

مدیریت پسماندها

فصلنامه آموزشی، پژوهشی • شماره چهارم
تابستان ۱۳۸۳ • قیمت ۵۰۰۰ ریال

موضوع ویژه

جمع‌آوری و حمل پسماند

- ایمنی و بهداشت در گردآوری و حمل پسماند
- دورنمایی از هزینه و تولید پسماند
- پالایشگر زیستی خاکچال
- جمع‌آوری پسماند در آلمان و ایران، یک سده فاصله
- ویژگیهای فیزیکی، شیمیایی و باکتری‌شناختی شیرابه زباله
- بررسی و تحلیل زمان در جمع‌آوری پسماند تهران
- نگهداری و انتقال پسماند مراکز بهداشتی درمانی
- مدیریت پسماند و جمع‌آوری







مدیریت تیم‌ها

فصلنامه آموزشی، پژوهشی
شماره چهارم - تابستان ۱۳۸۳



صاحب انتشار: سازمان شهرداریهای کشور

مدیر مسئول: محمد حسین مقیمی

سرمدیر: ناصر حاج محمدی

هیات تحریریه علمی: کامیار یغمایان، منیره مجلسی،

ادوین صفوی، روح الله محمود خانی، مسعود احمدی

بهروز ولی زاده، زهرا ترجمی

مشاور علمی این شماره: منیره مجلسی

ویراستار: جمشید آقایی

مدیر هنری: فرزین گلیاد

مدیر اجرایی: مصطفی رستم خانی

امور عکس: خاتون میرزاشد

نمونه خوان: اکرم رحیمی تهرانی

ناشر: انتشارات سازمان شهرداریها

شمارگان: ۳۰۰۰ نسخه

سخن آغاز

رویکردی نو در مدیریت پسماند / سردبیر ۳

مقالات

- ایمنی و بهداشت در گردآوری و حمل پسماند / دکتر کامیار یغمائی ۴
 دورنمایی از هزینه و تولید پسماند / دکتر منیر مجلسی ۸
 بالایشگر زیستی خاکچال / دکتر ادوین سفری، مهندس شهریار معتمدی مهر ۱۶
 جمع‌آوری پسماند در آلمان و ایران، یک سده فاصله / دکتر هاید شیرزادی ۲۰
 ویژگیهای فیزیکی، شیمیایی و باکتری شناختی شیوایه زیاده /
 دکتر مهدی غزادکیا، محمّد بنوا عباس میرزایی ۲۱
 بررسی و تحلیل زمان در جمع‌آوری پسماند تهران / مهندس علیرضا مانی شاهرودی ۳۹
 نگهداری و انتقال پسماند مراکز بهداشتی و درمانی / ترجمه: مهندس یحیٰی زاده ۴۶
 مدیریت پسماند و جمع‌آوری / مهندس عباس شاه علی ۶۰

آموزش

- ایستگاه انتقال، مشکلات و راهکارها / ترجمه: زهره موسوی ۶۵
 راهبردهای موفق در جمع‌آوری و حمل پسماند / ترجمه: روح‌اله محمودخانی ۷۲

تجربیات

- کارنامه‌ای روشن از سازمان بازیافت شیراز / سازمان بازیافت شیراز ۸۶
 مدیریت پسماند در گذر زمان / دکتر سیف‌الدین خانمی ۹۲

گفت و گو

- محیط زیست در آینه قانون مدیریت پسماند / گفت‌وگو با دکتر نفی عبادی ۹۹

اقتصاد

- ارزیابی اقتصادی بازیافت (مطالعه موردی: تهران و بزرگراه) / دکتر نعمت‌الله جعفرزاده یلدا قشیری ۱۱۲

قانون

- قانون مدیریت پسماند پایان یک انتظار ۱۱۷

پژوهش

- معرفی پروژه مطالعات توجیه‌غنی و اقتصادی بازیافت کشور / مهندس سعید احمدی ۱۱۲

گزارش خبری

- همایش کیناکوشو راهگشای یک دشواری جهانی / مهندس ناصر حاج محمدی ۱۱۶

اخبار

۱۱۸

پشت وینترین

- مدیریت پسماند در مدیریت پسماند / عباس جلالی ۱۲۰

رویکردی نو در مدیریت پسماند

عادی بر عهده شهرداریها و دهیارها و بخشداریها گذاشته شده است. از طرفی، یکی از مشکلات و مراحل پرهزینه در عملیات اجرایی ساماندهی بخش جمع آوری و حمل آن می باشد. این مرحله بخش زیادی از بودجه شهرداریها را به خود اختصاص داده است.

فقدان آگاهی لازم و اطلاعات علمی و نهایتاً برنامه ریزی اصولی در زمینه جمع آوری و به عبارتی بهتر، غیر اصولی و غیر علمی بودن سیستم جمع آوری زباله منجر به صرف هزینه های زیاد می گردد که این خود عامل بازدارنده ای برای پرداختن به مراحل بعدی در عملیات اجرایی مدیریت پسماندها است.

تفکیک زباله از مبدا می تواند هزینه های جمع آوری و حمل را تا حد زیادی کاهش دهد. این نفع های مصوب در این زمینه متأسفانه نه تنها موجب عدم

موفقیت کامل شهرداریها و سازمانهای فعال در این زمینه شده، بلکه هزینه های انجام کار نیز دو چندان کرده است. خوشبختانه با وجود ماده ۹ قانون مدیریت پسماندها وزارت کشور (سازمان شهرداریها) و سازمان حفاظت محیط زیست آئین نامه اجرایی جداسازی پسماندهای عادی را تهیه خواهند کرد و پس از آن طبق برنامه زمان بندی پیش بینی شده در این آئین نامه، مدیریت های اجرایی ملزم به جداسازی پسماندها خواهند شد. امید است با تلاش پی گیر وزارت کشور (سازمان شهرداریها) و سازمان حفاظت محیط زیست آئین نامه ها و دستورالعمل های اجرایی این قانون تدوین و تصویب و به شهرداری ها و دهیارها ابلاغ گردد تا اولین گام از فرایند مدیریت پسماندها با برنامه ریزی و در چارچوب قانون با موفقیت به سوی یکی از اهداف برنامه چهارم توسعه یعنی، کاهش میزان مواد زائد دفنی برداشته شود.

سردبیر

یکی از خلاء های موجود در کشور ما و در واقع دلیل ناموفق بودن سیستم مدیریت مواد زائد، فقدان قانون و دستورالعملی اجرایی و مصوب در این مقوله بوده است. با این که تاکنون نهادها و سازمانهای ذیربط با توجه به مشکلات موجود با مسئله برخورد می کردند و راهکارهایی را برای ساماندهی وضعیت تولید و دفع زباله می اندیشیدند، اما در تمامی مراحل به علت نبود قانون مشخص، حلقه های مفقود زنجیره مدیریت مواد زائد بر ناکافی این سیستم صحه می گذاشت.

با تصویب قانون مدیریت پسماندها در اردیبهشت سال ۸۳ وظایف نهادهای ذیربط با مسئله

زباله مشخص گردید. پس از تولید زباله، اولین مرحله وظایف عملیاتی شهرداری ها، جمع آوری و حمل آن می باشد. مطابق ماده

۲ قانون مدیریت پسماندها

مدیریت اجرایی کلیه پسماندها غیر از صنعتی و ویژه در شهرها و روستاها و حریم آنها بر عهده شهرداریها و دهیارها و در خارج از حوزه وظایف شهرداریها و دهیارها به عهده بخشداریها می باشد و مدیریت اجرایی پسماندهای ویژه نیز در صورت تبدیل آن به پسماند عادی به عهده شهرداریها و دهیارها و بخشداریها خواهد بود.

مدیریت اجرایی نیز طبق بند ج ماده ۲ این قانون شخصیت حقیقی یا حقوقی است که مسئول برنامه ریزی، ساماندهی، مراقبت و عملیات اجرایی مربوط به تولید، جمع آوری، ذخیره سازی، جداسازی حمل و نقل، بازیافت، پردازش و دفع پسماندها و همچنین آموزش و اطلاع رسانی در این زمینه می باشد.

بنابراین، در حوزه خدمات و وظایف شهرداریها و دهیارها کلیه برنامه ریزی ها و عملیات اجرایی در خصوص پسماندهای



ایمنی و بهداشت در گردآوری و حمل پسماند

دکتر کامیار یغماییان، دکترای تخصصی بهداشت محیط و استادیار دانشگاه علوم پزشکی سمنان

اصول

برنامه و خط‌مشی مدیریت جامع مواد زائد جامد باید به پایش مداوم سلامت و ایمنی کارگران توجه کند تا از کاربرد روشهای صحیح و وسایل مناسب و ایمن، اطمینان حاصل شود. اقدامهای انسانی بهداشت و ایمنی شغلی عبارتند از:

- آموزش صحیح و مناسب کارگران
- تأمین تجهیزات و وسایل مناسب جمع‌آوری و حمل و نقل
- فراهم نمودن وسایل و پوششهای مناسب برای حفاظت فردی
- برقراری یک برنامه بهداشت شغلی مناسب شامل معاینات مرحله‌ای، اقدامهای پیشگیرانه و درمان

نحوه برنامه آموزشی در زمینه بهداشت و ایمنی شغلی باید مارا نسبت به درک و دانش کارگران درباره مخاطرات بالقوه زائدات، ارزش محافظت خود در مقابل زائدات و اهمیت به کارگیری صحیح وسایل و پوششهای حفاظتی و همچنین نحوه

مقدمه

امروزه یکی از مشکلات مهم در زمینه مسائل زیست محیطی تولید انبوه زائدات جامد است. در یک جامعه شهری انواع مختلف از این زائدات تولید و وارد محیط می‌شوند. متأسفانه در دنیای در حال توسعه توجه کافی به کنترل این زائدات نشده و مشکلاتی عدیده را برای انسان و سایر موجودات و همچنین تهدید محیط زیست ایجاد کرده است. مضافاً اینکه مراکز صنعتی، تجاری، بیمارستانها و مراکز بهداشتی درمانی نیز زائدات خود را به همراه زباله‌های شهری انتقال می‌دهند و برنامه و طرحی مهم در این زمینه مشاهده نمی‌شود.

ماهیت این زائدات آلودگی به انواع آلاینده‌ها می‌باشد که به شدت سلامت انسان و

سایر موجودات را تهدید می‌کند. در این زمینه به‌خصوص کارگران و پرسنلی که در قسمت جمع‌آوری و حمل و نقل فعالیت دارند، بیشتر در معرض مخاطرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی قرار دارند.



مخاطرات جدی مانند بیماریهای بروسلوز، کیست هیداتیک، سالمونلوز، لیشمائیوز، انواع اسهال، ایدز، هپاتیت و سایر بیماریهای عفونی قرار دهد.

◀ حفاظت کارگران

تولید، جداسازی، جمع‌آوری و حمل و نقل، تصفیه و دفع زائدات مختلف شهری، صنعتی، تجاری، بیمارستانی موجب تماس انسان به‌خصوص کارگران خدمت شهری با عوامل بالقوه خطرناک می‌شوند. بنابراین، محافظت از شاغلان در معرض خطر در مقابل صدمات و آسیبهای شخصی اقدامی اساسی محسوب می‌شود. افراد مسئول در زمینه مدیریت جامع مواد زائد جامد شهری باید اطمینان حاصل کنند که تمام این مخاطرات تعریف و شناخته شده‌اند و روشهای حفاظتی مناسب برای کنترل و پیشگیری از آسیبهای ناشی از مواد زائد و گاز یا وسایل و دستگاهها انجام شده‌اند. باید تمام فعالیتهای سیستم مدیریت جامع مواد زائد جامد شهری به‌خصوص در بخش منابع تولید زباله‌های خطرناک

استفاده درست از ظروف و وسایل جمع‌آوری زائدات مطمئن کند.

در هر حال، کلیه افرادی که در بخش زائدات شهری فعالیت می‌کنند (اعم از کلرگران و رانندگان، افرادی که در ایستگاههای انتقال مشغول هستند یا کلیه کسانی که در مراحل پردازش و بازیافت یا دفع نهایی زائدات اشتغال دارند) در معرض خطرهای ناشی از عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی می‌باشند.

عوامل فیزیکی شامل نور نامناسب، سروصدا، ارتعاش ناشی از برخی دستگاهها، رطوبت و... می‌باشند. همچنین انواع مختلف از زائدات شیمیایی و خطرناک ممکن است در زباله‌های شهری و به‌خصوص زائدات صنعتی و تجاری موجود و برای سلامت کلرگران زیان‌آور باشند. این زائدات می‌توانند از طریق تماس، گوارش یا تنفس آنها را متاثر کنند. بالاخره آلودگی بیولوژیکی زائدات جامد شهری و به‌خصوص برخی زائدات صنعتی و زباله‌های بیمارستانی می‌تواند کلیه پرستل شاغل در بخش زباله را در معرض





و عفونی ارزیابی کردند و در تهیه برنامه و طرح جامع مدیریت زائدات شهری به آن توجه ویژه و در تمام مراحل اجرای طرح به کار گرفته شود.

در چنین اوضاعی با شناخت عوامل خطر می توان کلیه اقدامهای حفاظتی و پیشگیرانه مورد نیاز را تعیین کرد و به کار گرفت، اقدامهایی که نتیجه آنها جلوگیری از تماس با مواد خطرناک و آلودگیهای ناشی از آنها یا از سایر عوامل مخاطره آمیز فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی یا حفظ حداقل تماس در سطوح ایمن و بی خطر باشد. لازم به ذکر است که آموزش مناسب پرسنل شاغل در سیستم مدیریت مواد زائد جامد باید پس از تکمیل ارزیابی مخاطرات انجام گیرد.

بهداشت فردی

به منظور کاهش مخاطرات بهداشتی ناشی از تماس با زائدات مختلف شهری، بهداشت فردی اصولی و اساسی بسیار مهم است و باید تسهیلات شستشو و ضد عفونی کردن (حداقل آب گرم و صابون) برای کلیه پرسنل فعال در این شغل در دسترس باشند. این موضوع به خصوص در قسمت جمع آوری و حمل و نقل و ایستگاههای انتقال و محل زیاله سوزها از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

ایمن سازی

برای پرسنلی که در بخش زیاله ها به خصوص زیاله های بیمارستانی و آزمایشگاهی فعالیت می کنند، خطر انتقال بیماریهای عفونی به خصوص هپاتیت B وجود دارد. بنابراین ایمن سازی این افراد در مقابل این بیماری توصیه و همچنین ایمن سازی در مقابل کزاز هم برای پرسنل جمع آوری زیاله ها تأکید می شود.

عملیات مدیریتی

برخی اقدامهای مدیریتی مهم که در کاهش مخاطرات برای پرسنل شاغل در بخش جمع آوری و حمل و نقل ضرورت دارند، به طور خلاصه عبارتند از: جداسازی زیاله های مختلف توسط تولیدکنندگان و ذخیره سازی مجزای آنها که می تواند نقش مهمی در کاهش

پوشش های محافظ

نوع پوششهای محافظ مورد استفاده به نوع فعالیت و ارتباط پرسنل با زائدات و همچنین نوع زائدات بستگی دارد، اما حداقل نیازهایی که باید برای کلیه پرسنل بخش سیستم مواد زائد جامد در نظر گرفت، عبارتند از:

- دستکش مقاوم
- ماسک
- لباس بلند آستیندار مناسب
- شلوار ضخیم
- چکمه، ترجیحاً از نوع صنعتی
- جلیقه شبنما

در اوضاعی که کارگران با زیاله های خطرناک و عفونی سرو کار دارند، استفاده از ماسکهای مناسب، دستکشهای ضخیم، عینک مناسب، پیش بند پلاستیکی و سایر وسایل حفاظت فردی ضروری است.

چکمه های صنعتی و دستکشهای ضخیم مناسب برای کارگران سیستم جمع آوری از اهمیت ویژه ای برخوردارند. این وسایل از ایجاد زخم ناشی از اشیای تیز در دست و پا جلوگیری می کنند. همچنین کارگرانی که زیاله سوزها را دستی بارگیری یا به روشهای دیگر زائدات را پردازش می کنند، باید پوششی مناسب برای سر و صورت خود داشته باشند.

مخاطرات داشته باشد.

آگاهی کافی داشته باشند و مخاطرات ناشی از استفاده نادرست از دستگاهها، وسایل و تجهیزات و وسایل حفاظتی را به خوبی بشناسند و آموزشهای لازم را درباره نحوه کار و مخاطرات و نحوه کنترل و پیشگیری از آنها داشته باشند. به هر حال، یک برنامه جامع در این زمینه می تواند شغل اجزای زیر باشد:

- کمکهای اولیه فوری نظیر شستشوی پوست و چشم یا آب پاک
- گزارشدهی سریع حوادث و سوانح به مسئولان
- تعیین بیماریها و مشکلات ایجاد شده و مشکلات احتمالی دیگری که ممکن است به وجود آیند
- اقدامهای درمانی در یک دپارتمان حوادث یا اورژانس یا واحد بهداشت شغلی
- نظارت های درمانی
- آزمایشهای لازم
- ثبت حوادث و رخدادها
- بازرسی حوادث و رخدادها و عملیات پیشگیرانه برای جلوگیری از بروز مسائل مشابه در آینده

- در حد امکان باید تلاش کرد در سیستم جمع آوری و حمل و نقل، تماس مستقیم پرسنل شاغل با زائدات به حداقل برسد.
- بسته بندیهای مجزا و برجسب زدن، به خصوص برای زیادهای خطرناک و عفونی در کاهش مخاطرات بسیار مؤثرند.
- نگهداری صحیح زائدات در منابع تولید و معایر دسترسی افراد مسئول را امکان پذیر و از هر گونه دسترسی افراد متفرقه و تماس حشرات و جوندگان و پخش و انتشار آلودگی در محیط اطراف جلوگیری می کند که در کاهش مخاطرات برای کارگران نیز مؤثر خواهد بود.
- شستشو و ضد عفونی کردن صحیح محلهایی که زائدات در آنجا منتشر شده اند. این کار در کاهش مخاطرات اثربخش خواهد بود.
- استفاده از دستگاهها و وسایل مناسب در سیستم جمع آوری و توجه دقیق به مسائل مهندسی انسانی (ارگونومی) برای کاهش آسیب دیدگی کارگران.
- کلیه پرسنل باید از حوادث، سوانح یا تماس با آلاینده ها



دورنمایی از هزینه و تولید پسماند

دکتر منیره مجلسی نصر عضو هیئت علمی و مدیر گروه بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

تحت پوشش آنها به حدود ۱۹ ریل خواهد رسید. البته حداکثر وسعت در نظر گرفته شده برای شهرهای مورد نظر ۱۰۰ کیلومتر مربع بوده است. ولی برای شهرهای بزرگتر این رقم بالغ بر ۲۰ ریل خواهد شد.

مقدمه

از دیدگاه سازمان بهداشت جهانی یکی از مشکلات مهمی که بر اثر توسعه شهری و صنعتی پدید آمده است مسئله دفع مواد زائد جامد می باشد. بسیاری از کشورها در زمینه مدیریت این مواد با مشکل مواجه و نیازمند راه‌حلهای جمعی و کلّی هستند. براساس دستور کار ۲۱ کنفرانس ریو در سال ۱۹۹۲، اگر اقدامات لازم در زمینه مواد زائد صورت نگیرد با توجه به تغییر جمعیت از ۵/۳ میلیارد نفر در سال ۱۹۹۲ به ۸/۵ میلیارد نفر در سال ۲۰۲۵ میلادی،

میزان مواد زائد

چکیده

در سیستمهای نوین مدیریت مواد زائد، یافتن مدل‌های پیش‌بینی کننده میزان تولید مواد زائد و هزینه‌های آن ضروری است. این پژوهش براساس اطلاعات جمع‌آوری شده در سالهای ۱۳۶۳-۱۳۷۳ و بررسی روند تولید مواد زائد در آن دوره زمانی در شهرهای مختلف کشور بوده است. در این پژوهش مدل‌های رگرسیونی مربوط به متوسط سرانه زباله تولیدی و متوسط هزینه جمع‌آوری هر کیلوگرم زباله براساس چگونگی تأثیر متغیرهای مختلف بر آنها پرداخته است. سپس با استفاده از آزمون نیکوتی برازش^(۱) مناسب بودن مدل‌های رگرسیونی فوق ارزیابی گردید. این پژوهش با استفاده از این مدل‌ها به پیش‌بینی متوسط سرانه زباله تولیدی در سال ۱۳۸۲ در شهرهای با ویژگیهای مختلف و هزینه‌های مربوط به جمع‌آوری آن پرداخته است.

در این پژوهش مشخص گردید که در سال ۱۳۸۲ متوسط سرانه زباله در شهرهای مختلف عموماً از آستانه ۶۰۰ گرم گذشته است و متوسط هزینه جمع‌آوری هر کیلوگرم زباله نیز

بسته به بزرگی و کوچکی شهرها و جمعیت‌های





ضرایب همراه کرده‌اند. این مدل‌های ریاضی در اکثر موارد با استفاده از «برنامه‌ریزی خطی» و «تحقیق در عملیات» ایجاد شده‌اند و تنها در کشور یا منطقه مورد نظر کارایی خواهند داشت.

این پژوهش با هدف طراحی مدلی برای کشورمان و پیش‌بینی وضعیت تولید مواد زائد در سال‌های آتی انجام شده است.

◀ مواد و روش‌ها

برای تعیین تأثیر متغیرهای مختلف بر مقدار متوسط سرانه زیاده تولیدی (گرم) و هزینه جمع‌آوری هر کیلوگرم زیاده از اطلاعات جمع‌آوری شده ۱۱۹ شهر در سال‌های ۱۳۶۳ و ۱۳۷۳ استفاده گردید. در مرحله اول تأثیر همه متغیرهای مشترک را در دو سال مذکور بر میزان تولید سرانه سنجیدیم و ضرایب مدل رگرسیونی را با روش "ENTER" و با کمک نرم‌افزار "SPSS FOR WINDOWS" به دست آوردیم. سپس همین مراحل کار را برای یافتن ضرایب مدل رگرسیونی هزینه جمع‌آوری هر کیلوگرم زیاده انجام دادیم. متغیرهای کمی مستقیماً و متغیرهای کیفی با جایگزینی متغیرهای ظاهری^(۱) دو بعدی «صفر و یک» وارد مدل شدند. در مدل رگرسیونی مثبت بودن ضرایب نشان‌دهنده اثر افزایشی آن متغیر بر متغیر

تولیدی از نظر حجمی به ۴ تا ۵ برابر خواهد رسید.

در کشورمان نیز افزایش روزافزون جمعیت و گسترش مداوم شهرها از یک سو و ازدیاد و توسعه فعالیت‌های صنعتی، تجاری و خدماتی از سوی دیگر منجر به تولید مقادیر زیادی مواد زائد جامد در شهرها شده که در بیشتر مواقع با توجه به کمبود امکانات و بودجه مشکلات عدیده‌ای در پی داشته است. به منظور رفع این مشکلات، شناسایی اوضاع موجود و دادن راه‌حل مناسب برای آن ضروری است. برای یک برنامه‌ریزی آینده‌نگر باید میزان تولید مواد زائد و هزینه‌های جمع‌آوری آن پیش‌بینی گردد تا بدین ترتیب نه تنها مدیریت امکان برنامه‌ریزی بیابد، بلکه به ایده‌هایی در جهت مداخله در روند آتی برای کاهش تولید مواد زائد و هزینه‌های مربوطه دست یابد.

در چند سال گذشته پژوهش‌های مختلفی در زمینه تولید مواد زائد در کشور انجام شده است. این پژوهش‌ها هر یک به بررسی وضعیت موجود در یک شهر یا منطقه پرداخته‌اند و بعضاً در خاتمه برای بهبود سیستم مدیریت مواد زائد پیشنهادهایی داده‌اند، اما پژوهش‌های پیش‌رو در دو دهه گذشته در سطح جهان عموماً پس از بررسی وضعیت موجود در یک منطقه یا کشور با مدل‌سازی به پیش‌بینی آینده پرداخته‌اند و آن را با پیشنهادهایی برای بهبود سیستم و تغییر در مدل‌ها و

وابسته و بالعکس منفی بودن ضرایب نشان دهنده اثر کاهشی بوده است.

برای امکان پیش بینی، مدل متغیر «سال» را در مدل مذکور وارد کردیم و همچنین متغیرهای اقلیم خزری (شامل استانهای مازندران، گیلان، گلستان) و اقلیم کوهستانی (شامل استانهای آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، زنجان، کردستان، همدان، کرمانشاه، لرستان، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد، قزوین، ایلام و اردبیل) و اقلیم بیابانی و نیمه بیابانی (شامل استانهای سمنان، خراسان، تهران، اصفهان، یزد، کرمان، سیستان و بلوچستان، قم، هرمزگان، بوشهر، فارس، خوزستان و مرکزی) و نیز متغیرهایی به نمایندگی از شهرهای کوچک (با جمعیت زیر یکصد هزار نفر)، شهرهای

متوسط (با جمعیت یکصد تا سیصد هزار نفر) و شهرهای بزرگ (با جمعیت بیش از سیصد هزار نفر) را در مدل در نظر گرفتیم.

دستاوردها

میزان اثرگذاری متغیرهای مختلف را بر متوسط تولید سرانه زباله (گرم) در یک مدل رگرسیونی از طریق ضرایب مربوط به هر متغیر در جدول ۱ نشان داده ایم. ملاحظه می کنیم با ثابت ماندن تمامی وضعیتها و اثر تمامی متغیرها هر سه ۰/۱۲ گرم بر متوسط تولید سرانه افزوده می شود و یا این که می بینیم در موارد یکسان متوسط سرانه زباله تولیدی در یک شهر یا اقلیم خزری ۲۵/۹۹ گرم بیش از شهری با اقلیم کوهستانی است.

جدول ۱

ضرایب مدل رگرسیونی متغیرهای مؤثر بر تولید سرانه زباله

نام متغیر	ضریب	P-value
وسعت محدوده خدماتی (کیلومتر مربع)	۱/۷۴	۰/۰۰
شهر واقع در اقلیم خزری (۱. بلی، ۰. خیر)	۱۳/۸۶	۰/۶۵
شهر واقع در اقلیم کوهستانی (۱. بلی، ۰. خیر)	-۱۲/۱۳	۰/۶۷
استفاده از کیسه زباله درب منزل (۱. بلی، ۰. خیر)	-۴۹/۷۳	۰/۰۶
استفاده از مخزن کنار خیابان (۱. بلی، ۰. خیر)	۲۲/۱۱	۰/۴۰
تلقین در خیابان (۱. بلی، ۰. خیر)	۱۲/۲۴	۰/۶۵
تحويل مستقیم به مأمور شهرداری (۱. بلی، ۰. خیر)	۲۶/۲۲	۰/۴۰
تعداد منزل زیر پوشش یک کارگر	۰/۲۲	۰/۰۵
تعداد دفعات جمع آوری در هفته	۱۰/۵۲	۰/۱۴
استفاده از گاری دستی (۱. بلی، ۰. خیر)	-۱۰/۰۵	۰/۷۱
استفاده از وانت (۱. بلی، ۰. خیر)	۷/۴۴	۰/۸۱
استفاده از کامیون رویل (۱. بلی، ۰. خیر)	۶۱/۰۶	۰/۰۳
زباله مستقیماً از درب منزل به محل دفن برده می شود. (۱. بلی، ۰. خیر)	۲/۳۴	۰/۹۴
ابتدا در خیابان تلقین و سپس به محل دفن برده می شود. (۱. بلی، ۰. خیر)	-۹۳/۸۹	۰/۰۰۰۹
جلیگترین در مخزن شهری و سپس انتقال (۱. بلی، ۰. خیر)	۱۵/۶۹	۰/۵۸
شهر کوچک (۱. بلی، ۰. خیر)	-۲۱/۳۲	۰/۷۴
شهر متوسط (۱. بلی، ۰. خیر)	-۲۹/۹۲	۰/۷۳
سال	۰/۱۲	۰/۰۶
مقدار ثابت	۳۶۰/۶۶	۰/۲۰

همچنین ضرایب مدل رگرسیونی مربوط به هزینه جمع‌آوری هر کیلوگرم زباله را در جدول ۲ مشاهده می‌کنید. در سال ۱۳۸۰ ارزیابی کردیم، که با اطمینان ۹۵ درصد برآزش از طریق نیکونی برآزش این مدلها را نیز براساس اطلاعات مناسب مدلها پذیرفته شد.

جدول ۲

ضرایب مدل رگرسیونی متغیرهای مؤثر بر هزینه جمع‌آوری هر کیلوگرم زباله

نام متغیر	ضریب	P-value
وسعت محدوده خدماتی (کیلومتر مربع)	-۰/۰۲	۰/۱۶
شهر واقع در اقلیم خزری (۱. بلی، ۰. خیر)	-۰/۰۱	۰/۸۸
شهر واقع در اقلیم کوهستانی (۱. بلی، ۰. خیر)	۰/۰۲	۰/۸۰
استفاده از کیسه زباله نزدیک درب منزل (۱. بلی، ۰. خیر)	۰/۰۸	۰/۱۹
استفاده از محازن کنار خیابان (۱. بلی، ۰. خیر)	-۰/۰۰۳	۰/۹۶
تلفار در خیابان (۱. بلی، ۰. خیر)	۰/۰۸	۰/۱۶
تحويل مستقیم به مأمور شهرداری (۱. بلی، ۰. خیر)	۰/۰۶	۰/۳۹
تعداد منزل زیر پوشش یک کلرگر	-۰/۰۹	۰/۱۲
تعداد دفعات جمع‌آوری در هفته	۰/۳	۰/۰۳
استفاده از گازی دستی (۱. بلی، ۰. خیر)	۰/۱۱	۰/۰۶
استفاده از وانت (۱. بلی، ۰. خیر)	-۰/۰۶	۰/۴۲
استفاده از کامیون رویلر (۱. بلی، ۰. خیر)	-۰/۰۵	۰/۴۴
زباله مستقیماً از درب منزل به محل دفن برده می‌شود. (۱. بلی، ۰. خیر)	۰/۰۱	۰/۸۹
ابتدا در خیابان تلفار و سپس با ملشین به محل دفن برده می‌شود. (۱. بلی، ۰. خیر)	۰/۰۰۹	۰/۹۹
تولید سرانه زباله (گرم)	۰/۰۰۳	۰/۰۷
شهر کوچک (۱. بلی، ۰. خیر)	۰/۰۴	۰/۸۱
شهر متوسط (۱. بلی، ۰. خیر)	۰/۰۷	۰/۸۷
سال	۰/۴۷	۰/۰۰
مقدار ثابت	-۶۱۵/۸	۰/۰۰



در گام بعدی با کمک مدل ۱ متوسط سرانه زباله تولیدی در شهرهای با ویژگیهای مختلف را (که سیستم جمع آوری ۷ روز در هفته دارند و با وانت، زباله را جمع آوری می نمایند و جایگاه انتقال دارند و روش نگهداری موقت آنها عمدتاً «کیسه زباله نزدیک درب منزل» است و هر کارگر در سیستم جمع آوری ۲۰۰ منزل را پوشش می دهد) برای سال ۱۳۸۲ پیش بینی کردیم (جدول ۳). گرم نخواهد بود.

در نتیجه همان گونه که انتظار می رفت دیدیم در شهرهای بزرگ با وسعت ۱۰۰ کیلومتر مربع و جمعیتی بیش از ۳۰۰ هزار نفر متوسط سرانه زباله تولیدی به بیش از ۷۷۰ گرم رسید که این رقم در شهرهای با اقلیم خنری بالغ بر ۸۰۵/۴ گرم است. همچنین می بینیم در شهرهای کوچک با وسعت ۵ کیلومتر مربع نیز این رقم کمتر از ۴۰۰ گرم

جدول ۳

پیش بینی وزن زباله سرانه تولیدی روزانه (گرم) در سال ۱۳۸۲
بر حسب وسعت محدوده خدماتی، جمعیت شهری و اقلیم

۱۰۰	۵۰	۲۰	۱۰	۵	وسعت محدوده خدماتی (کیلومتر مربع)	
					جمعیت شهری	اقلیم
۷۸۴/۰۸	۶۹۷/۰۸	۶۴۴/۸۸	۶۳۷/۴۸	۶۱۸/۷۸	کمتر از ۱۰۰۰۰۰	خنری
۷۷۵/۴۸	۶۸۷/۴۸	۶۳۶/۲۸	۶۱۷/۸۸	۶۱۰/۱۸	تا ۱۰۰۰۰۰ ۳۰۰۰۰۰	
۸۰۵/۴	۷۱۸/۴۰	۶۶۶/۲۰	۶۴۸/۸۰	۶۴۰/۱۰	بیش از ۳۰۰۰۰۰	
۷۵۸/۰۹	۶۷۷/۰۹	۶۱۷/۸۹	۶۰۷/۴۹	۵۹۲/۷۹	کمتر از ۱۰۰۰۰۰	کوهستانی
۷۴۹/۴۹	۶۶۷/۴۹	۶۱۰/۲۹	۵۹۲/۸۹	۵۸۴/۱۹	تا ۱۰۰۰۰۰ ۳۰۰۰۰۰	
۷۷۹/۴۱	۶۹۲/۴۱	۶۴۰/۲۱	۶۲۲/۸۱	۶۱۴/۱۱	بیش از ۳۰۰۰۰۰	
۷۷۰/۲۲	۶۸۲/۲۲	۶۳۷/۰۲	۶۱۳/۶۲	۶۰۴/۹۲	کمتر از ۱۰۰۰۰۰	بیابانی و نیمه بیابانی
۷۶۷/۶۲	۶۷۴/۶۲	۶۲۲/۴۲	۶۰۵/۰۲	۵۹۶/۳۲	تا ۱۰۰۰۰۰ ۳۰۰۰۰۰	
۷۹۷/۵۴	۷۰۴/۵۴	۶۵۲/۳۴	۶۳۴/۹۴	۶۲۶/۲۴	بیش از ۳۰۰۰۰۰	

پیش بینی برای شهرهایی که ۷ روز در هفته و با وانت زباله را جمع آوری می کنند و جایگاه انتقال دارند و روش نگهداری موقت در آنها عمدتاً کیسه زباله نزدیک درب منزل است و هر کارگر در سیستم جمع آوری ۲۰۰ منزل را پوشش می دهد.

در ادامه این بررسی با در نظر گرفتن متوسط سرانه سال ۱۳۸۲ پیش بینی کردیم (جدول ۴) که در نتیجه هزینه زیاله تولیدی در شهرهای با ویژگیهای فوق الذکر در جمع آوری هر کیلوگرم زیاله در سال ۱۳۸۲ بیش از ۱۸ مدل ۲ متوسط هزینه جمع آوری هر کیلوگرم زیاله را در ریال شد.

جدول ۴

پیش بینی متوسط هزینه جمع آوری هر کیلوگرم زیاله (ریال) در سال ۱۳۸۲
بر حسب وسعت محدوده خدماتی، جمعیت شهری و اقلیم

اقلیم	جمعیت شهری	وسعت محدوده خدماتی (کیلومتر مربع)				
		۵	۱۰	۲۰	۵۰	۱۰۰
خزری	کمتر از ۱۰۰۰۰۰	۱۹۶۵	۱۹۵۷	۱۹۴۲	۱۸۹۸	۱۸۲۴
	تا ۱۰۰۰۰۰ ۳۰۰۰۰۰	۱۹۶۵	۱۹۵۸	۱۹۴۳	۱۸۹۹	۱۸۲۵
	بیش از ۳۰۰۰۰۰	۱۹۶۷	۱۹۶۰	۱۹۴۵	۱۹۰۱	۱۸۲۷
کوهستانی	کمتر از ۱۰۰۰۰۰	۱۹۶۰	۱۹۵۲	۱۹۳۸	۱۸۹۳	۱۸۱۹
	تا ۱۰۰۰۰۰ ۳۰۰۰۰۰	۱۹۶۰	۱۹۵۳	۱۹۳۸	۱۸۹۴	۱۸۲۰
	بیش از ۳۰۰۰۰۰	۱۹۶۲	۱۹۵۵	۱۹۴۰	۱۸۹۶	۱۸۲۲
بیابانی و نیمه بیابانی	کمتر از ۱۰۰۰۰۰	۱۹۶۱	۱۹۵۴	۱۹۳۹	۱۸۹۵	۱۸۲۱
	تا ۱۰۰۰۰۰ ۳۰۰۰۰۰	۱۹۶۲	۱۹۵۵	۱۹۴۰	۱۸۹۵	۱۸۲۲
	بیش از ۳۰۰۰۰۰	۱۹۶۴	۱۹۵۶	۱۹۴۱	۱۸۹۷	۱۸۲۳

پیش بینی برای شهرهایی که ۷ روز در هفته و با وانت زیاله را جمع آوری می کنند و جایگاه انتقال دارند و روش نگهداری موقت در آنها عمدتاً کیسه زیاله نزدیک درب منزل است و هر کارگر در سیستم جمع آوری ۲۰۰ منزل را پوشش می دهد.
پیش بینی هزینه براساس پیش بینی سرانه زیاله تولیدی طبق جدول (۴)

سرانجام متوسط هزینه سرانه روزانه جمع آوری زباله را در سال ۱۳۸۲ پیش بینی کردیم (جدول ۵) که پیش بینی متوسط هزینه جمع آوری زباله را به ازاء هر فرد ساکن در شهرهای مورد بررسی برای سال ۱۳۸۲ شامل می شود. در نتیجه ملاحظه می کنیم شهرداریها باید به ازاء هر شهروند تحت پوشش خویش روزانه به طور متوسط چه مقدار بودجه برای جمع آوری زباله در نظر گیرند.

جدول ۵

پیش بینی سرانه هزینه روزانه جمع آوری زباله (ریال) در سال ۱۳۸۲
بر حسب وسعت محدوده خدماتی، جمعیت شهری و اقلیم

۱۰۰	۵۰	۲۰	۱۰	۵	وسعت محدوده خدماتی (کیلومتر مربع)	
					جمعیت شهری	اقلیم
۱۴/۳۰	۱۳/۲۳	۱۲/۵۲	۱۲/۲۸	۱۲/۱۶	کمتر از ۱۰۰۰۰۰	خزری
۱۴/۱۵	۱۳/۰۷	۱۲/۳۶	۱۲/۱۲	۱۱/۹۹	۱۰۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰۰	
۱۴/۷۱	۱۳/۶۶	۱۲/۹۶	۱۲/۷۲	۱۲/۵۹	بیش از ۳۰۰۰۰۰	
۱۳/۷۹	۱۲/۷۰	۱۱/۹۹	۱۱/۷۴	۱۱/۶۲	کمتر از ۱۰۰۰۰۰	کوهستانی
۱۳/۶۴	۱۲/۵۵	۱۱/۸۳	۱۱/۵۸	۱۱/۴۵	۱۰۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰۰	
۱۴/۲۰	۱۳/۱۳	۱۲/۴۲	۱۲/۱۸	۱۲/۰۵	بیش از ۳۰۰۰۰۰	
۱۴/۰۳	۱۲/۹۴	۱۲/۲۴	۱۱/۹۹	۱۱/۸۶	کمتر از ۱۰۰۰۰۰	بیابانی و نیمه بیابانی
۱۳/۸۸	۱۲/۷۸	۱۲/۰۷	۱۱/۸۳	۱۱/۷۰	۱۰۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰۰	
۱۴/۴۳	۱۳/۳۷	۱۲/۶۶	۱۲/۴۲	۱۲/۳۰	بیش از ۳۰۰۰۰۰	

پیش بینی برای شهرهایی که ۷ روز در هفته و با وانت زباله را جمع آوری می کنند و جایگاه انتقال دارند و روش نگهداری موقت در آنها عمدتاً کیسه زباله نزدیک درب منزل است و هر کلنگر در سیستم جمع آوری ۲۰۰ منزل را پوشش می دهد.
پیش بینی هزینه براساس پیش بینی سرانه زباله تولیدی طبق جدول (۳)
پیش بینی براساس پیش بینی هزینه جمع آوری هر کیلوگرم زباله تولیدی طبق جدول (۴)



بحث و نتیجه گیری

با استفاده از مدل‌های رگرسیونی ملاحظه می‌کنیم که با ثابت بودن وضعیت به طور متوسط سالانه ۰/۱۲ گرم بر تولید سرانه زباله افزوده می‌شود که با افزایش روحیه مصرف‌گرایی در کشور این روند تا سالها ادامه خواهد یافت. مگر آن که با برنامه‌ریزی‌های همه جانبه با این روند مقابله شود. ولی به هر حال آنچه اهمیتی به‌سزا خواهد یافت توسعه برنامه‌های بازیافت خواهد بود. نکته بسیار مهم در این باره افزایش سریع متوسط سرانه زباله تولیدی در شهرهای کوچک است که به مرز ۶۰۰ گرم رسیده است.

از طرف دیگر مدل رگرسیونی مربوط به متوسط هزینه جمع‌آوری هر کیلوگرم زباله نشان داد که این هزینه‌ها با افزایش ۰/۴۷ ریالی در هر سال رو به‌رو بوده است و در سال ۱۳۸۲ به حدود ۱۹ ریال خواهد رسید و مسئولان بودجه‌نویسی باید انتظار داشته باشند که به طور متوسط به ازاء هر شهروند روزانه حدود ۱۲ تا ۱۵ ریال در سال ۱۳۸۲ برای جمع‌آوری زباله هزینه کنند. لذا آنچه به نظر می‌رسد این است که اگر این روند افزایشی ادامه یابد دیر نخواهد بود زمانی که بودجه‌های بزرگ‌تر تنها صرف جمع‌آوری زباله گردد. مقابله با این روند جز با اعمال سیستم‌های مدیریتی نوین برای جمع‌آوری زباله و کاهش هزینه‌های کل‌گرمی و مکلیزه نمودن هر چه بیشتر سیستم جمع‌آوری ممکن نخواهد شد.

البته برای حفظ اطمینان کافی به مدل و کارایی آن باید با جمع‌آوری اطلاعات براساس نمونه‌گیری‌های دوره‌ای به تصحیح مدل و ضرایب آن اقدام گردد.

منابع

- ۱- مجلسی، منیره، مدیریت مواد زائد جامد، اصول مدیریتی و مهندسی، جلد دوم، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، ۱۳۷۰.
- ۲- مرکز آمار ایران، سالنامه آماری کشور، ۱۳۷۴.
- ۳- منوری، سیدمسعود، مدیریت مواد زائد جامد در مناطق مرطوب (پایان‌نامه فوق لیسانس مدیریت محیط زیست)، دانشکده محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۷۲.
- 4-Johnson, R. Applied Multivariate Statistical Analysis, prentice Hall, 1988.
- 5-Toshihiko Matsuto Nobutoshi Tanaka, Data Analysis of Daily Collection Tonnage of Residential
- 6-Solid Waste in Japan, Waste Management and Research, 1993.
- 7-Ying, Hsichang Ylshen, Operation Modeling for Solid Waste Management, 1998.

پاورقی

- 1- (Goodness Off It)
- 2- (dummy)

پالایشگر زیستی خاکچال

دکتر ادوین صفری، عضو هیئت علمی دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران
مهندس شهریار معتمدی، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران

(ممکن است این فضاها به دلیل عدم تراکم مناسب زیاله ایجاد شده باشند)

۴. اطمینان از پایداری و تحمل پذیری سیستم

از بین چهار دلیل بالا، دلیل چهارم (مبنی بر پایداری سیستم) از نظر سود اقتصادی ناشی از کاهش هزینه‌های پایش درازمدت و به تأخیر افتادن مکانیسمی برای یک زمین دفن جدید پتانسیل بیشتری دارد.

در این مقاله راکتور زیستی خاکچال و ویژگیهای آن بیان می‌گردد.

مقدمه

زمین دفن بیوراکتوری از طرف سازمان مواد زائد آمریکایی شمیلی^۱ به صورت زیر تعریف شده است:

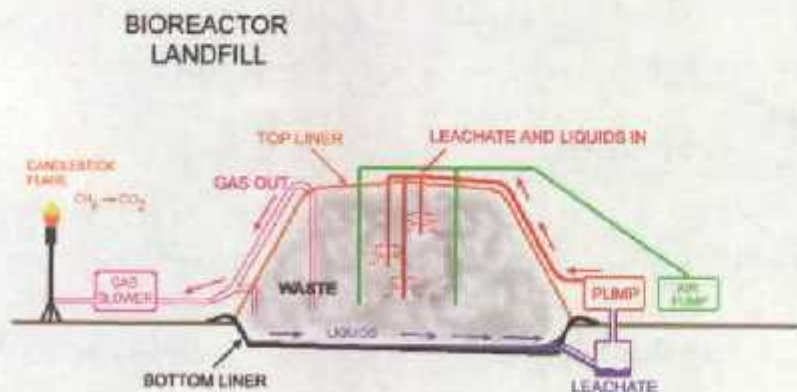
«... (زمین دفن بیوراکتوری) یک زمین دفن بهداشتی است که به منظور تبدیل و پایداری مواد زائد آلی با تجربه پذیری متوسط به بالا (در مدت زمان پنج تا ده سال بعد از بسته شدن) با کنترل هدفدار افزایش فعالیتهای میکروبی طراحی و راهبری می‌شود. زمین دفن بیوراکتوری تا حد فراوانی تجزیه مواد زائد، سرعت و نرخ تبدیل مواد زائد، بارده عملکرد و کارایی را افزایش می‌دهد.»

محاسن تکنولوژی زمین دفن

بیوراکتوری

عالباً چهار دلیل برای توجیه تکنولوژی بیوراکتور ذکر می‌شود:

۱. افزایش بارده تبدیل زیاله به انرژی (افزایش پتانسیل استحصال انرژی از زیاله)
۲. امکان انباشت و عمل آوری شیرابه
۳. بازیافت فضاهای اشغال شده داخل زمین دفن (خالی از زیاله) با هوا



کلیات

زمین دفن بیوراکتوری در طی سه دهه اخیر از حد یک موضوع آزمایشگاهی به ایزاری مدیریتی برای مواد زائد ارتقا یافته است. اساس عملکرد راکتور زیستی خاکچال مبتنی بر بازچرخش شیرابه تولیدی در داخل خاکچال می باشد. فواید عملکرد زمین دفن به صورت راکتور زیستی در آزمایشهای انجام گرفته در اوایل دهه ۱۹۷۰ به روشنی مشخص گردید.

بررسی انجمن مواد زائد جامد آمریکای شمالی^(۳) در سال ۱۹۹۷ نشان داد که بیش از ۱۳۰ زمین دفن بازچرخش شیرابه وجود دارد.

واقعیات تاریخی بیانگر این مطلب هستند که جستجو برای بهینه کردن فرآیند تجزیه در زمین دفن معمولاً به بازچرخش شیرابه محدود می گردد. عدم تمایل در به کارگیری تکنولوژی بیوراکتور می تواند به عوامل ذیل نسبت داده شود.

- نمایان و اثبات نشدن تکنولوژی مزبور
- مواع و مشکلات فنی
- نداشتن دلیل و توجیه اقتصادی و هزینه های واضح
- مواع قانونی و استلزامها

موضوعات فنی که در این باره باید در نظر گرفته شوند عبارتند از: استخراج (برداشت، استحصال) گاز، تصفیه و انباشت شیرابه فضایی زمین دفن و ظرفیتی که دوباره به کار می رود. حذف گازهای گلخانه ای، طراحی بیوراکتور، ملاحظات مربوط به چگالی مواد زائد جامد، نشست و پیش تصفیه زیاله.

هر چند بیشتر تحقیقات درباره زمینهای دفن بیوراکتوری در اروپا و ایالات متحده انجام گرفته است، اما در خارج از این مناطق نیز تمایل و علاقه ای روشن در زمینه به کارگیری این تکنولوژی به چشم می خورد (استرالیا، کانادا، آمریکای جنوبی، آفریقای جنوبی، ژاپن و نیوزلند).

به دلیل سادگی به کارگیری، انتظار می رود این تکنولوژی نقش چشمگیری در مدیریت زیاله در جهان ایفا نماید. اجزای لازم برای عملکرد مناسب سیستم در این روش عبارتست از: سیستم جمع آوری شیرابه لایه های آب بندی، سیستم جمع آوری گاز و رطوبت کنترل شده و افزوده شده به سیستم.



طراحی و راهبری بازچرخش شیرابه

تجارب و تحقیقات قبلی بیانگر این است که کنترل محتوای رطوبت زیاله مهم ترین فاکتور (عامل) در تسریع تجزیه زیاله در زمینهای دفن است. بازچرخش شیرابه به صورت عملی ترین و کاربردی ترین نگرش در کنترل محتوای رطوبتی زیاله شناخته شده است. بنابراین، توجه و تمرکز روی تلاشهایی است که برای توسعه روشهای بیولوژیک (زیستی) در مقیاس کامل انجام می شود.

سیستم بازچرخش شیرابه و روش راهبری که به کار گرفته می شود، براساس توجه کافی به اهداف پروژه (از قبیل توزیع رطوبت، کمینه کردن تأثیرات شدید محیط و پیروی از قوانین) انتخاب می گردد.

ملاحظات عملیاتی

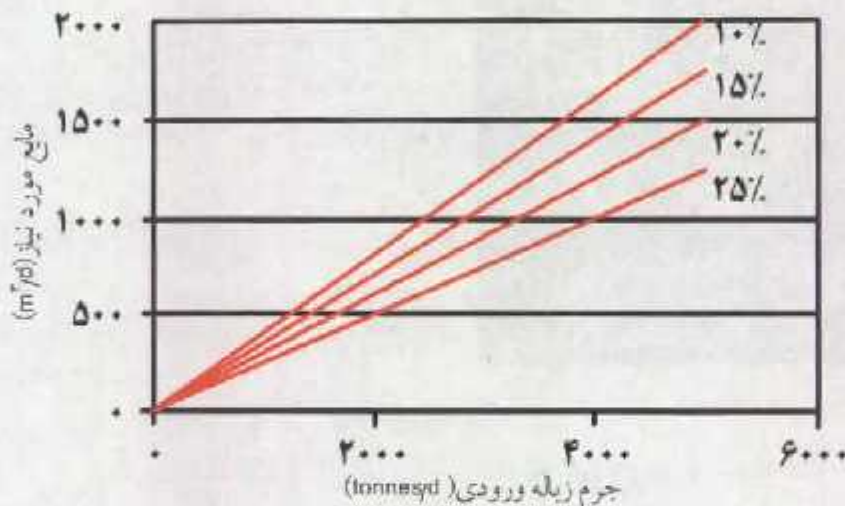
برای بهینه کردن عملکردهای راکتور زیستی، اپراتور

(فرد بهره‌بردار یا راهبر) باید قادر به کنترل میزان رطوبت سیستم باشد. رطوبت با نرخ افزایش شیرابه کنترل می‌شود که این نرخ تابعی است از میزان هدایت هیدرولیکی زیاله و بازده تکنیک به کار رفته در افزودن (تزریق) شیرابه به سیستم.

تکنیک‌های افزایش شیرابه شامل روش‌های افزایش سطحی، تزریق از چاه‌های قائم و مجراهای افقی است. به منظور پیشینه کردن سطح تماس شیرابه با زیاله، بازچرخش شیرابه باید از منطقه‌ای به منطقه دیگر صورت گیرد. پمپاژ با نرخی نسبتاً

برای تجزیه بهینه زیاله کافی نیست. به همین سبب باید مقدار رطوبت لازم را (مایع افزوده شده تکمیلی) از منابعی مثل شیرابه نواحی دیگر، آب، فاضلاب یا جامدات بیولوژیک (لجن فاضلاب) تأمین کنیم.

باید برای تأمین اهداف پروژه منبع کافی مایع در دسترس باشد. برای مثال، توزیع رطوبت به نحوی باشد که در صورت نیاز تمام زیاله را به ظرفیت میدانی برساند. در شکل ۱ حجم مایع مورد نیاز را به منظور رسیدن به ۵۰٪ ظرفیت آبگیری (وزنی)، به صورت تابعی از جرم زیاله ورودی



شکل ۱- حجم مایع مورد نیاز به منظور رسیدن به ۵۰٪ ظرفیت آبگیری

زیاد در یک زمان کوتاه در یک منطقه و سپس در منطقه‌ای دیگر از زمین دفن انجام می‌شود.

اطلاعات تجربی راهنمایی‌هایی برای نرخ افزایش رطوبت ورودی در اختیار قرار داده است.

به هر حال آزمایش‌ها باید در محل و برای تعیین ظرفیت آن (سایت) انجام گیرد.

نکته مهمی که در طراحی واکتور زیستی خاکچال باید در نظر داشت این است که مقدار مایعی که باید فراهم شود تابعی است از شاخصهای زیاله (ویژگیهای زیاله) مثل محتوای رطوبتی و ظرفیت آبگیری.

در بعضی موارد رطوبت نفوذی، به سبب کلهش بارندگیها

برحسب تن در روز و محتوای رطوبتی اولیه زیاله، می‌بینیم. این شکل با فرض رطوبت دهی به ۱۰۰٪ (تمام) زیاله‌ای با چگالی 1 g/cm^3 به دست آمده است. هر چند این مرطوب شدن به تنلوب نقص مانده است. به علت ایجاد مسیرهای انتخابی جریان و بازده تجهیزات بازچرخش، در عمل مقدار مایع کمتری، نسبت به آنچه در شکل آمده است، نیازمندیم. یکی از روشها و دیدگاههای بازده فراوان برای رسیدن به ظرفیت آبگیری رطوبت رساندن (مرطوب کردن) در سطح فعال و پس از آن از طریق به کارگیری روش پخش مایع در سطح و یا تزریق به صورت یکنواخت است. اضافه کردن مایعات مکمل مقدار جریان تحتانی شیرابه را افزایش می‌دهد.

که این افزایش جریان باید در طراحی در نظر گرفته شود؛ به خصوص، پس از بلندگیا که مقدار زیادی شیرابه تولید می‌شود.

بدین منظور، باید مخزنی با حجم کافی برای انباشت شیرابه فراهم گردد تا بدین طریق، از تولید ماکزیمم متعادل شیرابه اطمینان حاصل شود. طراحی و راهبری مناسب زمین دفن می‌تواند تغییرات حدی تولید شیرابه را مینیمم کند؛ با وجود این، در مواقع بلندگیا، شیرابه‌ای بیش از مقدار موردنیاز برای بازچرخش تولید خواهد شد.

فاکتورهای دیگری از قبیل ساخت، نگهداری، قوانین و... ممکن است باعث شوند که نتوان شیرابه را از زمانی به زمان دیگر بازچرخاند؛ به همین دلیل، باید برای مدیریت حوادث غیرمترقبه مربوط به شیرابه بیرون از سایت برنامه‌ریزی کنیم تا در مواقعی که تولید شیرابه از ظرفیت ذخیره داخلی سایت بیشتر شود بتوانیم از سیستمهای دیگری برای کنترل شیرابه استفاده کنیم.

بازچرخش شیرابه باید با هدف مینیمم کردن تغییرات شدید نامطلوب و بهینه‌سازی فرایندهای بیولوژیک، کنترل گردد. طبقه‌بندی پوشش به منظور هدایت شیرابه به صورت فاصله‌دار از شبیه‌های کناره‌ای، ایجاد فاصله کافی بین شبیه‌ها و محل تزریق شیرابه، حذف سوراخهای روی لوله‌های بازچرخش شیرابه در نزدیکی شبیه‌ها و نیز اجتناب از به‌کارگیری پوششی که دارای ضریب هدایت هیدرولیکی خیلی متفاوت با زیاله باشد می‌تواند جلو تراوش زمین دفن را بگیرد.

علاوه بر این، ممکن است، به منظور ایجاد سهولت در حرکت شیرابه از میان زیاله، کاهش تراکم اولیه زیاله در بعضی موارد ضروری گردد. همچنین، باید همراه هر سیستم بازچرخش شیرابه‌ای که استفاده می‌شود، یک برنامه پایش نیز برای تشخیص سریع حوادث غیرمترقبه داشته باشیم.

جایگزین‌های دیگری از قبیل پوشاندن هر چه سریع‌تر شبیه‌های کناره‌ای و نصب لایه‌های زهکش زیر سطح می‌تواند برای مینیمم کردن مشکل تراوش جالبی به کار گرفته شود. در استاندارد آمریکایی، به منظور حفظ آبهای زیرزمینی، عمق شیرابه روی لایه آب‌بند جزء ضوابط اصلی و اولیه برای

گرفتن اجازه و تأیید طرح واکتور زیستی است. برای این که بتوان فشار روی لایه آب‌بند را کنترل کرد باید امکانات ذیل در دسترس باشد:

- وجود سیستم جمع‌آوری شیرابه با طراحی مناسب
- وجود سیستمی برای اندازه‌گیری و پایش فشار روی لایه آب‌بند
- امکان نگهداری و انباشت شیرابه در خارج سایت
- توانایی و امکان حذف شیرابه با نرخ دو تاسه برابر نرخ معمول تولید شیرابه

ساخت، بهره‌برداری، راهبری و پایش سیستم بازچرخش شیرابه بر عملکردهای روزانه زمین دفن تأثیر خواهد گذاشت. اگر قرار است سیستم بازچرخش شیرابه را به کار بگیریم، باید از آن به صورت بخشی مرتبط و یکپارچه با عملکردهای زمین دفن استفاده کنیم. نصب این سیستم باید با قرار گرفتن و دفن زیاله متناسب باشد و هنگام برنامه‌ریزی برای مراحل مختلف پر کردن زمین دفن به آن توجه شود.

در یک برنامه راهبری، عملکردی برای بازچرخش شیرابه در زمین دفن (با توجه به تمام موارد فوق) باید به انتخاب نوع تجهیزات به کار رفته برای تأمین مایع و استقرار و نصب آنها در زمین دفن نیز توجه کرد. البته اطلاعات اندکی درباره زمان استفاده این تجهیزات در زمینهای دفن مختلف (در مقیاس واقعی) و در زمینه راهبری و عملکرد آنها در دسترس است.

تازمانی که اطلاعات بیشتری از عملکرد تجهیزات نداشته باشیم، طراحی سیستم (برای مثال، استقرار تجهیزات بازچرخش شیرابه) بر پایه معادلات متداول در زمینه حرکت آب زیرزمینی یا شبیه‌سازی (مدلسازی) ریاضی، که برای مسیرهای حرکت شیرابه در جرم زیاله اشتقاق یافته است، انجام می‌شود.

پاورقی:

- 1- America Working Group Waste Association of North
- 2- SWANA

جمع آوری پسماند در آلمان و ایران یک سده فاصله

دکترهایده شیرزادی، مدیر عامل
سازمان بازیافت و تبدیل مواد کومانشاه

مقدمه

فراهم گردد، ولی امکانات مناسب جمع آوری پسماندها فراهم نگردد، اجرای برنامه آموزشی برای تفکیک پسماندها هم موفق نخواهد بود در نتیجه برنامه بازیافت پسماندها (مواد آلی و خشک بازیافتی مانند: کاغذ، شیشه، فلز و پلاستیک) موفق نخواهد بود و علاوه بر آلودگیهای زیست محیطی، هزینه های پردازش پسماندها به عنوان جایگزین دفن بیشتر خواهد شد.

با توجه به اینکه جمع آوری پسماندها حلقه مهم مدیریت پسماند می باشد، برای اجرای این مدیریت نه فقط برای شهرها بلکه باید برای روستاهای ایران نیز براساس اوضاع و علم روز برنامه ریزی کرد.

اگر مدیریت جمع آوری پسماندهای ایران را با یکی از کشورهای پیشرفته، مانند آلمان مقایسه کنیم، متوجه خواهیم شد که در اکثر شهرها با مدیریت جمع آوری پسماندها صد سال فاصله داریم.

تصاویر ذیل، وضعیت موجود جمع آوری پسماندها را در اکثر شهرهای ایران نشان می دهد.

جمع آوری پسماندها در اکثر شهرهای ایران، حتی در شهرهای بزرگ، به دلیل فقدان برنامه ریزی مناسب با افزایش پسماندهای ناشی از تجمع جمعیت (افزایش جمعیت و مهاجرت) و تغییر الگوهای مصرف (استفاده از مواد یک بار مصرف) به یک معضل بزرگ تبدیل شده است.

امروزه مدیریت پسماند دیگر فقط منحصر به جمع آوری پسماندها نمی باشد، بلکه جمع آوری پسماندها یکی از پنج حلقه مهم مدیریت آن (آموزش، تفکیک، جمع آوری، بازیافت، پردازش) می باشد.

براساس اصول مدیریت پسماندها ضرورت دارد با اجرای برنامه های آموزشی، از تولید بخشی از پسماندها جلوگیری کنیم. (مانند، الگوی صحیح مصرف و تفکیک پسماندها در مبدأ) و این میسر نیست، مگر اینکه امکانات طرح تفکیک پسماندها در مبدأ فراهم شود.

اگر امکانات تفکیک پسماندها در مبدأ (استقرار مخازن)

تصاویری از وضعیت موجود جمع آوری پسماندهای شهر
کرمانشاه



تصویر ۱. جمع آوری پسماندها در محله‌های بافت قدیم
(آلودگی محیط و اشتغال کار مشتتزا برای کارگران)



تصویر ۴. نامشخص بودن نوع خودروهای جمع آوری زباله
(احتمال استفاده برای حمل مواد غذایی)



تصویر ۵. نامشخص بودن نوع خودروهای جمع آوری زباله
(احتمال استفاده برای حمل مواد غذایی)



تصویر ۲. ایستگاههای تخلیه غیربهداشتی پسماندها
(این خودروها زمانی برای تخلیه مکانیزه مخازن
ساخته شده بودند)



تصویر ۶. خودروهای مجهز به سیستم بالابر مخزن
(این خودروها حدود ۱۵ سال پیش، بدون مخزن، خریده
شده‌اند)



تصویر ۳. نمونه‌ای از خودروهای
غیراستاندارد جمع آوری زباله
(پرت شدن زباله و احتمال سقوط کارگر)



تصویر ۹. آیا پشتهای حلبی جوابگوی مدیریت مواد زائد شهری می باشند؟



تصویر ۷. زیالهدانی مدرن؟
(محل تجمع آلودگی)



تصویر ۱۰. سطل سبز نماد تفکیک پسماندهای آلی
(کاهش مصرف کیسه زباله)



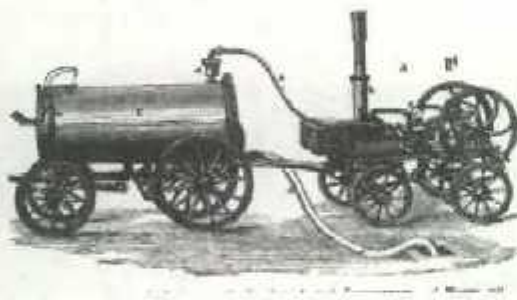
تصویر ۸. تخلیه زیالهدانیهای مدرن؟
(آلودگی محیط و ایجاد اشتغال مشقتزا)

خدمات کانال

تمیز کردن و نگهداری شبکه‌های کانال شهری



جاروب خیابانی (سال ۱۹۰۰)



پمپ تخلیه کانال (سال ۱۸۹۵)

جمع‌آوری فاضلاب

ایجاد یک شبکه مرکزی برای جمع‌آوری زباله‌های مایع و لجنی برای جاهایی که شبکه مرکزی نداشتند. به دلایل ضرورت موارد بهداشتی (نیاز مطلق برای حفظ سلامتی انسان از عوامل بیماری) و آواستگی شهری (نشانه مدرن بودن) در آلمان مسئولان مجبور شدند یک تکنولوژی و سازمادهای محدود با هزینه‌ای مناسب ایجاد کنند.

سال‌های ۱۹۰۰-۱۹۲۰

وضعیت تحمل ناپذیر زباله و مشکلات غیربهداشتی ناشی از آن در سالهای ۱۸۳۱-۱۸۷۱ دولت آلمان را در برلین پس از شانزده سال بررسی، مکلف به تصویب قوانین و مقرراتی کرد که طی آن شهروندان می‌بایست برای استفاده از خدماتی

یکصد سال تکنولوژی جمع‌آوری پسماندها در آلمان

رشد صنعت بین سالهای ۱۸۵۰-۱۹۰۰ در آلمان موجب شد که دهکده‌ها و بخشهای کوچک با ساختار کشاورزی به شهرهای بزرگ تبدیل شوند، به عنوان مثال، جمعیت شهر Essen که در سال ۱۸۵۰ حدود ده هزار نفر بود، با ایجاد صنایع ذغال‌سنگ و ذوب آهن و صنایع جانبی آن در سال ۱۹۰۵ به ۲۳۰۰۰۰ نفر (بعد از ۵۵ سال به ۲۳ برابر) رسید.

تجمع جمعیت موجب وسعت شهرها، افزایش مواد مصرفی و تغییر الگوی مصرف انرژی حرارتی چوب به ذغال‌سنگ (افزایش زباله) و نتیجتاً به مخاضره افتادن بهداشت و سلامت مردم در شهرهای آلمان گردید.

سازمان بهداشت ملی برای اینکه بتواند از خطرهای شیوع بیماری‌های واگیر ناشی از زباله در شهرهای پرجمع جلوگیری کند، اقدام به ایجاد یک سیستم کل‌آمد مدیریت نظیف شهری کرد. سه اصل مدیریت نظیف شهری: بهداشت، آراستگی شهری و عملکرد اقتصادی است که هنوز پایه و اساس مدیریت دفع پسماندها و نظیف شهری می‌باشند.



تصویری از صنایع شهر Essen (سال ۱۸۹۰)

شرح وظایف نظیف شهری

حمل زباله

از نظر مسائل بهداشتی، زباله باید صحیح و به سرعت جمع‌آوری و از شهر خارج شود.

نظیف خیابان‌ها و خدمات زمستانی

تمیز نگهداشتن خیابانها و مراکز عمومی و رعایت موارد ایمنی تردد

مراجعه، و محتوی مخزن را در خودرو تخلیه می کردند و مجدداً سطل یا مخزن را در جای خود قرار می دادند و خودرو نیز پسماندها را مستقیماً به محل دفع زیاله انتقال می داد.



Essen - Straßenreinigung mit 1927
Bismarck- und Krupp-Wagen,
Essen um 1927

سیستم تخلیه مخزن با مخازن ۱۱۰ لیتری و خودروهای جمع آوری شهر Essen (سال ۱۹۲۷)

۲) سیستم تعویض مخازن

سطل یا مخزن پر از زیاله را روی یک تریلی قرار می دادند و به محل دفن یا ایستگاه تخلیه زیاله (در شهرهای بزرگ) انتقال می دادند سپس سطل یا مخزن را پس از تخلیه شستشو و به محل انتقال می دادند. در شهرهای کوچک، ساختمان تخلیه و شستشوی سطلها در محل دفن قرار داشت. در شهرهای بزرگ پسماندها را در ایستگاهها تخلیه می کردند و سپس زیاله ها را با خودروهای بزرگ به محل دفن زیاله یا زیاله سوز انتقال می دادند.



سیستم تعویض مخزن
شهر دوسلدورف Düsseldorf (سال ۱۹۲۸)

که شهرداریها می دادند، هزینه می پرداختند و قوای پلیس و نظمیه هم در اجرای این طرح همکاری کامل می کردند. پس از تصویب این قانون و پیش بینی تأمین هزینه های آن به سرعت یک سیستم مدرن بهداشتی بدون برای جمع آوری و نظیف شهری به وجود آمد. در نتیجه صنایع کوچک یا کارگاههای خدمات شهری به شکوفایی رسیدند و ماشین آلاتی مانند، جاروب، خیابان، کانال پاک کنی و ماشین آلات مخصوص جمع آوری پسماندها با اتاق مسقف و مخارن چدنی به صورت انبوه تولید و به ناوگان خدمات شهری نوین وارد شدند.

◀ سازمان دهی مدیریت جمع آوری پسماندها

تا قبل از سال ۱۹۰۰، جمع آوری پسماندها به صورت سنتی (دوره جمع آوری بدون سیستم) انجام می گرفت.



جمع آوری زیاله با هر نوع وسیله ای (گونی، سبد، بشکه، حلب، جعبه کلرنی و...) با تریلیهای روباز حمل که در ضمن جمع آوری، گرد و غبار و خاکستر پراکنده می شد. پراکندگی زیاله های آلوده نشانه ای را از تکنیک به همراه نداشته است. (وضعیت موجود اکثر شهرهای ایران در سال ۲۰۰۴). برای بهداشتی و اقتصادی کردن جمع آوری و حمل زیاله ۲ سیستم به شرح ذیل به وجود آمد:

۱) سیستم تخلیه سطل یا مخزن در خودرو

در این روش، سطل یا مخزن متحدالشکل را برای جمع آوری پسماندها بین اماکن مسکونی و تجاری توزیع. سپس در روزهای مشخص خودروهای جمع آوری به محل



خودرو حمل زیاله
با نیروی محرکه الکتریکی شهر Furth (سال ۱۹۱۱)

◀ سالهای ۱۹۲۰-۱۹۷۰

توسعه شهرها و مشکلات ناشی از آن و بحران سیاسی اقتصادی جهان قبل از سالهای جنگ جهانی اول موجب شد که پس از بهبود وضعیت اقتصادی آلمان در اوایل سالهای ۱۹۲۰ مجدداً سیستم نظیف و جمع‌آوری پسماند با هدف صنعتی شدن (استفاده بیهیمنه از امکانات، استاندارد و مکاتیزه کردن) براساس دانش روز و در چهارچوب توسعه اقتصاد آلمان، به تکنیک مکاتیزه شدن همزمان کم هزینه تبدیل شود. بنابراین در این شهر سرمایه‌گذاری فراوان کردند. به طوری که در سال ۱۹۳۰ تعداد بیست میلیون نفر در آلمان از امکانات جمع‌آوری مکاتیزه پسماندها برخوردار شدند، حتی در سالهای بحران ۱۹۲۰-۱۹۳۰ این حرکت ادامه یافت. دیکتاتوری هیتلر برای آماده‌سازی جنگ دوم جهانی این پیشرفت را متوقف کرد. بسیاری برنامه‌ریزی، سازماندهی و تکنیکهایی که در سالهای ۱۹۲۰-۱۹۳۰ به عنوان راهکار تا سال ۱۹۷۰ استفاده شده‌اند، حتی امروز نیز اثرپذیری خود را از دست نداده‌اند.



خودروی حمل زیاله با موتور Krupp (سال ۱۹۲۰-۱۹۲۱)

مقایسه هزینه‌های این دو سیستم در سالهای ۱۹۲۰-۱۹۳۰ باعث شد که سیستم تخلیه سطل یا مخزن در محل بر سیستم تعویض سطل غالب شود.

این دو سیستم به نوعی هنوز در آلمان وجود دارد، اما سیستم تعویض فقط برای جمع‌آوری کانپنر نخاله و غیره استفاده می‌گردد و سیستم تخلیه برای مخازن ۵۰۰۰-۶۰۰ لیتری استفاده می‌شود.

در نتیجه روش قدیمی سنتی جمع‌آوری پسماند (دوره جمع‌آوری بدون سیستم) که بسیار پرهزینه بود و با نیروی کارگری زیاد انجام می‌شد، منسوخ گردید و تخلیه پسماندها در کامیونهای با اتاق رویار (وضعیت موجود تمام شهرهای ایران) در شهرها از سال ۱۹۲۰ و در روستاها از سال ۱۹۵۰ دیگر وجود نداشت.

◀ تکنیک

با تصویب قانون پرداخت هزینه‌های نظیف و جمع‌آوری پسماند وزارت پلیس در شهر برلین در سال ۱۸۹۵ و مکاتیزه شدن جمع‌آوری پسماندها بدون گرد و غبار و پراکندگی زیاله، اکثر شهرهای آلمان نیز از این قانون پیروی کردند. در نتیجه تکنولوژی خدمات شهری توانست در کوتاه‌ترین زمان سطلهای محکم چدنی بدون منفذ را در فرمهای مختلف، خودروهای جمع‌آوری یا اتاق بسته بدون منفذ برای انواع پسماندها و انواع مختلف جاروبهای مکانیکی، تخلیه کثافات، برف‌پاکن خیابانها را (که ابتدا با نیروهای کشنده اسب انجام می‌گرفت) وارد بازار کند.

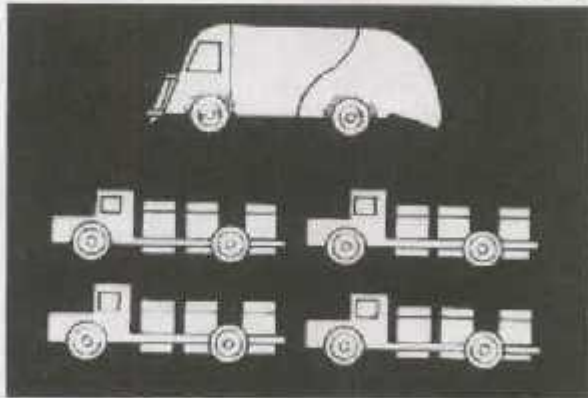
در سال ۱۹۱۰ کارخانه Ochsenr اولین خودروی جمع‌آوری زیاله برقی تخلیه از کنل را به بازار وارد کرد و آن را جایگزین سیستم پرهزینه اسب که احتیاج به نیروی کلری بیشتر داشت، کردند.

جنگ جهانی اول توسعه این صنعت را موقتاً در آلمان متوقف کرد.



تخلیه مخزن از کنار با امکانات کمپرسی (سال ۱۹۹۳)

در مقابل، حوزه خدمات خودروها را در شهرهای اطراف توسعه دادند و دیگر اینکه به این طریق توانستند محلهای تخلیه زباله، دفن و زباله‌سوزها را هم از مرکز شهرها به خارج انتقال دهند. علاوه بر این موارد، موتوریزه یا استاندارد کردن خودروهای جمع‌آوری پسماندها Hig-Tech در سالهای ۱۹۲۰ فواید و انرژی بسیار مهم را از نظر بهداشت، آراستگی شهر و رشد اقتصادی برای شهرها به دنبال داشته است. یعنی، شکل مکلفیزه جایگزین روش سنتی دستی آلوده گردیده است. بدون اینکه کل‌گران با زباله تماسی داشته باشند یا سلامت شهروندان بر اثر پراکندگی و آلودگی زباله به مخاطره افتاده باشد.



خودروی حمل زباله با پرس جایگزین ۴ خودرو (سال ۱۹۳۵)

در سال ۱۹۴۰ در کشور سوئیس یک نوع خودروی جدید (با سیستم پرس) به ثبت رسید که در مقایسه با مدل‌های دیگر ظاهری بسیار زیبا داشت.

◀ استاندارد کردن مخازن و تریلی جمع‌آوری زباله

در آلمان از سال ۱۹۲۵ شرکتهای بسیاری سطهای ۳۵ تا ۱۱۰ لیتری و اتاقکهای مخصوص جمع‌آوری پسماندها را طراحی کردند. اولین لیست مخازن ابداع شده (نوع Ringsys) از سال ۱۹۳۷ برای حدود پنجاه سال استاندارد بیشتر می‌بست‌ها بود.

در سوئیس هم در سال ۱۹۳۸ یک شرکت رقیب به نام ES-EM Ochser تأسیس شد. در این سیستم آنها درب مخزن با قسمت تخلیه خودرو تطبیق یافته بود که به سرعت در تمام استانهای سوئیس استفاده شد.



استاندارد کردن سیستم اتصالاتی تخلیه مخزن و تریلی شرکت Schmidt (سال ۱۹۲۸)

◀ مکانیزه کردن خودروهای جمع‌آوری پسماند

در سالهای ۱۹۲۰-۱۹۳۰، سیستم جمع‌آوری پسماندها به اصطلاح موتوریزه شد و کامیون جایگزین تریلی اسبی گردید. (خودروهای بزرگ بنزینی و دیزلی جایگزین تریلیهای اسبی گردیدند).

در این پروسه با جایگزین کردن و ارتقاء دادن تکنیک، خودروها و ظرفیتشان در جمع‌آوری پسماندها نه فقط تعداد خودروی موردنیاز، بلکه پرسنل مشغول به کار در این بخش هم کاهش یافت.



خودروی جمع آوری دوار از سال ۱۹۲۸-۲۰۰۲ ساخت شرکت های Kukka و Faun که بدون تغییرات اساسی بیش از ده هزار دستگاه از آن ساخته شد. (برلین - سال ۱۹۲۹)



خودروی جمع آوری دوار از سال ۱۹۲۸-۲۰۰۲ ساخت شرکت های Kukka و Faun که بدون تغییرات اساسی بیش از ۱۰۰۰۰ دستگاه ساخته شد. (برلین - سال ۱۹۲۹)



خودروی خدمات کانال و شستشو (سال ۱۹۳۰)

◀ سیستم های تخلیه کانال و چاه های لجن فاضلاب تکنولوژی در این بخش هم همزمان با مدرنیزه کردن جمع آوری پسماند پیشرفت چشمگیری داشته است که فقط تصاویری از آن ارائه می گردد.

جمع آوری پسماند در روستاها هم که با خودروها و تریلرهای رومار انجام می شد، به جمع آوری مکنیزه با تریلی مخصوص با سیستم بسته (اتاق مسقف) کشنده که با تراکتور یا اسب حمل می شد، تبدیل گردید.



خودروی جمع آوری پسماند با امکانات هیدرولیک شهر وین (سال ۱۹۳۸)

همزمان با مکنیزه کردن سیستم جمع آوری (استفاده از مخزن و خودرو) در سال ۱۹۲۵ شرکت های مختلف تپه های خاص از خودروها را طراحی کردند که با روش های متفاوت با نیروی مکانیکی در داخل اتاقک یا نیروی (وزن مخصوص) خود تخلیه می شد. شرکت Faun در این دوره مدرنیزه شدن، فقط برای شهر هامبورگ بین سال های ۱۹۲۷-۱۹۲۹ تعداد هفتاد دستگاه سیستم دوار ساخته است که تحولی بزرگ در این بخش می باشد. امروزه بسیاری از تکنولوژی های آن زمان (با تکمیل بخش هایی از آن) پایه تکنیک جمع آوری پسماندها در جهان می باشد.



خودروهای حمل پسماند شرکت Faun شهر دوسلدرف (سال ۱۹۳۰)



محل پارک خودروی جمع آوری (سال ۱۹۵۳)



خودروی خدمات کانال و شستشو (سال ۱۹۳۰)

◀ اوانل سال ۱۹۷۰-۲۰۰۱

افزایش رفاه اجتماعی در اواخر سال ۱۹۶۰، تغییر الگوهای مصرف، تولید مواد مصرفی (بسته‌بندی و ظروف یک بار مصرف)، ایجاد سوپر مارکتهای فراوان و در نتیجه بسته‌بندی شدن تقریباً تمام مواد خوراکی مصرفی، روندی جدید را در مدیریت جمع آوری پسماندها ایجاد کرد. مصرف سوخت ذغال‌سنگ که خاکستر آن همراه با زباله‌ها جمع آوری می‌شد، همچنین افزایش پسماندهای بسته‌بندی موجب افزایش غیرمنتظره حجم پسماندها شد.

اکنون دیگر سیستم جمع آوری پسماندها که پنجاه سال براساس جمع آوری بدون گرد و غبار (به دلیل اینکه جمع آوری خاکستر ذغال و ذغال‌سنگ با زباله جمع آوری می‌شد) انطباقی یافته بود، پاسخگوی زباله‌های سبک و کم حجم ناشی از بسته‌بندی مواد مصرفی نبود.

◀ تکنیک

برای زباله‌های حجیم و سبک مواد بسته‌بندی که در مقایسه با خاکستر وزنی کم دارند در اواخر سال ۱۹۶۰ سیستمهای پرس صفحه‌ای یا توان فشردگی زیاد با سیستم آرام کشنده به سمت عقب جایگزین شد، به این صورت که پسماند تخلیه شده با مخزن، ابتدا با نیروی هیدرولیک فشرده، سپس بدون کمپرس تخلیه می‌شد (تخلیه از کف).

از آنجا که با این سیستم حجم باربری خودرو افزایش می‌یافت، نهایتاً پسماندهای حجیم هم با این روش جمع آوری شدند. لذا این روش از نظر اقتصادی بودن (مقدار بار بیشتر) در کوتاه‌ترین زمان از سیستمهای قبل پیشی گرفت.

◀ بازار تکنولوژی جمع آوری پسماندها پس از سال ۱۹۴۵

با توجه به اینکه بخش عمده سیستمهای جمع آوری پسماندها در جنگ جهانی دوم از بین رفته است، از سالهای ۱۹۵۰ با شروع دوره معجزه اقتصادی برای بازسازی آلمان، صنعت این بخش به گونه‌ای چشمگیر رشد یافته و به خصوص با شروع فعالیت بخش تنظیف شهری در روستاها و شهرهای کوچک، بلزازی جدید برای تکنولوژی جمع آوری پسماندها به وجود آمده است.

در دهه ۱۹۶۰ تمامی آلمان تحت پوشش طرح مکانیزه کردن جمع آوری پسماندها قرار گرفت. این طرح را در شهرهای بزرگ، شهرداریها و در شهرهای کوچک، بخش خصوصی انجام دادند.



محل پارک خودروهای جمع آوری پسماندهای شهر Bochum (سال ۱۹۶۰)

خاکستر داغ) جایگزین مخازن چدنی شدند. حدود ۱۵ سال بعد از ساخت خودروهای سیستم پرس، سیستمهای جدید تخلیه که با اهرم یا بازو مخزن را بلند و از کنار به طور اتوماتیک تخلیه می کردند، با ظرفیت حمل بیشتر وارد بازار شدند و در نتیجه، هزینه های پرسنل و غیره هم کاهش یافتند.



خودروی جمع آوری پسماندهای سبک با تکنیک پرس (سال ۱۹۶۸)



تخلیه مخزن بزرگ با خودرو Faun (سال ۱۹۸۴)



سیستم های متفاوت جمع آوری پسماندها با امکانات متفاوت تخلیه مخازن (سال ۱۹۸۶)

بر اساس نظرسنجی در سال دو هزار خودروهای حمل پسماند تخلیه از کنار، در آینده ۶۰٪ خودروها را تشکیل خواهند داد.

سیستمهای اهرمی از جلو یا کنار از ابتدا یک طرح آمریکایی بود.



مخازن کوچک و بزرگ جمع آوری پسماندها (سال ۱۹۷۵)



به موازات توسعه خودروهای پرسی از سال ۱۹۷۲ مخازن بزرگ برای جمع آوری پسماندها در اماکن عمومی و مجتمع ها طراحی شدند. مخازن جدید چهارگوش با حجم زیاد از جنس پلاستیک (با وجود خطر آتش سوزی بر اثر



کانتینر کردن در ایستگاههای تخلیه زیاله برای حمل به
محلهای دفن (سال ۱۹۰۰)

خلاصه

خودروی جمع آوری زیاله ها با امکانات تخلیه از کنار
شهر هامبورگ (سال ۱۹۲۵)

مناطق پرجمعیت شهری و یا کم جمعیت روستایی استفاده
کرد.

همان طور که ملاحظه می شود، تکنولوژی مدیریت
جمع آوری پسماندها در کشور آلمان از یکصد سال پیش
شروع شد. با وجود دو جنگ در یک دوره کوتاه بیست
ساله مدیریت نظیف جمع آوری پسماندها همراه با رشد
شهرها و توسعه صنعت به پیش رفت و همزمان با مکانیزه
کردن جمع آوری پسماندها (استفاده از تکنولوژی و
صنعت) سازماندهی و مدیریتهای خاص برای آن تعریف
شد.

با ایجاد سیستم مدرن نظیف شهری در اواخر قرن ۱۹
براساس اصول بهداشت، آراستگی شهر و اقتصادی بودن
شرح وظایف مشخص می شود. تولیدکنندگان موظف شدند
که تکنولوژی را با اوضاع و نیازها منطبق کنند، یعنی برای هر
مشکل راهحلی مناسب پیدا کنند. تکنیک قدیمی غیراقتصادی
برای هر دوره در یک پروسه تکامل، محور گردید.

در اوضاع موجود، تغییرات در صنعت خودروسازی
جمع آوری پسماندها پیش بینی نمی شود، بلکه این تغییرات
در مدیریت جمع آوری پسماندها انجام خواهند شد، یعنی
باید خودروها را با هر نوع پسماندی تطبیق داد؛ مثلاً، تخلیه
باکت از جلو را برای پسماندهای تجاری، صنعتی بازگشتی و
تخلیه باکت از کنار را برای پسماندهای خانگی و غیره در



خودروی جمع آوری پسماندها Faun (سال ۲۰۰۱)

ویژگی های فیزیکی شیمیایی و باکتری شناختی شیرابه زباله

دکتر مهدی فروزادکیا
استادیار دانشکده بهداشت همدان
محمد بینوا، عباس میروانی
کارشناس بهداشت محیط

سابقه و هدف

عمده ای انجام نشده است. هدف از این تحقیق بررسی کیفیت فیزیکوشیمیایی شیرابه زباله محل دفن زباله شهر همدان می باشد.

چکیده

این تحقیق بر روی شیرابه محل دفن زباله شهر همدان در مدت هفت ماه انجام شد. نمونه های شیرابه برداشت شده در سه فصل پاییز، زمستان ۸۲ و بهار ۸۳ به آزمایشگاه

یکی از مشکلات عمده دفن زباله، آلودگی محیط زیست به خصوص آلودگی آبهای سطحی و زیرزمینی بر اثر نشست و نفوذ شیرابه می باشد. بر این اساس، آگاهی از کمیت و کیفیت شیرابه ها برای کنترل آلودگی در مکانهای دفن امری ضروری است. این قبیل بررسیها و مطالعات در کشورهای توسعه یافته در شمار اقدامات جاری مکانهای دفن می باشد، اما متأسفانه در کشور ما به جز چند نمونه مطالعه موردی در این زمینه کار

شماره ۴

مجله علمی-پژوهشی
بهداشت و محیط زیست

تابستان ۸۳



مقدمه

مواد زائد جامد شهری به تمام مواد زائد جامدی که حاصل فعالیت‌های شهری است گفته می‌شود. کمیت و کیفیت مواد زائد جامد تولیدی در شهر ناهمگونی زیادی دارد. عوامل اقتصادی، بافت شهری، کاربری‌های زمین، فرهنگ، تراکم در واحد سطح، فصول سال و عادات اجتماعی در کیفیت و کمیت مواد زائد جامد مؤثر هستند. در حال حاضر متداول‌ترین روش دفع زباله در شهرهای کشور ما دفن زباله است. این روش در سطح غیر اقتصادی‌ترین روش‌های دفع زباله قلمداد می‌شود که در پاره‌ای موارد، به دلیل عدم

بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی همدان منتقل و آزمایش شد. در این تحقیق پارامترهای pH ، COD ، BOD ، ازلت، فسفر، جامدات آلی و غیر آلی و باکتریایی بر اساس روش‌های استاندارد آزمایش و با نتایج ایران، انگلستان و آلمان مقایسه گردید.

نتایج این تحقیق نشان داد که در شیرابه محل دفن زباله همدان COD و BOD فراوانی وجود دارد. $\text{BOD} = 7000 - 11000 \text{ mg/lit}$ و $\text{COD} = 12000 - 41000 \text{ mg/lit}$ (میزان فسفر در حدود $P = 357 \text{ mg/lit}$) و دامنه نترات در حدود $\text{NO}_3 = 100 - 300 \text{ mg/lit}$ به دست آمد.



رعایت اصول بهداشت، موجب انتشار آلودگی‌هایی به محیط نیز می‌گردد.

یکی از مشکلات بهداشتی عمده در مکان‌های دفن زباله، تولید شیرابه و نفوذ آن به منابع آب و خاک است. مهم‌ترین اقدام در جهت کنترل شیرابه زباله، جلوگیری از تولید آن است. این امر با انتخاب روش صحیح دفن و انجام دفن اصولی زباله در بیشتر موارد امکان‌پذیر است. در موارد خاص که با انجام دفن بهداشتی تولید شیرابه متوقف نگردد، باید به عملیات تصفیه شیرابه‌ها توجه نمود. در هر صورت پایش و کنترل شیرابه‌ها در مکان‌های دفن از جمله اقدامات اساسی در بهره‌برداری از این مکان‌ها می‌باشد. هدف از این تحقیق بررسی کیفیت فیزیکوشیمیایی شیرابه زباله محل دفن زباله شهر همدان است.

شهر همدان با جمعیتی حدود ۵۰۰۰۰۰ نفر در غرب کشور

بر اساس آزمایش‌های فیزیکی انجام شده میزان 45000 mg/lit ، $\text{pH} = 6.7/5$ و $\text{TS} = 30000$ تعیین گردید. نتایج آزمایش‌های میکروبی نشان داد که میزان «کلیرم» کل در نمونه‌ها در دامنه 3×10^3 تا $3 \times 10^3 \text{ MPN/100 ml}$ می‌باشد.

نتایج مشخص نمود که شیرابه زباله مورد آزمایش دارای آلودگی فراوانی می‌باشد و باید به طریقه مناسب کنترل گردد. با توجه به بازدهی‌های محلی انجام شده، مشخص گردید که در حال حاضر دفن غیر اصولی عمده‌ترین عامل تولید شیرابه در این محل می‌باشد. براین اساس، پیشنهاد می‌کنیم با انتخاب روش دفن اصولی، لایه‌بندی، پوشش‌دهی و شیب‌بندی مطلوب در عملیات دفن زباله، تولید شیرابه را در این مکان به حداقل برسانیم.

◀ شیرابه در اماکن دفن

شیرابه مایعی است بدبویه و رنگ قهوه‌ای تیره یا غلظت زیاد مواد آلی و معدنی و با ویسکوزیته بالا که آلودگی شدید شیمیایی و میکروبی دارد. بنابراین، باید نسبت به عدم تولید جمع‌آوری، دفع صحیح و در صورت امکان تصفیه آن اقدام نمود.

در اماکن دفن، به دلیل فشرده شدن زباله، شیرابه زیادی تولید می‌شود. یکی از مشکلات عمده دفن زباله آلودگی آبهای زیرزمینی بر اثر نشست و نفوذ شیرابه است. اصولاً آلودگی آب مهم‌ترین خطر زیست محیطی ناشی از دفن است. شیرابه بر اثر نزولات جوی چشمه‌سارها و رطوبت خود زباله (که زیر فشار فرایند دفن از آن خارج می‌شود) یا رطوبت حاصل از تخمیر تولید می‌گردد. شیرابه تولیدی در قشرهای مختلف زباله جریان می‌یابد و مواد سمی و آلوده را با خود به آبهای سطحی و یا زیرزمینی منتقل می‌کند. برای جلوگیری از خطرات شیرابه زباله در اماکن دفن، الکترو، اندکسی را برای انتخاب زمین مناسب پیشنهاد نمود که در آن با استفاده از فاکتورهایی تغیر میزان بارندگی، جنس خاک و سطح آبهای زیرزمینی می‌توان درباره کیفیت مکان انتخابی قضاوت نمود.

در منطقه کوهستانی سلسله جبال زاگرس و در پای رشته کوه الوند قرار دارد. آب و هوای این شهر معتدل و در بیشتر ماههای سال، سرد است. میانگین بارش سالانه استان همدان ۳۲۳ میلیمتر است که از میانگین بارش سالانه کشور بالاتر است. در این شهر روزانه تقریباً ۴۰۰ تن زباله شهری تولید و همراه زباله‌های بیمارستانی و صنعتی در محل دفن زباله همدان در ۲۳ کیلومتر ۲۳ جاده تهران (۲۰ کیلومتر جاده اصلی و ۳ کیلومتر فرعی) و در زمینی با مساحت ۵۸۴ هکتار تخلیه می‌شود. طبق مطالعات انجام شده در شهر همدان سرانه تولید زباله حدود ۸۹۶ گرم می‌باشد. زباله تولیدی با ۳۰ دستگاه نیسان، ۴۰ دستگاه خاور و ۶۷۰ نفر کارگر، روزانه از درب منازل جمع‌آوری و به ایستگاه انتقال منتقل و از آنجا با ۴ دستگاه سمی تریلر به محل دفن بهداشتی زباله منتقل می‌شود.

◀ اجزاء تشکیل دهنده زباله شهر همدان

براساس مطالعات انجام شده در سالهای ۵۹ و ۶۵ روی زباله‌های شهر همدان، درصد اجزاء مهم زباله‌های شهر همدان را می‌توان مطابق جدول (۱) طبقه‌بندی نمود.

جدول ۱

اجزای تشکیل دهنده زباله شهر همدان

نوع مواد	درصد وزنی مواد در سال ۵۹	درصد وزنی مواد در سال ۶۵
کاغذ و کارتن	۶/۶	۶/۱۷
پارچه و لباس	۱۰۰	۲/۶۲
پلاستیک	۱۰۰	۳/۳۲
چوب و تخته	۲/۰۰	۱۰/۹
شیشه	۰/۴۰	۲/۴۷
فلزات	۳/۰۰	۲/۱۴
چرم و لاستیک	-	۷/۷۶
استخوان	-	۰/۰۲
خاک و خاشاک	۲۳/۰۰	-
مواد فسادپذیر	۵۵/۰۰	۷۶/۶۷
چگالی		۱۹/۷۰۳

جدول ۲

نتایج حاصل از آنالیز شیرابه زیاله محل دفن شهر همدان

پارامتر	نمونه A پاییز	نمونه B زمستان	نمونه C بهار
BOD (mg/lit)	۱۱۰۰۰	۱۰۸۰۰	۷۲۰۰
COD (mg/lit)	۴۱۰۰۰	۳۰۰۰۰	۱۲۴۰۰
NO ₃ ⁻ (mg/lit)	۱۰۵۶	۱۷۱۶	۳۳۰
NO ₂ ⁻ (mg/lit)	۰/۱۹۸	۰/۷۵۹	۳/۴۳
NH ₄ ⁺ (mg/lit)	۱۲۳۰	۱۲۰۰	۷۶۵
NH ₄ ⁺ (mg/lit)	۱۵۰۰	۱۴۶۴	۹۳۳
PO ₄ ⁻ (mg/lit)	۱۰۷	-	-
P (mg/lit)	۳۵۷	-	-
pH	۶/۳	۶/۵	۷/۴
جرم حجمی (kg/m ³)	۱۰۱۵	۱۰۱۳	۱۰۰۹
هدایت الکتریکی (EC) (ms/cm)	۳۶۸	۱۹۸	۱۹۴۴
کدورت (Ntu)	۱۴۹۹	۳۹۶۳	۲۲۹۸
رنگ (pLco)	۲۸۰۰	۱۸۹۰	۵۶۵۰
کل کلیفرم (MPN/۱۰۰ml)	۳/۳×۱۰ ^۳	۳/۳×۱۰ ^۳	۳/۶×۱۰ ^۳
TS (mg/lit)	۴۴۳۶۰	۳۵۵۰۰	۳۳۱۵۸
VS (mg/lit)	۲۱۱۲۰	۱۹۸۷۵	۲۴۱۵۰
FS (mg/lit)	۲۳۲۴۰	۱۵۶۲۵	۸۰۰۸
TSS (mg/lit)	۲۱۲۴۲	۹۹۲۰	۶۲۶۰
TDS (mg/lit)	۲۳۱۱۸	۲۵۵۸۰	۲۵۸۹۸
VSS (mg/lit)	۱۱۲۶۷	۹۰۱۰	۱۳۵۳۵
VDS (mg/lit)	۹۶۵۳	۱۰۸۶۵	۱۰۶۱۵

شماره ۴

مدیریت
پسماندها
شماره ۳۴

تابستان ۸۳

قدرت آلاینده‌گی شیرابه زیاله به ترکیب مواد زائد جامد، پتانسیل اکسیداسیون و احیاء، سرعت و نوع تجزیه مواد و سن محل دفن، میزان بارش و وضعیت راهبری محل دفن بستگی دارد.

مواد و روش

برای این تحقیق در طول فصلهای پاییز و زمستان سال ۸۲ و بهار سال ۸۳ نمونه‌هایی از محل دفن زیاله شهر همدان تهیه کردیم و برای آنالیز به آزمایشگاه بهداشت محیط دانشکده بهداشت همدان انتقال دادیم. آزمایشهای فیزیکوشیمیایی و میکروبی انجام شده روی نمونه‌ها شامل BOD، COD، کدورت، مطالعات مراجع معتبر نشان می‌دهد که مقدار BOD در شیرابه زیاله بیش از ۳۰۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر و میزان «کلیفرم» در آن بیش از ۱۰^۳ در هر میلی‌لیتر است.

تجزیه بیولوژیکی زیاله در دفنهای جدید سریع‌تر و شیرابه آن اسیدی است و حلالیت و آلودگی فراوانی دارد. هر چه از

جدول شماره ۴

اطلاعات مربوط به ترکیب شیرابه در اماکن دفن جدید و قدیمی (رسیده)

اجزاء	مقدار، میلی گرم در لیتر	
	محل دفن جدید (کمتر از ۲ سال)	
	نمونه	محدوده
BOD ₅	۱۰۰-۲۰۰	۱۰۰۰۰
TOC	۸۰-۱۶۰	۶۰۰۰
COD	۱۰۰-۵۰۰	۱۸۰۰۰
TSS	۱۰۰-۴۰۰	۵۰۰
لریت آلی	۸۰-۱۲۰	۲۰۰
لریت آمونیاک	۲۰-۴۰	۲۰۰
نیترات	۵-۱۰	۲۵
فسفر کل	۵-۱۰	۳۰
ارنوفسفاتها	۴-۸	۲۰
قابلیت (بر حسب CaCO ₃)	۲۰۰-۱۰۰۰	۳۰۰۰
pH	۶/۶-۷/۵	۶
سختی کل (بر حسب CaCO ₃)	۲۰۰-۵۰۰	۳۵۰۰
Ca ²⁺	۱۰۰-۴۰۰	۱۰۰۰
Mg ²⁺	۵۰-۲۰۰	۲۵۰
K ⁺	۵۰-۴۰۰	۳۰۰
Na ⁺	۱۰۰-۲۰۰	۵۰۰
Cl ⁻	۱۰۰-۴۰۰	۵۰۰
SO ₄ ²⁻	۲۰-۵۰	۳۰۰
کل آهن	۲۰-۲۰۰	۶۰

شماره ۴

مدیریت
پسماندها

شماره ۳۶

تاسیس ۸۳

$$A = 41000 / 11000 = 3.73$$

$$B = 30000 / 10800 = 2.78$$

$$C = 12400 / 7200 = 1.72$$

فصل بهار کاهش یافته بود.

۲) COD شیرابه زیاله در مکانهای دفن جدید در دامنه ۳۰۰۰-۶۰۰۰۰ میلی گرم بر لیتر می باشد و متوسط آن حدود ۱۸۰۰۰ میلی گرم بر لیتر است. میزان بارشهای مطلوب در فصل بهار در کاهش غلظت نمونه سوم موثر بوده است.

۳) نسبت COD به BOD در فاضلاب خانگی حدود ۷/۵-۲/۵ می باشد که نشان دهنده قابلیت تجزیه بیولوژیکی این فاضلابها است. نسبت COD به BOD در شیرابه زیاله ۷/۵-۳ می باشد. در نمونه های مورد آزمایش، نتایج زیر به دست آمد

با توجه به نسبتهای به دست آمده نمونه های C و B نسبت به نمونه A قابلیت تجزیه بیولوژیکی بیشتری دارند. ۴) pH نیز پارامتر خوبی برای مشخص کردن سن و ویژگیهای شیرابه می باشد. هر چه pH شیرابه به سمت اسیدی میل کند نشان دهنده وجود حالت بی هوازی و سن کمتر شیرابه است و اگر pH در حد خنثی باشد، شیرابه زیاله وارد

مرحله متناوبی می شود و سن بیشتری دارد.

با توجه به pH نمونه های C.B.A (۶/۳، ۶/۵ و ۷/۴) مشخص شد pH نمونه ها در حد خنثی و سن شیرابه نسبتاً بالاست.

جرم حجمی آب حدود 110 g/m^3 می باشد. در نمونه های ما این اعداد بزرگتر از یک است (در نمونه های C.B.A به ترتیب ۱۰۱۵، ۱۰۱۳، ۱۰۰۹ کیلوگرم بر متر مکعب به دست آمد). که علت این امر وجود مواد معدنی با وزن مخصوص بزرگتر از ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب است. شایان ذکر است که اگر فقط مواد معدنی در شیرابه زیاله وجود می داشت، اعداد بزرگتری حاصل می شد. ولی به دلیل وجود مواد آلی در

(۶) ازت آمونیایی شیرابه زیاله در مکانهای دفن جدید در دامنه 10.800 mg/lit و متوسط 200 mg/lit است. با توجه به نتایج به دست آمده از نمونه های C.B.A به ترتیب ۱۲۳۰، ۱۲۰۰، ۷۶۵ میلی گرم در لیتر. وجود آمونیاک بیش از حد معمول مشخص گردید که این مسئله می تواند به دلیل وجود مواد پروتئینی در زیاله و تجزیه شدن آن به آمونیاک به وجود آمده باشد.

(۷) فسفر یکی از عناصر مغذی برای رشد جلبکها و میکروارگانیسمها می باشد. حد معمول فسفر شیرابه زیاله در مکانهای دفن جدید در دامنه 5.100 mg/lit می باشد



شیرابه زیاله اعداد بالا به دست آمد.

هدایت الکتریکی آب مقطر حدود $0.2-0.5 \mu\text{S/cm}$ (در نمونه های C.B.A به ترتیب 19.44 ، 19.78 ، $32.78 \mu\text{S/cm}$ به دست آمد). نشان از آلودگی فراوان نمونه به مواد آنیونی و کاتیونی موجود در آن دارد.

(۵) میزان نیترات شیرابه زیاله در مکانهای دفن جدید در دامنه 5.40 mg/lit است. ولی در نمونه های C.B.A به ترتیب 10.56 ، 17.16 ، 33.0 mg/lit به دست آمد. این مسئله می تواند به دلیل وجود ترکیبات ازته فراوان در زیاله یا وجود ترکیبات فراوان نیترات در خاک منطقه به وجود آمده باشد.

(متوسط 30 mg/lit) در نمونه های مورد آزمایش مقدار فسفر 35.7 mg/lit به دست آمد که در این دامنه قرار دارد. (۸) محتمل ترین تعداد کلیفرم در مکانهای دفن جدید در دامنه 10^7 - 10^8 است. در نمونه های مورد آزمایش اعداد حاصل بسیار کمتر از این مقدار بود (در نمونه های C.B.A به ترتیب $10^2 \times 3.3$ ، $10^2 \times 3.3$ و $10^3 \times 3.6$ به دست آمد). دلایل این موضوع را می توان بدین صورت در نظر گرفت:

۱. درجه حرارت پایین در منطقه خصوصاً در فصل زمستان میزان فعالیت باکتریها را به شدت کاهش می دهد.

۲. احتمال وجود مواد سمی همانند فلزات سنگین که محیط را برای رشد و فعالیت باکتریها نامساعد می سازد. مقایسه نتایج این تحقیق با نتایج حاصل از کیفیت شیرابه زباله در محلهای دفن جدید و آلوده نشان داد که شیرابه محل دفن زباله همدان اکثر اوقات تازه است و آلودگی فراوانی دارد. این امر توجه بیشتری را نسبت به کنترل شیرابه محل دفن همدان می طلبد و کنترل و پایش منابع آب سطحی و زیرزمینی را در منطقه تأکید می کند.

پیشنهادهای

با توجه به نتایج این تحقیق برای کنترل آلودگیهای ناشی از شیرابه زباله در محل دفن زباله همدان موارد زیر را پیشنهاد می کنیم:

۱. اولین و مؤثرترین اقدام در جهت کنترل شیرابه زباله جلوگیری از به وجود آمدن است. این کار با دفن صحیح و اصولی زباله امکان پذیر است. براین اساس اقدامات زیر باید مورد توجه قرار گیرند:

- لایه بندی مناسب زباله های دفن شده در محل.
- استفاده از پوشش نهایی مناسب مانند خاکی رس برای جلوگیری از نفوذ آب باران به داخل سلولهای زباله دفن شده.
- شیب سازی مناسب پوشش نهایی زباله برای عبور آب باران از روی سلولها.
- استفاده از زهکشیها و یازاهبندهای (سد) مناسب در مسیر حرکت آب باران.

۲. در صورتی که با رعایت تمهیدات فوق همچنان در مکانهای دفن شیرابه تولید گردد می توان با زهکشی و جمع آوری شیرابه نسبت به دفع یا تصفیه آن اقدام نمود.

۳. توصیه می گردد مسئولان به عملیات پایش و کنترل شیرابه زباله در کلیه مکانهای دفن بهداشتی در کشور به صورت یکی از اصول راهبردی توجه نمایند.

فهرست منابع

۱. یاور، فریدون و دیگران. «بررسی کیفیت فیزیکوشیمیایی شیرابه زباله محل دفن زباله شهر کرمانشاه». مجموعه مقالات ششمین همایش کشوری بهداشت محیط، ۱۳۸۲.

۲. ترابی، علی و محمد عفازاده. «بررسی تصفیه پذیری شیرابه زباله شهر تهران با استفاده از روشهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی». مجموعه مقالات ششمین همایش کشوری بهداشت محیط، ۱۳۸۲.

۳. عمرانی، قاسمعلی. مواد زائد، جلد، جلد اول، چاپ دوم، دانشگاه آزاد، پاییز ۱۳۷۷.

۴. کی نژاد، محمودعلی و سیروس ابراهیمی. مهندسی محیط زیست، جلد دوم، ترجمه دانشگاه صنعتی سهند تبریز، ۱۳۷۸.

۵. یوسفی، ذبیح الله و دیگران. «بررسی کمیت و کیفیت مواد زائد شهری بابل و شیرابه ناشی از آن». مجموعه مقالات ششمین همایش کشوری بهداشت محیط، ۱۳۸۲.

6- American Public Health Association (APHA).

Standard Methods for the examination of water and wastewater, 19th Ed, washington D.C., 1995.

7- C.Collivignareli, S.Bina, "Biological Treatment of Landfill Leachate", Environmental Managment and Health, Vol 1, No 1, 1990.

8- Kreith, Frank. Handbook of Solidwaste Managment, 1994.

9- Tchobanglous, George and The isen, Hilary and Ellassen, Rolf. "Solid Wastes Engineering principals and Managment Issues, 1997.

پاورقی:

۱. اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی.

۲. اکسیژن مورد نیاز شیمیایی.

۳. تعداد کلی فرم احتمالی موجود در ۱۰۰ میلی لیتر از نمونه.

بررسی و تحلیل زمان در جمع‌آوری پسماند تهران

مهندس همایون رضامدنی شاهرودی
کارشناس ارشد سازمان بازیافت و تبدیل مواد
شهرداری تهران

مقدمه

بهره‌وری سیستماتیک مدیریت شهری خواهد داشت. بر این اساس و با توجه به طرح اجرا شده معاونت پژوهش و توسعه سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران در سال ۱۳۷۸ مکتبیایی ایستگاههای انتقال مواد زائد جامد شهر تهران، زمانی و تجزیه و تحلیل زمانی خودروهای موظف سیستم جمع‌آوری مواد زائد به صورت یکی از مراحل مهم عملیاتی طرح در دستور کار سازمان قرار گرفت که در ادامه به شرح این بررسی و نتایج حاصل از آن خواهیم پرداخت.

شرح عملیات اجرایی طرح

اختصاص بیشترین سهم هزینه‌های مدیریت مواد زائد جامد به سیستمهای جمع‌آوری و حمل مواد زائد از یک سو و ضرورت بالا بردن بهره‌وری عملیاتی این سیستم با کاهش زمانهای صرف شده از سوی دیگر موجب می‌گردد زمانی و تجزیه و تحلیل زمانی خودروهای موظف در این گونه سیستمها به صورت یک اصل در طراحی و مدیریت

جمع‌آوری و حمل مواد زائد جامد مطرح شود. در این مطالعه پس از آموزش حدود ۲۵ نفر کارشناس و ثبت زمانی حدود ۶۰۰ سفر جمع‌آوری (سرویس) با خودروهای مختلف نوسان طرح، خاور طرح (میچکا) و خاور روباز طی ۱۵ شب اطلاعاتی به شرح ذیل

توسعه بی‌رویه شهر و شهرنشینی و تغییر در الگوهای مصرف در عصر حاضر موجب گردیده است انسان با انواع پدیده‌های «انسان ساخت» دست به گریبان شود. یکی از دستاوردهای «انسان ساخت» در جنگ اندازی به منابع طبیعی و رفع عطش سیبری‌ناپذیر مصرف تولید روزافزون انواع پسماندها در کمیتها و کیفیتهای مختلف است. امروزه اهمیت حفظ بهداشت عمومی جوامع از یکسو و ضرورت کنترل پیامدهای زیست محیطی ناشی از این گونه پسماندها از سوی دیگر موجب شده است مدیران کلان شهرهای دنیا استفاده از سیستمهای نوین مدیریت پسماندهای جامد را به صورت وظیفه‌ای محلی و ملی در دستور کار خود قرار دهند و در این چارچوب، دستورالعملها و استانداردهایی مشخص را در زمینه سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی سیستمهای جمع‌آوری، حمل و نقل، پردازش و دفع مواد زائد وضع نمایند.

از آنجا که بیش از ۵۰ درصد از بودجه مدیریت مواد زائد جامد صرف هزینه‌های جمع‌آوری و حمل و نقل می‌گردد، ارزیابی و تجزیه تحلیل این سیستمها و شناخت تأثیرات متقابل آنها بر دیگر عناصر موظف مدیریت مواد زائد جامد نقشی مثبت و بسزایی در کاهش مشکلات و بالا بردن



گردآوری شده است:

(۱) منطقه و محدوده برداشت مواد زائد جامد (پست برداشت)

(۲) زمان صرف شده برای رفتن خودرو از پارکینگ تا ابتدای پست برداشت

(۳) مسافت طی شده از پارکینگ تا ابتدای پست برداشت

(۴) زمان صرف شده برای برداشت زباله داخل محدوده جمع‌آوری در هر سرویس

(۵) زمان صرف شده برای رفتن خودرو از پست برداشت تا ایستگاه انتقال

(۶) مسافت طی شده از پست برداشت تا ایستگاه انتقال

(۷) تناژ جمع‌آوری شده در هر سرویس

(۸) زمانهای صرف شده در ایستگاه انتقال مواد زائد جامد

(۹) زمان صرف شده برای رفتن خودرو از ایستگاه انتقال تا پست برداشت

(۱۰) مسافت طی شده از ایستگاه انتقال تا پست برداشت

(۱۱) زمانهای تلف شده در محل و خارج از مسیر

نتایج طرح

بعد از گردآوری اطلاعات، آنها را دسته‌بندی و پس از بهینه شدن تجزیه و تحلیل کردیم. در ادامه به شرح نتایج حاصل در ابعاد زمانی مختلف خواهیم پرداخت:

کل زمان جمع‌آوری

در این طرح برای تجزیه و تحلیل عملکرد خودروهای موظف در سیستم جمع‌آوری شهر تهران کل زمانهای صرف شده به تفکیک نوع خودرو و مناطق اجرایی ایستگاه شهرداری تهران بررسی و نتایج حاصل از آن به ترتیب در جدولهای شماره ۱ و ۲ آورده شده است.

جدول شماره ۱

آنالیز کل زمانهای جمع‌آوری به تفکیک نوع خودرو

نوع خودرو	تعداد مشاهده	متوسط زمان (دقیقه)	انحراف معیار	فاصله اطمینان ۹۵٪	Min	Max
نیسان طرح	۶۰۷	۹۶/۶۶۰۸	۱/۱۱۲۵	۹۸/۴۵۷۵ تا ۹۶/۴۷۶۰	۳۹	۲۲۰
خاور طرح	۳۴	۱۲۲/۷۸۷۴	۵/۳۶۲۴	۱۳۳/۶۹۷۱ تا ۱۱۱/۸۷۷۴	۶۹	۱۸۳
خاور رویار	۱۸	۱۴۸/۶۸۲۲	۳/۲۷۳۰	۱۵۵/۵۸۷۶ تا ۱۴۱/۷۷۶۸	۱۱۶/۴۴	۱۷۶/۳۳
کل	۶۵۹	۹۹/۴۲۹۷	۱/۱۳۴۱	۱۰۱/۶۵۶۵ تا ۹۷/۲۰۲۹	۳۹	۲۲۰

بر اساس این اطلاعات، میانگین کل زمان صرف شده برای جمع آوری مواد زائد جامد ۹۹ دقیقه و ۳۰ ثانیه است. همچنین میانگین کل زمان جمع آوری با خودروهای نیشن طرح، خاور طرح و خاور رویا به ترتیب ۹۶ دقیقه و ۴۰ ثانیه، ۱۲۲ دقیقه و ۵۰ ثانیه و ۱۴۸ دقیقه و ۴۰ ثانیه می باشد.

الف) زمان برداشت

بررسی زمانهای برداشت مواد زائد از محدوده جمع آوری مشخص نمود که میانگین کل زمان برداشت زباله برای ۶۷۴ خودروی مورد مطالعه در هر سرویس ۷۰ دقیقه و ۱۶ ثانیه است و با اطمینان ۹۵٪ این متوسط برای خودروهای موظف سیستم جمع آوری مواد زائد جامد شهر تهران به ترتیب ۶۸

۴- زمان برداشت

کلیه زمانهای صرف شده برای برداشت زباله از سطح شهر را از زمان برداشت می گویند. این زمان از برداشت اولین کیسه یا بسته زباله شروع می شود و با برداشت آخرین کیسه یا بسته زباله طی یک سرویس خاتمه می یابد. با توجه به اطلاعات

جدول شماره ۲- آنالیز کل زمانهای جمع آوری به تفکیک منطقه

منطقه	تعداد مشاهده	متوسط زمان (دقیقه)	انحراف معیار	فاصله اطمینان ۹۵٪	Min	Max
۱	۵۲	۱۲۷.۹۵۴	۴/۲۰۳۰	۱۲۹/۵۳۳۳ تا ۱۱۲/۶۵۷۵	۶۸/۸۰۰۰	۱۷۹/۰۰۰۰
۲	۵۰	۱۰۷/۷۹۱۴	۴/۱۲۳۱	۱۱۰/۰۷۷۰ تا ۹۳/۵۰۵۸	۵۳/۸۷۰۰	۱۷۷/۰۰۰۰
۳	۱۴	۱۴۸/۰۴۵۷	۴/۰۴۹۹	۱۵۶/۷۹۴۹ تا ۱۳۹/۲۹۶۵	۱۱۶/۴۴۰۰	۱۷۶/۳۳۰۰
۴	۵۷	۸۹/۴۳۸۶	۳/۳۹۱۹	۹۶/۲۳۳۴ تا ۸۲/۶۴۳۸	۴۲/۰۰۰۰	۱۵۲/۰۰۰۰
۵	۲۵	۱۰۵/۷۲۰۰	۵/۰۰۱۲	۱۱۶/۰۴۱۹ تا ۹۵/۳۹۸۱	۵۷/۰۰۰۰	۱۵۷/۰۰۰۰
۶	۵	۱۶۴/۰۰۰۰	۶/۶۰۳۰	۱۸۲/۳۳۲۷ تا ۱۴۵/۶۶۷۳	۱۴۲/۰۰۰۰	۱۸۳/۰۰۰۰
۷	۷۲	۹۵/۱۳۸۶	۲/۴۹۵۲	۱۰۰/۱۱۴۱ تا ۹۰/۱۶۳۷	۴۷/۰۰۰۰	۱۷۷/۰۰۰۰
۸	۱۴	۸۵/۶۴۲۹	۳/۶۴۲۴	۹۳/۵۱۶۰ تا ۷۷/۷۶۹۷	۶۲/۰۰۰۰	۱۱۶/۰۰۰۰
۹	۲۲	۱۲۷/۱۸۱۸	۸/۶۸۰۴	۱۴۰/۲۳۳۷ تا ۱۰۴/۱۳۲۰	۷۰/۰۰۰۰	۲۲۰/۰۰۰۰
۱۰	۲۵	۹۵/۴۰۰۰	۴/۱۳۲۰	۱۰۳/۹۲۸۰ تا ۸۶/۸۷۲۰	۵۶/۰۰۰۰	۱۳۶/۰۰۰۰
۱۱	۲۸	۱۱۶/۶۴۲۹	۶/۰۷۴۵	۱۲۹/۱۰۶۸ تا ۱۰۴/۱۷۸۹	۷۰/۰۰۰۰	۲۰۴/۰۰۰۰
۱۲	۵۵	۷۸/۹۲۷۳	۲/۶۲۹۶	۸۴/۱۹۹۴ تا ۷۳/۶۵۵۱	۳۹/۰۰۰۰	۱۲۲/۰۰۰۰
۱۳	۲۹	۹۲/۴۴۸۳	۴/۰۴۳۱	۱۰۰/۷۳۰۱ تا ۸۴/۱۶۶۵	۶۵/۰۰۰۰	۱۴۸/۰۰۰۰
۱۴	۵۰	۱۱۵/۰۲۰۰	۳/۰۳۴۲	۱۲۷/۱۱۷۴ تا ۱۰۸/۹۲۲۶	۷۸/۰۰۰۰	۱۶۳/۰۰۰۰
۱۵	۵۲	۹۳/۵۹۶۲	۲/۳۳۵۰	۹۷/۴۸۴۷ تا ۸۸/۷۰۷۷	۶۲/۰۰۰۰	۱۵۲/۰۰۰۰
۱۶	۲۳	۸۴/۴۷۸۳	۳/۶۰۷۷	۹۷/۹۶۰۱ تا ۷۶/۹۹۶۴	۵۰/۰۰۰۰	۱۰۳/۰۰۰۰
۱۷	۲۵	۸۷/۴۴۰۰	۶/۴۶۵۲	۱۰۷/۷۸۳۲ تا ۷۵/۰۹۶۸	۵۵/۰۰۰۰	۱۷۶/۰۰۰۰
۱۸	۲۵	۸۳/۰۰۰۰	۴/۷۰۱۱	۹۲/۷۰۲۵ تا ۷۳/۲۹۷۵	۴۹/۰۰۰۰	۱۳۷/۰۰۰۰
۱۹	۴۵	۹۲/۵۸۳۳	۶/۰۲۸۹	۱۰۵/۰۵۵۰ تا ۸۰/۱۱۱۶	۵۸/۰۰۰۰	۱۷۲/۰۰۰۰
۲۰	۱۲	۸۵/۴۱۶۷	۴/۸۳۹۰	۹۶/۰۶۷۳ تا ۷۴/۷۶۶۱	۶۶/۰۰۰۰	۱۲۰/۰۰۰۰

دقیقه و ۶ ثانیه برای نسلان طرح، ۸۷ دقیقه و ۴۳ ثانیه برای خاور طرح و ۱۱۲ دقیقه و ۳۳ ثانیه برای خاور رویار می‌باشد. نتایج حاصل از این تجزیه و تحلیل را در جدول شماره ۳ می‌بینیم.

مابین دو میزان ۱۴۶۴/۸۵۱۳۸۹۶ کیلوگرم قرار دارد و رقم آن ۸۳/۱۴۲۴ کیلوگرم است. براساس تجزیه و تحلیل انجام شده، این میانگین برای خودرو نسلان ۱۳۳۲ کیلوگرم، برای خودرو خاور طرح ۲۲۸۵ کیلوگرم و برای خاور رویار ۲۶۸۷ کیلوگرم می‌باشد.

جدول شماره ۳- آنالیز زمانهای برداشت زباله به تفکیک نوع خودرو

نوع خودرو	تعداد مشاهده	متوسط زمان (دقیقه)	انحراف معیار	فاصله اطمینان ۹۵٪	Min	Max
نسلان طرح	۶۲۲	۶/۷۰۹	۰/۸۸۶۰	۶۶/۳۵۰۰ تا ۶۹/۳۸۰۰	۱۹	۱۷۵
خاور طرح	۳۴	۸۷/۶۴	۲/۲۲۰۰	۹۶/۱۲۰۰ تا ۹۷/۰۶۰۰	۴۹	۱۳۵
خاور رویار	۱۸	۱۱۲/۵۵	۳/۴۵۰۰	۱۰۵/۲۷۰۰ تا ۱۱۹/۸۳۰۰	۸۷	۱۲۷
کل	۶۷۴	۷۰/۲۷	۰/۱۰۳۹۰	۶۸/۴۹۰۰ تا ۷۲/۰۵۰۰	۱۹	۱۷۵

ب) میزان زباله جمع‌آوری شده در هر سرویس درخصوص اطلاعات گردآوری شده در این بخش، مسئله را از دو زاویه دیگر به شرح ذیل بررسی کردیم:

۱. بررسی کل میزان زباله (تتراژ) جمع‌آوری شده در هر سرویس

۲. بررسی سرعت برداشت وزنی زباله بر حسب دقیقه

مطابق جدول شماره ۴، میانگین کل وزن زباله جمع‌آوری شده با انواع خودروهای جمع‌آوری در فاصله اطمینان ۹۵٪ ثانیه و ۴۲ دقیقه و ۳۲ ثانیه است.

درخصوص سرعت برداشت وزنی زباله بر حسب دقیقه همان‌گونه که در جدول شماره ۵ مشاهده می‌فرمایید، سرعت برداشت زباله برای هر تن در فاصله اطمینان ۹۵٪ ۴۷ میلیون ۴۷ دقیقه و ۳۵ ثانیه الی ۴۹ دقیقه و ۲۰ ثانیه قرار دارد که رقم میانگین آن ۴۸ دقیقه و ۲۸ ثانیه می‌باشد. برپایه این محاسبات، میانگین سرعت برداشت هر تن زباله برای خودروهای نسلان، خاور طرح و خاور رویار به ترتیب ۴۹ دقیقه و ۱۰ ثانیه، ۳۹ دقیقه و ۵۲ ثانیه و ۴۲ دقیقه و ۳۲ ثانیه است.

جدول شماره ۴- آنالیز میزان زباله حمل شده به تفکیک نوع خودرو

نوع خودرو	تعداد مشاهده	متوسط وزن حمل شده (کیلوگرم)	انحراف معیار	فاصله اطمینان ۹۵٪	Min	Max
نسلان طرح	۴۶۸	۱۳۳۲/۸۲۰۰	۱۲/۱۹۰۰	۱۳۰۷/۸۶۰۰ تا ۱۳۵۶/۷۸۰۰	۶۸۵	۲۳۶۰
خاور طرح	۲۸	۲۲۸۵/۳۵۰۰	۱۲۷/۱۴۰۰	۲۰۲۴/۴۸۰۰ تا ۲۵۴۶/۲۲۰۰	۱۲۲۵	۴۱۹۰
خاور رویار	۱۶	۲۶۸۶/۸۷۰۰	۶۶/۶۰۰۰	۲۵۴۴/۹۱۰۰ تا ۲۸۲۷/۸۳۰۰	۲۳۰۰	۲۳۷۰
کل	۵۱۲	۱۴۲۴/۲۳۰۰	۱۹/۱۵۰۰	۱۳۸۹/۶۰۰ تا ۱۴۶۴/۸۵۰۰	۶۸۵	۴۱۹۰

جدول شماره ۵- آنالیز سرعت برداشت زباله به تفکیک نوع خودرو

نوع خودرو	تعداد مشاهده	متوسط سرعت برداشت (تن در دقیقه)	انحراف معیار	فاصله اطمینان ۹۵٪	Min	Max
نسلان طرح	۴۶۸	۴۹/۱۵	۰/۴۵۶	۴۸/۲۶ تا ۵۰/۰۵۰	۳۷۲۵	۶۹/۱۷
خاور طرح	۲۸	۳۹/۸۴	۱/۵۴۶	۳۶/۶۷ تا ۴۲/۰۲۴	۳۷۹۶	۶۳/۹۰
خاور رویار	۱۶	۴۲/۵۴	۱/۴۳۳	۳۹/۴۹ تا ۴۵/۶۰	۳۵/۶۲	۵۶/۷۲
کل	۵۱۲	۴۸/۴۴	۰/۴۴۰	۴۷/۵۷ تا ۴۹/۳۰	۳۷۲۵	۶۹/۱۷



خودروهای نیسان، خاور طرح و خاور رویار به ترتیب ۵/۶۷، ۶/۰۷ و ۹/۳۱ کیلومتر می‌باشد.

در این مرحله از تحقیق، با توجه به تجزیه و تحلیل‌های رگرسیونی، مشخص گردید که از مجموع عوامل تأثیرگذار بر زمان حمل زباله و محل جمع‌آوری تا ایستگاه (مسافت، ساعت آغاز حرکت، وزن زباله بارگیری شده، تنها مسافت، آن هم در دو شکل درجه ۲ و خطی (درجه یک)، بر زمان تأثیرگذار است و در این خصوص، زمان حمل زباله (از محل جمع‌آوری تا ایستگاه) از معادله ذیل تبعیت می‌نماید:

$$T = 2.37 X - 0.031X^2 - 0.43$$

که در این فرمول:

T (بر حسب دقیقه) زمان حمل زباله از محل جمع‌آوری تا ایستگاه و X (بر حسب کیلومتر) مسافت حمل زباله می‌باشد.

◀ زمان صرف شده داخل ایستگاه

این زمان شامل تمام لحظاتی است که خودرو از بدو ورود به ایستگاه تا زمان خروج از آن صرف می‌کند، به طور کلی

◀ زمان حمل زباله از محل جمع‌آوری تا ایستگاه

این زمان، همان‌گونه که از نام آن مشخص می‌شود، دربرگیرنده زمانهایی است که خودروهای مخصوص جمع‌آوری زباله صرف حمل زباله از محل برداشت تا ایستگاه می‌نمایند. این زمان عموماً از بارگیری آخرین کیسه زباله آغاز می‌شود و با ورود خودرو به ایستگاه خاتمه می‌یابد.

بررسی‌های انجام شده مؤید آن است که متوسط زمان صرف شده برای حمل زباله از محل جمع‌آوری تا ایستگاههای انتقال ۱۱ دقیقه و ۵۲ ثانیه است که این میزان برای هر یک از خودروهای نیسان، خاور طرح و خاور رویار به ترتیب ۱۱ دقیقه و ۴۰ ثانیه، ۱۳ دقیقه و ۴ ثانیه و ۱۷ دقیقه و ۱۲ ثانیه می‌باشد.

همچنین در این بررسی، مشخص گردید هر خودروی جمع‌آوری در شهر تهران برای حمل مواد زائد از محل برداشت تا ایستگاه انتقال به طور متوسط مسافتی حدود ۵/۷۸ کیلومتر طی می‌نماید که این مسافت حمل برای هر یک از

فعالیت‌های وقتگیر در ایستگاه‌های انتقال مواد زائد جامد را می‌توان به شرح ذیل در نظر گرفت:

۱. زمان باسکول شدن

۲. زمان حرکت به سمت سکو برای تخلیه

۳. زمان تخلیه در سینی تریلر

۴. زمان خروج از ایستگاه

مطابق آنالیز انجام شده که نتایج آن در جدول شماره ۶ آمده است، کل زمان صرف شده در ایستگاه ۶ دقیقه و ۳۷ ثانیه است که این میزان برای سه نوع خودروی نیسان، خاور طرح و خاور روباز به ترتیب ۶ دقیقه و ۳۳ ثانیه، ۱۰ دقیقه و ۲۴ ثانیه و ۴ دقیقه و ۴۳ ثانیه می‌باشد.

زمان برگشت به محل جمع‌آوری

این زمان دربرگیرنده تمام لحظات صرف شده برای بازگشت خودروهای مخصوص جمع‌آوری زباله از محل ایستگاه انتقال تا محل جمع‌آوری است و عموماً از زمان خروج خودرو از ایستگاه آغاز می‌شود و با برداشت اولین کیسه در پست جمع‌آوری خاتمه می‌یابد.

بررسی‌های انجام شده مؤید آن است که متوسط زمان صرفه شده برای بازگشت خودروهای جمع‌آوری از ایستگاه‌های انتقال تا محل جمع‌آوری ۶ دقیقه و ۲۵ ثانیه است که این میزان برای هر یک از خودروهای نیسان، خاور طرح و خاور روباز به ترتیب ۶ دقیقه و ۲۳ ثانیه، ۶ دقیقه و ۱۰ ثانیه و ۱۰

جدول شماره ۶

آنالیز زمان‌های صرف شده در ایستگاه‌های انتقال به تفکیک نوع خودرو

نوع خودرو	تعداد مشاهده	متوسط زمان در ایستگاه (دقیقه)	انحراف معیار	فاصله اطمینان ۹۵٪	Min	Max
نیسان طرح	۳۵۸	۶/۵۴۹۶	۰/۳۲۸۴	۷/۱۹۵۴ تا ۵/۹۰۳۹	۷/۳۳	۵/۷۵۰
خاور طرح	۱۶	۱۰/۴۰۱۹	۲/۸۶۰۵	۱۶/۴۹۹۰ تا ۶/۳۰۴۸	۳/۱۶	۲۹/۰۰
خاور روباز	۱۰	۴/۷۳۳۰	۰/۵۸۵۱	۶/۰۴۶۶ تا ۳/۳۹۹۴	۲/۷۲	۷/۳۳
کل	۳۸۴	۶/۶۲۱۰	۰/۲۳۱۹	۷/۳۱۱۹ تا ۶/۰۱۳۲	۷/۴۳	۵/۷۵۰



دقیقه و ۴۸ ثانیه می‌باشد.

که در این فرمول، X مسافت بر حسب کیلومتر و T زمان بر حسب دقیقه می‌باشد.

زمان تلف شده در مسیر

این زمان شامل لحظاتی است که خودروهای مخصوص جمع‌آوری زباله خارج از سیستم جمع‌آوری صرف کرده‌اند. این زمانها عمدتاً شامل مواردی چون: توقف برای استراحت پرسنل، خرابی خودرو، پنجری، توقف پشت چراغ قرمز و غیره می‌باشد.

با توجه به جدول شماره ۷ متوسط زمان تلف شده خودروهای مختلف در سیستم جمع‌آوری ۴ دقیقه است که برای سه نوع خودروی نیسان، خاور طرح و خاور رویار زمان به ترتیب ۳ دقیقه و ۵۸ ثانیه، ۵ دقیقه و ۴۰ ثانیه و ۳ دقیقه و ۲۴ ثانیه می‌باشد.

در این بررسی، همچنین مشخص گردید که هر خودروی جمع‌آوری در شهر تهران برای بازگشت از ایستگاه انتقال و رسیدن به محل برداشت مواد زائد به طور متوسط مسافتی حدود ۴/۸۳ کیلومتر را طی می‌نماید که این مسافت حمل برای هر یک از خودروهای نیسان، خاور طرح و خاور رویار به ترتیب ۴/۷۹، ۴/۸۱ و ۶/۹۲ کیلومتر است.

آنالیزهای رگرسیونی اطلاعات گردآوری شده، در این مرحله از تحقیق، مؤید آن است که در زمان بازگشت از ایستگاه تا محل جمع‌آوری مواد زائد تنها عامل مؤثر مسافت حمل آن هم در شکل خطی درجه یک می‌باشد.

براساس این تجزیه و تحلیل، معادله زمان برگشت از ایستگاه تا محل جمع‌آوری مواد زائد برابر:

$$T = 1.51x + 2.03$$

جدول شماره ۷

آنالیز زمانهای تلف شده در سیستم جمع‌آوری به تفکیک نوع خودرو

نوع خودرو	تعداد مشاهده	متوسط زمان تلف شده (دقیقه)	انحراف معیار	فاصله اطمینان ۹۵٪	Min	Max
نیسان طرح	۳۵۸	۳/۹۶۱۸	۰/۳۰۰۰	۴/۵۵۱۷ تا ۳/۳۷۱۹	۰/۱۰۰۰۰	۴۰/۱۰۰۰۰
خاور طرح	۱۶	۵/۶۲۵۰	۲/۱۲۸۹	۱۰/۱۶۲۷ تا ۷۰/۸۷۳	۰/۱۰۰۰۰	۳۵/۰۰۰۰
خاور رویار	۱۰	۳/۴۰۰۰	۱/۳۵۱۵	۶/۴۵۷۴ تا ۰/۳۴۲۶	۰/۱۰۰۰۰	۱۵/۰۰۰۰
کل	۳۸۴	۴/۰۱۶۵	۰/۲۹۵۰	۴/۵۹۶۵ تا ۳/۴۳۶۵	۰/۱۰۰۰۰	۴۰/۱۰۰۰۰

پاورقی

۱. آنتروپوژنیک.

نگهداری و انتقال پسماند مراکز بهداشتی و درمانی

ترجمه: مهندس بهزاد ولی زاده

شماره ۲

مجله تخصصی بهداشت و درمان

تابستان ۸۳

این ظروف باید سخت و نفوذ ناپذیر باشند، به نحوی که نه تنها امکان نگهداری ایمن مواد زائد نوک تیز فراهم گردد، بلکه از نشت مواد باقیمانده سرنگهای مصرفی به بیرون جلوگیری نمایند. همچنین برای جلوگیری از سوء استفاده باید امکان دستکاری شان وجود نداشته باشد.

در برابر یز کردن یا شکستن مقاوم باشند. سوزنها و سرنگهای دفع شده باید مصرف ناشدنی گردند.

● در مواردی که استفاده از ظروف پلاستیکی فشرده یا فلزی امکان پذیر نباشد یا هزینه زیادی داشته باشد، می توان از ظروف مقوایی فشرده استفاده

کلید رسیدن به مدیریت کل آمد و کاهش مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی، تفکیک (جداسازی) و شناخت مواد زائد است. جابه جایی، تصفیه و دفع مناسب به تفکیک نوع مواد زائد، موجب کاهش هزینه ها و حراست بیشتر از سلامت عمومی می گردد.

تولید کنندگان مواد زائد باید نسبت به جداسازی مواد در محل تولید احساس مسئولیت کنند و این فرایند را طی مراحل ذخیره موقت و انتقال مواد زائد نیز انجام دهند. جداسازی مواد زائد باید به صورت یکسان در سراسر کشور اجرا شود.

بهترین شیوه شناسایی انواع مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی تفکیک آنها در کیسه ها یا ظروف رنگی کد دار پلاستیکی است. طرح کد گذاری رنگی در جدول ۱ پیشنهاد شده است.

علاوه بر کد گذاری رنگی ظروف مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی، روشهای زیر نیز توصیه شده است:

- مواد زائد متداول مراکز بهداشتی و درمانی باید برای دفع به پسماندهای خانگی اضافه شود.
- مواد زائد نوک تیز صرف نظر از اسکان آلودگی باید با هم جمع آوری شوند. ظروف نگهدارنده این مواد باید در برابر سوراخ شدن مقاوم (معمولاً از جنس فلز یا پلاستیکی فشرده) و در پوشهای مناسب داشته باشند.





شکل ۲- نشانه بین المللی مواد زائد عفونی

● مواد زائد شیمیایی با مقادیر زیاد باید در ظروف مقاوم مخصوص مواد زائد شیمیایی بسته بندی و برای فرایندهای اختصاصی تصفیه فرستاده شوند (در صورت موجود بودن). مشخصه مواد شیمیایی باید کاملاً شفاف و واضح روی ظروف مربوطه درج شود، زائدات شیمیایی خطرناک در صورتی که در انواع مختلف باشند، به هیچ وجه نباید با هم مخلوط شوند.

● مواد زائدی که مقادیر زیاد فلزات سنگین دارند (مثل کادمیوم یا جیوه)، باید جداگانه جمع آوری شوند.

● ظروف آئروسل را در صورتی که محتویات آن کاملاً مصرف شده و خالی باشند می توان با مواد زائد متداول مراکز بهداشتی و درمانی جمع آوری کرد، مشروط بر این که این مواد برای سوزاندن بر نماند ریزی نشده باشند.

● مواد زائد رادیو اکتیو با سطوح پایین آلودگی (مثل سواب، سرنگهایی که برای مصارف تشخیصی یا درمانی بکار برده می شوند) را می توان در کیسه های زرد یا ظروف مخصوص مواد زائد عفونی در صورتی که برای سوزاندن در نظر گرفته شده باشند، جمع آوری کرد.

از آنجائیکه هزینه تصفیه و دفع مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی خطرناک عموماً بیش از ۱۰ برابر مواد زائد معمولی است، مواد زائد بی خطر مراکز بهداشتی و درمانی باید به شیوه مواد زائد خانگی در کیسه های زباله سیاه رنگ جمع آوری شوند. هیچ نوع مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی بجز زائدات نوک تیز نباید در ظروف مخصوص مواد زائد نوک تیز دفع شوند، چرا که ظروف مذکور بسیار گرانقیمت تر از کیسه های مخصوص سایر مواد زائد عفونی هستند. جداسازی این بخش از زائدات در کاهش هزینه های جمع آوری و تصفیه

کرد، (سازمان جهانی بهداشت ۱۹۹۷)

برای تسهیل در انتقال می توان از یک لایه پوشش پلاستیکی استفاده کرد، (شکل ۱)

● کیسه ها و ظروف مواد زائد عفونی با نشان بین المللی مواد عفونی مشخص کردند، (شکل ۲)

● مواد زائد بسیار خطرناک باید در صورت امکان بلافاصله با اتوکلاو استریل شوند، در این صورت باید در کیسه های مخصوص مناسب بافرایند تصفیه بسته بندی شوند. کیسه های قرمز، مناسب برای اتوکلاو کردن، توصیه شده اند.

● مواد زائد سیتوستاتیک که بیشتر در بیمارستانهای بزرگ مراکز تحقیقاتی تولید می شوند، باید در ظروف محکم و عایق در برابر تشعشع، که با برجسب ((مواد زائد سیتوستاتیک)) مشخص شده اند، جمع آوری شوند.

مواد دارویی تاریخ گذشته یا کهنه، که در بیمارستانها انبار شده اند، باید برای دفع به داروخانه برگشت داده شوند. دیگر مواد دارویی مثل داروهای آلوده یا ریخته شده یا بسته بندیهای آلوده به بقایای داروهای به جا مانده به دلیل احتمال آلوده کردن داروخانه نباید برگشت داده شوند و باید در ظروف مناسب برای دفع جمع آوری شوند.



شکل ۱- ظروف نگهداری

مواد زائد نوک تیز از جنس مقوای تاشو

جدول ۱- کد گذاری رنگی پیشنهاد شده برای مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی

نوع مواد زائد	نوع رنگ ظروف و علامت	نوع ظروف
مواد زائد بسیار عفونی	زرد، علامت (بسیار عفونی) ^۱	کیسه‌های محکم پلاستیکی و عایق در برابر نشت یا ظروف مناسب برای اتوکلاو نمودن زائدات
سایر مواد زائد عفونی، مواد زائد پاتولوژیک و زائدات تشریحی	زرد	کیسه‌های پلاستیکی عایق در برابر نشت مواد یا ظروف
مواد نوک تیز	زرد، علامت (مواد نوک تیز) ^۲	ظروف مقاوم در برابر سوراخ شدن
مواد زائد دارویی یا شیمیایی	قهوه‌ای	کیسه‌های پلاستیکی یا ظروف
مواد زائد رادیو اکتیو *	-	جعبه‌های سربی پر جسداز با نشانه رادیو اکتیو
مواد زائد متداول مراکز بهداشتی و درمانی **	سیاه	کیسه‌های پلاستیکی

* تنها در بیمارستانهای بزرگ تولید می شوند.

** شکل ۶

این که کیسه‌ای را داخل کیسه دیگر با رنگ متفاوت قرار دهند.

وجود الزامات مذهبی و فرهنگی در بعضی کشورها امکان جمع آوری زائدات بخش تشریح را در کیسه‌های زرد رنگ مقدور نمی سازد و این مواد باید طبق رسوم و سنن محلی که اقلب دفن اجساد می باشد دفع گردند.

جمع آوری، انتقال و نگهداری موقت مواد زائد در محل.

جمع آوری

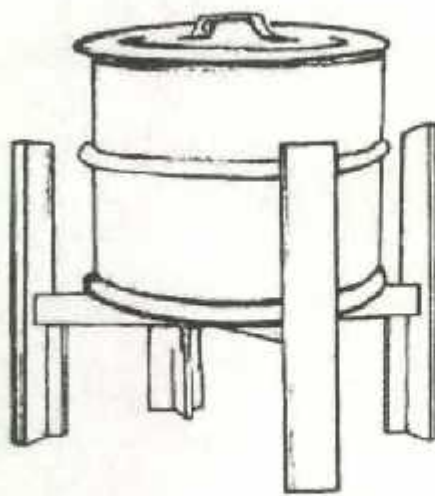
پرستاران و سایر پرسنل مراکز بهداشتی و درمانی باید از استحکام بسته بندی یا مهر و موم شدن کیسه‌های مواد زائد، هنگامی که حدود سه چهارم آن پر می شود، اطمینان حاصل کنند. کیسه‌های کم ظرفیت را می توان با گره زدن قسمت بالایی آن بست. ولی کیسه‌های سنگین تر و بزرگ تر باید سرپند با مهر و موم پلاستیکی از نوع «خود قفل» داشته باشند. کیسه‌ها را نباید برای بستن متنگنه کرد. ظروف مهر و موم شده مواد زائد نوک تیز را باید قبل از انتقال از بخش های بیمارستان یا دیگر مراکز، در کیسه‌های برچسب دار زرد رنگ مخصوص مواد زائد عفونی قرار داد.

مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی بسیار موثر است. وقتی از سرنگهای یکبار مصرف استفاده می شود، پس از مصرف بسته بندی آن باید در ظروف یا کیسه های مخصوص زباله های معمولی و سرنگ استفاده شده در ظروف زرد رنگ مخصوص مواد زائد نوک تیز قرار گیرد. در اغلب مواقع سرسوزنهای سرنگها نباید از آنها جدا شوند. چنانچه جدا سازی سرسوزنهای سرنگهای مصرفی لازم باشد، باید دقت کافی کرد.

ظروف یا کیسه‌های مخصوص مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی باید با توجه به نوع این مواد در کلیه مکانهایی که امکان تولید مواد مذکور وجود دارد تعبیه شوند. دستورات و توصیه‌های مربوط به جدا سازی و شناخت مواد زائد برای یاد آوری کارکنان باید به هر یک از مناطق و بخشهای جمع آوری ارسال شود.

ظروف مواد زائد باید هنگامی که سه چهارم حجم آنها پر می شود تخلیه شوند. مثالهایی از ظروف و کیسه‌های مناسب مواد زائد در شکل ۳ و تصاویر ۱ تا ۳ آورده شده است. به شکل ایده آل، این ظروف باید از جنس پلاستیکهای محترقه غیر هالوژنه باشند.

پرستل مراکز بهداشتی درمانی به هیچ وجه نباید در صورت ارتکاب اشتباه هنگام تفکیک مواد زائد، برای بیرون آوردن مواد زائد دفع شده از ظروف یا کیسه های زباله اقدام کنند یا



شکل ۳- ظروف مواد زائد توصیه شده برای بیمارستانهای کوچک در تایلند.

اتفاق یا ساختمانهای جداگانه با مساحتی متناسب با مقدار زیاده ایجاد شده یا دفعات جمع آوری، انباشته شوند. توصیه‌های مربوط به فضاهای ذخیره موقت مواد زائد بیمارستانی و وسایل مربوطه در کادر ۱ آورده شده است. چنانچه محل در نظر گرفته شده برای ذخیره موقت سیستم سرمایش نداشته باشد، زمان ذخیره موقت مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی (به عبارتی فاصله زمانی بین تولید و تصفیه یا دفع) نباید از زمانهای اعلام شده در ذیل تجاوز نماید:

آب و هوای معتدل	۷۲ ساعت در زمستان
	۴۸ ساعت در تابستان
آب و هوای گرم	۴۸ ساعت در زمستان
	۲۴ ساعت در تابستان

مواد زائد ستیوستاتیک باید جدا از سایر مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی در اماکن ایمن طراحی شده ذخیره موقت شوند.

مواد زائد رادیو اکتیو باید در ظروف عایق در برابر انتشار و با پوشش سرب در ذخیره موقت شوند.

مواد زائدی که در مرحله وایاشی رادیو اکتیو به ذخیره می‌شوند، باید با تعیین نوع رادیو نوکلئید، تاریخ و مشخصات لازم برای وضعیت ذخیره موقت برچسب گذاری شوند.

مواد زائد به هیچ وجه نباید در محل تولید انباشته شوند. یک برنامه منظم جمع آوری به صورت بخشی از پروژه مدیریت مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی باید طراحی شود.

توصیه‌های مشخصی که برای کارگران کمکی بخش جمع آوری مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی وجود دارد عبارتند از:

- مواد زائد باید روزانه جمع آوری (یا در صورت نیاز به دفعات) و به محل مرکزی در نظر گرفته شده برای نگهداری موقت منتقل شوند.
- هیچ کیسه‌ای نباید برداشته شود، مگر این که با برچسب تعیین کننده نوع و محتویات آن در بخشی که تولید می‌شود (بیمارستان، بخش یا دیگر واحدها) مشخص شده باشد.
- کیسه‌ها یا ظروف جمع آوری شده باید بلافاصله با موارد جدید از همان انواع قبلی جایگزین شوند.
- جریان توزیع کیسه و ظروف جدید در تمام مناطق تولید مواد زائد باید مستمر و سریع باشد.

ذخیره موقت مراکز بهداشتی درمانی

محل نگهداری مواد زائد باید در داخل این مراکز باشد. کیسه‌ها یا ظروف مواد زائد باید در فضاهای جدا سازی شده،

کادر - توصیه‌هایی در باره محل‌های ذخیره موقت مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی

- محل ذخیره موقت باید نفوذناپذیر با کف و زهکشی مناسب باشد. وضعیت این محل‌ها باید به نحوی باشد که شستشوی وضد عفونی کردن آنها به راحتی انجام شود.
- برای نظافت باید شبکه آبرسانی وجود داشته باشد.
- محل ذخیره موقت باید برای پرسنل جمع آوری و حمل و نقل مواد زائد به راحتی در دسترس باشد.
- امکان قفل کردن محل برای جلوگیری از دسترسی و ورود غیر مجاز افراد وجود داشته باشد.
- وجود راه دسترسی برای وسایل حمل و نقل و جمع آوری مواد زائد ضروری است.
- باید از تابش مستقیم پرتوهای خورشید محافظت شوند.
- در محل‌های ذخیره موقت نباید امکان دسترسی حیوانات، حشرات و پرندگان وجود داشته باشد.
- این محل‌های باید از روشنایی خوب و دست کم تهویه غیر فعال برخوردار باشند.
- محل ذخیره موقت نباید در مجاورت اماکن تهیه و توزیع مواد غذایی قرار داشته باشد.
- محل توزیع وسایل نظافت، لباسهای محافظت کننده و کیسه‌ها یا ظروف زباله باید در نزدیکی محل ذخیره موقت مواد زائد مستقر باشد.

انتقال در محل

جنا به جایی مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی از بیمارستان یا سایر بخشها باید با جرخ دستی، گاری دستی یا ظروف حمل جرخدار یا پدک کش که فقط برای این امر اختصاص یافته و خصوصیات ذیل را داشته باشند، انجام شود:

- بارگیری و تخلیه آن آسان باشد.
 - عاری از لبه‌های تیز باشد تا موجب پارگی یا آسیب دیدن کیسه‌ها، ظروف مواد زائد در حین بارگیری و تخلیه نشود.
 - نظافت آن به آسانی انجام شود.
- وسایل انتقال باید هر روز تمیز و با مواد مناسب ضد عفونی شوند. تمام کیسه‌های جمع آوری شده تا انتهای مسیر انتقال باید سالم و بی عیب بمانند. انواع وسایل حمل و نقل مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی در تصویر ۴ و شکل ۴ آورده شده اند.

انتقال مواد زائد در خارج از محل

مقررات و سیستم کنترل

تولید کننده مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی مسئول بسته بندی و برچسب گذاری مناسب و صدور مجوز برای خروج این مواد از محل و فرستادن به مقصد تعیین شده است. در بسته بندی و برچسب گذاری باید از مقررات ملی انتقال مواد زائد خطرناک و در صورت برنامه ریزی برای انتقال برون مرزی مواد زائد با کشتی، برای تصفیه، از مقررات بین المللی تبعیت شود.



مجوزی از مرجع نظارت و کنترل مواد برای حمل و نقل و دفع مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی داشته باشند. طراحی برنامه نیز باید با در نظر گرفتن سیستم کنترل مواد زائد در کشور انجام شود.

در صورت وجود نهادی مسئول و کارآمد در بخش مواد زائد می توان به آژانس دوباره سیستم برنامه ریزی شده برای حمل و نقل و دفع مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی پیش آگاهی داد و موافقت آن را جلب کرد.

هر فردی که در فرآیند تولید، جمع آوری، حمل و نقل و دفع مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی دست دارد، مسئولیت مراقبتی را نیز به عهده دارد. و آن مکلف بودن به حصول اطمینان از تبعیت اصول جابه جایی مواد زائد و اسناد مربوط از مقررات

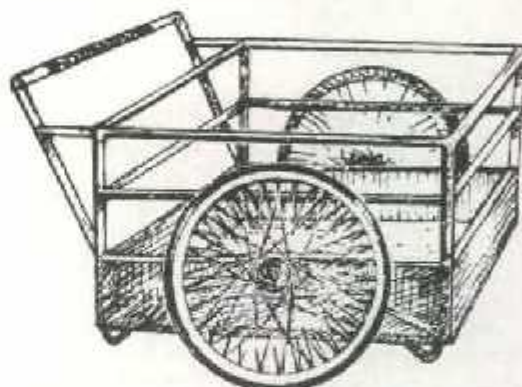
در مواردی که هیچ گونه مقررات ملی در کشور برای مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی وجود نداشته باشد، می توان از توصیه های سازمان ملل متحد برای انتقال کالاهای خطرناک استفاده کرد.

استراتژی کنترل مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی باید نکات ذیل را داشته باشد:

- فرم مخصوص محموله باید همراه مواد زائد (از مبدأ تا مقصد نهایی) باشد. مسئول انتقال باید در مقصد نهایی قسمتی از فرم مذکور را، خصوصاً قسمتی که برای وی در نظر گرفته شده است، پر نماید و به بخش مربوطه در مبدأ تولید برگرداند.
- سازمان حمل و نقل مواد زائد باید در مرجع نظارت و کنترل مواد زائد ثبت یا شناخته شده باشد.
- عوامل تسهیلات جمع آوری، حمل و نقل و دفع باید



وسیله حمل و نقل زباله که توانایی بارگیری ظروف یا کیسه های پلاستیکی را دارد.



وسیله حمل و نقل زباله با کف مات و دیواره های نیمه کدر



وسیله حمل و نقل با دیواره های کدر و بخشهایی برای بارگیری مواد زائد یا کیسه های زباله

شکل ۴- وسایل چرخدار مورد استفاده برای حمل و نقل مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی در بیمارستانهای کوچک نابوان.

وزارت بهداشت، مدیریت مواد زائد خطرناک در بیمارستانهای عمومی ۱۰ و ۳۰ تختخوابی (۱۹۹۵)

ملی می باشد.

الزامات ویژه بسته بندی برای حمل و نقل مواد زائد در خارج از محل تولید

اصولاً مواد زائد باید به منظور جلوگیری از ریخته شدن هنگام حمل و نقل داخل کیسه ها یا ظروف محکم بسته بندی شوند. ظروف یا کیسه های مذکور باید نسبت به محتویات داخل شان مقاوم باشند.

برای مثال محلول در برابر سوراخ شدن برای مواد زائد نوک نیز یا محلول در برابر خوردگی برای مواد زائد شیمیایی، همچنین در برابر وضعیت معمولی موجود هنگام بارگیری و حمل و نقل، مثل تکان خوردن، تغییرات درجه حرارت، رطوبت یا فشار هوای محیط، مقاوم داشته باشند.

علاوه بر این، مواد زائد رادیو اکتیو باید در ظروفی بسته بندی شوند که امکان پاکسازی آنها از آلودگی ممکن باشد.

سازمان ملل متحد الزامات بیشتری را برای بسته بندی مواد زائد عفونی توصیه می کند. برای مواد زائد عفونی مراکز بهداشتی و درمانی توصیه شده است که ظروف بسته بندی مورد استفاده برای مواد مذکور باید از نوع تست شده بوده و گواهی تأیید شده برای مصرف داشته باشند.

مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی که به داشتن عوامل میکروبی بیماریزا برای انسان شناخته شده اند، باید به عنوان «مواد عفونی» (سازمان ملل متحد، شماره ۲۸۱۴ مواد عفونی تأثیر گذار بر انسان) در نظر گرفته شود و از وضعیت بسته بندی بیان شده در کادر ۲ تبعیت نمایند. وضعیت توصیه شده برای بسته بندی مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی که بالنسبه احتمال کمی به داشتن مواد عفونی و ترکیبات بیماریزا در انسان را دارند ساده تر می باشد. (سازمان ملل متحد، شماره ۳۲۹۱ مواد زائد کلینیکی)^۲

در هر حال از آنجائی که الزامات بسته بندی نسبتاً پیچیده است، پیشنهاد می شود که برای جزئیات بیشتر به توصیه های سازمان ملل متحد رجوع شود (سازمان ملل متحد، ۱۹۹۷)

کادر ۲ - الزامات سازمان ملل متحد برای بسته بندی مواد عفونی، کلاس ۲-۶ شماره: ۲۸۱۴ مواد عفونی تأثیر گذار بر انسان (تأیید شده برای مواد زائد خطرناک مراکز بهداشتی و درمانی)

بسته بندی باید خصوصیات زیر را داشته باشد:

● قسمت داخلی بسته بندی تشکیل شده است از:

ظرف فلزی یا پلاستیکی ضد آب با پوشش عایق در برابر نشت (مثل پوشش حرارتی، درپوش یا پوششی فلزی)

لایه ثانویه بسته بندی با پوشش ضد آب

مواد جاذب به مقدار کافی برای جذب موادی که بین ظرف و پوشش ثانویه بسته بندی قرار می گیرند.

● قسمت بیرونی بسته بندی باید مقاومت کافی نسبت به ظرفیت، جرم و نوع مصرف در نظر گرفته شده و حداقل بعد خروجی به میزان ۱۰۰ میلی متر داشته باشد.

● فهرستی از محتویات بسته بندی باید بین بخش ثانویه و قسمت بیرونی ضمیمه شود. قسمت بیرونی باید به شیوه ای مناسب بر چسب گذاری شود.

کادر ۳ - الزامات سازمان ملل متحد برای بسته بندی

مواد عفونی، کلاس ۲-۶ شماره ۳۲۹۱:

مواد زائد کلینیکی نامشخص N.O.S یا پزشکی (پذیرفته شده برای مواد زائد مراکز بهداشتی درمانی) دو امکان برای بسته بندی وجود دارد:

بسته بندی محکم و عایق در برابر نشت (مطابق با الزامات و معیارهای مشخص شده سازمان ملل متحد (۱۹۹۷)) ظروف متوسط - ظروف بزرگ سخت یا انعطاف پذیر ساخته شده از موادی همچون چوب پلاستیک یا الیاف (مطابق با الزامات و معیارهای مشخص شده سازمان ملل متحد، (۱۹۹۷)).

بسته بندیها یا ظروف متوسط که برای اشیاء نوک تیز در نظر گرفته شده اند، مثل شیشه های شکسته و سر سوزنها که باید در مقابل سوراخ شدن مقاوم و معیارهای عملی بیشتری را رعایت کرده باشند.

برچسب گذاری

اطلاعات اولیه در خصوص محتویات مواد زائد و تولید کننده این مواد باید از طریق برچسب گذاری روی تمام کیسه ها و ظروف مواد زائد بیان شود. این اطلاعات می تواند مستقیماً روی کیسه ها یا ظروف مذکور نوشته یا روی برچسب های چاپ شده به صورت محرمانه ضمیمه شود.

طبق توصیه های سازمان ملل متحد برای کلاس ۶-۲ ترکیبات، اطلاعات ذیل باید در برچسبها آورده شود:

- کلاس ترکیبات سازمان ملل متحد برای مثال، کلاس ۶-۲ برای مواد زائد عفونی (برای آشنایی با سایر طبقه بندی های زائدات مراکز بهداشتی و درمانی به طبقه بندی سازمان ملل متحد (۱۹۹۷) رجوع شود).
- نشان بسته بندی سازمان ملل متحد: برای مثال، نشان بین المللی - مواد زائد عفونی (شکل ۲ و ۵ و تصویر ۵)

نام مناسب کالاهای حمل شونده و کد سازمان ملل.

- مقدار کل (وزن یا حجم) مواد زائدی که قبلاً بیان شده است.
- کشوری که مجوز محل قرار گرفتن برچسب را صادر کرده است (وضعیت آن با کد گذاری بین المللی برای وسایل نقلیه موتوری مشخص گردیده است).



شکل ۵ - نشان بین المللی مواد و ترکیبات پرتوزا

در خصوص بسته بندی همچنین پیشنهاد شده است دو رقم آخر سال تولید و کد مخصوص طراحی شده بسته بندی به نحو مقتضی روی برچسب مشخص شود (سازمان ملل متحد ۱۹۹۷). برای بسته بندی مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی اطلاعات بیشتری به شرح ذیل باید روی برچسبها آورده شود:

آشنایی

کلاس رده بندی سازمان ملل متحد /
سال بسته بندی مواد زائد

شماره سازمان ملل، نام متناسب ماده
یا ترکیب در محل انتقال

کشور / نام تولید کننده

کلاس رده بندی مواد زائد / تاریخ تولید

ملاحظات خاص

مقدار کمی مواد زائد

مقصد در نظر گرفته شده برای مواد زائد

شکل ۶ برچسب پر شده

- طبقه بندی مواد زائد
- تاریخ جمع آوری
- محلی که (در بیمارستان) مواد زائد در آنجا تولید شده است (مثلاً بخش)
- مقصد مواد زائد

برچسب گذاری صحیح و دقیق ردیابی مواد زائد را ممکن و مشکلات مربوط به مسئولیت آن را برطرف می کند.

برچسب گذاری همچنین موجب آگاه سازی پرسنل از خطرات سوء بهداشتی مواد زائد می شود. با توانمند سازی سرویسهای مناسب در مواقع اضطراری می توان در صورت بروز خطرهای احتمالی ناشی از نشت یا ریخته شدن محتویات ظروف حمل مواد خطرناک بر اثر تصادف یا حادثه شناسایی و اقدام مناسب انجام پذیرد.

نمونه هایی از برچسبهای متداول به صورت خام و پر شده به ترتیب در شکلهای شماره ۶ و ۷ نمایش داده شده اند. مواد زائد ستیوتوکسیک باید با عنوان «مواد زائد ستیوتوکسیک»^{*} برچسب گذاری شوند.

- تصویر ۱- ظروف پلاستیکی مخصوص مواد زائد نوک تیز در ابعاد مختلف
- تصویر ۲- نگهدارنده کیسه با کیسه نشان گذاری شده با علائم بین المللی مواد عفونی
- تصویر ۳- ظروف چرخدار برای نگهداری موقت کیسه های پلاستیکی پر شده از مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی



تصویر ۴- حمل و نقل در جای مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی با استفاده از ظروف



شماره ۴

مجله محیط زیست
شماره ۵۵

تابستان ۸۲

[نشان مواد خطرناک بیولوژیک]

کلاس ۲-۶/۹۸۷

(کلاس سازمان ملل متحد، سال بسته بندی مواد زائد)

۳۲۹ مواد زائد کلیتیکی، نا مشخص، N.O.S.

(شماره سازمان ملل، نام مناسب مواد در حال حمل و نقل)

بریتانیای کبیر / بیمارستان دانشگاهی کوئین - لندن

(کشور / نام تولید کننده)

خطرناک - مواد نوک تیز آلوده

(توضیحات خلاص)

۳۵۰ کیلوگرم - زباله سوز ARD لندن

(کمیت مواد زائد - مقصد مواد زائد)

شکل ۷- مثالی از برچسب گذاری صحیح

چنانچه بسته بندی مورد نظر بزرگ باشد (در اینجا فرض می شود که بسته بندیهای حاوی مواد رادیو اکتیو بیشتر از یک متر مربع در برش عرضی نباشد).

برچسب مناسب باید مطابق با ضوابط بیان شده در جدول ۲ انتخاب شود. اگر دو نوع از ویژگیهای ذکر شده در جدول مذکور متفاوت باشد بسته بندی مورد نظر باید به طبقه بندی بالاتر اختصاص داده شود. طبقه بندی مذکور طبق ضوابط حمل و نقل مواد رادیو اکتیو توصیه شده است (IAEA ۱۹۹۶) برای بسته بندیهای بزرگ یا در سطوح بالاتر فعالیت پرتوایی که در اینجا به آن پرداخته شده است، این ضوابط (IAEA ۱۹۹۹) باید مستقیماً به حساب آورده شود.

◀ آماده سازی برای حمل و نقل

قبل از حمل و نقل مواد زائد باید اسناد مربوطه تکمیل شود و هماهنگی لازم بین فرستنده، مسئول حمل و نقل و گیرنده انجام گیرد و در مواردیکه مواد زائد از کشور خارج می شوند، نهاد ذیربط باید گیرنده را برای واردات مواد زائد تایید کرده باشد تا تأخیری در زمان ارسال محموله تا مقصد نهایی ایجاد نشود.

◀ وسایط نقلیه حمل و نقل مواد زائد یا ظروف حمل و نقل

کیسه های مواد زائد ممکن است مستقیماً به وسایط نقلیه مخصوص حمل و نقل منتقل شوند ولی از نظر ایمنی بهتر است کیسه های مذکور در ظروف دیگری قرار گیرند (برای

برچسب گذاری مواد زائد رادیو اکتیو

سه نوع برچسب سازمان ملل متحد - سازمان بین المللی انرژی اتمی^۳ برای مواد رادیو اکتیو طراحی کرده است. به گونه ای که، اطلاعات مندرج در آن سطح فعالیت مواد پرتو زا را مشخص می نماید.

جدول ۲- طبقه بندی بسته بندیها برای مواد زائد رادیو اکتیو

وضعیت	طبقه بندی
بیشترین سطح پرتوایی در فاصله یک متر از سطح خارجی بسته بندی	بیشترین سطح پرتوایی در هر ناحیه از سطح خارجی بسته بندی
کمتر از ۰/۰۰۰۵ میلی سیورت در ساعت	کمتر از ۰/۰۰۵ سیورت در ساعت
بیشتر از ۰/۰۰۰۵ میلی سیورت در ساعت	بیشتر از ۰/۰۰۵ سیورت در ساعت و کمتر یا مساوی با ۰/۵ میلی سیورت در ساعت
بیشتر از ۰/۰۱ میلی سیورت در ساعت و کمتر یا مساوی با ۰/۱ میلی سیورت در ساعت	بیشتر از ۰/۵ میلی سیورت در ساعت و کمتر یا مساوی با ۰/۵ میلی سیورت در ساعت

تصویر ۵- نشانه های منتخب سازمان ملل متحد برای بسته بندی مواد

	(شماره ۵.۲) بخش ۵.۲ پراکسیدهای آلی نشانه (شعله های آتش اطراف دایره)، سیاه رنگ زمینه: زرد نمایش ۵.۲ در زاویه پایین تصویر		کلاس ۵ (شماره ۵.۱) بخش ۵.۱ مواد اکسید کننده نشانه (شعله های آتش اطراف دایره)، سیاه رنگ زمینه: زرد نمایش ۵.۱ در زاویه پایین تصویر
	(شماره ۶.۳) بخش ۶.۳ مواد عفونی نیمه پائینی برچسب را می توان برای نوشتن عبارت «مواد عفونی» و (در صورت آسیب دیدن یا نشت فوراً به نهاد مسئول بهداشت عمومی خبر داده شود) اختصاص داد. نشانه (سه عدد هلال که در یک حلقه روی هم قرار گرفته اند). رنگ علامت: مشکی، رنگ زمینه: سفید نمایش ۶ در زاویه پائینی تصویر		کلاس ۶ (شماره ۶.۱) بخش ۶.۱ مواد سمی نشانه (علامت خطر مرگ نشانه استخوان جمجمه و بازو) رنگ زمینه: سفید نمایش ۶ در زاویه پائینی تصویر
	(شماره ۷ ب) طبقه بندی «زرد» نشانه (سه پره ای)، سیاه رنگ زمینه: نیمه بالایی زرد متن (ضروری)، سیاه و نیمه پائینی برچسب: رادیو اکتیو محتویات فعالیت		کلاس ۷ (شماره ۷ الف) طبقه بندی «زرد» نشانه (سه پره ای)، سیاه رنگ زمینه: سفید متن (ضروری)، سیاه در قسمت پائینی برچسب: رادیو اکتیو محتویات فعالیت نمایش ۷ در زاویه پائینی تصویر
	کلاس ۹ انواع مواد و اشیا خطرناک (شماره ۹) طبقه بندی «ب» - سفید نشانه (هفت نوار عمودی در نیمه بالایی برچسب)، سیاه رنگ زمینه: سفید نیمه پائینی سیاه با حاشیه سفید نمایش ۹ در زاویه پائینی تصویر		کلاس ۸ مواد خورنده (شماره ۸) طبقه بندی «ب» - سفید نشانه (میلی که از دو جام در حال ریخته شدن روی دست و فلز و از بین بردن آنهاست)، سیاه رنگ زمینه: نیمه بالایی سفید نیمه پائینی سیاه با حاشیه سفید نمایش ۸ به رنگ سفید در زاویه پائینی تصویر



شکل ۸. نمونه‌ای از وسیله نقلیه مورد استفاده برای حمل و نقل مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی در انگلستان

- باید سیستمی مناسب برای ایمن بودن بار هنگام حمل و نقل وجود داشته باشد.
- وسایلی همچون کیسه های پلاستیکی خالی، لباس محافظت کننده، وسایل و تجهیزات مخصوص نظافت، ابزار و مواد ضد عفونی کننده و وسایل خاص برای جمع آوری مواد زائد مایع ریخته شده، در قسمت جداگانه‌ای از وسیله نقلیه قرار داشته باشند.
- در قسمت بار باید امکان شستشو با بخار میسر و زوایای داخلی این قسمت باید به صورت مدور باشد.
- آدرس و نام شرکت حمل و نقل باید روی وسیله نقلیه، به شکل مشخص علامت گذاری شود.
- نشانه های بین المللی مواد خطرناک و شماره تلفن اضطراری روی وسیله نقلیه یا کز اتینر باید علامت گذاری شود.
- مثال، جعبه های مقوایی یا چرخدار یا سطل در دار از جنس پلاستیک فشرده یا گالوانیزه) فایده این شیوه، کاهش دفعات جا به جایی کیسه های پر شده است، ولی از سوی دیگر، هزینه های دفع را افزایش می دهد. ظروف ثانویه مذکور باید در نزدیک ترین محل به منبع تولید مواد زائد قرار داده شوند.
- وسایط نقلیه مورد استفاده برای حمل و نقل مواد زائد برای مراکز بهداشتی و درمانی باید ویژگیهای ذیل را داشته باشند:
- قسمت بار باید از نظر اندازه و طراحی با وسیله نقلیه متناسب و ویژگیهای ارتفاع داخلی آن ۲/۳ متر باشد.
- باید یک دیواره یا حفاظ بین اتاقک راننده و قسمت بار طراحی شده باشد تا در صورت بروز تصادف برای وسیله نقلیه، قسمت بار را در جای خود نگه دارد.

نمونه ای از وسیله نقلیه مورد استفاده برای حمل مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی در انگلستان در شکل ۸ نمایش داده شده است.

از وسایل نقلیه یا کانتینرهای حمل و نقل مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی نباید برای حمل و نقل هیچ نوع ماده دیگری استفاده کرد. وسایل نقلیه مذکور به استثنای مواقع بارگیری یا تخلیه بار باید همواره قفل باشند.

تربلرهای مفصلدار (در صورت نیاز مجهز به سیستم تنظیم حرارت) برای بارگیری حمل و نقل مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی به علت اینکه به راحتی می توان این وسایل را در کنار سایت تولید مواد زائد قرار داد وسایل نقلیه مناسبی هستند. سیستم های دیگری نیز همچون کانتینرهای بزرگ طراحی شده یا کامیون های زیاده ممکن است برای حمل و نقل مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی استفاده شوند ولی به هیچ دلیل نباید از کانتینرها یا وسایل حمل و نقل روباز برای حمل و نقل مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی استفاده کرد.

در وضعیتی که امکان استفاده از وسایل نقلیه ویژه برای حمل و نقل مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی مقدور نباشد، می توان از کانتینرهای خالی که امکان بلند کردن و قرار گرفتن آنها روی شاسی وسایل نقلیه عاری امکان پذیر باشد، استفاده کرد.

کانتینرهای مذکور را می توان در محل جمع آوری مواد زائد در مراکز بهداشتی و درمانی قرار داد و هنگام حمل و نقل مواد زائد، کانتینر خالی دیگری را جایگزین آن کرد. در مواردی که مدت زمان نگهداری مواد زائد از آنچه در بخش «ذخیره موقت» توصیه شده است، فراتر رود یا زمان حمل و نقل مواد مذکور طولانی باشد، باید از کانتینرهای مجهز به سیستم سرمایشی استفاده کرد.

کف و جداره داخلی کانتینرهای مذکور باید صاف و نفوذ ناپذیر باشند تا به راحتی بتوان آنرا تمیز یا ضد عفونی کرد. برای جمع آوری مواد زائد خطرناک مراکز بهداشتی و درمانی از منابع (محلهای تولید) کوچک و پراکنده نیز باید از اقدامات ایمنی مشابه ذکر شده برای مراکز بهداشتی

درمانی بزرگ تبعیت نمود.

مراکز بهداشتی و درمانی که حداقل برنامه مدیریت مواد زائد را اجرایی نمایند باید یا از حمل و نقل خارج از محل تولید مواد زائد خطرناک جلوگیری یا حداقل از وسایل نقلیه پوششدار برای جلوگیری از نشت و ریخته شدن مواد زائد در حین انتقال استفاده کنند.

مسیر حمل و نقل

مواد زائد مراکز بهداشتی و درمانی باید از طریق کوتاه ترین و سریع ترین مسیر ممکن که قبل از حرکت وسیله نقلیه برنامه ریزی شده باشد، منتقل شوند. پس از خروج وسیله نقلیه بارگیری شده از محل تولید مواد زائد باید از بارگیری بیشتر در مناطق دیگر ممانعت شود. چنانچه این امکان فراهم نباشد، باید برای دیگر مناطق جمع آوری، برنامه ریزی شود و حتی المقدور این مناطق باید در محوطه مراکز مجز و طراحی شده برای بارگیری مواد زائد قرار گیرند. الزامات مورد نظر برای جابجایی مواد زائد مراکز بهداشتی درمانی باید در قرار داد تنظیم شده بین تولید کننده این مواد و شرکت حمل و نقل آورده شود.

منبع

Safe Management of Waste from Health Care Activities, WHO (1999)

پاورقی

- 1- Cytostatic Waste
- 2- "HIGHLY INFECTIOUS"
- 3- "SHARPS"
- 4- UN No.2814: INFECTIOUS SUBSTANCE, AFFECTING HUMANS
- 5- Not Otherwise Specified
- 6- "CYTOTOXIC WASTE"
- 7- UN/IAEA
- 8- Infection Substances

مدیریت پسماند و جمع‌آوری

مهندس عباس علی شاه علی
کارشناس آموزش و پژوهش
سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران

شماره ۴

مدیریت
پسماند

تابستان ۸۲

با وضعیتهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و بافت شهرسازی کشور مامی تواند در منطقی ساختن و کاهش هزینه‌های اضافی تحمیل شده بر سیستم بسیار مؤثر و کارا باشد.

مفهوم فعالیت جمع‌آوری
مراکز پردازش و دفع مواد زائد
ایستگاههای انتقال مواد زائد شهری
بارگیری در ماشین آلات جمع‌آوری
محدوده برداشت

جمع‌آوری در مدیریت مواد زائد جامد شهری

بعد از تولید و ذخیره‌سازی در مدیریت مواد زائد جامد شهری به عنصر حائز اهمیت و بسیار چشمگیری به نام جمع‌آوری می‌رسیم که کلاً بین ۶۰ تا ۸۰ درصد منخرج سیستم را به خود اختصاص می‌دهد و با توجه به افزایش روزافزون مواد زائد تولیدی بخشهای مختلف جامعه اعم از مسکونی، اداری، تجاری، صنعتی و... بررسی کارشناسی این عنصر، بیان راهکارهای علمی و مهندسی برای بهینه‌سازی وضعیت موجود و استفاده از ادوات و تجهیزات استاندارد نوین جهانی متناسب

لزوم ایجاد ایستگاههای انتقال

مواد زائد شهری

در شهرهای بزرگ و به ویژه کلان شهرها، به علت وجود مسافتهای طولانی، بالا رفتن هزینه‌های جاری، ترافیک شهری و افزایش انتشار آلودگیهای زیست محیطی و مخاطرات بهداشتی اثر مسافت و طولانی شدن زمان حمل مواد زائد به مرکز و یا مراکز دفن، اجباراً بهتر است از ایستگاههای انتقال مواد زائد شهری به صورت ایستگاه واسط





۳. دریافت و تحویل

در این روش، پرسنل موظف جمع‌آوری سطل حاوی مواد زائد تولیدی را از ساکنان منزل مسکونی می‌گیرند و پس از تخلیه، دوباره به تولیدکننده برمی‌گردانند.

۴. دریافت

در این روش، پرسنل مواد زائد را از ساکنان منزل مسکونی می‌گیرند، ولی پس از تخلیه، خود صاحب‌خانه موظف به برگرداندن سطل به محل ذخیره‌سازی مواد زائد است.

۵. حیاط عقب

در این روش، پرسنل سطل حاوی مواد زائد ذخیره شده در حیاط عقب را برمی‌دارند و پس از تخلیه، دوباره آن را به همان محل برمی‌گردانند.

اصولاً در کلیه سرویسهای جمع‌آوری، روش بارگیری مواد زائد در وسائط نقلیه ویژه جمع‌آوری به دو صورت دستی و مکانیزه انجام می‌شود. روشهای مرسوم در این خصوص دربرگیرنده موارد زیر است:

(الف) بلند کردن ظروف زباله و حمل آنها

(ب) غلطاندن ظروف پر، روی لبه‌ها

(ج) استفاده از بالا‌بر برای غلطاندن مخازن

(د) استفاده از یک مخزن بزرگ برای تخلیه محتویات ظروف کوچک در آنها و سپس حمل و غلطاندن آن به طرف کلفیون

استفاده کرد تا در آنجا زیاده‌های جمع‌آوری شده از خودروهایی کوچک‌تر به خودروهایی سنگین و بزرگ‌تر منتقل گردد. آنگاه از ایستگاه‌های انتقال به مراکز دفن مواد زائد حمل شود. تعداد این ایستگاهها و همچنین مکان و نوع ایستگاه انتقال باید برپایه اصول علمی و مهندسی و با دیدگاه کل‌شناسی تعیین گردد.

روشهای جمع‌آوری

در مناطق با بافت افقی (خانه‌های کوتاه و جدا از هم) متداول‌ترین روشهای جمع‌آوری عبارت است از:

۱. کنتر جدولی

در این روش، تولیدکننده مواد زائد هنگام جمع‌آوری، سطل یا کیسه زباله را کنترل جدول می‌گذارد و پس از تخلیه، مجدداً سطل را به محل ذخیره مواد زائد در داخل خانه یا حیاط برمی‌گرداند. این عمل، عمده‌ترین روش مورد استفاده در ایران می‌باشد.

۲. کوچه

از این روش معمولاً در مناطقی که عقب هر زوج واحد مسکونی مقابل هم به یک کوچه منتهی می‌شود استفاده می‌گردد. در این روش، تولیدکننده زباله را برای تخلیه در ماشین‌آلات ویژه حمل به کوچه مذکور منتقل می‌کند.

حمل زیاده

روشهای بارگیری مواد زائد جامد مستقیماً به نوع وسیله نقلیه ویژه جمع‌آوری بستگی دارد. اگر ارتفاع در این وسایل کم باشد، پرسنل توانایی تخلیه مستقیم مواد زائد جامد را به



داخل آن خواهند داشت، ولی با افزایش ارتفاع این توانایی به حداقل می‌رسد و الزاماً باید مواد زائد را با استفاده از روشهای مختلف مکانیکی به داخل آن انتقال داد.

درخصوص مناطق با بافت عمودی (مناطق مسکونی متوسط و بلندمرتبه) اغلب، روشهای جمع‌آوری همان روشهای مرسوم در مناطق صنعتی و تجاری، یعنی، ذخیره‌سازی در مخازن یا ظرفیت مناسب (با فشرده‌سازی و بدون فشرده‌سازی) و سپس تخلیه آن به صورت مکانیکی می‌باشد.

این روش، با توجه به عدم گستردگی سیستم بارگیری تمام مکانیزه در برخی مناطق و شهرکهای اطراف تهران به

جمع‌آوری مواد زائد تولیدی طبقات در ظروف بزرگ‌تر (کیسه‌های بزرگ) و نهایتاً تخلیه در وسایل نقلیه ویژه جمع‌آوری مبدل شده است.

با توجه به کارکرد منابع مختلف تولید مواد زائد، سیستمهای جمع‌آوری مواد زائد را از دو جنبه می‌توان طبقه‌بندی نمود:

۱. نوع عملیات

۲. ابزار مورد نیاز

کلاً سیستمهای جمع‌آوری مواد زائد جامد را براساس نوع عملیات به شرح زیر می‌توان طبقه‌بندی نمود:

الف) سیستم جمع‌آوری با مخازن غیر ثابت

در این شیوه، مخازن مورد استفاده برای ذخیره محلی مواد زائد به محل دفع حمل و پس از تخلیه، مجدداً به محل اصلی و یا مکان مناسب دیگر برگردانده می‌شوند.

ب) سیستم جمع‌آوری با مخازن ثابت

در این روش، مخازن مورد استفاده برای ذخیره مواد زائد تا زمان پر شدن در محل تولید ثابت می‌مانند. سپس تا محل استقرار وسیله نقلیه مخصوص جمع‌آوری حمل و پس از بارگیری مجدداً به محل اولیه بازگردانده می‌شوند. ترجیحاً باید فاصله بین محل استقرار مخزن و بارگیری کم باشد.

ج) سیستم جمع‌آوری با مخازن متحرک و با استفاده از تجهیزات

این سیستم برای مکانهایی با میزان تولید مواد زائد فراوان مناسب است. برای این روش، استفاده از مخازن بزرگ توصیه می‌گردد. در این سیستم، به مخازن کوچک و متعدد، که علاوه بر اشغال بیش از حد فضا موجب بدمنظرگی محیط و احتمالاً ایجاد وضعیت غیر بهداشتی می‌شوند، احتیاجی نداریم. به جای آن، به یک وسیله نقلیه بزرگ و راننده برای تکمیل چرخه جمع‌آوری احتیاج داریم. برای هر مخزن یک سفر رفت و برگشت از مبدأ تولید تا مکان دفع نهایی وجود دارد. از این رو، باید از کل ظرفیت آن استفاده شود.

سیستمهای مختلفی برای حمل مخازن وجود دارند که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱. تراک بالابر (لیفتراک)

۲. مخازن با چهارچوب شیدار

از روش تراک بالابر عمدتاً برای حمل مواد زائد حجیمی

وضعیت جمع آوری مواد زائد در سطح شهر تهران

در حال حاضر، جمع آوری مواد زائد تولیدی از درب منازل شهروندان و توسط بخش خصوصی به صورت پیمانکاری و با هماهنگی معاونتهای خدمات شهری شهرداریهای مناطق و با نظارت عالیه اداره کل خدمات شهری شهرداری تهران انجام می شود. کلاً شهرداریهای مناطق به صورت مستقیم متولی جمع آوری مواد زائد تولیدی شهروندان می باشند که عموماً به شیوه کنار جدولی انجام و پس از بارگیری به ایستگاههای انتقال مواد زائد شهری حمل می شود.

انواع سیستمهای جمع آوری تهران

الف) سیستم جمع آوری دستی (ستی) جمع آوری و حمل دستی

ب) سیستم جمع آوری نیمه مکانیزه: جمع آوری دستی و حمل مکانیزه

ج) سیستم جمع آوری تمام مکانیزه: جمع آوری و حمل مکانیزه

بافت شهری، ساختار فیزیکی و اشکال گوناگون معابر و گذرگاهها در سطح شهر تهران باعث شده است روشهای فوق الذکر برای جمع آوری اعمال گردد.

در مناطق سنتی و قدیمی که با وجود کوچههای باریک و تنگ و گذرگاههای باریک امکان تردد وسایل نقلیه در آن وجود ندارد جمع آوری با حجم ۲۴۰ تا ۳۰۰ لیتر و به روش سنتی و با چرخ دستی انجام می شود و در برخی از مجتمع ها و برجهای مسکونی که با اصول مهندسی طراحی و ساخته شده اند و مجهز به سیستم شوتینگ زباله می باشند از روش

که برای جمع آوری با وسایل نقلیه با دستگاه مترکم کننده (فشرده سار) مناسب نیستند استفاده می گردد.

سیستم جمع آوری با تراک و مکانیزم بارگیری چهارچوب شیب دار برای بارگیری مخازن بزرگ استفاده می شود. در این سیستم از انواع مختلف مخازن می توان استفاده کرد. با این سیستم می توان حجم عظیمی از مواد زائد جامد را جابه جا کرد. این روش عمدتاً در کاربریهای بخش تجاری موارد استعمال فراوانی دارد.

عملکرد سیستم تریلر مخصوص حمل مواد زائد جامد، مشابه سیستم جمع آوری با تراک و چهارچوب شیب دار است، لیکن عمدتاً برای جمع آوری مواد زائد سنگین نظیر نخاله های ساختمانی کاربرد دارد.

د) سیستم جمع آوری با مخازن ثابت و با استفاده از تجهیزات

این سیستم معمولاً برای جمع آوری انواع مختلف زباله مناسب است. بر اساس کمیت و کیفیت مواد زائد و نیز تعداد مناطق تولید از سیستمهای مختلفی، از جمله انواع زیر می توان بهره گیری نمود:

۱. سیستمهایی که بارگیری در آن با فشرده سازهایی موجود روی مخزن انجام می شود.
۲. سیستمهایی که بارگیری در آن با دست انجام می شود.



تمام مکانیزه برای جمع آوری مواد زائد تولیدی شهروندان استفاده می گردد.

انواع خودروهای جمع آوری موجود در سیستم مدیریت مواد زائد جامد شهر تهران

۱. وانت نیسان طرح، ۲. خاور رویاز، ۳. خاور میچکا، ۴. بنز غلفان، ۵. خودروهای جمع آوری مکانیزه، ۶. بنز ۱۰ تن، ۷. خاور مخصوص جمع آوری مواد زائد بیمارستانی، ۸. خودروهای متفرقه.

مشکلات مطرح در سیستم جمع آوری مواد زائد شهری در سطح شهر تهران

۱. عدم تناسب خودروهای جمع آوری کننده زباله با ساختار فیزیکی و مشکل تنگی معابر و گذرگاههای شهری در بافت برخی از مناطق،
۲. نبود انواع خودروهای استاندارد و متناسب با حجم مواد زائد تولیدی،
۳. وجود انواع و اقسام خودروهای جمع آوری در اشکال و حجمهای مختلف در سیستم،
۴. مستعمل بودن اکثر ماشین آلات به کار گرفته شده برای جمع آوری مواد زائد تولیدی.

۵. فقدان تناسب خودروهای جمع آوری با محدوده های برداشت مواد زائد شهری.

۶. فقدان دستورالعملهای مؤثر و اجرایی در زمینه جمع آوری مواد زائد شهری.

۷. عدم تفکیک مواد زائد تولیدی در عبدا (مواد زائد با ارزش و بازیافت شدنی).

علت اصلی مشکلات مختلف سیستم جمع آوری در مناطق مختلف توسعه نامناسب و بی رویه شهرها، فقدان نقشه شهری از نظر اصول شهرسازی، فقدان برنامه های اجرایی مؤثر نوسازی و بهسازی محلات و مناطق قدیمی در شهرها، ساخت و سازهای غیرمجاز، حاشیه نشینی، استاندارد نبودن ظروف ذخیره سازی زباله، فقدان الگوی مناسب برای شهروندان برای ذخیره سازی صحیح زباله و بسیاری عوامل دیگر می باشد.

منابع

۱. مدیریت مواد زائد جامد، دکتر قاسمعلی عمرانی.

پاورقی

1- HCS

2- SCS

ایستگاه انتقال مشکلات و راهکارها

ترجمه: زهره موسوی

شکل مناسبی مدیریت خواهد شد؟

شما و همسایه‌هایتان می‌توانید به شکل مؤثر بر تصمیمات گرفته شده برای ایستگاههای انتقال کمک کنید. این مقاله اطلاعات کلیدی مورد نیاز را برای توسعه یا اصلاح یک ایستگاه انتقال فراهم آورده است. همچنین، روشها و نظریاتی برای چگونگی جلب مشارکت و افزایش اهمیت ایستگاه انتقال مواد زائد بیان کرده است.

مدیریت مناسب ایستگاههای انتقال مواد زائد عبارتست از:

- مکان‌یابی، طراحی و بهره‌برداری برای اطمینان از بهداشت عمومی، ایمنی، سلامت جامعه و محیط زیست
- مکان‌یابی، برای به حداقل رساندن ناسازگاریها با خصوصیات محیط اطراف
- قرار گرفتن ایستگاه انتقال در جایی که الگوهای ترافیکی با توجه به امکانات موجود، تأثیر جریانات ترافیکی را کاهش دهد.
- سازگاری با حکومت، قوانین محلی و طرحهای مدیریت مواد زائد جامد

ایستگاه انتقال چیست؟

ایستگاه انتقال مواد زائد یک واحد صنعتی کوچک است،

آیا در محله شما ایستگاه انتقال مواد زائد وجود دارد؟

اگر بفهمید که یک ایستگاه انتقال مواد زائد جامد در منطقه شما تأسیس شده است، ممکن است مانند بسیاری از شهروندان دچار نگرانی‌هایی درباره مسائل ایمنی و آلودگی و بهداشتی آن بر سلامتی خود شوید. ممکن است بپرسید مرکز انتقال مواد زائد چیست؟

ایستگاه انتقالی جایی است که مواد زائد جامد برای انتقال به مکان نهایی دفع از کامیونهای کوچک‌تر به وسایل نقلیه بزرگ‌تر بارگیری می‌شوند.

ایستگاه انتقال کارایی جمع‌آوری مواد زائد را بیشتر می‌کند و موجب کاهش هزینه حمل و نقل، آلودگی هوا، مصرف انرژی، عبور و مرور کامیونها و کاهش فرسودگی جاده می‌شود. همچنین ایستگاه انتقال باعث ذخیره سرمایه شما و سرمایه شهرداریتان می‌گردد و هزینه خدمات مدیریت مواد زائد جامد شما را نیز کاهش می‌دهد.

انتخاب مکانی برای واحدهای مربوط به زیاده می‌تواند یک بحث حساس باشد، به ویژه برای آنهایی که در آن اطراف زندگی می‌کنند. اصولاً بیشتر مردم نیاز به وجود چنین واحدهایی را چه در حال و چه در آینده درک کرده‌اند. گرچه در بعضی موارد نگرانیهایی در مورد مکانی خاص برای یک ایستگاه انتقال مواد زائد پیش می‌آید و اینکه آیا این واحد به



چرا ایستگاه انتقال مورد نیاز است؟

مناطق برای انتقال مناسب و بازدهی زیاد مواد زائدشان از محل جمع‌آوری تا محل دفن یا واحدهای تبدیل زباله به انرژی، به ایستگاه انتقال احتیاج دارند. ایستگاه‌ها با نزدیک‌تر کردن محل جمع‌آوری مواد زائد جامد به محل دفع، به کاهش مخارج حمل مواد زائد به این نقاط دورافتاده کمک می‌کنند. ممکن است زمینی که ایستگاه‌های انتقال در نزدیکی مرکز جمع‌آوری واقع شوند، بیشترین بازده اقتصادی را داشته باشند. استفاده از ایستگاه‌های انتقال هزینه‌های جمع‌آوری را کاهش می‌دهد، به طوری که کارکنان وقت کمتری را برای رسیدن به ایستگاه انتقال و از ایستگاه انتقال به مناطق دفع صرف می‌کنند، در نتیجه، زمان بیشتری را برای جمع‌آوری مواد زائد خواهند داشت. این ایستگاه‌ها هزینه‌های کارگران، سوخت و مخارج وسایل نقلیه جمع‌آوری را کاهش می‌دهند.

فواید ایستگاه‌های انتقال چیست؟

چرا ایستگاه‌های انتقال در مناطق پرجمعیت رشد یافته

جایی که کامیون‌های جمع‌آوری مواد زائد، بار خود را تخلیه می‌کنند، در آنجا زباله فشرده، سپس، برای حمل به مکان‌های دفع، به ویژه محل دفن زباله یا واحد تبدیل مواد زائد به سوخت، درون کامیون‌های بزرگ‌تر (مانند واگن‌های حمل بار، ترنها و قایق‌ها) بارگیری می‌شود.

مسئولان ایستگاه انتقال معمولاً مواد زائد را از طرف چند دقیقه یا چند ساعت از منطقه تخلیه می‌کنند. ایستگاه‌های انتقال هم جوامع روستایی و هم جوامع شهری را زیر پوشش قرار می‌دهند. ایستگاه‌های انتقال مواد زائد، زباله‌هایی را که شما برای جمع‌آوری بیرون گذاشته‌اید برداشت می‌کنند.

در بیشتر ایستگاه‌های انتقال، کارگران دو یک سطح پذیرنده (مانند نوار نقاله) یا در یک گودال زمینی مواد بازیافت‌شدنی را از جریان مواد زائد غریبال می‌کنند و ضمناً هرگونه مواد زائد نامناسب را که اجزاء دفع آنها در واحد دفن داده نشده است (مانند لاستیک‌ها، لوازم بزرگ و حجیم، باتری‌های اتومبیل) از کل مواد زائد ورودی جدا می‌کنند.

است؟ علاوه بر کاهش هزینه‌های حمل و نقل، در اینجا برخی مزایای این ایستگاهها نیز آمده است:

- کاهش فراگیر عبور و مرور کامیونها با فشرده کردن و ریختن بارهای کوچک‌تر درون وسایل نقلیه بزرگ‌تر
- ایجاد انعطاف‌پذیری بیشتر در جابه‌جایی مواد زائد و حق انتخاب مناطق دفع

● تصمیم‌گیرندگان بین گزینه‌های مختلف دفع حق انتخاب دارند و می‌توانند کمترین هزینه و بهترین روش را برای دفع انتخاب کنند (مثلاً دفن یا تبدیل مواد زائد به سوخت).

- کاهش آلودگی هوا، مصرف سوخت و استهلاک جاده با تخلیه و فشرده کردن زیاده درون وسایل نقلیه کمتر
- امکان جداسازی مواد در حین جمع‌آوری و جابه‌جایی ویژه در بیشتر ایستگاههای انتقال به منظور سهولت جداسازی مواد بازیافت‌شدنی یا هرگونه مواد زائد به دردنخور (مانند ناپرها یا باظریهای اتومبیل) که اجازه ورود به محل دفن یا واحد تبدیل انرژی به سوخت را ندارند، کارگران مواد زائد وارد شده را در سطوح سیمانی یا تسمه نقاله، جداسازی می‌کنند.

● کاهش ترافیک در واحد دفع

واقعیت این است که تردد کمتر وسایل حمل و نقل درون محل دفن یا واحد تبدیل سوخت به انرژی، باعث کاهش تراکم و هزینه‌های فعالیت و افزایش ایمنی می‌شود.

- ایجاد تسهیلات متداول دریافت مواد زائد و مواد بازیافت‌شدنی

بعضی ایستگاههای انتقال مکانهایی را طراحی کرده‌اند که اغلب مراکز «دریافت مناسب» نامیده می‌شود. این مکان جایی است که ساکنان مواد زائد و مواد بازیافت‌شدنی را در ظرف جمع‌آوری می‌ریزند.

چه فعالیتهایی می‌توان برای سلامت و ایمنی خود و محیط زیست انجام داد؟

اطراف ایستگاههای انتقال مواد زائد ممکن است ترافیک، سر و صدا و بو یا مسائل دیگری که می‌تواند ناشی از طراحی

یا بهره‌برداری نامناسب ایستگاه باشد. وجود داشته باشد که عبارتند از:

- جوندگان و پرندگان
- پراکندگی مواد زائد جامد
- انتشار آلودگی هوا

انتخاب طرحهای متفکرانه و مدیریت خوب بهره‌برداری می‌تواند آثار منفی احتمالی را کاهش دهد.

این بخش از مقاله کارهای ویژه را شرح و پیشنهادهایی می‌دهد که شما می‌توانید آنها را برای کمک به حل نگرانیهای به توسعه‌دهندگان و طراحان ایستگاههای انتقالی مواد زائد پیشنهاد دهید. مباحث و مذاکرات جزئی‌تر درباره روشهای کاهش صدمات ناشی از ایستگاههای انتقال مواد زائد در جزوه ایستگاه انتقال سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا زیر عنوان راهنما برای تصمیم‌گیرندگان آورده شده است.

ترافیک

گرچه ایستگاههای انتقال بیشترین میزان ترافیک را در نواحی نزدیک به خود ایجاد می‌کند، لیکن در مجموع ترافیک را با تخلیه و فشرده کردن بارهای کوچک‌تر درون وسایل نقلیه بزرگ‌تر کاهش می‌دهد.

این ترافیک می‌تواند به افزایش ازدحام جاده، انتشار هوا (آلودگی هوا)، سرو صدا و استهلاک جاده کمک کند. به همین دلیل، ایستگاههای انتقال مواد زائد معمولاً در مناطق صنعتی که دسترسی به بزرگراهها و راههای اصلی دارند، قرار گرفته‌اند.

هنگام طراحی و بنا کردن ایستگاه انتقال مخصوصاً باید به مسیر سفر و آثار ناشی از ترافیک توجه شود.

برخی از مشخصات مهم طراحی و عملیاتی که باید درباره ترافیک استفاده شوند عبارتند از:

- انتخاب مکانهایی که راه دسترسی مستقیم به خطوط کامیونها، بزرگراهها و خط آهن و لنگرگاهها دارد.
- فراهم کردن فضای کافی در محدوده منطقه ایستگاه انتقال به طوری که مشتریانی که می‌خواهند از ایستگاههای انتقال استفاده کنند، باعث ترافیک در جاده‌های عمومی یا تصادفات نزدیک مکانهای سکونت یا مکانهای تجاری

نشوند.

● در نظر گرفتن مسیرهای رفت و برگشت به ایستگاههای انتقال در جایی که دور از مناطق پرجمعیت، سکونتگاهها، مناطق تجاری، مدارس، بیمارستانها و دیگر مناطق حساس دیگر باشد.

● طراحی تقاطعهای امن با مسیرهای عمومی - صدا

رفت و آمد کامیونهای سنگین و فعالیت تجهیزات سنگین واحد (مانند تسمه نقاله و کامیونهای که بار را از جلو تخلیه می کنند)، عوامل اصلی سر و صدا در یک ایستگاه انتقال به شمار می روند. طراحی و عملیاتی که به کاهش سر و صدا کمک می کند شامل:

- محدود کردن عملیات پر سر و صدا در داخل ساختمان یا دیگر مکانهای بسته تا حد امکان
- استفاده از فضای سبز، موانع صدا و سد خاکی (تپه ای) برای جذب صداهای بیرونی
- تدارک مکان (ایستگاه انتقال) به طوری که محل عبور و مرور یا مکانهای حساس (به سر و صدا) همجوار نباشد.
- ایجاد فاصله هایی به نام «مناطق بی طرفه» برای جداسازی زمینهای با فعالیتهای پر سر و صدا از زمینهای مجاور
- مدیریت و هدایت فعالیتهایی که بیشترین میزان صدا را در طول روز به وجود می آورند.

- بو

زباله ها، به ویژه پسماندهای آلی، بیشترین بو را ایجاد می کنند. طراحی مناسب واحد می تواند به شکل چشمگیری مسائل و مشکلات مربوط به بو را کاهش دهد. قرار گرفتن مناسب ساختمان و درهای ورودی آن با توجه به وضعیت همسایه ها گام مطلوبی در جهت کنترل بو است. داخل ساختمان انتقال، هواکشهای تخلیه گاز با فیلترهای هوا و دریچه های تخلیه گاز در پشت بام نیز می تواند اثر بو را بر مکانهای اطراف بیشتر کاهش دهند. برخی از فعالیتهایی که می توانند به کاهش بو کمک کنند

عبارتند از:

- انتقال مواد زائد به محض ورود این مواد، برداشت و انتقال سریع مواد زائد به طوری که این مواد برای مدت کوتاهی در منطقه نگهداری می شوند.
- انتقال همه مواد زائد از بالا و کف گودال بارگیری در پایان فعالیت روزانه. این سطوح کاملاً تمیز و شسته شوند.
- «سرایداری خوب» فعالیتهایی شامل نظافت منظم و ضد عفونی کردن سطوح و تجهیزاتی که با مواد زائد تماس دارند.
- پوشیدن آب یا استفاده از سیستمهای زدودن بو

جوندگان و پرندگان

جوندگان و پرندگان می توانند عامل مشکلات و نگرانیهای بهداشتی در ایستگاههای انتقال مواد زائد باشند. اما تعداد کمی از طرحهای اساسی و عناصر بهره برداری می توانند آنها را کنترل کند. برای مثال، سرایداری خوب از راههای ساده و موثری است که می تواند میزان این موجودات را کاهش دهد. این کارها شامل انتقال کلیه مواد زائد حمل شده به واحد در پایان هر روز و نظافت روزانه سطح دریافت می باشد. (ممکن است در واحدهای روستایی کوچک پر کردن یک کانتینر مواد زائد چندین روز طول بکشد). دریافت مواد زائد فقط در ساختمان محصور و از بین بردن پراکندگی مواد زائد نیز می تواند وجود پرندگان را کاهش دهد. اگر مشکلات همچنان در محدوده ادامه داشت، گذاشتن طعمه و تله می تواند جوندگان را کنترل کند.

- پراکنده شدن مواد زائد

احتمال دارد هنگام بهره برداری واحدها، تکه های مواد زائد درون و اطراف ایستگاه انتقال مواد زائد ریخته و پراکنده شود. فعالیتهایی که می تواند به کاهش پراکندگی مواد زائد کمک کند شامل:

- استقرار ساختمان اصلی انتقال، طوری که احتمال وزیدن بادهای غالب به داخل ساختمان و پراکندن مواد زائد به خارج از ایستگاه انتقال کاهش یابد.
- ایجاد فضای سبز در پیرامون زمین و یا حصارکشی در

اطراف ایستگاه انتقال برای کاهش سرعت باد و کنترل پراکندگی مواد زائد

• اطمینان از استحکام و ایمنی روکشهای مورد استفاده در کامیونهای رویار

• ایجاد حفاظ اطراف سطح شیب دار بارگیری

• حذف پراکندگی مکرر مواد زائد برای کاهش انتقال آنها به خارج ایستگاه انتقال

• حفاظت و کنترل اطراف جاده‌های دسترسی برای جلوگیری از پراکندگی مواد زائد ناشی از رفت و آمد کامیونها

• همکاری با مجموعه مسئولان برای کاهش انتشار آلودگی ناشی از موتورهای برای مثال اصلاح و بهبود موتور و با استفاده از سوختهای پاک‌تر

• پاشیدن آب (هنگام تخلیه) روی مواد زائدی که ذرات گرد و غبار دارند.

• اطمینان از اینکه هنگام رفت و روب خیابان برای جلوگیری از بلند شدن و انتشار گرد و خاک از آب کافی استفاده شده است.

• سنگ فرش کردن همه سطوحی که کامیونها در آنجا فعالیت می‌کنند.



- آلودگی هوا

آلودگی هوا در ایستگاه انتقال می‌تواند بر اثر بارگیری مواد زائد خشک و غبار آلودی که به ایستگاه انتقال تحویل داده می‌شود یا دود خارج شده از کامیونها یا لودرها و دیگر تجهیزات، پراکندگی روی سطوح خاکی ایجاد شود. موارد زیر می‌توانند آلودگی هوا را کاهش دهند:

• اجبار کامیونها به استفاده از تجهیزات سریع‌تر برای برداشت و حمل مواد زائد به واحد انتقال برای کاهش تعداد ماشینهای غیر ضروری

- چه کسی ایستگاههای انتقال را اداره می‌کند؟

هر واحد مدیریتی مواد زائد نیاز به کسب مجوز دولتی معین دارد. ممکن است مجوز مورد نیاز از استانداری، شهرداری، یا معاونان خدمات شهری (مرکز دولتی مرتبط) صادر شود. مقرراتی که به صورت مینا و اساس مجوز ابلاغ می‌شوند از یک حوزه فعالیت تا حوزه فعالیت دیگر متفاوت است. مجوزهایی که ممکن است یک ایستگاه انتقال نیاز داشته باشد شامل:

• مجوز واحد مواد زائد جامد که معمولاً سازمانهای دولتی

مزایایی که جوامع با مشارکت فعالیتهای ایستگاه انتقال به دنبال آن هستند شامل:

- طراحی منظر و فضای سبز، روشنایی و فضاهای با کاربری پارک
- محدودسازی منابع ایجاد مواد زائد (در کشور، منطقه و محل ذخیره یا ایستگاه انتقال)
- سرمایه‌گذاری در جاده‌های عمومی و اصلاح تأسیسات زیربنایی
- نظارت بر عبور و مرور کلبه‌ها در مسیرهای طراحی شده

یا محلی (شورای شهر) آن را صادر می‌کنند که می‌تواند بر انتخاب محل، طراحی و عملکرد آن تأثیر داشته باشد.

- جواز توسعه منطقه که معمولاً سازمانهای محلی (شورای شهر) یا شهرداریها آن را صادر می‌کنند که شامل منطقه‌بندی جواز ساخت و ارتباطات خدمات شهری می‌باشد.
- تصویب منطقه زیست محیطی که درجات مختلف دولتی آن را صادر می‌کنند و می‌تواند زمینهای باتلاقی، دشتهای سیلابی، مکانهای مهم کشاورزی یا دیگر مناطق حفاظت شده را شامل شود.



مزایا و منافع چشمگیر حاصل از مشارکت اجتماعات در فعالیتهای ایستگاه انتقال

- تضمین اولویت استخدام برای ساکنان محل
- تعهد دادن برای جمع‌آوری منظم زباله‌ها و تمیز کردن خیابانها در داخل و اطراف ایستگاه انتقال مواد زائد
- مشارکت در بازدید منطقه و بررسی بهره‌برداری و نحوه عملکرد ایستگاه انتقال
- ایجاد یک خط مستقیم همراه با اسم و شماره تلفن (کسی که نسبت به شکایتها اقدام می‌کند و به آنها پاسخ می‌دهد).
- نظارت بر ساعت بهره‌برداری
- تعهد دادن برای تمیز کردن سطوح پذیرنده زباله در پایان

بر اساس تجربیات به دست آمده از اجتماعات کشور، اگر اجتماعات با طراحان و توسعه‌دهندگان ایستگاه انتقال مواد زائد ارتباط و ملاقات مستقیم داشته باشند، منافع منطقه‌ای زیادی حاصل می‌شود که می‌توان در مورد آن بحث کرد. میزان منافع جامعه به عوامل متعددی بستگی دارد که شامل دسترسی بودن مکانهای متفاوت، تراکم جمعیت، کاربری زمین مناطق اطراف و جنبه‌های ملی واحد پیشنهاد شده است.

دریافت شده در واحد

هر روز

● کاهش هزینه یارایگان شدن استفاده از واحد برای ساکنان

و تجار محل

● اصلاح مدارس و برنامه های آموزشی جامعه برنامه های

تفریحی، ایستگاههای آتش نشانی و غیره

● جمع آوری رایگان مواد بازیافت شدنی و پردازش آنها

● تضمین قیمت خاله ها (به خصوص خانه های اطراف

ایستگاه انتقال)

● پرداخت دستمزد به شهرداری به ازای هر تن مواد زائد

منبع:

1- WWW.EPA.GOV

پاورقی

1- EPA waste transfer stations, A Manual for Decision-Making, (Draft EPA530-D-01-005, February 2001)

2- Buffer Zones

راهبردهای موفق در جمع‌آوری و حمل پسماند

ترجمه: روح‌اله محمودخانی

اصولی دست پیدا کنید، این توسعه در صنعت مواد زائد فرصت کاملی را در ارزیابی برنامه‌هایتان و اتخاذ استراتژیهای جدید در جهت بهبود خدمات و کاهش هزینه‌ها می‌دهد. فهرست مطالب بیان شده در این مقاله کلاً شامل موارد زیر می‌باشد:

- الف) ارزیابی برنامه شما
- ب) تحقق تشویق‌ها و پاداش‌ها
- ج) استراتژیهای کاهش هزینه
- ۱. جمع‌آوری در دفعات کمتر بهتر است
- ۲. با اتوماسیون (سیستم خودکار) سیستم جمع‌آوری را

چگونه می‌توان هزینه‌های جمع‌آوری مواد زائد را تا ۴۰ درصد کاهش داد، در عین حال، آن‌گونه که مشتریان انتظار دارند به آنها خدمت رساند. استراتژیهای جدید می‌توانند برای بهبود بازده جمع‌آوری در برابر رقابتی امروز مدیریت مواد زائد به ماکمک کنند. در حالی که مشتریان (گیرندگان خدمات) گستره وسیعی از خدمات جمع‌آوری و میزان‌های رقابتی را می‌خواهند.

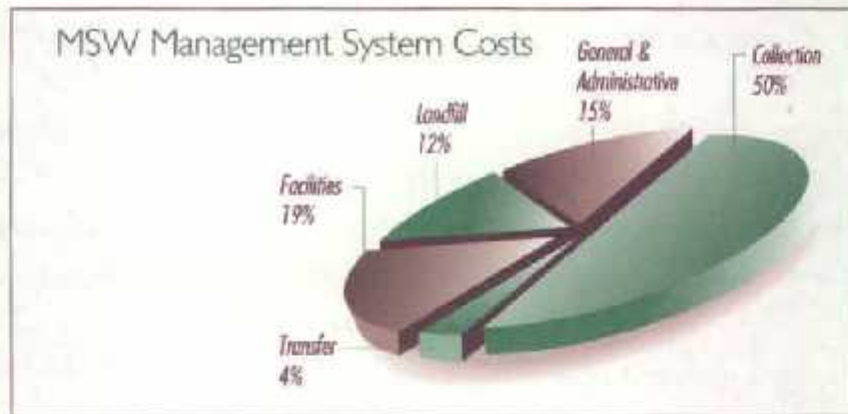
صنعت مدیریت مواد زائد به بسیاری از آن توقعات پاسخ می‌دهد و اگر شما یک برنامه رضایت‌بخش داشته باشید می‌توانید به موفقیت‌های بیشتری در حین بهسازی سیستم نظیر تکنولوژی جدید، وسایل نقلیه بهتر و روش‌های جدید

شماره ۴

مجله مدیریت
۷۷

دایستان ۸۲





شکل ۱

می‌کنند. برخی از این استراتژیها شامل کاهش دفعات جمع‌آوری، اجرای جمع‌آوری دوگانه مواد زائد جامد و مواد بازیافت شدنی و اتوماسیون جمع‌آوری می‌باشد. صرف‌نظر از استراتژیهای که اتخاذ کرده‌اید، شما موظف به بررسی نتایج موثر و مفید هستید.

هزینه‌های جمع‌آوری (شکل ۱) عمدتاً بین ۴۰ تا ۶۰ درصد هزینه‌های سیستم مدیریت مواد زائد جوامع را به خود اختصاص می‌دهد، بنابراین، تغییرات کوچک در برنامه‌های جمع‌آوری می‌تواند بازدهی بسیار چشمگیری در نتایج داشته باشد. در مجموع، شما ممکن است به صورت نامحسوس مزایای طرح یا استراتژی را تحقق بخشید (مانند افزایش رضایت مشتریان و دلگرمی خدمه و کارکنان).

در این مقاله شما می‌توانید استراتژیهای متعددی را در جهت بهبود بازده جمع‌آوری ببینید. این مقاله نحوه عملکرد واقعی هر کدام از این استراتژیها و لیست مزایای آنها را برای مابین می‌کند.

ج) استراتژیهای کاهش هزینه

با استفاده از استراتژیهای زیر در جوامع یا گستره‌های مختلف، نواحی جغرافیایی عوارض زمین و اقلیم‌های متفاوت می‌توان به شکل موفقیت‌آمیز هزینه‌ها را کاهش و خدمات را بهبود داد.

کاهش دفعات جمع‌آوری

منطقه موردنظر در صورتی که در اقلیم‌های گرم‌تر باشد، روز دوم جمع‌آوری مواد زائد جامد شهری را می‌توان حذف

سریع‌تر و آسان‌تر کنید

۳. جمع‌آوری دوگانه

۴. تشویق و ترغیب خدمه و کارمندان برای بازدهی بیشتر آنها
۵. بستن قراردادهای پیمانی برای ایجاد رقابت و کاهش هزینه‌های جمع‌آوری

۶. تغییر روش جمع‌آوری با حمایت‌های بنیادین

الف) ارزیابی برنامه شما

ارزیابی و هماهنگی بهتر سیستم مواد زائد شما با تحلیل جزئیات آغاز می‌شود. این تحلیل‌ها به شما اجازه می‌دهند استراتژیهای بهینه جمع‌آوری که اجتماعات شما را بیشتر متأثر کند انتخاب کنید.

تحلیل یا برداشت لحظه‌ای سیستم، خطمشی‌های مورد نیاز شما را در بهبود طرح‌های گسترده و با هزینه‌های موثرتر، که برای بهینه‌سازی دائمی لازم است، می‌دهد. در مجموع، این طرح قابلیت‌ها و انعطاف‌پذیری‌هایی را که در تغییرات سرعت صنعت مدیریت مواد زائد نیاز دارید برای شما فراهم می‌کند.

ب) تحقق تشویق‌ها

تحلیل یا برداشت لحظه‌ای از سیستم و صنعت، جایی را که شما در آن قرار داشته‌اید و دارید نشان می‌دهد. اگر شما تحلیلی از گذشته و حال داشته باشید، می‌توانید با استفاده از آن برای آینده برنامه‌ریزی کنید.

برای کاهش هزینه استراتژیهای متعددی وجود دارند که در جهت موفقیت سیستم جمع‌آوری در آینده به شما کمک

که بخش دولتی جمع‌آوری سنتی را برنامه‌ریزی کرده باشد مؤثرتر است.

بعضی مناطق (شهرداری) یا محدوده‌ها از خصوصی‌سازی برای رسیدن به سیستم مؤثر در هزینه‌ها استفاده می‌کنند. سایر جوامع نیز اجزاء می‌دهند تا شرکت‌های حمل و نقل خصوصی با کارکنان حمل و نقل دولتی در جهت خدمات جمع‌آوری مناسب که نتیجه آن می‌تواند نوآوری در بخش دولتی، هزینه‌های پایین‌تر و کیفیت بهتر باشد با یکدیگر رقابت کنند.

۱- جمع‌آوری در دفعات کمتر بهتر است

وقتی صحبت از برداشت و جمع‌آوری مواد زائد شهری (MSW) و مواد بازیافت‌شدنی می‌کنیم، تعداد دفعات کمتر معمولاً بهتر است. خدمات جمع‌آوری کمتر اغلب می‌تواند هزینه‌ها را کاهش و مقدار مواد زائدی را که از چرخه دفن خارج می‌شود افزایش دهد. بنابراین، دویلر برداشت در هفته امروزه در بسیاری بخش‌های مختلف کشور (آمریکا) رایج است (به خصوص در جنوب ایالات متحده) و روز به روز تعداد جوامعی که به شکل موفقیت‌آمیز برداشت و حمل و نقل هفتگی خود را تغییر می‌دهند بیشتر می‌شود.

چرا تغییرات؟

علی‌رغم توجه به نیاز جمع‌آوری به صورت دو بار در هفته، مطالعات نشان می‌دهد که عملاً به دفعه دوم جمع‌آوری چندان توجهی نمی‌شود. دسترسی به برنامه‌های بازیافت و کودسازی در آینده نیاز به دو بار جمع‌آوری در هفته را نیز کاهش می‌دهد.

استفاده از سزمندهی و برنامه «پرداخت هزینه به مقدار مواد

کرد (یک روز در میان جمع‌آوری را انجام داد) یا به جای جمع‌آوری مواد زائد جامد شهری در روز دوم مواد بازیافت‌شدنی یا پسماند باغبانی را جمع‌آوری کرد.

جمع‌آوری خودکار (اتوماتیک)

ماشین آلات جمع‌آوری خودکار یا نیمه خودکار علاوه بر بهبود بازده، هزینه‌های جمع‌آوری را نیز کاهش می‌دهند. هر دو نوع ماشین آلات جمع‌آوری علاوه بر کاهش کارگران موردنیاز در جمع‌آوری، خطرات تهدیدکننده کارگران را نیز کاهش می‌دهد.

کاهش اندازه ناوگان جمع‌آوری با اجرای جمع‌آوری دوگانه سیستم‌های جمع‌آوری دوگانه کل ناوگان و هزینه‌های کارگران را با کاهش تعداد ماشین آلات ویژه موردنیاز برای خدمات جمع‌آوری چندگانه کاهش می‌دهد.

افزایش بهره‌وری و بازده کارکنان

شهرداری و شرکت‌های حمل و نقل خصوصی که تکنیک‌های جدید مدیریت مانند، ساختارهای بهسازی شده، برنامه‌های پرداخت به موقع برای ایجاد انگیزه تازه، تعلیم و تربیت ابتدایی و جدید، سیستم‌های ارزیابی منظم و پیشرفته، و توصیف شغل‌های جدید را به کار می‌برند، باید به بهبود روحیه خدمه و افزایش بهره‌وری آنها توجه کنند.

قراردادها و ایجاد رقابت

طرح خوب یک رقابت، کلید دستیابی به میزان خدمات مستدل و با کیفیت چشمگیر می‌باشد. ایجاد رقابت هنگامی



دورریزه^۳ در مناطقی که خانواده‌ها مطابق میزان مواد زائد قرار داده شده خارج منازل هزینه پرداخت می‌کنند نیز به کاهش نیاز به برنامه دو بار برداشت مواد زائد در هفته کمک می‌کند. با این که آثار تغییر دفعات جمع‌آوری بسیار متفاوت است. مطالعات نشان می‌دهد که کاهش دفعات جمع‌آوری مواد زائد جامد شهری عمدتاً شامل موارد زیر است:

کاهش هزینه

کاهش دفعات جمع‌آوری بازده فعالیتها را بهبود می‌بخشد و هزینه بهره‌برداری را کاهش می‌دهد. با کاهش دفعات جمع‌آوری، ساکنان مواد زائد بیشتری را برای هر بار جمع‌آوری خارج منازل خود قرار می‌دهند و سفرهای وسایل نقلیه را بسیار مفید و مناسب می‌سازند.

کاهش وسایل نقلیه و فعالیتهای مورد نیاز

کاهش دفعات جمع‌آوری وسایل نقلیه مورد نیاز را ۲۰ تا ۴۰ درصد کاهش می‌دهد. کمتر شدن کامیونها، هزینه فعالیتها، سرمایه‌گذاری و نگهداری را کاهش می‌دهد و باعث صرفه‌جویی می‌شود.

کاهش آلودگی محیطی

کاهش دفعات جمع‌آوری، به معنی کاهش کامیونها (وسایل نقلیه)، کاهش سوخت مورد استفاده، کاهش آلودگی هوا، کاهش ترافیک و آلودگی صوتی و بهداشتی بر خیابانها است.

ایجاد فرصت برای خدمات جدید و توسعه یافته

کاهش دفعات جمع‌آوری به ایجاد توسعه برنامه‌های جمع‌آوری مواد بازیافت‌شدنی و مواد زائد باغبانی کمک می‌کند. شهرداریها می‌توانند برنامه‌های جدید را اجرا و در ضمن از افزایش کارکنان و ناوگان جمع‌آوری نیز پیشگیری کنند.

افزایش بازچرخش مواد

کاهش دفعات جمع‌آوری میزان مشارکت افراد را در برنامه بازچرخش برای مواد بازیافت‌شدنی و مواد زائد باغبانی افزایش می‌دهد.

متعادل کردن بار کاری (تقسیم متعادل فعالیتها)
کاهش دفعات جمع‌آوری باردهی مسیرهای جمع‌آوری را با زیر پوشش قرار دادن کل مواد زائد خانگی ساکنان در روزهای کاری هفته افزایش می‌دهد.

کلیدهای موفقیت چیست؟

دولتهای محلی، که کاهش دفعات جمع‌آوری موفق داشته‌اند، کلیدهای موفقیت زیر را برای برنامه‌ریزی، گفتگو و پاسخگویی به افراد زیر پوشش پیشنهاد می‌کنند:

آماده‌سازی ظرفی برای سهولت در ذخیره سازی مواد زائد شهری تولیدی در طول یک هفته برای ساکنان شما حتی در گرم‌ترین آب و هوا، نیز می‌توانید دفعات جمع‌آوری مواد زائد جامد را با بهسازی ظروف (با استحکام مناسب و درپوش) و با تکنیکهای مناسب و مورد تأیید ذخیره‌سازی مواد زائد شهری، بدون آثار سوء بهداشت عمومی، کاهش دهید.

ایجاد گزینه‌های مختلف برای ساکنان نیازمند خدمات بیشتر از مشتریان مخالف جمع‌آوری هفته‌ای یک بار مواد زائد خواسته شد برای چند هفته این کار را انجام دهند، بیشتر خانواده‌ها دریافته‌اند که برداشت هفتگی بسیار مناسب است و حتی در مواقع نیاز که پیشنهاد می‌شود جمع‌آوری دو بار در هفته و با هزینه بیشتر انجام شود، معمولاً ساکنان بسیار کمی با این روش خدمات موافق هستند.

ایجاد زمینه مساعدت به ساکنانی که محدودیتهایی دارند تقریباً ۱ تا ۶ درصد از ساکنان ممکن است محدودیتهایی فیزیکی داشته باشند که برداشت دورریزهای سنگین‌تر و بزرگ‌تر را مشکل می‌کند. این طرح به ساکنان مذکور مساعدتهای ویژه‌ای می‌کند.

برقراری ارتباط در صورت تغییر معنی‌دار در خدمات برای مشتریان
اگر تغییرات دفعات جمع‌آوری به شما این اجازه و فرصت

را می‌دهد که خدمات دیگری به مشتریان پیشنهاد کنید. به آنها اجازه دهید تا آگاه شوند. خدمات جدید آنها ممکن است بازیافت یا کمپوست یا سایر برنامه‌های ویژه ساکنان نظیر آموزش یا کاهش تخلفات را شامل شود.

۲- اتوماسیون (سیستم خودکار) جمع‌آوری را آسان‌تر و سریع‌تر می‌کند

امروزه اتوماسیون راه‌حلی است در جهت مؤثرتر و اقتصادی کردن جمع‌آوری. جمع‌آوری متداول (سستی) مواد زائد شهری کلری بسیار پر زحمت و مشکل است. در این کار اغلب نیازمند ۳ کارگر یا بیشتر برای هر وسیله برای برداشت و تخلیه ظروف دفع هستیم.

با ورود سیستم‌های برداشت خودکار عمل جمع‌آوری به کارگران کمتری نیاز دارد و با کاهش هزینه کار و تعداد کارگران مطالبات شهروندان نیز جبران می‌شود.

چگونه جمع‌آوری خودکار مفید واقع می‌شود؟ سیستم‌های خودکار و نیمه خودکار دو دستاوردی هستند که نیاز به جمع‌آوری دستی مواد زائد جامد شهری را کاهش داده‌اند. هر دو سیستم متکی بر کامیون‌ها و وسایل نقلیه مکانیکی خاص یا سیستم‌های بلندکننده هیدرولیکی می‌باشند. در این صورت خدمه نیز نیاز به استفاده از گاری‌های چرخدار یا چرخ‌های دستی متناسب با وسایل نقلیه دارند.

در وسایل نقلیه نیمه خودکار خدمه چرخ‌های دستی را به طرف وسایل نقلیه جمع‌آوری هدایت می‌کنند و بایک وسیله خاص ظروف موردنظر شناسایی می‌شود (یک وسیله هیدرولیکی نصب شده در بدنه کامیون یا وسیله نقلیه است). مکانیسم برداشت و تخلیه فعال و سپس ظروف خالی به نقطه جمع‌آوری برگردانده می‌شود. استفاده از وسایل نقلیه نیمه خودکار نیاز به برداشت و تخلیه دستی را کاهش می‌دهد، اما این مسئله دلیل بر حذف کامل نیاز به فعالیت‌های دستی نیست.

در وسایل نقلیه کاملاً خودکار راننده بازوهای هیدرولیکی یا گیره بلندکننده را از داخل کابین خود کنترل می‌کند، مگر آن که مشکلات سرریز مواد، آماده‌سازی نامناسب مواد، مسدود شدن محل خروج

ظروف یا احتیاج به کمک‌کننده‌های چرخاننده یا رول‌های کمک‌کننده و... موجود باشد و راننده می‌تواند کل مسیر را بدون ترک کردن وسیله نقلیه جمع‌آوری سرویس دهد.

چرا سیستم‌های حمل و نقل شهرداری‌ها و شرکت‌های حمل و نقل به اتوماسیون جمع‌آوری مواد زائد جلد توجه می‌کنند و مزایای این روش چیست؟ مزایای آن شامل موارد زیر است:

کاهش خطر آسیب‌ها و صدمات

افزایش اتوماسیون عمدتاً فعالیت‌های همراه با صدمات برداشت مانند، سوراخت شدگی‌ها، پیچ‌خوردگی‌ها و پاره‌شدگی‌ها را کاهش می‌دهد.

کاهش نیاز به وسایل نقلیه

سیستم جمع‌آوری تمام خودکار تعداد خانوارهای زیر پوشش را به ازاء هر کارگر در یک ساعت تا ۳۰۰ درصد افزایش می‌دهد. این مسئله عمدتاً در ناوگانه‌های حمل و نقل کوچک افزایش می‌یابد.

کاهش نیاز به کارگر

سیستم جمع‌آوری خودکار تعداد خدمه را برای هر کامیون (وسیله نقلیه) کاهش می‌دهد. برای سیستم جمع‌آوری نیمه خودکار معمولاً یک یا دو خدمه برای هر کامیون نیازمندیم. در صورتی که با سیستم‌های تمام خودکار معمولاً فقط راننده به تنهایی کار می‌کند.

کاهش آثار زیست محیطی

سیستم جمع‌آوری خودکار یعنی، کم کردن تعداد تراکتورها، کاهش سوخت مصرفی، کاهش آلودگی هوا، کاهش ترافیک و آثار سوء ایمنی و بهداشتی در خیابان‌ها می‌باشد.

کاهش هزینه‌های پرداختی

چرخ دستی‌های با درپوش محافظتی علاوه بر این که به محافظت مواد زائد از تماس با آب، یخ و برف کمک می‌کند،

وزن مواد زائد خروجی را کنترل می کند، هزینه های پرداختی را کاهش می دهد.

بهبود زیباشناختی منطقه

ظروف یک شکل، منظره کریمه و ناخوشایند مواد زائد خروجی منازل را از بین می برد. حیوانات کمتر می توانند مواد زائد موجود در ظروف درپوش دار را پراکنده یا به آنها دسترسی پیدا کنند. بنابراین امکان پخش شدن زیانه کاهش می یابد.

کاهش خطرات بهداشت عمومی

ظروف در دراز به کاهش بو و مشکلات بهداشتی کمک می کنند. کلیدهای موفقیت این روش چیست؟ شهرداریهایی که اتوماسیون را با موفقیت افزایش داده اند.

باریک، خیابانهای یک طرفه، خیابانهایی که در آن اتومبیلها سیر به سیر پارک می شوند و خیابانهای بن بست شک و تردیدهایی را برای عملکرد وسایل نقلیه جمع آوری اتوماتیکی به وجود می آورند، به علاوه پادهای شدید و دیگر وضعیتهای آب و هوایی می تواند انتخاب شما را در مورد وسایل نقلیه و جرخ دستی متاثر کند.

اثر توجه بر نگهداری وسایل نقلیه

اغلب وسایل نقلیه جمع آوری خودکار و نیمه خودکار سیستمهای هیدرولیکی پیچیده ای دارند که نیازمند نگهداری بیشتر (نسبت به لوازم و ابزار جمع آوری دستی) است. برنامه های آموزشی کارخانه کمک می کند تا از واحدهای نگهداری نلوگان حمل و نقل مطمئن شویم و پرسنل نیز



کلیدهای موفقیت زیرا را برای برنامه ریزی و پاسخگویی به احتیاجات ساکنان پیشنهاد می کنند:

توجه به وضعیت جغرافیایی محلی

قبل از تحقیق در مورد تکنولوژی جدید جمع آوری وسایل نقلیه و ظروف باید با وضعیت و تغییرات آب و هوایی و وضعیت معمول ترافیک شهر شما آزمایش شوند. خیابانهای

می توانند از وسایل نقلیه بهتر نگهداری کنند. با این که اغلب هزینه نگهداری برای هر وسیله یا اتوماسیون افزایش می یابد، اما هزینه نگهداری کل نلوگان حمل و نقل کلاً کاهش می یابد، چون تعداد کامیونها و وسایل نقلیه کمتری نگهداری می شود.

توسعه برنامه کاهش تعداد کارکنان

تجهیزات جمع آوری خودکار نیازمند استخدام نیروی کار

کمتر برای هر وسیله نقلیه است. بنابراین، شما با کارکنان اضافه چه می‌کنید؟ بعضی جوامع همزمان با اتوماسیون میزان استخدام مورد نیاز را تعیین می‌کنند. سایر جوامع ترکیبی از روشهای استخدام، پلازموزی، نقل و انتقالات بین اداره‌های داخلی و ایجاد انگیزه بازتسلطی زودتر از موعد را برای رسیدن به هدف کاهش کارکنان بدون بی‌کاری استفاده می‌کنند.

مساعدت به ساکنانی که نمی‌توانند مواد دورریز سنگین را جابه‌جا کنند.

با توجه به آمارگیرهای محلی، ۱ تا ۶ درصد ساکنان، برای جابه‌جائی چرخ‌دستیهای بزرگ ناتوانی جسمی دارند و مساعده‌های ویژه‌ای به ساکنان برای برآورده شدن احتیاجشان پیشنهاد می‌شود.

۳- جمع‌آوری دوگانه

یک وسیله نقلیه، دو جریان مواد زائد

نصور فرستادن چهار کامیون به یک محله در هفته برای برداشت مواد زائد جامد شهری، مواد زائد جامد بازیافت شدنی و مواد حاصل از رفت و روب خیابانها و اجسام حجیم بسیار افراطی و بیش از اندازه به نظر می‌رسد و در بسیاری از محله‌ها که ساکنان آنها انتظار سرویسها و خدمات گوناگونی در جمع‌آوری مواد زائد دارند تعداد عبور و مرور چند برابر می‌شود. به جای جداسازی وسایل نقلیه ناوگان حمل و نقل چند شهرداری اقدام به استفاده از وسایل نقلیه دوگانه‌ای کردند که مواد زائد جدا شده را با یک عبور و به صورت جداگانه جمع‌آوری می‌کنند.

سیستم جمع‌آوری دوگانه چگونه کار می‌کند؟

چندین کارخانه در حال حاضر وسایل نقلیه دوگانه تولید می‌کنند. وسایل نقلیه برای هماهنگی و انطباق با احتیاجات برنامه‌های مختلف جمع‌آوری بسیار متفاوت طراحی می‌شوند که بعضی اشکال اجرایی این مورد عبارتند از:

سیستم چرخ‌دستیهای دوبخشی

سیستم چرخ‌دستیهای دوبخشی با تکنولوژی جمع‌آوری

خودکار استفاده می‌شوند. ساکنان ظروف چرخ‌داری را با تقسیم‌بندیهای در جهت جداسازی مواد زائد جامد شهری و مواد بازیافت‌شدنی دریافت می‌کنند که قیفهای پذیرنده و اتاقک وسایل نقلیه جمع‌آوری نیز به همان صورت تقسیم‌بندی شده‌اند. کارکنان چرخ‌دستیها را با استفاده از بازوهای هیدرولیکی بلندکننده و هدایت‌شونده از کابین وسیله نقلیه جمع‌آوری می‌کنند، همچنان که چرخ‌دستیها داخل قیفهای پذیرنده سرازیر می‌شوند. مواد زائد شهری و مواد بازیافت‌شدنی نیز در محفظه‌هایی از یکدیگر جدا می‌شوند.

عمدتاً در سیستم چرخ‌دستیهای دوبخشی، کارکنان جمع‌آوری پسماند باغبانی را جداگانه برداشت می‌کنند.

در بعضی سیستمهای ظروف چندبخشی، ساکنان مواد بازیافت‌شدنی را (مثل کاغذ، پلاستیک و فلز) به شکل مخلوط در بخش مخصوص خود قرار می‌دهند.

قبل از این که به استراتژی جمع‌آوری دوگانه توجه کنید، باید مشخص شود (با هماهنگی واحدهای بازیافت محلی) آیا می‌توان تمام مواد بازیافت‌شدنی را به شکل مخلوط وارد مخزن کرد، زیرا بسیاری واحدهای بازیافت ترجیح می‌دهد کاغذ و ظروف را جداگانه جمع‌آوری کنند تا امکان آلودگیها کاهش یابد.

سیستم بارگذاری از جلو با یک بار عبور

وسایل نقلیه بارگذاری از جلو معمولاً برای جمع‌آوری سطل‌های آشغالهای تجاری استفاده می‌شود؛ همچنین ممکن است به صورت کامیونهای دوگانه برای مسیرهای مسکونی به کار برده شود که کارکنان ظروف تقسیم شده ویژه (به شکل سطلهای روباز) را به شکل عمودی با کمک بازوهای جمع‌آوری بارگذاری از جلو برداشت می‌کنند.

این ظروف ممکن است تقسیم‌بندیهای برای مواد زائد جامد شهری، مواد زائد باغبانی یا مواد بازیافت‌شدنی داشته باشند. ساکنان مواد دورریز خود را معمولاً در آنها قرار می‌دهند سپس کارگران جمع‌آوری آن مواد را در قسمتهای خاص قرار می‌دهند. کارکنان به ترتیب مکانیسمهای برداشت و سرازیر کردن از جلو را به داخل قیفهای پذیرنده کامیونها فعلی می‌کنند.

قیفهای تقسیم‌بندی شده مستقیماً مواد جمع‌آوری شده را به محفظه‌های جدا از هم در بدنه کامیون هدایت می‌کنند.

مانند سیستمهای چرخ دستی تقسیم‌بندی شده، بعضی سیستمهای بارگذاری از جلو همه مواد بازیافت‌شدنی را یا هم مخلوط می‌کنند که اگر واحدهای محلی بازیافت مواد نتوانند کاملاً این مواد به هم آمیخته را پردازش کنند، این روش برای محله شما مفید و موثر نخواهد بود.

طراحیهای سفارشی

اگر شما به قابلیت پردازش مواد بازیافت‌شدنی مخلوط (مانند کاغذ، پلاستیک، شیشه و آهن مخلوط) دسترسی ندارید، طرحهای جمع‌آوری دوگانه سفارشی ممکن است جوابگو باشد. چندین کارخانه، ترکیبی از دستگاههای عدل‌کن و بسته‌بندی قدیمی و واحدهای جمع‌آوری مواد بازیافتی را که روی شاسی وسیله نقلیه نصب شده‌اند پیشنهاد می‌کنند. برای رسیدن به میزان تقسیم‌بندی مناسب، جوامع استفاده‌کننده این سیستمها معمولاً پس‌مندی باغبانی را جداگانه جمع‌آوری می‌کنند یا این که مراکزی برای استفاده ساکنان برای ریختن این مواد تهیه می‌کنند. مزایای سیستمهای جمع‌آوری دوگانه عمدتاً شامل موارد زیر است:

- کاهش وسایل نقلیه، فعالیتهای و کارهای موردنیاز، کاهش تعداد وسایل نقلیه ویژه موردنیاز در تهیه خدمات جمع‌آوری چندگانه، هزینه کل ناوگان حمل و نقل و کارکنان را کاهش می‌دهد.
- کاهش آلودگی زیست محیطی، کم شدن تعداد کامیونها به معنی استفاده کمتر مواد سوختی، انتشار کمتر به هوا (آلودگی هوا) و کاهش ترافیک و اثرات آلودگی در خیابانهای شهر است.
- افزایش بازچرخش جمع‌آوری دوگانه برای افزایش برنامه‌های بازچرخش در جوامع فرصت ایجاد می‌کند.

آیا جمع‌آوری دوگانه برای محله ما موثر خواهد بود؟ اگر شما وضعیت زیر را داشته باشید، محله شما ممکن است

انتخاب خوبی برای جمع‌آوری دوگانه باشد.

- میزان تولید مواد زائد جلد شهری ساکنان کم باشد.
- تراکم خانه‌ها کم باشد.
- دستمزد کارکنان و راننده‌ها زیاد باشد.
- فاصله برای رسیدن به محلهای پردازش و دفع زیاد باشد.
- میزان مشرکت در برنامه بازیافت شما چشمگیر باشد.
- فاصله بین محلهای دفع و پردازش کمتر از ۱۰ مایل باشد.
- طراحی برنامه از کلیدهای موفقیت است. شما می‌توانید بفهمید که چه نوع وسیله نقلیه جمع‌آوری دوگانه‌ای را در دسترس دارید و تصمیم بگیرید که اجرای چه کاری در محله شما بهتر است. برای مثال، امکان استفاده از وسایل نقلیه با شعاع چرخش بزرگ در مناطق با کوچه‌های باریک و خیابانهای بن‌بست و تنگ وجود ندارد.
- انتخاب طرحی نامناسب از وسایل نقلیه دوگانه قابلیت و تعطیل‌پذیری برنامه شما را محدود می‌کند. تحقیقات و طرحهای پیشرفته به کم کردن هزینه ابزار و وسایل موردنیاز کمک می‌کند. به خاطر داشته باشید که مسئله تولید وسایل نقلیه جمع‌آوری دوگانه در حال حاضر نسبتاً جدید می‌باشد و در این باره فروشنده‌های وسایل نقلیه و طراحان سیستم مواد زائد جامد در جهت بهبود گزینه‌های مختلف جمع‌آوری دوگانه به آزمایشات خود ادامه می‌دهند.

۴- تشویق و ترغیب خدمه و کارکنان برای بازدهی بیشتر آنها

کامیونهای خودکار و برنامه‌های جمع‌آوری دگرگون‌شده و تغییر یافته‌اند و به سمت بهبود بازده جمع‌آوری حرکت کرده‌اند، همچنین برنامه‌های جمع‌آوری مناسب نیازمند نیروی کار با انگیزه و سودمند است. برای افزایش بازده بهره‌وری کارگران، تعدادی از شهرداریها ساختار پرداخت ویژه‌ای را اجرا کرده‌اند که برنامه‌های کارآموزی بهتر و پاداش کارکنان را برای انجام کار بهتر پیشنهاد می‌کند.

چرا مدیریت تغییر می‌کند؟

بسیاری شهرداریها از سیستم «پرداخت کار» یا ایجاد انگیزه برای کارکنان ناوگان جمع‌آوری مواد زائد استفاده می‌کنند.

ایجاد ترافیک شود. همچنین، چنانچه خصوصیات تولید مواد زائد و وضعیت آماری ساکنان منطقه طی زمان تغییر کند، مسیرها ممکن است نامتعادل شود (بعضی مسیرها خیلی طولانی و بعضی دیگر خیلی کوتاه شود).

وقتی که شهری نرخ بازچرخش مواد را در طرح فرایند بازیافت افزایش می‌دهد یا از ساختار «پرداخت به اندازه تولید» (در جاهایی که خانواده‌ها هزینه‌ای را براساس مقدار زباله تولیدی خود پرداخت می‌کنند) استفاده می‌کند، این تغییرات به شکل ویژه با اهمیت و مهم است و اغلب موارد تعدیل و

در این نوع سیستم به هر کارگر مسیر ویژه‌ای واگذار می‌شود. با دفعات ثابت استراحت و توقف خدمت‌رسانی می‌شود و به کارگران دستمزد کامل کل روز را پرداخت می‌کنند و هیچ غرق نمی‌کند که کارگران سریع یا به آهستگی آن مسیر را طی کنند.

در این روش کارگران شوق و انگیزه دارند که هر چه سریع‌تر مسیر خود را به پایان برسانند. این در حالی است که باید مطمئن بود همه ساکنان طی روز مواد زائد خود را خارج منازل می‌گذارند.



تنظیم واگذاری کار (در عکس العمل به این تغییرات) مشکل است.

چه کاری می‌توان انجام داد؟

در جهت غلبه بر اعتراضات موجود در مسئله ساختار

در حالی که این نوع سیستم مزایای زیادی برای کارکنان جمع‌آوری و شهرداریها دارد، می‌تواند مشکلاتی نیز ایجاد کند. کارگران ممکن است موارد ایمنی و سلامت خود را به دلیل سرعت دادن به کار کنار بگذارند و این کار ممکن است موجب بروز خسارت یا جراحت به خودشان یا تصادف و

پرداخت و ایجاد انگیزه بعضی از شهرداریها سیستم پرداخت و ایجاد انگیزه را کلاً حذف و مجدداً «وظیفه یا تکلیف» را کامل تر تعریف کرده اند یا کارها (مسیرها) را بر اساس کار بیشتر برای هر کارگر و خدمه طراحی کرده اند.

اگر شما طرح های پرداخت و ایجاد انگیزه را حذف کنید یا تغییر دهید، استراتژیهای دیگری را در جهت ایجاد انگیزه در کارکنان و ایجاد دلگرمی با بهره‌وری فراوان نیاز دارید. بعضی استراتژیهای موفق شامل موارد زیر است:

ابتکارات گروهی

با آموزش و کارآموزی مناسب کارکنان می‌توان گروههایی را تشکیل داد که بتواند آثار چشمگیری بر مدیریت داشته باشد و ابزار مناسب و مؤثری در جهت برقراری ارتباط با پرسنل و کارمندان برقرار کند و مشارکت کارمندان را در خط‌مشیها و سیاستهای ادارات افزایش دهد.

برنامه‌های سود مشارکت برای کارمندان

هنگامی که شهرداریها با افزایش تصاعدی اهداف اقتصادی خود مواجه شوند، جایزه‌هایی با عنوان سود مشارکت به تک تک کارمندان خود پرداخت می‌کنند.

تأکید بر سلامت کارکنان

سازمانهای مواد زائد جامد، کارکنان و خانواده‌های نمونه‌شان را تشویق می‌کنند تا دلگرمی و تشویقی برای دیگر کارمندان در جهت مشارکت در رعایت موارد بهداشتی و سایر برنامه‌ها شود.

غیبت و انگیزه‌های ایمنی

شهرداریها و شرکتهای حمل و نقل در تلاش اند مشکلات غیبت و اتفاقات وابسته به کار کارکنان را با پیشنهاد پادشهای عالی و غیرمادی در جهت رعایت اصول ایمنی و فعالیت‌های کاری ایمن، حل کنند.

انگیزه‌های انتخاب مسیر و وسایل نقلیه

شهرداریها اساس انتخاب مسیر و کامیون را برپایه

بازده خدمه و ایمنی رانندگی قرار می‌دهند. امید داشتن بهترین انتخاب کارگران را دلگرم و تشویق به کار با وسایل نقلیه به صورت مطمئن تر و با بازده مناسب می‌کند.

کارآموزی و تعلیم

شهرداریها در سطح کشور تحقیقاتی در مورد آموزش کارکنان در جهت بهبود کار و دلگرمی کارگران انجام داده‌اند که طی آن به ناظران و سرپرستان پیشنهاد می‌کنند برای بهبود هنر مدیریت و رهبریشان فرصتی برای گذراندن دوره‌هایی در سطح دانشگاه در نظر بگیرند. این تحقیق پیشنهاد می‌کند توسعه جامع برنامه‌های آموزشی برای همه کارکنان جمع‌آوری مواد زائد انجام شود.

مزایای این استراتژی چیست؟

بهبود مدیریت فعالیتها و افزایش ارتباطات و پیوند بین فعالیتهای انجام شده و مدیریت، سطح وسیعی از خدمات عمومی را بهبود می‌دهد. در حقیقت، تمرکز بر ترغیب کارمندان می‌تواند موجب انجام موارد زیر شود:

بهبود کیفیت کار و زندگی

این استراتژی به افزایش شور و تهییج در کار کمک می‌کند، توانایی حل مشکلات را افزایش می‌دهد و امکان ایجاد خسارت و ضرر را کاهش می‌دهد.

کاهش هزینه‌ها

به کاهش غیبت و اضافه کار کمک می‌کند. بهره‌وری و بازده را افزایش و اجازه می‌دهد خدمات مناسب با وجود محدودیت منابع انجام شود.

بهبود ارتباطات فعالیتها و مدیریت

به کاهش شکایتها (از طرف مردم) کمک می‌کند. نظم و ترتیب نسبتاً خوب و مؤثری ایجاد می‌کند. سود حاصل را تقسیم می‌کند و توافقنامه فعالیتها را که دقیقاً انعکاس خدمات موردنیاز است توسعه می‌دهد.

بهبود ایمنی

در تمرکز بر پیشگیری از اتفاقات و صدمات کمک می‌کند. آموزش و خط‌مشی‌ها و میزان بازگشت کارگران بر سر کار را بهبود می‌بخشد.

بهبود کیفیت خدمات

ایجاد رقابت و طراحی دقیق میدان و قلمرو خدمات مطمئناً باعث دسترسی مشتریان به بهترین خدمات خواهد شد. بعضی شهرداری‌ها از ترکیبی از کارکنان خصوصی و عمومی استفاده می‌کنند. رقابت بین این خدمات‌رسانان، همه بخش‌ها را در حال پیشرفت نگاه می‌دارد.

۵- بستن قراردادهای پیمانی برای ایجاد رقابت و کاهش هزینه‌های جمع‌آوری

خصوصی‌سازی بازده و تأثیر سرمایه‌گذاری و هزینه‌ها را در بسیاری از برنامه‌های عمومی افزایش می‌دهد. در مواجهه با خواست مشتریان (ساکنان) برای خدمات بهتر و ارزان‌تر، بسیاری از شهرداری‌ها از منابع خارجی برای جمع‌آوری و بازیافت مواد زائد جامد استفاده می‌کنند. وقتی خصوصی‌سازی می‌شود، تنظیم و مدیریت مناسب و دقیق قرارداد از کلیدهای موفقیت در رسیدن به میزان موردنظر و مناسب کیفیت خدمات است.

چرا باید رقابت را به وجود آورد؟

رقابت راهی برای کاهش هزینه و بهبود خدمات است. تصمیم شما برای تغییر نوع خدمات طی قرارداد بر اساس ارزیابی دقیقی که از جریان برنامه‌هایتان دارید حتماً باید بیان شود. در ارزیابی‌تان، مطمئن شوید که اهداف و موضوعات شما جوابگوی سطح خرسندی و رضایت مشتریان، هزینه خدمات و توانایی خدمات‌رسانان خواهد بود.

مزایای این استراتژی چیست؟

بعضی مزایای ایجاد رقابت به قرار زیر است:

کاهش هزینه‌ها

ایجاد رقابت اغلب هزینه‌ها را برای مشتریان کاهش می‌دهد. میزانی که تا به حال به دست آمده است، کم شدن بیش از ۲۰ تا ۶۰ درصدی هزینه‌ها در اجرای مزایده رقابتی است. به ویژه اگر خدمات جمع‌آوری برای مدت طولانی به مزایده گذاشته نشده باشد.

افزایش کنترل جریان مواد زائد

مجمع قانون‌گذاری عالی ایالات متحده مقرر کرده است که شهرداری‌ها نمی‌توانند مستقیماً مواد زائد شهری را به واحدی ویژه هدایت کنند. مجمع قانون‌گذاری می‌خواهد که در هر صورت برای انتخاب پیمانکار جمع‌آوری و ویژگیهای جمع‌آوری فرایند رقابت آزاد انجام شود.

کلیدهای موفقیت این استراتژی چیست؟

شهرداری‌هایی که به شکل موفقیت‌آمیز از ایجاد رقابت در انتخاب شرکت حمل و نقل استفاده کرده‌اند، راهنمایی‌های زیر را برنامه‌ریزی، تجهیز و پیشنهاد کرده‌اند:

محدوده خدمات را مشخص کنید

شما به یک محدوده کاملاً مشخص (با آدرس کامل محل موردنظر) برای خدمات احتیاج دارید. از خدمات ویژه‌ای که از پیمانکاران می‌خواهید چشم‌پوشی نکنید، مانند، پاکسازی مواد زائد روی هم‌تلاش شده، جمع‌آوری مواد زائد در روبه‌داها و پیشامدهای خاص یا داشتن مرکز آموزش عمومی.

انتخاب نزدیک‌ترین روش تهیه

آیا شما می‌خواهید فراخوان و آگهی‌هایی را برای پیشنهادات یا منظورهای خاص منتشر کنید؟ می‌خواهید چند پیمانکار در این مسئله مشارکت کنند؟ از چه شاخص‌ها و معیارهای انتخابی استفاده خواهید کرد؟ از درآمد و هزینه محل و راهنمایی‌های قانونی در تعیین گزینه موردنظر خود مطمئن شوید.

را افزایش دهد.

توجه به زیانها و خسارتهای تسویه حساب

این مسئله شامل بندها و مواردی درباره خسارتهای تسویه حساب (و لغو قرارداد) در پیمان نامه و قرارداد شملت. اگر پیمانکاری موفق به برآوردن انتظارات نشود با قرار دادن موادی در پیمان نامه می توان قرارداد را لغو کرد. کاربرد خسارتهای تسویه حساب برای مواردی نظیر اعمال شکایت و دادخواهی،

مهم بودن دسترسی گزینه های مختلف نرخ محاسبات بسیاری از پیمانکاران پذیرفته اند که نرخ جمع آوری به صورت سالیانه محاسبه شود که براساس شاخص قیمت مشتریان محاسبه می شود. این نتایج دوره ای در دسترس، به شکل مصنوعی هزینه ها را برای شهرداریها افزایش می دهد.

توجه به ساختار نرخ پرداخت به ازای مقدار زیانه تولیدی دانستن تعداد پرداخت کننده ها فرصتی است برای کنترل



تحويل مواد به محلهای طراحی شده یا توانایی رسیدن به برنامه های جمع آوری می باشد که می توان در این اوضاع خسارتهای مربوط به لغو قرارداد و تسویه حساب را اجراء کرد.

اهمیت پایش و اجرای قرارداد را به خاطر داشته باشید

قراردادها باید به صورت مؤثر و سودمند اجرا شوند. پایش نحوه فعالیت پیمانکاران، کنترل سطح رضایت مشتریان و اجرای بندهای قرارداد باید همواره کنترل شوند.

هزینه ای که پرداخت می کنند و با کاهش مقدار مواد زائدی که ساکنان منزل دفع می کنند، می توان این هزینه ها را کاهش داد. این مسئله می تواند به تبدیل جمع آوری عمومی به خصوصی کمک کند.

انتخاب بندها و موارد توافقنامه

راهنامه ها و دستاوردها ممکن است موارد و بندهای قرارداد شما را مشخص کند. تطابق مدت زمان قرارداد جمع آوری با عمر مفید وسایل نقلیه (مثلاً ۷ تا ۱۰ سال) می تواند میزان رقابت

می‌باشد، اما مراحل راهنمایی‌های زیر به صورت سراسری و جهانی است؟

۶- تغییر روش جمع‌آوری: ابلاغ کردن در جهت جذب حمایت

در بسیاری از اجتماعات که اجزاء برنامه جدید جمع‌آوری ابلاغ نشده است، اثر آن برنامه در حداقل ممکن است. بدون استراتژی طراحی شده مناسب برای اطلاع‌رسانی و ابلاغ، تغییر سیستم جمع‌آوری مواد زائد مفید و سودمند نمی‌باشد. در بسیاری از مناطق شهرداریها ساکنان می‌توانند به صورت رو در رو یا بیمانکاران، همکاران و مدیران جمع‌آوری مذکوره و گفتگو کنند. آگاه‌سازی ساکنان منازل و کارمندان ادارات از تغییرات برنامه‌ریزی شده قبل از زمان

مشخص کردن افراد درگیر (هدف)

شما باید هر دو گروه افراد درگیر داخلی و خارجی را قانع کنید که تغییر سیستم جمع‌آوری موردنظر مفید و سودمند است. افراد درگیر داخلی شامل تصمیم‌گیران، رؤسای ادارات، خدمه و سرپرستان و پرسنل خدمات است. افراد درگیر خارجی نیز شامل مشتریان، گروه‌های سرمایه‌گذاری، رسانه‌ها، تشکلهای همپراز و شرکتهای رقیب می‌باشد.



تعیین احتیاجات

برای مشخص کردن میانگین نظریات شهروندان درباره تغییر برنامه موردنظر، بعضی یا همه موارد زیر مهم می‌باشد: بررسی یا برآورد کردن، گروه‌های متمرکز، برنامه‌های پایلوت، برنامه‌ریزی اجتماعات شهروندان و مذاکرات غیررسمی (بدون تشریفات) با مشتریان و فهمیدن نقاط ترس یا اضطراب و احتیاجات ساکنان در توسعه یک استراتژی بسیار مهم و بحرانی.

اجرا، باعث اطمینان از انتقال مناسب یک برنامه جمع‌آوری جدید می‌شود.

چه کاری باید انجام داد؟

شما چگونه می‌توانید رضایت و موافقتی عمومی و موفق را در جهت ایجاد سعی و کوشش همگانی به وجود آورید؟ این مسئله کلاً از اجتماعی به اجتماع دیگر بسته به احتیاجات محلی و توانایی دسترسی به منابع متفاوت

اطلاعات شهروندان تنها بخشی از راه حل است. قدرت خلاقیت و ابتکار کلومندان و کارکنان نیز می تواند نقش مهمی در این مسئله بازی کند. فکر «ایجاد انگیزه و ترغیب» کارکنان برای مشارکت نظری و فکرشان در جهت ذخیره پول یا بهبود کیفیت خدمات نیز بسیار مناسب می باشد.

تغییر برنامه اطلاع رسانی و ابلاغ

شما باید گروهها و افراد پیگیر در این هدف را بیابید. می توان برای شهروندان از راههای زیر اطلاعات مورد نیازشان را اعلان کرد: ایمیل (e-mail) مستقیم، آگهی های همگانی روزنامه ها و بعضی بخشهای مجلات، آگهی های تبلیغاتی خدمات عمومی، نشستهای اجتماعی. فرقی نمی کند که شما چه رسانه ای را انتخاب کرده اید. در هر حال پیغام شما باید روی ضرورتها و نگرانیهای مشخص

شهروندان متمرکز شود. خدمات وعده داده شده

یکی از راههای بسیار مؤثر برای جلب حمایت در جهت ارائه سطح جدید خدمات این است که مطمئن باشیم مجریان برنامه ها به وعده هایشان در رابطه با عموم مردم عمل می کنند.

منابع:

WWW.EPA.GOV

پاورقی:

- 1- dual collection
- 2- yard - trimming
- 3- pay-as-you-throw

کارنامه ای روشن از سازمان بازیافت شیراز

تنظیم از: بهزاد ولی زاده

شماره ۴

مجله شهرداری شیراز
شماره ۸۶

تابستان ۸۳

شهر شیراز با ۳۰/۰۰۰/۰۰۰ متر مربع مساحت خدماتی و متوسط زیاله تولیدی ۸۰۰ تن در روز با سرانه تولید زیاله ۶۱۰ گرم در روز دارای مدیریت کارآمد در زمینه پسماندهای شهری می باشد. ۲۰۲۲ نفر در بخشهای نظافت و حمل زیاله شاغل هستند. سازمان نظافت و بازیافت مواد شهرداری شیراز با هدف بهبود وضعیت نظافت شهری و کمک به بهینه سازی محیط زیست شهرستان شیراز در سال ۱۳۷۸ تشکیل شد. اهم سیاستهای این سازمان در بخشهای نظافت شهری و مواد زائد به شرح ذیل می باشد:

۱. در بخش نظافت شهری:

تبدیل روشهای سنتی به روشهای مدرن با استفاده از:

۱.۱) مکانیزمهای جدید

۲.۱) بازدید و بررسی روشهای موفق داخلی و خارجی در امر نظافت

۳.۱) آموزش پاکبانان، سرکارگران و عوامل نظافتی

۲. در بخش زیاله:

کاهش مقدار زیاله دفنی توسط شهروندان با استفاده از:

۱.۲) اجرای طرح تفکیک زیاله از مبدا

۲.۲) تبلیغات در زمینه آموزش شهروندی

۳.۲) اجرای پروژه بیوکمپوست و ورمی کمپوست

۴.۲) پیگیری موثر در امر صنایع مختلف تولیدی

در سال جاری شهرداری شیراز، فعالیتهای خود را در بخشهای فوق با رقم ۷/۶۵۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال تعیین بودجه و به فعالیتهای عمرانی ۱۵۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال اختصاص داده است. از سال ۱۳۷۹ تا انتهای سال ۱۳۸۲ نرخ رشد زیاله در شهر شیراز به نحو چشمگیری کاهش یافته است. این نرخ در سال ۱۳۷۹ معادل ۵/۲ درصد و در سال ۱۳۸۰ معادل ۳/۵۹ درصد و در سال ۱۳۸۱ معادل ۳/۵۵ درصد و در سال ۱۳۸۲ ۳/۱۵ درصد بوده است. رئوس اصلی خدمات سازمان نظافت و بازیافت مواد شهرداری شیراز در مدیریت مواد زائد جامد شهری عبارتند از:

۱. جمع آوری و حمل زیاله

۲. بازیافت مواد

۳. دفع و دفن زیاله

۴. نظافت شهر

۵. جمع آوری، حمل و دفع ضایعات ساختمانی

۶. پروژه های پژوهشی

بخش جمع آوری و حمل زیاله

میزان ۸۰۰ تن زیاله روزانه شهر شیراز مجموعاً با ۲۰۲ کامیون

کامیونت و دستگاه پرس و ۵ دستگاه سمی تریلر بارگیری و به سایت دفن زیاله منتقل می گردد. در این بخش سیاست بر جمع آوری بهداشتی زیاله می باشد.

به منظور بهینه سازی سیستم جمع آوری حدود ۷۰ درصد از ماشین آلات بخش امنی تبدیل به پرس شده است. هم اکنون سازمان در حال مذاکره با برخی از بانکها برای اعطای وام و تسهیلات به پیمانکاران حمل زیاله است تا آنان نسبت به تبدیل و خرید ماشین آلات ویژه این کار اقدام نمایند.



در بخش دیگر ایجاد ایستگاه انتقال بهداشتی زیاله اعم از ایستگاه انتقال گاری به پرس یا ایستگاه سمی تریلر در شیراز انجام گردیده است. خصوصیات ایستگاههای مذکور به قرار زیر می باشد:



الف) مجهز به هاپر تخلیه جهت جلوگیری از پخش شدن ضایعات سبک

ب) مجهز به خطوط لوله تحت فشار جهت شستشوی سکو و محوطه اطراف

ج) مجهز به حوضچه کانال پمپ و خطوط انتقال شیرابه زیاله و پسابهای ناشی از شستشو جهت هدایت به کانال قاضیلاب شهری

د) مجهز به کارواش ویژه شستشوی کامیون های حامل

زیاله و سیستم شستشوی گاری
ه) ایستگاه دارای محوطه سازی زیبا یا فضای سبز کافی و دستورالعمل نگهداری دقیق می باشد.
شهر شیراز هم اکنون دو ایستگاه انتقال سمی تریلر دارد و ۱۷ ایستگاه انتقال گاری به پرس. طبق برنامه بایستی ایستگاههای انتقال گاری به پرس به ۱۸ باب و ایستگاه انتقال سمی تریلر به ۴ ایستگاه افزایش یابد. همچنین تبدیل گاریهای حمل زیاله که بعضاً در بافت قدیمی شهر استفاده و یا به ضایعات ناشی از رفت و روب اختصاص داده شده است از حالت فلزی نازیا به گاری فلایپر گلاس از دیگر برنامه های شهرداری بوده است.



از سوی دیگر مواد زائد عفونی حاصل از فعالیت مراکز بهداشتی درمانی به میزان ۵ تن در روز به صورت جداگانه در ظروف مخصوص جمع آوری و توسط وسایل نقلیه ویژه به محل دفن انتقال داده می شوند. روش دفن استفاده از تراشه های کم عمق و پوشش به وسیله آهک هیدراته در سایت دفن ضایعات عفونی است.



بخش بازیافت

در این طرح نیز که از سال ۱۳۷۲ در شیراز آغاز و برابر نظر سازمان حفاظت محیط زیست کشور طرح برتر شناخته شده است، از روشهای ترکیبی اعم از نصب مخازن تفکیک، مراجعه توبتی به درب منازل شهروندان و تقویت و ساماندهی گروههای فعال در بخش خصوصی استفاده می شود.

در نتیجه این فعالیت ها به طور متوسط ۶۵ درصد از مواد قابل بازیافت موجود در زباله بازیافت می شود. همچنین ضمن طراحی مجتمع صنعتی بازیافت با بخش های داوطلب در امر ایجاد صنایع بازیافت مذاکره و با بخش خصوصی در زمینه تولید بیوکمپوست و وزمی کمپوست مشارکت شده است.

در طرح تفکیک مواد زائد شهری در مبدأ از روش توزیع نایلکس های سفید و نارنجی به همراه یک عدد فرم شرکت در قرعه کشی به درب منازل استفاده می شود بدین ترتیب شهروندان کاغذ و مقوای باطله خود را در نایلکس های سفید و انواع مواد زائد شیشه، پلاستیک و فلز را در نایلکس های نارنجی ذخیره و هر ماه به پرسنل جمع آوری مواد بازیافتی تحویل می دهند. طراحی، نصب و واگذاری سطل ها و مخازن



بازیافتی ویژه شهروندان، بخش دیگری از پروژه تفکیک از مبدأ می باشد. به منظور تشویق و ایجاد انگیزه در پرسنل جمع آوری مواد بازیافتی و افزایش مشارکت شهروندان مراسم ویژه ای جهت تقدیر از پاکبانان و قرعه کشی جهت ارائه جوایز ویژه شهروندانی که در امر تفکیک زباله از مبدأ مشارکت نموده اند برگزار می شود.



تفکیک زباله از مبدأ ویژه مشاغل پر زباله همچون میوه فروشی ها، گل فروشی، سبزی فروشی ها و رستوران ها با نصب مخازنی ویژه توسط سازمان بازیافت انجام می شود.



۴. طراحی و ساخت واحد پالیت تصفیه شیرابه و انجام آزمایشات مربوطه با هدف کاهش BOD باروش هوادهی پیوسته.



۵. جمع آوری مواد زائد خطرناک شامل باتریها، قوطی های اسبیری مستعمل که به طور کامل تخلیه شده اند.



۶. دفن مواد زائد خطرناک.



تولید کود آلی به روش ورمی کمپوست از مواد زائد تفکیک شده از دیگر فواید تفکیک مواد زائد در مبدأ می باشد.

بخش دفع و دفن مواد زائد

اقدامات سازمان تنظیف و تبدیل مواد شهری شیراز در بخش دفع و دفن مواد زائد به شرح ذیل می باشد:

۱. طرح جمع آوری و استحصال گلرهای مضر که بر اثر دفن بی هواری در سایت های دفن ایجاد می گردد.



۲. اجرای ۶۲۴ هکتار فضای سبز در مجاورت سایت دفن مواد زائد.



۳. طراحی و اجرای بخشی از محوطه پارک جنگلی که پس از پوشش نهایی سایت دفن در محل مذکور ایجاد می گردد.



بخش تنظیف:

این بخش با سرانه هزینه معادل ۷۰ ریال در روز به ازاء هر شهروند با تعداد ۱۲۶۰ پاکبان و عوامل نظارتی عملیات نظافت شهری انجام می‌شود.

در این بخش به طور کلی سیاست بر بهبود روش‌های دستی و جایگزینی سیستم‌های مکانیزه و نوین به جای روش‌های دستی بوده است.

شاخص‌های فعالیت در این زمینه عبارتند از:

- استفاده از وسایط مکانیزه جهت تنظیف خیابان‌ها در جایگزینی با نیروهای انسانی
- پیگیری تهیه ماشین‌های جارو ویژه معابر پیاده‌رو و قرعی
- تجهیز معابر عمومی به سطوح مناسب زیاده
- اجرای طرح جوی سازی آب روان درون جداول (کاری مشترک



- با سازمان فضای سبز و سازمان تاسیسات) جهت پاکسازی متناوب جداول شهری
- اجرای طرح جاروب خاک‌انداز جهت پیاده‌روهای پرتردد.

برابر نظرسنجی در فروردین سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ به ترتیب ۸۷ و ۷۶/۴ درصد از جمله آماری نسبت به پاکیزگی شهر شیراز رای خوب و عالی داده‌اند.

بخش ضایعات ساختمانی

به طور متوسط روزانه ۳۰۰۰ تن نخاله در شیراز تولید می‌گردد. این مقدار نخاله در سال‌های نه چندان دور در حاشیه معابر، رودخانه‌های خشک و... تخلیه می‌گردید.

در حال حاضر کمپهای تخلیه ضایعات ساختمانی که از نظر مالکیت، کاربری و... تعیین تکلیف شده است، پذیرای مقادیر مذکور نخاله شیراز می‌باشد. هم اکنون دو کمپ فعال تخلیه وجود دارد.



دو کمپ تکمیل شده در گذشته کاربری فضای سبز داشته که یک کمپ آن هم اکنون به پارک مطلق جنگلی تبدیل گردیده و کمپ دیگر در دست احداث فضای سبز می‌باشد. کامیونهای حامل نخاله هزینه تخلیه را در کمپها برابر تعرفه مصوب پرداخته و بازیافت مصالح ساختمانی شامل مخلوط، خاک نباتی، خاک آجر و مفتولهای درون قطعات بتنی انجام می‌پذیرد.

به منظور بهینه‌سازی جمع‌آوری و حمل نخاله‌های ساختمانی، واحد پایلوتی در محدوده منطقه یک شیراز راه‌اندازی شده است. این واحد مجهز به دو دستگاه کامیون بار و غلطان با ۳۵ تراک ویژه بارگیری است. براساس برنامه‌های موجود برای ساخت و ساز یا ضوابط تعریف شده، متقاضیان باید قبل از صدور پروانه ساخت به عقد قرارداد برای جمع‌آوری نخاله‌های ساختمانی اقدام نمایند.

پس از عقد قرارداد، متصدیان جمع‌آوری مکلفند تراک خالی را جلوی پروژه مستقر و یا هر مرحله پر شدن به وسیله تلفن تراک جدیدی جایگزین و محموله را بارگیری



نمایند.

امتیازات مهم این پروژه عبارت است از:

- الف) تخلیه مستقیم مواد زائد ساختمانی در داخل تراک
- ب) عدم نیاز به بارگیری مجدد
- ج) عدم پخش شدن ضایعات در سطح معابر
- د) بهره‌وری بیشتر

پروژه‌های پژوهشی

نمونه‌هایی از طرح‌های تحقیقاتی و پروژه‌های پژوهشی

انجام شده سازمان تنظیف و بازیافت مواد شهر شیراز
عبارتند از:

۱. طراحی و ساخت واحد پایلوت راکتور تولید کمپوست
به روش بی‌هوازی
۲. طراحی راکتور تولید ورمی کمپوست ویژه خانه‌های
ویلائی
۳. طراحی و ساخت بیوفیلتر
۴. واحد پایلوت دفن بی‌هوازی زباله
۵. واحد آزمایشگاهی دفع مواد زائد جامد

مدیریت پسماند در گذر زمان

دکتر سیدفریدون خانمی
سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران

پادشاه رومی دومیتیان (۸۱-۹۶ ب م)، که مشاورانش دریافته بودند با کم شدن نظافت شهر حیوانات موذی مانند موش و حشرات زیاد می شوند، دستور مبارزه مستمر را با آنها صادر کرد.

پادشاه وسپاسین (۶۹-۷۹ ب م) لگنهای سفالین مخصوص ادرار را در سطح شهر مستقر و توسط مأموران تعرفه‌هایی اخذ کرد.

شهر روم، در سال ۳۰۰ بعد از میلاد مسیح، بیش از ۱۴۴ محل دفع حاجت عمومی داشت که از زیر آنها آب جاری بود. با وجود این، امراض مسری آنها را از بین می بردند و تهدیدها را نابود و سکونتگاهها را خالی از سکنه می کردند. با سقوط امپراطوری روم و آشفتگی مهاجرت ملتها، دانش و فنون تمدن و اولین فنون بهداشتی دوران باستان حدود هزار سال از بین رفت. (تا قرون اخیر نیز خیابانها، رودخانه‌ها و آبهای زیرزمینی با پسماندها و ضایعات انسانی و حیوانی آلوده بودند).

در قرن ششم و همچنین قرن چهاردهم، انتشار بیماریهای مسری در مناطق پر جمعیت اروپا باعث نابودیهای زیادی شدند که بر اثر آن حدود یک سوم مردم (۲۵ میلیون انسان بین سالهای ۱۳۵۲-۱۳۴۷) قربانی شدند.

در قرن یازدهم براساس توصیه مجمع شهرداریها، خیابانها

حدود ۸۰۰۰ تا ۹۰۰۰ سال پیش از زمان ما، انسانها آموختند که پسماندهای خود را خارج از محلهای سکونت خود دفن نمایند. این زائدات شامل پسماندهای غذایی مانند پوست صدفها و استخوانها و وسایل فرسوده خلگی مانند سفالهای شکسته بود. به نظر می رسد انسانها این مکانهای دفن مواد زائد را به منظور دوری از مزاحمت حشرات، بوی نامطبوع و حیوانات وحشی انتخاب می کردند.

در دوران باستان زیاده‌ها در خیلی از شهرهای اروپایی و آسیایی در کوزه‌های سفالی جمع آوری و حمل می شدند. در سایر مناطق نیز گودالهایی برای جمع آوری پسماندها و مدفوع حفاری می شد که پس از مدتی تخلیه و نظافت می گردید، همچنین، مقرراتی برای نظافت روزانه خیابانها از آن زمان به دست آمده است، گرچه در آن زمان، هنوز ارتباط بین بهداشت و انتشار بیماریهایی مانند سل، وبا و آبله روشن نشده بود.

در آن مأموران حمل می بایست زائدات خیابانها و مدفوع را تا دو کیلومتر خارج از دیوار شهر حمل و در آنجا دفن می کردند.

پزشکان مثلاً، حکیم یونانی بقراط (۴۰۰ ق م) و پزشک ایرانی ابوعلی سینا (۱۰۰۰ ب م) برای اولین بار ارتباط بین بهداشت، آب آلوده و غذاهای فاسد را با بیماریهای مسری کشف کردند.

شماره ۲

مدیریت پسماند
در گذر زمان

تابستان ۸۳

سال ۱۸۷۶ منجر شد.

این خواسته‌ها به‌خصوص در هامبورگ، وقتی بالا گرفت که در سال ۱۸۹۲ حدود ۹۰۰۰ نفر بر اثر ابتلاء به بیماری وبا از آب آلوده قربانی شدند. سازمان آب شهری هامبورگ، آب آلوده به زیاده و مدفوع رودخانه «الب» را به شبکه آبرسانی وارد کرد و موجب انتشار بیماری شد. مناطق «آلتونای پروم» و «اندزیک» که هر کدام شبکه آبرسانی مستقلی با تصفیه‌نسی داشتند و در کنار منطقه بسیار آلوده سن پائولی وایمز بوتل نیز قرار داشتند از این بیماریها در امان ماندند. یک تصفیه‌خانه با فیلترهای شنی برای شهرداری در حدود ۲۲ میلیون مارک

سنگفرش شدند و بدین ترتیب دیگر کسی مجبور نبود در گل و لای لجن و زیاده فرو رود، ولی بوی گند خیابانها تا آسمان می‌رفت که با اخذ جریمه‌های سنگین این مشکل نیز برطرف شد. برای این منظور، در خیابانها سطولهای زیاده تعبیه شد. خیابانها مرتب تمیز می‌شدند و لاشه‌های حیوانات جمع‌آوری و لاشه‌های مبتلا به طاعون سوزانده می‌شدند. در سالهای بین ۱۸۵۰، ۱۸۹۰ با کشف باکتریها و ویروسها که عامل بیماریها بودند و ثبات ارتباط آنها با نظافت و بهداشت باکمک پزشکان و دانشمندانی مانند ایگنلز و زمیل وایس، تیله نیوس، لوئی پاستور و روبرت کخ، تحولی ایجاد شد.



هزینه داشت. در صورتی که بیمار وبا در حدود ۴۳۰ میلیون مارک به شهرداری خسارت زد. در سال ۱۸۹۳ شورای شهر هامبورگ در مقابل مردم اطراف شهر که حاضر به قبول زیاده‌های آلوده شهری نشده بودند، مجبور شد اولین کارخانه زیاده‌سوز را در امان احداث و بهره‌برداری کند.

هنگام بهره‌برداری از زیاده‌سوز هامبورگ، که در طراحی آن کارشناسان انگلیسی مشارکت داشتند، مشکلات فراوانی پدیدار شد. این مشکلات از آنجا ناشی شد که زیاده‌سوز هامبورگ را براساس زیاده‌سوز انگلستان طراحی کرده بودند.

در قرن نوزدهم تنها در پروس بین سالهای ۱۸۳۶، ۱۸۷۳ حدود ۳۸۰۰۰۰ نفر بر اثر ابتلاء به بیماری آبله کشته شدند. رابطه بین بهداشت و مرگ مردم روشن شده بود، بدین ترتیب، ضرورت بستر سازی علمی برای کسلی که در این باره شک داشتند، محرز شد.

درخواست تأسیسات آب و تصفیه‌خانه، خانه‌هایی با هوای پاک، کنترل دقیق مواد غذایی و پیش‌گیریهایی بهداشت عمومی برای شهرداریها مطرح شد و از مهندسان و اهل فن خواسته شد تدابیری برای حل این مشکلات بیاندیشند. این تدابیر در انگلستان به ساخت اولین کارخانه زیاده‌سوز در

بازیافت مونیتخ با کمک یک سرند و نوار نقاله روزانه حدود ۳۰۰ تن زباله پردازش می‌شد.

مدیریت جدید زباله در آلمان اواسط دهه ۶۰ شروع شد. دولت آلمان توانست در این بین شرایط حقوقی لازم را تصویب کند که براساس آن، شهرداریها و مسئولان نواحی متصدی دفع پسماندها، با اتخاذ جرایم مربوطه، شدند.

در اکتبر ۱۹۶۵ دولت مرکز دفع پسماندها را در اداره کل بهداشت برلین پایه‌گذاری کرد. سئوالات مطرح مربوط به دفع پسماندها در گروه کارشناسی بررسی و در اطلاعیه‌های

در حالی که، ترکیب زباله‌های هامبورگ تفاوت‌های زیادی با زباله‌های انگلستان داشت.

ارتباط اساسی بین بهداشت محیط زیست و بیماریهای خطرناک امروز نیز در کشورهای در حال توسعه به روشنی مشاهده می‌شود. امروزه حتی در سال ۱۹۹۹ نیز رودخانه‌ها برای دفع زباله و فاضلابها استفاده می‌شوند. انسانهای فقیر در محلهای دفن روزی خود را جستجو می‌کنند و در مناطقی که به دلیل بلایای طبیعی یا جنگ یا توسعه نیافتگی امکان جمع‌آوری زباله و ایجاد سیستمهای آب و فاضلاب وجود



مربوطه تدوین گردید. این اطلاعیه‌ها مسئولان و مأموران را به جمع‌آوری و دفع ضایعات، به عنوان اساس فعالیت‌شان، موظف می‌کرد.

با آغاز دهه هفتاد، براساس رشد اقتصادی، تولید زباله به شکل فاحشی افزایش یافت که علت آن افزایش تولیدات صنعتی و رشد مصرف بود.

تولید و مصرف محصولات، در کنار موارد دیگر، آثار خود را در طول قرنهای تهیه مواد اولیه، آماده‌سازی، کار روی مواد خام و خدمات نشان می‌دهند، بدین ترتیب که، در کنار

ندارد، بیماریهای مسری منتشر می‌شوند.

از حدود یک قرن پیش، همراه با کسب انرژی از سوزاندن زباله، بازیافت مواد با ارزش از زباله‌های شهری نیز آغاز شد. اولین تاسیسات بازیافت دستی زباله آمریکا در سال ۱۸۹۸ در نیویورک ساخته شد که زباله‌های حدود ۱۱۶۰۰۰ شهروند را پردازش کرد. در این واحد حدود ۳۷ درصد وزنی زباله‌های ورودی بازیافت می‌شد. از همین سالها در آلمان نیز در منطقه اشلوتن بورگ، برلین، هامبورگ و مونیتخ واحدهای بازیافت دستی زباله به بهره‌برداری رسیدند. برای مثال، در واحد

تولید اصلی لاجرم تولیدات و فعالیتهای جنبی نیز انجام می شود. دلیل انجام فعالیتهای جنبی تنوع و به هم پیوستگیهای مشروط برای تبدیل مواد خام می باشد.

مصرف کالاهای خانوارها نیز، در سالهای اخیر، همگام با بالا رفتن میزان رفاه جلو رفته است. از زمانی که خواسته های مردم از نظر کیفیت و کمیت برآورده می شوند، رفتارهای شخصیتی خرید نیز نقش تعیین کننده ای بازی می کنند، مسئله ای که عامل افزایش زیاده های شهری است. برای مثال، طراحی کالاهای بسته بندیهای جذاب رفتارهای شخصیتی خرید را هدفتگیری می کنند یا راحتی در مصرف که استفاده از بسته بندیها و کالاهای یکبار مصرف را به دنبال دارد.

در این سالها کار مدیریت جمع آوری و دفع زائدات در آلمان در مرحله نخست ایستادن در مقابل انبوه مشکلات و غلبه بر آنها بود.

تاسیساتی آخر دهه ۱۹۶۰ زیالیه ها در محلهای متعددی تخلیه و فقط تلفات می شدند، به طوری که، زیالیه های شهری تولید شده در سال ۱۹۷۲ حدود ۹ تا ۱۸ میلیون تن تخمین زده می شد. در کنار تعداد ۵۰۰۰۰ محل تخلیه حدود ۱۳۰ مرکز دفن اصولی، ۱۶ کارخانه کمپوست و ۳۰ زیالیه سوز فعال بودند که می توانستند تقریباً ۳۷ درصد زیالیه های شهری را اصولی و با رعایت نکات زیست محیطی دفع نمایند. بدین ترتیب، تعطیلی تعداد بسیاری از محلهای تخلیه و به کارگیری تأسیسات دفع اصولی اولویت اول دستور کار قرار گرفت. مشکلات زیست محیطی روشهای دفع نیز روشن بود (آلودگی آبهای زیرزمینی، آلودگیهای ناشی از انتشار گاز در محلهای دفن و ناشی از سوزاندن زیاله و وجود فلزات سنگین در کمپوست)، بدین ترتیب درخواست دیگری برای ایجاد «کمیتة دفع قانونمند» به منظور رفع خطر از سلامت انسان و حیوان مطرح گردید. نتیجه این خواسته نهایتاً منجر به تهیه و تصویب قانون دفع قانونمند دفع پسماندها در مورخ ۷ جون ۱۹۷۲ گردید.

در سال ۱۹۷۵ رشته مهندسی حفاظت محیط زیست در دانشگاه فنی برلین ایجاد و در سال ۱۹۷۷ اولین انستیتیوی آلمانی مهندسی حفاظت محیط زیست در برلین پایه گذاری گردید. مهندس حفاظت محیط زیست می باید بعد از این خود

را کارشناس متخصص با گرایش کیفیت فنی و سازمانی حفاظت محیط زیست، بداند.

در سالهای بعد محلهای تخلیه متعددی که تاکنون بالغ بر ۵۰۰۰۰ می شدند، به شکل چشمگیری کاهش و استانداردهای فنی دفن مدام بهبود یافتند. بدین ترتیب، در سال ۱۹۸۰، ۵۳۰ و در سال ۱۹۸۴، ۳۸۵ و در سال ۱۹۹۹ فقط ۳۱۰ مرکز دفن فعال بودند که تقریباً ۷۰ درصد زیالیه های شهری را دفع می نمودند. با وجود این که اصول دفن فنی دفن توانست تا حد سیستم «سدبندی ترکیبی» پیشرفت کند (روشی که با کمک آن تهدید سلامت انسان و محیط زیست در میان مدت کاملاً برطرف می شد)، عایق بندی این زمینها توانست ضمانت لازم مداوم را تضمین کند.

یک نمونه هشداردهنده مرکز دفن «گه اورگ ودر» هامبورگ است که تا سال ۱۹۷۹ فعال بود. در آنجا، با توجه به سطح دانش فنی آن زمان، زیالیه های ویژه در پوششی از زیالیه های شهری دفن می شد. ناچانی که در سال ۱۹۸۳ در آبهای زیرزمینی مقادیر متناهی از مواد خطرناک شامل دی اکسینها نیز دیده شد. بنابراین، این مرکز دفن می بایست با میلیونها مارک بهسازی می شد.

از تعداد ۵۰۰۰۰ محل تخلیه زیاله در آلمان تقریباً ۱۰ درصد آنها امکان بهسازی دارند. در این بین مراکز دفن بزرگی وجود داشته که هم اکنون روی آنها ساخت و ساز شده است.

تا سال ۱۹۸۱ تعداد زیالیه سوزهایی که زیالیه های شهری را می سوزانند به ۲۲ واحد رسید. این رشد، افزایش میزان گازهای خطرناک را در پی داشت که افزایش تولیدات شیمیایی در زیالیه های شهری نیز موجب رشد بیش از حد آن گازها شد. در سال ۱۹۸۱ همه زیالیه سوزها فیلتر غبارگیر داشتند. لکن تنها یک سوم کارخانه ها مجهز به سیستم تصفیه کامل گازها بودند.

در سال ۱۹۸۷ تعداد واحدهای زیالیه سوز به ۴۶ واحد رسید و دو سوم آنها به سیستمهای کامل تصفیه مجهز شدند. نیمی از این زیالیه سوزها مجهز به تجهیزات جذب گوگرد هستند، به طوری که آلودگیهای ناشی از گوگرد کاهش چشمگیری داشته است.

با وجود این، در پی انتشار آلودگیهای دی اکسین که با فاجعه

«سه وه سو»^۲ پیش آمد زیاده‌سوزها بیشتر و بیشتر موضوع مباحثات افکار عمومی قرار گرفتند. در سال ۱۹۹۹ تعداد ۵۱ کارخانه زیاده‌سوز فعال، ۲ کارخانه نیز در حال راه‌اندازی بودند. همچنین یک کارخانه برای بازیافت حرارتی زیاده‌های شهری به روش پیرولیز در حال ساخت بود.

روش دیگر پردازش پسماندها تولید کمپوست است. در آلمان تعداد کارخانجات تولید کمپوست تا سال ۱۹۸۷ به ۲۸ واحد رسید. در حالی که در گذشته، زیاده‌های شهری عمدتاً از مواد آلی که به سادگی تجزیه می‌شدند، تشکیل می‌شدند و به مرور ترکیب آن به موادی تغییر یافت که به سختی تجزیه می‌شوند؛ مانند، شیشه، فلزات و سایر مواد بسته‌بندی. این تغییر همراه با سایر موارد منجر به افزایش فلزات سنگین در کمپوست شد که موجب بروز مشکلات فراوانی برای فروش این تولید گردید. به همین دلیل نحوه جمع‌آوری زیاده‌های شهری برای جمع‌آوری جداگانه مواد آلی (موادی که پس از تخمیر، محصول مطلوبی را برای عرضه فراهم می‌کرد) تغییر کرد.

در سال ۱۹۹۳ در سطح کشور آلمان کمتر از ۱۰ واحد برای تولید کمپوست از زیاده‌های شهری به صورت مخلوط و حدود ۸۰ واحد برای تولید کمپوست از مواد آلی فعال ۱۸،۳ واحد در حال احداث و ۷۱ واحد دیگر در حال گرفتن مجوز بودند. در سال ۱۹۹۹ تعداد ۴۵۸ واحد بیوکمپوست نیز مشغول کار شدند.

توسعه روشهای تخمیر بی‌هوازی که مزیت تولید بیوگاز و نیاز به محل کوچک را دربردارد، به صورت یک امکان تکمیلی برای تولید کمپوست مطرح شد.

با وجود این که اهداف قبلی قانون جمع‌آوری و دفع پسماندها (تنظیم امور دفع پسماندها) حاصل شده بود، هنوز نتوانسته بود کنترل و هدایت میزان تولید زیاده را عملی سازد. در سال ۱۹۸۶ واژه «خودداری از تولید زیاده» هدف اولیه مدیریت پسماندها، قبل از بازیافت و انباشت، به صورت تبصره ۴ قانون جمع‌آوری و دفع پسماندها با تغییر نام قانون پسماندها به وجود آمد. واژه «خودداری از تولید زیاده» نه تنها حاوی «فناوری زیاده کم» بود، بلکه شامل بازیابی تولیدات با طراحی مناسب بازیافت و همین طور دوام تولیدات می‌شد.

از سال ۱۹۹۱ تا سال ۱۹۹۳ با تصویب مقررات مختلفی که براساس پاراگراف ۱۴ قانون قبلی پسماندها و پاراگراف ۲۲ قانون جدید چرخه اقتصادی و پسماندها تدوین شد. فشار موثر و فراوانی بر صنایع و بازرار وارد شد که به موجب آن صنایع و بازرار مجبور شدند با تغییر ساختار تولید، امنیت حمل و نقل و اثرگذاری بر بازرار مصرف، روشهای خود را با سیاست «جلوگیری از تولید زیاده» منطبق نمایند.

بدین ترتیب، انتظار می‌رود در سالهای آتی عکس العمل صنایع و مصرف‌کنندگان درباره موضوع حفاظت از محیط زیست منجر به برخوردی فکری و نظری چشمگیری شود. بازیافت زیاده‌های شهری نیز همچنان محدود به موادی شامل شیشه، کاغذ، مواد مصنوعی و فلزات می‌باشد. کارخانجات بازیافت زیاده‌های خانگی نتوانستند از نظر فنی خود را بهینه‌سازی کنند. هدف آنها بازیافت زیاده‌های مخلوط خانگی با تولیدات نامطلوب بود، چیزی که موجب بد شدن وضعیت اقتصادی واحدهای بازیافت گردید. این امر باعث تغییر مسیر به طرف تفکیک مواد، قبل از جمع‌آوری، از واسط دهه ۱۹۸۲ شده؛ مانند گسترش جمع‌آوری جداگانه مواد آلی. تولید مواد سوختی از زیاده، برای داشتن یک منبع انرژی بدون مشکل و آلودگی تا سال ۱۹۸۲ محقق نشد. امروزه با کمک کارخانجات بازیافت مکانیکی، بیولوژیکی توانسته‌اند بخش بالارزش تولید انرژی حرارتی را از زیاده‌های شهری به وجود آورند که به صورت مواد سوخت ترکیبی به مصرف برسد.

روشهای استحصال گاز از زیاده‌های شهری نتوانسته‌اند تاکنون به دلیل تنوع مشکلات فنی، به پیشرفتی در کارخانجات بزرگ منجر شود. این روشها در میان مدت فقط برای مواد تفکیک شده‌ای مانند انواع مواد مصنوعی، لاستیکهای فرسوده و از این قبیل کاربرد داشته است. از آنجا که در دهه اخیر، برای بالا بردن ظرفیت جمع‌آوری و دفع مواد زائد در حد مطلوب، غفلت شده، مشکلات پسماندها بیش از پیش حاد گردیده است.

مشکلات موجود که مردم هنگام اخذ مجوز، برای احداث کارخانجات پردازش زیاده، با آن مواجه‌اند و به دنبال آن محدودیتها و تردید مسئولان محلی برای صدور مجوز موجب

افزایش صادرات زیاله شده است.

زیاله وفق می‌دادند. از ۱۹۹۰/۷/۱ حقوق محیط زیست موجود برای ایالات جدید آلمان نیز جاری شد. برای بازسازی ساختار آلمان شرقی امکاناتی منحصر به فرد برای پیشگیری از اشتباهات گذشته به وجود آمد، اما ارزیابی اولیه نشان می‌دهد که از این موقعیت‌ها استفاده نشد و اشتباهات فاحش جدیدی صورت گرفت که در درازمدت آثار منفی خود را خواهند داشت. این بدین معنی است که کسانی که در مدیریت پسماندها دخیل هستند، از قبیل بخش خصوصی شامل صنایع و مناطقی که زیاله تولید می‌کنند و بخش دولتی و خصوصی که در جمع‌آوری و دفع مشغولند، مهندسان

علاوه بر آن میزان تولید زیاله نیز، به علت توسعه و ورود فناوریهای جدید بهداشتی، نظافتی، افزایش می‌یابد. از این جهت، برای مثال، در بخش تصفیه‌خانه‌های محلی ۵۰ میلیون متر مکعب لجن با ۵ درصد مواد خشک باقی می‌ماند. در بخش تصفیه فاضلاب و همچنین تصفیه هوا مواد مضر جداسازی شوند و به شکل جامد سخت درمی‌آیند و به محل انباشت زیاله‌های ویژه ارسال می‌شوند که مدیریت پسماندها را با تکالیف تازه‌یی مواجه می‌کند. با اجرای قانون تسهیلات سرمایه‌گذاری در سال ۱۹۹۳ و تعیین جایگاه صنعت با



طراح و مشاور و کارشناسان و قانون‌گذاران همگی چالشهای ذیل را پیش رو دارند.

- باید با مشکلات ناشی از سوزاندن زیاله برخورد کنند.
- مراکز دفن در آینده محلهایی آلوده‌اند و فقط تا چند سال دیگر ظرفیت دارند.
- کارخانجات کمپوست باید برای عرضه محصول مطلوبی را تولید کنند و ادامه فعالیت آنها فقط با ورود مواد آلی معقول خواهد بود.
- روشهایی مانند پیرولیز در آستانه تغییرات فنی بزرگی قرار گرفته‌اند.

«راهنمای فنی پسماندها» و «راهنمای فنی زیاله‌های شهری» در همان سال می‌بایست مسیر طولانی گرفتن مجوز، کوتاه می‌گردید.

با اجرای قانون جدید پسماندها به عنوان «قانون اقتصاد بازیافت» در تاریخ ۱۹۹۶/۱۰/۶ با محوریت تعریف «تولید زیاله کمتر» و اقتصاد بازیافت انتظار تغییرات بزرگی در مدیریت پسماندها در آینده وجود دارد.

اظهارنظرها در مورد توسعه آتی مدیریت پسماندها دقیق نیستند، علی‌الخصوص با اتحاد دو آلمان و ملحق شدن ایالات جدید به هم، که می‌بایست خود را با سیستم جدید مدیریت

● هنگام ساخت صنایع جدید می‌بایست روشهای جدید را با تولید زباله کم به کار گرفت و هزینه‌های تعدیل شوند.

● باید فن جداسازی اجزای کالاهای مصرفی و ساختمانها بعد از مصرف به سطحی برسد که این کار به راحتی انجام شود و بتوان از این قطعات مجدداً استفاده کرد.

● انگیزه و محرکهای دیگری برای تولید زباله کمتر ایجاد گردد.

علاوه بر آن خراستهای جدیدی مانند بازی سازی سیستماتیک، ساختمانها و بهینه سازی کارگاههای ساختمانی به منظور بازیافت پسماندهای ساختمانی مطرح خواهند شد. در مورد پسماندهای ویژه نیز وضعیت جمع آوری و دفع مشابه پسماندهای شهری است.

اداره کل محیط زیست آلمان در سال ۱۹۸۷ این گونه اعلام می‌کند که سالیانه حدود یک میلیون تن زباله ویژه در محلهای نامساعد دفع یا به خارج از کشور ارسال می‌گردد. در حالی که در سال ۱۹۸۷ برای سوزاندن ۷۸ میلیون تن زباله تولیدی ظرفیت کافی وجود نداشت، هم اکنون ۲۸ زباله سوز پسماندهای ویژه در حد ظرفیت کامل فعال نیستند، چون سیستمهای ارزان تری برای دفن ابداع شده است یا زباله‌ها به معادن متروکه و مشکوک منتقل می‌شوند. لذا اساس «راهنمای فنی پسماندها» بر تدوین مقررات جدید برای پسماندهای ویژه قرار می‌گیرد. در مورد زباله‌های ویژه نیز اهداف «تولید زباله کمتر» و «بازیابی» اثر خواهد داشت.

رشد سرمایه‌گذاری در بخش صنعت برای کاهش تولید

زباله چشمگیر است. زیرا صنایع از طرفی با فشار قانون و از طرف دیگر با هزینه‌های دفن مواجه هستند و از سوی دیگر نیز حفظ اصل تولید را مدنظر دارند.

بخش تازه‌ای که از اوایل دهه ۸۰ قویاً به مدیریت زباله پیوسته پاکسازی محلهای آلوده است. محلهای آلوده فراوانی در گذشته، به علت برخورد غیر مسئولانه و ناقص با مواد خطرناک، به وجود آمده‌اند. مسئله پاکسازی به علت داشتن هزینه‌های زیاد، کنترول گذاشته شد و دیگر در اولویت مدیریت پسماندها قرار نگرفت.

با جلوگیری از گسترش محلهای مشکوک به آلودگی، محلهای مذکور جزو محلهای قدیمی دفن منظور شدند. در سال ۱۹۹۲ در ایالات قدیمی کشور (آلمان غربی) حدود ۸۰۰۰۰ محل مشکوک به آلودگی شناسایی شدند. در ایالات جدید (آلمان شرقی) در سال ۱۹۹۶ حدود ۶۰۰۰۰ محل آلوده شناسایی و به تعداد قبلی اضافه شد. این حجم بسیار زیاد تا سالیان طولانی بعد از سال ۲۰۰۰ دغدغه مدیریت پسماندها خواهد بود.

منبع

1- B.Bilitewski, G.Hardtle, K.Marek. "Abfallwirtschaft Handbuch für praxis und Lehre"

زیر نویس:

- 1- multibarrier
- 2- seveso
- 3- Biocompost

محیط زیست درآینه قانون مدیریت پسماند



مصاحبه با دکتر تقی عبادی، سرپرست دفتر بررسی
لودگی آب و خاک سازمان حفاظت محیط زیست
مصاحبه کننده: روح الله محمودخانی

شماره ۴

سازمان
محیط زیست
۹۹۵

تأیید شده

آئین نامه های اجرایی بازیافت مواد در کمیته بازیافت (نظیر بازیافت کاغذ، PET، کمپوست و پلاستیک)، تهیه و تدوین استراتژیهای مدیریت پسماند در استانهای شمالی کشور، تهیه و تدوین استراتژی پسماندهای خطرناک، و تهیه آئین نامه اجرایی ماده ۱۰۴ قانون برنامه سوم درخصوص جرایم آلودگی پسماندها نیز نقش بسزایی داشته است.

لطفاً ضمن معرفی خود، خلاصه ای از سوابق علمی و اجرایی تان را بیان کنید

من تقی عبادی هستم، لیسانس مهندسی عمران و فوق لیسانس مهندسی ژئوتکنیک را از دانشگاه صنعتی امیرکبیر و دکتری خود را در رشته ژئوتکنیک زیست محیطی از دانشگاه کنکورد یا مونترال کانادا دریافت کردم.

در زمینه اجرایی، عضو هیأت علمی دانشکده عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی امیرکبیر و رئیس پژوهشکده محیط زیست همان دانشگاه و سرپرست دفتر بررسی آلودگی آب و خاک سازمان حفاظت محیط زیست می باشم.

● با توجه به اهمیت تصویب قانون مدیریت پسماند، آیا می توان نقاط ضعف و قوت را در قانون مدیریت پسماند بیان کرد؟ لطفاً ارزیابی خود را در این باره بیان کنید.

مشکلاتی به دلیل عدم وجود قانون پسماندها در گذشته ایجاد شده بود که خوشبختانه در حال حاضر، قانون مدیریت پسماندها توانسته است راههایی را برای بهبود روند فعلی بیان کند. مسلماً هر قانونی که در ابتدا تهیه و تدوین می شود، دارای نقاط ضعفی است که در اجراء مشخص می گردد و بعد می توان آن را با آئین نامه اجرایی رفع کرد. در دنیا تمام قوانین موجود مجدداً بررسی، مرور و دائماً روزآمد و اصلاح می شوند.

● خواهشمندم برای آشنایی خوانندگان، خلاصه ای از وظایف و فعالیتهای آن دفتر را درخصوص مواد زائد جامد و آلودگیهای ناشی از آن را بیان کنید؟

دفتر بررسی آلودگی آب و خاک در زمینه پسماندها فعالیتهایی مختلف در سطوح بین المللی و ملی انجام داده است. در سطوح بین المللی، نظیر شرکت در مجامع بین المللی، عضویت در کنوانسیون بازل، POPs و PICK، حتی (Focal Point) مرکز منطقه ای در زمینه فعالیت برای مواد شیمیایی خطرناک را نیز برعهده دارد. در سایر فعالیتهای قبیل تهیه و تدوین قانون مدیریت پسماندها، تهیه و تدوین

● آیا قانون مدیریت پسماند را با قوانین سایر کشورهای پیشرفته یا با کشورهای مشابه ایران می توان مقایسه کرد؟

فرار و از (pick) برای مواد شیمیایی خطرناک صنعتی و سموم آفت کش استفاده می شود، ولی دستورالعملهای اجرایی مختلف بازیافت، دفن و... در حال تهیه و تدوین است.

● یکی از مشکلات کشور درخصوص آلودگی آب و خاک و مواد زائد جامد، انتخاب محل مناسب، دفن و اجرای ضوابط زیست محیطی (خصوصاً در استانهای شمالی) است. آیا سازمان در این باره تدابیری را اندیشیده، هماهنگی هایی با سایر وزارتخانه ها انجام داده است؟
سازمان حفاظت محیط زیست با همکاری سازمان شهرداریها و سازمان مدیریت و برنامه ریزی سعی در تهیه اعتبارات مورد نیاز برای رفع مشکلات مدیریت پسماندها در استانهای شمالی نموده است. در مطالعات انجام شده، میزان اعتبارات مشخص شده است.

برای تهیه و تدوین این قانون، ابتدا قوانین موجود و مورد اجرا در کشورهای مختلف بررسی و مطالعه شد و سپس با توجه به الگوی گرفته شده از آن، کمیته شروع به تهیه قوانین کرد. یقیناً برای انجام چنین کارهایی باید مطالعاتی دقیق از قبل انجام شده باشد. در واقع پس از مطالعات، ایده هایی برای تدوین گرفته و با توجه به اوضاع کشور این قانون تهیه شد.

● با توجه به تجربیات گذشته و سیر تحولی مدیریت پسماندها و تصویب قانون آن، چه برنامه ها و اولویتهایی را برای آینده در نظر گرفته اید؟

مسلماً با تصویب قانون، کار اصلی آغاز شده است. زیرا برای اجرای قانون، به آیین نامه های اجرایی نیاز داریم که باید در اسرع وقت تهیه گردند. در واقع تهیه آیین نامه ها، مصوبت اجرایی و نظارت در اولویتند.

● با توجه به ماده یازده قانون پسماند، مسئولیت سازمان ● با توجه به نقش آموزش مردم، "NGO ها و مسئولان



درخصوص مواد زائد، نقش سازمان حفاظت محیط زیست در این باره تا چه حد است و چه راهکارهایی را پیشنهاد می کنید؟

نقش آموزش و اطلاع رسانی در روند اجرایی هر قانون در کشور در هر جای دنیا را نمی توان نادیده گرفت. زیرا آموزش و اطلاع رسانی می تواند در قشرهای مختلف جامعه آگاهی

درخصوص پسماندهای صنعتی، پزشکی و کشاورزی چیست و آیا دستورالعمل اجرایی و ضوابط خاصی در این باره بررسی و تصویب شده است؟

در حال حاضر، برای این گونه پسماندها از کنوانسیونهای بازل، POPs استفاده می شود که آن هم برای حمل و نقل برون مرزی از کنوانسیون بازل POPs و کنترل آلاینده های

● در زمینه مدیریت مواد زائد جامد و کنترل آلودگیهای آب و خاک، آیا می‌توان از مشارکت "NGO" ها استفاده کرد و آیا برنامه خاصی برای سازماندهی و جلب مشارکت تشکلهای مردمی غیردولتی در نظر گرفته شده است؟
بله نقش "NGO" ها بسیار حائز اهمیت است. در حال حاضر، همکاری با آنها نیز وجود دارد.

● با توجه به ماده ۲۳ قانون مدیریت پسماند درخصوص نظارت و مسئولیت سازمان بر حسن اجرای این قانون، آیا سازمان برنامه اجرایی، شاخص یا ضوابطی در این زمینه در نظر گرفته است؟
این شاخصها و استانداردها باید مشخص شوند. سازمان در حال بررسی، مطالعه و تدوین آنها است.

● در پایان، چنانچه موضوعی خاص یا پیشنهادی وجود دارد که به آن اشاره نشده و بیان آن ضروری است، لطفاً بفرمائید.

از وقت و مصاحبه جنابعالی تشکر می‌کنم.

● از اینکه وقت خود را در اختیار من قرار دادید سپاسگزارم.



لازم را برای بهبود روند وضعیت فعلی ایجاد کند. در سازمان حفاظت محیط زیست دفتر مشارکت های مردمی وجود دارد و علاوه بر این، کمیته اطلاع رسانی روابط بین الملل، فعالیتهایی را نظیر همکاری با "NGO" ها انجام می دهد.

ارزیابی اقتصادی بازیافت

(منطقه خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد)

نعمت الله جعفرزاده

دکترای مهندسی بهداشت محیط، عضو هیئت علمی
دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز
یادداشتاری، کارشناس اقتصادی پروژه

در شهر اهواز کاملاً اقتصادی است. از جمله نتایج اقتصادی اجرای طرح بازیافت می‌توان به اشتغالزایی و افزایش سطح درآمد (درآمدزا بودن) که در نهایت افزایش رفاه اجتماعی را دربر خواهد داشت اشاره نمود. یا عنایت به بررسیهای



چکیده

مقاله حاضر در چارچوب مطالعه طرح توجیه فنی، اقتصادی بازیافت زباله در استانهای خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد تهیه شده است و هدف اصلی این مطالعه، بررسی بعد اقتصادی محصولات بازیافتی طرح و اولویت‌بندی اجرای صنایع بازیافت در منطقه (استان خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد) با توجه به میزان سوددهی محصولات است. از آنجاکه فاکتور هزینه و درآمد در فعالیتهای اقتصادی و صنعتی بسیار حائز اهمیت می‌باشد، در گام نخست بررسی اقتصادی پروژه، هزینه‌ها و درآمدها به تفکیک نوع فعالیت شناسایی و محاسبه شده است. در نهایت از تکنیک مهندسی ارزش حاکم که از مناسب‌ترین روشهای ارزیابی اقتصادی طرحهای اجرایی می‌باشد، برای بررسی میزان سودآوری و مقرون به صرفه بودن طرح استفاده شده است.

آمار و اطلاعات موردنیاز درخصوص هزینه جمع‌آوری، جداسازی و بازیافت و تولید محصولات از شهرداریها، واحدهای بازیافت رسمی و غیررسمی و سایر ارگانهای مرتبط جمع‌آوری شده است. درآمدها نیز با توجه به میزان تولید و قیمت فروش محصول بازیافتی برآورد شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد احداث کارخانه بازیافت مواد آلی و کاغذ در منطقه‌بندی استان خوزستان و پلاستیک فقط

شماره ۴۰

فصلنامه علمی-پژوهشی
اقتصاد

تابستان ۸۳



اولویت اول قرار گرفته و احداث کارخانه بازیافت کاغذ با در نظر گرفتن حجم کاغذ در زیاده‌های تولیدی و سبکی و آسانی حمل و نقل اولین رتبه را بعد از کمپوست در استان به خود اختصاص داده است. جنبه‌های اقتصادی بازیافت پلاستیک نیز با توجه به فاصله شهرهای مختلف از یکدیگر از نظر حداقل شدن هزینه حمل و نقل در استان خوزستان حائز اهمیت می‌باشد.

بازیافت فلزات، براساس بازار مطمئن که برای قراضه‌ها موجود می‌باشد، اهمیت چشمگیری دارد. سایر فعالیتهای بازیافتی (شیشه، منسوجات و نخاله‌های ساختمانی) نیز با توجه به بازار محصولات تولید شده بررسی شده است. در استان کهگیلویه و بویراحمد نیز فعالیتهای بازیافتی فوق به تفکیک بررسی اقتصادی شده است و در این استان اجرای کمپوست به روش طبیعی اقتصادی‌تر به نظر می‌رسد. سایر فعالیتهای بازیافتی با توجه به کم حجم بودن زیاده‌های تولیدی نتایج اقتصادی چشمگیری نداشته است.

روشن کار

پس از شناسایی هزینه و درآمد فعالیت بازیافتی نیز محاسبه و برای برآورد هزینه‌های سرمایه‌ای فرایندهای بازیافتی از اطلاعات فصل ۸ گزارش استفاده شده است. درآمدها نیز با توجه به قیمت فروش (بازار محصول) و همچنین میزان فرآورده تولید شده محاسبه شده است. سپس، ارزش حال این فعالیتها (با استفاده از تکنیک ارزش حال و سپس عوامل

اقتصادی و نتایج به دست آمده می‌توان آینده‌ای روشن‌تر را برای وضعیت اقتصادی منطقه ترسیم و این امر به مسئولان و دست‌اندرکاران در اتخاذ تصمیمات صحیح کمک شایان توجهی خواهد کرد.

مقدمه

بقای حیات، رشد و توسعه صنایع ملزم به در نظر گرفتن صرفه اقتصادی طرحهای توسعه و عمران می‌باشد. صنعت بازیافت نیز از این قاعده مستثنی نیست و به نظر می‌رسد باید به موازات بررسی زیست محیطی و بهداشتی، به عوامل اقتصادی بازیافت محصولات نیز توجه کرد.

توجه به این مسئله، که اجرای برنامه بازیافت با صرف هزینه سرمایه‌ای هنگفت بدون در نظر گرفتن بازار فروش و میزان مواد اولیه نتیجه‌ای جز شکست دربر نخواهد داشت، بر اهمیت مسائل اقتصادی می‌افزاید، چرا که، در اجرای هر طرحی یکی از اهداف مهم ایجاد درآمد و سودآوری می‌باشد. لذا در این مقاله فعالیتهای بازیافتی شامل تولید کمپوست، بازیافت کاغذ، پلاستیک، شیشه، فلزات، منسوجات و نخاله‌های ساختمانی براساس منطقه‌بندی انجام شده در استان خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد به تفکیک بررسی شده است و نتایج به دست آمده بعد از آنالیز اقتصادی مبنای اجرا یا عدم اجرای فعالیت واقع شده است.

در استان خوزستان و در شهر اهواز با توجه به درصد بالای مواد فسادپذیر در زیاده‌های تولیدی، کمپوست و تولید کود

اقتصادی (نسبت سود به هزینه)^۲ و (میزان افزایش درآمد)^۳ در هر منطقه برای محصولات مورد نظر محاسبه شده است. براین اساس، چنانچه حاصل نسبت سود به هزینه بیشتر از یک باشد، طرح از نظر اقتصادی مقرون به صرفه و اگر از یک کوچک‌تر باشد، طرح اقتصادی نخواهد بود.

یافته‌ها

هزینه‌های اجرای فعالیتهای بازیافتی شامل هزینه ثابت و متغیر و با توجه به نوع فعالیت در منطقه متفاوت است. هزینه

هزینه متغیر (سالیانه) شامل هزینه انرژی مصرفی، بهره‌برداری و نگهداری، نیروی کار، مواد اولیه و غیره می‌باشد که متناسب با

ثابت صنایع بازیافت به فراخور نوع فعالیت بازیافتی شامل اقلام مختلفی می‌باشد که در این باره می‌توان به هزینه خرید زمین و تأسیسات و ابزار، هزینه تجهیزات و ماشین آلات خط تولید، هزینه اولیه، آب و برق و تلفن و سایر ملزومات اداری اشاره کرد. در جدول ۱ هزینه ثابت فعالیتهای بازیافتی به تفکیک نوع فعالیت در مناطق مختلف استانهای خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد آورده شده است.

جدول ۱- هزینه ثابت فعالیتهای بازیافتی در مناطق استانهای خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد

استان	مناطق فعالیت	کمیپوست	کاغذ	پلاستیک	شیشه	فلزات	منسوجات
خوزستان	اهواز	۲۷۴۳۶	۴۹۵۱	۱۲۸۸۰	۳۲۸۶	۱۱۰۳۸	۲۷۳۷
	ماهشهر	۱۸۷۸۶	۴۱۰۵	-	-	-	-
	دزفول	۲۲۹۵۹	۴۹۹۱	۶۸۷۵	۲۹۴۴	۸۵۷۰۲	۴۱۸۱
	آبادان	۲۳۷۲۵	-	۶۸۷۵	۷۴۴۳۵	۴۰۰۷	۱۵۷۰
	شوشتر	-	-	۶۸۷۵	-	-	-
	بهبهان	-	-	۶۸۷۵	-	-	-
	ایذه	-	-	۶۸۷۵	-	-	-
کهگیلویه و بویراحمد	یاسوج	۵۷۲۴	-	۱۹۷۰	۷۹۳	۱۱۷۹	۳۸۷
	دوگنبدان	-	-	۱۹۷۰	۲۰۰۷	۲۵۹۲	۱۳۲۳

اعداد به میلیون ریال می‌باشند.

جدول ۲- هزینه سالیانه فعالیتهای بازیافتی مناطق استانهای خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد

استان	مناطق فعالیت	کمیپوست	کاغذ	پلاستیک	شیشه	فلزات	منسوجات
خوزستان	اهواز	۲۷۰۹	۲۶۳۰	۱۰۹۰۹۳	۲۳۳۱	۲۶۵۶	۶۲۹۵
	ماهشهر	۱۵۶۰	۲۰۷۳	-	-	-	-
	دزفول	۱۹۸۶	۲۵۹۸	۵۵۷۷۱	۲۰۸۸	۲۷۱۸	۵۹۲۷
	آبادان	۲۴۳۰	-	۶۲۵۲۳	۲۱۵۵	۱۹۹۳	۳۷۲۴
	شوشتر	-	-	۷۷۴	-	-	-
	بهبهان	-	-	۶۳۱۲۹	-	-	-
	ایذه	-	-	۶۳۱۲۹	-	-	-
کهگیلویه و بویراحمد	یاسوج	۲۳۴۸	-	۱۷۵۸۱	۴۲۶	۴۱۳	۶۱۶
	دوگنبدان	-	-	۳۰۴۸۸	۱۶۹۵	۱۲۶۶	۳۳۰۰

اعداد به میلیون ریال می‌باشند.

فعالیت بازیافتی برآورد و در جدول ۲ ارائه شده است.

درآمدهای ناشی از فروش محصولات بازیافتی (درآمد ناخالص) در جدول ۳ آورده شده است.

درآمدهای ناشی از اجرای طرح شامل درآمد مستقیم و غیرمستقیم است. درآمد مستقیم در واقع همان سودآوری طرح می باشد که پس از کسر درآمد از هزینه به جا می ماند. درآمد غیرمستقیم بخشی از درآمد طرح است، که به صورت عددی محاسبه و فرموله نمی شود، ولیکن، آثار مثبت این گونه درآمدها را در چرخه اقتصاد نمی توان نادیده گرفت. ایجاد مشاغل جدید و متعاقب آن افزایش اشتغال را می توان در این زمره به شمار آورد.

از سوی دیگر درآمدهای که دولت بابت اخذ مالیات از واحدهای بازیافتی دریافت می کند، در جهت اجرای طرحهای زیربنایی و عمرانی دولتی مانند مراکز تفریحی، پارکها و بزرگراهها و غیره که دربرگیرنده منافع عمومی می باشند، بسیار مشرئمر است.

بحث و نتایج

با توجه به اینکه هزینه ها و درآمدهای طی دوره طرح حادث خواهد شد، ارزش حال هزینه و درآمد طرح با استفاده از نرخ تنزیل مناسب محاسبه و پس از بررسی درخصوص فعالیت های بازیافتی، نتایج طی جدول ۴ تا ۶ آورده شده است.

جدول ۳- درآمد ناخالص فروش محصولات بازیافت در استان خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد

استان	فعالیت مناطق	کمپوست	کاغذ	پلاستیک	شیشه	فلزات	منسوجات
خوزستان	اهواز	۲۷۰۹	۲۶۳۰	۱۰۹۰۹۳	۲۳۳۱	۲۶۵۶	۶۲۹۵
	ماهشهر	۱۵۶۰	۲۰۷۳	-	-	-	-
	دزفول	۱۹۸۶	۲۵۹۸	۵۵۷۷۱	۲۰۸۸	۲۷۱۸	۵۹۲۷
	آبادان	۲۴۳۰	-	۶۲۵۳۳	۲۱۵۵	۱۹۹۳	۳۷۲۴
	شوشتر	-	-	۷۷۴	-	-	-
	بهبهان	-	-	۶۳۱۲۹	-	-	-
	ایذه	-	-	۶۳۱۲۹	-	-	-
کهگیلویه و بویراحمد	یاسوج	۲۳۴۸	-	۱۷۵۸۸	۴۲۶	۲۱۳	۶۱۶
	دوگنبدان	-	-	۳۰۴۸۸	۱۶۹۵	۱۲۶۶	۳۳۰۰

اعداد به میلیون ریال می باشند.

جدول ۴

نتایج عوامل اقتصادی بازیافت مواد آلی (کمپوست)

منطقه	نرخ تنزیل (درصد)	B/C میلیون ریال	B-C میلیون ریال
اهواز	۴۴	۱/۰۳	۳۷۷/۵
دزفول	۳۵	۱/۰۳	۳۶۳
آبادان	۳۰	۱/۰۲	۲۵۷
ماهشهر	۲۱	۱/۰۲	۳۷۸
کهگیلویه و بویراحمد	۲۰	۱/۰۲	۲۱۵/۳

جدول ۵

نتایج عوامل اقتصادی بازیافت کاغذ

منطقه	نرخ تنزیل (درصد)	B/C میلیون ریال	B-C میلیون ریال
اهواز	۳۲	۱۰۱	۵۳/۳
اندیمشک	۳۱	۱۰۱	۵۴/۸
ماهشهر	۲۲	۱۰۲	۱۶۷/۷
کهرگیلویه و بویراحمد	۱۹	۱	۰/۷

جدول ۶

نتایج عوامل اقتصادی بازیافت فلزات

منطقه	نرخ تنزیل (درصد)	B/C میلیون ریال	B-C میلیون ریال
اهواز	۱۳	۱۰۲	۵۸۰
اندیمشک	۱۲	۱۰۱	۲۱۹/۸
ماهشهر	۱۹	۱۰۱۶	۱۱۹
یاسوج	۱۲	۱	۲/۹
کهرگیلویه و بویراحمد	۱۳	۱	۲۱

نسبت سودیه هزینه برابر ۱/۰۰۱ و میزان افزایش درآمد معادل ۲۷۹ میلیون ریال دارد که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است.

با توجه به اینکه درصد شیشه، نخاله‌های ساختمان و منسوجات در زباله تولیدی اندک است، احداث کارخانه برای بازیافت زباله‌های یاد شده مقرون به صرفه نیست، ولیکن، با توجه به جمعیت رو به رشد و افزایش میزان زباله‌ها و همچنین ایجاد اشتغال از طریق احداث واحدهای فوق و به دنبال آن افزایش درآمد و رفاه اجتماعی و نیز تأمین و حفظ سلامت و بهداشت محیط زیست و سیاست نهاد اجرایی می‌توان در جهت اجرای صنایع فوق تصمیم‌گیری کرد.

پاورقی

1- N.P.V.T: Normal Present Value Techique

2- B/C: Benefit/Cost

3- B - C

ملاحظه می‌گردد که احداث کارخانه کمپوست در شهر اهواز در نرخ تنزیل ۴۴ درصد، نسبت سود به هزینه معادل ۳/۱۰ و سودآوری برابر ۳۷۷/۵ میلیون ریال دارد که نسبت به سایر مناطق در اولویت است و در سایر مناطق (به ترتیب اندیمشک، آبادان و ماهشهر) احداث کارخانه یا توجه به نتایج اقتصادی به دست آمده پیشنهاد می‌گردد. در منطقه کهرگیلویه و بویراحمد نیز کمپوست طبیعی توجیه اقتصادی دارد. بررسی عوامل اقتصادی بازیافت کاغذ در جدول ۵ آورده شده است.

بازیافت پلاستیک با توجه به زیاد بودن هزینه بهره‌برداری و سایر هزینه‌های سالیانه نسبت به سود حاصل از فروش محصول بازیافتی (گرانول) توجیه اقتصادی مناسب ندارد، ولیکن، با انتقال زباله‌های شهرستانهای اطراف به اهواز، احداث کارخانه بازیافت پلاستیک در این شهر در نرخ تنزیل ۲۶ درصد، نسبت سود به هزینه برابر ۱/۰۰۲ و میزان افزایش درآمد برابر ۲۵۸/۶ میلیون ریال و در استان کهرگیلویه و بویراحمد در نرخ تنزیل ۱۸ درصد،

قانون مدیریت پسماند پایان یک انتظار

قانون مدیریت پسماندها

در شماره قبل فصلنامه مدیریت پسماندها خبری درخصوص به تصویب رسیدن «قانون مدیریت پسماندها» درج شد که به دلیل در دسترس نبودن متن رسمی به تصویب رسیده امکان انتشار آن مقدور نبود.

در شماره حاضر توفیق آن به دست آمد تا متن اصلی قانون مذکور جهت استحضار و بهره‌برداری لازم سازمان‌ها، نهادهای ذیربط، کارشناسان و علاقه‌مندان منتشر شود:

ماده ۱. جهت تحقق اصل پنجاهم (۵۰) قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و به منظور حفظ محیط زیست کشور از آثار زیانبار پسماندها و مدیریت بهینه آنها، کلیه وزارتخانه‌ها و سازمانها و مؤسسات و نهادهای دولتی و نهادهای عمومی غیردولتی که شمول قانون بر آنها مستلزم ذکر نام می‌باشد و کلیه شرکتهای و مؤسسات و اشخاص حقیقی و حقوقی موظفند مقررات و سیاستهای مقرر در این قانون را رعایت نمایند.

ماده ۲. عبارات و اصطلاحاتی که در این قانون به کار رفته است دارای معانی زیر می‌باشد:

الف. سازمان: سازمان حفاظت محیط زیست.

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.

درخصوص بحث مواد زائد و جامد (زیاله) شهری تنها در بند ۲ ماده ۵۵ قانون شهرداریها مصوب سال ۱۳۴۴ وظیفه تعیین محل دفن زیاله‌ها به عنوان وظیفه شهرداریها قید گردیده بود اما بنا بر عرف و روال شهرداریها ضمن نظافت و تنظیف شهر و پاکسازی معابر نسبت به جمع‌آوری، حمل و دفن و یا بازیافت زیاله‌های شهری اقدام می‌نمودند و وزارت بهداشت نیز درخصوص پسماندهای پزشکی اقداماتی انجام می‌نمود که مسئله نقصان قوانین و آئین‌نامه‌ها و دستورالعمل در حفظ محیط زیست شهرها کاملاً مشهود بود از این رو وزارت کشور و سازمان حفاظت محیط زیست و همچنین شهرداریها هر کدام مشترکاً یا منحصراً به صورت ارائه لایحه و یا به کمک نمایندگان محترم مجلس شورای اسلامی به صورت تقدیم طرح تلاش نمودند تا نسبت به ارائه قوانین مورد نیاز اقدام نمایند تا اینکه لایحه مدیریت پسماندها توسط سازمان حفاظت محیط زیست و وزارت کشور تنظیم و پس از بررسی و تصویب در کمیسیون امور زیربنایی دولت در تاریخ ۹/۲۴/۸۱ در هیأت دولت به تصویب رسید و در تاریخ ۸/۱۷/۸۱ تقدیم مجلس شورای اسلامی گردید که پس از تصویب در مجلس شورای اسلامی و تأیید شورای نگهبان در تاریخ ۸۳/۲/۲۰ جهت اجرا به ریاست جمهوری ابلاغ گردید.

پسماندها به پنج گروه تقسیم می‌شوند:

۱. پسماندهای عادی:

به کلیه پسماندهایی گفته می‌شود که به صورت معمول از فعالیتهای روزمره انسانها در شهرها، روستاها و خارج از آنها تولید می‌شود از قبیل زباله‌های خانگی و نخاله‌های ساختمانی.

۲. پسماندهای پزشکی (بیمارستانی):

به کلیه پسماندهای عفونی و زیان‌آور ناشی از بیمارستانها، مراکز بهداشتی، درمانی، آزمایشگاههای تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه گفته می‌شود. سایر پسماندهای خطرناک بیمارستانی از شمول این تعریف خارج است.

۳. پسماندهای ویژه:

به کلیه پسماندهایی گفته می‌شود که به دلیل بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماری‌زایی،

قابلیت انفجار یا اشتعال، خوردندگی و مشابه آن به مراقبت ویژه نیاز داشته باشد و آن دسته از پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی، صنعتی، کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند جزء پسماندهای ویژه محسوب می‌شوند.

۴. پسماندهای کشاورزی:

به پسماندهای ناشی از فعالیتهای تولیدی در بخش کشاورزی گفته می‌شود از قبیل فضولات، لاشه حیوانات (دام، طیور و آبزیان) محصولات کشاورزی فاسد یا غیرقابل مصرف.

۵. پسماندهای صنعتی:

به کلیه پسماندهای ناشی از فعالیتهای صنعتی و معدنی و



پسماندهای پالایشگاهی صنایع گاز، نفت و پتروشیمی و نیروگاهی و امثال آن گفته می‌شود از قبیل براده‌ها، سرریزها و لجن‌های صنعتی.

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 و دفع پسماندها و همچنین آموزش و اطلاع‌رسانی در این زمینه می‌باشد.

۱. دفع: کلیه روشهای از بین بردن یا کاهش خطرات ناشی از پسماندها از قبیل بازیافت، دفن بهداشتی، زیاده‌سوزی.
۲. پردازش: کلیه فرایندهای مکانیکی، شیمیایی، بیولوژیکی که منجر به تسهیل در عملیات دفع گردد.

د. منظور از آلودگی همان تعریف مقرر در ماده (۹) قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست، مصوب ۱۳۵۶/۳/۲۸ است.

تبصره ۱. پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی، صنعتی و کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند، جزو پسماندهای ویژه محسوب می‌شوند.

تبصره ۲. فهرست پسماندهای ویژه از طرف سازمان، با همکاری دستگاههای ذی ربط تعیین و به تصویب شورای عالی حفاظت محیط زیست خواهد رسید.

تبصره ۳. پسماندهای ویژه پرتوزا تابع قوانین و مقررات مربوط به خود می‌باشند.

تبصره ۴. لجن‌های حاصل از تصفیه فاضلابهای شهری و تخلیه چاههای جذبی فاضلاب خانگی در صورتی که خشک یا کم رطوبت باشند، در دسته پسماندهای عادی قرار خواهند گرفت.

ماده ۳. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران موظف است با همکاری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و سایر دستگاهها حسب مورد، استاندارد کیفیت و بهداشت محصولات و مواد بازیافتی و استفاده‌های مجاز آنها را تهیه نماید.

ماده ۴. دستگاههای اجرایی ذی ربط موظفند جهت بازیافت و دفع پسماندها تدابیر لازم را به ترتیبی که در آیین‌نامه‌های اجرایی این قانون مشخص خواهد شد، اتخاذ نمایند. آیین‌نامه اجرایی مذکور می‌بایستی دربرگیرنده موارد زیر نیز باشد:

۱. مقررات تنظیم شده موجب گردد تا تولید و مصرف پسماند کمتری ایجاد نماید

۲. تسهیلات لازم برای تولید و مصرف کالاهایی که بازیافت آنها سهل‌تر است، فراهم شود و تولید و واردات محصولاتی که دفع و بازیافت پسماند آنها مشکل‌تر است، محدود شود

۳. تدابیری اتخاذ شود که استفاده از مواد اولیه بازیافتی در تولید گسترش یابد

۴. مسئولیت تأمین و پرداخت بخشی از هزینه‌های بازیافت برعهده تولیدکنندگان محصولات قرار گیرد

ماده ۵. مدیریت‌های اجرایی پسماندها موظفند براساس معیارها و ضوابط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ترتیبی اتخاذ نمایند تا سلامت، بهداشت و ایمنی عوامل اجرایی تحت نظارت آنها تأمین و تضمین شود

ماده ۶. سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران و

سایر رسانه‌هایی که نقش اطلاع‌رسانی دارند و همچنین دستگاههای آموزشی و فرهنگی موظفند جهت اطلاع‌رسانی و آموزش، جداسازی صحیح، جمع‌آوری و بازیافت پسماندها اقدام و با سازمانها و مسئولین مربوط همکاری نمایند.

تبصره ۷. وزارتخانه‌های جهاد کشاورزی، صنایع و معادن، کشور و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به منظور کاهش پسماندهای کشاورزی، موظفند نسبت به اطلاع‌رسانی و آموزش روستائیان و تولیدکنندگان اقدام لازم را به عمل آورند.

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

تبصره ۸. مدیریت‌های اجرایی می‌توانند تمام یا بخشی از عملیات مربوط به جمع‌آوری، جداسازی و دفع پسماندها را به اشخاص حقیقی و حقوقی واگذار نمایند.

ماده ۸. مدیریت اجرایی می‌تواند هزینه‌های مدیریت پسماند را از تولیدکننده پسماند یا تعرفه‌ای که طبق دستورالعمل وزارت کشور توسط شوراهای اسلامی برحسب نوع پسماند تعیین می‌شود، دریافت نموده و فقط صرف هزینه‌های مدیریت پسماند نماید.

ماده ۹. وزارت کشور با هماهنگی سازمان موظف است برنامه‌ریزی و تدابیر لازم برای جداسازی پسماندهای عادی را به عمل آورده و برنامه زمان‌بندی آن را تدوین نماید. مدیریت‌های اجرایی مندرج در ماده (۷) این قانون موظفند در چارچوب برنامه فوق و در مهلتی که در آیین‌نامه اجرایی این قانون پیش‌بینی می‌شود، کلیه پسماندهای عادی را به صورت تفکیک شده جمع‌آوری، بازیافت یا دفن نمایند.

ماده ۱۰. وزارت کشور موظف است در اجرای وظایف مندرج در این قانون ظرف مدت شش ماه پس از تصویب این قانون، نسبت به تهیه دستورالعمل تشکیلات و سامان‌دهی مدیریت اجرایی پسماندها در شهرداریها، دهیارها و

بخشدارها اقدام نمایند.

ماده ۱۱. سازمان موظف است با همکاری وزارتخانه‌های بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (در مورد پسماندهای پزشکی)، صنایع و معادن، نیرو و نفت (در مورد پسماندهای صنعتی و معدنی)، جهاد کشاورزی (در مورد پسماندهای کشاورزی)، ضوابط و روشهای مربوط به مدیریت اجرایی پسماندها را تدوین و در شورای عالی حفاظت محیط زیست به تصویب برساند. وزارتخانه‌های مذکور مسئول نظارت بر اجرای ضوابط و روشهای مصوب هستند.

ماده ۱۲. محل‌های دفن پسماندها بر اساس ضوابط زیست محیطی توسط وزارت کشور با هماهنگی سازمان و وزارت جهاد کشاورزی تعیین خواهد شد.

تبصره ۱. شورای عالی شهرسازی و معماری موظف است در طرحهای ناحیه‌ای جامع، مناطق مناسبی را برای دفع پسماندها در نظر بگیرد.

تبصره ۲. وزارت کشور موظف است اعتبارات، تسهیلات و امکانات لازم را جهت ایجاد و بهره‌برداری از محل‌های دفع پسماندها رسماً یا توسط بخش خصوصی فراهم نماید.

ماده ۱۳. مخلوط کردن پسماندهای پزشکی با سایر پسماندها و تخلیه و پخش آنها در محیط و یا فروش، استفاده و بازیافت این نوع پسماندها ممنوع است.

ماده ۱۴. نقل و انتقال برون مرزی پسماندهای ویژه تابع مقررات کنوانسیون بازل و با نظارت مرجع ملی کنوانسیون خواهد بود. نقل و انتقال برون مرزی پسماندهای ویژه تابع آئین‌نامه اجرایی مصوب هیأت وزیران خواهد بود.

ماده ۱۵. تولیدکنندگان آن دسته از پسماندهایی که دارای یکی از ویژگیهای پسماندهای ویژه نیز می‌باشند، موظفند یا بهینه‌سازی فرایند و بازیابی، پسماندهای خود را به حداقل برسانند و در مواردی که حدود مجاز در آئین‌نامه اجرایی این قانون پیش‌بینی شده است، در حد مجاز نگهدارند.

ماده ۱۶. نگهداری، مخلوط کردن، جمع‌آوری، حمل و نقل، خرید و فروش، دفع، صدور و تخلیه پسماندها در محیط بر طبق مقررات این قانون آئین‌نامه اجرایی آن خواهد بود. در غیر این صورت اشخاص متخلف به حکم مراجع قضایی به جزای نقدی در بار اول برای پسماندهای عادی از پانصد هزار

(۵۰۰/۰۰۰) ریال تا یکصد میلیون (۱۰۰/۰۰۰/۰۰۰) ریال و برای سایر پسماندها از دو میلیون (۲۰۰/۰۰۰/۰۰۰) ریال تا یکصد میلیون (۱۰۰/۰۰۰/۰۰۰) ریال و در صورت تکرار، هر بار به دو برابر مجازات قبلی در این ماده محکوم می‌شوند.

متخلفین از حکم ماده (۱۳) به جزای نقدی از دو میلیون (۲۰۰/۰۰۰/۰۰۰) ریال تا یکصد میلیون (۱۰۰/۰۰۰/۰۰۰) ریال و در صورت تکرار به دو برابر حداکثر مجازات و در صورت تکرار مجدد هر بار به دو برابر مجازات بار قبل محکوم می‌شوند.

ماده ۱۷. متخلفین از حکم ماده (۱۴) این قانون موظفند پسماندهای مشمول کنوانسیون بازل را به کشور مبدأ اعاده و یا در صورت امکان معدوم کردن در داخل تحت نظارت و طبق نظر سازمان (مرجع ملی کنوانسیون مذکور در ایران) با هزینه خود به نحو مناسب دفع نمایند. در غیر این صورت به مجازاتهای مقرر در ماده (۱۶) محکوم خواهند شد.

ماده ۱۸. در شرایطی که آلودگی، خطر فوری برای محیط و انسان دارد، با اخطار سازمان و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، متخلفین و عاملین آلودگی موظفند فوراً اقداماتی را که منجر به بروز آلودگی و تخریب محیط زیست می‌شود متوقف نموده و بلافاصله مبادرت به رفع آلودگی و پاکسازی محیط نمایند. در صورت استتکاف، مرجع قضایی خارج از نوبت به موضوع رسیدگی و متخلفین و عاملین را علاوه بر پرداخت جریمه تعیین شده ملزم به رفع آلودگی و پاکسازی خواهد نمود.

ماده ۱۹. در تمام جرایم ارتكابی مذکور، مرجع قضایی مرتکبین را علاوه بر پرداخت جریمه به نفع صندوق دولت، به پرداخت خسارت به اشخاص و یا جبران خسارت وارده بنا به درخواست دستگاه مسئول محکوم خواهد نمود.

ماده ۲۰. خودروهای تخلیه‌کننده پسماند در اماکن غیرمجاز، علاوه بر مجازاتهای مذکور، به یک تا ده هفته توقیف محکوم خواهند شد.

تبصره ۱. در صورتی که محل تخلیه، معابر عمومی، شهری و بین شهری باشد، به حداکثر میزان توقیف محکوم می‌شوند.

ماده ۲۱. درآمد حاصل از جرایم این قانون به حساب خزانه‌داری کل کشور واریز و همه ساله معادل وجوه واریزی از محل اعتبارات ردیف خاصی که در قوانین بودجه سنواتی

پیش‌بینی می‌شود، در اختیار دستگاههایی که در آئین‌نامه اجرایی این قانون تعیین خواهند شد، قرار خواهد گرفت تا صرف آموزش، فرهنگ‌سازی، اطلاع‌رسانی و رفع آلودگی ناشی از پسماندها، حفاظت از محیط زیست و تأمین امکانات لازم در جهت اجرای این قانون گردد.

ماده ۲۲. آئین‌نامه اجرایی این قانون توسط سازمان با همکاری وزارت کشور و سایر دستگاههای اجرایی ذی‌بط حداکثر ظرف مدت شش ماه تهیه و به تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

ماده ۲۳. نظارت و مسئولیت حسن اجرای این قانون بر عهده سازمان می‌باشد.

قانون فوق مشتمل بر بیست و سه ماده و نه تبصره در جلسه علنی روز یکشنبه مورخ بیستم اردیبهشت ماه یکهزار و سیصد و هشتاد و سه مجلس شورای اسلامی تصویب و در تاریخ ۱۳۸۳/۳/۹ به تأیید شورای نگهبان رسیده است.

غلامعلی حداد عادل

رئیس مجلس شورای اسلامی

معرفی پروژه مطالعات توجیه فنی و اقتصادی بازیافت در کشور

گردآوری: مهندس مسعود احمدی
کارشناس دفتر خدمات عمومی

مقدمه

امروزه با توجه به ازدیاد روزافزون جمعیت، تغییر الگوهای مصرف و تحولات تکنولوژیکی در زندگی شهری، علاوه بر افزایش بی سابقه تولید انواع زباله، تغییرات اساسی در کیفیت و تنوع زباله های تولیدی به وجود آمده است. تولید زباله مسائل و مشکلات زیست محیطی، بهداشتی، اجتماعی و فرهنگی بی شماری را به وجود خواهد آورد و لازم است برای جلوگیری از بروز این مشکلات نسبت به تأمین امکانات برای جمع آوری، ذخیره، انتقال، پردازش، بازیافت و دفع آنها اقدام نمود.

با توجه به موارد فوق و گستردگی موضوع و نیاز به منابع مالی فراوان برای فعالیت مطلوب در برخورد با مقوله زباله های شهری لازم بود قبل از هر حرکتی نسبت به تهیه طرح جامع مطالعاتی و پژوهشی مواد زائد شهری کل کشور اقدام نمود.

در این باره وزارت کشور طی موافقت مالی با سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور در سال ۱۳۷۹، پروژه مطالعات توجیه فنی و اقتصادی بازیافت زباله های شهری کشور را در سطح ده منطقه کشور (که براساس طرح کابردی ملی تنظیم شده است) در دستور کار خود قرار داد.

این ۱۰ پروژه مطالعاتی در سال ۱۳۸۳ به ثمر نشست و نتایج

آن در دفتر خدمات عمومی سازمان شهرداریهای کشور برای بهره برداری و سنتز منطقه ای آماده استفاده شهرداریها و سایر سازمانها می باشد.

مناطق ده گانه و مشاورین مجری هر طرح

۱. منطقه تهران (استان های تهران، مرکزی، سمنان، قم،

قزوین و زنجان)، مشاور رویان

۲. منطقه شرق (استان خراسان)، مشاور پژوهشکده امیرکبیر

۳. منطقه مرکز (استان های چهارمحال و بختیاری، اصفهان

و یزد)، مشاور مهلب قدس

۴. منطقه ساحلی جنوب (استان های هرمزگان و بوشهر)،

مشاور مهلب قدس.

۵. منطقه جنوب شرقی (استان های کرمان و سیستان و

بلوچستان)، مشاور دانشکده بهداشت دانشگاه علوم

پزشکی تهران.

۶. منطقه ساحلی دریای خزر (استان های گیلان، مازندران

و گلستان)، مشاور دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران.

۷. منطقه خوزستان (استان های خوزستان و کهگیلویه و

بویر احمد)، مشاور دانشکده بهداشت دانشگاه علوم

پزشکی اهواز.

۸. منطقه فارس (استان فارس)، مشاور دانشکده بهداشت

دانشگاه علوم پزشکی تهران.

۹. منطقه زاگرس (استان های همدان، کردستان، کرمانشاه، ایلام و لرستان)، مشاور ورزبوم.

۱۰. منطقه آذربایجان (استان های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و اردبیل)، مشاور نگین گستر اندیشه. شرح خدمات تفصیلی پروژه مذکور به شرح ذیل می باشد:

۱. کلیات

۱.۱. بررسی ویژگی های کلی منطقه

۱.۱.۱. بررسی جمعیت شهری، تعداد شهرها و پراکنش آنها

۲.۱.۱. بررسی خصوصیات اقلیمی و جغرافیایی منطقه

۳.۱.۱. بررسی خصوصیات عملکردی منطقه (صنعتی، کشاورزی، خدماتی، توریستی و...)

۴.۱.۱. بررسی ویژگی های زیرساختی منطقه (حمل و نقل، آب، برق و...)

۲. بررسی و تعیین میزان تولید مواد زائد جامد شهری در منطقه

۱.۲. تعیین جمعیت زیر پوشش خدمات شهری در منطقه

۲.۲. تعیین میزان تولید زباله های شهری و بیمارستانی و مراکز اصلی تولید در منطقه

۳.۲. تعیین سرانه تولید و کل زباله تولیدی در منطقه

۴.۲. تهیه نقشه پراکنش تولید زباله در منطقه

۳. آنالیز فیزیکی و شیمیایی مواد زائد جامد شهری در منطقه

۱.۳. بررسی و شناخت روش های متداول نمونه برداری و

آنالیزهای فیزیکی و شیمیایی مواد زائد جامد

۲.۳. پیشنهاد و انتخاب بهترین روش نمونه برداری و آنالیز فیزیکی و شیمیایی با توجه به اوضاع منطقه

۳.۳. نمونه برداری در سطح منطقه (جامعه آماری) براساس روش پیشنهادی و آنالیز

۴.۳. تعیین درصد مواد مختلف موجود در نمونه زباله شهری (شیشه، کاغذ، فلز، لاستیک، PET، نان، نخاله های ساختمانی، مواد فسادپذیر و غیره)

۵.۳. تعیین دانسیته متوسط، رطوبت، pH، نسبت C/N،

فرموله بسته شیمیایی زباله منطقه و ارزش حرارتی زباله
۶.۳. تعیین مراکز اصلی تولید هر یک از اجزای مورد نظر و تهیه نقشه

۴. شناسایی ترکیب مواد زائد جامد صنعتی به جا مانده از صنایع و کارگاه های داخل محدوده خدماتی شهری

۱.۴. شناسایی صنایع موجود در منطقه و دسته بندی آنها
۲.۴. تعیین ترکیب اصلی زباله های صنعتی براساس دسته بندی انجام شده

۳.۴. تعیین درصد مواد زائد صنعتی براساس میزان مواد اولیه و عملکرد کارخانه و دادن شاخص های مناسب

۴.۴. تعیین میزان کل مواد زائد صنعتی در منطقه و مراکز اصلی تولید

۵. شناسایی و بررسی وضع موجود بازیافت

۱.۵. شناسایی شهرداری های فعال در زمینه تفکیک از مبدأ و بازیافت و تشریح فرایند آن

۲.۵. ارزیابی عملکرد شهرداری های فوق الذکر از نظر میزان توفیق، پیامدهای زیست محیطی، بهداشتی و اقتصادی

۳.۵. شناسایی صنایع و کارخانجات بازیافت مواد و انرژی در سطح منطقه

۴.۵. تعیین نحوه تامین مواد اولیه مورد نیاز صنایع و چگونگی کیفیت و کمیت آن

۵.۵. ارزیابی کمی و کیفی تولیدات بازیافتی و بازار فروش آن

۶.۵. بررسی تجهیزات و تکنولوژی مورد استفاده در فرایند تبدیل مواد

۷.۵. بررسی حجم و عملکرد سرمایه گذاری های انجام شده در صنایع فوق و نوع سرمایه گذاری (خصوصی، دولتی)

۸.۵. ارزیابی اثرات اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی صنایع فوق الذکر

۶. بررسی روش ها و پتانسیل تفکیک از مبدأ در سطح منطقه

۱.۶. بررسی روش های مختلف تفکیک از مبدأ و شیوه های جلب مشارکت مردم در این امر

۲۶. شناسایی سازمان‌های غیردولتی مرتبط با مسائل زیست محیطی در سطح منطقه

۳۶. بررسی اقدامات سازمان‌های غیردولتی شناسایی شده برای بازیافت و تفکیک از مبدأ

۴۶. بررسی میزان آگاهی سازمان‌های غیردولتی فوق‌الذکر در زمینه مسائل تفکیک از مبدأ و بازیافت (نظرسنجی)

۵۶. بررسی میزان آمادگی اجتماعی در زمینه مشارکت قشرهای مختلف جامعه برای تفکیک از مبدأ (نظرسنجی)

۶۶. دادن الگوی مناسب جلب مشارکت مردم و سازمان‌های غیردولتی برای تفکیک از مبدأ

۷۶. شناسایی مکاتبیوم جمع‌آوری و تفکیک زباله با کمک فعالان غیررسمی

۸۶. بررسی زمینه‌های اجتماعی، روانشناختی و اقتصادی در مکاتبیوم فوق‌الذکر

۹۶. بررسی راهکارها و تجربیات منطقه در ساماندهی افراد فوق‌الذکر

۱۰۶. تحلیل انطباق‌پذیری الگوهای شناسایی شده در ساماندهی افراد فوق‌الذکر برای ایران و جنبه‌های مثبت و منفی آن

۱۱۶. دادن الگوی ساماندهی فعالان غیررسمی برای تفکیک و جمع‌آوری مواد بازیافتی

۱۲۶. دادن الگوی جامع تفکیک از مبدأ مواد بازیافت‌شدنی در سطح منطقه

۷. بررسی فرایندها و روشهای مختلف تولید محصولات بازیافتی

۱۷. شناسایی کلیه فرایندهای مرسوم تولید محصولات بازیافتی (به تفکیک شیشه، کاغذ، لاستیک، پلاستیک

PET، فلز، نخاله‌های ساختمانی، کود آلی و زباله سوزی)

۲۷. بررسی کیفی مواد اولیه موردنیاز و محصولات در هر یک از فرایندهای شناسایی شده

۳۷. برآورد متوسط هزینه‌های سرمایه‌گذاری در طرحهای فوق

۴۷. بررسی تبعات زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی طرحها

۸. ارزیابی اقتصادی بازیافت و بازار محصولات بازیافتی پیشنهادی در سطح منطقه

۱۸. برآورد متوسط هزینه خرید زمین و تأسیسات

۲۸. برآورد متوسط هزینه خرید ماشین‌آلات و نصب تجهیزات

۳۸. هزینه‌های متفرقه و جتنی

۴۸. برآورد قیمت تمام‌شده محصولات تولیدی، میزان سوددهی و مدت بازگشت سرمایه

۹. اولویت‌بندی و مکانیابی صنایع بازیافت مواد و انرژی در سطح منطقه

۱۹. تعیین تعداد و نوع کارخانجات موردنیاز برای منطقه

۲۹. تعیین پارامترهای مؤثر در مکانیابی و اولویت‌بندی صنایع بازیافت (با توجه به شرایط اقلیمی، اجتماعی، میزان مواد اولیه و سایر موارد)

۳۹. مکانیابی محل احداث کارخانجات بازیافت واجد اولویت براساس پارامترهای کمی و کیفی فوق‌الذکر

۴۹. تعیین ظرفیت تولید هر یک از صنایع فوق

۵۹. دادن فهرست طرحهای پیشنهادی در منطقه (با ذکر محل اجرا و برآورد متوسط هزینه)

۶۹. تعیین شیوه تأمین مواد اولیه و سطح زیر پوشش هر کارخانه و دادن الگوی حمل این مواد

۷۹. تعیین و پیشنهاد اقدامات اولیه و همزمان با احداث کارخانجات در زمینه تفکیک از مبدأ مواد در سطح منطقه

۸۹. ارزیابی آثار زیست محیطی احداث کارخانجات پیشنهادی در سطح منطقه

۱۰. بررسی و تعیین شیوه‌های تأمین سرمایه‌های مرتبط با احداث کارخانجات

۱۱۰. بررسی شیوه‌های جلب مشارکت بخش خصوصی در سرمایه‌گذاری

۱۲۰. بررسی ضرورت سرمایه‌گذاری بخش دولتی (بانکها و وزارتخانه‌ها و سازمانها و...)

۱۳۰. بررسی اوضاع مالی شهرداریها برای سرمایه‌گذاری

۱۴۰. بررسی شیوه‌های جلب مشارکت مردمی برای

- سرمایه‌گذاری (وراق مشارکت، فروش سهام و...) با وضعیت هر منطقه
- ۵.۱۰ تعیین معیارهای مؤثر بر تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری
- ۶.۱۰ دادن الگوی سرمایه‌گذاری با مشارکت کلیه موارد فوق‌الذکر و تعیین نسبت مشارکت پیشنهادی با توجه به اوضاع منطقه
۱۱. بیان ضوابط و استانداردهای مختلف فنی و زیست محیطی مراحل مختلف بازیافت و تفکیک از مبدأ متناسب با وضعیت هر منطقه
- ۱.۱۱ بیان ضوابط مکان‌گزینی هر یک از کارخانجات بازیافت (اعم از موارد انرژی)
- ۲.۱۱ بیان ضوابط راهبری و پایش هر یک از کارخانجات در نظر گرفته شده برای منطقه
- ۳.۱۱ بیان ضوابط کیفیت مواد اولیه ورودی و محصولات در نظر گرفته شده برای منطقه
- ۴.۱۱ بیان ضوابط مربوط به تفکیک از مبدأ مواد در سطح منطقه

همایش کیتاکیوشو راهگشای یک دشواری جهانی

سومین نشست شبکه ابداعی کیتاکیوشو از تاریخ دوم تا چهارم آگوست ۲۰۰۴ در کیتاکیوشو - ژاپن با دعوت کمیسیون اجتماعی اقتصادی سازمان ملل متحد در آسیا و اقیانوسیه^(۱) برگزار شد. در این اجلاس آقای مهندس حاج محمدی از جمهوری اسلامی ایران شرکت کردند. آنچه می‌خوانید خلاصه‌ای از راه‌آورد سفر ایشان از این نشست می‌باشد.

مهندس ناصر حاج محمدی
مدیرکل دفتر خدمات عمومی سازمان شهرداریها

هم‌اکنون ۶۰ شهر از قاره آسیا و اقیانوسیه عضو این شبکه می‌باشند. از سال ۲۰۰۱ میلادی تاکنون هر سال مدیران و متخصصان محیط زیست از کشورهای عضو شبکه در یک گردهمایی شرکت و آثار و نتایج فعالیتهای شبکه ابداعی را ارزیابی می‌کنند. شهر تهران نیز یکی از اعضای این شبکه می‌باشد.

هزینه‌های مربوط به برگزاری این گردهمایی‌ها برعهده کمیسیون اجتماعی - اقتصادی سازمان ملل متحد در آسیا و اقیانوسیه و مرکز تحقیقات جهانی استراتژیهای زیست محیطی ژاپن^(۲) می‌باشد.

در آخرین کنفرانس برگزار شده دولت ژاپن به کمیسیون مذکور اعلام کرد که هزینه‌ها و کمکهای فنی لازم را برای ادامه فعالیت شبکه ابداعی کیتاکیوشو تا چهار سال آینده نیز تقبل خواهد کرد.

در این گزارش اهداف و اهم فعالیتهای شبکه ابداعی کیتاکیوشو آورده شده است.

الف) اهم فعالیتهای شبکه ابداعی کیتاکیوشو:

۱. جمع‌آوری و پایش فعالیتهای موفق در زمینه مدیریت محیط زیست شهری
- پایش فعالیتهای موفق و قابل انتقال، مدیریت نوآور و مؤثر

براساس چهارمین کنفرانس وزرای محیط زیست و توسعه آسیا و اقیانوسیه که در سپتامبر سال ۲۰۰۰ میلادی برگزار گردید، شبکه ابداعی شهر کیتاکیوشو با هدف بهبود کیفیت محیط زیست شهرهای قاره آسیا و اقیانوسیه تشکیل شد. این شبکه از راههای ذیل در رسیدن به هدف مذکور تلاش می‌کند:



۱. تبادل اطلاعات فنی بین شهرهای عضو شبکه
۲. مساعدتهای فنی و علمی به شهرهای عضو شبکه
۳. اجرای سمینارها و کارگاههای آموزشی
۴. اجرای پروژههای کوچک برای حل مشکلات زیست محیطی در شهرهای عضو شبکه



اقدامات موفق و مدل‌های کل‌آمد منطقه‌ای و شهری برای توسعه پایدار

۵. تسريع و تسهيل حمايتهاي ملي داخلي و خارجي و ايجاد ارتباط براي همكاريهاي بين المللي

۶. تسهيل فعاليتهاي ظرفيت‌سازي براي كاركنان حوزه مدیریت محیط زیست در مشارکت شهرداریها

۷. ارتقاء برنامه‌های آموزشی محیط زیست در همكاريهاي بين شهري مثل تبادل دانشجو

۸. تشويق بخش خصوصي براي مشاركت در برنامه‌هاي ارتقاء كيفيت محيط زيست و توسعه زیربنای اقتصادی

در همین راستا تاکنون سه کنفرانس در سالهای ۲۰۰۱ و ۲۰۰۳ و ۲۰۰۴ به منظور بازنگری کل فعالیتهای شبکه انجام شده است. نتایج جلسات مذکور به صورت بیانیه شهرداران

شهرهای عضو شبکه ابداعی کیتاکوشو برای طرح موضوع و تصویب در اجلاس پنجم وزرای محیط زیست و توسعه

کشورهای آسیایی و اقیانوسیه در ماه مارس سال ۲۰۰۵ (که در کشور کره برگزار خواهد شد) تنظیم گردیده است.

پاورقی

1- UNESCAP

2- IGES

را در فائق آمدن بر مسائل محیط زیست شهری مشخص خواهد کرد. همچنین تسهیلات لازم را برای به اشتراک گذاشتن اطلاعات، تجربیات و دانش و فناوری بین شهرها فراهم می‌سازد.

۲. اجرای پروژه‌های آزمایشی

پروژه‌های آزمایشی به منظور بازنگری در روشهای استفاده شده و همچنین پایش روند کار و نتایج و اثربخشی رویکردهای ویژه تعریف شده است و مدلی است برای انتقال تجارب شهرهای منطقه آسیا و اقیانوسیه.

۳. توسعه شبکه ابداعی کیتاکوشو

این شبکه یک وسیله تبادل نظر برای تقویت همکاریهای کلان شهرها در اجرای برنامه‌های آن می‌باشد.

ب) اهداف شبکه ابداعی کیتاکوشو:

۱. همکاری در تهیه و اجرای طرحهای نظام‌یافته و پایدار توسعه شهری و اتخاذ راهکارهایی با شاخصهای کمی

۲. پایش دوره‌ای وضعیت اجرای طرحها براساس شاخصهای تعیین شده

۳. افزایش تبادل اطلاعات و به‌مشترک گذاشتن تجربیات بین شهرداریهای عضو شبکه

۴. فراهم نمودن خط‌مشی برای انتقال دانش و فناوری.

تصفیه شیرابه محل‌های دفن زباله در فیلادلفیا

در ۶۰ مایلی شمال فیلادلفیا، محل دفن زباله «پن آرجیل»^(۱) قرار دارد. در این مرکز دفن، شیرابه زباله‌ها با استفاده از روشی تازه و مبتکرانه تصفیه می‌شود.

در این سیستم که نام آن PACT است، با استفاده از کریب فعال تقویت شده، نیتروزن و رنگ از شیرابه حذف می‌شود و شیوه رسوب دهی و ته‌نشینی فلزات و مواد آلی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

قابل توجه اینکه در سیستم پیش‌گفته پساب حاصل از فرآیند تصفیه به لحاظ کیفیت، قابلیت ورود به شبکه‌های جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب شهری یا آب‌های پذیرنده را دارد. این سیستم می‌تواند جایگزین مناسبی برای تصفیه‌خانه‌ها و زلال‌کننده‌های بیولوژیک گردد. در این نوع تصفیه‌خانه‌ها، به دلیل متغیر بودن و کیفیت شیرابه، ضوابط و استانداردهای لازم مدنظر قرار نمی‌گیرد.

به گفته «پروس فاس»^(۲)، مدیر اجرایی محل دفن مذکور، استفاده از سیستم PACT امکان حذف رنگ و مواد نیتروزنی را فراهم می‌سازد در حالی که سیستم‌های موجود این قابلیت را ندارند.

در این سیستم به منظور جذب فیزیکی و بیولوژیکی از

کریب فعال تقویت شده و توده باکتریایی، تواناً استفاده می‌شود که این امر موجب تثبیت سیستم در مقابل باردهی ناگهانی از طریق تزریق شیرابه می‌گردد. سیستم PACT پس از انجام آزمایشات وسیع در مقیاس آزمایشگاهی و پایلوت به لحاظ رعایت استانداردهای تصفیه شیرابه در حذف رنگ و نیتروزن به ثبات رسیده است.

شایان ذکر است این سیستم در داخل و خارج ساختمان‌ها نیز قابل نصب است.

منبع: us filter

پی‌نوشت

1- PANARGIL

2- Bruce Fahs

در مراسم معارفه مدیرعامل جدید سازمان بازیافت

تهران تشریح شد:

طرح‌ها و برنامه‌های سازمان بازیافت تهران در سال جاری

معاون خدمات شهری شهرداری تهران در جلسه معارفه مدیرعامل جدید سازمان بازیافت تهران برنامه‌ها و

اولیت‌های مدیریت زباله را در شهر پایتخت برشمرد. محمدجواد محمدی‌زاده در این مراسم با اشاره به فراهم شدن اعتبارات و نیروی انسانی لازم برای نظافت مطلوب شهر، ابراز امیدواری کرد که در آینده نه چندان دور، تحول بنیادین و اساسی در حوزه نظافت شهر صورت گیرد. وی در ادامه به اعتبار ۸۵ میلیارد ریالی برای احداث و بهینه‌سازی ۹ ایستگاه خدمات شهری در پایتخت اشاره کرد و گفت: «اعتبارات، منابع مالی و نیروی انسانی لازم برای نظافت مکانیزه و مطلوب تهران فراهم شده و اکنون تنها با مدیریت علمی بالا و دقیق می‌توان مشکل نظافت شهر را حل و فصل کرد».

معاون شهردار تهران به برنامه‌ریزی‌های انجام شده در شهرداری تهران برای بازیافت و جلوگیری از دفن زباله اشاره و اظهار داشت: انتظار ما از مدیریت سازمان بازیافت آن است که با انجام اقدامات اساسی بتواند تا پایان سال اجرای تفکیک ۶۰٪ از زباله‌های تولیدی تهران از مبدأ را به نتیجه برساند. اجرای این طرح هزینه‌زاست که هزینه آن را باید سازمان بازیافت پرداخت کند و البته مشارکت‌های مردمی در این خصوص نیز نقش موثری خواهد داشت.

محمدی‌زاده، آموزش‌های چهره به چهره و ساخت تیزرهای تبلیغاتی و دادن آموزش‌های لازم به کودکان و نوجوانان در مدارس را از دیگر راهکارهای مناسب برای نظافت مطلوب‌تر شهر تهران دانست.

این مقام مسئول در شهرداری تهران، استفاده از نظرات اهل فن و اساتید دانشگاه در مباحث علمی و پژوهشی زباله را از اقدامات موثر صورت گرفته در سازمان بازیافت عنوان کرد. وی در بخش دیگری از سخنان خود بر ضرورت اصلاح روش‌های جمع‌آوری زباله تأکید کرد و گفت: «متأسفانه برخی از پیمانکاران فعال در این امر فاقد منابع انسانی، ابزار، ماشین‌آلات و توان علمی لازم برای انجام این کار هستند. البته با رتبه‌بندی، احراز صلاحیت و آموزش پیمانکاران می‌توان به نظافت مطلوب‌تری نیز امیدوار بود».

محمدی‌زاده در بخش پایانی سخنان خود با مثبت‌انگیزی کردن پیشرفت‌های صورت گرفته برای اعطای وام بانک جهانی یادآور شد: «خوشبختانه ما شاهد هستیم که پروژه

بانک جهانی از طرح‌های به هنگام سازمان بازیافت است که امیدواریم انجام این کار در آینده نزدیک محقق شود». در پایان این مراسم ابوالفضل ابراهیمی به عنوان مدیرعامل جدید سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران منصوب شد.

کنترل انتشار گاز سولفید هیدروژن از مکان‌های دفن تجربه آمریکا

یکی از شرکت‌های بزرگ حمل و نقل زباله در آمریکا شیوه کلوآمدی را برای حذف گاز «سولفید هیدروژن» از مواد زائد به کار بسته است.

پس از وقوع تندباد «اندرو» در فلوریدا که در سال ۱۹۹۲ به وقوع پیوست، میزان نخاله‌های ساختمانی و مواد حاصل از تخریب منازل مسکونی و میزان انتشار گاز سولفید هیدروژن در مکان‌های دفن افزایش یافت.

به همین منظور یک شرکت آمریکایی که راهبری یکی از مکان‌های دفن بزرگ مواد زائد را در فلوریدا به عهده داشت، فناوری‌های متعددی را به کار برد تا اینکه سیستم حذف سولفید هیدروژن را با نام الیمیناتور^(۱) به ثبت رساند.

در این سیستم به روشی کاملاً مقرون به صرفه، سولفید هیدروژن حذف و طی واکنش شیمیایی سریع، به موادی بی اثر، غیرخورنده بی‌خطر و قابل تجزیه بیولوژیکی تبدیل می‌شود.

لازم به ذکر است با استفاده از این روش دفع محصولات ثانویه حاصل از تصفیه مواد گازی و خطرناک در محیط‌های طبیعی نیز کاملاً بدون خطر و امکان‌پذیر است.

استفاده از این فناوری جدید، این امکان را فراهم می‌آورد که روزانه ۱۵۰ کیلوگرم سولفید هیدروژن، از گازهای منتشره از مواد زائد زدوده شود.

منبع: www.Solidwaste.com

پی‌نوشت

**مدیرکل دفتر خدمات عمومی
سازمان شهرداری و دهیارهای کشور:
فقط دو درصد زباله‌های کشور
بازیافت می‌شوند**

مدیرکل دفتر خدمات عمومی سازمان شهرداریها و دهیارهای کشور، بازیافت تنها ۲ درصد از کل زباله کشور را مخالف قانون مدیریت پسماند عنوان کرد.

ناصر حاج محمدی با اعلام این مطلب افزود: «تا پیش از تصویب این قانون، زباله‌هایی که در کشور تولید می‌شد، صاحب نداشت اما با تصویب این قانون بعد از این باید هر کس به نسبت زباله‌ای که تولید می‌کند هزینه‌ای را پرداخت نماید».

حاج محمدی ترکیب تولید زباله را در ایران کاملاً برعکس سایر کشورهای اروپایی دانسته و اظهار داشت:

«در ایران ۷۰ درصد زباله‌های تولیدی، ترو ۳۰ درصد آن خشک است. حال آنکه در اروپا این نسبت کاملاً برعکس است».

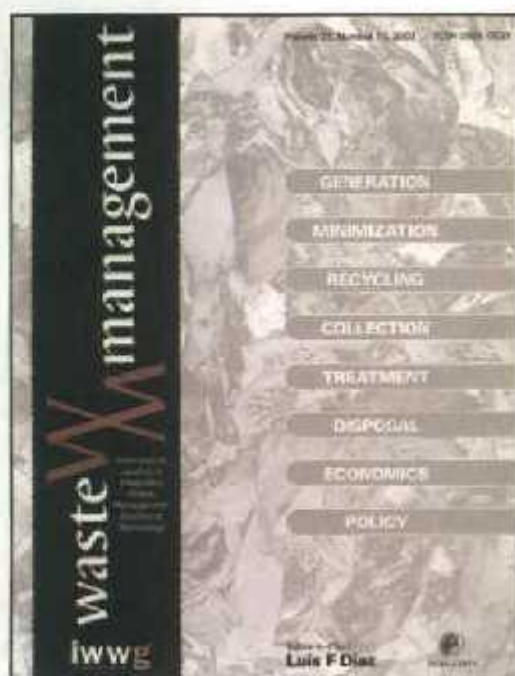
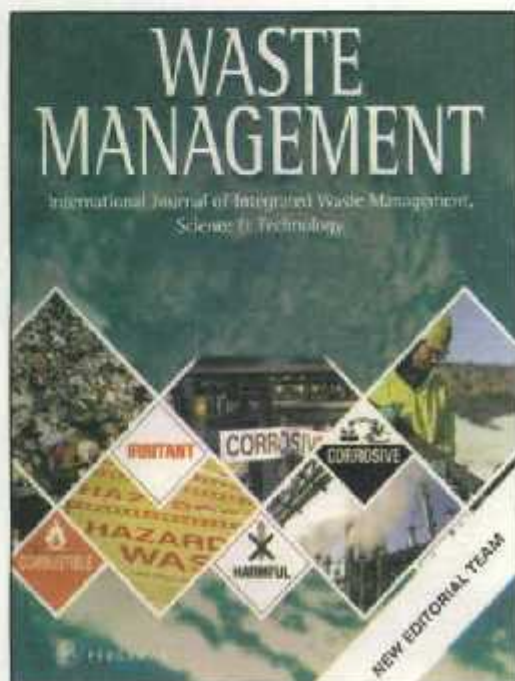
وی با اشاره به این موضوع که در اکثر نقاط کشور زباله به صورت مخلوط جمع‌آوری می‌شود، اضافه کرد: «اما مکلف هستیم برای حفظ محیط زیست زباله را به صورت تفکیک شده از مبدأ جمع‌آوری کنیم. در حال حاضر ۹۰ درصد زباله کشور دفن و فقط ۱۰ درصد آن تفکیک می‌شوند که از این میزان زباله تفکیک شده نیز، ۸ درصد تبدیل به کمپوست و تنها ۲ درصد آن بازیافت می‌شود».

حاج محمدی در پایان خاطر نشان کرد چنانچه وضعیت تولید زباله در کشور به همین منوال ادامه داشته باشد در آینده از سوی مجامع جهانی زیست محیطی با محدودیت و عدم حمایت مواجه خواهیم شد.

مدیریت پسماند در مدیریت پسماند

عباس جلالی

نام نشریه: مدیریت پسماند
"Waste Management"



سر دبیر: لوئیز افد دیاز^(۱)

ویزاستران و مشاوران علمی: مورتون بارلار^(۲) از دانشگاه
دولتی کارولینای شمالی

جی. اس. پون^(۳) از گروه مهندسی راه و ساختمان و سازه،
دانشگاه پلی تکنیک هنگ کنگ

اندی فوریه^(۴) از گروه مهندسی عمران، دانشگاه ویت
واترزوند، ژوهانسبورگ افریقای جنوبی

ام. میکله^(۵) از گروه مهندسی عمران، دانشگاه کثربوری،
کویت چرج، زلاندنو

هانس فوندر اسلوت^(۶) بنیاد پژوهشهای انرژی هلند
هیلاری لینیالک^(۷) از آزمایشگاه پژوهشی محیط زیست

زمین و سامانه‌های انرژی دانشگاه کارولینای شمالی
ماوه لینگ ونگ^(۸) از امور فرهنگستان، استاد گروه مهندسی

شیمی، دانشگاه ملی چونگ چنگ تایوان
مدیر اجرایی: لیندا، ال. اگرث^(۹)

هیأت تحریریه: این گروه ۲۶ نفر از دانشگاههای کشورهای
چون: اسپانیا، اتریش، کانادا، استرالیا، فرانسه، آلمان، ژاپن،
ایالات متحده، آرژانتین و کره هستند که در طول یک سال
نوبت مانده‌اند.

چرخه انتشار: ماهانه

نوع نشریه: ماهنامه جهانی مدیریت هماهنگ پسماند، دانش

این بار به جای معرفی کتاب سراغ مجله‌ای رفته‌ایم که با موضوع پسماند و مسائل آن وابستگی دارد و تصادفاً با نشریه‌ای هم‌نام با «فصلنامه مدیریت پسماند» رویه‌رو شدیم که یک گاهنامه است. آشنایی با این نشریه جدا از دستیابی به یک منبع گرانسنگ جهانی، به دلیل هم‌نامی‌اش، گونه‌ای حس همسنگی این دو نشریه را از دو سوی جهان، یاد و زبان متفاوت در ذهن برمی‌انگیزد. برای آشنایی با درونمایه این نشریه، مجله شماره شش از دوره دوم آن را بررسی می‌کنیم. نخست، اهداف و گستره‌هایی که این نشریه در پی آنها گام برمی‌دارد و این اهداف در هر شماره، بر صفحه داخلی جلد آن چاپ می‌شوند، «مدیریت پسماند» نشریه‌ای بین‌المللی است که به بیان اطلاعات دربارهٔ زباله‌زایی (تولید پسماند) می‌پردازد و راه‌های جلوگیری از این زایش و شیوه‌های کنترل، برخورد با پسماند و حمل آن را نشان می‌دهد.

بازیافت و نظارت کامل بر بازماندهٔ زباله‌های جامد در کشورهای صنعتی و توسعه‌یافته اقتصادی از دیگر اهداف نشریه است که به گونه‌های مختلف زباله‌های جامد، از جمله پسماند‌های شهری (مانند مسکونی، سازمانی، تجاری و صنایع سبک) می‌پردازد و پسماند‌های کشاورزی و ویژه (مانند سی، آ، دی، پسماند‌های بیمارستانی، زباله‌های خطرناک و خانگی و لای و لجن پساب‌ها) را بررسی می‌کند.

مدیریت پسماند برای پژوهندگان، مهندسان و مدیران که به گونه‌ای درگیر مسائل علمی، فنی و دیگر زمینه‌های وابسته به مدیریت پسماند هستند، بدون توجه به رشته کارشناسی‌شان طراحی شده است. در این نشریه بر رویه‌های هماهنگ تأکید می‌شود. این رویه‌ها نیاز به آمیزش عوامل فنی و غیرفنی دارند.

هر چند اشاعه و کاربرد نوآورانه اطلاعات فنی نهایت اهمیت را دارد، اما پیاده کردن علمی مدیریت پایدار پسماند،

نیاز به مسئولی دارد که شناخت کاملی از حقوق مقتضی، مسائل اجتماعی، اقتصادی و نظارتی فراگیر را داشته باشد. برای آشنایی بیشتر با این نشریه، شماره ششم سال ۲۰۰۲ را برگزیده‌ایم. یادداشت نسبتاً دراز دامن سردبیر در این شماره اشراف لوئیز دیاز را بر مسائل روز در مدیریت پسماند نشان می‌دهد و گذری بر آن، نگرش تحریر را نیز روشن خواهد کرد.

از میان سه موضوعی که سردبیر در آن باره قلم زده است، آن را که برای فرهنگ دانسته‌های ما ملموس‌تر است و جاذبه‌های بیشتر دارد، انتخاب کرده‌ایم که موضوع آموزش سازمان‌های قاعده به برج دوقلوی نیویورک در یازده سپتامبر ۲۰۰۱ میلادی است. در این حمله هر دو برج فرو ریخت و کوهی را از آوار برج‌های نهاد، دیاز در یادداشت خود چنین آورده است: «مدیریت پسماند در زندگی ما و رخدادهایی که ما را در میان گرفته‌اند، نقشی اساسی بازی می‌کند. نزدیک به سی سال کار در زمینه پسماند، این تجربه جالب را برایم حاصل کرده است که رویدادهای جهان را از چشم‌انداز اثر آنها بر تولید و جابه‌جایی مواد پسماند نگاه کنم».

این نگاه شگفت و عجیب برای فعالان مدیریتی پسماند یک آموزه است.

در دنبالهٔ یادداشت، دیاز سه مبحث مهم جهانی را که پسماند‌های بزرگی در زمینه پسماند دارند، توضیح می‌دهد:

۱. حمله به مرکز تجارت جهانی (W.T.C) (۱۱)

۲. انقلاب در کاربرد ابزارهای الکترونیک شخصی

۳. اهمیت فزایندهٔ آموزش تخصصی

حادثهٔ اندوهناک یازده سپتامبر موجی را از تأثیر در کشورهای متحدهٔ آمریکا و سراسر جهان به راه انداخت. به دنبال این رخداد، تلاش برای جابه‌جایی تودهٔ عظیم ویرانه‌های دو برج، توجه همگانی را بدان سوکشاند و همکاران در سراسر جهان تمایل خود را برای مدیریت پسماندها و آخال که در پس حمله به مرکز تجارت جهانی تولید شده بود، ابراز کردند. کار بسیار دشوار بود

در بسیاری موارد پاکسازی پایگاه آوار و حشتناک می‌نمود. این کار در ماه مه ۲۰۰۲ پایان گرفت.

با اطلاعاتی که به دستور شهردار نیویورک آقای

بلمیرگ (۱۲) فراهم آمد. کار پاکسازی نزدیک به سه ماه زودتر از برنامه زمانبندی شده و با هزینه تقریبی ۱۵۰ میلیون دلار آمریکایی انجام شد. شهردار خاطرنشان کرد که هزاران نفر به مدت هشت ماه کار کردند تا نزدیک به ۷۰۰/۰۰۰ تن آخال و واریزه‌های آوار دو برج را از زمینی به گستره ده هکتار برگیرند. این آخال و واریزه‌ها را نخست با خودروهای بارکش و سپس با تراده شناور (شناورهای بارکش) به خاکچال فرش کیلر (۱۳) برای انهدام نهایی بردند. در اوج کار، روزانه بیست تراده شناور به خاکچال بار می‌بردند. در آغاز کار پاکسازی چیزی بیش از ۸۵۰۰۰ تن آخال و واریزه تولید شد. به دلیل اجرای عملیات بسیلر کارآمد و حرفه‌ای باید به کارگران بخش بهداشت شهر نیویورک تبریک گفت.

اینک برای آگاهی از درونمایه مجله، عنوان پاره‌ای مقالات را از همین شماره می‌آوریم تا جایگاه علمی این نشریه پیشرو بیشتر شناخته شود.

برداشت رنگ آزو (زرد واکنش‌پذیر) ۲۲ فرعی، یا استفاده از جلبک گونه اسپروئیرا (این مقاله را پژوهشگران مرکز زیست شیمی و مهندسی محیط زیست، پژوهشکده فناوری شیمی در حیدرآباد هند فراهم آورده‌اند).

سنجش بوم، سم‌شناسی از شست و شوی خاکستر ته کوره‌های زیاله‌سوز شهری (مقاله دستاورد پژوهشی دانشگاه جدید لیسبون، دانشکده علوم و فناوری، واحد پژوهشی فناوری زیستی و محیط زیست است).

جذب فل و کلروفیل، ام بر نبتونیه‌ای اندامی و تکرار احیای گرمایی (این مقاله از بخش مهندسی شیمی، دانشگاه یان دن، تایوان دریافت شده است).

ارزیابی استخراج عناصر فلزی در فناوری جامدسازی در محلولهای آبگون (دستاوردی از بخش مهندسی شیمی دانشگاه دم).

اکسایش خیس، روندی برای پیش برداشت پساب (مقاله‌ای از بخش مهندسی محیط زیست، دانشگاه کوکلتلی، از میر ترکیه).

راه‌حل‌هایی برای مسئله دفن زیاله در یک نیروگاه زغالسوز (مقاله از دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه لوبلیلا اسلونی)، در پایان به این نکته باید اشاره کرد که هر مقاله، در زیر عنوان تاریخ پذیرش دارد که نشان‌دهنده انضباط شدید علمی و داوری موشکافانه نگاشته‌هاست.

پی‌نوشت

- 1- L. Díaz
- 2- M. Barlaz
- 3- C. Poon
- 4- A. Fourie
- 5- Witwatersrand
- 6- M. Milke
- 7- H. V. Sloot
- 8- H. Inyang
- 9- M. Ling Wang
- 10- L. Eggerth
- 11- World Trade Center
- 12- Bloomberg
- 13- Fresh Killer

Contents

Preface

New approach to waste management 3

Articles

Health and safety aspects of handling, collecting and transporting waste /
K. Yaghmaian 4

A glance to waste's generating and its costs / M. Majlesi 8

Landfill bioreactor / E. safari & Sh. Motamedimehr 16

Waste's collecting processes in Iran and Germany, a Century interval /
H. Shirzadi 20

Physical, chemical & bacteriological characteristics of leachate /
M. Farzadkia & M. Binava & A. Mirzaee 31

Assessing & time analysis for Tehran's wastes / H.R. Madani Shahrodi 39

Handling, Storage and transporting of health care waste / B. Valizadeh 46
Waste management and collecting / A.A. Shahali 60

Instruction

Transfer station, difficulties and solutions / Z. Mosavi 65

Successful strategies of waste's transporting and collecting /
R. Mahmoodkhani 72

Experiences

Shiraz Recycling Organization as a successful example in waste
management / Shiraz Recycling organization 86

Waste management history / S.F. Khatami 92

Dialogue

Environment Protection Organization and Waste Management Law /
Interview with T. Ebadi 99

Economic

Economic assessment of recycling (Khuzestan & Kohgiluyeh and
Boyerahmad region) / N. Gafarzadeh & Y. Afshari 102

Legislation

Waste Management Law, to put an end to a great expectation 107

Research

Introducing technical & economical studies on recycling in Iran /
M. Ahmadi 112

News Report

Kitakiusho meeting, an answer to a global problem /
N. Hajmohammadi 116

News

118

On the window

Waste management in Waste management / A. Jalali 120

Waste Management

A Quarterly Journal of Waste Management Vol.1

No. 4 Summer 2004

- Health and safety aspects of handling, collecting and transporting waste
- A glance to waste's generating and its costs
- Landfill bioreactor
- Waste's collecting processes in Iran and Germany, a Century interval
- Physical, chemical & bacteriological characteristics of leachate
- Assessing & time analysis for Tehran's wastes
- Handling, Storage and transporting of health care waste
- Waste management and collecting

Special Issue

Collecting & Transferring
of Waste

