

مدیریت پسماندها

فصلنامه آموزشی، پژوهشی - شماره دوم و سوم
زمستان ۸۲ و بهار ۱۳۸۳ - قیمت ۵۰۰۰ ریال

موضوع ویژه

تولید و نگهداری پسماند

- راهکارهایی برای کاهش پسماند
- زنان و کاهش زباله خانگی
- ضرورت مدیریت پسماندهای بیمارستانی
- ساختاری نو در خاکچال برای فلزات سنگین
- الگوی راهبردی در مدیریت مواد
- نخاله‌های ساختمانی، جداسازی بازیافت و دفع
- خودروسازی و راهکار بهره‌وری مواد
- نقش تولید زباله در مدیریت پسماند
- کرمانشاه پیشرو در مدیریت پسماند







مدیریت پیماندها

فصلنامه آموزشی، پژوهشی
شماره دوم و سوم - زمستان ۸۴ و بهار ۱۳۸۳



صاحب امتیاز: سازمان شهرداریهای کشور

مدیر مسئول: محمد حسین مقیمی

هیات تحریریه علمی: کامیار یغماییان، منیره مجلسی

ادوین صفری، روح الله محمود خانی، ناصر حاج محمدی

بهزاد ولی زاده

مشاور علمی این شماره: کامیار یغماییان

ویراستار: منوچهر علایی

مدیر هنری: فرزین کلیاد

مدیر اجرایی: مصطفی رستم خانی

امور عکس: خاتون میرزاشد

نمونه خوان: اکرم رحیمی تهرانی

ناشر: انتشارات سازمان شهرداریها

شمارگان: ۳۰۰۰ نسخه

سخن آغاز

زمین پاک. آرمانی جهانی ۲

مقالات

- ۴ راهکارهایی برای کاهش پسماند / دکتر کامیار بهمانیان، مهندس ناصر حاج محمدی
- ۸ زنان و کاهش زباله خانگی / دکتر منیره مجلسی
- ۱۲ ضرورت مدیریت پسماندهای بیمارستانی / دکتر محمد نوری سپهر
- ۱۸ ساختاری نو در خاکچال برای فلزات سنگین / دکتر ادوین صفری
- ۲۲ الگوی راهبردی در مدیریت مواد زاید / مهندس رضا نقوی
- نخاله‌های ساختمانی، جداسازی، بازیافت و دفع / دکتر نعمت‌الله جعفرزاده
- مهندس الفشین تکدستان، مهندس مهرنوش ابطحی ۳
- خودروسازی و راهکار بهره‌وری مواد / دکتر سعید کیتی‌پور، مهندس شهریار محمد رضایی ۴
- نقش تولید زباله در مدیریت پسماند / مهندس عباس علی شجاعی ۴۶

آموزش

طراحی برنامه بازیافت برای مراکز تجاری / ترجمه مهندس روح‌اله محمودخانی ۵۰

تجربیات

- ۵۶ ساماندهی زباله‌های بیمارستانی در اصفهان / سازمان بازیافت اصفهان
- پسماند صفر، رویایی واقعی / ترجمه مهندس بهزاد ولی‌راسته ۵۷

کفت و گو

تغییر رویکرد از مدیریت پسماند به مدیریت منابع / گفت‌وگو با مهندس خلیل‌الدکاتلی ۶۴

اقتصاد

مجموع‌های مسکونی فرصتی برای بازیافت اقتصادی تو / ترجمه مهندس روح‌اله محمودخانی ۶۸

پژوهش

تحقیقات و پژوهش‌های انجام شده در سازمان بازیافت اصفهان / سازمان بازیافت اصفهان ۷۴

گزارش خبری

کرمانشاه، پیشرو در مدیریت پسماند / سازمان بازیافت کرمانشاه ۷۵

اخبار

۸۰

پشت و پتترین

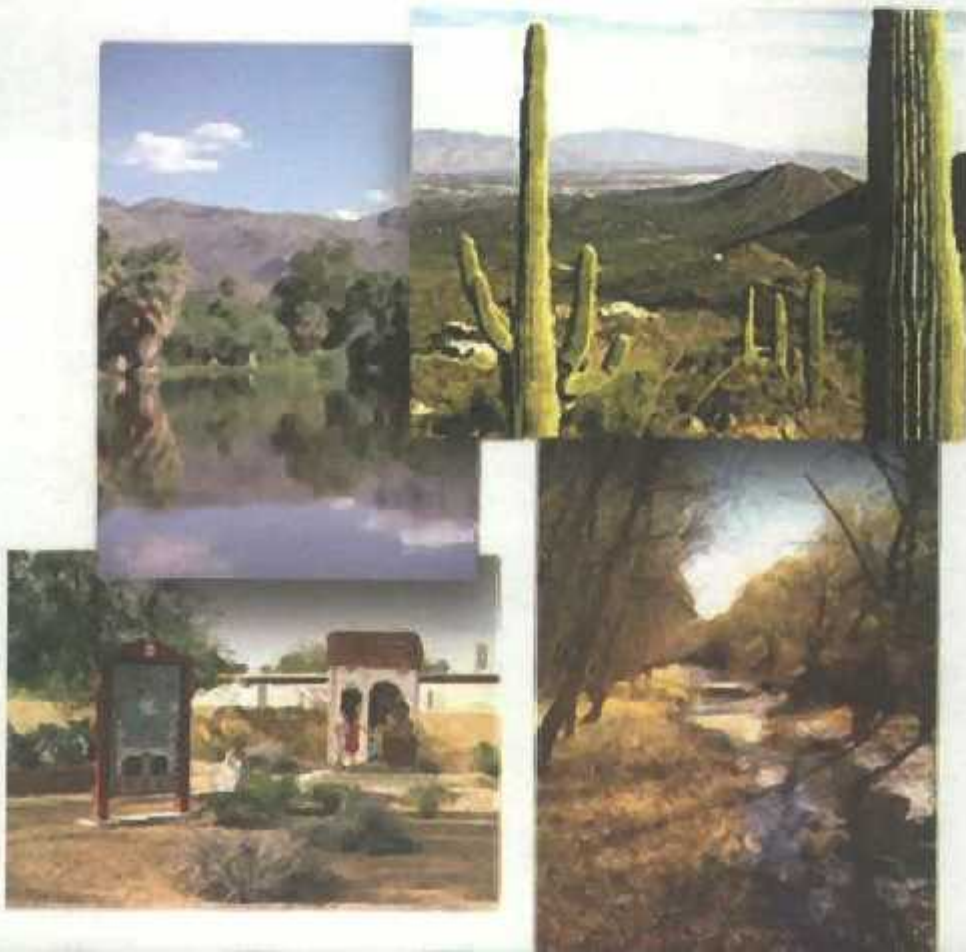
مدیریت آبین برای پسماندهای بیمارستانی / عباس جلالی ۸۴

زمین پاک، آرمانی جهانی

گاهواره زمین پهنه آغوش پاک، بی آلایش و پیرنعمت خود را میلیون‌ها سال است که بر همه جانداران و بیش از همه بر روی آدمیان گشوده است. ما انسان‌ها، موجودات برگزیده و هوشمند این کره خاکی، امانتدار این نعمت بزرگ الهی هستیم. می‌باید آن را پاس بداریم و این گستره زیبا، پاکیزه و سالم را به آیندگان بسپاریم تا امام مهربان زمین بتواند همواره انسان را در دامان خود نگهدارد. باید به فرزندانمان پیاموریم که چگونه از آن بهره بگیرند و نگهدارنده‌ای دانا و نیرومند باشند. ما به آنان می‌آموزیم که به شکرانه این نعمت، طبیعت بزرگ و سخاوتمند، صدایشان را بیاپیشی به نام «دعای زمین پاک» در سراسر ایران زمین پزواک دهند:

خداوند! تو را شکر می‌کنم که طبیعت را به رسم امانت در اختیار من گذاشتی و در پیشگاه تو عهد می‌بندم که در حفاظت از طبیعت بکوشم و برای تندرستی و نشاط خود از آسمانت، زمینت و آبهایت به درستی بهره جویم. به پاکیزگی زمین کمک کنم و از آلودگی و تخریب آن بپرهیزم. زیرا به خوبی می‌دانم که زندگی سالم در زمین پاک میسر است.

بارالها... به من بینشی عنایت فرمانا عظمت زنجیره پرشکوه حیات را در زمین بشناسم و به من توفیقی عطا فرما تا در پاسداری از آنچه در طبیعت به ما ارزانی فرمودی، تلاش کنم. زیبایی‌ها و پاکی‌های زمینت را بستانیم و در جهت آلودگی و تخریب زمین گامی برندارم، چون نیک می‌دانم بقای من در گرو بقای زمین پاک است.



راهکارهایی برای کاهش پسماندها

دکتر کامیار یغمائیان، دکترای تخصصی بهداشت محیط و استادیار دانشگاه علوم پزشکی سمنان
مهندس ناصر حاج محمدی، مدیرکل دفتر خدمات عمومی سازمان شهرداری‌های کشور

شماره ۲-۳

پسماندهای شهری
پایه ۲
پایه ۳
پایه ۴
پایه ۵
پایه ۶
پایه ۷
پایه ۸
پایه ۹
پایه ۱۰
پایه ۱۱
پایه ۱۲
پایه ۱۳
پایه ۱۴
پایه ۱۵
پایه ۱۶
پایه ۱۷
پایه ۱۸
پایه ۱۹
پایه ۲۰
پایه ۲۱
پایه ۲۲
پایه ۲۳
پایه ۲۴
پایه ۲۵
پایه ۲۶
پایه ۲۷
پایه ۲۸
پایه ۲۹
پایه ۳۰
پایه ۳۱
پایه ۳۲
پایه ۳۳
پایه ۳۴
پایه ۳۵
پایه ۳۶
پایه ۳۷
پایه ۳۸
پایه ۳۹
پایه ۴۰
پایه ۴۱
پایه ۴۲
پایه ۴۳
پایه ۴۴
پایه ۴۵
پایه ۴۶
پایه ۴۷
پایه ۴۸
پایه ۴۹
پایه ۵۰
پایه ۵۱
پایه ۵۲
پایه ۵۳
پایه ۵۴
پایه ۵۵
پایه ۵۶
پایه ۵۷
پایه ۵۸
پایه ۵۹
پایه ۶۰
پایه ۶۱
پایه ۶۲
پایه ۶۳
پایه ۶۴
پایه ۶۵
پایه ۶۶
پایه ۶۷
پایه ۶۸
پایه ۶۹
پایه ۷۰
پایه ۷۱
پایه ۷۲
پایه ۷۳
پایه ۷۴
پایه ۷۵
پایه ۷۶
پایه ۷۷
پایه ۷۸
پایه ۷۹
پایه ۸۰
پایه ۸۱
پایه ۸۲
پایه ۸۳
پایه ۸۴
پایه ۸۵
پایه ۸۶
پایه ۸۷
پایه ۸۸
پایه ۸۹
پایه ۹۰
پایه ۹۱
پایه ۹۲
پایه ۹۳
پایه ۹۴
پایه ۹۵
پایه ۹۶
پایه ۹۷
پایه ۹۸
پایه ۹۹
پایه ۱۰۰

پایه ۸۲
پایه ۱۳۸۲

مقدمه

از مشکلات قابل ملاحظه‌ای که بشر طی سال‌های گذشته با آن روبه‌رو بوده و بخصوص در دهه‌های اخیر شدت یافته، تولید و دفع بی‌رویه مواد زاید در محیط زیست است. بطور کلی امروزه در دنیا افزایش چشمگیری در میزان و تنوع مواد زاید تولیدی نسبت به گذشته مشاهده می‌گردد. مشخص است که افزایش تولید زایدات نشانگر استخراج مقادیر زیادی از مواد خام است و بنابراین زایدات زیاد^(۱) مشخص می‌کند که انسان‌ها در الگوی زندگی خود اسراف فوق‌العاده منابع طبیعی و بازچرخش کم^(۲) را پیشه کرده‌اند.

بیش از پیش مورد توجه قرار گیرند.

جلوگیری از تولید مواد زاید^(۳) یا حفاظت منابع^(۴) و استفاده سودمند از مواد زاید، یا بازیافت منابع^(۵) از قدم‌های اساسی در تخفیف مشکلات مدیریت مواد زاید جامد محسوب می‌شوند. بازیافت منابع نقش مهمی در زمینه تولید صنعتی ایفا می‌کند و بررسی‌ها در دنیا نشان می‌دهد که بسیاری از مواد مصرفی روزانه می‌توانند از طریق مواد زاید جامد شهری تهیه شوند. پایه و اساس حفاظت منابع و بازیافت، حفظ محیط زیست است که می‌تواند با استفاده از فن‌آوری‌های ساده‌تایسرفته محقق شود.

کاهش مواد زاید جامد^(۶) چیست؟

کاهش تولید مواد زاید جامد به کلیه اقداماتی گفته می‌شود که به کاهش مقدار و یا سمیت مواد زاید دورریز منجر شود، پیش از آن که این مواد خریداری، مصرف و یا دفع گردند. عملیات کاهش مواد زاید شامل جلوگیری از تولید^(۷)، بازچرخش کردن زایدات^(۸)، کمپوست کردن^(۹) و تولید و خرید موادی است که اجزای قابل بازیافت دارند یا زایدات کمتری تولید می‌کنند. سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا^(۱۰) فرآیند کاهش تولید را تحت عنوان کاهش منبع^(۱۱) مطرح می‌کند.

آنچه مسلم است این که مواد معدنی موجود در کره زمین محدود است. با گذشت زمان، به تدریج از ذخایر معادن با کیفیت بالا کم می‌شود و باید از معادن با کیفیت پایین‌تر استفاده شود. استخراج از معادن با درجه پایین‌تر نیازمند صرف انرژی بیشتر و سرمایه‌گذاری بالاتر می‌باشد. از دیدگاه اقتصادی باید سیستم‌های قابل قبولی برای بلندمدت مورد توجه قرار گیرند تا بتوانند هزینه‌های جاری توسعه در زمینه استفاده انسان از منابع طبیعی تمام‌شدنی و غیر تجدیدپذیر نظیر آلومینیم، مس، آهن و نفت را جبران نمایند و تغییر در الگوهای مصرف، استفاده کمتر از مواد اولیه و تولید کمتر زایدات باید

◀ منافع کاهش مواد زاید جامد

کاهش مواد زاید جامد علاوه بر ایجاد صرفه جویی و حذف هزینه های جداسازی زایدات، می تواند از طریق ایجاد اشتغال و کسب و کار، درآمدهای قابل ملاحظه ای تولید کند. کاهش مواد زاید می تواند به کاهش سرمایه گذاری های مربوط به تهیه مواد خام، منابع و تجهیزات اداری و سایر خریدها کمک

را به عنوان یکی از اجزای مهم برنامه های تجاری بلندمدت در نظر گرفته اند و آن را به سرعت توسعه داده اند.

◀ روش های کاهش مواد زاید جامد

موثرترین راه کاهش مواد زاید جامد، تولید کمتر در تمام مراحل تهیه، تولید، حمل و نقل، فروش و مصرف مواد است.



نماید. مسیر فرآیند کاهش مواد زاید در جهت افزایش کارایی و سودمندی است. بنابراین اقدامات مربوط به کاهش تولید مواد زاید جامد می تواند از طریق افزایش وظیفه شناسی و مسئولیت پذیری مصرف کنندگان در ارتقاء بهداشت محیط و حفاظت از محیط زیست موثر باشد. کاهش تولید روند مصرف منابع طبیعی را کند می کند و به کاهش آلودگی های مرتبط با استخراج مواد خام و تولید محصولات منجر شده و زمین های بارز که امروزه برای دفع زایدات استفاده می شوند را حفاظت خواهد کرد. همچنین برخی از فعالیت های کاهش مواد زاید در جهت کاهش اجزای خطرناک مواد زاید است به طوری که با جایگزین کردن برخی مواد، مخاطرات مواد دفعی به حداقل رسانده می شود. مسایل ذکر شده در فوق سبب گردیده که در دنیای پیشرفته طی دهه های اخیر بسیاری از شرکت ها موضوع کاهش مواد زاید

برای تولید کنندگان در روش اساسی پیشگیری از تولید شامل تغییر در طراحی تولید محصولات و تغییر در بسته بندی ها وجود دارد. در حالی که برای مصرف کنندگان، راهکارهایی در زمینه تصمیم گیری برای خرید و مصرف محصولات و دفع آنها موجود است. محدوده وسیعی از راهبردها می تواند در رابطه با کاهش تولید مورد توجه قرار گیرند که به طور کلی عبارتند از:

۱. استفاده یا تولید موادی با حداقل بسته بندی یا تهیه بسته بندی های قابل استفاده مجدد

تشویق تولید کنندگان برای به حداقل رساندن مقدار بسته بندی مورد استفاده برای حفاظت محصولات یا یافتن تولید کنندگان جدیدی که محصولات خود را با حداقل بسته بندی عرضه می کنند، بسیار اهمیت دارد. به

تولیدکنندگانی که برنامه‌هایی برای برگشت دادن بسته‌بندی‌های محصولات نظیر جعبه‌ها، کارتون‌ها، پالت‌ها و... جهت استفاده مجدد دارند، باید امتیاز داده شود و مورد توجه قرار گیرند. در رستوران‌ها و مکان‌های مشابه عدم استفاده از ظروف یک بار مصرف در هنگام توزیع غذا و نوشیدنی‌ها به جلوگیری از تولید مواد زاید کمک خواهد کرد (البته در هنگام استفاده از ظروف قابل استفاده مجدد باید از تأمین بهداشت اطمینان حاصل شود).

تهیه شود، فقط نیمی از تایرهای امروزی در واحد زمان دفع خواهند شد.

۴. استفاده از محصولات و وسایل قابل استفاده مجدد
یکی از سودمندترین راهبردهای جلوگیری از تولید مواد زاید جامد، استفاده از محصولات و وسایل بادوام و قابل استفاده مجدد به جای مواد یک بار مصرف است. یکی از اقدامات ساده و سودمند از نظر هزینه، شستشو و استفاده مجدد



۲. استفاده از وسایل و مواد بادوام و نگهداری آنها
خرید محصولات، مواد و وسایل با کیفیت و بادوام می‌تواند به سهولت انجام شود و برنامه‌های منظمی برای نگهداری و حفظ آنها فراهم گردد. این موضوع جریان تولیدزایدات را طولانی‌تر خواهد کرد و صرف هزینه اولیه بیشتر برای تأمین این وسایل و مواد غالباً از طریق هزینه‌های کمتر نگهداری، دفع و جایگزینی آنها جبران خواهد شد. معمولاً وسایل و مواد بادوام، به تعویض و جایگزینی کمتری نیاز دارند و در نتیجه در هزینه‌ها صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای خواهد شد. به عنوان مثال اگر لاستیک اتومبیل طول عمر کاری ۲۰۰۰۰ کیلومتر داشته باشد و در فرآیند تولید محصول با طول عمر ۴۰۰۰۰ کیلومتر

از استکان‌های چینی یا سرامیکی به جای لیوان‌های یک بار مصرف و قابل دفع می‌باشد، اگرچه متأسفانه در بسیاری از جوامع مردم به مصرف مواد بسته‌بندی و یک بار مصرف عادت کرده‌اند.

۴. کاهش استفاده از اجزای خطرناک
استفاده از حلال‌های پاک‌کننده، جوهرها، رنگ‌ها و سایر مواد استاندارد عاری از اجزای خطرناک در ساختمان‌ها سبب می‌شود که زایدات آنها قابل دفع با سایر مواد زاید باشند، به هر حال فرموله کردن محصولات جدید عاری از مواد خطرناک یکی از راههای مهم کاهش زایدات محسوب می‌شود.

می‌کند. ضمناً منافع دیگری از جمله حاصلخیز نمودن خاک، حفاظت محیط زیست، کنترل آلودگی‌ها و... را به دنبال خواهد داشت.

چگونه برنامه کاهش تولید را شروع کنیم؟

یک طرح موفق کاهش مواد زاید جامد نیاز به برنامه ریزی و سازماندهی دقیق دارد و مراحل کلیدی آن عبارتند از:

1. تعیین خط‌مشی‌ها و سیاست‌های کاهش تولید
2. تأمین حمایت مدیریتی و مسایل مرتبط با آن نظیر مسایل اداری، قانونی، بودجه و...
3. تشکیل تیم کاهش تولید و مشخص نمودن مدیر تیم
4. تنظیم اهداف مقدماتی برنامه

9. انتخاب، اجرا و پایش گزینه‌های مختلف کاهش تولید

مواد زاید جامد، شامل:

- تعیین و انتخاب روش‌های ممکن
- تجزیه و تحلیل و انتخاب بهترین گزینه‌ها
- آموزش پرسنل و مردم
- اجرای گزینه‌های عملی
- پایش و ارزیابی برنامه

پاورقی

- 1- High wastes
- 2- low - recycle
- 3- Prevention of waste generation
- 4- Resource Conservation
- 5- Resource recovery
- 6- waste reduction
- 7- waste prevention
- 8- waste recycling
- 9- composting
- 10- US EPA
- 11- source reduction

5. استفاده از مواد و وسایل با کارایی بیشتر

راهبردهای متعددی وجود دارند که می‌توانند در کاهش مواد زاید و نگهداری مواد موثر واقع شوند. مثلاً کپی کردن اطلاعات روی کاغذهایی که قبلاً استفاده شده‌اند و یک روی آنها سفید است، یکی از راههای مهم صرفه‌جویی در مصرف کاغذ و کاهش زایدات می‌باشد. بسیاری از شرکت‌ها در این زمینه و موارد مشابه اقدامات قابل توجهی انجام داده‌اند.

6. عدم استفاده از وسایل و مواد غیر ضروری

این موضوع یکی از موثرترین راههای کاهش تولید زایدات است. این راهبرد برای پیشگیری از تولید زایدات در فعالیت‌های روزانه است و باید توجه شود که تغییر طراحی تولید محصولات و استفاده از فرآیندهای تبدیل مواد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

راههای اساسی در این زمینه عبارتند از:

- استفاده از مواد خام کمتر در تولید محصولات
- اجتناب یا به حداقل رساندن استفاده از مواد خطرناک در فرآیندهای تولید
- افزایش طول عمر محصولات از طریق تولید مواد بادوام
- کاهش بسته‌بندی‌ها
- قابل استفاده مجدد کردن مواد بسته‌بندی

7. بازچرخش مواد

بازچرخش مواد مختلف در فرآیندهای تولید به طور قابل توجهی به کاهش زایدات دفعی منجر خواهد شد. همچنین خرید وسایلی که محتویات قابل بازچرخش دارند یکی از راههای مهم کاهش تولید محسوب می‌شود.

8. کمپوست کردن

کودسازی و تبدیل مواد فسادپذیر که عموماً قسمت عمده‌ای از حجم و وزن زایدات را به خود اختصاص می‌دهند، به طور قابل ملاحظه‌ای از میزان مواد دفعی کم

زنان و کاهش زباله خانگی

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

خلاصه مقاله

نقش آلوده کننده کمتری داشته باشیم، باید انگوی مصرف صحیحی برای خانواده تهیه کنیم. زنان در این راستا نقش عمده ای دارند. اولین ابزار برای زنان، آگاهی و خودباوری آنهاست. آنها باید بدانند که چگونه عمل کنند تا سطح بهره وری خانواده را افزایش داده و آلودگی محیط زیست را کاهش دهند و باید به نقش آموزش دهنده خود در مورد درست مصرف کردن و در نتیجه کاهش تولید ضایعات آگاه باشند و بچه ها را از کودکی به گونه ای تربیت کنند که افراد مصرفی نباشند و این در صورتی ممکن است که زن در زندگی روزمره انگوی صحیحی از مصرف داشته باشد. برای مثال خانم ها باید از میزان کالری مورد نیاز بدن در سنین مختلف آگاه باشند و در نتیجه با آگاهی و کسب اطلاعات لازم به مقوله بهره وری و استفاده بهینه از منابع واقف تر باشند و از خرید اجناس و مواد غذایی بیش از نیاز خانواده پرهیز کنند، بنابراین نخستین راهکار کاهش تولید مواد زاید، ارتقاء سطح آگاهی زنان در زمینه مصرف صحیح است. سایر راهکارها عبارتند از: کاهش استفاده از کالاهای یک بار مصرف، افزایش دوام کالاهای تولیدی و استفاده از مواد بادوام تر، کاهش میزان آثار زیانبار زباله های خانگی و کاهش حجم مواد زاید از طریق بازیافت و استفاده مجدد.

بشر امروز در تأمین نیازهای ضروری و موارد بسیاری غیر ضروری خود بزرگترین عامل تخریب و تغییر محیط زیست شناخته شده است. انسان کوه ها را متلاشی می سازد تا معادن نهفته در درون آنها را استخراج کند، به حریم رودخانه ها دست اندازی می کند تا از آنها برای فعالیت های شهری استفاده کند، بی توجه جنگل ها را به آتش می کشد و یا درختان جنگل را قطع می کند تا برای دام ها ایجاد مرتع نماید، یا در آن کشاورزی کند، خانه بسازد و یا مواد اولیه برای صنایع به دست آورد که بدین طریق آب و هوا را به انواع آلوده کننده ها آغشته می سازد. خلاصه این که انسان از منابع زیرزمینی، سطحی و زیردریایی استفاده بیش از حد توان طبیعت می کند تا خود در رفاه زندگی کند و سرانجام در این راه تا جایی پیش رفته است که امروزه با بحران محیط زیست مواجه شده است. در حال حاضر یکی از مهم ترین اهداف گروه های طرفدار محیط زیست تبلیغ برای کاهش مصرف مواد و بررسی راه های کاستن از مصرف بی رویه منابع طبیعی می باشد.

افزایش مصرف به معنی افزایش ضایعات و آلودگی محیط زیست است و اگر تصمیم داریم که در این زمینه

نقش زن در تغییر الگوی مصرف

امروزه بسیاری از زنان می‌دانند که محیط‌زیست در همه جا مورد بهره‌برداری بیش از حد قرار می‌گیرد و تخریب و آلوده می‌شود، زنان می‌دانند که تخریب لایه ازن تهدیدی زیست‌محیطی برای همه موجودات زنده دنیا است. زنان از آثار زیان‌آور پرتو خورشید اطلاع دارند و متوجه تغییر آب و هوا، گرم شدن زمین و شیوع بیماری‌ها هستند.

آنان می‌دانند بدون امنیت زیست‌محیطی جهانی، امنیت ملی وجود نخواهد داشت. برای بقا در طبیعت باید از قوانین آن پیروی کرد و برای هماهنگی با طبیعت باید در شیوه‌های زندگی تغییراتی به وجود آورد، باید ارزش‌های طبیعت را درک کرد و به آن احترام گذاشت. در واقع تغییر الگوی مصرف و روی آوردن به درست مصرف کردن کالاها، انرژی و منابع بنیادی‌ترین رویکرد برای مقابله با موج مصرف، تخریب محیط‌زیست و آلودگی به‌شمار می‌آید.

اگر آگاهی ما انسان‌هایی که در شهرها بی‌دریغ مصرف می‌کنیم و بی‌رویه مواد زاید و آلوده‌کننده تولید می‌کنیم در حدی باشد که هر بار از خود بیرسیم مصرف این مواد و انرژی تا چه حد ضروری است و هر کیلو مواد زاید که تولید می‌کنیم، یا هر مقدار انرژی که مصرف می‌کنیم چه اثری بر محیط‌زیست می‌گذارد و چه هزینه‌ای را برای رفع آلودگی ناشی از آن بر ما تحمیل می‌شود و همچنین اگر الگوی مصرف را درست بشناسیم و این الگو را در زندگی خود تعمیم دهیم، شاید بسیاری از مسایل ناشی از ورود آلاینده‌ها به محیط‌زیست حل شود، زیرا فزونی مصرف به معنای فزونی ضایعات و آلودگی محیط‌زیست است. اگر تصمیم داریم در این زمینه نقش آلوده‌کننده کمتری داشته باشیم باید الگوی مصرف صحیحی برای خانواده تهیه کنیم که در اینجا زن به عنوان همسر، مادر، مدیر برنامه‌ریز خانواده و کسی که نقش اصلی در تنظیم خرید و چگونگی مصرف را به عهده دارد و همچنین به عنوان مربی، فرهنگ‌ساز نسل آینده و سرانجام به عنوان پیونددهنده کودکان به خانه و جامعه می‌تواند نقش بسیار مهمی در تغییر الگوی مصرف و در نتیجه کاهش آلودگی داشته باشد.

راهکارهای کاهش مصرف

۱. ارتقای سطح آگاهی زنان در زمینه مصرف صحیح در درجه اول ابزار زنان آگاهی و خودباوری آنهاست. آنها باید بدانند که چگونه عمل کنند که سطح بهره‌وری خانواده را افزایش و آلودگی محیط‌زیست را کاهش دهند. زنان باید به



نقش آموزش دهنده خود در مورد درست مصرف کردن و در نتیجه کاهش ضایعات واقف باشند و بچه‌ها را از کودکی در خانه طوری تربیت کنند که افراد مصرفی نباشند و این در صورتی عملی است که زن در زندگی روزمره الگوی صحیحی از مصرف داشته باشد. برای مثال خانم‌ها باید از کالری مورد نیاز بدن در سنین مختلف آگاه باشند و در نتیجه با آگاهی و کسب اطلاعات لازم به مقوله بهره‌وری و استفاده بهینه از منابع واقف تر از خرید اجناس و مواد غذایی که بیش از نیاز خانواده است، بخریز کنند. در واقع خانم‌ها باید با یک برنامه‌ریزی صحیح خرید کنند. بدین ترتیب که ابتدا فهرست

کاملی از لوازم مواد مورد نیاز خانواده را تهیه نمایند، زیرا به تجربه دیده شده که بدون برنامه‌ریزی ممکن است مواد و وسایلی خریداری شود که ضروری نیستند. همچنین باید تمام مایحتاج هفتگی را مطابق با نیاز خانواده در روزهای مشخصی از هفته تهیه کنند. اگر خانواده‌ها به جای هفته‌ای چهار یا پنج بار تنها یک یا دو بار از خودرو برای خرید استفاده نمایند. ضمن استفاده بهینه از زمان، از آلودگی هوا می‌کاهند. نقش رسانه‌های گروهی مثل مجلات، روزنامه‌ها، رادیو و به خصوص تلویزیون در آموزش مردم در راستای ارتقای دانش زیست‌محیطی بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

۲. کاهش استفاده از کالاهای یک‌بار مصرف

استفاده زیاد از کالاهای یک‌بار مصرف به دلیل هزینه گزاف، بار گرانی بر اقتصاد خانواده است. مصرف این گونه مواد ضمن آن که تولید مواد زاید را افزایش می‌دهد به محیط‌زیست نیز آسیب می‌رساند. بنابراین با کاهش استفاده از کالاهای یک‌بار مصرف علاوه بر این که موجب حفاظت محیط‌زیست می‌شویم. حجم ضایعات تولیدی را تا حد زیادی کاهش می‌دهیم. برای مثال در طی پژوهشی در سال ۱۹۹۰ در اطریش، خانواده‌های داوطلب با تغییر الگوی مصرف و کاهش استفاده از کالاهای یک‌بار مصرف موفق شدند زباله‌های تولیدی خود را تا حد ۱۹ درصد نسبت به خانواده‌های معمولی که وارد مطالعه نشده بودند، کاهش دهند و این کاهش پس از یک سال به ۳۴ درصد رسید.

۳. افزایش دوام اجناس تولیدی

اگر محصولات تولیدی با دوام‌تر باشند و زنان در برنامه‌ریزی روزمره از محصولات بادوام‌تر استفاده کنند، مدت استفاده از آنها طولانی‌تر خواهد بود. بدیهی است این گونه محصولات به عنوان مواد دورریختنی، دیرتر وارد جریان زباله شهری می‌شوند و از این رو لازم است با کمک دولت، صنایع و کارخانه‌ها ضمن استفاده از فناوری‌های جدیدتر، موادی را مورد استفاده قرار دهند که محصولات حاصل از آنها عمر طولانی‌تر داشته و دوباره قابل استفاده و یا مرمت و تعمیر باشند.

۴. کاهش میزان سمی بودن زباله‌های خانگی

خانم‌ها با تفکیک مواد زاید سمی خانگی در محل تولید جهت جمع‌آوری آنها به طور جداگانه تا حدی میزان سمیت شیرابه را در محل دفن زباله کاهش می‌دهند زیرا مخلوط کردن مواد زاید خطرناک خانگی مثل مواد پاک‌کننده ظروف، واکس، حشره‌کش، رنگ و مواد شیمیایی دیگر موجب تولید شیرابه سمی در محل دفن شده و آب و خاک را آلوده می‌سازند. بنابراین با برنامه‌ریزی‌های مخصوص برای تفکیک و جمع‌آوری جداگانه مواد سمی خانگی، می‌توان تا حدودی از آلودگی محیط‌زیست جلوگیری کرد.

۵. کاهش حجم زباله از طریق بازیافت و استفاده مجدد

امروزه در کشورهای مختلف جهان بازیافت زباله بسیار معمول است و به علت اهمیتی که مواد اولیه در فعالیت‌های صنایع دارند و نیز محدودیت منابع و افزایش قیمت اولیه مواد خام و سرانجام به دلایل ملاحظات زیست‌محیطی، اجزای ترکیبی زباله نظیر کاغذ، مقوا، شیشه، پلاستیک، فلزات از طریق بازیافت مورد استفاده مجدد قرار می‌گیرند و بار دیگر به عنوان مواد اولیه به کارخانه‌ها تحویل می‌شوند. به عنوان مثال در کشور سوئیس علی‌رغم افزایش ۲۰ درصد مصرف نوشابه در سال‌های ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۶، بازیافت شیشه از ۵۵ درصد به ۸۹ درصد رسیده است. این کشور را می‌توان دومین کشور از نظر میزان بازیافت مواد پلاستیکی دانست. در ژاپن سالانه ۳۴/۹ درصد از زایدات خانگی بازیافت می‌شوند، در آمریکا ۲۸ درصد آلومینیوم و ۱۰ درصد شیشه‌های جمع‌آوری شده از زباله مورد بازیافت قرار می‌گیرند و علاوه بر آن ۳۰ درصد تولید کاغذ این کشور از کاغذهای باطله و دورریز می‌باشد. در هلند نیز ۴۰ درصد آلومینیوم و ۵۳ درصد شیشه‌های دورریز بازیافت می‌شود و در انگلستان این رقم به ۲۳ درصد می‌رسد. بدیهی است بازیافت مواد باید مطابق اصول و ضوابط بهداشتی صورت گیرد و در واقع تابع نظم و قاعده علمی مشخص باشد. اولین قدم در بازیابی زایدات، جداسازی آنها برحسب جنس و نوع است. یا جداسازی و تفکیک مواد از مبدأ تولید، علاوه بر این که سرمایه‌های ملی تلف نمی‌شود، بهداشت جامعه نیز رعایت می‌گردد. در این مورد همکاری

کاهش آلودگی ها و حفظ منابع طبیعی از دیدگاه اقتصادی نیز حائز اهمیت می باشد و باید بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد.

منابع و مأخذ

- 1- EPA (1992), "The Consumers Handbook of Reducing Solid Waste".
- 2- ISWA (1997), "International Directory of solid waste management -waste minimization".
- 3- Gerhard Vogal 1998, "Recycling works", EPA.
4. منیره مجلسی نصر (۱۳۷۸)، «تغییر الگوی مصرف گامی به سوی حفظ محیط زیست»، سمینار زن و محیط زیست، دانشگاه الزهرا، تهران.

مردم به خصوص زنان می توانند به طور چشمگیری مؤثر باشند. یکی از گام های اساسی در این راه، آموزش و ترغیب طبقات مختلف مردم به خصوص برای تفکیک اولیه مواد در منازل و دیگر مراکز تولید زباله است. باید به مردم یادآور شد که اگر بازیافت و تفکیک زباله های شهری را افراد سردجو به طریقه غیرقانونی انجام دهند لطمه زیادی به بهداشت و سلامت شهروندان وارد می شود. در صورتی که کاغذ مقوا، نایلون و پلاستیک توسط مردم به خصوص خانم های خانه دار بدون مخلوط شدن با مواد دیگر مثل پس مانده مواد غذایی قابل فساد (زباله تر) نگهداری شود و با رعایت موازین بهداشتی جمع آوری شده و به کارخانه های خمیر کاغذ، پلاستیک و یا نایلون انتقال یابند، به میزان بسیار بالایی بازیافت مواد امکان پذیر خواهد شد. این عمل ضمن حفظ محیط زیست و

ضرورت مدیریت پسماندهای بیمارستانی^{۱)}

دکتر محمد نوری سپهر
دکترای تخصصی بهداشت محیط و استادیار دانشگاه
علوم پزشکی سمنان

مقدمه

مانند فلج اطفال، بیماری‌های دهان، بیماری پاراتیفوئید، بیماری‌های روده‌ای، کزاز، سیاه‌زخم و انواع بیماری‌های انگلی از شانس بیشتری در زنده ماندن در مواد زاید بیمارستانی برخوردارند. ویروس پربلیو (عامل بیماری فلج اطفال) قادر است تا ۱۸۰ روز در مواد زاید زنده بماند. در یک مطالعه اییدمیولوژیک بر روی کارکنان یک بیمارستان آموزشی که توسط «کوری» و همکارانش صورت گرفت، مشاهده شد، آسیب‌دیدگی برخی کارکنان با اشیاء نوک‌تیز، سوزن‌ها و وسایل برنده، منجر به هپاتیت B و انتقال ویروس ایدز شده است.

با توجه به اهمیت خاصی که مواد زاید پزشکی دارند، در این مقاله سعی گردیده است تا کارکنان محترم شهرداری و دیگر خوانندگان با اصول مدیریتی این مواد آشنا گردند.

ترکیب مواد زاید پزشکی

مواد زاید پزشکی اغلب تحت عنوان «مواد زاید بیمارستانی» نیز نامیده می‌شوند. ترکیب مواد زاید پزشکی به شرح زیر است: ۱. مواد زاید غیر عفونی^{۱)} معمولاً ۸۵ درصد مواد زاید مراکز پزشکی به این بخش تعلق دارد. مواد فوق شامل مواد زاید اداری و خانگی است و با نام «مواد زاید شیر خانگی» نیز بیان می‌گردد. در صورتی که این مواد با مواد زاید عفونی مخلوط

مواد زاید پزشکی حاصل از فعالیت‌های بهداشتی، درمانی بوده و در زمره مواد زاید خطرناک هستند که توسط بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، کلینیک‌ها و مراکز پزشکی دیگر و همچنین مراکز تحقیقات پزشکی و دارویی تولید می‌شوند. مواد زاید حاصل از اتاق‌های عمل، کیسه‌های خون، بطری‌های پلاستیکی و شیشه‌ای، سرنگ‌ها و سرسوزن‌ها، دستکش‌های جراحی، خون و فرآورده‌های خونی و داروها از جمله موادی هستند که در ترکیب مواد زاید پزشکی به چشم می‌خورند. این مواد از نظر ماهیت بسیار ناهمگن بوده و اغلب عفونی می‌باشند.

مواد زاید پزشکی در بیمارستان‌ها به علت داشتن انواع گوناگون از میکروارگانیسم‌ها مانند باکتری‌های استافیلوکوک و استرپتوکوک، باسیل سل و کزاز، ویروس هپاتیت (هپاتیت B و C) و ویروس ایدز و بسیاری دیگر از میکروب‌های بیماری‌زا، از نقطه نظر بهداشتی بسیار حائز اهمیت هستند. طبق تحقیقات به عمل آمده در دانشگاه ویرجینیا در آمریکا، مشخص گردید که اگرچه تعداد میکروب‌های موجود در زباله‌های شهری بیشتر از مواد زاید بیمارستانی است، اما در داخل مواد زاید بیمارستانی، انواع زیادتری از باکتری‌ها و ویروس‌های خطرناک یافت می‌شوند. عوامل بیماری‌هایی

نگردد و جداگانه جمع آوری گردند، خطرناک نیستند.

۲. مواد زاید عفونی^(۱): سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا^(۲) اولین تعاریف کاربردی در خصوص این مواد زاید را در ماه مارس ۱۹۸۹ به عمل آورده و فهرستی از آنها را به شرح زیر اعلام کرده است:

الف) مواد زاید پاتولوژیکی، محیط های کشت، خون و فرآورده های خونی، کبسه های خون، باندازها و گازهای آلوده، اسفنج ها و...

ب) وسایل نوک تیز و برنده شامل سرسوزن ها، تیغ های جراحی، لوازم شیشه ای سالم و شکسته.

ج) مواد زاید حاصل از نگهداری حیواناتی که در معرض عوامل عفونی بوده اند.

رادیونوکلیدی (کبالت)، دارویی، مراکز تحقیقات پزشکی (حلال ها، مواد شیمیایی و...) در این طبقه قرار می گیرند.

مخاطرات بهداشتی مواد زاید پزشکی

مدیریت مواد زاید پزشکی به دلیل ویژگی های خاص و اجزای تشکیل دهنده آن از اهمیت بسزایی برخوردار است. این مواد می توانند برای کارکنان مراکز پزشکی، کارکنان شهرداری ها و آحاد جامعه بسیار خطرناک باشند.

مخاطرات بالقوه بهداشتی و آلودگی های مواد زاید پزشکی را می توان به صورت زیر طبقه بندی نمود:

۱. مواد زاید عفونی که به دلیل وجود و حضور میکروارگانیسم های بیماریزا برای انسان مخاطراتی را



د) مواد زاید بخش های قرنطینه و مراقبت از انسان و یا حیوان. در سال ۱۹۸۷ در دستورالعمل سهم مواد زاید عفونی در بین مواد زاید پزشکی ۲۰۲۵ درصد بیان شده است. در حالی که در گزارش خدمات بهداشتی آمریکا، سهم آن ۱۵ درصد ذکر گردیده است. در کالیفرنیا میزان مواد زاید عفونی به ازای هر تخت بیمارستانی ۰/۹۱۷۴ کیلوگرم در روز بوده است.

۳. مواد زاید خطرناک^(۳): سومین طبقه از مواد زاید پزشکی، مواد زاید خطرناک است که براساس قانون حفاظت و بازیابی منابع^(۴) تولید، ذخیره، انتقال و دفع مواد زاید خطرناک تابع آن است. مواد زاید سنجش های عکسبرداری (تمک های نقره)،

در بردارند.

۲. مواد شیمیایی سمی در اثر استنشاق و یا تماس با پوست که باعث بروز صدماتی برای افراد در معرض می گردند.

۳. برخی از مواد زاید حاصل از مراکز تحقیقات پزشکی که دارای خواص سرطان زایی هستند.

۴. مواد شیمیایی قابل اشتعال و گازهای قابل انفجار که می توانند باعث بروز صدمات به افراد در معرض گردند.

۵. اسیدها و بازها که عوارضی را در افراد برجای می گذارند.

۶. تماس با مواد تیز و برنده که موجب بروز جراحات و ورود میکروب های بیماری زا به بدن می شود (هپاتیت و ایدز).

۷. مواد زاید رادیو اکتیو که برای افراد در معرض، خطرناک است.

مدیریت نامناسب در مراحل مختلف نگهداری، جمع آوری، حمل و نقل و دفع این مواد زاید علاوه بر فراهم آوردن شرایط بروز بیماری‌هایی در انسان، سبب بیماری‌هایی در حیوانات و گیاهان نیز می‌شود. همچنین می‌تواند موجب آلودگی خاک، آب، گیاه، پرورش مگس، حشرات، جانوران موذی و ایجاد بوی بد در مراکز پزشکی و محل‌های دفع گردد.

◀ کمیت مواد زاید پزشکی

میزان مواد زاید پزشکی تولیدشده در یک مرکز، به وسعت مرکز، تعداد تخت بیمار یا پذیرش بیماران، استفاده از وسایل و تجهیزات، مواد یک بار مصرف و سطح خدمات ارائه شده بستگی دارد. مطالعات در برخی از کشورهای اروپایی نشان می‌دهد میزان مواد زاید پزشکی به ازای هر تخت در کشور آلمان ۲۷۵۶ کیلوگرم، بلژیک ۷۸۱ کیلوگرم، هلند ۷۷۱ کیلوگرم، دانمارک ۲۸۱ کیلوگرم و انگلستان ۲۷۳ کیلوگرم است. همچنین مطالعات در ایالات متحده و تایوان میزان مواد زاید تولیدی را به ازای هر تخت، به ترتیب ۲ تا ۹ کیلوگرم و ۲۷۵ تا ۴۰ کیلوگرم برآورد نموده است.

در کشورمان نیز مطالعات محدودی در خصوص میزان مواد زاید تولیدی در بیمارستان‌ها انجام شده است. در مطالعه‌ای که در سال ۱۳۷۰ بر روی تعدادی از بیمارستان‌های تهران صورت گرفت. مقدار زباله تولیدی ۲۷۱ کیلوگرم در روز به ازای هر تخت گزارش شد. در مطالعه دیگری که در ۱۲۲ بیمارستان در تهران انجام شده این رقم معادل ۲۷۱ کیلوگرم بوده است. همچنین در مطالعات مشابهی که در شهرهای دیگر کشور انجام شده، میزان زباله تولیدی به ازای هر تخت در روز تعیین گردیده به طوری که در اصفهان ۳ کیلوگرم، کرمانشاه در سال ۱۳۷۹، ۲۳۳۳۶ کیلوگرم، سمنان در سال ۱۳۶۹، ۰/۸۷۸ کیلوگرم، ارومیه ۰/۹۵ کیلوگرم و سنندج در سال ۱۳۷۸، ۷۹۲ کیلوگرم برآورد شده است.

◀ مراحل مختلف مدیریت مواد زاید پزشکی

معیارها و دستورالعمل‌ها: تدوین معیارها و دستورالعمل‌ها

در مدیریت مواد زاید پزشکی به دلیل اهمیت آنها از نقطه نظر مسائل بهداشت عمومی و بهداشت محیط، بسیار ضروری است.

در سال ۱۹۸۰، شیوع بیماری ایدز از یک طرف و آلودگی سواحل دریاها به مواد زاید بیمارستانی، آگاهی‌های عمومی مردم را در زمینه خطرات مرتبط با حمل و نقل و دفع غیربهداشتی این مواد افزایش داد. به همین دلیل قانون حمل و نقل مواد زاید پزشکی در سال ۱۹۸۸ وضع گردید. تا این مواد تحت شرایط ویژه‌ای حمل و نقل و دفع گردند.

در سال ۱۹۸۵ سازمان بهداشت جهانی^(۱) راهکارهایی را در خصوص مدیریت صحیح مواد زاید بیمارستانی ارائه داد. در سال ۱۹۸۹، سازمان حفاظت محیط‌زیست آمریکا فهرستی از مواد زاید عفونی ارائه نمود.

در سال ۱۹۹۰ سازمان مدیریت مواد زاید پزشکی در کالیفرنیا، برنامه‌هایی در تدوین قوانین مدیریت و کنترل مواد زاید شامل تصفیه و دفع بهداشتی ارائه نمود. در این پروتکل تصفیه مواد زاید پزشکی پس از جداسازی و طبقه‌بندی انجام شده و سپس برای دفع در زمین آماده می‌شود. در برنامه مدیریت مواد زاید پزشکی، امکان ذخیره‌ساز و حمل و نقل به ایستگاه‌های مواد توسط وسایل خاص که روی آن علامت مواد زاید عفونی نصب شده، وجود دارد. در کالیفرنیا مواد زاید خطرناک پزشکی در کمتر از ۱۰ کیلوگرم در محیط‌های پزشکی قابل جایجایی است.

جداسازی^(۲)، بسته‌بندی و برچسب‌گذاری^(۳)، جمع‌آوری^(۴)، حمل و نقل^(۵)، تصفیه^(۶) و دفع^(۷) از مراحل مختلف مدیریت است.

◀ جداسازی

مواد زاید عفونی باید از مواد زاید دیگر در مراکز پزشکی جداسازی شوند. این مواد در محل‌های نگهداری نباید بیش از ۴ ساعت در دمای ۳۲ درجه سانتیگراد نگهداری شوند. همچنین مواد زاید پزشکی نباید بیش از ۹۰ ساعت در محیط باقی بمانند. در مراکز پزشکی مواد زاید زیر پایه منظور حفظ بهداشت محیط و بهداشت عمومی باید جداسازی نمود:

۱. جداسازی مواد زاید شبه‌خاکی که شامل پس ماند های غذایی آشپزخانه‌ها و مواد زاید بخش‌های اداری که عفونی

نیستند، می‌گردد.

۲. جداسازی مواد زاید عفونی شامل اعضاء و اندام‌های جدا شده، بافت‌های زاید، خون و فرآورده‌های آن، محیط‌های کشت و...

۳. جداسازی مواد زاید خطرناک مانند مواد شیمیایی و دارویی و...

۴. مواد زاید هسته‌ای از بخش‌های مختلف رادیولوژی، پرتو درمانی و تحقیقاتی، بسته‌بندی و برجسب‌گذاری.

بر طبق توصیه‌های سازمان حفاظت محیط‌زیست آمریکا

دستگاه خردکن پس از استریل کردن آنها می‌باشد تا مورد سوءاستفاده قرار نگیرد. این مواد باید با برجسب مواد زاید خطرناک مشخص گردند. مواد بسته‌بندی شده نباید در دسترس جوندگان و جانوران موذی قرار گیرند. مواد زاید رادیواکتیو نیز باید تحت شرایط خاص بسته‌بندی شوند و قابلیت عبور پرتوهای یون‌ساز را نداشته باشند. همچنین باید روی آنها برجسب مواد پرتوزا نصب گردد. در کالیفرنیا در محیط‌های بیمارستانی، دفتری به منظور نظارت بر مواد پرتوزا وجود دارد.



جمع‌آوری و حمل و نقل مواد زاید پزشکی

مواد زاید جمع‌آوری شده باید از نقطه تولید به محل تصفیه و یا دفع حمل گردند. ظروف و وسایل حمل و نقل باید در مقابل نشست مقاوم باشند. در طرح مدیریت مواد زاید عفونی مایع که امکان نشست و ریخت و پاش وجود دارد از کیسه‌های پلاستیکی مقاوم استفاده می‌شود.

در کالیفرنیا، مواد زاید بیمارستانی به سه طریق جمع‌آوری می‌شوند:

۱. استفاده از چرخ‌های دستی؛ روش حمل از نوع افقی است. اگر کیسه‌ها پاره شده و یا ظروف سوراخ شده، احتمال تماس بیماران، کارکنان و یا عیادت‌کنندگان با عوامل عفونی وجود دارد. استفاده از چرخ‌های اتوماتیک بدون استفاده از پرسنل مناسب‌تر است.

جداسازی مواد زاید عفونی باید در منشأ تولید انجام پذیرد. همچنین تمام ظروف و وسایل دارای برجسب اطلاعات و نشان جهانی مواد زاید عفونی و یا خطرناک باشند.

از کیسه‌های دولایه پلی‌پروپیلن برای نگهداری مواد زاید حجیم استفاده می‌شود. این کیسه‌ها در مقابل اتوکلاو کردن مقاوم هستند. کیسه‌های گدگذاری شده و رنگی در تشخیص مواد زاید عفونی بسیار مؤثر هستند. اغلب کیسه‌های قرمز رنگ و یا نارنجی را برای مواد زاید عفونی استفاده می‌نمایند. سوزن‌ها و تیغ‌های جراحی آلوده نیز که از عفونت‌زایی بالقوه بالایی برخوردارند، باید با توجهات ویژه دفع شوند. سازمان حفاظت محیط‌زیست آمریکا توصیه کرده است، ظروف نگهدارنده مواد فوق باید در مقابل سوراخ شدن مقاوم باشند. مطمئن‌ترین راه برای کاهش خطرات احتمالی، استفاده از

۲. استفاده از شوت‌های زباله: انتقال مواد به صورت ثقلی است. در این روش حمل و نقل در مسیر خاصی انجام می‌شود و امکان آلودگی راه‌روها و سالن‌ها وجود ندارد. از معایب این روش، امکان باز شدن کیسه‌ها و یا گیر کردن در مسیر و شکسته شدن ظروف است.

۳. استفاده از لوله‌های پنوماتیک: این روش برای حمل و نقل مواد زاید پزشکی در مراکز پزشکی بزرگ بسیار مناسب است. در این روش از جریان هوا استفاده می‌شود. طول مدت انتقال مواد کوتاه است و این روش در کالیفرنیا کاربرد وسیعی دارد.

تصفیه و دفع مواد زاید پزشکی

طبق قانون، در ایالت کالیفرنیا، مواد زاید عفونی به چهار طریق تصفیه و دفع می‌گردند:

۱. سوزاندن با زباله‌سوزهای مجهز به سیستم‌های کنترل آلودگی هوا.

۲. دفن بر طبق ضوابط بهداشتی.

۳. تخلیه مواد زاید مایع به فاضلاب‌روها.

۴. استریلیزاسیون با استفاده از بخار.

تصفیه مواد زاید پزشکی در خارج از محل یا محل تولید انجام می‌گیرد.

تصفیه مواد زاید پزشکی در خارج از محل^(۳۳) معمولاً از این روش برای بیمارستان‌های کوچک که کمتر از ۱۵۰ تخت دارند، استفاده می‌شود. ممکن است در مرحله مقدماتی فرآیندهای فشرده کردن^(۳۴) و یا خمیرسازی^(۳۵) روی آنها انجام شود. فشرده کردن، حجم مواد را کاهش می‌دهد و هزینه‌های حمل و نقل را نیز تقلیل می‌بخشد. اما مخاطرات بهداشتی مواد را کاهش نمی‌دهد. از معایب این روش ترکیدن کیسه‌ها و ورود میکروارگانیسم‌های بیماری‌زایه محیط است. در روش خمیرسازی مواد زاید در حضور مایع اکسیدکننده‌ای مانند هیپوکلریت کلسیم یا سدیم قرار می‌گیرد. مواد زاید به آسیاب‌های چکشی وارد شده و پس از تزریق مایع هیپوکلریت بر روی آنها به حالت خمیری تبدیل می‌شوند. مایع و یا زهاب حاصله را به فاضلاب‌رو تخلیه کرده و یا در زمین دفع می‌کنند. در این روش از مخاطرات مواد کاسته شده و حجم آن نیز کم می‌شود. بهره‌برداری از این روش به

دلیل کنترل مواد و جلوگیری از انتشار آنها در محیط و لزوم انجام آزمایشات، مشکل است.

تصفیه مواد زاید پزشکی در محل^(۳۶) این روش برای بیمارستان‌هایی که روزانه تا ۲ تن مواد زاید تولید می‌کنند، راه مناسبی است. البته به این مفهوم نیست که برای مقادیر کمتر کاربرد این روش نامناسب است. روش‌های تصفیه مناسب عبارتند از: استریلیزاسیون و سوزاندن:

۱. استریلیزاسیون با بخار: برای استریل کردن مواد زاید عفونی و آزمایشگاهی که آلوده به میکروارگانیسم‌های بیماری‌زاهستند، مناسب است. در این روش از بخار تحت فشار (مانند اتوکلاو) برای استریل کردن استفاده می‌شود. مواد مایع دفعی که احتمالاً در حال استریل کردن تولید می‌شوند، قابل دفع به فاضلاب‌روها



هستند. همچنین دفع بخارات حاصله به فضای بیرون مجاز است. سال‌هاست که از این روش برای استریل کردن وسایل و تجهیزات و مواد زاید در مقادیر کم استفاده می‌شود. کنترل فشار و دما از نکات مهم در استریل کردن است. استریل کردن ویژگی‌های ظاهری، اندازه و حجم را تغییر نمی‌دهد.

۲. سوزاندن^(۳۷): یکی از روش‌های مناسب در حذف میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و غیربیماری‌زا است. در این روش حجم مواد تا ۹۵ درصد کاسته می‌شود. و برای مواد زاید پاتولوژیک بسیار مناسب است. امروزه بیشتر زباله‌سوزها به سیستم‌های کنترل آلودگی‌های منتشره مجهز هستند. این نوع زباله‌سوزها از انتشار ذرات و برخی

PP. 60-66.

4- Hospital waste management (2001), www.clinical waste.org. contactus. html

۵. عبدلی، محمدعلی (۱۳۷۳)، «سیستم مدیریت مواد زاید جامد شهری و روش های کنترل آن»، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، تهران، ایران.

۶. مجموعه مقالات سومین همایش کشوری بهداشت محیط (۱۳۷۹)، جلد ۲ و ۳، کرمان، ایران.

۷. مجموعه مقالات ششمین همایش کشوری بهداشت محیط (۱۳۸۲)، مازندران، ایران.

۸. نوری سپهر، محمد (۱۳۶۹)، «بررسی مسایل بهداشتی زباله های بیمارستانی استان سمنان»، سمینار مواد زاید جامد، تهران، ایران.

پاورقی

- 1- Medical Waste Management
- 2- Non - infectious waste
- 3- Infectious - waste
- 4- US EPA
- 5- Hazardous waste
- 6- Resource Conservation and Recovery Act, RCRA
- 7- WHO
- 8- Segregation
- 9- Packaging and Labelling
- 10- Collection
- 11- Transportation
- 12- Treatment
- 13- disposal
- 14- off-site treatment
- 15- Compaction
- 16- Hydropulping
- 17- on stie treatment
- 18- incineration
- 19- Waste Minimization

آلاینده های گازی به محیط جلوگیری می کنند. دو نوع از زباله سوز کاربرد بیشتری دارند، یکی با کوره های چرخشی و دیگری با کوره های سایشی. نوع سایشی به دلیل مواد منتشره بالا کاربرد زیادی پیدا نکرده است. زباله سوزها دارای دو مرحله هستند، مرحله اول اتاقک اولیه که سوزاندن مواد زاید در آن انجام می شود، در مرحله دوم احتراق با تنظیم هوا کامل می شود تا سوختن مواد زاید به صورت کامل صورت گیرد. گاهی از حرارت تولیدی نیز برای تولید بخار استفاده می شود. سیستم های زباله سوز باید مجهز به کنترل آلاینده های هوا و گازهای اسیدی و ذرات باشند. آلاینده های خروجی شامل مواد آلی، دی اکسید ها، ذرات، بخارات اسیدی و فلزی، کادمیوم، جیوه، سرب و... می باشد. زباله سوزها نیاز به بهره برداری مناسب با استفاده از نیروهای مجرب و کارآموده دارند.

کمیته سازی مواد زاید^(۸) امروزه سعی می گردد در کلیه مراحل تولید مواد زاید، اقداماتی به منظور کاهش اندازه و حجم مواد صورت گیرد که با استفاده از کاهش در منبع تولید و بازیافت، انجام می شود. در نتیجه این روش کاهش در میزان و سمیت مواد نیز اتفاق می افتد. مدیریت صحیح در استفاده از مواد شیمیایی، داروها، وسایل و تجهیزات در به حداقل رساندن میزان مواد زاید مؤثر است.

در بازیافت می توان برخی از عناصر و ترکیبات را مجدداً مورد استفاده قرار داد. به عنوان نمونه می توان بازیافت جیوه از بخش های رادیولوژی و یا گرم آندید از واحدهای دیالیز با روش اسمز معکوس و یا بازیافت حلال های ارزشمند با روش های تقطیر را نام برد.

منابع

- 1- Hesketh H.E., Pylowski, P.K (1990), "Infectious waste management".
- 2- Medical waste disposal (1994), Journal of Air and waste management Association.
- 3- Cheremisinoff, Paul, and M.K. shah (1990), "Hospital waste management". Pollution Engineering

ساختاری نو در خاکچال^(۱) برای فلزات سنگین

دکتر ادوین صفری
عضو هیئت علمی دانشکده
محیط زیست دانشگاه تهران

چکیده

به لحاظ نظری، فلزات سنگین می‌توانند یا به صورت فیزیکی جذب ذراتی نظیر خاک رس شده یا با ترکیباتی نظیر آهک رسوب کنند. از چنین مصالح جاذب فلزات سنگین که با هزینه کم در دسترس می‌باشند می‌توان در مخلوط خاک پوششی روزانه به منظور جذب یا ترسیب فلزات سنگین بهره گرفت، به طوری که شیرابه هنگام عبور از هر لایه خاک روزانه با مواد مورد نظر تماس حاصل نموده و بدین ترتیب فلزات سنگین موجود در آن مورد جذب یا ترسیب قرار می‌گیرند. قابلیت جذب فلزات سنگین توسط مصالح انتخابی آهک، پودر سنگ، شلتوک برنج و خاک مورد استفاده برای پوشش در دو مرحله شامل آزمایش‌های ناپیوسته و ستونی مورد مطالعه قرار گرفته است. براساس آزمایش‌های ناپیوسته آهک به عنوان بهترین جاذب انتخاب گردید. بهترین عملکرد مربوط به حذف فلزات منگنز، روی و کروم با بازده حذف بین ۸۱٪ تا ۱۰۰٪ می‌باشد. فلز مس به میزان بیش از ۷۰٪ حذف گردیده ولی حذف نیکل و کبالت در هر دو گروه از ستون‌ها (رسی و ماسه‌ای) بسیار ضعیف می‌باشد (حدود ۱۰٪). در مجموع عملکرد ستون‌هایی که خاک آنها از رس بیشتری برخوردار می‌باشد در حذف فلزات سنگین بهتر ارزیابی می‌گردد. سیستم پیشنهادی برای حذف نیکل و کبالت توصیه

نمی‌شود و باید کاربرد مصالح جاذب دیگری برای حذف این دو فلز سنگین مورد مطالعه قرار گیرد. براساس آنچه اشاره شد می‌توان نتیجه‌گیری نمود که حذف فلزات سنگین موجود در شیرابه به میزان قابل توجهی از طریق اصلاح خاک پوششی روزانه محل دفن زباله شهری با افزودن آهک ساختمانی به لایه‌های خاک یادشده، امکان پذیر بوده و این روش را می‌توان به عنوان یک روش مقرون به صرفه و عملی، توصیه نمود.

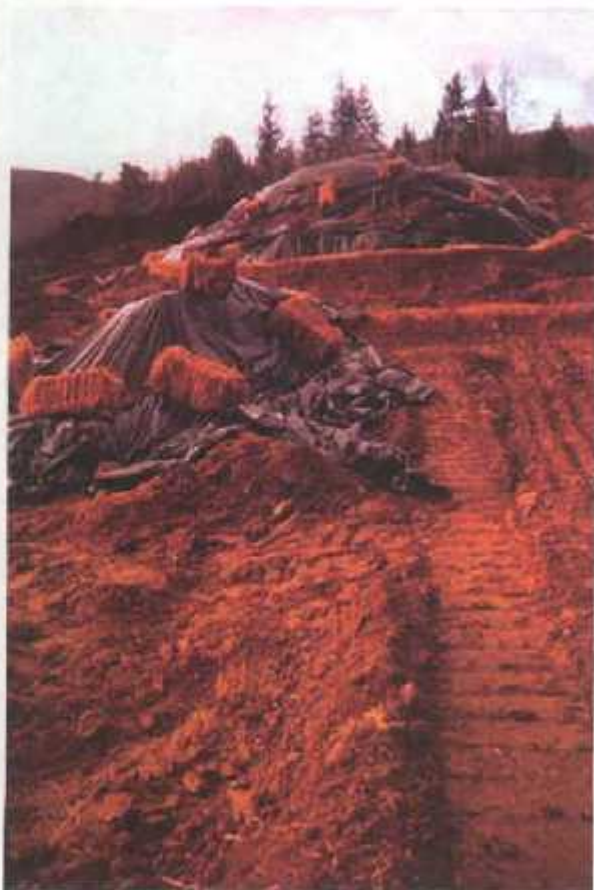
مقدمه

به طور کلی منظور از کاهش در جای غلظت فلزات سنگین در این تحقیق بررسی تأثیر تغییر در مواد لایه پوششی روزانه مورد استفاده در محل دفن زباله شهری بر غلظت فلزات سنگین در فاز محلول شیرابه هنگام عبور شیرابه از لایه خاک پوششی روزانه می‌باشد. به عبارت دیگر مواد و مصالحی که براساس تجارب گذشته در شمار جاذب‌ها اعم از فیزیکی و شیمیایی قرار می‌گیرند، می‌توان انتخاب و تأثیر آنها در جذب فلزات سنگین ابتدا به صورت مجزا و سپس به صورت مخلوط مصالح انتخابی با خاک پوششی روزانه را مورد بررسی قرار داد.

نکته حائز اهمیت و آنچه این تحقیق بر مبنای آن شکل گرفته است، ماهیت در جابودن روش پیشنهادی برای کاهش

◀ جاذب‌های انتخابی

مواد مختلفی به عنوان جاذب به خصوص برای حذف فلزات سنگین و همچنین برخی ترکیبات آلی در مراجع به چشم می‌خورند که عبارتند از: آهک، تکه‌های لاستیک، کربن فعال، شلتوک برنج و غیره. بیشترین کاربرد مربوط به آهک بوده است، چه آهک باعث



تغییر pH و همچنین ترسیب شیمیایی فلزات سنگین می‌گردد که از نقطه نظر حذف در جای فلزات سنگین روشی مؤثر به شمار می‌رود. مطالعات مختلف نشان‌دهنده اثرات مفید استفاده از آهک عمدتاً در مواردی نظیر جلوگیری از نشت^(۱۴) فلزات سنگین به خصوص در زایدات خطرناک، تحرک پذیری فلزات سنگین و ارتقاء تجزیه زیستی مواد زاید جامد از طریق افزودن لجن تثبیت شده با آهک به پوشش خاکي محل دفن می‌باشند.

شلتوک برنج و پودر سنگ از کمترین (در صورت وجود)

غلظت فلزات سنگین و ارتباط آن با مکانیزم تولید و حرکت شیرابه می‌باشد. شیرابه در محدوده زمانی کوتاهی یعنی حدود ۱۰ روز تولید و به سمت پایین و بخش تحتانی محل دفن (ترانشه) جریان یافته و بدین ترتیب از لایه‌های خاک پوششی روزانه عبور می‌نماید.

علاوه بر تغییر در خصوصیات فیزیکی خاکی که در معرض شیرابه قرار دارد، اندرکنش‌های فیزیکی، شیمیایی مؤلفه‌های کیفی شیرابه با ذرات و مواد موجود در خاک نیز به لحاظ تغییر در کیفیت شیرابه از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند. اغلب مطالعات انجام شده در رابطه با تغییر ویژگی‌های خاک در اثر عبور شیرابه محدود به آسترهای نفوذناپذیر تحتانی محل دفن^(۱۵) بوده و مطالعات مشابهی در خصوص تأثیر متقابل سیستم شیرابه - خاک در رابطه با خاک پوششی روزانه به ندرت در ادبیات موضوع مورد اشاره قرار گرفته است.

بنابراین فرض اساسی در این تحقیق، امکان دستیابی به کاهش یا حذف فلزات سنگین موجود در شیرابه از طریق افزودن مواد جاذب (فیزیکی و شیمیایی) به خاک پوششی روزانه می‌باشد. در صورت صحت این فرض و قابلیت استفاده از آن در عمل، می‌توان روشی برای تصفیه در جای فلزات سنگین در محل دفن زباله به دست آورد که با کمترین هزینه اولیه که عمدتاً صرف تهیه مواد می‌گردد و همچنین بدون هزینه راهبری به دلیل درون - ساخت^(۱۶) بودن سیستم تصفیه قابل اجرا خواهد بود. از سویی مشکلات دیگری که در سایر روش‌های تصفیه فلزات سنگین که اغلب بر مبنای ترکیب شیمیایی آنها با استفاده از موادی نظیر سود و آهک می‌باشند در روش تصفیه در جای پیشنهادی کاملاً حذف می‌شوند.

با توجه به هدف خاص این تحقیق تعدادی از مواد جاذب مناسب به عنوان فرض اولیه در نظر گرفته شده‌اند. خاک مورد استفاده به عنوان پوشش روزانه زباله در محل دفن، در صورتی که دارای مقدار مناسبی از انواع رس باشد، خود در بدو امر به عنوان یک فیلتر واکنش‌دهنده^(۱۷) عمل می‌نماید، چرا که ذرات رس به دلیل خاصیت تبادل کاتیونی و همچنین سطح ویژه بسیار زیاد، دارای قابلیت جذب عناصر و ترکیبات مختلف می‌باشند.

سابقه مطالعاتی در خصوص حذف فلزات سنگین موجود در شیرابه بر خوردار می باشند و در این پژوهش عملکرد آنها در کاهش یا تغییر غلظت فلزات سنگین محلول در شیرابه مورد ارزیابی قرار گرفته است.

پودر سنگ نیز که اغلب در عملیات ساختمانی در بخش بندکشی به صورت مخلوط با سیمان مورد استفاده قرار می گیرد، به دلیل دارا بودن ذرات ریزدانه و نیز به علت این که خود اغلب نوعی ماده زاید (حاصل از صنایع سنگبری) به شمار می رود نیز به عنوان یکی از مصالح جاذب در تحقیق حاضر مورد نظر قرار گرفته است. شایان ذکر است که در رابطه با ویژگی های پودر سنگ در جذب فلزات سنگین چه در شیرابه و یا سایر انواع پساب ها سابقه هیچ گونه بررسی و مطالعه ای وجود ندارد.

روش کار

در این تحقیق ابتدا آزمایش های مربوط به بررسی میزان جذب فلزات سنگین برای هر یک از مصالح به منظور مقایسه ظرفیت جذب و یا رفتار فلزات سنگین موجود در شیرابه و نهایتاً انتخاب مصالح مناسب، به صورت ناپیوسته انجام شد. پس از آن جاذب انتخابی در مخلوط خاکی که اغلب به عنوان خاک پوششی روزانه مورد استفاده قرار می گیرد در معرض عبور شیرابه قرار گرفته و تغییرات غلظت فلزات سنگین مورد بررسی قرار گرفته است. این امر به منظور ارزیابی امکان استفاده از مواد جاذب که بعضاً یا خود از جمله مواد زاید جامد به شمار می روند و یا از نظر اقتصادی دارای هزینه به مراتب پایین تری می باشند، انجام شده است.

بحث و نتیجه گیری

بر اساس مقایسه غلظت فلزات سنگین در نمونه های خاک مورد استفاده به عنوان خاک پوششی روزانه و خاک دست نخورده در محل دفن کهریزک، مشخص گردید که خاک موجود در داخل ترانشه (خاک پوششی روزانه) محتوی غلظت بالاتری از فلزات سنگین می باشد. این مسئله از جمله دلایلی است که لزوم استفاده و یا اصلاح خاک پوششی روزانه را برای جذب یا حذف فلزات سنگین آشکار می نماید.

به عبارت دیگر این آزمایش نشان دهنده قابلیت جذب فلزات سنگین توسط خاک پوششی روزانه می باشد که به طور طبیعی در محل های دفن زباله به وقوع می پیوندد. در عین حال ارتقاء قابلیت جذب خاک، از طریق افزودن مواد جاذب ارزان قیمت یا مواد جاذبی که خود به نوعی جزو زایدات به شمار می روند، می تواند تأثیر قابل توجهی در کاهش غلظت فلزات سنگین در شیرابه خروجی از محل دفن و در اثر عبور شیرابه در حین تولید از لایه های مورد نظر در برداشته باشد.

اگر چه شیرابه مورد مطالعه در تحقیق حاضر بایستی شیرابه تازه باشد ولی در عین حال بررسی شیرابه کهنه در آزمایش های ناپیوسته نشان می دهد که در صورت نیاز به باز گردش شیرابه در کل حجم ترانشه که باعث عبور شیرابه از لایه های مختلف می گردد، pH پایین تر باعث انحلال مجدد فلزات سنگین جذب شده توسط ذرات خاک می گردد. بنابراین، مشخصاً در صورت نیاز به باز گردش شیرابه در کل حجم محل دفن این کار بایستی پس از ارتقاء pH به حدود خنثی صورت پذیرد تا پتانسیل انحلال مجدد فلزات جذب شده و ورود آنها به شیرابه (در فاز محلول) به میزان قابل توجهی کاهش یابد. از میان مصالح انتخابی، آهک ساختمانی در مخلوط خاک های مورد آزمایش بهترین عملکرد را از نظر جذب فلزات سنگین در برداشته است.

در کنار اندازه گیری غلظت فلزات سنگین در آزمایش های ناپیوسته، پارامترهای کیفی pH، COD و TOC نیز مورد اندازه گیری و پایش قرار گرفته اند. نتایج آزمایش های ناپیوسته با شیرابه تازه نشان می دهد که افزایش pH تا محدوده مورد نظر برای رشدی هوازی تنها با استفاده از آهک ساختمانی قابل دستیابی است. غلظت COD در صورت استفاده از آهک ساختمانی، به میزان اندکی کاهش نشان می دهد. بیشترین کاهش COD در استفاده از خاک ماسه رسی در به میزانی بیش از شش درصد به دست آمده است (بر پایه متوسطه وزنی). بر اساس یافته های آزمایش های ناپیوسته، آزمایش های ستونی که از مشابهت بیشتری به واقعیت برخوردار می باشند طراحی و انجام گردید.

مهمترین نکته در خصوص آزمایش های ستونی جذب فلزات سنگین موجود در شیرابه آن است که مطالعه مشابهی

در ادبیات موضوع به ندرت به چشم می خورد و مطالعات مربوطه تنها محدود به رفتار هم رفتی پراکنشی برخی فلزات در آسترهای رسی است. بر همین اساس و به دلیل عدم امکان محاسبه آهک مورد نیاز در مخلوط خاک های مورد آزمایش، آزمایش های ستونی در دو مرحله انجام گردید. در مرحله اول درصدهای بالاتری از آهک با خاک های مورد آزمایش مخلوط گردیده و غلظت فلزات سنگین در ورودی و خروجی مورد پایش قرار گرفتند. علاوه بر تغییرات غلظت فلزات سنگین، تغییرات ویژگی های هیدرولیکی ستون ها شامل سرعت جریان شیرابه و هدایت هیدرولیکی نیز مورد اندازه گیری قرار گرفته است. همچنین تغییرات غلظت (COD) و pH در آزمایش های مرحله اول و تغییرات TOC، COD و pH در آزمایش های مرحله دوم نیز مورد پایش قرار گرفته است. در این مرحله نشان داده شده است که بهترین عملکرد در حذف فلزات سنگین در صورت استفاده از خاکی با مقدار رس بیشتر و حدود ۵ درصد آهک قابل دستیابی است. البته نتیجه حاصل مربوط به استفاده از شیرابه محل دفن کهریزک و خاک نمونه برداری شده از آن محل می باشد و روشن است که برای تعیین مقدار آهک مورد نیاز در محل های دفن زباله دیگر بایستی هر محل دفن به طور مجزا مورد مطالعه قرار گیرد. به هر حال با افزودن حدود ۵ درصد آهک ساختمانی به مخلوط دو نوع خاک مورد آزمایش، فلزات منگنز، روی و کروم بین ۹۲٪ تا ۱۰۰٪ و فلزات نیکل، مس و کبالت بین ۱۶٪ تا ۶۵٪ حذف گردیده اند.

تغییرات pH نیز بیانگر این واقعیت است که استفاده از ۵ درصد آهک در مخلوط خاک می تواند به سهولت pH مورد نیاز در سیستم های بیولوژیکی را تأمین نماید. حذف COD در مخلوط خاک رسی با ۵ درصد آهک به میزان بیش از ۳۴٪ مشاهده شده است. اگرچه حذف به مراتب بیشتر (یعنی بیش از ۵۰٪) نیز از طریق افزایش نسبت آهک در مخلوط خاک قابل دسترسی است ولی به دلیل ارتقاء بیش از اندازه pH استفاده از درصدهای بالاتر توصیه نمی شود.

بر همین اساس آزمایش های ستونی مرحله دوم برای جذب فلزات سنگین بر اساس اختلاط آهک به نسبت ۵٪ وزنی در دو نوع خاک شکل گرفته و انجام گردید. در این

مرحله مقدار اختلاط آهک در خاک ها، از صفر تا شش درصد با فاصله یک درصد در نظر گرفته شده است. تغییرات pH نشان دهنده این است که در صورت عبور مداوم شیرابه تازه از خاکی که با آهک ساختمانی مخلوط شده است، در طول زمان با کاهش اثر آهک، pH خروجی نیز کاهش می یابد. البته pH در پایین ترین حد خود در خروجی به مراتب بالاتر از pH شیرابه تازه ورودی است. افزایش pH در صورت عدم استفاده از آهک تأییدی است بر این واقعیت که خاک پوششی روزانه به طور طبیعی باعث افزایش pH در محدوده مورد نظر در واکنش های بیولوژیکی می گردد. برای کنترل pH به نظر می رسد که می توان از لایه های با و بدون آهک به صورت متناوب در ساختار کلی یک تراشه استفاده نمود. این موضوعی است که پیشنهاد می شود به عنوان مطالعات تکمیلی مورد مطالعه قرار گیرد.

کاهش غلظت COD به میزان بین ۲۰ تا ۴۰ درصد در ستون های مورد آزمایش در روزهای آغازین آزمایش مطلوب به نظر می رسد. شایان ذکر است که با کاهش اثر آهک بازده حذف COD کاهش می یابد. با توجه به نتایج مربوط به محاسبه کمیت شیرابه، می توان فرض نمود که حجم اصلی شیرابه طی چند روز اول از لایه های مورد نظر عبور کرده و به همین دلیل می توان انتظار داشت که کاهش قابل قبول COD حاصل شود.

رفتار TOC نیز مشابه COD است با این تفاوت که بازده ستون هاد حذف TOC در روزهای آغازین آزمایش به مراتب بالاتر از بازده حذف COD مشاهده شده است. افزایش مختصر بازده حذف COD و TOC در مراحل پایانی نیز خاکی از انجام واکنش های بیولوژیکی است. این امر با کاهش شدید سرعت جریان شیرابه و هدایت هیدرولیکی ستون ها مطابقت داشته و نشان دهنده نزدیک شدن سیستم به انسداد بیولوژیکی می باشد. در مجموع افزایش آهک به مخلوط خاک های مورد آزمایش تأثیر قابل توجهی در حذف COD و TOC در پی داشته است. با کاهش اثر آهک باز هم حذف COD و TOC با روند ملایم تری قابل مشاهده می باشد. اگرچه به دلیل انسداد بیولوژیکی محیط متخلخل مورد آزمایش این روند قابل تداوم نمی باشد ولی به دلیل عدم تولید (یا تولید بسیار اندک) شیرابه

- Annual Book of ASTM Standards, 1996, "Standard methods of testing sorbent performance of adsorbents", Designation: F 716-82.
- Annual Book of ASTM Standards, 1996, "Standard test methods for 24-hr batch-type measurement of contaminant sorption by soils and sediments", Designation: D 4646-87.
- Annual Book of ASTM Standards, 1996, "Standard test method for biological clogging of geotextile or soil / geotextile filters", Designation: D 1987-91.
- Annual Book of ASTM Standards, 1996, "Standard test methods for operating performance of particulate cation-exchange materials", Designation: D 1782-91.
- Baykal G., Kavak A. and Alpatli M., 1995, "Rubber-kaolinite and rubber-bentonite liners", Waste Disposal by Landfill -GREEN' 93, Sarsby (ed.) 1995.
- Bowders J.J., Ping Tan J. and Daniel D.E., 1997, "Expanded clay and shale aggregates for leachate collection systems", Journal of Geotechnical and Geoenvironmental - Engineering, 123, No. 11, pp 1030-1034.
- Cabral A. R. and Lefebvre G., 1998, "Use of Sequential extraction in the study of heavy metal retention by silty soils", Water, Air and Soil Pollution 102, pp 329-344.
- Dearlove J.P.L., 1995, "Geochemical interaction processes between landfill clay liner materials and organo-metallic landfill leachate", Waste Disposal by Landfill-GREEN'93, ISBN 9054103566.
- El-Sohby M.A., El-Bakey M. T. and Elleboudy A.M., 1995, "Utilization of expansive soils for lining of waste disposal landfills", Waste Disposal By Landfill-Green' 93, ISBN 9054103566.
- Gleason M.H., Daniel D.E. and Eykholt G.R., 1997, "Calcium and sodium bentonite for hydraulic containment application", Journal of Geotechnical and

در مقاطع پایانی آزمایش، عملکرد سیستم های فوق را می توان مناسب ارزیابی نمود. به عبارت دیگر در مراحل که سیستم دچار انسداد می شود، عملاً شیرابه تازه یا تولید نشده و یا به میزان ناچیزی از لایه مورد نظر عبور می نماید.

فلزات سنگین نیز به خوبی در ستون های مورد مطالعه مورد جذب قرار گرفته اند. بهترین عملکرد مربوط به حذف فلزات منگنز، روی و کروم با بازده حذف بین 78٪ تا 100٪ می باشد. فلز مس به میزان بیش از 70٪ حذف گردیده ولی حذف نیکل و کبالت در هر دو گروه از ستون ها (رسی و ماسه ای) بسیار ضعیف می باشد. (حدود 10٪). در مجموع عملکرد ستون هایی که خاک آنها از رس بیشتری برخوردار می باشد در حذف فلزات سنگین بهتر ارزیابی می گردد.

سیستم پیشنهادی برای حذف نیکل و کبالت توصیه نمی شود و پیشنهاد می گردد، مصالح حاذب دیگری برای حذف این دو فلز سنگین مورد مطالعه قرار گیرد.

بر اساس آنچه اشاره شد می توان نتیجه گیری نمود که حذف فلزات سنگین موجود در شیرابه به میزان قابل توجهی از طریق اصلاح خاک پوششی روزانه محل دفن زباله شهری با افزودن آهک ساختمانی به لایه های خاک یاد شده، امکان پذیر بوده و این روش را می توان به عنوان یک روش مقرون به صرفه و عملی، توصیه نمود.

منابع و مآخذ

- Agdi K., Bouaid A., Esteban A.M., Hernando P.F., Azmani A. and Camara C., 2000, "Removal of atrazine and chlorpyrifos from aqueous solutions by absorption on diatomaceous earth-competitive adsorption", The International Journal of Environmental Studies, ISSN 1097-7104, 3.
- Amokrane A., Comel C. and Veron J., 1997, "Landfill leachates pretreatment by coagulation-flocculation", Wat. Res. 31, No. 11, pp. 2775-2782.
- Annual Book of ASTM Standards, 1996. "Standard method of testing sorbent performance of adsorbents", Designation: F: 726-81.

121, No. 7, 499-506.

- Rowe R. K. and Badv K., 1996, "Chloride migration through clayey silt undrain by fine sand or silt",

Journal of Geotechnical Engineering, 60-67.

- Rowe R. K., 1992, "Diffusive transport of pollutants through clay liners", Landfilling of waste: Barriers,

E & FN SPON, pp 219-245.

- Rowe R. K., Quigly R. M. and Booker J. R., 1995, "Clayey Barrier Systems for Waste Disposal Facilities",

E & FN SPON.

- Ruhl J.L. and Daniel D.E., 1997, "Geosynthetic clay liners permeated with chemical solutions and leachates",

Journal of Geotechnical and Geoenvironmental

Engineering, 123, No. 4, 369-381.

- Tchobanoglous G., Thiesen H. and Vigil S. A., 1993, "Integrated solid waste management", McGraw-Hill

International editions.

Geoenvironmental Engineering, 123, No. 5, 438-445.

- Lo J.M.C., Mak R.K. and Lee S.C.H., 1997, "

Modified clays for waste containment and pollutant attenuation", Journal of Environmental Engineering,

123, No. 1, 25-31.

- Mazouk a. and Azmani A., 2001, "A new adsorbent for the efficient elimination of heavy metals from industrial discharges of Tetouan area",

The International Journal of Environmental Studies, ISSN, 4 1097-7104.

- Quant B., 1995, "New lining technology based on Fly - Ash Composite", Waste Disposal by Landfill-GREEN'93, Sarsby(ed.).

- Quigly R. M. and Fernandez F., 1992, "Effect of organic liquids on the hydraulic conductivity of natural clays", Landfilling of waste: Barriers, E. & FN SPON, pp 203-217.

- Reich J., Pasel Ch., Herbell J. and Luckas M, 2002, "Effects of Limestone addition and sintering on heavy metal leaching from hazardous waste incineration slag", Elsevier Science Ltd, Waste Management 22, 315-326.

- Rhew R. d. and Barlaz M. A., 1995, "Effect of lime-stabilized sludge as landfill cover on refuse decomposition, Journal of Environmental Engineering",

پاورقی

۱. این واژه برابر نهاده ای است برای کلمه انگلیسی "Landfill" و عبارت فارسی «محل دفن».

2- Landfill liners or barriers

3- Built-in

4- Reactive filter

5- Leaching

الگوی راهبردی در مدیریت مواد زاید

رضانقوی

کارشناس ارشد مهندسی محیط‌زیست

مقدمه

برنامه‌ریزی و غیره قلم‌فرسایی نموده‌اند و فقط در سال‌های نه‌چندان دور مبحث «مدیریت استراتژیک» گشوده شده است. مدیریت استراتژیک، یک نوع مدیریت آینده‌نگر، انطباق‌پذیر، خلاق و پویاست. مدیریت خاص دوران بحران و دوره تغییرات سریع محیط درونی و بیرونی سازمان است. مدیریت استراتژیک شامل عصر دگرگونی‌های ساختار نظام اجتماعی، اقتصادی و سیاسی، عصر تحولات ناگهانی، پیش‌بینی‌ناپذیر، عصر کمپایی و بحران انرژی و منابع اولیه، عصر محدودیت‌ها و آلودگی‌های محیط‌زیست و عکس‌العمل‌های طبیعت در برابر بی‌خرودی‌ها و حرص و آز انسان معاصر، عصر عصیان‌های اجتماعی، سیاسی و فرهنگی است.

مدیریت در چنین وضعیت دشوار و ناپایداری بیش از هر چیز به تفکری خلاق، ذهنیتی گشوده برای کسب اطلاعات، شامه‌ای تیز برای دریافت علائم خطر، پیش‌بینی آینده‌نگر و برنامه‌ریزی و برخوردی واقع‌گرا و منطقی نیاز دارد.

مدیریت استراتژیک راه و روش ثابت و تغییرناپذیری نیست؛ بلکه خود روش ساز است. مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های دائمی نیست؛ بلکه خود رویه‌های کار را در عمل می‌آموزد. مدیریتی است براساس آموزش دائمی، که به‌طور مداوم یافته‌های خود را محک تجربه می‌زند و آنها

جامعه امروز جهان را جامعه سازمان‌ها تشکیل داده است؛ در صورتی که جامعه دیروز، جامعه خانواده بود که هر کس نیاز خویش را در قلمرو روستا یا شهر خود برطرف می‌ساخت. امروز کاری انجام نمی‌شود، مگر به دست سازمانی و کالایی تولید نمی‌شود، مگر در سازمانی. تولید، توزیع، گردش پول، آموزش، دفاع، بهداشت، قضاوت، مسکن، پوشاک، غذا، امور شهری و حمل و نقل هر یک سازمان‌های مخصوص به خود را دارد و این سازمان‌ها در طی زمان برحسب افزایش جمعیت، بروز مسایل شهری، سیاسی و اقتصادی، وسعت و پیچیدگی بیشتری می‌یابند.

بدین ترتیب قسمت عظیمی از فعالیت‌های جامعه از طریق سازمان‌ها انجام می‌شود و به همین سبب یکی از موضوعات روز دنیا را مدیریت تشکیل می‌دهد و بسیاری از تغییرات در سطوح جهانی و ملی در فنون و مفاهیم مدیریت قابل جستجو است.

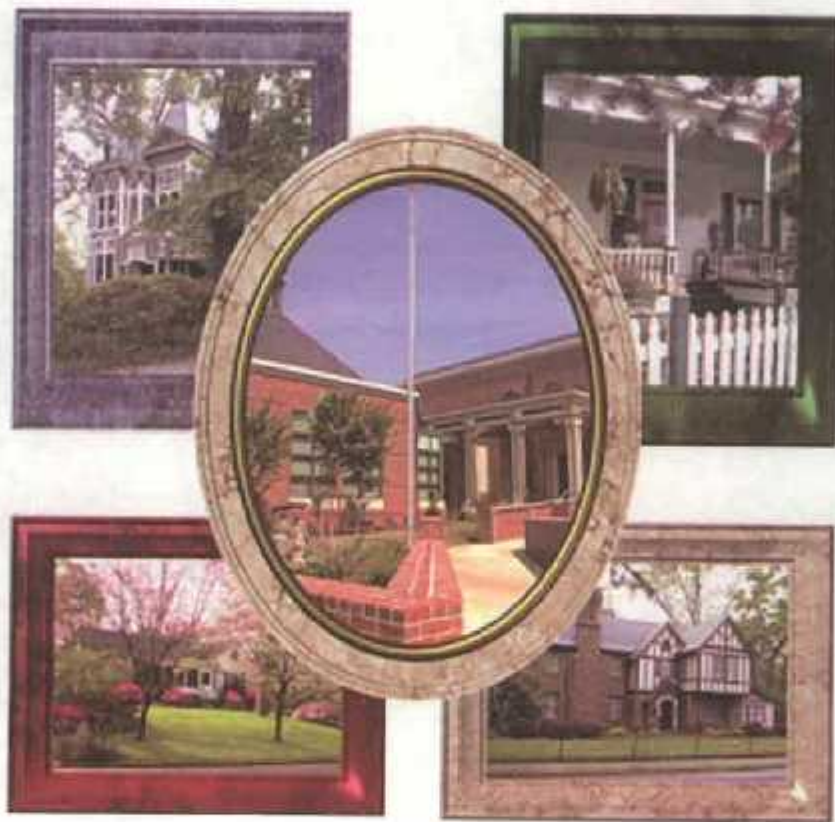
نویسندگان زیادی در رشته مدیریت به تعریف کاربردی از مدیریت پرداخته‌اند. در این زمینه برخی مدیریت را هماهنگی بین نیروی انسانی، پول و سایر دارایی‌ها، قلمداد نموده‌اند و برخی دیگر تحت عناوین متعدد و محدودتری همچون مدیریت نیروی انسانی، مدیریت بازاریابی، مدیریت

را ارزیابی و تصحیح می‌کند. از این رو مدیریت استراتژیک فراگرد است نه یک پدیده. فراگردی است که از بینشی آینده‌نگر و آینده‌ساز اتخاذ می‌گردد و پس از تعیین اولویت‌ها و هدف‌گذاری، برنامه‌ریزی می‌کند و پس از پیاده کردن برنامه‌ها، نتایج به دست آمده را ارزیابی می‌کند و به طور متناسب در اولویت‌ها و هدف‌ها بازاندیشی می‌نماید و دوباره این چرخه حرکت خود را آغاز می‌کند.

سازمان‌های مدیریت مواد زاید جامد (پسماندها) در بسیاری

سازمان یافته و منظم برای اتخاذ تصمیمات بنیادی و انجام دادن اقدامات اساسی است که سرشت و جهت‌گیری فعالیت‌های سازمانی را در تقابل با دیگر نهادها در چارچوب قانونی شکل می‌دهد. کلان‌شهرها در طراحی استراتژیک مواد زاید جامد، برای دستیابی به این امر مهم نیازمند به موارد ذیل می‌باشند:

- تطبیق سطوح خدمات با نیازهای مردم و امکان پرداخت هزینه‌ها توسط آنها یا در نظر گرفتن توانایی قشر کم‌درآمد.

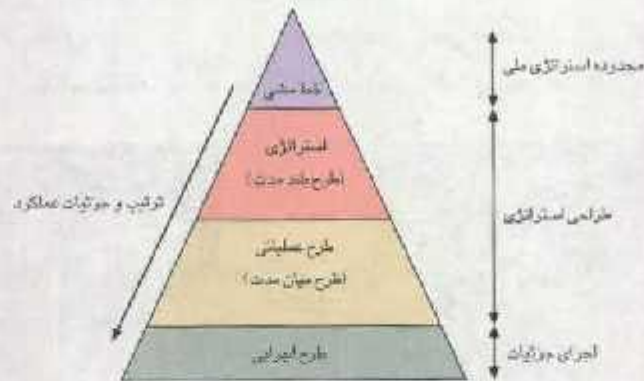


از کشورهای جهان مخصوصاً در کشورهای در حال توسعه با اعتقاد به طرح مدیریت استراتژیک در جستجوی حرکت به سمت ایجاد این مدیریت می‌باشند. مدیریتی که متأثر از مسایل اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی و زیست‌محیطی، تکنولوژیکی، رشد جمعیت، کمبود منابع، ضعف مدیریت شهری و عدم شناخت مدیران از روش‌های مهندسی مدیریت مواد زاید جامد است. این نوشتار به گام‌های اولیه در این مسیر می‌پردازد.

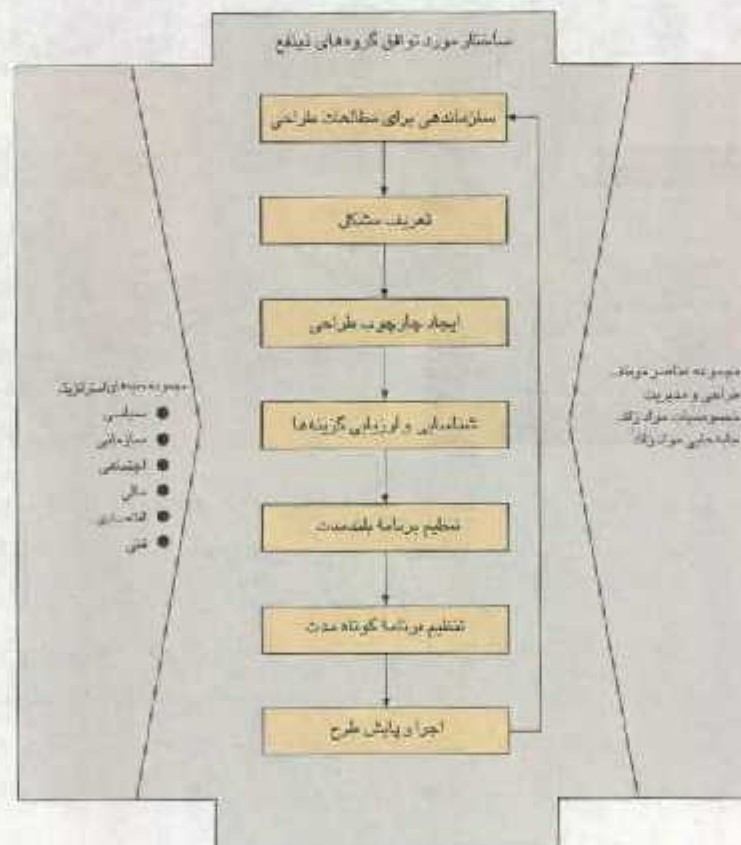
همان‌طور که ذکر شد، مدیریت استراتژیک تلاشی

- نگرش یکپارچه به عناصر موظف مدیریت مواد زاید جامد شامل جمع‌آوری، حمل و نقل، بازیافت، پردازش و دفع نهایی.
- همچنین جهت تدوین استراتژی ملی موارد ذیل نیاز است:
- ایجاد خط‌مشی مناسب و چارچوب‌های تنظیم‌کننده و اصلاحات سازمانی.
- فراهم نمودن کمک‌های فنی و تأمین مالی از طریق نظام‌های محلی یا دولتی.
- معمولاً طراحی مدیریت استراتژیک دارای یک رویکرد

- نظام مند (سیستماتیک) برای دستیابی به اهداف بلندمدت می باشد که در شکل شماره ارائه شده است. در این رویکرد موارد زیر باید مدنظر قرار گیرد:
۱. افزایش بهره‌وری خدمات عمومی؛
 ۲. بهبود وضعیت بهداشت عمومی و استاندارد دفع؛
 ۳. گسترش خدمات برای مناطق تحت پوشش مخصوصاً مناطق فقیرنشین؛
 ۴. مسایل مربوط به هزینه‌ها و ارزش افزوده به ترتیبی که مازاد مابه‌التفاوت مالی صرف بهبود تصاعدی کیفیت خدمات شود.



شکل ۱. سلسله مراتب طراحی



شکل ۲. فرآیند طراحی استراتژیک مدیریت مواد زاید جامد

مسایل و امور استراتژیک بنا بر تعریف متضمن بر خوردها و تناقض ها است. بر خوردها و تناقض ها می توانند مربوط به اهداف (چه، ابزار (چگونه)، فلسفه (چرا)، موقعیت (کجا)، زمان (چه وقت) باشند. همچنین در مورد راههای مختلف برخورد با این مسایل و این که حل آنها به سود و زیان چه کسانی خواهد بود، مطرح شوند. سازمان باید در رویارویی و حل تناقض ها (به شکل مؤثر)، آنها را شناسایی و دسته بندی نماید. گروه برنامه ریزی باید بعد از مشخص شدن گزینه ها، فرضیه ها و موانع موجود گروه، پیشنهادهایی را برای تحقق آنها به شکل مستقیم تهیه و ارائه نماید.

برخی از موارد مربوط به تناقض ها، نیازها، موانع و مواردی که باید در فرآیند طراحی مدیریت استراتژیک مواد زاید جامد در نظر گرفته شوند و در شکل شماره ۲ نشان داده شده، به شرح زیر می باشند:

الف. محدوده وظایف (چه چیزها؟)

این محدوده شامل موارد طراحی و مدیریت، تولید و جابجایی و حمل می گردد که در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. محدوده وظایف در طراحی مدیریت استراتژیک مواد زاید جامد

۱. طراحی و مدیریت	۲. تولید	۳. جابجایی مواد زاید
طراحی استراتژیک چارچوب های قانونی مشارکت های مردمی مدیریت مالی ساختار سازمانی سهولت در دفع	خصوصیات مواد زاید کاهش مواد زاید	جمع آوری و حمل و نقل پردازش و بازیافت دفع نهایی مواد زاید ویژه (خطرناک)

ب. گروه های ذینفع (چه کسی؟)

گروه های ذینفع در مدیریت مواد زاید جامد شهری به طور کلی عبارتند از: تشکیلات محلی یا حکومت ملی استفاده کنندگان از خدمات، بخش خصوصی، بخش دولتی، گروه های مردمی و خیرین.

ج. جنبه های استراتژیک (چطور؟)

به طور کلی جنبه های استراتژیک در مدیریت مواد زاید جامد شهری شامل جنبه های سیاسی، سازمانی، اجتماعی، اقتصادی، فنی، زیست محیطی و بهداشتی می شود.

چگونه طراحی استراتژیک کنیم؟

یک «استراتژی» شامل یک «الگو» برای اهداف، سیاست ها، برنامه ها، اقدامات، تصمیمات و یا تخصیص منابع است که مشخص می سازد سازمان، چه سازمانی است؟ چه کاری را و به چه دلیل انجام می دهد؟

استراتژی ها بر اساس سطوح مختلف، مأموریت ها و چارچوب زمانی مختلف، متفاوت می باشند.

فرآیند طراحی استراتژیک مدیریت مواد زاید جامد شهری دارای ۷ مرحله می باشد که هر مرحله تمامی جنبه های استراتژیک و موظف را دربرمی گیرد. باید در نظر داشت که اصولاً طراحی مدیریت مواد زاید جامد شهری یک موضوع فنی نیست؛ بلکه یک همکاری میان بخش مدیریتی و سازمانی

بین گروه های ذینفع مؤثر (کلیدی) می باشد. ما برای دستیابی به این موضوع، نیازمند توافقی اولیه برای چگونگی انجام مراحل کار هستیم. فرآیند طراحی استراتژیک، فرآیندی سطحی نیست؛ بلکه عملکردی مداوم و قانون مند در خصوص بازنگری و روزآمد شدن (بهبود مستمر) است.



مرحله اول: سازمان‌دهی

هدف از اجرای مرحله اول، تلاش برای سازمان‌دهی عطا‌العات طراحی است. این مرحله به دو بخش اساسی تقسیم می‌شود. بخش اول اخذ حمایت همه‌جانبه (فرآیند سیاسی) شامل تفاهم برای موارد موردنیاز در مطالعه استراتژیک، تشکیل کمیته راهبری یا حضور افراد ذینفع کلیدی و ایجاد تعهد و اراده سیاسی است. بخش دوم شامل سازمان‌دهی فعالیت‌ها (در سطح اجرایی) می‌باشد که شامل تشکیل گروه‌های کاری جهت انجام مطالعات، تدوین شرح خدمات جامع، یافتن منابع و سرمایه‌ها، استفاده از مشاورین (در صورت لزوم) و آماده‌سازی طرح تفصیلی انجام کار است.

مرحله دوم: تعریف مشکل

هدف از این مرحله عبارت از تشخیص و تبیین مشکلات، تعهدات و به‌طور کلی پایه‌هایی است که سازمان با آن روبرو می‌باشد. این مرحله نیز به دو بخش اصلی تقسیم می‌شود. بخش اول تحت عنوان شناخت وضع موجود شامل مشخص

نمودن کمیت و ترکیب مواد زائد جامد و بازنگری عملیات مدیریتی مرتبط با آن است و بخش دوم تحت عنوان پیش‌بینی نیازهای آتی شامل تکنهاها و تجربیات ناموفق موجود و فرصت‌هایی برای پیشرفت می‌باشد.

مرحله سوم: ایجاد چارچوب طراحی

سومین گام، ایجاد چارچوب طراحی براساس توسعه و تشریح رسالت و ارزش‌های سازمان است. این مرحله شامل انتخاب محدوده و دوره طراحی، انتخاب نوع موادزایدی که به وسیله این طرح پوشش داده می‌شود، تعریف سطوح خدمات موردنظر (کیفیت و پوشش) است که خود شامل هماهنگی بین شرایط مطلوب و توانایی‌ها و تعیین اهداف خرد و کلان می‌باشد.

مرحله چهارم: شناسایی و ارزشیابی گزینه‌ها

این مرحله شامل شناسایی گزینه‌های متفاوت برای هر یک از جنبه‌های ساختار سازمانی و زیرمجموعه‌های اجرایی و ارزشیابی هر یک از گزینه‌ها یا ملاک‌هایی است که

است که شامل بررسی زیرگروه‌های اجرایی شامل ذخیره‌سازی، جمع‌آوری ثانویه، انتقال و رفت و روب است و بر افزایش کارایی و بازدهی، شناسایی، ارزیابی و انتخاب بهترین گزینه برای هر یک از گروه‌های اجرایی، جلب همکاری بیشتر اقدار جامعه، مخصوصاً برای پوشش خدمات در مناطق محروم و حاشیه‌نشین، تأکید می‌کند.

جنبه‌های مختلف مدیریت مواد زاید جامد شهری را در برمی‌گیرد. این مجموعه در نهایت، فهرستی از گزینه‌های برگزیده برای هر یک از جنبه‌های ساختار سازمانی و زیرمجموعه‌های اجرایی است. با توجه به اهمیت این بخش و برای شناخت بهتر موضوع، این مرحله به قسمت‌های مختلفی تقسیم می‌شود:

(ج) افزایش کیفیت سازماندهی

این مرحله برای برنامه‌ریزی در جهت ارتقاء کیفی روش سازماندهی مدیریت مواد زاید در نظر گرفته شده است که اساس آن اولویت دادن به اجتناب از تولید زباله و کاهش آن و نیز استفاده از مواد قابل بازیافت به جای پردازش و دفع بر اساس اصول دستور کار ۲۱ ریودوژانیرو (شکل شماره ۳) می‌باشد. این موضوع برخاسته از دیدگاهی است که هرگاه این کار اجرایی باشد، اقتصادی نیز هست. ساماندهی وضعیت موجود افراد زباله دزد و شبکه‌های غیررسمی بازیافت به جای جلوگیری از فعالیت آنها نیز در این مرحله انجام می‌شود.

(الف) چارچوب سازمانی

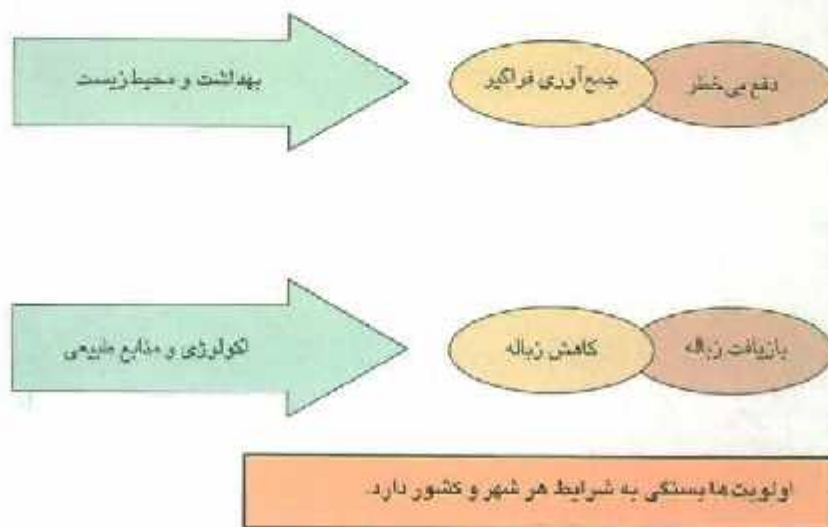
هدف از این زیرگروه، تهیه چارچوب سازمانی برای مدیریت مواد زاید جامد شهری می‌باشد که شامل برنامه‌ریزی برای تقسیم مسئولیت‌ها در سطوح مختلف شهرداری‌ها در مورد جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع، همکاری میان بخشی، ایجاد سازمان مدیریت مواد زاید جامد شهری، تفکیک وظایف به جهت اجتناب از اختلاف گروه‌های ذینفع (مشتری، ناظر، مجری) است و تقویت مدیریت در محدوده واحدهای مستقل جهت اجرای وظایف و مسئولیت‌ها، فرصتی به بخش خصوصی گرفتار (دارای مشکل) می‌دهد.

(د) بهبود دفع

اساس این مرحله، برنامه‌ریزی برای توسعه فرآیند پردازش و تجهیزات دفع می‌باشد و شامل توقف هر چه زودتر روش

(ب) ارتقاء کیفیت

این گام برای برنامه‌ریزی در جهت بهبود استانداردها، افزایش کارایی جهت تمام مراحل کار در نظر گرفته شده



شکل ۳. اصول دستور کار ۲۱ (ریودوژانیرو)

تلبار کردن از طریق تمرکز بر روی مرکز دفن برای بهبود و یا جایگزینی روشی مناسب است. این کار در یک مقطع زمانی کوتاه و با روشی که ارزش اقتصادی مطلوبی داشته باشد، امکان پذیر است. این موضوع از طریق انتخاب استاندارد مناسب مرکز دفن، معرفی مراحل عملی برای بهبود وسایل موجود و شروع مطالعات مکان یابی، طراحی و گسترش مرکز دفن آینده انجام می گیرد.

مرحله هفتم: اجرا و پایش

طرح استراتژیک وقتی ارزش خواهد داشت که با مهارت اجرا شود و نتایج آن بر روی زمین قابل اثبات باشد. برای تحقق این امر، موارد زیر تأکید می گردد:

- اجرای مراحل مختلف مطابق برنامه ریزی؛
- پایش و طراحی ساختار مدیریت اطلاعات برای خدمات مدیریت مواد زاید جامد؛

می توان بهبودهای اولیه را با انجام موارد ذیل نشان داد:
- اخذ تعهد از گروه های ذینفع برای بهبود خدمات در طی فرآیند برنامه با اعطای اعتبارات؛

- اجرای کلیه اقدامات تعیین شده در طی فرآیند برنامه اعم از نسبتاً کوچک یا ساده، با هزینه کم و یارایگان؛
- انجام همزمان طرح عملیاتی (بیش از ۵ سال) اقدامات

مربوط به سال اول (طرح ضربتی) و همچنین انجام برخی از اقدامات ضربتی به طور موازی برای انجام روند اخذ مجوز برای طرح عملیاتی و طرح استراتژیک که احتمالاً احتیاج به گذشت زمان دارد.

منابع

1- World Bank, Summary of Strategic Planning Guide for Municipality Solid Waste Management, World Bank, 2001.

۲. جمعی از اساتید مدیریت، «برنامه ریزی استراتژیک»، مرکز آموزش مدیریت دولتی، ۱۳۷۸.

۳. جمعی از اساتید مدیریت، «مدیریت استراتژیک (۲)»، مرکز آموزش مدیریت دولتی، ۱۳۷۸.

۴. داوری، د.، شانه ساززاده، م. ح.، «مدیریت استراتژیک»، نشر آشنا، ۱۳۸۰.

۵. شرکت یاس ارغوانی «گزارش مدیریت ساختار استراتژیک»، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، ۱۳۸۱.

مرحله ششم: تدوین طرح کوتاه مدت

هدف از این مرحله، تقویت چارچوب مدیریت مالی از طریق تمرکز بر روی چارچوب خط مشی مالی شامل مدیریت مالی و کنترل، توانایی پرداخت، تمایل به پرداخت، ایجاد درآمد، خط مشی برای بازپرداخت های مالی، منابع سرمایه گذاری و همچنین ارزیابی اقتصادی مربوط به گزینه های فنی (مرحله ها)، سطوح خدمات و اهداف خرد (مرحله ۳)، استراتژی جایگزین (مرحله ۵) و نیز ایجاد تقویم مالی طرح استراتژیک با تمرکز ویژه بر روی طرح عملیاتی (مرحله ۶) می باشد.

مرحله پنجم: تدوین استراتژی

تدوین طرح استراتژی از طریق تکمیل نتایج مرحله چهارم می باشد که موجب دستیابی به یک استراتژی مناسب برای توسعه سیستم مدیریت مواد زاید جامد در بلندمدت (بیش از ۱۵ سال) است که از طریق شناسایی و ارزیابی نظام مند (سیستماتیک) گزینه های متفاوت استراتژیک انتخابی، انجام می شود.

مرحله ششم: تدوین طرح کوتاه مدت

تدوین طرح کوتاه مدت از طریق تغییر جهت دیدگاه استراتژیکی به یک استراتژی واقعی کاربردی انجام می شود؛ این که چه ویژگی ها و جزئیاتی برای اجرای طرح تا رسیدن به هدف کلی نیاز است؟ چه کسی و چه موقع باید فعالیت های اجرایی را انجام دهد؟ همچنین تدوین جزئیات امکان سنجی شامل کلیات طرح مالی و تقویم طرح کوتاه مدت و تعیین اولویت بندی سرمایه گذاری ها مطابق

نخاله‌های ساختمانی جداسازی، بازیافت و دفع

دکتر نعمت‌الله جعفرزاده
مدیر گروه و عضو هیئت علمی دانشکده بهداشت
دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز
مهندس افشین تکدستان
عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور
اهواز و دانشجوی دکترای تخصصی مهندسی محیط
زیست دانشگاه تهران
مهندس مهرونوش ابطیحی
عضو هیئت علمی گروه بهداشت محیط دانشکده
بهداشت و دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

مقدمه

اجرای برنامه‌های عمرانی در هر جامعه، امری اجتناب‌ناپذیر است و میزان انجام این فعالیت‌ها با وضعیت اقتصادی، رابطه مستقیم دارد. به عبارت دیگر در جامعه‌ای با وضعیت اقتصادی مطلوب، پروژه‌های عمرانی بیشتری به اجرا درمی‌آید. به طور کلی فعالیت‌های عمرانی را می‌توان به دو دسته فعالیت‌های تخریبی و ساخت تقسیم نمود. در فعالیت‌های تخریبی یک سازه و یا بنای موجود همانند ساختمان، راه، تأسیسات و نظایر آن تخریب می‌شود و تمام یا قسمتی از اجزای تشکیل‌دهنده آن دور ریخته می‌شوند. در فعالیت‌های ساخت، سازه‌های جدید ایجاد می‌شوند و برای احداث یک بنا مواد اولیه‌ای مصرف می‌شوند و زایدات حاصل از این مصرف دور ریخته می‌شوند. بنابراین هرگونه فعالیت عمرانی دارای دورریزهایی است که به اصطلاح «نخاله ساختمانی»^۱ نامیده می‌شود.

حجم نخاله‌های ساختمانی با توجه به تعداد پروژه‌ها و ابعاد آنها متفاوت است. تنوع و کیفیت این نخاله‌ها نیز متناسب با نوع پروژه در حال اجرا می‌باشد.

جمع‌آوری، حمل و نقل، بازیافت و دفع این نخاله‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. معمولاً نخاله‌های ساختمانی به دلیل حجیم بودن فضای زیادی را اشغال می‌کنند و دفع

آنها در محل‌های دفن زباله منجر به کاهش عمر مفید این محل‌ها می‌شود. علاوه بر آن برخی از این مواد نظیر بلوک‌های ساختمانی به دلیل توخالی بودن، در بلندمدت خرد شده و منجر به نشست پوشش نهایی محل دفن می‌شوند. بازیابی نخاله‌های ساختمانی می‌تواند نیاز به منابع طبیعی و انرژی را کاهش دهد و به دلیل کمبایی برخی مواد اولیه و هزینه‌های زیاد دفع آنها، می‌توان بازیافت را مورد توجه قرار داد. امروزه جداسازی و بازیافت نخاله‌های ساختمانی در بسیاری از کشورهای جمله آمریکا، آلمان، سوئد، ژاپن و... انجام می‌شود. در اروپا به ویژه آلمان بعد از تخریب گسترده جنگ جهانی دوم، میلیون‌ها تن نخاله ساختمانی باقی مانده بود که بایستی به طریقی جابجا می‌گردید. از این رو در آلمان از پاره‌آجرهای بازیافتی جهت بسترسازی و ساخت بزرگراه‌ها استفاده شد. در بسیاری از شهرهای کشور ما نخاله‌های ساختمانی به صورت تلبار در فضای باز دفع می‌شوند. بازیافت نخاله‌های ساختمانی فقط در هنگام تخریب و به صورت جداسازی مصالح ساختمانی و استفاده مجدد از آنها در ساختمان و یا فروش آنها توسط مالکین از ذریعہ انجام می‌شده است. به عنوان مثال معمولاً جداسازی آهن، درب، پنجره و آجر صورت می‌گیرد. اخیراً کارخانه تولید ماسه از خاک‌های گودبرداری تهران در محل‌های دفن خاک و نخاله منطقه

زایدات الکتریکی؛ لوازم برقی خراب، سیم، لامپ و ترانسفورماتور

پوشش ها و روکش ها؛ آزیست، پلی استایرن، فایبر گلاس و ورق شیروانی

مصالح بتنی؛ آجر، بلوک، سفال، بتن، بقایای ملات، چینی، مرمر، سنگ لاشه، کاشی و موزاییک

فلزات؛ آلومینیوم، برنج، لوله و اتصالات، اثاثیه فلزی، شیروانی، ناودان، جیوه موجود در اشیای الکتریکی، آهن، سرب، میخ، فولاد، سیم و ورق

آیعلی تهران احداث شده است که به توبه خود اقدامی قابل تقدیر می باشد.

اجزای نخاله های ساختمانی

به طور کلی بخش اعظم نخاله های ساختمانی متشکل از موادی هستند که در ساختمان بکار می روند.

نخاله های ساختمانی در اثر فعالیت های ساختمان سازی و یا تخریب ساختمان ها و دیگر سازه ها تولید می شوند. همچنین ضایعات راه سازی یا تعمیر راه ها، مرمت یا ساخت



رنگ؛ ظروف حاری رنگ و ترکیبات رنگی
مواد کاغذی؛ مقوا، کاغذ پوشال، کاغذ دیواری و کیسه های کاغذی نظیر کیسه سیمان

پلاستیک؛ ظروف پلاستیکی، لوله، ورق پلی اتیلن، استایروفوم، مشمع و ورق مشمع

مصالح پوششی سقف؛ ورقه های آزیستی، پوکه، ملات، الیاف پوشش کف؛ مواد از جنس وینیل نظیر نظیر کف پوش و زه درب و پنجره

پوشش دیوار؛ گچ دیوار و پلاستر
چوب؛ کابینت، خاک اره، بسته بندی چوبی، الوار، اشیای

پل ها نیز در تولید نخاله ساختمانی نقش دارند. اجزای نخاله های ساختمانی با نوع مواد مصرفی مرتبط می باشند. معمولاً موادی نظیر آسفالت، گچ، بتن، آجر، چوب و... در نخاله ها یافت می شوند. اجزای دیگر شامل فلزات، پلاستیک، خاک، سنگ و یا مواد مورد استفاده در ایزولاسیون نظیر فیر و مواد مشابه می باشد.

به طور متداول اجزای نخاله های ساختمانی عبارتند از: آسفالت؛ آسفالت خیابان و سنگ فرش
مواد حاصل از عملیات خاکی؛ خاک، ماسه، سنگ و خاکروبه

آلاینده‌های چوب: چسب و رزین، لاک و الکل، بتونه، رنگ، مواد نگهدارنده، مواد جلا دهنده و مواد شیمیایی افزودنی مواد نفتی: روغن ترمز، روغن قالب، روغن موتور، مخازن سوخت، فیلترهای روغن، روغن و گریس مصرف شده و سایر ترکیبات نفتی

مواد متفرقه: قوطی چسب، قوطی، تجهیزات تهویه مطبوع، اثاثیه منزل، باتری، قالی و موکت، لوله، ظرف اپوکسی، فایبر گلاس، تجهیزات آتش نشانی، آشغال، شیشه، تیر، چرم، لاستیک، درزگیرها و ظروف آنها، یونولیت، کائوچو، ظروف حشره کش و...

همان‌طور که مشاهده می‌شود، زایدات خطرناک نیز در اجزای فوق‌الذکر دیده می‌شوند. براساس مطالعات انجام شده در آمریکا، ۰/۴ درصد از نخاله‌های ساختمانی را مواد زاید خطرناک تشکیل می‌دهند. براساس مطالعات در ایالت ورمونت آمریکا حدود نیمی از وزن نخاله‌های ساختمانی از آسفالت، ۰/۲۵ از چوب و ۰/۱۶ از بتن تشکیل شده است. وجود مقدار زیاد چوب در نخاله به این علت است که چوب از مصالح اصلی مورد استفاده در ساخت خانه‌ها می‌باشد. در ایالت فلوریدا نیز تقریباً چوب، گچ دیوار کاغذ و مقوا به ترتیب ۰/۳۳، ۰/۱۶ و ۰/۱۶ از حجم نخاله‌های ساختمانی را تشکیل می‌دهند. در ایالت تورنتو نیز تقریباً ۳۳ درصد حجم زایدات حاصل از ساخت را چوب و کمتر از ۱۶ درصد آن را نخاله‌های بنایی نظیر آجر، موزائیک و کاشی تشکیل می‌دهند. در نخاله‌های حاصل از تخریب نیز ۳۳ درصد حجم از چوب تشکیل شده اما نیمی از نخاله‌ها را بتن تشکیل می‌دهد.

دانستیه اجزای متشکله نخاله‌های ساختمانی متفاوت است. از آنجایی که دانستیه کل نخاله‌های ساختمانی نسبتاً کم است و همچنین هزینه جابجایی و دفن آن بسیار بالاست، از این رو بازیافت در محل به عنوان گزینه مطلوب مطرح می‌باشد.

◀ مواد زاید خطرناک موجود در نخاله‌های ساختمانی

مواد زاید خطرناک درصد ناچیزی از زایدات ساختمانی را تشکیل می‌دهند و براساس مطالعاتی که در آمریکا انجام شده است مقدار آن حدود ۰/۴ درصد از نخاله‌های ساختمانی

می‌باشد. قسمت عمده این مواد شامل مواد خطرناک مزاد و ظروف حاوی آنها می‌باشد که از بین آنها می‌توان به چسب، رزین، رنگ و قوطی حاوی آنها اشاره کرد. براساس مطالعات انجام شده این مواد می‌توانند وارد اکوسیستم شده و از طریق تنفسی یا گوارشی سلامتی انسان‌ها را به مخاطره اندازند. به عنوان مثال مواد نگهدارنده چوب و شوپان که از فرمالدئید تشکیل شده‌اند، با ورود به هوا و در اثر تنفس نوعی آلرژی ایجاد می‌کنند که بیشتر در بین کارگرانی که با این مواد سرو کار دارند، مشاهده شده است.

نتایج مطالعات در زمان ساخت یک واحد مسکونی با زیربنای ۲۰۰ متر مربع در یکی از ایالات آمریکا نشان داد که طی ساخت این بنا ۲۱ کیلوگرم مواد زاید خطرناک شامل چسب، رزین، قوطی‌های اسپری و درزگیرهای لوله تولید می‌شود.

روغن‌ها و گریس‌ها و سایر مواد که در ماشین‌آلات و تجهیزات ساختمانی استفاده می‌شوند مانند روغن ترمز، روغن قالب‌های ساختمانی و روغن موتور در طی عملیات ساختمانی دور ریخته می‌شوند و در نهایت وارد نخاله‌ها می‌شوند. برخی از اشیاء مانند باتری‌ها و لامپ‌ها که به طور تصادفی در داخل نخاله‌ها وجود دارند، به دلیل داشتن برخی از اجزای خطرناک نخاله‌های ساختمانی قابل جداسازی نیستند به عنوان مثال می‌توان به موکت‌های آغشته به چسب و یا چوب‌های با پوشش رنگی سربی اشاره نمود.

◀ عوامل مؤثر بر میزان تولید و ترکیب نخاله‌های ساختمانی

میزان تولید نخاله‌های ساختمانی در مناطق مختلف ممکن است افزایش یا کاهش یافته و یا ثابت بماند و این موضوع به وضعیت اقتصادی منطقه بستگی دارد. از فاکتورهای دیگر مؤثر بر تولید نخاله‌های ساختمانی می‌توان تخریب ساختمان‌های عمومی، میزان زمین‌های خالی و باز، عمر خانه‌ها، تخریب خانه‌ها و تخریب ساختمان‌های بخش خصوصی را نام برد.

نوع و میزان نخاله‌های ساختمانی به ابعاد و نوع ساختمان‌های در حال احداث بستگی دارد. حتی برای یک نوع ساختمان خاص نیز بسته به نوع فعالیت‌های انجام شده

ش سرعت اجرا
در نحوه عملکرد پیمانکار

مدیریت نخاله‌های ساختمانی

مدیریت نخاله‌های ساختمانی اساساً دفن این زایدهات و روش‌های جداسازی و بازیافت آنها را شامل می‌شود.

الف. دفن نخاله‌های ساختمانی

به دلیل ظاهر طبیعی نخاله‌های ساختمانی (متشکل از سنگ و خاک) تا سال‌ها برای دفع آن قوانین خاصی وضع نشده بود

نظیر ساخت، تعمیر، تخریب، نوع و میزان نخاله‌ها تفاوت دارد. به عنوان مثال نخاله‌های حاصل از عملیات راهسازی با نخاله‌های حاصل از عملیات پل‌سازی تفاوت دارند و این دو نوع فعالیت زایدهات متفاوتی نسبت به زایدهات ساختمان‌سازی تولید می‌کنند. در عملیات راهسازی مقادیر زیادی از نخاله با اجزای محدود آسفالت و بتن تولید می‌شود. اما در عملیات ساختمان‌سازی مقادیر کمتری نخاله تولید می‌شود در حالی که تنوع اجزای آن بیشتر است. به طور کلی سه عامل اصلی بر خصوصیات نخاله‌های ساختمانی تأثیر دارند:



شماره ۲-۲

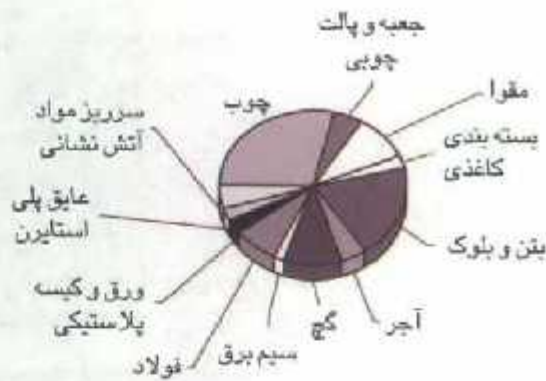
مدیریت
پسماندها
۳۳

زمستان ۸۲
پهلو ۱۳۸۲

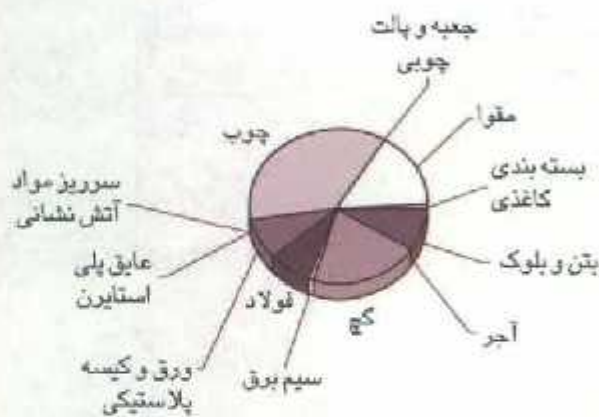
و همراه با دیگر مواد زاید خانگی دفع می‌شدند. جدیدترین روش دفع نخاله‌های ساختمانی مشابه با شرایط دفع زباله‌های خانگی می‌باشد و زمین دفع آن به زهکش‌های جمع‌آوری شیرابه، ذخیره و تصفیه و سیستم‌های پایش، پوشش دوره‌ای نخاله‌ها و سایر شرایط نیاز دارد. در بسیاری از مکان‌ها، هزینه‌های دفن این مواد با هزینه‌های دفن بهداشتی برابر است. لوله‌کشی زمین‌دفن، سیستم جمع‌آوری شیرابه و تجهیزات کنترل گاز نیز می‌تواند مورد نیاز باشد. اما به دلیل این که پوشش روزانه نخاله‌های ساختمانی الزامی نیست، هزینه‌های بهره‌برداری کاهش می‌یابد. همچنین از ۵ تا ۱۰ درصد حجم نخاله‌های ساختمانی می‌تواند جهت پوشش

- الف. نوع سازه: راه، پل، ساختمان (مسکونی، تجاری، صنعتی)، نمودار مقایسه بین اجزای تشکیل‌دهنده نخاله‌های ناشی از ساختمان‌های مسکونی و تجاری را نشان می‌دهد.
- ب. ابعاد: ساختمان ویلایی، بلند مرتبه، وسیع
- ج. نوع فعالیت: ساخت، بازسازی، تعمیر، تخریب
- عوامل دیگری نیز می‌توانند بر میزان، نوع و ویژگی نخاله‌ها تأثیر بگذارند که عبارتند از:
۱. ابعاد کلی یک پروژه (انبوه‌سازی یا ساخت منفرد)
 ۲. محل اجرای پروژه (شهر، روستا، کنار دریا)
 ۳. نوع مصالح مصرفی
 ۴. روش تخریب (دستی یا ماشینی)

مواد زاید شهری استفاده نمود.



نخاله های حاصل از احداث ساختمان مسکونی



نخاله های حاصل از احداث ساختمان تجاری

نمودار ۱ - مقایسه بین اجزای تشکیل دهنده نخاله های حاصل از مناطق مسکونی

جدا شوند و مورد استفاده مجدد قرار گیرند. در صورتی که عملیات ساخت و ساز در محل انجام شود، بخشی از این اجزا را می توان در همان ساختمان مورد استفاده قرار داد در غیر این صورت می توان آن را برای پروژه های دیگر استفاده کرد و یا به فروش رسانند. بدیهی است که در دسترس ترین مکان برای استفاده مجدد این مواد، پروژه در حال اجرا در محل می باشد که در این حالت هزینه ای برای جمع آوری، حمل و نقل و دفع این مواد نخواهد داشت. در برخی پروژه های خاص نظیر مرمت و بازسازی آثار باستانی انجام عملیات تفکیک در مبدأ اجتناب ناپذیر است اما در برخی از پروژه ها پیمانکار ملزم

نخاله های ساختمانی که قابل دفع در محل های دفن زباله شهری هستند، شامل سیمان، آجر، خاک و سنگ تمیز، چوب فرآوری نشده، گچ، مواد ساختمانی کف و پایه ساختمان و پوشش کف می باشند. خاک های آلوده، حباب های چراغ، الیاف آزیست، رنگ های ساختمانی غیر قابل دفع می باشند.

اگر جهت دفن نخاله های ساختمانی محل جداگانه ای در نظر گرفته می شود، فواصل زیر بایستی رعایت گردد:

- فاصله از چاه آب ۳۰۰ متر
- زمین های اداری ۳۰۰ متر
- زمین های مسکونی ۳۰۰ متر
- زمین های تجاری و صنعتی ۱۵۰ متر
- جاده های شهری ۱۵۰ متر
- فاصله از مرز مالکیت ۵۰ متر
- پیکره های آب دائمی ۱۵۰ متر

علاوه بر این سازماتی باید عهده دار پایش دائمی آب های سطحی و زیرزمینی در خصوص آلودگی به شیرابه ناشی از نخاله ها باشد. همچنین زمین دفن باید دارای خصوصیات زیر باشد:

- دسترسی آسان به همه جاده ها
- دسترسی به منابع پوششی مناسب
- رعایت حداقل فاصله ۷۵ متری از بالاترین تراز فصلی

آب زیرزمینی

- دسترسی کنترل شده به محل از طریق حصارکشی
- درخت کاری اطراف محل

ب. بازیافت نخاله های ساختمانی

بسیاری از اجزای نخاله های ساختمانی همانند اجزای زباله های شهری قابل بازیافت هستند. در صورت وجود تقاضا برای جداسازی مواد از داخل نخاله های ساختمانی، انجام این عملیات توجیه اقتصادی خواهد داشت.

۱. جداسازی مواد در محل ساخت و ساز

بخشی از اجزای نخاله های ساختمانی، قبل از دفع می توانند

در ساخت مبلمان و چشم اندازهای تزئینی استفاده نمود، گاهی اوقات می توان برای تأمین حرارت مورد نیاز جهت گیری بطن، مواد چوبی را سوزاند. لازم به ذکر است که خرابی چوب به دلیل تورم و پوسیدگی و وجود اتصالات، میخ ریج باعث مشکلاتی در بازیافت و استفاده مجدد آنها می شود.

به استفاده از مصالح جدید و تازه است که در این صورت اجزای جداسازی از نخاله ها را باید در محل دیگری به فروش رساند، این محل می تواند ساختمانی دیگر و یا مجتمع های صنعتی بازیافت باشد.

۲. نحوه جداسازی و بازیافت نخاله های ساختمانی

جداسازی و بازیافت خاک
 در عملیات گودبرداری و حفاری مقادیر قابل ملاحظه ای خاک از قبیل رس، شن، سنگ، سنگ مرمر و خاک نیایی

به طور کلی روش های جداسازی نخاله های ساختمانی در جدول ارائه شده است، جداسازی و بازیافت اجزای نخاله های ساختمانی به طور خلاصه به شرح ذیل می باشند:

جدول ۱. روش های جداسازی و بازیافت نخاله های ساختمانی

تجهیزات	عملیات	اجزای نخاله
فقط وسایل دستی	جداسازی دستی	سیمان
بلدوز، سنگ خردکن	خرد کردن	ضایعات چوبی
فقط وسایل دستی	جداسازی دستی	مواد فولادی
ابزارهای خردکن	خردکن	
آسیاب	ریز کردن	
فقط وسایل دستی	جداسازی دستی	فلزات غیر آهنی
آهن ریا	جداسازی مغناطیسی	
فقط وسایل دستی	جداسازی دستی	مواد پوششی بام
فقط وسایل دستی	جداسازی دستی	

حاصل می شود که خصوصیات مواد ترکیبی خاک از ناحیه ای به ناحیه دیگر متفاوت است و بستگی به لایه های زمین دارد. خاک حاصل از گودبرداری ساختمان ها با توجه به محل خاکبرداری، دارای دانه بندی متفاوتی است. به دلیل این که مرحله گودبرداری قبل از سایر مراحل ساختمانی انجام می شود خاک حاصل مخلوط با سایر مواد نبوده و پس از دانه بندی می توان از آن برای کارهای مختلف نظیر کشاورزی یا باغبانی، خاک دستی، جداسازی سنگ های لاشه ای، زیرسازی و یا استحصال شن و ماسه استفاده نمود. در محل های احداث ساختمان خاک نیایی حاصله را می توان در گوشه ای جمع آوری نمود و آن را در همان محل ریاجایی دیگر مورد استفاده قرار داد. در مواردی نیز می توان از خاک جهت پوشش زمین های دفن استفاده کرد.

جداسازی و بازیافت چوب و الوارهای چوبی

گاهی تکه الوارهای چوبی به کار رفته در ساختمان در اثر میخ ها، آب یا حشرات صدمه دیده و یا می پوسند. معمولاً صاحبان این الوارها قسمت های صدمه دیده را از چوب جدا کرده و برای کارهای دیگر استفاده می کنند.

الوار، تخته و یا چوب های چهار تراش، صندوق های چوبی و یا موادی نظیر شاخه های درختان موادی هستند که در کارگاه های ساختمانی یافت می شوند. این مواد به صورت دستی جداسازی می شوند. الوارها، تخته ها، چهار تراش ها و صندوق های چوبی می توانند در سازه های دیگر مورد استفاده قرار گیرند. تراشه های چوب و شاخه های درختان را می توان در تهیه مالچ، تغذیه حیوانات، تولید کمپوست، ساخت کاغذ و به عنوان سوخت استفاده کرد. از الوارهای چوبی نیز می توان

- جداسازی و بازیافت آجر و کاشی

آجر از مصالح متداول مورد استفاده در ساختمان‌ها می‌باشد که در اثر تخریب بناها می‌توان مقداری از آن را به دست آورد و برای ساختمان‌های جدید و پوشش زمین استفاده کرد. معمولاً برای جداسازی این مواد از داخل نخاله‌های ساختمانی از روش دستی استفاده می‌شود، به طور معمول این مواد به ملات یا آندودهای قیری آلوده می‌باشند و با بر اثر خرد شدن از ابعاد استاندارد خارج شده‌اند. بدیهی است که هر چه این گونه مصالح تمیزتر و سالم‌تر استخراج شود به همان نسبت ارزش بیشتری در استفاده مجدد خواهند داشت.

سیمان عموماً با استفاده از بلدوزر صورت می‌گیرد که اغلب با تولید صدا و گرد و غبار همراه است، از سیمان می‌توان پس از خرد شدن و اختلاط با آسفالت در ساخت بلوک‌های سیمانی، جاده‌های آسفالتی جدید، جاده‌سازی و ساخت زهکش‌ها استفاده نمود.

- جداسازی و بازیافت آسفالت و مواد قیری

از تکه‌های آسفالت در نخاله‌های ساختمانی می‌توان در ساخت آسفالت جدید و به عنوان زیرساخت جاده استفاده نمود. همچنین از آب ناشی از شستشوی کامیون‌های حمل



- جداسازی و بازیافت سنگ

سنگ از حفاری زمین حاصل می‌شود و برای پر کردن زمین بسیار با ارزش است. سنگ‌های حاصل از تخریب ساختمان‌های قدیمی و کهنه را می‌توان پرداخت و صیقل داد و مجدداً مورد استفاده قرار داد.

آسفالت نیز می‌توان در ساختمان‌سازی استفاده کرد. معمولاً قیر به دست آمده از ساخت جاده‌ها یا مازاد حاصل از فعالیت‌های عمرانی غیر آلوده بوده و برای بازیافت مناسب هستند ولی قیر مصرفی در حفاری و کنده‌کاری در تأسیسات زیرزمینی شهری یا مواد دیگر مانند خاک مخلوط می‌شوند و عموماً قابل بازیافت و استفاده مجدد نیستند.

- جداسازی و بازیافت سیمان

از سیمان می‌توان جهت ساخت قسمت‌های مختلف ساختمان‌ها استفاده کرد. جهت استفاده مجدد از آن ابتدا باید مواد دیگر درون آن را به روش دستی جدا کرد. خرد کردن

- جداسازی و بازیافت فلزات غیر آهنی

جداسازی فلزات غیر آهنی نظیر پروفل‌ها و قوطی‌های آلومینیومی، سیم‌های مسی و فلزات تورد شده و یا پرس شده

به روش دستی صورت می‌گیرد و این مواد می‌توانند در کارخانجات ذوب فلزات مورد استفاده قرار گیرند. فلزات غیر آهنی به ویژه آلومینیوم به سازندگان این مواد برگردانده می‌شود تا به صورت ماده اولیه در صنایع استفاده گردند. در بازیافت و استفاده مجدد از سیم‌های مسی لازم است ابتدا پوشش‌های پلاستیکی و لاستیکی آنها جدا شوند. معمولاً مشکل اساسی در بازیافت این مواد ناخالصی‌هایی از قبیل آسترهای سطح آلومینیوم، روکش‌های سیم‌های مسی، واشر شیرها و نظایر آنهاست که می‌توانند در فرآیند ذوب مجدد و بازیافت این مواد مشکلاتی را به وجود آورند. درب‌ها و تجهیزات حمام نیز می‌توانند پس از فرآوری استفاده گردند.

- جداسازی و بازیافت فلزات آهنی و فولاد

در بیشتر موارد فلزات به عنوان ماده‌ای ارزشمند بازیافت می‌شوند. معمولاً در پروژه‌های ساختمانی فولاد موجود به صورت دستی و یا مغناطیسی تفکیک می‌شود. این فولاد ممکن است به صورت بریده‌های پروفیل‌ها و آرماتورها، ورق‌ها، آرماتور موجود در قطعات بتنی تخریب شده و نظایر آن باشد. در صورتی که آرماتورها درون قطعات بتنی باشند حتی الامکان باید از پتک استفاده کرد در غیر این صورت می‌توان با خرد کردن قطعات توسط عبور بولدوزر چرخ زنجیری و یا استفاده از سنگ‌شکن این قطعات را استخراج کرد. معمولاً مواد جداسازی شده به کارخانه‌های ذوب آهن و تولید فولاد بازگردانده می‌شوند تا مجدداً ذوب شده و به قطعات فولادی تبدیل گردند. در مراکز بازیافت مواد زاید صنعتی و مواد خنثی در کشور انگلستان در مدت یک هفته حدود ۱۰ تن فولاد جمع‌آوری می‌شود و با پردازش و فروش آن درآمدی حدود ۲۰/۰۰۰ پوند در سال حاصل می‌شود. بعضی از اجزای سازه‌ای فلزی نظیر دستک‌های اتصال کاملاً قابلیت استفاده مجدد دارند.

- جداسازی و بازیافت بتن

بتن به مقدار زیادی در ساختمان‌سازی و دیگر فعالیت‌های عمرانی استفاده می‌شود. بتن به دو شکل مسلح و غیرمسلح در مواد زاید ناشی از تخریب بناها و ساخت و ساز دیده

می‌شود. معمولاً بتن جداسازی شده حاصل از عملیات تخریب پی‌ها، کف‌ها، سقف‌ها و عناصر سازه‌ای و یا برداشتن پیاده‌روها، تعمیرات شبکه جمع‌آوری فاضلاب و نظایر آن است که بسته به نوع سازه، کیفیت بتن متفاوت است. بتن جداسازی شده توسط حرکت مکرر بولدوزری، چرخ زنجیری و یا با استفاده از سنگ‌شکن‌های فکی خرد می‌شود و پس از دانه‌بندی، می‌توان از آن به عنوان سنگ‌دانه در ساخت بتن جدید استفاده نمود. مشکل اصلی استفاده از بتن بازیافتی افزایش انقباض بتن جدید پس از ساخت و وجود موادی نظیر چسبنده‌های قیر، قطعات سرامیک و آمیختگی با ملات‌های مختلف است که می‌تواند در یکتواختی و مقاومت بتن جدید مشکل ایجاد نماید. بنابراین بتن ماده‌ای با ارزش برای پردازش و تولید خرده‌سنگ ثانویه محسوب می‌شود.

- جداسازی و بازیافت گچ

از ضایعات گچ می‌توان در اصلاح خاک، ساخت گچ و بسته‌های جاذب استفاده کرد. پاتل‌های گچی را می‌توان به عنوان ماده اولیه برای تولید پاتل جدید استفاده کرد. منافع زیست محیطی بازیابی گچ بیشتر شامل استفاده کمتر از سنگ گچ خام و صرفه‌جویی از حمل و نقل از معدن سنگ گچ به کارخانه است.

- جداسازی و بازیافت مواد متفرقه نخاله‌های ساختمانی

از مقوامی‌توان به عنوان سوخت استفاده کرد و یا آن را به کارخانه کاغذسازی فروخت. از موکت می‌توان به عنوان پوشش زمین دفن استفاده کرد. از پلی‌استیرن می‌توان در عایق‌کاری استفاده نمود. از چینی می‌توان پس از خرد کردن در ساخت شن و ماسه استفاده کرد. از پلاستیک‌های ABS در ساخت الوارهای پلاستیک و از پلاستیک PVC در موانع بزرگراه‌ها و از پلاستیک پلی‌اتیلن در موانع ترافیکی استفاده می‌شود.

از پشم شیشه می‌توان برای تولید مجدد پشم شیشه استفاده کرد به طوری که به آسانی ذوب شده و نیاز به هیچ ذخیره انرژی نمی‌باشد و همچنین می‌توان بعد از تکه‌تکه کردن، آنها را به پاتل‌های جدید تبدیل نمود. در این حالت انرژی مورد نیاز ۲۹۰ کمتر از انرژی لازم برای ساخت پشم شیشه است.

ملاحظات زیست محیطی و بهداشتی بازیافت نخاله های ساختمانی

در ارتباط با جداسازی و بازیافت نخاله های ساختمانی با مشکلاتی روبرو می شویم که مهمترین آنها عبارتند از: انتشار آزیست موجود در مصالح ساختمانی که در زمان پردازش افزایش می یابد و می تواند مشکلات تنفسی را ایجاد کند.

باطری ها و لامپ ها به دلیل داشتن فلزات سنگین می تواند مشکل آفرین باشد.

طی سال های اخیر مشخص گردیده است که مهمترین منبع گاز رادون مصالح ساختمانی مانند آجر، سیمان، سنگ های زیرسازی و سایر موارد می باشند. نیاز به استفاده مجدد از این مواد پتانسیل پراکنده ای این تشعشعات را می افزاید. تحقیقات نشان داد که میزان رادون منتشر شده از گچ بیشتر از سایر مواد می باشد. تحقیقات Jettner و همکاران نشان داد که تشعشعات رادون در محصولات گچی در تماس با آب، افزایش می یابد.

وجود اجزایی نظیر چسب، مواد درزگیر، رنگ، رزین های فرمالدئید، مواد جلا دهنده، باتری ها، لامپ های دارای جیوه و حتی PCB موجود از ترانسفورماتورها می توانند وارد اکوسیستم شده از راه تنفسی و یا گوارشی سلامتی انسان ها را به مخاطره اندازند. به عنوان مثال مواد نگهدارنده چوب و نئوپان که از فرمالدئید تشکیل شده است می تواند وارد هوا شده و در اثر تنفس ایجاد نوعی آلرژی نماید که این مساله به خصوص بین کارگرانی که با این مواد سروکار دارند بیشتر دیده شده است.

فعالیت های ساخت و ساز انواع متفاوتی از آلاینده ها را تولید می کند که در صورت ورود به محیط های آبی، مشکلات عدیده ای به همراه دارند. در صورت عبور رواناب های سطحی ناشی از بارندگی، ذرات سنگین ته نشین شده و با ایجاد پوشش در کف رودخانه جمعیت موجودات کفزی رودخانه را از بین می برند. در طی زمان این ذرات خاک می توانند باعث پر شدن آبراه ها گردند. ذراتی که ته نشین نمی شوند، بر روی سطح شناور شده و با کاهش نفوذ نوره، باعث کاهش رشد گیاهان و

مرگ ماهی ها می گردند. علاوه بر این مواد سمی و خطرناک نخاله های ساختمانی که به رواناب ها راه می یابند نه تنها زندگی موجودات آبی را به خطر می اندازند بلکه یک مخاطره جدی برای سلامت انسان محسوب می شوند.

در مناطقی که باد تند و نسبتاً دائمی می وزد، دفن نامناسب و بدون پوشش نخاله ها باعث افزایش آلودگی هوا و در نتیجه افزایش مخاطرات بهداشتی کاهش زیبایی مناظر طبیعی و شهری می گردند.

منابع

۱- سازمان تنظیف و بازیافت مواد شهرداری شیراز (۱۳۸۱) طرح مدیریت مواد زاید جامد شهری و تنظیف شهر شیراز از «نخاله های ساختمانی». شرکت و آزیست مرکز تحقیقات و مهندسی بازیافت، کنترل و دفع مواد زاید جامد

- 1- Davis and Cronwell (2001). "Environmental Engineering". MC Graw -Hill. Inc.
- 2- Tchobanoglous. G et.al. (2002), "Solid waste Management", MCGraw-Hill Inc.
- 3- Lambert et.al. (1993), "Construction and Demolition wastes Disposal: Management, problems and Alternative Solution", Massachusetts Dept. of Environ. prot.
- 4- Vesilind P.A., wowell w (2002), Solid Waste engineering library of congress catering - in - publication puta.
- 5- Khan J.H., Ahsan N (2003). "Textbook of solid waste Management", CBS Publishers and Distributors.
- 6- US EPA (1995), "Construction and Demolition waste landfills", Draft Report.
- 7- Peygeen-H (1994), "Construction and Demolition Debris Disposal Issues: An Aluch Country Perspective". Aluchuorcountry Environmental Protection Department.

پاورقی

- 1- Demolition and Construction Waste

خودروسازی و راهکار بهره‌وری مواد

دکتر سعید گیتی‌پور، استادیار دانشکده محیط‌زیست
دانشگاه تهران
مهندس شهریار محمد رضایی، سرپرست گروه
محیط‌زیست اداره کل امور پژوهشی ایران خودرو

چکیده:

تولیدی فراهم آورده است. از راهکارهای مدیریتی در رابطه با این مواد زاید جامد می‌توان به روش‌های کاهش مصرف مواد اولیه در مبدأ، بازیافت یا استفاده مجدد و پردازش زایدات اشاره نمود.

مقدمه:

فعالیت‌های صنعتی علاوه بر نیاز به سرمایه، مواد اولیه و نیروی کار، مصرف‌کننده برخی از منابع زیستی جهت تولید کالاهای خود می‌باشند. این گونه مصارف دارای اثرات زیست‌محیطی بوده و دامنه آنها از تغییر سیمای زمین تا ایجاد آلودگی‌های خاک، آب و هوا گسترده است. امروزه مدیریت و کاهش زایدات صنعتی از بزرگترین چالش‌های فراروی صنعت، به ویژه صنعت خودرو و حمل و نقل در جهان به شمار می‌رود. تقاضای روزافزون بهبود زیست‌محیطی محصولات از سوی آژانس‌های رسمی و مشتریان آنها موجب شده است تا بسیاری از خودروسازان برای کاهش اثرات زیست‌محیطی محصولات و عملیات خود سرمایه‌گذاری‌های طولانی و درازمدت نمایند. با توجه به اثرات زیست‌محیطی چشمگیر در هر مرحله از چرخه حیات خودرو، از مرحله تولید تا مرحله استفاده و دورریزی، ضرورت مدیریت و کاهش زایدات این گونه صنایع در اولویت قرار می‌گیرد.

کارخانجات صنعتی در بخش‌های گوناگون خود برخی زایدات جامد را تولید می‌کنند که در اکثر موارد این گونه مواد دارای اثرات سوء زیست‌محیطی بوده و مشکلاتی را در سطح جامعه از نظر مدیریت دفع به وجود می‌آورند. امروزه، کاهش این اثرات از بزرگترین چالش‌های فراروی صنایع، به ویژه صنعت خودروسازی، به منظور نیل به توسعه پایدار به شمار می‌رود.

شرکت ایران خودرو به عنوان بزرگترین خودروساز کشور، طی فرآیند ساخت مواد زاید زیادی را در واحدهای مختلف کارخانه تولید می‌نماید. در این تحقیق، واحد لوازم تکمیلی و تزئینی شرکت ایران خودرو به عنوان یکی از واحدهای تولیدکننده مواد زاید این شرکت انتخاب شده و آنالیز کمی و کیفی مواد زاید آن به منظور ارائه راهکارهای مناسب مدیریتی صورت پذیرفته است.

مواد اولیه مورد مصرف در خلال عملیات مختلف تولیدی در واحد لوازم تکمیلی و تزئینی شرکت ایران خودرو شامل پارچه، PVC، مشمع، فیبر، الوار، پروفیل، مفتول آهنی، تایلون و رنگ می‌باشد.

آنالیز کمی و کیفی مواد زاید در واحد لوازم تکمیلی و تزئینی شرکت ایران خودرو، شناخت لازم را برای مدیریت زایدات

باک، اکسل جلو، محافظ پنجره، آچار چرخ و پایه صندلی می‌باشد. بدیهی است همه مواد اولیه ورودی به این واحد تولیدی به محصولات نهایی تبدیل نمی‌شوند، بلکه طی مراحل مختلف عملیات تولید، قسمتی از مواد اولیه مستقیماً به مواد زاید تبدیل می‌گردند. این تحقیق به منظور آنالیز کمی و کیفی مواد زاید جامد حاصل

شرکت سهامی کارخانجات صنعتی ایران خودرو (ایران ناسیونال سابق)، بزرگترین شرکت تولید خودروی کشور به حساب می‌آید که در مردادماه ۱۳۳۱ ثبت و از مهرماه ۱۳۳۲ با تولید اتوبوس شروع به کار نمود. این شرکت در کیلومتر ۱۴ جاده مخصوص تهران، کرج مستقر می‌باشد. در حال حاضر، ۱۳۰۰۰ نفر نیروی انسانی در این شرکت اشتغال دارند و تولید



از تولیدات بخش لوازم تکمیلی و تزئینی کارخانجات ایران خودرو صورت گرفته تا با شناخت لازم از مقدار و نوع زایدات، برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح آنها در این شرکت صورت گیرد.

← مواد و روش تحقیق:

آنالیز کیفی مواد زاید جامد حاصل از عملیات تولیدی در سالن‌های چهارگانه واحد لوازم تکمیلی و تزئینی (سالن اسکلت‌سازی، سالن رنگ، سالن فوم و سالن مونتاژ) پس از شناسایی زایدات تولیدی، از طریق بررسی و مشاهده مستقیم آنها صورت گرفت. آنالیز کمی مواد زاید از طریق نمونه برداری و اندازه‌گیری نمونه‌های اتفاقی انجام شد. با توجه به این که متغیرهایی مانند مهارت و تجربه کارگران، نقص تجهیزات و ابزار کار، شیفت کاری و مرعوبیت مواد اولیه از عوامل مؤثر بر کمیت زایدات تولیدی می‌باشند، لذا نمونه برداری از آنها در هر یک از سالن‌ها با توجه به شیفت‌های مختلف کاری،

محصولات آن شامل خودروی پیکان، پژو، پژو GLX، پژو RD، پژو ۲۰۶، سمند، اتوبوس، مینی‌بوس، وانت و آمبولانس بالغ بر ۳۰۰/۰۰۰ دستگاه در سال است.

فعالیت‌های شرکت ایران خودرو در واحدهای تولیدی و خدماتی آن صورت می‌گیرد. واحد لوازم تکمیلی و تزئینی این شرکت از جمله واحدهای تولیدی آن به شمار می‌رود که دارای چهار سالن به نام‌های سالن اسکلت‌سازی، سالن رنگ، سالن فوم و سالن مونتاژ می‌باشد. مساحت این سالن‌های چهارگانه بالغ بر ۸۳۱۶ متر مربع و تعداد کارگران شاغل در آنها ۵۱۰ نفر می‌باشند که در دو شیفت صبح و عصر کار می‌کنند.

مواد اولیه مورد مصرف در خلال عملیات مختلف تولیدی در واحد مدیریت لوازم تکمیلی و تزئینی شرکت ایران خودرو شامل پارچه، PVC، مشمع، فیبر، الوار، پروفیل، مفتول آهنی، نایلون، رنگ و فوم بوده و محصولات این واحد نیز شامل باک، صندلی خودرو و قطعات رنگ آمیزی شده مانند محافظ

نتایج:

نتایج اندازه‌گیری‌های طولی و وزنی صورت گرفته در هر یک از سالن‌ها در این بخش آمده است. درخصوص سالن اسکلت‌سازی لازم به یادآوری است که در این سالن برای ساخت فریم صندلی از لوله‌های آهنی به قطرهای ۲۵، ۲۲، ۲۱ میلی‌متر به عنوان مصالح اولیه استفاده می‌گردد که پس از برش آنها جهت حصول ابعاد مورد نیاز زایدات آهنی برجای می‌ماند. طول و وزن لوله‌های آهنی زاید پس از بررسی به ازای هر دستگاه خودرو پیکان، پژو و سمند در جدول شماره ۱ ارائه شده است. مواد زاید جامد تولیدی در سالن فوم (ایر فشرده) حاصل

کارگران مختلف شاغل به یک فعالیت معین و تجهیزات و ابزار مورد استفاده حداقل برای ۶ بار صورت پذیرفت. اندازه‌گیری نمونه‌ها، به کمک ترازوی دیجیتال برای توزین آنها و متر نواری و خطکش برای تعیین طول و مساحت انجام گرفت. درخصوص ترکیب لجن نیمه جامد سالن رنگ (با توجه به نبود تجهیزات لازم آزمایشگاهی جهت آنالیز لجن در آزمایشگاه محیط‌زیست شرکت ایران خودرو) از اطلاعات مندرج در برگه داده‌های ایمنی مواد (MSDS) استفاده گردید.

جدول شماره ۱: طول و وزن زایدات آهنی حاصل از تولید فریم‌های صندلی در سالن اسکلت‌سازی (به ازای هر خودرو تولیدی)

خودرو	قسمت صندلی	متوسط طول زایدات (سانتی متر)	متوسط وزن زایدات (گرم)
پیکان	کفی	۴	۲۰/۴
	پشتی	۵/۵	۴۸/۴
پژو	کفی	۲۲/۵	۳۷۴
	پشتی	۲۵/۵	۲۲۴/۴
سمند	کفی	۴۲/۵	۳۷۴
	پشتی	۱/۵	۱۳/۲



از برش زایدات فوم پس از خروج از قالب به منظور ساخت صندلی خودروها می باشد که وزن آنها به ازای هر دستگاه خودرو در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. در سالن مونتاژ، قسمت اعظم مواد زاید جامد تولیدی حاصل فعالیت های برش و پرس مواد اولیه ورودی به این سالن از قبیل PVC، مشمع، چرم مصنوعی و پارچه می باشد. وزن مواد زاید جامد این سالن به ازای هر دستگاه خودرو در جدول شماره ۳ آمده است.

جدول شماره ۲: وزن زایدات ابر فشرده حاصل از سالن فوم در قسمت های مختلف خودرو (به ازای هر واحد خودرو)

خودرو	قسمت خودرو	وزن زایدات فوم (گرم)
سمند	کفی صندلی جلو	۱۶/۱
	پشتی صندلی جلو	۱۵/۹
	کفی صندلی عقب	۸۰/۲
	پشتی صندلی عقب	۶۷/۹
	زیر آرنجی	۹۲/۱
	زیر سری	۳/۵
پژو GLX	پشتی صندلی جلو	۲۸/۲
	کفی صندلی عقب	۸۵/۴
	پشتی صندلی جلو	۲۴/۲
پژو PARS	کفی صندلی عقب	۶۲/۱
	پشتی صندلی عقب	۱۷۹/۳
	زیر آرنجی	۶۵/۳

جدول شماره ۳: وزن مواد زاید جامد سالن مونتاژ به ازای هر دستگاه خودرو

خودرو	مواد زاید جامد	وزن (گرم)
پیکان	پارچه ۲/۹	
	چرم مصنوعی ۶/۶	
	مشمع ۵/۳	
سمند	پارچه ۷/۱	
پژو GLX	پارچه ۳/۹	
	چرم مصنوعی ۸/۱	
	PVC ۷/۵	
پژو PARS	پارچه ۱۰/۵	

شماره ۳۰۳
 سازمان استاندارد
 تهران ۱۳۸۳
 زمستان ۸۲

فیزیکی حجم (فشرده نمودن)، کاهش شیمیایی یا حرارتی حجم (سوزاندن)، کاهش مکانیکی اندازه (خرد کردن)، جداسازی اجزای ترکیبی (به روش های دستی یا مکانیکی) و خشک نمودن یا آبگیری (کاهش رطوبت) انجام گیرد.

درخصوص سالن رنگ باید گفت که لجن تولیدی در اثر شستشو، چربی زدایی و رنگ آمیزی قطعانی که به این سالن وارد می شوند، تولید می گردد. با بررسی برگه داده های ایمنی مواد (MSDS) ترکیب این لجن از حلال ها، رزین ها، مواد روغنی،



با توجه به راهکارهای رایج یاد شده و نتایج این تحقیق، مدیریت مواد زاید جامد واحد لوازم تکمیلی و تزئینی شرکت ایران خودرو به تفکیک سالن های چهارگانه به شرح زیر پیشنهاد می گردد:

مواد زاید جامد سالن اسکلت سازی رازایدات فلزی حاصل از برش لوله های آهنی تشکیل می دهد که راهکار کاهش مواد زاید در مبدأ برای مدیریت این مواد توصیه می گردد و لذا باید به شرکت تأمین کننده لوله های آهنی سفارش لوله های با ابعادی را نمود که میزان زایدات تولیدی پس از برش و پرس آنها کمترین مقدار ممکن باشد. برای مثال، در حال حاضر لوله های آهنی به قطر ۲۲ میلیمتر با طول استاندارد ۶/۱۰ متر خریداری می گردد و طی عملیات برش از هر لوله زایداتی به طول ۴ سانتیمتر باقی می ماند. اگر لوله های آهنی از سوی تأمین کننده آنها به طول استاندارد ۶/۰۶ متر تولید و عرضه گردد، میزان مواد زاید سالن اسکلت سازی به حداقل می رسد. همچنین سالن فوم شامل تکه ها و قطعات کوچک فوم می باشد که از جدا کردن زایدات محصولات فومی (قالب صندلی ها) پس از خروج از قالب برجای می ماند. این زایدات

فلزات سنگین، قارچ کش ها، پیگمان های رنگی، آلکاید سلامین ها و فسفات ها تشکیل یافته که از میان آنها حلال ها و فلزات سنگین جزو مواد زاید خطرناک به شمار می روند.

بحث و نتیجه گیری:

آنالیز کمی و کیفی مواد زاید موجبات شناخت لازم برای مدیریت این گونه مواد و فراهم می آورد. کاهش مصرف مواد اولیه در مبدأ، بازیافت یا استفاده مجدد و پردازش آنها از جمله راهکارهای مدیریتی است که می تواند مورد توجه قرار گیرد. درخصوص کاهش تولید زایدات در مبدأ تولید باید گفت که این راهکار از طریق تغییر جنس مواد اولیه و تکنولوژی مورد استفاده و نیز تغییر شکل و جنس محصولات تولیدی امکان پذیر است. جهت بازیافت مواد زاید نیز از روش هایی از قبیل استفاده از آنها در بخش های دیگر کارخانه، فروش برای استفاده مجدد در دیگر صنایع، بازیابی انرژی از آنها و یا ارسال به کارخانجات تولیدکننده جهت تولید به مواد اولیه می توان نام برد. پردازش مواد زاید نیز یکی دیگر از روش های مدیریت می باشد که می تواند از طریق تکنیک هایی از قبیل کاهش

از جسیبدن فوم به قالب، پوسته پوسته شدن فوم در اثر حرارت های غیر مناسب و فرورفتگی و یا برآمدگی سطوح قالب صندلی ها حاصل می گردند. به منظور کاهش مواد زاید جامد این سالن باید از قالب هایی استفاده نمود که دو قطعه قالب بر روی هم آب بندی کامل داشته باشند. همچنین کنترل درجه قالب ها، فاصله هیترها از بدنه قالب ها، زمان خروج فوم از قالب، زمان قالب گیری و خشک شدن کامل واکس قالب، درصد ترکیبات پلی اول و ایزوسیانات مصرفی به عنوان گزینه هایی جهت کاهش مواد زاید جامد سالن فوم قابل توصیه می باشند. علاوه بر این، استفاده مجدد از زایدات فوم در کارخانجات مبلمان سازی، صندلی سازی، عروسک سازی، عایق کاری و تهیه تجهیزات مدارس مانند تخته پاک کن نیز توصیه می گردد.

مواد زاید سالن مونتاژ شامل خرده پارچه، PVC، شمع و چرم مصنوعی است و از جمله راهکارهای مدیریت این مواد کاهش آنها در مبدأ می باشد. برای مثال، اگر عرض قواره های پارچه، شمع و چرم مصنوعی و نحوه قرارگیری الگوهای برش بر روی آنها مورد اصلاح و بازنگری قرار گیرند، از مقدار تولید این زایدات به میزان قابل ملاحظه ای کاسته می شود. همچنین استفاده از دستگاه برش Gerber که هم اکنون از کارخانه پژوی فرانسه خریداری و در حال نصب می باشد بهترین شکل قرارگیری الگوهای برش برای به حداقل رساندن زایدات حاصل را تعیین می نماید. علاوه بر این، استفاده مجدد از زایدات پارچه، شمع و چرم مصنوعی در کارخانجات مبلمان سازی و صندلی سازی و بازیافت انرژی از زایدات PVC نیز امکان پذیر است.

در لجن نیمه جامد سالن رنگ، حلال هایی مانند استون و ایزوپروپیل الکل وجود دارد که قابل بازیابی هستند. پس از حذف این حلال ها می توان از باقیمانده لجن ضد رنگ (درجه ۵) برای پوشش تیر آهن های فلزی ساختمان ها تهیه کرد. همچنین با روش تقطیر و جداسازی فاز مایع و جامد می توان از باقیمانده لجن جهت تولید استتیل مهر، فیلم عکاسی و آسفالت استفاده نمود.

در پایان پیشنهاد می گردد به منظور شناخت کامل مواد زاید جامد واحد لوازم تکمیلی و تزئینی شرکت ایران خودرو، آنالیز کیفی لجن سالن رنگ در یکی از آزمایشگاه های مجهز زیست

محیطی به طور دقیق صورت گیرد تا در صورت موجود بودن هر گونه آلاینده خطرناک در آن، تمهیدات ضروری جهت مدیریت و دفع آن صورت گیرد.

در خاتمه، تدوین برنامه مدیریت مواد زاید جامد واحد لوازم تکمیلی و تزئینی کارخانجات ایران خودرو مستلزم ارزیابی های زیست محیطی، فنی و اقتصادی راهکارهای پیشنهادی و انتخاب بهینه آنها جهت اجرامی باشد. همچنین مدیریت مواد زاید جامد شرکت ایران خودرو باید در نظر گرفتن ملاحظات اداری، مالی و قانونی این شرکت میسر بوده و واحد ارقام مازاد آن به عنوان مرجع سازمانی، مسئول رسیدگی به امور زایدات تولیدی می باشد و لذا در این راستا پیشنهاد می گردد که واحد فوق با مطالعه و تهیه طرح های عملی و جامع در خصوص بررسی کمی و کیفی زایدات تولیدی و بهینه سازی مدیریت آنها در دیگر بخش های این شرکت نیز اقدام نماید.

منابع مورد استفاده:

۱. اسدی محمود، فائزی رازی دادمهر، نبی زاده رامین و وجدانی مهناز (۱۳۷۶)، «مدیریت مواد زاید و خطرناک»، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
۲. یونیدو و یونپ (۱۳۷۲)، «بررسی پسماندها در واحدهای صنعتی»، (ترجمه سعید فردوسی و محمد باقر صدوق)، اداره کل محیط زیست استان تهران.
- 3- Duponet, R.R., Theodore, K. Ganesan (2000), "The Waste Management Approach for the 21th Century", N.W. Corporate.
- 4- Toyota (2000), "The Environmental Report", Toyota publishing.
- 5- Volkswagen (2002), "The Environmental Report 2001 / 2002 "Mobility and sustainability", Volkswagen Publishing.
- 6- Volvo (1997), "The Environmental Report 1996", Volvo Publishing.
- 7- Volvo (1998), "The environmental Report 1997", Volvo Publishing.

نقش تولید زباله در مدیریت پسماند

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

بخش از مدیریت مواد زائد جامد صورت می‌پذیرد. اطلاعات زیر نمونه‌ای از ویژگی‌های کمی و کیفی زباله‌های شهری تهران را در سال‌های گذشته نشان می‌دهد.

متوسط ترکیبات موجود در آنالیز فیزیکی زباله شهر تهران

درصد وزنی	اجزاء
۰/۰۵	فلزات غیر آهنی
۲/۹۹	پارچه
۱/۸۹	شیشه
۱/۲۹	چوب
۲/۷۰	خاک
۰/۲۳	لاستیک
۱/۶۶	زایده‌های خطرناک
۰/۴۵	چرم
۰/۱۱	سایر ترکیبات
۱/۴۸	نان خشک
۶۹/۶۶	پسماندهای تر (آلی)
۱/۷۲	پلاستیک نرم
۴/۶۹	شمع
۰/۰۸	پلاستیک سخت
۴/۸۶	کاغذ
۴/۵۱	مقوا
۱/۵۴	آهن

تاریخچه

اجتماعات انسانی از دیرباز پس از مصرف منابع مختلف طبیعی موجود بر روی کره زمین، قسمت‌های غیرقابل مصرف و زائد آن را دفع می‌نمودند. این موضوع مشکل خاصی را برای آنها و محیطشان ایجاد نمی‌کرد زیرا تعداد و توزیع انسان‌های موجود بر روی زمین به نسبت مساحت این کره خاکی خیلی کم بود و یک نوع تعادل اکولوژیکی بین طبیعت و اجتماع وجود داشت اما امروزه به دلیل افزایش تعداد، توزیع و تراکم جمعیت و به دنبال آن تحولات پدید آمده در میزان و کیفیت مواد مصرفی، این تعادل به هم خورده و معضل تولید و دفع زایده‌ها به نحو بازری گریبانگیر حیات جوامع بشری به ویژه در شهرها گردیده است.

در واقع چنین پدیده‌ای مسایل و مشکلات عدیده‌ای را برای کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی پدید آورد و توجه روزافزون متخصصان، مقامات و مسئولان این کشورها را به مسأله تولید انواع زباله و چگونگی دفع آنها جلب کرد که این امر سبب چاره‌اندیشی و پیدا کردن راه‌حلی برای مرتفع ساختن این مشکلات گردید. شناخت کیفیت و کمیت مواد زائد تولیدی نقش بسزایی در کنترل عملکرد سایر فعالیت‌های مرتبط با مدیریت مواد زائد جامد داشته و تبیین سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های آینده عمدتاً بر اساس پیش‌بینی تغییر در این

میزان زباله های تولیدی شهروندان تهران در سال ۱۳۸۰

نوع زایدات	میزان وزنی سالانه (تن)
زایدات خانگی	۲۲۳۳۹۸۵
زایدات بیمارستانی	۲۱۸۹۹
زایدات صنعتی	۱۵۳۵۹۶
مجموع	۲۳۱۹۴۸۰

میزان تولید بعضی از زایدات
در سال ۱۳۷۹ به تفکیک روز و سال

ردیف	نوع زایدات	مقدار زایدات (برحسب تن در روز)	مقدار زایدات (برحسب تن در سال)
۱	نان خشک	۹۶/۹۴	۳۵۳۸۳/۱
۲	کاغذ و مقوا	۵۹۱/۵۱	۲۱۵۹۰۱/۱۵
۳	پلاستیک	۳۹۸/۲۲	۱۴۵۳۵۰/۳
۴	پارچه	۱۸۵/۳۰	۶۷۶۳۴/۵
۵	شیشه	۱۱۸/۴۲	۴۳۲۲۲/۳

میانگین زباله تولیدی روزانه

در سال های مختلف در شهر تهران

سال	میزان زباله تولیدی (تن در روز)
۱۳۷۸	۵۱۷۹
۱۳۷۹	۶۱۳۶
۱۳۸۰	بیش از ۶۵۰۰

با توجه به آنالیز فیزیکی زباله شهر تهران مشاهده می شود که بیش از ۷۰٪ مواد زاید موجود در زباله قابلیت تبدیل شدن به کود آلی (کمپوست) را دارند و در صورت اجرا شدن طرح تفکیک از مبدأ به صورت فراگیر، امکان گسترش کارخانجات کمپوست وجود خواهد داشت تا اثرات سوء بهداشتی و زیست محیطی ناشی از تولید این گونه زایدات را به حداقل رسانیده و به تبع آن عمر مراکز دفن را افزایش داد.

امروزه دفع ناصحیح مواد زاید جامد اختلالات زیادی بر اکوسیستم های طبیعی وارد کرده است. تولید روزافزون زباله های خانگی و صنعتی و ضرورت دفع بهداشتی آنها مسئولان خدمات شهری را با مشکلات پیچیده و جدی مواجه ساخته است. بررسی و مقایسه میزان تولید زایدات جامد در مناطق بیستگانه شهر تهران با برآورد آمار جمعیت شهری در سال ۱۳۷۹ نشانگر آن است که سرانه تولید زباله هر یک از شهروندان تهرانی به طور متوسط حدود ۷۵۰ گرم در روز می باشد. همچنین بالاترین میزان تولید زایدات در فصل تابستان و کمترین میزان تولید مربوط به فصل زمستان می باشد.

آنالیز فیزیکی زایدات تولیدی شهر تهران در سال های ۱۳۷۹ و ۱۳۷۸ (برحسب درصد وزنی)

ردیف	نوع زایدات	سال ۱۳۷۸	سال ۱۳۷۹
۱	نان خشک	۱/۴۸	۱/۵۸
۲	پسماندهای غذایی	۶۹/۶۶	۶۸/۵۲
۳	کاغذ و مقوا	۹/۳۷	۹/۶۴
۴	پلاستیک	۵/۸۲	۶/۴۹
۵	لاستیک	۱/۰۰	۰/۵۵
۶	فلزات	۱/۵۹	۱/۵۷
۷	پارچه	۲/۹۹	۳/۰۲
۸	شیشه	۱/۸۹	۱/۹۳
۹	چوب	۱/۲۹	۱
۱۰	خاک و نخاله	۸۲/۷	۲/۸
۱۱	زایدات خطرناک	۱/۶۶	۱/۹۸
۱۲	سایر موارد	۰/۵۵	۰/۸۴

مشکلات موجود در بخش تولید مواد زاید شهری

۱. رشد بی رویه جمعیت، رشد روزافزون جمعیت در افزایش تولید زباله مؤثر می باشد. عدم کنترل صحیح رشد جمعیت با توجه به ظرفیت محدود منابع و امکانات، در کلیه مراحل مختلف سیستم مدیریت مواد زاید تأثیرات منفی داشته و دست اندرکاران ذیربط را با مشکلات بسیار جدی و

چشمگیری مواجهه نموده است.

موردی و غیر اصولی اقدام به جمع آوری، تهیه و ارائه آمار می نماید و هماهنگی مطلوبی از جانب ارگان ها و مؤسسات ذیربط در این مورد مشاهده نمی شود.

عدم وجود سیاست ها، قوانین و دستورالعمل های ملی و محلی در خصوص کاهش تولید زایدات، قانون زباله و طرح اخذ تعرفه جهت زایدات مختلف تهیه شده و جهت تصویب به مراجع ذیربط ارائه گردیده است. در صورت تصویب این قانون، ارائه راهکارهای اجرایی تر و قانونمندتر

۲. عدم تفکیک مواد زاید جامد در مبدأ: عدم تفکیک مواد زاید جامد، در مبدأ باعث اتلاف سرمایه های ملی، منابع انرژی، منابع طبیعی و تخریب محیط زیست می گردد.

۳. عدم وجود الگوی صحیح مصرف: این مسئله یک مشکل فرهنگی و اجتماعی محسوب می شود و عدم تبلیغات مناسب رسانه های گروهی و اطلاع رسانی صحیح به مردم یکی از مهمترین دلایل آن به شمار می رود.



جهت کاهش تولید زایدات ممکن خواهد شد.

۷. تمایل روزافزون شهروندان به استفاده از ظروف یک بار مصرف، با توسعه فرهنگ، شهرنشینی و ترویج الگوی نادرست مصرف تمایل افراد برای استفاده از ظروف یک بار مصرف به جهت سهولت و صرفه جویی در وقت افزایش یافته است. در حال حاضر ظروف یک بار مصرف به دلیل نیاز به زمان طولانی برای تجزیه در محیط زیست و همچنین فقدان تکنولوژی بازیافت آنها باعث بروز مشکلات بسیار جدی و چشمگیری در سیستم مدیریت مواد زاید جامد شده اند.

۴. عدم شناخت دقیق کیفیت و کمیت مواد زاید جامد تولیدی در منابع (صنعتی، تجاری، اداری و زایدات خطرناک)، به علت پراکندگی واحدهای تولیدی در سطح شهر تهران و در برخی موارد فعالیت های واحدهای غیرمجاز و اختلاط زباله های این واحدها با زباله های شهری، شناسایی دقیق کمیت و کیفیت مواد زاید این منابع را بسیار دشوار می سازد.

۵. عدم وجود برنامه مدون در خصوص جمع آوری آمار و اطلاعات صحیح، جمع آوری آمار و اطلاعات به صورت سیستماتیک و کلاسیک وجود نداشته و هر واحد به صورت

روشن‌های کاهش تولید زباله

۱. استفاده از کالاها و محصولات چندبار مصرف
۲. استفاده کمتر از اجناس و کالاهای یک بار مصرف
۳. استفاده از محصولات و کالاهای بادوام‌تر و مقاوم‌تر
۴. استفاده از کالاها و محصولاتی با بسته‌بندی‌های قابل بازیافت مانند استفاده از بطری‌های شیشه‌ای شیر و نوشابه
۵. استفاده از زنبیل‌های پارچه‌ای و مقوایی به جای نایلکس

۸. عدم بسته‌بندی مناسب جهت محصولات کشاورزی تولیدشده، هرچقدر بسته‌بندی‌های تولیدات کشاورزی مناسب‌تر و قابل بازیافت باشند در نتیجه زایدات کمتری تولید خواهد شد.

۹. پایین بودن عمر مفید محصولات تولیدی صنایع؛ در صورتی که صنایع تولیداتشان را در بسته‌بندی‌های استاندارد و قابل بازیافت به بازار مصرف ارائه نمایند، شاهد کاهش تولید زایدات از جانب مصرف‌کنندگان خواهیم بود.



نکته آخر

روشن‌های کاهش تولید زباله را آموخته و به دیگران نیز بیاموزیم و فراموش نکنیم تنها یک زمین برای زندگی داریم و آن را با تولید بیش از حد زباله آلوده نسازیم و در حفظ محیط زیست مشارکت عمومی داشته باشیم.

۱۰. عدم آشنایی شهروندان با روشن‌های کاهش زباله؛ بسیاری از شهروندان خواسته یا ناخواسته باعث تولید بیش از حد زباله‌های مختلف می‌گردند. به عنوان مثال استفاده از کیسه‌های نایلکس به جای استفاده از زنبیل‌های پارچه‌ای که در گذشته نه چندان دور رایج بوده، باعث افزایش تولید مواد پلاستیکی شده است.

طراحی برنامه بازیافت برای مراکز تجاری

ترجمه: روح‌اله محمودخانی

این مقاله اطلاعات اساسی جهت ایجاد و شروع برنامه‌های جمع‌آوری مواد قابل بازیافت در بعضی مراکز را در اختیار ما قرار می‌دهد، اما کانون توجه به جمع‌آوری مواد قابل بازیافت در ادارات است. همچنین پیشنهادهایی نیز درباره راه‌های توسعه و بهبود برنامه جمع‌آوری موجود ارائه می‌دهد.

چه موادی قابل بازیافت هستند؟

به طور عمده مواد قابل بازیافت موادی هستند که می‌توانند به مقدار کافی و بدون آلودگی جمع‌آوری و با توجه اقتصادی به کارخانه یا مصرف‌کننده نهایی رساننده شوند. تصمیم برای جمع‌آوری این قبیل مواد علاوه بر موارد فوق به هزینه و درآمدهای طرح، علاقه کارمندان، سیاست‌های زیست‌محیطی شرکت‌ها و سازمان‌ها، قوانین محلی در مورد مواد زاید جامد و حمایت‌های اجتماعی برای بازیافت بستگی دارد. مواد زیر به طور عمده در مراکز تجاری جهت بازیافت جمع‌آوری می‌شوند.

کاغذ

بیشتر انواع کاغذها قابل بازیافت هستند، کاغذهای تولیدی در ادارات در دو درجه بندی کیفی جمع‌آوری می‌شوند: ۱. کاغذهای با کیفیت بالا و ۲. کاغذهای مخلوط شده

بازیافت شامل سه مرحله است:

۱. جمع‌آوری مواد قابل بازیافت
 ۲. استفاده از مواد بازیافت شده به عنوان مواد خام اولیه در کارخانه‌های تولید محصولات جدید
 ۳. آماده‌سازی محصولات بازیافتی جهت استفاده مجدد
- در این مقاله اولین مرحله بازیافت، شروع و توسعه برنامه جمع‌آوری مواد قابل بازیافت، مورد توجه قرار گرفته است. بازیافت در محل‌های تجاری به دلیل تولید ۴۰ درصد از کل مواد زاید جامد شهری حائز اهمیت می‌باشد. فعالیت‌های تجاری و صنعتی در بسیاری از مناطق، مواد قابل بازیافت متعددی را تولید می‌کنند. بعضی از این مراکز تولید مواد زاید عبارتند از: ادارات، رستوران‌ها، سوپر مارکت‌ها، فروشگاه‌های زنجیره‌ای، ناوگان حمل و نقل یا واحدهای گمرکی، چاپخانه‌ها و مراکز تولیدی. بسیاری از شرکت‌ها همواره مشتاقانه و داوطلبانه مواد قابل بازیافت را با استفاده از برنامه‌های پیشرفته جمع‌آوری می‌نمایند، در حالی که سایر شرکت‌ها نیز در حال آغاز این برنامه هستند. مسلماً جمع‌آوری مواد قابل بازیافت هزینه‌بر است، اما بازیافت مقداری از هزینه‌ها را از طریق کاهش حجم زایدات دفعی جبران می‌کند و در مجموع فروش مواد قابل بازیافت می‌تواند درآمدزای باشد و سوددهی را به دنبال داشته باشد.

جمع آوری آن جهت بازیافت می تواند حجم موادی که باید دفع شوند را به مقدار قابل توجهی کاهش دهد. این مسئله همچنین می تواند تعداد برداشت های مواد زاید یا اندازه ظروف مورد نیاز مواد زاید جامد را تقلیل دهد. بدین وسیله هزینه های دفع کاهش می یابد. جمع آوری مقوای بازیافت می تواند شامل حذف آلودگی ها، پهن و مسطح کردن جعبه ها، متصل کردن مقواها به یکدیگر (عدل کردن) جهت برداشت و جمع آوری باشد.

شیشه

بسیاری از خریداران خواهان جداسازی شیشه های جمع آوری شده بر حسب رنگ (بی رنگ، سبز و قهوه ای و...)

کاغذهای با کیفیت بالا به طور عمده شامل کاغذ سفید مورد استفاده در کپی، کاغذ سفید کامپیوتر، کاغذهای اداری سفید و کاغذهای یادداشت سفید هستند.

کاغذهای اداری مخلوط شامل تقریباً همه کاغذهای تولید شده در یک اداره به صورت مخلوطی از هر دو نوع کاغذ سفید و رنگی، روزنامه ها، پوشه ها، پوشش های کاغذی و کتاب های با جلد کاغذی است.

چون در کاغذهای مخلوط، جداسازی کمتری صورت می گیرد، کاغذهای مخلوط به عنوان کاغذهای با کیفیت پایین و عموماً با سود کم در بازار مطرح می شوند. خریداران هر نوع از کاغذهای قابل بازیافت معمولاً از خرید کاغذهای اداری دارای آلودگی های ویژه مانند کاغذهای گلاسه (براق)،



قبل از تحویل هستند، اگرچه بعضی از خریداران شیشه ها را به صورت مخلوط نیز قبول می کنند. عمدتاً شیشه های شکسته و دارای برچسب های کاغذی قابل قبول هستند. در حالی که بیشتر خریداران خواهان شیشه هایی تمیز و بدون آلودگی هایی مانند در بطری، سرامیک، سنگ و حباب های لامپ می باشند.

فلزات

آلومینیوم و قوطی های فلزی و قلعی، ورقه های آلومینیوم

کاغذهای نواردار و کاغذهای دارای پنجره های پلاستیکی ممنوع می کنند و بیشترین قیمت ها برای کاغذهای جدا شده با آلودگی کم پرداخت می شود.

ظروف با کاغذهای موج دار (مقوا)

بخش های تجاری در ایالات متحده آمریکا کاغذهای موج دار بیشتر نسبت به سایر مواد قابل بازیافت تولید می کنند. مقوا گزینه خوبی برای بازیافت است چون به راحتی از سایر مواد جدا می شود. به علاوه، به دلیل حجیم بودن مقوا،

و سایر تکه های فلزی به سهولت قابل بازیافت هستند. بعضی فلزات نظیر مس و آلومینیوم می توانند سود مناسب با قیمت فروش بالایی داشته باشند. خصوصیات و نیازمندی های فلزات جمع آوری شده بستگی به نوع فلزات و وضعیت بازار محلی دارد.

پلاستیک

بازیافت پلاستیک یک صنعت نسبتاً جوان است که انتظار می رود به همراه ایجاد تکنولوژی، فرآیند مربوط به آن توسعه یابد. برای بازیافت مواد پلاستیکی جمع آوری شده و تبدیل آنها به محصولات با کیفیت بالا، مواد پلاستیکی باید برحسب نوع رزین مورد استفاده، جداسازی شوند. از رزین های پلاستیکی که معمولاً بازیافت می شوند PET (پلی اتیلن تری فتالات) مورد استفاده در بطری های نوشابه، HDPE (پلی اتیلن با دانسیته بالا) مصرفی در ظروف شیر می باشند، در کارخانه ها و سایر فعالیت های تجاری که حجم بالایی از مواد زاید پلاستیکی را تولید می کنند اگر پلاستیک ها برحسب نوع رزین جدا شده باشند، غالباً بازار مناسبی برای فروش مواد زاید پلاستیکی دارند. در بعضی مراکز نیز ممکن است خریدارانی برای مخلوط پلاستیک های بازیافت شده برای فروش وجود داشته باشد، این پلاستیک های مخلوط می توانند در بخش های کارخانه های تولیدی نظیر صندلی های چوبی پلاستیکی پارک ها، ظروف آشغال و مواعع کنار بزرگراه ها استفاده شوند.

سایر مواد قابل بازیافت

سایر مواد، مانند زایدات چوب و پارچه نیز قابل بازیافت هستند. برای پیدا کردن خریدار باید ترکیب مواد زاید و مقدار مواد زاید تولید شده مشخص شود. سپس به صورت ابتکاری بازار مصرف مواد بازیافت شده را یافت. در این خصوص ممکن است دفاتر بازرگانی و شبکه تجارت محلی و مقامات محلی و استانی در یافتن بازار مناسب به شما کمک کنند.

چگونه یک برنامه جمع آوری را شروع کنیم؟

«به دست آوردن حمایت های مدیریتی.»

اولین مرحله در طراحی یک برنامه جمع آوری، جلب

حمایت یک اداره با قدرت اجرایی بالا می باشد که باید به عنوان هماهنگ کننده بازیافت و علاقه مند به این مسئله در نظر گرفته شود که این شخصیت حقیقی یا حقوقی نیازمند فعالیت با مسئولیت منحصر به فرد درباره واحدهای مدیریت، بررسی مواد، حمل و نقل و تهیه مواد از طریق فروشندگها، پیمان کار، کارمندان و اجتماع خواهد بود.

«تشکیل یک تیم»

بیشتر شرکت ها دریافته اند که شکل دادن یک تیم کاهش مواد زاید به حتمی بودن موفقیت یک برنامه کمک می کند که به همراه هماهنگ کننده بازیافت این گروه برنامه جمع آوری را طراحی، اجرا و مدیریت خواهد کرد.

تیم کاهش مواد زاید باید شامل کارمندانی از بخش های مختلف سازمان ها باشد تا بدین وسیله عمل بازیافت در همه بخش ها و قسمت های شرکت حمایت شود و کارمندان دارای نقش کلیدی ویژه باید در لیستی مشخص شوند. برای مثال سرایدار، نگهبان و متولی مواد زاید باید به طور صحیح در ایجاد یک سیستم جمع آوری مورد توجه قرار گیرند. در این صورت می توان به اجرای دقیق برنامه مطمئن شد. اعضای تیم کاهش زباله همچنین می توانند در آموزش کارکنان و برنامه فعالیت های ارزیابی همکاری کنند.

«شناختن مواد زاید»

وقتی مشخص می کنید که در برنامه شما چه نوع مواد قابل بازیافتی باید جمع آوری شود، این مسئله مهم است که بدانیم چه مواد زایدی را شرکت شما تولید می کند. بهترین راه برای مشخص کردن این مورد اجرای فرآیند ارزیابی مواد زاید است. در این فرآیند اطلاعات اساسی که می تواند در کاهش زایدات، رسیدن به اهداف بازیافت و پایش برنامه ها استفاده شود برای ما تهیه می شود.

«تعیین اهداف کاهش مواد زاید»

مرحله بعدی، مشخص کردن اهداف کاهش مواد زاید است. در سازمان حفاظت از محیط زیست آمریکا (۱) راهکارهایی برای تعیین اهداف کاهش زایدات ارائه شده

است. در هر حال مقدار و نوع مواد زائد تولید شده در تعیین اهداف کاهش زایدات قابل توجه خواهد بود.

چگونه می توان یک بازار پیدا کرد؟

قبل از شروع برنامه بازیافت، برای موادی که جمع آوری خواهد شد باید یک بازار فروش پیدا شود. اگر بازار فروش مواد وجود نداشته باشد به هیچ عنوان نباید مواد قابل بازیافت جمع آوری شود. همه بازارهای فروش برای مواد قابل بازیافت پول پرداخت نمی کنند و بعضی از خریداران به شما پول اندکی پرداخت می کنند که در هر حال پرداخت هزینه های بیشتر برای بازیافت، موثرتر

برنامه جمع آوری کمک می کند ممکن است آن مواد جمع آوری شده را نیز خریداری کند، مواد قابل بازیافت مستقیماً می تواند به پردازشگرانی که این مواد را برای صنایع و مصرف کنندگان آماده می کنند و یا به دلالتان و فروشندگان واسطه فروخته شود که آنها مواد قابل بازیافت را به پردازشگران و یا مصرف کنندگان نهایی می فروشند بدین ترتیب زنجیره ای که برقرار می کنید بی نظیر خواهد بود و آن شرکت مواد قابل بازیافت را جمع آوری خواهد کرد. در بسیاری موارد یک فروشنده مواد بازیافتی را به آسانی در یک دفترچه راهنما خواهید یافت و در بعضی موارد جستجوی بیشتری برای یافتن یک فروشنده نیاز است.



و بهتر از هزینه هایی است که برای دفع مواد پرداخت می شود.

تقاضا برای محصولات ساخته شده با مواد بازیافتی، متناسب با افزایش تقاضا برای مواد خام بازیافت شده است. به این دلیل در مجموع برای جمع آوری مواد قابل بازیافت، تولیدی ها و فعالیت های تجاری به خرید محصولات بازیافت شده و استفاده از مواد بازیافت شده در کارخانه ها به منظور کمک به ایجاد بازار قوی برای مواد زائد قابل بازیافت تشویق می شوند.

تعدادی از شرکت ها، مواد قابل بازیافت را خریداری می کنند. این شرکت ها عموماً فعالیتشان بستگی به فروشنده های مواد بازیافتی دارد. شرکتی که به شکل گیری

موقعی نیز ممکن است بازار جدیدی برای یک ماده به وجود آید. ممکن است اداره بازیافت دولت ایالتی و یا محلی، دفتر بازرگانی محلی یا یک سازمان بازیافت محلی و با ناحیه ای قادر باشند تا برای یافتن و توسعه دادن بازارهایی برای موادی که قصد جمع آوری آنها را دارید به شما کمک کنند. در مجموع سایر فعالیت های تجاری ممکن است این مواد را مصرف کنند. گاهی فعالیت های تجاری مجاور شما قادر به استفاده از مواد بازیافت شده شما در فرآیند تولیدشان هستند که سازمانی نظیر «تبادل مواد زاید»^(۱) می تواند ارتباطات لازم بین تولیدکننده یا فروشنده مواد قابل بازیافت را با مصرف کننده مربوطه برقرار کند.

آنچه که باید درباره فروش مواد جمع آوری شده بدانیم:

خریداران مواد بازیافت شده علاقه به کیفیت و کمیت مواد قابل بازیافت شما دارند. این فاکتور قیمتی را که خریداران به مواد جمع آوری شده شما پرداخت خواهند کرد تحت تأثیر قرار خواهد داد.

ارزش اقتصادی مواد بازیافت شده به چگونگی مصرف آنها به علاوه قیمتی که صنایع برای خرید مواد بازیافتی در مقایسه با مواد خام اولیه پرداخت می کنند، بستگی دارد.

نکته های زیر را در هنگام طراحی برنامه جمع آوری حتماً مدنظر تان قرار دهید.

توجهات کمی:

جمع آوری و نگهداری مقادیر مکفی مواد قابل بازیافت بسیار مهم است، چون فروشنده ها همیشه نمی توانند مقدار کم مواد را خرید و فروش و حمل و نقل کنند. و اگر شما همکاری نزدیک با فعالیتهای تجاری مناطق اطراف خود که همان نوع از مواد را تولید می کنند داشته باشید، پتانسیل بازار برای مواد قابل بازیافت شما می تواند بهبود یابد. برای مثال، ایجاد فعالیت های تجاری مربوط به بازیافت مواد در همان ساختمان ها و یا در مراکز خرید ممکن است فضای مورد نیاز برای مواد قابل بازیافت را در جایگاه های بارگذاری و یا در سایر مراکز محلی کاهش دهد. به اضافه این که آنها می توانند خریداران مواد بازیافتی را برای حداقل مواد قابل بازیافت پیدا کنند. همچنین فعالیت های تجاری مربوط به بازیافت مواد در محل تولید، ممکن است قادر به کاهش لوازم مورد نیاز فرآیند پردازش مانند دستگاه های بسته بندی باشد.

توجهات کیفیتی:

دومین راه برای فروختن مواد قابل بازیافت، تأمین کیفیت مواد مورد نیاز خریداران است. کیفیت مواد بستگی به سازگاری و بدون آلودگی بودن مواد دارد. برنامه شما باید بر اهمیت به حداقل رساندن آلودگی ها و جمع آوری مواد قابل بازیافت با کیفیت بالا تأکید داشته باشد. فروشنده هایی که شما سرانجام با آنها قرارداد می بندید، کیفیت ویژه مورد نیاز و شرح کاملی از موادی که باید جداسازی و آماده شود را تهیه خواهند کرد.

چگونه می توانیم مواد قابل بازیافت را جمع آوری و

جداسازی کنیم:

قبل از این که شما تصمیم بگیرید که چه موادی را جمع آوری کنید و فروشنده ای را مشخص کنید بهترین فرصت برای مقدمه چینی برنامه جمع آوری است. از استعداد و ابتکار خود برای طراحی برنامه ای که برای تأمین احتیاجات ویژه فعالیت های تجاری مناسب باشد استفاده کنید. مکان ظروف جمع آوری مواد باید تا حد ممکن در مکان های مناسب نزدیک نواحی که مواد قابل بازیافت تولید می شوند باشد. برای مثال، در یک برنامه جمع آوری کاغذ ادارات، قرار دادن ظروف جمع آوری کاغذ در کنار میز هر کارمند جهت جمع آوری کاغذ بسیار مناسب است. و سپس کارمندان و سرایدارها می توانند کاغذهای جمع شده در ظروف کوچک را به نقاط جمع آوری مرکزی بزرگتر انتقال دهند.

ایجاد تسهیلات در کارخانجات که کارمندان ممکن است زمان بسیار کمی برای جداسازی دقیق مواد داشته باشند دارای اهمیت ویژه ای است.

مواد قابل بازیافت وقتی که در مقادیر اندک تولید شده اند می توانند در جاهای با اهمیت کم جمع آوری شوند برای مثال، ظروف نوشیدنی ها می توانند در گوشه ای مشخص از سالن های غذاخوری، کافه تریاها و یا در جایی در خارج از خانه جمع آوری شوند.

چگونگی ایجاد انگیزه در کارکنان و آموزش آنها

مشارکت، آموزش و ایجاد انگیزه در کارمندان شاخصی است برای موفقیت کامل برنامه کاهش مواد زاید. این فاکتور به طور ویژه بر کیفیت و قابلیت فروش مواد جمع آوری شده تأثیر خواهد گذاشت. به یاد داشته باشید که آموزش کارمندان و پیشبرد برنامه آموزش به طور مرتب، اجزای برنامه بازیافت را بر اساس طرح و هزینه های مطابق آن، پیشرفت خواهد داد. در نقطه شروع برنامه باید یادداشت ها و یادآوری های ابتدایی برای آگاهی مدیران ارشد از برنامه بازیافت و لزوم مشارکت کارمندان در برنامه تهیه شود. این یادداشت های آموزشی ممکن است کارمندان را تشویق کند تا به صورت داوطلبانه عضو تیم کاهش مواد زاید شوند.

از راه‌های ایجاد علاقه در کارمندان درگیر، دادن امتیازهایی به دلیل موفقیت برنامه بازیافت و داشتن برنامه‌های اعطای پاداش است.

چگونه می‌توانیم برنامه جمع‌آوری را پایش و ارزیابی کنیم؟

پایش و ارزیابی برنامه‌ها باید بر اساس اصول منظم، پارامترهای دقیق و آمار اصلاح شده نظیر نوع و مقدار مواد جمع‌آوری شده، قیمت پرداخت شده توسط فروشنده‌ها و میزان آلودگی‌ها صورت گیرد. این اطلاعات به علاوه عکس‌العمل کارمندان، در ارزیابی برنامه و ایجاد تغییرات مورد نیاز استفاده می‌شود. برای مثال، می‌توان به وسیله قرار دادن تابلوها و علائم هشدار دهنده در ظروف جمع‌آوری، یا به وسیله افزایش تعداد ظروف جمع‌آوری آلودگی‌ها را کاهش داد.

اگر برنامه جمع‌آوری شما قبلاً طرح ریزی شده و تحت نظر بوده است، می‌خواهیم که شما آن را بهبود داده یا گسترش دهید. موارد ذیل راهکارهایی هستند که برای ارتقاء برنامه جمع‌آوری موثر می‌باشند:

- افزایش نرخ جمع‌آوری و تفکیک مواد مختلف
- اضافه کردن مواد جدید در برنامه جمع‌آوری خود
- کاهش آلودگی‌ها از طریق آموزش کارمندان و یاب به وسیله

طراحی مجدد سیستم جمع‌آوری

- افزایش آموزش کارمندان و اجتماعات مختلف
- ابداع پروژه‌های اجتماعات برای افزایش بازیافت
- سازماندهی مجدد ساختار سیستم بازیافت برای رسیدن به راندمان مناسب

در پایان یادآور می‌شویم که راه‌های دیگری نیز برای بهبود یا توسعه برنامه‌های بازیافت وجود دارد.

پاورقی

- 1- Environmental Protection Agency (EPA)
- 2- Waste Exchange

منبع

- 1- WWW.EPA.GOV

انگیزه کارمندان در مراحل برنامه‌ریزی، به آنها احساس مسئولیت خواهد داد. ایجاد چنین حالتی نشان دهنده این نکته است که آنها برنامه را حمایت خواهند کرد. تقاضای انعکاس نظرات کارمندان در طی اجرای برنامه، ادامه مشارکت را حتمی خواهد کرد. اگر شما ایجادکننده یک برنامه جمع‌آوری هستید، باید کارمندانی که در مناطق تولید مواد بازیافتی کار می‌کنند را درگیر کنید. چون آنها بیشتر از همه به فرآیند تولید آشنا هستند و ممکن است ایده‌های جدیدی درباره چگونگی موفقیت بیشتر جمع‌آوری مواد قابل بازیافت داشته باشند. مسئله مهم دیگر در آموزش کارمندان چگونگی مشارکت



صحیح در بازیافت به وسیله تهیه اطلاعات مختصر و ساده درباره کارهایی است که باید انجام دهند. برای گروه‌های کوچک برگزاری یک جلسه آموزشی در حد ۲۰ دقیقه می‌تواند در روشن کردن جزئیات برنامه بسیار مؤثر باشد. کارمندان جدید می‌توانند در جلسه آشنایی آموزش داده شوند. و باید مطمئن شد که کارکنان نگهداری و سرایدار به خوبی آموزش داده شده‌اند و اهمیت نقش خود را در این برنامه درک کرده‌اند.

بعد از ایجاد انگیزه، برنامه‌ریزی و تعلیم کارمندان برای چگونگی مشارکت، کارمندان باید برای مشارکت در این زمینه منظم و هماهنگ تشویق شوند. کارمندان اگر مزایای کاهش مواد و بازیافت را برای شرکت محل کار و محیط زیست خود درک کنند بسیار مشتاقانه مشارکت خواهند کرد.

ساماندهی زباله‌های بیمارستانی در اصفهان

زباله بر اساس تعداد تخت موجود بیمارستانی اختصاص یافته به طوری که به هر دو تاسه بیمارستان یک خودروی مخصوص حمل زباله مسئولیت خدمات رسانی دارد. برای هر بیمارستان یک شناسنامه فنی تهیه گردیده که محتوی میزان زباله، نوع زباله و درصد و میزان هر یک از مواد زاید و... می باشد.

تمامی ماشین آلات انتقال زباله‌های ویژه و خطرناک بیمارستانی مجهز به اتاق‌های درسته و محفظه دار هستند به طوری که هنگام حمل و نقل آلودگی را در سطح شهر و معابر پخش نمی نمایند و با طراحی و نصب مخزن‌های ویژه از ریزش شیرابه ناشی از این گونه زباله نیز جلوگیری می گردد. مدت زمان انتقال این زباله‌ها نیز محدود گردیده است تا باتوجه به ترافیک موجود در سطح شهر این وسایل هرچه سریع تر و در زمانی کوتاه محموله خود را به مقصد برسانند.

بر اساس بخشنامه وزارت محترم کشور مبنی بر تفکیک ماشین آلات حمل زباله بیمارستانی از ناوگان زباله‌های شهری، سازمان بازیافت اصفهان اقدام به رنگ آمیزی و نصب آرم مخصوص حمل زباله‌های خطرناک بر روی خودروها نموده است. متاسفانه هنوز اقدامی از طرف مسئولان امر برای سوزاندن زباله‌های ویژه و خطرناک به عمل نیامده، لذا این سازمان اقدام به ایجاد مکان مناسب و جداگانه برای دفن زباله بیمارستانی به طور روزانه با شرایط ویژه نموده است. به طوری که محل ورودی مکان دفن مجهز به سیستم حوضچه ضد عفونی کننده ماشین‌ها می باشد. انشاء... هرچه زودتر مقامات مسئول نسبت به اخذ کارخانجات زباله سوز با استفاده از سیستم‌های نوین برای زباله‌های ویژه، خطرناک، صنعتی و... اقدام نمایند.

امروزه رشد تکنولوژی و بهره‌گیری بیشتر از منابع طبیعی و تبدیل انرژی (اکتشاف، استخراج، تبدیل، توزیع و مصرف) بر ابعاد و پیچیدگی تولید مواد زاید افزوده به طوری که تولید مواد زاید جزء لاینفک زندگی انسان گرفته است. این مواد باید به نحوی از محل زندگی انسان دور شود و یا دوباره وارد چرخه تولید گردد. در یک شهر، بخش‌های مختلفی در فعالیت هستند و هر بخش نیز در تولید مواد زاید شهری نقش دارد. بخش‌های خانگی، تجاری، حمل و نقل، صنعتی، بهداشتی درمانی و خدماتی هر کدام مواد زایدی با خصوصیات ویژه تولید می کنند. یکی از مشکلات عمده و پرهزینه شهرداری‌ها جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع مواد زاید می باشد. در امر مدیریت این گونه مواد، گروهی از مسئولان تنها از دیدگاه اقتصادی عمل کرده و به مسایل زیست محیطی ناشی از دفع نادرست مواد زاید توجه کمتری دارند.

بیمارستان‌ها از جمله موسسات بهداشتی - درمانی مهمی هستند که طی سال‌های اخیر به علت ازدیاد جمعیت همانند دیگر زمینه‌ها از رشد و توسعه چشمگیری برخوردار بوده و به همین دلیل در کمیت و کیفیت مواد زاید جامد یا زباله‌های بیمارستانی نیز تغییرات اساسی صورت گرفته است.

در حال حاضر صنایعات بیمارستانی در اکثر نقاط کشور با ابتدایی‌ترین روش‌ها، همراه با زباله‌های شهری جمع‌آوری و دفع می گردد، این در حالی است که سازمان بازیافت شهرداری اصفهان طرح مشترکی را با بیمارستان‌های سطح شهر انجام داده و نسبت به انتقال و دفع صحیح زباله‌های عفونی ۲۴ بیمارستان و مرکز درمانی اقدام کرده است.

فرآیند طرح به این صورت است که خودروی حمل

«پسماند صفر»^(۱) رویایی واقعی

ترجمه: بهزاد ولی زاده

سیاستگذاران و مهندسين به سوی توسعه راهکارهایی براساس تأمین فرآیندهای پاک و بدون آلودگی برای کارفرمایان و سرمایه‌گذاران محلی تغییر جهت یابند، این گام ساده می‌تواند به دستاوردهای ارزنده‌ای منجر شود.

زمانی که زایدات دورریختنی به جای مواد زاید و بردردسر به عنوان موادی ارزشمند و سرمایه‌های جوامع تلقی شوند، نقش دولت‌های محلی تغییر خواهد یافت و به جای مدیریت مواد زاید، ابداعات کارآفرینانه را ارتقا داده و از چنین خلاقیت‌هایی در به جریان انداختن مواد پاک و بدون زایدات برای سرمایه‌گذاران و کارفرمایان محلی استفاده خواهند کرد. به منظور آشنایی بیشتر و به هنگام با تجربیات جهانی به سایت www.gmn.org/zerowaste/zw_world.html

مراجعه فرمائید. نمونه‌هایی از اقدامات انجام شده عبارتند از:

دل نوره، ایالات متحده آمریکا (جمعیت ۳۲۰۰۰ نفر)

اولین منطقه‌ای در ایالات متحده آمریکا است که استراتژی مواد زاید جامد خود را با «طرح جامع بدون زایدات» از سال ۲۰۰۰ به تصویب رسانده است. مسئولین دولتی انتظار دارند که با اجرای این طرح موجب شکوفایی اقتصادی کشور شوند، اقتصادی پایدار که با استفاده از منابع و ذخایری حاصل خواهد شد که هم

امروزه جوامع، دولت‌ها و مشاغل نوآور در دنیا برنامه‌های موفقی را برای کاهش و به صفر رساندن زایدات تولیدی به مورد اجرا درآورده‌اند. ابتکارات نوبه طور مستمر از سراسر دنیا گزارش می‌شود و به صورت گاهشمار در www.gmn.org به آدرس www.gmn.org ثبت می‌شود. حال با تعدادی از پیشگامان «بدون زایدات» که موفقیت‌های قابل ملاحظه‌ای را در زمینه‌های ذیل کسب نموده‌اند، آشنا می‌شویم:

۱. طرح‌های دولت‌های محلی برای نظریه بدون زایدات

۲. جوامع نمونه

۳. پارک‌های بازیافت منابع

۴. گسترش مسئولیت تولیدکنندگان زایدات

۵. خریداری ارجح یا ملاحظات زیست محیطی

۶. طراحی بسته‌بندی محصولات

۷. رویکردهای جامع به مشاغل بدون زایدات

۱. طرح‌های دولت‌های محلی برای نظریه بدون زایدات

جوامع در صورتی می‌توانند زایدات خود را به صفر برسانند که هدف اول خود را به جای مدیریت زایدات، محدود کردن زایدات تولیدی قرار بدهند. در صورتی که منابع و خلاقیت

اکنون به عنوان مواد زاید محسوب می شوند.
آدرس سایت:

www.grn.org/order/order.html#del_norte

باز یافت مواد به جای مدیریت زایدات تأکید شده است.
آدرس سایت:

www.ci.seattle.wa.us/util/solidwaste/SWPlan/default.html

شوراهای زلاندنو

بیش از یک سوم از ۷۴ دولت محلی زلاندنو از سال ۲۰۰۱ برنامه به صفر رساندن زایدات در محل دفن تا سال ۲۰۱۵ را تصویب کرده اند. از طریق سایت www.zerowaste.co.nz مقادیری از پول های اهدایی برای شروع برنامه در اختیار شوراهای قرار می گیرد. این اقدام یک طرح نیوده بلکه توسط کارکنان رسمی، مدیران و مهندسين ابداع و توسعه یافته است. آنها طی ۱۰ سال از طریق جایگزین ساختن ایستگاه های انتقال

سانتا کروز، ایالات متحده آمریکا

با جمعیت ۲۳۰/۰۰۰ نفر به عنوان یک هدف درازمدت از سال ۱۹۹۹ اصل «زایدات صفر» را پذیرفت.

کانبرا، استرالیا

با جمعیت ۳۰۰/۰۰۰ نفر طرح «بدون زایدات» را در سال ۱۹۹۶ برای رسیدن به جامعه ای عاری از زایدات تا سال ۲۰۱۰



شماره ۳-۴

مجله مدیریت
زیست محیطی
۵۸
زمستان ۸۲
بهار ۱۳۸۳

پذیرفت. در این طرح پیش بینی یک شهر بدون زایدات تا سال ۲۰۱۰ شده است و ۲ مرکز دفن آن با شهرک های بازیابی منابع جایگزین می شود. باز یافت در این منطقه از سال ۱۹۹۵ تاکنون حدود ۸۰٪ افزایش داشته است.

۲. جوامع نمونه

باثبت فعالیت های مربوط به باز یافت و کاهش در مبدأ در

با مراکز بازیابی منابع باعث ایجاد ۴۰ هزار شغل جدید مرتبط با باز یافت و استفاده مجدد شده اند.

سیاتل ایالات متحده آمریکا

با جمعیت ۵۳۴۷۰۰ نفر، برنامه «به صفر رساندن زایدات» را به عنوان یک اصل در سال ۱۹۹۸ پذیرفت. در این طرح بر مدیریت منابع، حفظ منابع طبیعی از طریق جلوگیری از تولید زایدات و

محلی باشد. کارفرمایان و سرمایه‌گذاران محلی و عموم مردم می‌توانند تمام مواد قابل بازیافت خود را به یک مرکز پردازش منتقل نمایند و در مقابل آن وجه دریافت کنند و بعضی از مواد مورد نیاز خود را با قیمت بسیار ارزان تهیه نمایند. در بعضی طراحی‌ها، پارک‌های بازیافت را در کنار ایستگاه‌های انتقال یا تاسیسات مربوط به دفع زائدات جامد در نظر می‌گیرند که در چنین مواردی می‌توان خدمات مربوط به مشاغل بازیافت را قبل از رسیدن به بخش دفع زائدات به انجام رساند. مادامی که انگیزه‌های لازم برای بازیافت مواد، رویگردانی از دفع

بسیاری از جوامع آمریکایی و کانادایی و مقایسه آن با میزان بازیافت شهری در سطح ملی، تفاوت سطوح این فعالیت‌ها آشکار شده است. در حالی که میزان بازیافت در سطح ملی ایالات متحده آمریکا به ۲۸٪ می‌رسد، بسیاری از جوامع آمریکایی و کانادایی با روش‌هایی بسیار مقرون به صرفه تا میزان ۵۰٪ تغییر کاربری مراکز دفن را ایجاد کرده‌اند.

هالیفاکس، کانادا

هالیفاکس با جمعیت ۳۳۰/۰۰۰ نفر در سال ۲۰۰۰ به میزان ۶۵٪ تغییر کاربری در مراکز دفن داشته است. در حالی که این منطقه به ۵۰٪ هدف خود در سال ۲۰۰۰ رسیده بود، دفن بسیاری از مواد قابل بازیافت ممنوع شده و بقایای زائدات بازیافت شده باید با عبور از مراحل سمیت‌زدایی به مراکز دفن منتقل می‌شدند.

سن جوز، ایالات متحده آمریکا

در این منطقه با جمعیت ۸۴۹۳۶۳ نفر، ۶۰٪ زائدات تولیدی خانوارها بازیافت شده و مورد استفاده مجدد قرار می‌گیرند. ۴۷٪ از کل مواد زاید شهری از فرآیند دفن تغییر کاربری داده شده است. مشاغل مرتبط با کاهش زائدات به لحاظ سودآوری بالا، طرفداران زیادی پیدا کرده است.

لاولند، ایالات متحده آمریکا

این جامعه شهری با جمعیت ۳۷۳۵۲ نفر، ۵۶٪ مواد زاید خود را با استفاده از دو مرحله جمع‌آوری مجزای مواد بازیافتی و غیربازیافتی در فرآیند بازیافت و استفاده مجدد قرار می‌دهد. آدرس سایت:

www.ilst.org/recycling/wrrs.html

۳. پارک‌های بازیافت منابع

برای کنار گذاشتن روش‌های دفن و زیاده‌سوزی به توسعه و ایجاد ساختار جدید جهت جایگزینی آنها نیاز است. پارک‌های بازیافت منابع که فعالیت‌های استفاده مجدد، بازیافت و کمپوست در آن به‌طور همزمان انجام می‌گیرد می‌تواند نقطه عطفی برای استراتژی جامع مدیریت منابع



زائدات و تغییر تدریجی تاسیسات دفع مواد زاید به صورت همزمان وجود داشته باشد می‌توان به مؤثر بودن تشکیلات مذکور در رسیدن به جامعه‌ای عاری از زائدات امیدوار بود. پارک‌های بازیافت منابع می‌توانند به‌طور خصوصی

ایستگاه انتقال واقع شده است، چند بخش مربوط به بازیافت ناپره‌های مستعمل، لاستیک‌های خرد شده و مواد ساختمانی تبدیلی وجود دارد.

پارک محیط زیست منطقه مونتری، مارینا، ایالات متحده آمریکا

این پارک دارای ایستگاه‌های بازیافت مواد دورریز عمومی و زایدات تجاری، مراکز خرید مجدد کالاهای تجاری استفاده شده، همچنین پروژه جمع‌آوری گازهای محل دفن، تأسیسات جمع‌آوری زایدات خطرناک و خانگی، تأسیسات تهیه کمپوست و خاک ترکیبی در محل دفن می‌باشد. سایت‌های اینترنتی:

- www.ciwmb.ca.gov/LGLibrary/Innovations/RecoveryPark

Recovery Park

- www.grm.org/order/order.html

۴. گسترش مسئولیت تولیدکنندگان زایدات

چنانچه مسئولیت در قبال زایدات تولیدی از پرداخت کنندگان مالیات به تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان منتقل شود، انگیزه‌های لازم برای به صفر رساندن زایدات از طریق بازنگری در طراحی محصولات توسط تولیدکنندگان ایجاد می‌شود. سیاست افزایش مسئولیت‌پذیری در برابر زایدات موجب تحریک تولیدکنندگان، خصوصاً صاحبان مارک‌های تجاری در مدیریت بهینه محصولات همچون بازنگری در بسته‌بندی مناسب و بادوام کالاها تا پایان عمر مفید آنها می‌شود. اجرای این سیاست در اغلب کشورهای اروپایی موجب بالا رفتن نرخ بازیافت تا میزان ۹۰٪ همچنین تأکید بر استفاده از بسته‌بندی‌های قابل برگشت و قابل استفاده مجدد شده است.

طرح این راهکار کاربردی موجب گسترش آن در سایر کشورها همچون کانادا و کشورهای آمریکای جنوبی و آسیایی شده است. اغلب شرکت‌های آمریکایی فعال در سایر کشورها نیز الزامات مربوط به افزایش مسئولیت‌پذیری در برابر زایدات را رعایت می‌کنند ولی این سیاست در ایالات متحده آمریکا دقیقاً تکرار نمی‌شود.

سرمایه‌گذاری شوند یا این که دولت‌های محلی شرایطی را برای تضمین در اختیار گذاشتن زمین، ساخت تأسیسات و اجاره فضای مربوطه برای سرمایه‌گذاران بخش خصوصی در نظر بگیرند همانند شرایطی که برای ساخت فرودگاه‌ها وجود دارد. زمانی که چنین تأسیساتی به طور مناسب و منظم در کنار صنایع مرتبط قرار گیرند، پارک‌های بازیافت منابع می‌توانند به عنوان منبع تغذیه برای صنایع مذکور به کار آیند. نحوه استقرار صنایع مذکور به گونه‌ای است که محصولات جانبی یک صنعت به عنوان ورودی برای صنعت بعدی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در «سیستم‌های به هم پیوسته بازیافت منابع» که یک نوع از پارک‌های بازیافت منابع هستند، مجموعه‌ای از مشاغل اصلی حفظ منابع در کنار هم قرار گرفته‌اند. مغازه‌های تعمیراتی و اجناس دست دوم مثال‌های خوبی از این مشاغل هستند که تنها نیاز است خدماتشان در یک سیستم «بدون زایدات» برای امتیاز بیشتر و هم‌کوشی بالاتر وارد شود. نمونه‌هایی از این پارک‌ها عبارتند از:

اکوپارک اوربان اور، برکلی، ایالات متحده آمریکا

شرکت اوربان اور یکی از پیشگامان ایجاد پارک‌های بازیافت منابع بوده است. این شرکت در سال ۲۰۰۱ حدود ۹۰۰۰ متر مربع از تأسیسات تولید لوله‌های فلزی خود را به ساخت مواد تبدیلی، قطعات سخت‌افزاری تبدیلی، یک فروشگاه عمومی و فعالیت‌های بازیافتی اختصاص داده است. دو انبار بزرگ چوب، یک فروشگاه سخت‌افزار و دو بخش تأسیسات استفاده مجدد برای مشتریان در نظر گرفته شده است.

آدرس تماس:

John Moore, UODA, 1970. Broadway, Suite 950,

Oakland, CA. 94612, 510-893-6300.

Email: jmoore@recyclelaw.com

پارک بازیافت منابع سن ل آندرو، ایالات متحده آمریکا

شرکت مدیریت زایدات در حال توسعه یک پارک بازیافت منابع است که در آن زایدات چوب، و سایر مواد را بازیافت کرده و یک مرکز خرید مواد بازیافت شدنی و فروش خاک حاوی مواد بازیافتی دایر نموده است. در این پارک که در یک

نمونه‌هایی از برنامه‌های افزایش مسئولیت پذیری در برابر زایدات در کانادا و ایالات متحده آمریکا عبارتند از:

سیستم‌های نگهداشت ظروف محتوی آشامیدنی‌ها

بکارگیری سیستم‌های نگهداشت موجب انتقال هزینه‌های بازیافت از مالیات دهندگان به مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان می‌شود. در ۱۰ ایالت کشور آمریکا که سیستم‌های نگهداشت را اجرامی نمایند نرخ بازیافت زایدات تا ۲۸۰٪ افزایش یافته است. در کانادا صنایعی که روی ظروف شیشه‌ای قابل استفاده مجدد برای مواد نوشیدنی سرمایه‌گذاری کرده‌اند، بیش از ۹۷٪ بطری‌های شیشه‌ای برای پر شدن مجدد به تولیدکنندگان برگشت داده می‌شود.

برنامه‌های مرجوع کردن مواد سمی

قوانین اداره محصولات بریتیش کلمبیا، تولیدکنندگان را به پس گرفتن مواد شیمیایی مصرفی خاتوارها همچون رنگ‌ها، حلال‌ها، حشره‌کش‌ها، مواد نفتی و داروهای منظور وارد کردن این محصولات در چرخه بازیافت یا دفع ایمن ملزم کرده است. میلیون‌ها گالن مواد شیمیایی سمی از این طریق بدون وارد نمودن هیچ هزینه‌ای بر جوامع محلی جمع‌آوری شده است. هزینه اقدام مذکور موجب افزایش حساسیت تولیدکنندگان در حفظ و به حداقل رساندن مواد سمی مازاد شده است.

پس گرفتن برای خرده فروشی

در اتاوا، کانادا و واشنگتن، آمریکا برنامه‌های موفق برای حل مسئله زایدات مشکل را اجرا شده است که به عنوان جایگزین برنامه‌های ناموفق زایدات خطرناک خانگی است که توسط مالیات دهندگان سرمایه‌گذاری گردیده بود. از این برنامه خرده‌فروشان به خاطر آزاد بودن تبلیغات و داشتن فرصت مناسب برای دریافت اجناس مرجوعی مشتریان به خوبی استقبال کرده‌اند. برنامه‌های مذکور نمونه‌هایی از برنامه‌های موفق هستند که در آن خرده‌فروشان به‌طور داوطلبانه مسئولیت حل مشکلات را به عهده می‌گیرند. این برنامه می‌تواند تکمیل‌کننده سایر برنامه‌های مسئولیت‌آور

برای دیگر تولیدکنندگان باشد. سایت‌های اینترنتی:

- www.grm.org/resources/producer_responsibility.html
- www.informinc.org/eprgate.html
- www.epa.gov/epr
- www.ilstr.org/recycling/epr.html

خرید ارجح با ملاحظات زیست‌محیطی

هر شخص حقیقی، حقوقی یا هر سازمانی می‌تواند با توجه نمودن در نوع خرید، هدف به صفر رساندن زایدات تولیدی را ارتقا بخشد. بسیاری از دولت‌ها، سازمان‌ها و شرکت‌های تجاری موضوع از جحیت در خرید محصولات قابل بازیافت را در اولویت قرار داده‌اند. بسیاری در حال توسعه برنامه‌های خرید ارجح با ملاحظات زیست‌محیطی هستند تا از این طریق با کاهش استفاده از منابع، جلوگیری از انتشار آلودگی‌ها و رسیدن به اهداف زیست‌محیطی، نقش خود را در حفاظت از محیط‌زیست ایفا نمایند. مواردی که می‌توانند در اجرای این گونه برنامه‌ها مدنظر قرار گیرند، عبارتند از:

- موادی که برای تولید محصولات وابسته بندی خریداری می‌شوند.
 - محصولاتی که برای استفاده در سازمان خریداری می‌شوند.
 - بسته‌بندی محصولات و موادی که به سازمان تحویل می‌شوند.
 - شرکت‌ها و محصولاتی که از طریق پیمانکار مشخص گردیده‌اند، همچون جعبه‌های پستی، صورت حساب‌ها، پرینترها، انتشارات، خرده‌فروشان محصولات اداری و شرکت‌های ساختمان‌سازی.
- نمونه‌ای از سازمان‌های مرتبط با این موضوع عبارتند از:

آژانس‌های فدرال ایالات متحده آمریکا

در نتیجه اجرای دستورهای صادره در دهه ۱۹۹۰، آژانس‌های فدرال نقش پیشرو در خرید کاغذها و دیگر محصولات بازیافتی، همچنین محصولات با سمیت و انرژی

مورد نیاز کمتر ایفا نمودند.

آدرس اینترنتی:

www.pprc.org/pprc/pubs/topics/envpurch.html

تولید محصولات به توسعه خدمات، اجاره فرش به مشتریان و پس گرفتن قالی های کهنه و کف پوش های مستهلک برای تعمیر یا بازیافت تغییر رویکرد داده است. این شرکت همچنین در ادامه با تهیه و نصب فرش به فرم کاشی کاری (در قطعات کوچک) پیشگام بوده است. بدین صورت تنها نیاز است قطعاتی که مورد فرسایش قرار گرفته و نخ نما شده است تعویض یا تعمیر شوند.

◀ طراحی بسته بندی محصولات

بسیاری از شرکت ها به منظور کاهش هزینه ها، رعایت الزامات زیست محیطی یا دریافت تشویق های دولتی در طراحی مجدد محصولات، نوآوری های قابل توجهی انجام داده اند. بعضی از آنها در طراحی بسته بندی هایی با کمترین مصرف مواد اولیه، گروهی دیگر در طراحی محصولاتی با کارایی بهینه در فرآیندهای بازیافت و استفاده مجدد بازیگری

شرکت هرمن میلر، ایالت ویلند آمریکا

در گذشته شرکت هرمن میلر سازنده مبلمان اداری برای بسته بندی میز و صندلی های ساخته شده از



شماره ۳-۲

مسئولیت
پایه ماندگار

زمستان ۸۲
پیاپی ۱۳۸۳

کارتن های یک بار مصرف استفاده می کرد که داخل آنها با قفسه های نشیمنی طبقه بندی شده بود. هر کدام از این کارتن ها با اشغال حجم زیاد، ۵۶ میز و صندلی در خود جای می داد. در ادامه پس از تخلیه صندلی ها و مونتاژ میزها، بسته بندی های بی مصرفی به وزن ۳۰ پوند برجای می ماند. امروزه این شرکت با بازیگری در طراحی بسته بندی های میز و صندلی، قفسه های متفاوتی ساخته که گنجایش ۹۰ میز و صندلی را دارند به علاوه اینکه ۸۰ تا ۱۰۰ بار قابل استفاده مجدد هستند.

کرده اند. افزایش مسئولیت های تولیدکنندگان موجب تشویق صاحبان صنایع در طراحی محصولاتی شده که اجزای آن به راحتی باز و مجزا شوند و به این طریق در حداقل رساندن هزینه های مرتبط با مسئولیت های تولیدکنندگان برای بازیافت قطعات، تأثیر بسزایی داشته است. نمونه هایی از شرکت های فعال در این زمینه به شرح ذیل می باشد:

شرکت ایترفیس، ایالت دالتون آمریکا

این شرکت تولیدکننده فرش های تجاری است که اخیراً از

۷. رویکردهای جامع به مشاغل بدون زایدات

مشاغل برای نیل به هدف «تولیدات بدون زایدات» علاوه بر بازیگری در طراحی محصولات از راه‌های متعددی اقدام می‌نمایند که عبارتند از:

- ارتقاء کیفیت محصولات و خدمات برای دست یافتن به بیشترین میزان مشتری با حفظ ارزش‌های زیست‌محیطی و مقبولیت اقتصادی.
 - به حداقل رساندن مصرف مواد اولیه و به حداکثر رساندن محتویات قابل بازیافت در محصولات تولیدی و بسته‌بندی‌های مربوطه.
 - یافتن راه‌حل‌های شریک‌سازی برای استفاده مجدد، بازیافت یا کمپوست به میزان بیش از ۹۰ درصد زایدات تولیدی.
 - کاهش نیازها و سپس مشخص نمودن محصولات که الزامات «بدون زایدات» را رعایت نمایند.
 - تأسیس و راه‌اندازی سیستم‌های قابل دسترسی برای تعمیرات و همچنین فرآیندهای بازیافت محصولات و بسته‌بندی‌ها.
- تعدادی از شرکت‌های فعال در این زمینه عبارتند از:

کولینز ایکنمن، ایالت دالتون آمریکا

این شرکت سازنده تزئینات داخلی خودرو، زایدات دفن شده خود را در سال ۱۹۹۸ به صفر رسانده است. با کاهش زایدات و اجرای برنامه‌های بازیابی انرژی، سقف تولیدات خود را به ۳۰۰ درصد افزایش داده و ضایعات خود را تا ۸۰٪ کاهش داده است.

سایت اینترنتی:

www.collinsaikman.com

شرکت زیراکس، ایالت روچستر آمریکا

در سال ۱۹۹۹ نرخ بازیافت زایدات غیرخطرناک خود را به

۸۷٪ رسانده و با مدیریت سودآور ۹۴٪ زایدات خطرناک خود را از طریق برنامه‌های بازیافتی، تصفیه زایدات و کنترل سوخت ساماندهی کرده است.

سایت اینترنتی:

www.Xerox.com

کارخانجات نوشابه پروریز

در کشورهای نامیبیا (آفریقا)، سوئد، کاتادا و ژاپن مؤسسه تحقیقاتی «زایدات صفر» و صندوق ابتکارات در طراحی کارخانجات نوشابه که بیش از ۴۰ نوع فرآیند بیوشیمیایی را در فرآیند خود راهبری می‌نمایند، برای استفاده مجدد همه چیز از جمله آب، حرارت و زایدات سرمایه‌گذاری کرده‌اند. یک هاضم، زایدات آلی را برای استفاده در قسمت بخاریاتخمیر به گاز متان تبدیل می‌نماید. زایدات هضم شده این بخش برای رشد مزارع قارچ به کار می‌رود و از آب قلبایی فرآیند برای احیای قسمت پرورش جلبک و ماهی استفاده می‌شود.

سایت اینترنتی:

www.zcri.org/systems/brew.html

فتز وین یارد، ایالت هوپ‌لند آمریکا

این شرکت با بازیافت کاغذ، مقوا، قوطی‌های کنسرو، شیشه، فلزات، ضدیخ، کمپوست کردن چوب پنبه و دانه‌های انگور هدف «زایدات صفر» را دنبال می‌کند. با پیگیری هدف بدون زایدات تا سال ۲۰۰۹، هم‌اکنون موفق به کاهش تولید زایدات تا سقف ۹۳٪ شده است.

منبع:

www.grn.org

پاورقی

1- Zero Wastes

تغییر رویکرد از مدیریت پسماندها به مدیریت منابع

گفت و گو با مهندس کاظمی
مدیرعامل سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهر مشهد
بهزاد ولی زاده
روح اله محمودخانی

لطفاً خلاصه‌ای از فعالیت‌های آن سازمان را اعلام
فرمائید؟

عناوین فعالیت‌های سازمان را می‌توان در ۳ بخش زیر بیان
نمود:

الف) فعالیت‌های جاری شامل:

اجرای طرح تفکیک در مبدأ تولید زباله

تولید کود کمپوست در کارخانه کمپوست مشهد

اجرای طرح ساماندهی ضایعات ساختمانی

آموزش پرسنل خدمات شهری و نظارت عالی بر فعالیت
پیمانکاران خدمات شهری

دفن بهداشتی زایدات جامد شهر مشهد

روابط عمومی، اطلاع‌رسانی و تبلیغات

ب) فعالیت‌های عمرانی شامل:

آماده‌سازی محل جدید دفن زباله‌های شهر مشهد

احداث اولین ایستگاه موقت خدمات شهری مشهد

احداث کارخانه بازیافت کاغذهای باطله

احداث کارخانه تبدیل پلاستیک‌های ضایعاتی به کیسه
زباله

تکمیل و توسعه کارخانه کمپوست به دو شیفت با پذیرش
۵۰۰ تن زباله در روز

اجرای شبکه آبیاری قطره‌ای فضای سبز محدوده کارخانه



لطفاً ضمن معرفی، خلاصه‌ای
از سوابق علمی و اجرایی خود را
بیان کنید؟

با تشکر از جنابعالی، خلیل...

کاظمی خیبری هستم، دارای

مدرک لیسانس در رشته مهندسی

مکانیک و فوق لیسانس در رشته

مدیریت صنعتی، از سال ۱۳۷۴ تا

۱۳۷۷ در سمت مدیر کارخانه کمپوست شهرداری مشهد و از
۱۳۷۷ تاکنون به عنوان مدیرعامل سازمان بازیافت و تبدیل
مواد شهرداری مشهد مشغول به کار می‌باشم.

با توجه به مشکلات موجود نظر کلی جنابعالی در مورد
مدیریت فعلی مواد زاید در کشور چیست؟

مدیریت فعلی مواد زاید جامد با توجه به تولید بی‌رویه زباله
که ناشی از عدم وجود الگوی صحیح مصرف می‌باشد و
محدودیت‌های زیست محیطی دفع این زایدات و همچنین
به دلیل مشخص نبودن متولی قانونی آن فاقد کارایی مناسب
می‌باشد، لذا برای دست‌یابی به وضعیت مطلوب و رفع
مشکلات موجود نیاز به وجود متولی قانونی مشخص یا توان
اجرایی و اختیارات مشخص و مستقل می‌باشد.

احداث جایگاه‌های مکانیزه زباله پارک کوهسنگی ساخت و نصب ظروف زباله ثابت و ویژه معابر عمومی (ج) فعالیت‌های خاص اقدام در جهت احداث کارخانه بازیافت PET در مشهد استحصال گاز متان از محل دفن زباله‌های شهر مشهد جمع‌آوری و معدوم‌سازی سگ‌های ولگرد در سطح شهر مشهد

تولید آزمایشی ورمی کمپوست جمع‌آوری محضای مواد زاید آلی از سبزی و میوه فروشی‌های سطح شهر مشهد مبادله کاغذهای باطله باین کتاب و لوازم التحریر از طریق فعال نمودن ۳۹ ایستگاه و مرکز آموزشی در این زمینه

با توجه به تجربیات گذشته و سیر تحول مدیریت پسماندها، چه برنامه و اولویت‌هایی را برای آینده در نظر گرفته‌اید؟

برنامه‌ها و طرح‌های آتی سازمان در دو بخش زیر اولویت‌بندی شده است:
الف) ترویج فرهنگ صرفه‌جویی در مصرف و بازیافت اصولی مواد:

به عنوان مهمترین عامل کاهش زایدات و پیشگیری از بخش عمده‌ای از مشکلات ناشی از تولید بی‌رویه زباله، اقدامات و فعالیت‌های فرهنگی، آموزشی و اطلاع‌رسانی بسیار حائز اهمیت می‌باشد. لذا سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری مشهد در سال جاری فعالیت‌های متنوع و جدید در این زمینه را که از جذابیت بیشتری برخوردار باشد به مرحله اجرا گذاشته است و امیدواریم بتوانیم به تدریج به نتایج و اهداف مورد نظرمان دست یابیم.

ب) توسعه طرح‌ها و برنامه‌های اجرایی از نظر کمی و کیفی به عنوان مثال طرح مکانیزه جمع‌آوری خاک و ضایعات ساختمانی شهروندان در چند منطقه شهرداری مشهد به مرحله اجرا درآمده است و با توجه به استقبال شهروندان عزیز و نتایج مثبت طرح در کمک به حفظ زیبایی و پاکیزگی معابر عمومی تا پوشش دادن کل سطح شهر مشهد توسعه

در حال حاضر نقاط ضعف و قوت برنامه‌های در نظر گرفته شده در آن سازمان چه مواردی می‌باشد؟

توجه به امر بازیافت مواد و مدیریت مواد زاید جامد در سطح مسئولین و ارگان‌های ذیربط موجب گردیده که آینده روشنی در دست‌یابی سازمان به اهداف خود ترسیم گردد، ولی نباید فراموش کنیم که مهمترین عامل کاهش تولید زباله و موفقیت طرح‌ها و برنامه‌هایی که در امور خدمات شهری و بازیافت مواد انجام می‌شود مستقیماً به همکاری



تولیدکنندگان زباله و مواد زاید جامد شامل: شهروندان، اصناف، صنایع و... ارتباط دارد و با اطلاع‌رسانی گسترده و آموزش همگانی که البته با همکاری مستمر صدا و سیما و دیگر سازمان‌ها و اداراتی که در امور فرهنگی و آموزش عمومی نقش دارند می‌توان در مدت زمانی کوتاه در زمینه کاهش اثرات سوء ناشی از تولید بی‌رویه مواد زاید جامد به

تحولات مثبت و وسیعی دست یافت.

شرایطی فراهم شود که میزان تولید زایدات به حداقل ممکن برسد. اجرای طرح پایلوت در شهر مشهد نیز با توجه به امکانات و نگرش مثبتی که در شهرداری مشهد وجود دارد، میسر می‌باشد.

با توجه به نقاط ضعف و قوت بیان شده نظر حضرت‌تعالی در استفاده از تجربیات سایر کشورهای موفق در زمینه مواد زاید جامد چیست؟ آیا تاکنون تجربه‌ای در این زمینه داشته‌اید؟

با عنایت به نقش آموزش در ارتقا فرهنگ صحیح تولید و استفاده از مواد آیا طرح یا برنامه خاصی را برای عموم به اجرا گذارده‌اید؟

استفاده از تجربیات سایر کشورهای موفق مفید است و از صرف هزینه و تکرار برخی طرح‌ها و برنامه‌هایی که دیگر کشورها تجربه کرده‌اند، پیشگیری می‌کند. ولی باید توجه داشته باشیم که هر طرح و برنامه‌ای باید مطابق با آداب و سنن و فرهنگ جامعه تنظیم شده و اجرا شود تا موفق باشد. تجربه‌ای که در این زمینه داشته‌ایم تهیه، نصب و راه‌اندازی

بلی، سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری مشهد در راستای وظایف خود اقدام به ایجاد کلاس‌های رایگان آموزش هنرهای بازیافت برای بانوان کرده است که در این کلاس‌ها بانوان با روش‌های تهیه کارهای دستی و تزئینی زیبا با استفاده از مواد به اصطلاح دورریز منزل خود آشنا می‌شوند. همچنین با تهیه تیزر آموزشی و پخش آن از طریق صدا و سیما به شهروندان آموزش داده می‌شود که با خرید متناسب مواد موردنیاز خود و استفاده صحیح از آن می‌توانند از تولید بی‌رویه زباله خودداری کنند.



آیا برنامه خاصی برای ساماندهی زباله‌گردها در منطقه یا جلب تشکل‌های مردمی (NGO) دارید؟

بلی، با تصویب شورای محترم اسلامی شهر مشهد افراد دوره‌گرد و به اصطلاح نمکی در محدوده‌های مشخص از شهر مشهد و تحت شرایط ویژه‌ای فعالیت می‌کنند. همچنین در جهت توسعه اجرای طرح تفکیک از مبدأ زباله با جلب تشکل‌های مردمی (NGO) و دوستداران محیط زیست تاکنون ۳۵۰ هزار خانوار تحت پوشش طرح فوقی قرار گرفته‌اند.

ماشین آلات کارخانه کمیوست مشهد در داخل کشور یا توجه به تجربیات تولید کود که پست در کشور آلمان می‌باشد.

یکی از مهمترین اهدافی که کشورهای پیشرفته در خصوص زایدات در نظر گرفته‌اند تغییر رویکرد از مدیریت پسماند به مدیریت منابع می‌باشد، نظر جناب‌عالی در ارتباط با به صفر یا به حداقل رساندن زایدات چیست؟ آیا امکان پایلوت کردن چنین برنامه‌هایی در منطقه شما وجود دارد؟

چه اقدامات آموزشی و بهداشتی را برای پرسنل شاغل در آن سازمان به مورد اجرا قرار داده‌اید؟

به منظور آموزش پرسنل سازمان و بخش خدمات شهری شهرداری مشهد به ویژه پرسنل کارگری، واحد آموزش سازمان خدمات آموزشی لازم را ارایه می‌کند و اقدامات بهداشتی موردنیاز پرسنل مانند معاینات دوره‌ای، واکسیناسیون و... نیز به طور مستمر انجام می‌گیرد.

تغییر رویکرد از مدیریت پسماند به مدیریت منابع می‌تواند در حفظ منابع و استفاده صحیح از آن بسیار مؤثر باشد و قبلاً نیز به موضوع ارایه الگوی صحیح صرف که نقش مهمی در حفظ منابع و استفاده صحیح از آن دارد، اشاره کردم و امیدوارم

با عنایت به این که شهر مشهد هر ساله میزبان میلیون ها زائر و میهمان می باشد، چه پیش بینی هایی برای کاهش و کنترل حجم مواد زاید تولیدی انجام داده اید؟

با توجه به وجود بارگاه ملکوتی حضرت رضا(ع) در شهر مشهد این شهر جاذبه خاصی یافته است و عاشقان آن حضرت از اقصی نقاط کشور و جهان برای زیارت به مشهد سفر می کنند که سعی شده است با توزیع بروشور بین زائران و مسافران عزیز و اجرای طرح های اطلاع رسانی در سطح شهر مشهد به عزیزان زائر در زمینه حفظ پاکیزگی و زیبایی معابر عمومی و همکاری با شهرداری توجه لازم داده شود.

در پایان، چنانچه موضوع خاصی است که به آن اشاره نشده و یا پیشنهادی است که ارایه آن ضروری می باشد، لطفاً بفرمائید؟

در پایان لازم است به این نکته اشاره شود که با توجه به رشد جمعیت کشور و محدود بودن زمین های در دسترس و مناسب برای دفن زیاله باید به طرق مختلف به ویژه از طریق صدا و سیما در قالب طرح های اطلاع رسانی عمومی و همچنین آموزش و پرورش به صورت درج مطالب مفید و کاربردی در کتب درسی در ارتباط با اثرات سوء تولید و دفع غیر بهداشتی مواد زاید جامد بر محیط زیست، بهداشت و سلامت جامعه، از تولید بی رویه زیاله خودداری شود تا علاوه بر اثرات مثبت فوق از تخریب بی رویه منابع نیز پیشگیری شده و از وابستگی کشور به واردات برخی کالاهای مصرفی مانند کاغذ و سایر کاسته شود.

در پایان از جنابعالی تشکر می کنم که فرصتی را در اختیار اینجانب قرار دادید.

جناب آقای مهندس کاظمی، متقابلاً از وقتی که در اختیارمان گذاشتید تشکر می کنیم.

مجتمع‌های مسکونی فرصتی برای بازیافت اقتصادی تر

ترجمه: روح‌اله محمودخانی

مقدمه

در نقاط مختلف جغرافیایی ایالات متحده به دست آمده و همه اجتماعات نمونه حداقل به مدت یک سال تحت برنامه بازیافت در ساختمان‌های چندخانواری بوده‌اند که در مجموع ۲/۹ میلیون خانوار تحت پوشش این برنامه قرار داشته‌اند.

سنجش موفقیت

چگونه می‌توان موفقیت یک برنامه بازچرخش در ساختمان‌های چندخانواری را سنجید؟

با توجه به همه تلاش‌های انجام شده در زمینه جمع‌آوری مواد جهت بازیافت، اغلب مردم اتفاق نظر دارند که یک برنامه بازیافت موفق در ساختمان‌های چندخانواری برنامه‌ای است که حجم بالایی از مواد را با هزینه‌های کم بازگشت می‌دهد.

برای دستیابی به اهداف تعیین شده در این مطالعه؛ برنامه‌های بانرخ بازگشت مواد بیش از ۲۰ درصد، برنامه‌های با قدرت اجرایی بالا در نظر گرفته شدند که در ۱۱ اجتماع از ۴۰ اجتماع بررسی شده این حالت رخ داده است، در یاقیمانده اجتماعات مورد مطالعه در ۱۶ اجتماع نرخ بازگشت مواد بین ۱۰ تا ۲۰ درصد و ۱۳ اجتماع نرخ بازگشت مواد کمتر از ۱۰ درصد داشته‌اند.

مسئله هر اجتماعی دارای تعدادی ساختمان‌های چندخانواری، ساختمان‌های چندطبقه تاج‌های سربه فلک کشیده است. شاید آگاه باشید که ارائه خدمات مرسوم بازیافت برای این ساختمان‌ها می‌تواند چالش برانگیز باشد. چون این ساختمان‌ها ممکن است درصد بالایی از جمعیت یک شهر را در خود جای دهند، ارائه خدمات مناسب بازچرخش^(۱) برای این گونه محل‌های مسکونی می‌تواند یک فرصت باشد و یک فرصت طلایی را برای بازیافت فراهم کند. اجتماعات چگونه با این چالش روبرو می‌شوند؟ رموز دستیابی به نرخ‌های بازگشت^(۲) بالا با استفاده مفید از منابع چیست؟ پاسخ این سؤالات را می‌توان در برنامه‌های بازچرخش در ساختمان‌های چندخانواری^(۳) که به طور موفق در ایالات متحده از جمله شهرهای نیویورک، میل کرار و مینه‌سوتا اجرا شده یافت.

این نوشتار در واقع نرخ‌های بازگشت، هزینه‌ها و اجزای متداول را در یک برنامه بازیافت بسیار موفق در اجتماعات چندخانواری ایالات متحده شرح می‌دهد. این اطلاعات از مطالعات ملی مقایسه خدمات بازچرخش در ساختمان‌های چندخانواری و تک خانواری^(۴) منتج گردیده و جزئیات اطلاعات از نمونه برداری از ۴۰ اجتماع محلی



بازگشت مواد

مواد دورریز جمع آوری شده به ازای هر خانواده در اجتماعات با نرخ بازگشت پائین ۷۶۸ تن و در اجتماعات با نرخ بازگشت بالا ۱۴۵۷ تن می باشد.

و از مقایسه اطلاعات فوق می توان نتیجه گرفت که علاوه بر تولید بیشتر مواد قابل بازچرخش در ساختمان های تک خانواری نسبت به ساختمان های چندخانواری، نرخ تولید مواد دورریز نیز در ساختمان های تک خانواری نیست و ساختمان های چندخانواری بیشتر است. دیگر مزایای برنامه بازچرخش ساختمان های چندخانواری این است که بیشتر

بازچرخش در ساختمان های چندخانواری می تواند به مقدار قابل توجهی به بازگشت دادن مواد از جریان مواد زاید کمک کند. نرخ بازگشت مواد در کنار پیاده رو^(۱) در برنامه مطالعه ساختمان های چندخانواری تقریباً نزدیک ساختمان های تک خانواری است که ۱۴/۶ درصد برای ساختمان های چندخانواری و ۱۶ درصد برای ساختمان های تک خانواری است. در این مطالعه هر ساختمان چندخانواری به طور متوسط با حدود ۰/۸۲ تن مواد قابل بازچرخش در سال



مواد قابل بازچرخش از جریان مواد زاید جدا شده و مقدار دورریز تولید شده کاهش می یابد. در مجموع، چنانچه بازگشت مواد افزایش یابد، جریان دفع و خروج از چرخه مواد کاهش می یابد.

هزینه ها:

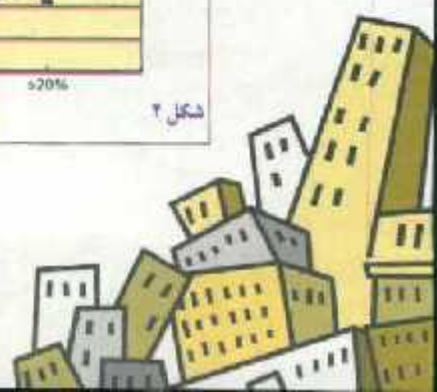
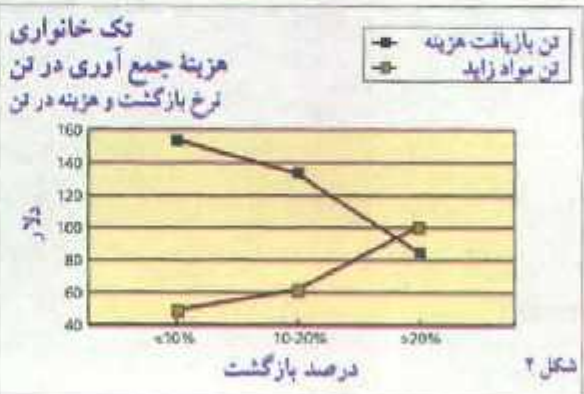
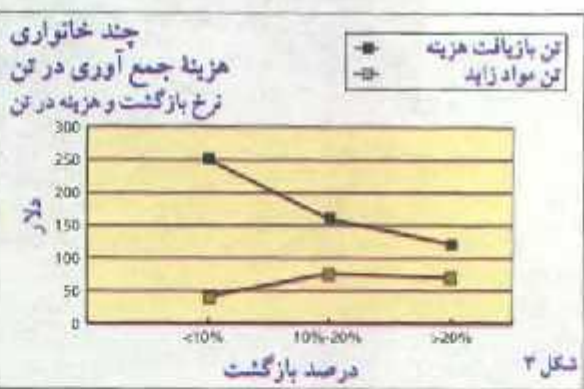
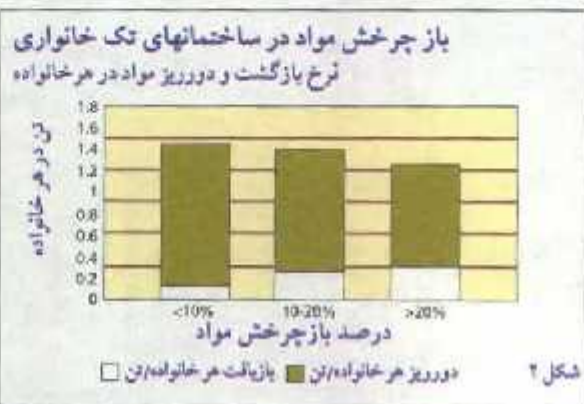
مانند هر نوع خدمات دیگر، برنامه های بازچرخش نیز هزینه ای برای اجتماعات دربردارد. این مطالعه نشان می دهد که یک اجتماع هر چه بیشتر بازچرخش را انجام دهد بازدهی برنامه های بازچرخش افزایش می یابد. همان طور که در شکل ۳ مشاهده می شود به طور متوسط هزینه خالص جمع آوری

مورد بررسی قرار گرفته است که با ساختمان های تک خانواری که به طور متوسط دارای ۰/۲۳ تن مواد قابل بازچرخش در سال بوده اند، مقایسه می شود. در شکل های شماره ۱ و ۲ میزان مواد قابل بازچرخش و کل مواد قابل دفع به ازای هر خانوار در ساختمان های چندخانواری (شکل ۱) و ساختمان های تک خانواری (شکل ۲) با نرخ های بازگشت مواد مختلف نشان داده شده است و همان طور که ملاحظه می کنید، در ساختمان های چندخانواری، میزان مواد دورریز جمع آوری شده به ازای هر خانواده برای اجتماعات با نرخ بازگشت پائین ۷۰۸۴ تن و برای اجتماعات با نرخ بازگشت بالا ۰/۸۰۶ تن می باشد و در خانه های تک خانواری، میزان



هر تن مواد قابل بازچرخش از ساختمان‌های چندخانواری ۱۷۷ دلار است در حالی که این مقدار برای اجتماعات بانرخ بازگشت مواد بیشتر از ۲۰ و کمتر از ۳۶ درصد تا ۱۱۳ دلار کاهش می‌یابد و همچنین هزینه جمع‌آوری هر تن مواد قابل بازچرخش برای ساختمان‌های تک‌خانواری به طور متوسط ۱۲۷ دلار است و این هزینه برای اجتماعات بانرخ بازگشت مواد بالاتر تا ۸۲ دلار کاهش پیدا می‌کند. (شکل ۴). این هزینه‌ها شامل هزینه‌های جمع‌آوری زایدات حاصل از حیاط‌ها نمی‌شود.

این مطالعه همبستگی قوی بین نرخ‌های بازگشت مواد در ساختمان‌های چندخانواری و تک‌خانواری را نشان می‌دهد به طوری که یک اجتماع با یک برنامه بازچرخش موفق در ساختمان‌های چندخانواری می‌تواند سایر برنامه‌های موفق را نیز داشته باشد. یافته دیگر مطالعه این است که برای اجتماعات با ساختمان‌های تک‌خانواری و بانرخ بالای بازچرخش مواد، هزینه‌های بازیافت در هر تن کمتر از هزینه‌های جمع‌آوری زباله در هر تن است و در اجتماعات با برنامه‌های موفق بازگشت مواد، هزینه‌های جمع‌آوری مواد زاید از ساختمان‌های چندخانواری کمتر از ساختمان‌های تک‌خانواری می‌باشد. در نهایت با توجه به هزینه‌های جمع‌آوری مواد قابل بازچرخش و دورریز و نرخ تولید مواد قابل بازچرخش و دورریز در ساختمان‌های چندخانواری و تک‌خانواری (جدول ۱) می‌توان نتیجه گرفت که هزینه‌های جمع‌آوری مواد قابل بازچرخش و دورریز در ساختمان‌های چندخانواری کمتر از ساختمان‌های تک‌خانواری می‌باشد. برای مثال در نرخ بازگشت کمتر از ۱۰ درصد، هزینه جمع‌آوری مواد بازیافتی و دورریز به ازای هر خانوار در ساختمان‌های چندخانوادگی به ترتیب ۱۶/۶۳ و ۴۵/۱۷ دلار و در ساختمان‌های تک‌خانواری به ترتیب ۲۷/۶۵ و ۵۵/۶۹ دلار می‌باشد. همچنین در نرخ بازگشت بیشتر از ۲۰ درصد، هزینه جمع‌آوری مواد بازیافتی و دورریز به ازای هر خانوار در ساختمان‌های چندخانواری به ترتیب ۲۷/۸۱ و ۳۶/۰۱ دلار و در ساختمان‌های تک‌خانواری به ترتیب ۲۴/۷۳ و ۸۴/۰۱ دلار است.



جدول ۱: میزان هزینه‌ها و نرخ بازگشت

مشخصه موردباز	مواد باز یافتی یا دفعی (وضعیت واحد مسکونی)	درصد باز چرخش مواد		
		کمتر از ۱۰ درصد	بین ۱۰ تا ۳۰ درصد	بیشتر از ۳۰ درصد
هزینه جمع‌آوری به ازای هر تن (دلار)	مواد باز یافتی (چند خانواری)	۲۵۱/۰۰	۱۵۹/۰۰	۱۱۳/۰۰
	مواد دفعی (چند خانواری)	۴۳/۱۳	۷۲/۶۰	۶۶/۳۹
	مواد باز یافتی (تک خانواری)	۱۵۱/۸۰	۱۳۱/۷۰	۸۱/۶۴
	مواد دفعی (تک خانواری)	۴۷/۴۸	۶۰/۲۸	۱۰۱/۳۲
هزینه جمع‌آوری به ازای هر خانواده در سال (دلار)	مواد باز یافتی (چند خانواری)	۱۶/۶۳	۲۰/۵۶	۲۱/۸۱
	مواد دفعی (چند خانواری)	۴۵/۱۷	۷۲/۳۴	۳۶/۰۱
	مواد باز یافتی (تک خانواری)	۲۱/۶۵	۳۰/۹۶	۳۴/۷۳
	مواد دفعی (تک خانواری)	۵۵/۶۹	۶۴/۷۱	۸۴/۰۱
میزان زباله تولیدی به ازای هر خانواده در سال (تن)	مواد باز یافتی (چند خانواری)	۰/۰۶۱	۰/۱۲۵	۰/۲۱۱
	مواد دفعی (چند خانواری)	۱/۰۲۳	۰/۹۳۴	۰/۵۹۵
	مواد باز یافتی (تک خانواری)	۰/۱۳۹	۰/۲۶۰	۰/۲۹۷
	مواد دفعی (تک خانواری)	۱/۳۱۲	۱/۱۲۳	۰/۹۵۱

پروفیل برنامه موفق:

طراحی سیستم جمع‌آوری مواد زاید می‌تواند اثر قابل ملاحظه‌ای بر موفقیت برنامه بازچرخش در ساختمان‌های چند خانواری داشته باشد. اغلب اجتماعات موفق در این مطالعه از استراتژی‌های مختلفی بهره برده‌اند و امکان دارد وقتی شما برنامه خود را طراحی می‌کنید تعدادی از استراتژی‌ها و خط‌مشی‌های متفاوت را مورد توجه و آزمایش قرار دهید. به طور کلی برای داشتن برنامه موفق موارد زیر را حتماً باید مورد توجه قرار داد:

۱. ظروف

ساختمان‌های دارای ظروف زباله ۹۰ گالنی چرخدار فضای کافی را برای ذخیره‌سازی مواد قابل بازچرخش جمع‌آوری شده خواهند داشت و این ظروف چرخدار علاوه بر قابلیت حرکت بیشتر در محل فضای کمتری را در مجتمع مسکونی اشغال خواهند کرد و اجازه حمل و نقل و ارائه خدمات به وسیله لودرهای یک طرفه نیمه اتوماتیک را فراهم می‌کنند.

۲. جمع‌آوری:

مطابق نتایج به دست آمده بیشتر اجتماعات شرکت‌کننده در این تحقیق به شرکت‌های خصوصی معتبر در جمع‌آوری مواد قابل بازچرخش اعتماد دارند. برنامه‌های یا نرخ بالای بازچرخش مواد هزینه مشابه با هر ساختمان چند خانواری دارند که برای جمع‌آوری مواد قابل بازچرخش ماهیانه حدود ۲ دلار یا بیشتر است. در مجموع اجرای بهتر برنامه‌های بازچرخش هزینه‌های ماهیانه

تا ۳۰٪ کمتر از ۱۰٪ ظرف در هنگام شروع به کار، امکان جداسازی کافی و مناسب را به شما می‌دهد. برای مثال امکان دارد در هنگام شروع به کار ظروف‌هایی را برای روزنامه، مقوای قدیمی موج‌دار و سایر مواد قابل بازچرخش (مانند شیشه، ظروف فلزی و...) تهیه کنیم. تهیه مجموعه‌ای از ظروف بازچرخش برای هر گروه ۱۵ تا ۱۹ خانواری، دسترسی به ظروف بازچرخش را برای ساکنین تسهیل می‌کند و میزان مشارکت خانوارها در برنامه بازیافت را تقویت می‌نماید.

شماره ۳-۲
۷۱۹
زمستان ۸۲
بهار ۱۳۸۳



را تغییر خواهد داد و این سیستمی است که اجازه می دهد صاحبان خانه هزینه هایشان را به اندازه موادی که از مواد دورریز بازچرخش می شود، کاهش دهند.

۱. افزایش مشارکت

- بیشتر موادی که جمع آوری می کنید دارای نرخ بالقوه بالاتر بازچرخش می باشند. اغلب برنامه های بازچرخش حداقل شامل فهرست استانداردی از جمع آوری روزنامه ها، قوطی های استیل و آلومینیوم، پلاستیک های پلی اتیلن یا دانسیته بالا (HDPE) و پلی اتیلن ترفتالات (PET) و شیشه است. اجرای بهتر برنامه های بازچرخشی به طور متوسط ۱۰ ماده را جمع آوری می کند، همچنین مواد قابل بازچرخش مانند:

- یکی از راه های افزایش مشارکت اجتماعات استفاده از برنامه های اجباری می باشد، به طوری که در برنامه های بالاترین موفقیت، ۹۰ درصد تکیه بر مشارکت اجباری بوده است.

- بعضی برنامه ها از جریمه ها، مجازات ها و یا سایر ضمانت های اجرایی که خلاف مقررات و آیین نامه های محلی نباشند، استفاده می کنند.



مجله ها، دفترچه های تلفن، کاغذهای باطله مخلوط و سایر پلاستیک ها را جدا می سازد.

۲. برقراری مفاد قراردادها

بعضی پیمانها و قراردادها در اجتماعاتی که از جمع آوری کننده های خصوصی استفاده می کنند، اجازه می دهد که جمع آوری کننده ها فهرست مواد قابل بازچرخش توافق شده را با تغییرات بازار خرید و فروش مواد بازچرخشی، تغییر دهند که این مسئله می تواند باعث ایجاد اغتشاش و عدم مشارکت ساکنین در برنامه های بازچرخش شود. برای اجتناب از این مسئله، وظیفه پیمانکاران است که فهرست ثابتی از مواد قابل قبول را به روز برای ساکنین تهیه کنند.

موفقیت تضمینی

برنامه های موفق نیز می توانند در حین اجرا با موانعی مواجه شوند. مشارکت پائین اجتماعات عمده ترین مانع اجرای موفق این طرح ها می باشد. در این رابطه اجتماعات مختلف تجربیات متفاوتی دارند. اجتماعات دارای تجربیات موفق در اجرای برنامه های بازچرخش در ساختمان های چندخانواری راه های زیر را برای به حداقل رساندن این



ملاقات‌های فردی و دادن اطلاعات به مدیران و ساکنان آن ساختمان‌ها بوده است.
- اجتماعات موفق در اجرای برنامه‌های بازچرخش، برنامه‌ای شاخص برای ارائه کمک فنی در محل یا براساس نیازها فراهم کرده‌اند.

اگر از پیمانکاران برای اجرای برنامه‌ها استفاده می‌شود باید از آنها گزارشی روشن از نیازمندی‌ها و فعالیت‌ها خواسته شود. بنابراین آنها می‌توانند مقدار مواد جمع‌آوری شده ظروف خالی شده و خانوارهای تحت پوشش را پایش کنند.

۳. پیشگیری از آلودگی‌ها:

- بازرسی کردن صندوق‌های جمع‌آوری، مشخص کردن خانوارهای مسئول در جداسازی مناسب مواد قابل بازچرخش و تماس افراد با آموزش دهندگان و مجریان برنامه‌های بازچرخش می‌تواند به پیشگیری یا اصلاح مشکل آلودگی کمک کند.

- از مهمترین موارد مطرح در بازچرخش مواد پرحسب زدن روی ظروف است که به ساکنین در جداسازی راحت‌تر، مناسب‌تر و بدون آلودگی مواد قابل بازچرخش کمک می‌کند.

۴. آموزش مدیران و ساکنین

- اجتماعاتی که برنامه‌های بازچرخش موفق دارند به طور عمده فعالیت‌هایشان را در جهت آموزش مشتری‌هایشان هدایت کرده‌اند. این فعالیت‌ها از طریق ارسال مکرر پیام یا

منبع:

1- www.EPA.GOV

پاورقی

1- Recycling

۲. نرخ برگشت مواد نسبت مقدار تن مواد قابل بازچرخش به هر خانواده است. برای خانواده‌های شرکت‌کننده در برنامه بازچرخش چند خانواری از تقسیم مجموع زیاده هر خانوار برحسب تن به تمام خانوارها به علاوه تن مواد قابل بازچرخش در هر خانوار به تمام خانوارهای شرکت‌کننده در برنامه بازچرخش می‌باشد.

۳. مجتمع‌های مسکونی که چند خانواده در آنها ساکن هستند.

4- Curbside diversion rate.



تحقیقات و پژوهش‌های انجام شده در سازمان بازیافت اصفهان

ضربه پذیر در ضایعات پلاستیکی بازیافتی. محمود آرزومندی، ۱۳۷۹، دانشگاه اصفهان

۱۰. بررسی تغییرات هدایت هیدرولیکی خاک لندفیل تحت نفوذ شیرابه پسماندهای شهری.

افشین الهی، ۱۳۸۰، دانشگاه علم و صنعت ایران

۱۱. بررسی و انتخاب یک جایگاه مناسب جهت دفن مواد زاید جامد صنعتی اطراف شهر اصفهان با استفاده از پردازش اطلاعات رقومی ماهواره ای.

علیرضا عابدی، ۱۳۸۰، دانشگاه اصفهان

۱۲. طرح پژوهشی مکان یابی لندفیل آینده اصفهان، اکبر قاضی فر، ۱۳۸۲، دانشگاه اصفهان

۱۳. ارزیابی پتانسیل آلوده کنندگی لندفیل اصفهان بر منابع آب زیرزمینی.

حمیدرضا نصیرزاده، ۱۳۸۲، دانشگاه صنعتی اصفهان

۱۴. طرح کاهش BOD5 شیرابه خروجی کارخانه کمپوست سازمان بازیافت اصفهان.

۱۳۸۱، سازمان بازیافت شهر اصفهان

۱۵. تأثیر شیرابه کمپوست و زیاله بر خصوصیات خاک، رشد و عملکرد گندم رقم قدس.

۱۳۷۳، سازمان بازیافت شهر اصفهان

۱۶. پروژه استحصال بیوگاز از لندفیل اصفهان

۱۳۷۸، سازمان بازیافت شهر اصفهان

۱۷. طرح بهینه سازی سامانه جمع آوری و تفکیک مواد زاید جامد شهر اصفهان.

۱۳۷۹، سازمان بازیافت شهر اصفهان

۱۸. ضوابط جمع آوری، تفکیک و پردازش مواد زاید جامد شهر اصفهان.

۱۳۷۹، سازمان بازیافت شهر اصفهان

۱۹. ارزیابی زمان ماند بر مچورینگ کمپوست در کارخانه کمپوست سازمان بازیافت شهر اصفهان.

۱۳۸۲، سازمان بازیافت شهر اصفهان

با عنایت به اهمیت دسترسی به پژوهش‌های انجام شده و تجربیات سایر محققین در مقوله پسماندها، این بخش جهت معرفی تحقیقات انجام شده در سطح کشور به منظور استفاده بهینه و جلوگیری از تکرار تحقیقات تهیه شده است. تحریریه مدیریت پسماندها در این بخش از درج عناوین پژوهشی یا معرفی خلاصه‌ای از تحقیقات برتر ارسال شده توسط علاقه‌مندان استقبال می‌نماید.

۱. مطالعه اثر کود کمپوست بر شوری و آلودگی خاک. قاسم رحیمی، ۱۳۷۱، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲. بررسی اثرات هوادهی کمپوست برگشتی، رطوبت و زمان پرروند تثبیت و کیفیت کمپوست زیاله‌های شهر اصفهان. حاتم گودینی، ۱۳۷۳، اصفهان، دانشکده بهداشت

۳. تأثیر کود کمپوست بر افزایش قابلیت جذب آهن و روی در نمونه‌ای از خاک‌های آهکی کرج.

رامین ایرانی پور، ۱۳۷۳، دانشکده تهران، کرج

۴. اثر شیرابه زیاله و کمپوست بر خصوصیات خاک رشد و عملکرد گیاه ذرت.

اکبر گندمکار، ۱۳۷۳، دانشگاه صنعتی اصفهان

۵. ترکیب شیمیایی شیرابه زیاله و کمپوست و اثر آن بر خاک و گیاه.

غضنفر محمدی نیا، ۱۳۷۴، دانشگاه صنعتی اصفهان

۶. ارزیابی گلخانه‌ای تأثیر متقابل کمپوست و نیتروژن بر رشد و ترکیب شیمیایی گوجه فرنگی در خاک‌های آهکی.

۱۳۷۷، دانشگاه شیراز

۷. اثر شیرابه زیاله بر رشد و عملکرد برنج و اثر باقی ماندن آن بر گندم.

امیرحسین خوش‌گفتار، ۱۳۷۷، دانشگاه صنعتی اصفهان

۸. جداسازی و شناسایی برخی میکروارگانیسم‌ها در طی فرآیند تهیه کمپوست.

وهر اعتمادی فر، ۱۳۷۷، دانشگاه اصفهان

۹. تعیین و بررسی خواص مکانیکی، اصلاح‌کننده‌های

کرمانشاه پیشرو در مدیریت پسماندها

سازمان بازیافت کرمانشاه

سترون نمودن پسماندهای بیمارستانی خطرناک و مدیریت جمع آوری و پردازش نخاله‌های ساختمانی.

گزارش خبری از برنامه‌های مدیریت مواد زاید شهر کرمانشاه

شهرداری کرمانشاه برای تمامی بخش‌های مدیریت مواد زاید شهر کرمانشاه برنامه‌ریزی نموده است:

۱. اجرای اولین طرح بیوکمپوست ایران در شهر کرمانشاه در شهر کرمانشاه سالانه ۱۶۰/۰۰۰ تن پسماند خانگی تولید می‌شود که ۷۵ الی ۸۰٪ آن را پسماندهای آلی (یعنی ۱۲۸۰۰۰ تن در سال) که مناسب تولید کمپوست می‌باشد تشکیل می‌دهد و با توجه به این که ۹۹٪ آلودگی‌های زیست محیطی محل‌های دفن ناشی از این بخش از پسماندها می‌باشد، لذا اجرای پروژه بیوکمپوست در اولویت قرار دارد.

مطالعه علمی و بررسی اقتصادی، آکولوژی طرح قبلاً انجام گردیده و سایت تخمیر این پروژه برای دریافت ۴۰۰ الی ۵۰۰ تن پسماند تفکیک شده در روز پیش‌بینی گردیده است.

تخمیر در فضای باز و به وسیله ماشین‌آلات سیار (دستگاه همزن و جایجاکن، دستگاه خردکن مخصوص سرشاخه، دستگاه سرنند برای دانه‌بندی و دستگاه کودپاک‌کن برای پاک

می‌دانیم که مدیریت مواد زاید شامل ۵ بخش ذیل می‌باشد:

۱. کاهش تولید زباله از طریق الگوی صحیح مصرف و تفکیک پسماندها در مبدأ که با آموزش مستمر (رسانه‌های عمومی، مطبوعات، مدارس، دانشگاه‌ها، مساجد، ارگان‌ها و...) به مردم ممکن خواهد شد.

۲. فراهم نمودن امکانات طرح تفکیک پسماندها برای شهروندان از طریق:

استقرار ظروف در رنگ‌های متفاوت برای پسماندهای آلی، خشک بازیافتی و غیره

۳. مکانیزه نمودن جمع‌آوری پسماندها بر اساس طرح تفکیک در مبدأ

(استقرار ظروف برای خانوارها، فروشگاه‌ها، ادارات و تخلیه به وسیله خودروهای استاندارد)

۴. بازیافت پسماندها بر اساس نوع:

- پسماندهای آلی جهت تبدیل به بیوکمپوست
 - پسماندهای خشک بازیافتی (کاغذ، شیشه، فلز، پلاستیک)
- به عنوان مواد اولیه

۵. پردازش پسماندهای دفنی یا غیربازیافتی خانگی به روش کاهش حجم فیزیکی، بیولوژیکی به طوری که دیگر هیچ زباله‌ای دفن نشود.

همچنین برنامه‌ریزی برای پردازش پسماندهای ویژه و

- به دلیل استفاده از دستگاه‌های سیار به سرمایه‌گذاری کمتری در مقایسه با سایر طرح‌های بیوکمپوست در ایران نیاز است.
 - استفاده از پوشش نمدی جهت کنترل رطوبت در فصل بارندگی و تابش شدید آفتاب.
 - عدم نیاز به پرسنل متخصص فراوان و... موجب کاهش هزینه سرمایه‌گذاری می‌شود.
- کردن کود از ضایعات فیزیکی) و بدون مصرف انرژی برق در خط تولید انجام می‌گیرد.
- بهره‌برداری آزمایشی از سال ۱۳۸۰ آغاز گردید و هم‌اکنون بیش از ۱۰/۰۰۰ تن کود بیوکمپوست تولید شده است. کود حاصل مورد آزمایش و تایید وزارت کشاورزی قرار گرفته و از مرغوب‌ترین نوع کودهای جهان می‌باشد و با خرید ماشین‌آلات بسته‌بندی تا چهار ماه دیگر بازاریابی بیوکمپوست



- نداشتن بو و جمع‌آوری شیرابه و تصفیه آن از طریق حوضچه‌های تصفیه بیولوژیکی (نیزار) و استفاده مجدد آن در توده‌های کمپوست جهت تأمین رطوبت.
- تطبیق پذیری طرح بیوکمپوست کرمانشاه برای هر شرایط آب و هوایی و با ظرفیت‌های متفاوت.

۲. اجرای طرح آموزش تفکیک در مبدأ پسماندهای آلی برای اولین بار در ایران

همان‌طور که توضیح داده شد فرآیند طرح بیوکمپوست کرمانشاه بر اساس طرح تفکیک در مبدأ پسماندهای آلی برنامه‌ریزی شده است. طرح تفکیک در مبدأ پسماندها مستلزم آموزش مستمر به شهروندان و حمایت‌های قانونی و اجرایی مسئولان می‌باشد و اجرای برنامه‌های آموزشی مستمر هم به بودجه و زمان مکفی نیاز دارد. با توجه به شرایط خاص کرمانشاه پیش‌بینی شده که در مدت ۲ سال تمامی شهر کرمانشاه تحت پوشش طرح تفکیک در مبدأ پسماندها قرار گیرد و تایم‌های

به صورت بسته‌بندی شروع خواهد گردید. تاکنون برای اجرای این پروژه مبلغ ۷۵۰ میلیون تومان سرمایه‌گذاری گردیده و برای تکمیل بخش‌های ساختمانی و بسته‌بندی کود و پاره‌های تجهیزات آن مبلغ ۱۵۰ میلیون تومان دیگر مورد نیاز می‌باشد. برای اجرای این طرح ۵۰۰ میلیون تومان (ریالی) و ۵۰۰ هزار دلار (ارزی) سرمایه‌گذاری شده است که بانک ملی ۲۰۰ میلیون تومان وام به صورت مشارکت مدنی پرداخت نموده است.

توجهات اکولوژی و اقتصادی طرح بیوکمپوست کرمانشاه

- به دلیل استفاده از ماشین‌آلات سیار و مصرف سوخت‌های نفتی، نیاز به مصرف برق در خط تولید نخواهد بود و برای هر تن کمپوست ۲/۵ لیتر گاز و نایل مصرف خواهد شد.
- در کمپوست حاصل از پسماندهای آلی استاندارد فلزات سنگین و دیگر موارد رعایت می‌شود.
- آموزش تفکیک در مبدأ موجب ارتقاء دیدگاه‌های زیست‌محیطی در اقشار جامعه خواهد شد.

آموزشی تبدیل به فرهنگ شود حداقل ۳ سال زمان نیاز دارد. همچنین پیش‌بینی شده اگر بودجه‌های آموزشی، امکانات سیستم جمع‌آوری پسماندها و هماهنگی مدیریت شهرداری به طور کامل فراهم گردد، پس از ۵ سال می‌توان حداکثر ۹۰٪ تمامی پسماندهای آلی را به صورت تفکیک شده جمع‌آوری و بازیافت نمود.

خود بود و به طرح بازیافت توجه نگردید و فقط ۷۵٪ بودجه پیش‌بینی شده برای آموزش صرف گردید و امکانات جمع‌آوری پسماندها هم مناسب نبود. لذا مناطق جدید تحت پوشش طرح آموزش قرار نگرفتند. با این حال از سال ۱۳۸۰، ۷۰/۰۰۰ خانوار تحت پوشش طرح تفکیک قرار گرفتند. تیم جدید شهرداری وقت کرمانشاه که به اجرای این طرح

◀ مراحل آموزش تفکیک در مبدأ پسماندها

- تشکیل گروه آموزش

از آنجا که شهرداری کرمانشاه تعهد برنامه آموزش به شهروندان را نموده، لذا شرکت بازیافت در ابتدا ۳۰ نفر از فارغ‌التحصیلان کاردانی رشته بهداشت و محیط زیست راطی یک دوره آموزشی جهت آموزش چهره به چهره مشغول به کار نموده است.

- آموزش مدارس

آموزش ابتدا از مدارس شروع گردید زیرا مدارس بزرگ‌ترین رابط بین خانواده و جامعه می‌باشند، همچنین سمینارهایی برای مدیران مدارس در خصوص احداث طرح بیو کمپوست برگزار گردید.

- آموزش چهره به چهره همراه با توزیع جزوات و سطل

گروه‌های آموزشی همراه با شناسایی محل ثبت مشخصات خانوارها در یک محله با توزیع جزوات و نشان دادن آلبوم وضعیت موجود مدیریت مواد زاید شهر کرمانشاه، اهداف طرح را توضیح داده و خانوارها را تشویق به تفکیک پسماندهای آلی و استفاده از سطل سبز به جای مصرف کیسه پلاستیک نموده‌اند. (توزیع سطل سبز در مقابل پرداخت بهای آن انجام گرفت). سپس برای هر محله یک نفر به عنوان مسئول آموزش انتخاب گردید. همچنین از طریق صدا و سیما تعداد ۱۲ برنامه جهت معرفی و اطلاع‌رسانی طرح بازیافت تهیه و پخش گردید. از زمان شروع اجرای این طرح (در سال‌های ۸۰، ۸۱ و ۸۲) در شهرداری کرمانشاه ۸ دوره مدیریتی (۴ شهردار و جایگزین) تعویض گردید و شهرداری کرمانشاه درگیر مشکلات خاص



بسیار معتقد می‌باشند با هماهنگی سایر مسئولان استان (۱) و حمایت سازمان شهرداری‌های کشور تعهد نموده‌اند که تمامی هزینه‌های آموزش را بپردازند و امکانات طرح مکانیزه نمودن جمع‌آوری پسماندها را فراهم و تا پایان سال ۱۳۸۳ تمامی شهر کرمانشاه تحت پوشش طرح تفکیک پسماندها قرار گیرد. به طوری که سازمان صدا و سیما برای شهر کرمانشاه برای یک دوره ۴ ماهه قرارداد ۱۰۰ برنامه آموزشی از طریق سیما به مدت ۵ دقیقه به تعداد هر هفته ۶ برنامه را منعقد نموده است.

۳. مدیریت جمع‌آوری پسماندها

- بهینه نمودن وضعیت موجود

لازم به توضیح است چون پسماندهای شهر کرمانشاه به استثناء بافت سنتی که به وسیله چرخ دستی جمع‌آوری می‌گردد، توسط یک سری پیمانکار خصوصی که دارای خودروهای فرسوده غیراستاندارد می‌باشند جمع‌آوری می‌شد و بابت جمع‌آوری پسماند هر خانوار مبلغ ۲۰۰۰ ریال دریافت می‌کردند و در هیچ شرایطی حاضر به همکاری با طرح تفکیک در مبدأ پسماندها نبودند. لذا شرکت بازیافت در مرحله اول اقدام به کرایه تعدادی خودرو نمود. سپس اقدام به خرید ۱۰

دستگاه کامیونت با اتاق کوتاه نمود تا تخلیه سطل‌ها و جمع‌آوری پسماندها برای کارگران آسان باشد.

جهت اجرای صحیح جمع‌آوری پسماندها مناطق را به محله‌های ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ خانوار تقسیم و کدبندی کرده، همچنین حوزه فعالیت هر خودرو مشخص و تعداد دفعات جمع‌آوری پسماندها ۳ روز (روزهای زوج و یا فرد) و طی برنامه‌ای به



خانوارها اعلام گردید.

تجربه نشان داد در مناطقی که خودروها برنامه زمان‌بندی «ساعات جمع‌آوری پسماندها» را رعایت می‌کردند مردم همکاری بیشتری در طرح تفکیک در مبدأ پسماندها داشتند.

طرح مکانیزه نمودن جمع‌آوری پسماندها

بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهد که به طور متوسط ۱۵ خانواده‌ها یا شاغل هستند و یا این که در زمان جمع‌آوری پسماندها در منزل نیستند، لذا پسماندهای خود را در ساعاتی خارج از ساعت جمع‌آوری در کوچه یا خیابان قرار می‌دهند، یعنی هم در طرح تفکیک پسماندها مشارکت نمی‌کنند هم بر اثر پارگی کیسه‌های زباله موجب آلودگی محیط زیست محل زندگی خود می‌شوند.

بنابراین پیشنهاد طرح مکانیزه نمودن جمع‌آوری پسماندها به روش استقرار ظروف ۲۴۰ لیتری در ۲ رنگ برای هر ۱۲ الی ۱۴ خانوار و خودروهای مجهز به بالابر عنوان شد. براساس محاسبات ۳۰٪ ظرف و ۳۴ دستگاه خودرو مجهز به بالابر برای مکانیزه نمودن سیستم جمع‌آوری پسماندها مورد نیاز می‌باشد.

سرمایه مورد نیاز این طرح (با احتساب مشارکت ۶۰٪ مردم در پرداخت بهای ظروف) ۷۲ میلیارد تومان می‌باشد. (براساس نظرسنجی از ۸۱۴۰ خانوار، ۹۰٪ شهروندان آمادگی پرداخت هزینه ظروف را به صورت نقدی یا اقساط دارند).

هم اکنون ۳۰۰۰ ظرف سبزرنگ برای مواد آلی و ۳۰۰۰ ظرف طلوسی رنگ برای سایر مواد و ۳۰۰ ظرف آبی رنگ برای کاغذ مدارس خریداری و سفارش ساخت ۸ دستگاه خودرو و اتاق مخصوص داده شده و در حال خرید ۲۵ دستگاه خودرو دیگر می‌باشیم.

لذا در تیرماه ۱۳۸۳ برای اولین بار در ایران جمع‌آوری پسماندهای ۲ منطقه شهر کرمانشاه (مناطق ۱ و ۴) به روش مکانیزه انجام خواهد گرفت. پیش‌بینی گردیده است که مخازن به صورت گردشی در هر فصل به مدت یک هفته در کنار دیوار یک خانوار مستقر شود.

براساس محاسبات انجام شده هزینه مکانیزه نمودن جمع‌آوری پسماندها برای هر خانوار بسته به بافت اقتصادی منطقه ماهیانه بین ۵۰۰ الی ۱۰۰۰ تومان می‌باشد.

مزایای طرح مکانیزه نمودن جمع‌آوری پسماندها:

۱. شهروندان در هر ساعت از شبانه‌روز می‌توانند پسماندهای خود را در ظروف استاندارد بهداشتی تخلیه نمایند.
۲. پاکیزگی محیط از پراکندگی کیسه‌های زباله.
۳. آسانی کار برای کارگران جمع‌آوری پسماندها.
۴. اقتصادی بودن طرح (کاهش هزینه‌های جاری جمع‌آوری پسماندها برای شهرداری‌ها).
۵. افزایش مشارکت مردم در طرح تفکیک پسماندها.

۴. اولین طرح پردازش پسماندها به روش کاهش حجم

فیزیکی، بیولوژیکی در ایران

اجرای این طرح بی‌شک یکی از مهمترین بخش‌های مدیریت مواد زائد می‌باشد. همان‌طور که توضیح داده شد تا زمانی که تمام شهر زیر پوشش طرح تفکیک پسماندها قرار گیرد باز هم ۱۰٪ پسماندهای غیربازیافتی و مواد دفنی حاوی مواد آلی خواهد بود که این مسئله موجب آلودگی اراضی مربوط به محل دفن شده و هر ساله مساحت زیادی از اراضی محل

دفن رازبین خواهد بود. لذا همزمان با اجرای طرح بیوکمپوست اجرای طرح پردازش پسماندها به روش کاهش حجم فیزیکی-بیولوژیکی هم پیشنهاد گردید، اما بودجه اجرای این طرح تصویب نشد. لذا جهت توجیه طرح به مدت ۳ ماه به صورت پایلوت با امکانات موجود در پروژه بیوکمپوست روزانه ۱۰۰ تن پسماند غیربازیافتی پردازش شد که نتایج به دست آمده حاکی از قابلیت انجام طرح در کشور بود.

کاغذی و سایر مواد.

دسه دستگاه لودر تراکتوری مجهز به انواع بالابر (چنگک سرشاخه، بالابر پلاستیک های پرس شده و...)،
۶ساخت سوله و سایر تجهیزات در دست انجام می باشد.
براساس محاسبات هزینه بازیافت و پردازش هر کیلو زیاله در سیستم های تعریف شده (بدون هزینه جمع آوری) برای ۵۰۰ تن پسماند در روز ۶۰ ریال می باشد. با توجه به این که سازمان



به درخواست مسئولان استان و کارشناسان مربوطه، سازمان شهرداری ها مبلغ ۴۱۸ میلیون تومان به صورت بلاعوض و ۸۰۰ میلیون تومان به صورت وام برای اجرای این طرح به شهرداری کرمانشاه تخصیص داده که از محل اعتبارات طرح ماشین آلات مورد نیاز به شرح ذیل خریداری شده است:

۱. دستگاه خریدکن مخصوص به نام "Teminate" این دستگاه جهت خرد کردن ضایعات حجیم مانند لاستیک چرخ، مبل، موکت، لوازم برقی فرسوده، کننده های درخت، انواع پسماندهای دفنی به کار برده می شود.

۲. دستگاه سرنده سیار "Mustang" مجهز به ۲ باند نوار نقاله و مقاطعیسی مخصوص جداسازی آهن آلات، بالک مخصوص به قطر ۸۰ میلیمتر که برای تفکیک پسماندها به مواد ریز (کمتر از ۸۰ میلیمتر) و درشت (بیشتر از ۸۰ میلیمتر) استفاده می شود. با این دستگاه می توان انواع زیاله را سرنده نمود.

۳. دستگاه همزن جهت هوادهی نوده های پسماندهای آلی.

۴. دستگاه پرس جهت فشردن نمودن پسماندهای پلاستیکی،

شهرداری ها ۴۱۸ میلیون تومان به صورت بلاعوض و ۸۰۰ میلیون تومان وام برای اجرای طرح پردازش پسماندها و تکمیل طرح بیوکمپوست به شهرداری کرمانشاه پرداخت نموده است. یعنی بدون احتساب بازگشت این مبلغ، هزینه های بازیافت و پردازش هر کیلو زیاله ۳۰ ریال کاهش می یابد. لذا شهرداری کرمانشاه متعهد گردیده است پس از استقرار ماشین آلات پردازش، برای تحویل هر کیلو زیاله (بابت حق الزحمه پرسنل، سوخت، استهلاک و بازپرداخت وام اولیه طرح بیوکمپوست و بخشی هم برای آموزش شهروندان) ۳۰ ریال به شرکت بازیافت بپردازد. براساس محاسبات انجام شده، هزینه بازیافت و پردازش هر کیلو زیاله (به ظرفیت پروژه) ۵ تا ۱۰ تومان می باشد.

۵. ارایه طرح جمع آوری پسماندهای خشک بازیافتی (کاغذ، شیشه، فلز، پلاستیک)

اجرای این طرح همزمان با شروع مکانیزه نمودن جمع آوری پسماندها شروع خواهد شد در این طرح افرادی که در محل

دفن زباله و یا به صورت پراکنده در سطح شهر مشغول جمع آوری ضایعات بازیافتی هستند ساماندهی می شوند.

موضوع در دست بررسی و اقدام است.

۸ طرح احیای محل دفن زباله شهر کرمانشاه

با توجه به این که محل دفن زباله شهر کرمانشاه در ۵ کیلومتری بالا دست منبع تامین آب شهر کرمانشاه قرار دارد، لذا پیشنهاد احیای محل دفن زباله شهر کرمانشاه، که یک طرح ۴ الی ۵ ساله می باشد، ارائه شده است به طوری که با یک روش مخصوص

تأثیرات راه اندازی پروژه های مدیریت مواد زاید شهر کرمانشاه بر ایجاد اشتغال:

تاکنون به طور مستقیم ۱۵ شغل در بخش فرآیند، ۱۰ شغل در بخش اداری و ۳۰ شغل در بخش آموزش، ۶۰ شغل در بخش



که هم اکنون در آلمان و اتریش استفاده می شود، ابتدا گازهای انباشته شده خستی سپس اقدام به بازیافت مواد تلنبار شده در محل دفن می گردد و مواد آلی تبدیل به یک نوع کود یا خاک مخصوص شده که می توان از آن برای جنگل کاری استفاده نمود و سایر مواد هم تفکیک و پردازش خواهد شد.

مدیریت جمع آوری و در مجموع ۱۱۵ شغل ایجاد شده است. و پیش بینی می شود پس از این که تمام شهر کرمانشاه تحت پوشش طرح تفکیک، جمع آوری، بازیافت و پردازش پسماندها قرار گیرد حدود ۴۰۰ شغل ثابت ایجاد شود.

۶ طرح مطالعه پسماندهای صنعتی استان کرمانشاه

طرح شناسایی پسماندهای صنعتی استان مورد مرافقت قرار گرفته است.

در صورت تامین بودجه، تمامی مواد زاید بر حسب نوع صنایع و ارگان های استان کرمانشاه، شناسایی و ازایه طریق خواهد گردید. خلاصه طرح هم معرفی خواهد شد.

۹ طرح مکانیزه نمودن جمع آوری و بازیافت نخاله های ساختمانی

این طرح همراه با طرح مکانیزه جمع آوری پسماندها، به صورت مکانیزه و منطقه ای تهیه شده است.

پاورقی

لازم به توضیح است جهت حمایت از پروژه های مدیریتی مواد زاید کرمانشاه از دی ماه ۱۳۸۲ یک گروه کاری مرکب از سازمان ها و ادارت، زیر نظر معاونت سیاسی استانداری تشکیل و هر هفته با جدیت موضوع طرح های مدیریت مواد زاید پیگیری می شود.

۷ طرح سترون نمودن زباله بیمارستانی به روش میکرویل اتوکلاو

با توجه به این که دفن زباله در شهر کرمانشاه در آینده ای نزدیک حذف می گردد، لذا اجرای این طرح برای شهر کرمانشاه ضروری می باشد و هم اکنون در گروه کاری بازیافت کرمانشاه

زباله های بیمارستانی دفن یا سوزاندن؟

در حالی که برخی از مسئولان از طرح استریلیزه زباله های بیمارستانی و بازیافت مجدد آن خیر می دهند، مسئولان سازمان حفاظت محیط زیست ضمن مخالفت با این طرح، آن را راهکار نامناسبی برای حل معضل زباله های بیمارستانی عنوان کردند.

دکتر یوسف حجت، معاون انسانی سازمان حفاظت محیط زیست طی مصاحبه ای اعلام کرد: «سوزاندن زباله های بیمارستانی با فرهنگ و امکانات کشور ما سازگاری بیشتری دارد و در صورت استاندارد بودن کوره ها با مشکل آلودگی هوا نیز روبه رو نخواهیم شد».

«حجت» شرط کارایی بیشتر و مطلوب کوره های زباله سوز را نصب آنها در خارج از شهر و در محل جمع آوری و دفن زباله ها عنوان کرد.

این در حالی است که ابوالفضل ابراهیمی مدیرعامل سازمان بازیافت شهرداری تهران در مصاحبه ای دیگر، گرانی دستگاه های زباله سوز و ایجاد مشکلات زیست محیطی ناشی از خروج گازها را از مهمترین چالشهای استفاده از این دستگاه ها برشمرد.

علی رغم نقطه نظرهای متفاوت دو نهاد متولی در باب

سوزاندن زباله های بیمارستانی، که بیشتر ذکر آن رفت، به نظر می رسد این دو بر سر مسئله دفن و استریلیزه کردن زباله های خطرناک اتفاق نظر دارند. «حجت» در این باره می گوید: «استریلیزه کردن زباله های بیمارستانی، اقدام خوب و مناسبی است، اما به شرطی که ضایعات عفونی سوزانده و زباله ها پس از استریلیزه شدن در محل مناسبی دفن شوند».

معاون انسانی سازمان حفاظت محیط زیست بازیافت مجدد زباله های بیمارستانی استریلیزه شده را غیر اصولی و به زبان جامعه دانسته و می افزاید: «در صورت اجرای قانون پسماندها، براساس یکی از بندهای آن، بازیافت زباله های بیمارستانی در کشور ممنوع است».

محمدجواد مجیدی زاده، معاون خدمات شهری شهرداری تهران بر گنبد زدایی صحیح این زباله ها و اجرای طرح آزمایشی جمع آوری بهیته و دفن بهداشتی زباله های بیمارستانی تهران نشان از رویکرد جدی شهرداری تهران و سازمان بازیافت به این امر دارد.

در این طرح که با همکاری بانک جهانی اجرا خواهد شد، تفکیک زباله های بیمارستانی از مبدأ، که همان بیمارستان ها و مراکز درمانی است، صورت می گیرد. پس از انجام این طرح آزمایشی و به دست آمدن نتایج علمی و

عملیاتی آن، اجرای طرح مذکور در کلیه بیمارستان‌های شهر پایتخت اجرا خواهد شد.

شایان ذکر است در پی تبدیل موضوع دفن زباله‌های بیمارستانی به مسئله‌ای بحرانی، تاکنون هر یک از سازمان‌های متولی، راهکارهایی جهت ساماندهی این پسماندهای خطرناک ارائه داده‌اند اما به نظر می‌رسد تنها تعامل و هم‌اندیشی بیشتر این سازمان‌ها با یکدیگر به اخذ شیوه‌های مناسبی برای حل این معضل بزرگ منجر خواهد شد.

کنترل آلودگی هوا در محل دفن تجربه آمریکا

آژانس حفاظت محیط زیست ایالات متحده، بر اساس قانون هوای پاک، آیین‌نامه‌ای جهت کنترل انتشار آلاینده‌های ناشی از محل دفن مواد زاید شهری را تنظیم کرد.

اجرای این آیین‌نامه که محل دفن قدیمی یا جدید و در حال ساخت را در برمی‌گیرد، مستلزم نصب سیستم‌های کنترل و جمع‌آوری گاز با ظرفیت بیش از ۲/۵ میلیون متر مکعب در سال است.

سازوکار این سیستم جمع‌آوری و مسیریابی گازهای مناسب جهت بازیافت انرژی و کاهش ۹۸ درصدی انتشار گازهای ممتراکم در محل دفن مواد زاید است.

از مهمترین مزایای زیست‌محیطی این آیین‌نامه می‌توان به کاهش آلاینده‌های خطرناک و تقلیل انتشار ترکیبات آلی فرار و سموم در محل‌های دفن قدیمی و جدید اشاره کرد.

در واقع چنانچه مواد زاید در محل دفن تجزیه شوند، به گازهای ناشی از محل دفن مانند متان، ترکیبات آلی فرار و دیگر سموم تجزیه یافته تبدیل می‌شوند. این در حالی است که این آلاینده‌ها اثرات بسیار خطرناکی بر سلامت انسان‌ها دارند.

با اجرای آیین‌نامه پیش‌گفته، تنها در سال ۲۰۰۰ میلادی، انتشار گاز متان بیش از ۵۰ درصد در محل‌های دفن زباله در آمریکا کاهش یافته و ضریب بهداشت و سلامت عمومی در مناطق پیرامونی افزایش قابل توجهی داشته است.

گفتنی است متان، گازی گلخانه‌ای با پتانسیلی بالا و از

مهمترین اجزای اصلی گازهای تولیدی در محل دفن زباله‌ها به‌شمار می‌رود.

در ایالات متحده آمریکا ۷۰۰۰ محل دفن زباله وجود دارد که بیش از ۹۰ درصد آنها با ظرفیتی کمتر از ۲/۵ میلیون متر مکعب طراحی شده‌اند و بنابراین آیین‌نامه فوق در این محل‌های دفن لازم‌الاجراست. با این حال ۱۲۰ محل دفن قدیمی به همراه ۸۰ محل دفن جدید با اجرای این آیین‌نامه موافقت کرده‌اند.

شایان ذکر است اجرای آیین‌نامه قانون هوای پاک در آمریکا از انتشار گازهای گلخانه‌ای به میزان قابل توجهی کاسته است. اما گام اساسی دیگر بعد از کنترل آلودگی هوا، بازیافت انرژی از گازهای یاد شده است که باید گفت آیین‌نامه مذکور به ارزیابی گزینه‌های مختلف در زمینه بازیافت انرژی نیز می‌پردازد.

منبع:

WWW.EPA.GOV

تولید گاز از زباله در سیاتل آمریکا

شرکت آمریکایی جنوری (Genoray) ابداع‌کننده سیستمی است که به وسیله آن می‌توان از مواد زاید جامد گاز تولید کرد.

این سیستم که با هزینه‌ای معادل ۲/۵ دلار به ازای هر میلیون واحد حرارتی (BTU) راه‌اندازی شده است، به ازای هر مدول (واحد تولید گاز)، ۱۰۰ میلیون انرژی حرارتی تولید می‌کند. این در حالی است که امروزه قیمت گاز طبیعی بیش از ۵۶ دلار است. در این شیوه جدید با حرارت دادن مواد زاید جامد تا ۱۵۰۰ درجه فارنهایت، گاز تولید می‌شود. نکته قابل توجه این که تقریباً یک چهارم مواد زاید برای تأمین حرارت مورد نیاز مصرف می‌شود.

سازوکار این سیستم به گونه‌ای است که گاز تولید شده قبل از مصرف، برای جداسازی ذرات معلق، تصفیه می‌شود. خاکستر برجای مانده نیز می‌تواند در اصلاح خاک به عنوان افزاینده و مکملی قوی مورد استفاده قرار گیرد.

حرارتی که با استفاده از این سیستم تولید می‌شود می‌تواند برای تولید انرژی الکتریسته و بخار نیز به کار گرفته شود.

گفتنی است مسئولان شرکت جنوری معتقدند به کارگیری فرآوری هایی از این دست، می تواند تحولی عظیم را در مقوله انرژی و خودکفایی کشورهای جهان سبب گردد. اطلاعات بیشتر پیرامون موضوع یاد شده در سایت اینترنتی شرکت جنوری به آدرس www.genoray.net در دسترس است.

پاورقی

1- British Thermal Unit

تولید انرژی سبز در لهستان

سازمان محیط زیست لهستان به منظور تولید انرژی سبز از مواد زاید و پردازش با دو شرکت آمریکایی و لهستانی قرارداد بست.

این دو شرکت براساس قرارداد بسته شده، متعهد شده اند روزانه ۳۰۰ تن مواد زاید شهری، زایدات خطرناک، قایم های مستعمل و زایدات پزشکی را از طریق سیستم های تبدیل کننده پلاسما پردازش نمایند.

مهمترین زمینه فعالیت شرکت تخصصی محیط زیست (StarTech)، تولید و فروش تجهیزات و سیستم های تبدیل کننده پلاسماست. این سیستم ها در چرخه ای بسته، فرآیند بازچرخش مواد را به گونه ای ایمن و غیر قابل برگشت تحقق می بخشند، در این فرآیند مواد زاید جامد شهری، مواد آلی و غیر آلی، جامدات، مایعات، گازها، زایدات خطرناک، محصولات جانبی صنایع و دیگر زایدات خاص همچون فلزات، انرژی مازاد و هیدروژن پردازش شده برای استفاده مجدد و فروش در بازار عرضه می شوند.

شایان ذکر است رئیس جمهور لهستان عقد قراردادهایی از این دست را پیشرفتی عظیم در حفاظت از محیط زیست و سلامت عموم اعلام کرد و افزود: «استقرار این تسهیلات و تجهیزات در کشوری که به تازگی به اتحادیه اروپا پیوسته است، راه های پیمودن این مسیر را برای سایر کشورهای اروپایی و جهان هموار خواهد کرد.

گفتنی است مبلغ قراردادهای بسته شده میان سازمان محیط زیست لهستان و شرکت های مذکور به میزان ۱۴۰ میلیون دلار است.

قانون مدیریت پسماند تصویب شد

در راستای تحقق اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و به منظور حفظ محیط زیست کشور از آثار زیانبار پسماندها، قانون مدیریت پسماند در مجلس شورای اسلامی به تصویب رسید.

این قانون که کلیات پیش نویس آن، در تاریخ ۱۵ اردیبهشت ماه سال جاری به تصویب رسید، پس از ارجاع به شورای نگهبان و اعمال و اصلاح ایرادات وارده به تصویب نهایی مجلس رسید.

براساس ماده «۱» این قانون «کلیه وزارتخانه ها و سازمان ها و موسسات و نهادهای دولتی و نهادهای عمومی و غیردولتی که شمول قانون بر آنها مستلزم ذکر نام می باشد و کلیه شرکت ها و موسسات و اشخاص حقیقی و حقوقی موظف هستند مقررات و سیاست های مقرر در اصل پنجاهم قانون اساسی را رعایت نمایند.

ماده «۲» این قانون به تعریف معانی و اصطلاحات به کار رفته همچون سازمان حفاظت محیط زیست، پسماندهای عادی، پسماندهای پزشکی، پسماندهای ویژه، پسماندهای کشاورزی، پسماندهای صنعتی، مدیریت اجرایی پسماند و نظایر اینها پرداخته است.

در ماده های ۳ تا ۱۵ این قانون نقش و عملکرد سازمان ها و موسسه های مختلف در مدیریت پسماند تعیین شده است. گستره سازمان ها و وظایفی که برای آنها در این مواد در نظر گرفته شده است، موارد زیر را دربر می گیرد:

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی:

● تعیین استاندارد کیفیت و بهداشت محصولات و مواد بازیافتی و استفاده از آنها.

دستگاه های اجرایی:

● تنظیم آیین نامه های اجرایی، ایجاد تسهیلات لازم برای بازیافت تولیدات و کالاها، استفاده از مواد اولیه بازیافتی در تولید.

تولیدکنندگان محصولات:

● تأمین و پرداخت بخشی از هزینه های بازیافت و تفکیک، جمع آوری و بازیافت یا دفن پسماندهای عادی مطابق آیین نامه اجرایی این قانون.

مدیریت اجرایی:

● تأمین هزینه های مدیریت پسماند از تولیدکننده که با تعرفه ای طبق دستورالعمل وزارت کشور به وسیله شورای اسلامی تعیین می شود.

وزارت کشور:

● برنامه ریزی برای جداسازی پسماندهای عادی و تدوین برنامه زمان بندی آنها.

● تدوین دستورالعمل تشکیلات و ساماندهی مدیریت اجرایی پسماندها در شهرداری ها، دهیاری ها و بخشداری ها، ظرف مدت شش ماه پس از تصویب این قانون.

سازمان حفاظت محیط زیست با همکاری وزارتخانه های بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، صنایع و معادن، نیرو، نفت و جهاد کشاورزی:

● تدوین ضوابط و روش های مربوط به مدیریت اجرایی پسماندها، جهت تصویب در شورای عالی حفاظت محیط زیست.

وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی:

● نظارت برای تأمین و سلامت، بهداشت و ایمنی عوامل اجرایی.

سازمان صدا و سیما و سایر دستگاه های آموزشی و فرهنگی:

● اطلاع رسانی و آموزش در زمینه جداسازی صحیح جمع آوری و بازیافت پسماندها.

لازم به ذکر است براساس ماده ۱۶ این قانون اشخاص

متخلف در فرآیند مدیریت بازیافت در مرتبه نخست به پرداخت جریمه به مبلغ پانصد هزار ریال تا یک صد میلیون ریال برای پسماندهای عادی و ۲ میلیون ریال تا یک صد میلیون ریال برای سایر پسماندها در صورت تکرار هر بار دو برابر مجازات قبلی در این ماده محکوم می شود.

درآمد حاصل از جریم این قانون مطابق ماده ۲۱ به خزانه واریز و همه ساله معادل وجوه واریزی از محل اعتبارات، ردیف خاصی که در قوانین بودجه سنواتی پیش بینی می شود، در اختیار دستگاه های اجرایی قرار خواهد گرفت. همچنین در ماده دیگری از این قانون به دولت اجازه می دهد مبلغ جریم مندرج در این قانون را هر دو سال یک بار، بنا به پیشنهاد مشترک سازمان^{۱۱} و وزارت کشور مورد بازنگری قرار داده و به تصویب رساند.

گفتنی است آیین نامه اجرایی این قانون، بنا به تأکید ماده ۲۲، باید با همکاری سازمان، وزارت کشور و سایر دستگاه های اجرایی حداکثر ظرف مدت شش ماه تهیه و به تصویب هیأت وزیران برسد.

آخرین ماده قانون مدیریت پسماند نظارت و مسئولیت حسن اجرای این قانون را به عهده سازمان گذاشته است. به این ترتیب دولت موظف است جهت حسن اجرای این قانون سازوکار لازم را ساماندهی و ایجاد نماید.

پاورقی:

۱. سازمان حفاظت محیط زیست.

معرفی کتاب

عباس جلالی

نام کتاب: مدیریت ایمن
برای پسماندهای

بیمارستانی^(۱) / پدیدآورندگان:

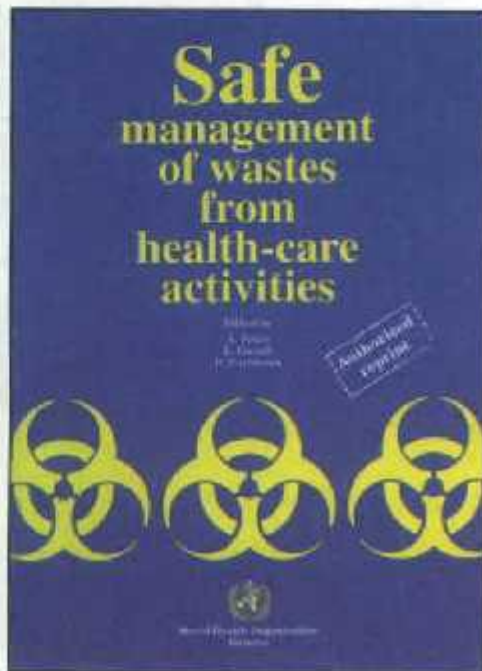
آنت پروس^(۲)، اریک ژیرو^(۳)،

فیلیپ راش پروک^(۴) / ناشر:

سازمان جهانی بهداشت /

چاپ نخست: ۱۹۹۹

شمارگان: در ۲۳۰ صفحه / بها:



دیواره‌های پاکیزگی در کمین سلامت انسان‌ها و محیط
زیست‌شان نشسته است.

جداسازی، گردآوری، دورسازی و نابودی این همه پسماند
آلاینده‌ها، بدون برنامه‌ریزی و کارگردانی درست و علمی
اگر ناممکن نباشد، دست‌کم می‌تواند محیط زیست را به شکل
هول‌انگیزی آسیب‌پذیر و خطرناک کند. مجموعه این
چشم‌اندازهای چرکین و پلشت آینده‌ای دهشت‌بار را برای
نسل‌های آینده ترسیم می‌کند، جامعه‌ای که بیماری‌های
بی‌درمان سلامت‌ش را از بین ویران کرده و نسل امروز است که
چنان سرنوشتی را رقم می‌زند، برای برهم زدن چنین
تصویری پژوهشگران قلم به دست گرفته اند تا بنویسند و آگاه
کنند و ما این بار به معرفی کتابی می‌پردازیم که هدفش آرایه
راهبردی ژرف در مدیریت و فناوری مناسب برای جلوگیری
از آن فاجعه در راه است. این کتاب برآن است تا ملل همه
کشورها را درباره خطرات فعالیت‌های بهداشتی آگاه سازد.
خطراتی که از مدیریت‌های ناکارآمد برای پسماندهای
بیمارستانی پدید می‌آید. سازمان جهانی بهداشت (WHO) (۶)

تلاش برای رویارویی با بیماری‌های شناخته و ناشناخته،
از دیرباز ابزارهایی را پدید آورده که امروزه به یک رشته
فناوری‌های ویژه انجامیده است. پیچیده‌ترین این دستگاه‌ها
برای شناسایی و یاد درمان بیماری‌های سخت و کشنده ساخته
شده‌اند. بیماری‌هایی چون سرطان در شکل‌های گوناگون
آن، دیابت (قند خون)، هیپاتیت، ایدز و... که ابزارهای ریز و
درشت جراحی را نیز باید بدان افزود.

در کنار این فناوری، صنایع داروسازی نیز گسترش شگرف
یافته است. کاربرد آن همه ابزار، دستگاه و این همه دارو برای
درمان بیماری‌های سخت، پسماندهای عفونی و واگیردار را
در محیط به کارگیری‌شان پدید می‌آورد. اتاق‌های جراحی،
آزمایشگاه‌ها و درمانگاه‌ها بزرگترین مراکز درمانی هستند که
برونداد آنها پسماندهای آلاینده‌ای است که خود می‌تواند
بیماری‌های هولناک‌تری را پدید آورد.

پسابروی مکان‌های پیشگفته نیز پرورشگاه جانورانی (مانند
سوسک و موش...) است که از بزرگترین ناقلان بیماری‌ها
شمرده می‌شوند. با این نگاه آلاینده‌گی در پس نازک‌ترین

بزرگترین بنیاد بریاد در راه گسترش فرهنگ بهداشت در جهان (از ۱۹۴۸ م)، پیشگام نشر این کتاب شده است. این سازمان در راستای کاهش گزند پسماندها، کتاب مدیریت ایمن را به یاری سه تن از بلندپایگان خود گردآوری و ویراسته است؛ خانم آنت پروس از بخش حفاظت محیط زیست انسانی وابسته به وهو، از ژنو سوئیس، اریک ژیرواز وزارت توسعه شهری و مسکن فرانسه، پاریس و فیلیپ راش بروک از مرکز اروپایی محیط زیست و بهداشت، وابسته به سازمان جهانی بهداشت از رم ایتالیا، اینان در دیباچه مشترک خود بر اهمیت مدیریت پسماندهای بیمارستانی پای فشرده اند و تأکید کرده اند که برای برنامه های کارآمد چه در کوتاه مدت یا بلندمدت به همیاری و برهمکنش چندبخشی در همه سطوح نیاز خواهد بود.

آنان می گویند که سیاستگذاری ها باید با هماهنگی ملی و سراسری پدید بیاید، اما شیوه کار مدیریتی آن، اجرایی در گستره های محلی و بومی داشته باشد. آنان سازه های اساسی برای چنین مدیریتی را اگر که می خواهد موفق باشد، سیاستی ملی یا چارچوبه ای قانونی دانسته اند و بالا بردن آگاهی مردم و آموزش های همگانی را از ضروریات کار شمرده اند، زیرا همین آموزش و آگاهی از مشکلات و مسایل، مردم را برای مشارکت در بنیاد و اجرای سیاست ها و برنامه ها برمی انگیزد. وهو برای دستیابی به این اهداف همگام با مرکز اروپایی خود در نانس فرانسه یک گروه کار بین المللی را شکل داد تا برای تدوین راهنمای محلی، به ویژه برای مشکلات مدیریت پسماند بیمارستانی (همین کتاب) اقدام نمایند. هدف تدوین کتابچه دستی، ساده و فشرده ای بود که سمت و سوی به طرف مدیریت کاربردی پسماند بیمارستانی که با امکانات محلی قابل اجراست، داشته باشد. کتاب حاضر دستاورد همین تلاش بود. طرح روی جلد نماد جهانی مواد عفونی و واگیردار است. این کتابچه که برای راهنمایی مدیران نهادهای بهداشت همگانی، مدیران بیمارستان ها و دیگر نهادهای بهداشتی، سیاستگذاران، مأموران انتظامی، مدیران پسماند و پیشگامان بهداشت محیط نگاشته شده، نخستین کار چاپی است که توصیه های جهانی درخوری را در زمینه مدیریت پسماند بیمارستانی پیشنهاد می کند.

پدیدآورندگان در دیباچه کتاب گفته اند که سازمان با تمام نیرو در پیاده شدن سراسری این رهنمودها خواهد کوشید. آنان برای هر چه فشرده تر کردن گفته های خود مطالب اصلی را به درون پنجره box برده اند که در جای جای کتاب دیده می شود مانند پنجره صفحه ۷ که بر کاربردترین گازها را در مراکز درمانی و پزشکی معرفی کرده است. گازهایی که در جراحی، سترون سازی به کار می روند یا گاز اکسیژن و هوای فشرده که دومی کارکردی آزمایشگاهی دارد. برای هر چه بازگوتر کردن گفته های خود بیش از ۳۰ تصویر و نمودار را به کار گرفته اند که ارزش کتاب را دوچندان کرده است. در صفحه از این تصاویر تماماً رنگی است. پدیدآوران از کاربران و خوانندگان خواسته اند تا برپایه آزمون ها و دستورات، پیشنهادهای خود را به نشانی سازمان جهانی بهداشت ۱۲۱۱ ژنو، ۲۷ سوئیس بفرستند تا ارزیابی گردد و در راه بهبود روش های طرح شده از آنان بهره برداری شود.

کتاب در ۱۶ بخش زیر تدوین یافته:

۱. شناسایی و ویژگی های پسماندهای بیمارستانی
۲. اثرات نابهداشتی و آلاینده پسماندهای بیمارستانی
۳. جنبه های قانونگذارانه، ساماندهی و راهبردها
۴. مدیریت برنامه ریزی پسماندهای بیمارستانی
۵. کاهش پسماند، بازیافت و به کارگیری دوباره مواد
۶. گردآوری، انباشت و دورسازی پسماندهای بیمارستانی
۷. چاره سازی و فناوری های نابودسازی پسماندهای بیمارستانی
۸. چاره های کاربردی، روش های نابودسازی با توجه به دسته بندی پسماندهای بیمارستانی
۹. گردآوری و نابودسازی پساب ها
۱۰. هزینه های مدیریت پسماند
۱۱. اقدام های بهداشتی و ایمنی برای کارکنان خدمات بهداشتی و رفتگران پسماند
۱۲. واکنش سریع و اضطراری
۱۳. بهداشت بیمارستان و کنترل آلودگی
۱۴. آموزش
۱۵. برنامه کوتاه و فشرده برای مدیریت پسماند بیمارستانی.

پاورقی

- 1- Safe Management of Wastes from Health - Care Activities.
- 2- A. Pruss.
- 3- E. Girott.
- 4- P. Rushbrook.
- 5- Genotoxic
- 6- who [= World Health Organization].

این بخش از کتاب در ۱۶ صفحه بر روی کاغذ آبی رنگ چاپ شده که یکسره جدای از متن به چشم می خورد. در آخرین بخش کتاب که به برابرنامه و اصطلاحات به کار گرفته در کتاب اختصاص یافته، چهار پرسشنامه به گنجایش ۴۲ صفحه چاپ شده است. برای نمونه پیوستنامه شماره ۳ آن از کارگزاری جهانی نیروی هسته ای (آژانس بین المللی انرژی اتمی (IAEA) گرفته شده است که مربوط به پاکسازی پسماندهای پرتوزاست. گفتنی است که هر یک از بخش های کتاب زیربخش های بسیاری را در خود جای داده که خواننده رایبه تواند به ژرفکاوای بیشتری وادارد و داشته های زیادتری را در اختیار وی قرار دهد. برای آشنایی با عمق این زیربخش ها، تقسیم بندی بخش یکم را می آوریم:

۱.۱. پسماند بیمارستانی: شناسایی و رده بندی

۱.۱.۱. شناسایی

۱.۱.۲. پسماندهای واگیردار

۱.۱.۳. پسماند بخش ها و آزمایشگاههای آسیب شناسی

۱.۱.۴. تیزی ها اسرسوزن ها، تیغ های برش جراحی و

سوزن های بخیه و... م.

۱.۱.۵. پسماندهای داروخانه ای

۱.۱.۶. پسماند ژنوتوکسیک

۱.۱.۷. پسماندهای شیمیایی

۱.۱.۸. پسماندهای آمیخته به فلزات سنگین

۱.۱.۹. کانتینرهای پرفشار

۱.۱.۱۰. پسماندهای پرتوزا

۱.۲.۱. خاستگاه پسماندهای بیمارستانی

۱.۳. تولید پسماندهای بیمارستانی

۱.۴. ویژگی های فیزیکی و شیمیایی پسماندهای خطرزای

بیمارستانی

پایه نگاشته و کتاب های پیشنهادی برای مطالعه بیشتر. فصلنامه مدیریت پسماند، برگردان به فارسی این کتاب ارزنده جهانی و کارآمد را ضرورتی تمام برای شهرداری ها و جامعه پزشکی ایران می داند و امیدوار است به زودی ترجمه خوبی از آن را بر پشت ویرین کتابفروشان مژده دهد.



Contents

Preface

The Pure Earth is A Global Aim 3

Articles

- Approaches for Reducing of Waste Generating / K. Yaghmaian & N. Hajmohammadi 4
- Women's Role in Reducing of House Waste & Garbage / M. Majlessi 8
- Necessity for Management of Health - Care Activities Waste / M. Noorisepahr 12
- A new Landfill Construction for Heavy Metals / E. Safari 18
- Strategic Pattern in Waste Management / R. Naghavi 24
- Construction and Demolition Debris, Separation, Recycling & Disposal / N. Jafarzadeh/A. Takdastan/M. Abtahi 30
- Automobile Plants and the Way of Productivity / S. Gitiipoor/Sh. Mohammadrezaie 40
- Role of Waste Generating in its Management Process / A. Shahali 46

Instruction

- Recycling Planning Design for Commercial Centers / Trans: R. Mahmoodkhani 50

Experiences

- Ordering of Health - Care Activities Waste in Isfahan / Recycling Organization 56
- Zero Waste, A Real Dream / Trans: B. Valizadeh 57

Dialogue

- Shifting The Approach from Waste Management to Resources Management / Interview with K. Kazemi 64

Economic

- Residential Community, a Chance for More Economical Recycling / Trans: R. Mahmoodkhani 68

Research

- Investigating and Researches in Isfahan Recycling Organization / Isfahan R.O 74

News Report

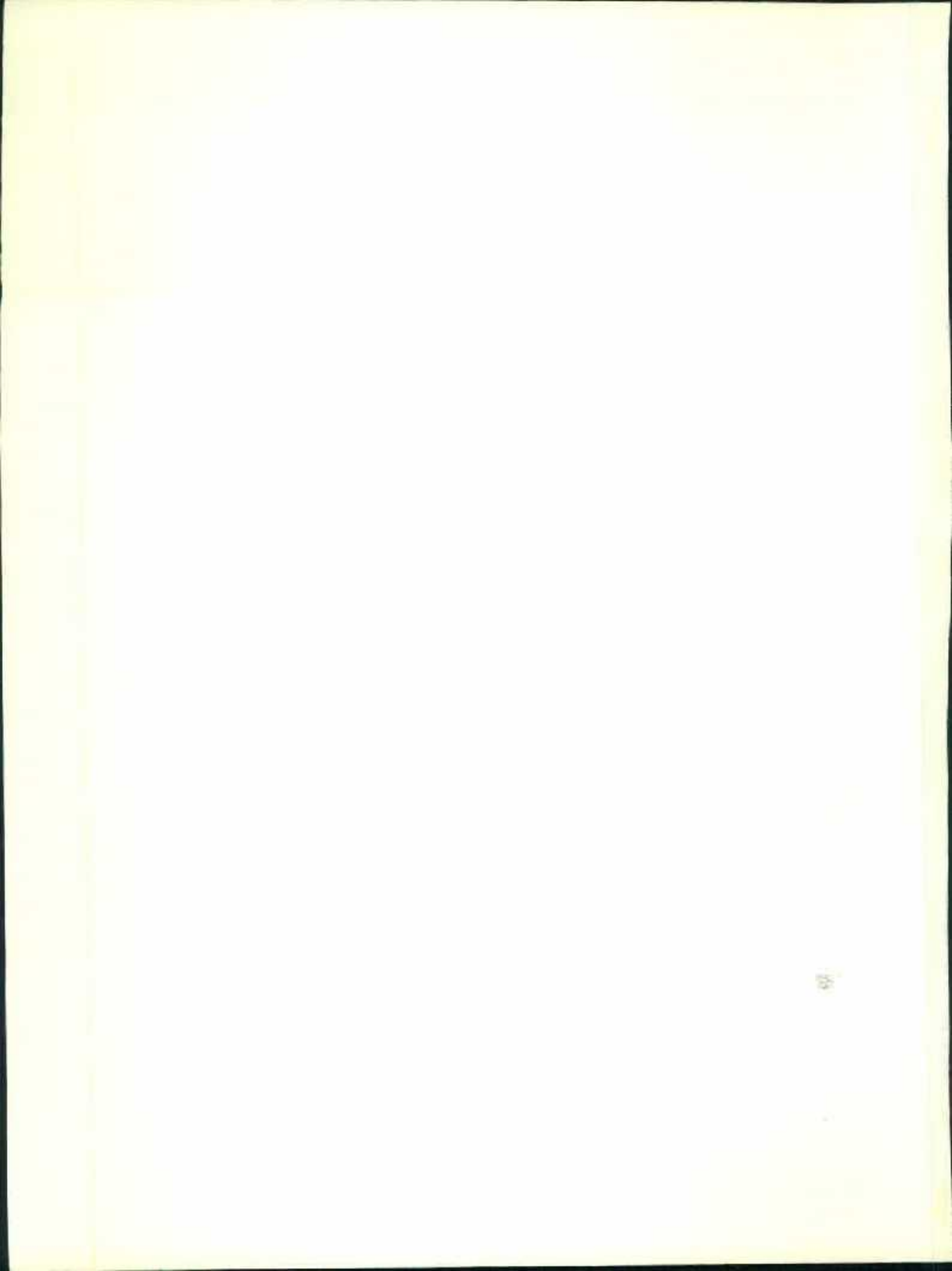
- Kermanshah, Pioneer in Waste Management / Kermanshah R.O 75

News

80

On the window

- Safe Management of Waste From Health - Care Activities / A. Jalali 84



Waste Management

A Quarterly Journal of Waste Management Vol.1

No. 2-3 Winter & Spring 2004

- Approaches for Reducing of Waste Generating
- Women's Role in Reducing of House Waste & Garbage
- Necessity for Management of Health - Care Activities Waste
- A new Landfill Construction for Heavy Metals
- Strategic Pattern in Waste Management
- Construction and Demolition Debrises, Separation, Recycling & Disposal
- Automobile Plants and the Way of Productivity
- Role of Waste Generating in Its Management Process
- Kermanshah, Pioneer in Waste Management

Special Issue

Waste Generation
& Protection



انتشارات



مؤسسه تحقیقاتی و آموزشی شهید رجایی