



ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و انتقال پسماند

تهیه و تنظیم:

معاونت آموزشی

بژومشکده مدیریت شهری و روستایی

سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ذخیره سازی، جمع آوری و انتقال پسماند

نویسنده:

علی نجفی

محمد سهرابی



استاداری چارچال و بختیاری
معاونت امور عمرانی
دفتر امور شهری و شوراهای

وزارت کشور



سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور
پرونده مدیریت شهری و روستایی



پرونده فرهنگ هنر و معماری



شهرداری کرمان

سری منابع آموزشی شهرداری‌ها

سرشناسه: نجفی، علی، ۱۳۴۸ -

عنوان و نام پدیدآور: ذخیره سازی، جمع آوری و انتقال پسماند/ نویسنده علی نجفی، محمد سهرابی؛ تهیه و تنظیم معاونت آموزشی پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور؛ مجری استناداری چهارمحال وبختیاری، پژوهشکده فرهنگ، هنر و معماری جهاد دانشگاهی؛ مدیر پروژه محمود عیدی، حسین رجب صلاحی؛ ناظر پروژه علی محمدی، جواد نیکنام، شهرام شاکریان؛ ویراستار تهمینه فتح اللهی. مشخصات نشر: تهران: راه دان: سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور، ۱۳۹۰.

مشخصات ظاهری: ص، ۲۷۰ص. مصور.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۹۵۰-۵۰-۲-۲

موضوع: مواد زاید-- ایران -- مدیریت

شناسه افزوده: سهرابی، محمد، ۱۳۶۵ -

شناسه افزوده: جهاد دانشگاهی. پژوهشکده فرهنگ، هنر و معماری

شناسه افزوده: استناداری چهارمحال بختیاری شناسه افزوده: سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور.

پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی. معاونت آموزشی

شناسه افزوده: سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور

رده بندی کنگره: ۱۳۹۰ ن ۳ الف / ۹۹۷۵ HD رده بندی دیویی: ۳۶۳ / ۷۲۸۰۹۵۵

شماره کتابشناسی ملی: ۲۴۶۲۸۵۸

عنوان: ذخیره سازی، جمع آوری و انتقال پسماند

ناشر: انتشارات سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور، راه دان

تهیه و تنظیم: معاونت آموزشی پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی

مجری: استناداری چهارمحال وبختیاری - پژوهشکده فرهنگ، هنر و معماری جهاد دانشگاهی

مدیر پروژه: محمود عیدی، حسین رجب صلاحی

ناظر پروژه: علی محمدی، سیدعارف موسوی، شهرام شاکریان

نویسنده: علی نجفی، محمد سهرابی

ویراستار: تهمینه فتح اللهی

نوبت چاپ: اول

شمارگان: ۳۰۰۰ نسخه

قیمت: ۶۵۰۰۰ ریال

تاریخ چاپ: تابستان ۱۳۹۰

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۹۵۰-۵۰-۲-۲

حق چاپ و نشر برای انتشارات سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور محفوظ است

پیشگفتار

گسترش شهرنشینی و مسائل و مشکلات خاص زندگی شهری، بیش از پیش ضرورت توجه همه جانبه به راهبردهای سودمند برای بهینه سازی زندگی ساکنان شهرها را لازم ساخته است. در میان عوامل تاثیرگذار در شهرها مانند محیط زیست شهری، حمل و نقل شهری، ایمنی شهری و برنامه ریزی شهری، یک عامل بسیار مهم که تاثیر فزاینده و تعیین کننده ای بر دیگر عوامل سازنده زندگی شهری دارد، مدیریت شهری است. هر فعالیت اجتماعی بدون وجود مدیریت سازمان یافته که اهداف و ابزارهای رسیدن به آنها را مشخص کند و فعالیتها را هماهنگ سازد - از هم می پاشد و به بی نظمی می گراید. شهرها نیز که پیچیده ترین و متنوع ترین جلوه های زندگی اجتماعی بشری را در خود دارند بدون وجود نظام مدیریت شهری که ضمن انجام برنامه ریزی های لازم برای رشد و توسعه آینده شهر به مقابله با مسائل و مشکلات کنونی آنها بپردازد بی سامان می گردند.

در نظریه های جدید مدیریت، به بالاترین سازمان از نظر کیفیت، سازمان متعالی می گویند. یک سازمان زمانی متعالی است که تمام اعضا به ماهیت ذاتی و درونی روابط خود اهمیت دهند، بدین معنا که هر فردی برای کارآیی بیشتر از هیچ کوششی دریغ نرزد. بر خلاف یک رابطه متقابل خشک و رسمی که در آن طرفین به چگونگی تقسیم منافع علاقمندی نشان می دهند، اعضا یک سازمان متعالی و برتر بیشتر مایل اند بدانند چگونه هر یک از آنان می توانند نفع بیشتری به سازمان ارائه دهند، افزون بر این، تمامی اعضا سازمان به این موضوع علاقمندند که چگونه می توانند برای افراد خارج از سازمان نیز مثر ثمر باشند.

نظام مدیریت شهری نیز می باید به جایگاه متعالی خود برای خدمات رسانی بهتر به منظور رضایتمندی هر چه بیشتر شهروندان کشور دست یابد. مهمترین راه برای رسیدن به این هدف برای نظام مدیریت شهری دست یابی به جریان دانش و اطلاعات بهتر در جهت اخذ تصمیم مناسب و کاهش خطاها در تصمیم گیری و اجرا می باشد. داشتن دانش و اطلاعات از عدم قطعیت در روند تصمیم گیری ها می کاهد. مهمترین ابزار دست یابی به اطلاعات در جهان امروز متون نوشتاری یا الکترونیکی می باشد که اگر حاصل تلفیق علم و عمل باشند تاثیر گذاری آن به مراتب بر مخاطبین بیشتر خواهد بود. به منظور انتشار دست آوردهای جدید علمی و عملی در زمینه های مختلف مدیریت شهری پژوهشگرده مدیریت شهری و روستایی سازمان شهرداریها و دهیاری های کشور با همکاری دفتر امور شهری و شوراهای استانداری چهارمحال و بختیاری اقدام به انتشار کتب آموزشی ای با عناوین زیر نموده است تا

گامی هر چند کوچک در ارتقاء سطح علمی شهرداری ها کشور برداشته شده باشد .

۱- آشنایی با امور قراردادها و پیمان ها .

۲- آشنایی با قوانین و مقررات زمین و مسکن .

۳- آشنایی با تشریفات مناقصه و مزایده در شهرداری های ایران .

۴- ذخیره سازی، جمع آوری و انتقال پسماند .

۵- طرح هندسی خیابان های شهری .

کتاب حاضر با عنوان ذخیره سازی، جمع آوری و انتقال پسماند یکی از کتب این مجموعه می باشد که در هفت فصل تهیه شده است عناوین این فصول عبارتند از: فصل اول: کلیات، فصل دوم: تجزیه و تحلیل وضعیت مدیریت پسماند در ایران و معرفی فرصت ها و تهدیدها، فصل سوم: ذخیره سازی، نخستین گام در امر بازیافت، فصل چهارم: شیوه صحیح نظارت بر عملیات زباله گیری، فصل پنجم: جمع آوری و انتقال پسماند، فصل ششم: ایستگاه های انتقال و ضرورت وجود آنها و فصل هفتم: پیشنهادات و راهکارهای مدیریت پسماند. در پایان از همکاری صمیمانه آقایان محمود عیدی معاون امور عمرانی استانداری چهارمحال و بختیاری، حسین رجب صلاحی معاون آموزشی پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی سازمان شهرداری ها و دهیاری کشور و علی محمدی مدیر کل دفتر امور شهری و شوراهای استانداری چهارمحال و بختیاری که در تهیه، تدوین و نشر این کتاب تلاش فراوانی نمودند نهایت تقدیر و تشکر به عمل می آید .

محمد رضا بمانیان

رئیس پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی

سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور

علی اصغر عنابستانی

استاندار چهارمحال و بختیاری

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
أ.....	پیشگفتار.....
۱.....	فصل اول: کلیات
۲.....	اهداف.....
۳.....	مقدمه.....
۴.....	۱-۱. آشنایی با تولید پسماند.....
۵.....	۲-۱. مدیریت مواد زائد.....
۹.....	۳-۱. شناخت و بررسی تحولات جمعیت.....
۹.....	۱-۳-۱. خصوصیات جمعیتی.....
۱۰.....	۲-۳-۱. بررسی تغییرات رشد جمعیت.....
۱۰.....	۳-۳-۱. ترکیب و ساختار سنی و جنسی جمعیت.....
۱۲.....	۴-۳-۱. پیش‌بینی جمعیت در شهرهای ایران.....
۱۴.....	۵-۳-۱. پیش‌بینی جمعیت در شهرهای مذهبی.....
۱۶.....	۶-۳-۱. تعیین میزان جمعیت تحت پوشش خدمات شهری.....
۱۷.....	۷-۳-۱. تعیین میزان خانوارهای خدمات شهری تحت پوشش.....
۱۸.....	۴-۱. تاثیر شرایط اقلیمی، فرهنگی، اجتماعی مرتبط بر مدیریت پسماند.....
۱۸.....	۵-۱. شناخت منابع تولید پسماند در بخش‌های مسکونی، اداری، آموزشی، تجاری، صنعتی، خدماتی اهمیت و عوامل موثر.....
۲۰.....	۱-۵-۱. نرخ تولید.....
۲۱.....	۲-۵-۱. عوامل موثر در میزان تولید مواد زاید جامد.....
۲۵.....	۳-۵-۱. تعریف انواع پسماندها بر اساس قانون مدیریت پسماندها.....
۲۶.....	۴-۵-۱. تعاریف اجزای مختلف مواد زائد جامد.....
۲۷.....	۵-۵-۱. بررسی ویژگی‌های کالبدی انواع کاربری‌ها.....
۲۹.....	۶-۱. کیفیت پسماندها.....
۳۱.....	۱-۶-۱. روش‌های متداول نمونه‌برداری.....
۳۳.....	۲-۶-۱. نمونه‌برداری از محل تولید زباله.....
۳۷.....	۳-۶-۱. روش‌های آنالیز.....
۳۹.....	۱-۳-۶-۱. ترکیب فیزیکی زباله.....
۳۹.....	۲-۳-۶-۱. اجزاء تشکیل‌دهنده زباله و درصد وزنی.....

۴۱	..... ۱-۳-۳-۳ درصد رطوبت
۴۱	..... ۱-۳-۳-۴ چگالی زباله
۴۱	..... ۱-۳-۳-۵ دانه‌بندی
۴۲	..... ۱-۳-۳-۶ ترکیب شیمیایی زباله
۴۲	..... ۱-۳-۳-۷ تعیین نسبت C/N زباله
۴۳	..... ۱-۳-۳-۸ تعیین فرمول بسته شیمیایی زباله
۴۴	..... ۱-۳-۳-۹ محاسبه ارزش حرارتی زباله
۴۵	..... ۱-۷-۱ بررسی وضعیت موجود مدیریت پسماندها و شناسایی مشکلات مربوط
۴۵	..... ۱-۷-۱ بررسی ویژگی‌های فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی جمعیت تحت پوشش تاثیرگذار بر فرآیند مدیریت پسماند
۴۶	..... ۱-۷-۲ بررسی وضعیت منابع و زمینه‌های تولید پسماند و مشکلات مربوطه
۴۹	..... ۱-۸ مشکلات موجود در تفکیک از مبدا در کشور و ارائه راه‌کارهای اجرایی
۵۲	..... خلاصه
۵۲	..... خودآزمایی
۵۳	فصل دوم: تجزیه و تحلیل وضعیت مدیریت پسماند در ایران و معرفی فرصت‌ها و تهدیدها ...
۵۶	..... اهداف
۵۷	..... ۲-۱ تجزیه و تحلیل وضعیت جغرافیایی و اقلیمی
۵۷	..... ۲-۲ تجزیه و تحلیل وضعیت اجتماعی و فرهنگی
۵۸	..... ۲-۳ تجزیه و تحلیل وضعیت تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری، حمل و نقل پسماندها
۵۸	..... ۲-۳-۱ تجزیه و تحلیل وضعیت تولید پسماندها
۵۹	..... ۲-۳-۲ تجزیه و تحلیل وضعیت ذخیره‌سازی
۵۹	..... ۲-۳-۳ تجزیه و تحلیل وضعیت جمع‌آوری و حمل و نقل
۶۰	..... ۲-۳-۴ تجزیه و تحلیل وضعیت بازیافت و دفع پسماندها
۶۰	..... ۲-۳-۵ معرفی فرصت و تنگناها و مشکلات مدیریتی و اجرایی
۶۱	..... خلاصه
۶۲	..... خودآزمایی
۶۱	فصل سوم: ذخیره‌سازی، نخستین گام در امر بازیافت
۶۴	..... اهداف
۶۵	..... مقدمه
۶۵	..... ۳-۱ عوامل موثر بر ذخیره‌سازی زایدات جامد
۶۹	..... ۳-۲ روش‌ها و مخازن ذخیره‌سازی

۳-۳. بررسی وضعیت فعلی روش‌های ذخیره‌سازی در محل‌های تولید و شناسایی مشکلات	۶۹
۳-۴. مشخصات مخازن ذخیره‌سازی مناسب	۷۱
۳-۴-۱. کانتینرها یا ظرف‌های چرخ‌دار بزرگ برای ذخیره موقت زباله	۷۴
۳-۵. ذخیره‌سازی و مشکلات آن	۷۵
۳-۶. تشریح الگوها و روش‌های کلی مناسب جهت جابه‌جایی، ذخیره‌سازی در محل تولید	۷۶
۳-۶-۱. جابه‌جایی و جداسازی مواد زائد جامد در محل	۷۶
۳-۶-۲. گزینه‌های مناسب برای ذخیره‌سازی موقت در محل تولید	۷۷
۳-۶-۳. جابجایی و جداسازی مواد زائد در مناطق مسکونی	۷۹
۳-۶-۴. جابجایی و جداسازی مواد زائد در منابع تجاری و صنعتی	۸۰
۳-۷. تشریح الگوها و روش‌های کلی مناسب جهت پردازش مواد زائد جامد در محل	۸۰
۳-۷-۱. پردازش مواد زائد جامد در مناطق مسکونی	۸۰
۳-۷-۲. پردازش مواد زائد جامد در تاسیسات تجاری و صنعتی	۸۲
۳-۸. طراحی سیستم و برآورد امکانات و تجهیزات ذخیره‌سازی موقت در محل‌های تولید پسماند با گرایش تفکیک از مبدا در بخش‌های مختلف (خانگی، اداری، تجاری، ...)	۸۳
۳-۸-۱. بخش خانگی	۸۳
۳-۸-۲. ذخیره پسماند در سطح خیابان‌ها و معابر	۸۵
۳-۸-۳. نحوه استفاده صحیح از مخازن گالوانیزه	۸۸
۳-۸-۴. جانمایی و چیدمان اصولی مخازن گالوانیزه	۹۰
۳-۸-۴-۱. المان‌های عبوری	۹۱
۳-۸-۴-۲. المان‌های ترافیکی	۹۳
۳-۸-۴-۳. المان‌های سکویی	۹۵
۳-۸-۴-۴. المان‌های راهنمایی	۹۶
۳-۸-۵. محاسبه تعداد مخازن مورد نیاز جهت تفکیک پسماند تر و خشک	۹۷
۳-۸-۵-۱. بخش اداری	۹۸
۳-۸-۵-۲. بخش تجاری	۹۹
۳-۸-۶. نگهداری و تعمیر مخازن	۱۰۰
۱۰۱. خلاصه	۱۰۱
۱۰۲. خودآزمایی	۱۰۲
فصل چهارم: شیوه صحیح نظارت بر عملیات زباله‌گیری	۱۰۱
اهداف	۱۰۶
مقدمه	۱۰۷

۱۰۷	۱-۴. عوامل اجرایی دخیل در امر زباله‌گیری
۱۰۸	۲-۴. آیتم‌های مورد بررسی در نظارت بر عملیات زباله‌گیری
۱۱۱	۳-۴. نظارت بر نحوه جمع‌آوری
۱۱۱	۱-۳-۴. عملکرد نیروهای جمع‌آوری
۱۱۲	۲-۳-۴. زمان زباله‌گیری
۱۱۲	۳-۳-۴. مسیر زباله‌گیری
۱۱۳	۴-۳-۴. حضور نیروهای نظارتی پیمانکار (سرکارگر و نماینده شب)
۱۱۳	۵-۳-۴. جرایم بخش زباله‌گیری
۱۱۶	۶-۳-۴. جرایم مربوط به تخلفات خاک و نخاله
۱۱۷	۴-۴. شرح وظایف عوامل اجرایی در امر زباله‌گیری
۱۲۰	خلاصه
۱۲۰	خودآزمایی
۱۱۷	فصل پنجم: جمع‌آوری و انتقال پسماند
۱۲۲	اهداف
۱۲۳	۱-۵. تشریح الگوها و روش‌های کلی مناسب جهت جمع‌آوری پسماندها
۱۲۴	۱-۱-۵. روش اول
۱۲۴	۱-۱-۱-۵. جمع‌آوری پسماندهای مخلوط
۱۲۵	۲-۱-۱-۵. خدمات جمع‌آوری مواد زائد در مناطق مسکونی
۱۳۱	۳-۱-۱-۵. خدمات جمع‌آوری مواد زائد در مناطق تجاری-صنعتی
۱۳۱	۲-۱-۵. روش دوم
۱۳۲	۱-۲-۱-۵. جمع‌آوری زباله‌های خشک و تر توسط خودروهای جداگانه
۱۳۲	۲-۲-۱-۵. جمع‌آوری زباله‌های خشک و تر توسط خودروهای دو منظوره
۱۳۳	۳-۲-۱-۵. جمع‌آوری زباله‌های خشک و تر به صورت نوبتی
۱۳۴	۳-۱-۵. روش سوم
۱۳۴	۱-۳-۱-۵. سیستم‌های با ظروف متحرک (HCS) Hauled Container System
۱۳۶	۱-۱-۳-۱-۵. کامیون بالابر
۱۳۶	۲-۱-۳-۱-۵. سیستم جمع‌آوری با تراک و مکانیزم بارگیری چارچوب شیب‌دار
۱۳۷	۳-۱-۳-۱-۵. سیستم تریلر ویژه زباله
۱۳۸	۴-۱-۳-۱-۵. سیستم غلطان
۱۳۸	۲-۳-۱-۵. سیستم با ظروف ثابت (SCS) Stationary Container System
۱۳۹	۱-۲-۳-۱-۵. سیستم‌های جمع‌آوری با بارگیری مکانیکی

- ۱-۳-۲-۲. سیستم‌های جمع‌آوری مکانیکی با بارگیری از طریق مکش ۱۴۱
- ۲-۵. فاکتورهای موثر برای جمع‌آوری و انتقال پسماندها ۱۴۱
- ۳-۵. نکات مهم در طراحی سیستم جمع‌آوری ۱۴۳
- ۴-۵. طراحی سیستم جمع‌آوری ۱۴۴
- ۵-۵. مسیرهای جمع‌آوری پسماندها ۱۴۵
- ۶-۵. ترتیب استقرار مسیرهای جمع‌آوری پسماند ۱۴۷
- ۱-۶-۵. اجرای طراحی مسیر ۱۴۷
- ۲-۶-۵. مسیریابی اصلی (کلان) ۱۴۸
- ۳-۶-۵. موازنه مسیرها و منطقه‌بندی ۱۴۸
- ۴-۶-۵. مسیریابی جزئی (خرد) ۱۵۰
- ۷-۵. زمان و دفعات جمع‌آوری زباله ۱۵۰
- ۸-۵. هزینه جمع‌آوری زباله ۱۵۲
- ۹-۵. تعیین امکانات و خودروهای سیستم جمع‌آوری پسماند ۱۵۲
- ۱-۹-۵. برآورد تعداد مخازن ذخیره سازی پسماندهای تر ۱۵۳
- ۲-۹-۵. انواع خودروهای مکانیزاسیون خدمات شهری (تولید داخل) ۱۵۳
- ۱-۲-۹-۵. سیستم حمل زباله مدل بارگیری از عقب ۱۵۳
- ۲-۲-۹-۵. بازوی غلطان ۱۵۶
- ۳-۲-۹-۵. مکانیزم حمل زباله، مدل بارگیری از بغل ۱۵۷
- ۴-۲-۹-۵. مکانیزم حمل زباله مدل بارگیری از بغل ۱۵۸
- ۵-۲-۹-۵. مکانیزم حمل زباله مدل بارگیری از عقب ۱۵۸
- ۶-۲-۹-۵. سیمی ترپلر مخصوص حمل زباله ۱۵۹
- ۱۰-۵. مکانیزاسیون خدمات شهری ۱۶۰
- ۱۱-۵. جمع‌آوری پسماندهای تفکیک شده از مبدا ۱۶۱
- ۱-۱۱-۵. سیستم‌های جمع‌آوری کنار خیابانی ۱۶۲
- ۲-۱۱-۵. سیستم‌های جمع‌آوری بازیافت در محل‌های معین و دور ریز ۱۶۳
- ۳-۱۱-۵. سیستم‌های جمع‌آوری ودیعه‌ای ۱۶۴
- ۴-۱۱-۵. سیستم‌های جمع‌آوری توسط ماشین‌های خریدار ۱۶۵
- ۵-۱۱-۵. سیستم تلفیقی جمع‌آوری پسماندهای خشک ۱۶۶
- ۱۲-۵. ابزارهای گسترش تفکیک از مبدا ۱۶۶
- ۱۳-۵. نکات مهم در مدیریت جمع‌آوری پسماندهای جامد ۱۶۸
- ۱۴-۵. جمع‌آوری پسماند تفکیک شده در روستاها ۱۷۰

۱۷۱	..... حمل و نقل پسماندهای جامد	۱۵-۵
۱۷۱	..... ضرورت عملیات حمل و نقل یا انتقال زباله	۱۶-۵
۱۷۳	..... مسافت زیاد حمل یا رفت و برگشت	۱-۱۶-۵
۱۷۴	..... محل‌های دفع یا تاسیسات پردازش در فاصله دور	۲-۱۶-۵
۱۷۴	..... نیازهای حمل و نقل پسماندها در روستاها	۱۷-۵
۱۷۵	..... جمع‌آوری پسماندهای مراکز درمانی و پزشکی	۱۸-۵
۱۷۷	..... جمع‌آوری پسماندهای مراکز صنعتی	۱۹-۵
۱۷۸	..... نکاتی در خصوص برنامه جمع‌آوری و حمل و نقل پسماندهای جامد بخش	۲۰-۵
۱۸۱	..... روش‌های اجرایی تضمین سلامت بهداشت و ایمنی عوامل اجرایی جمع‌آوری پسماند	۲۱-۵
۱۸۷	..... خلاصه	
۱۸۸	..... خودآزمایی	
۱۸۵	فصل ششم: ایستگاه‌های انتقال و ضرورت وجود آنها	
۱۹۱	..... اهداف	
۱۹۲	..... مقدمه	
۱۹۴	..... ۱-۶. مکان ایستگاه‌های انتقال	
۱۹۴	..... ۲-۶. انواع ایستگاه‌های انتقال	
۱۹۷	..... ۱-۲-۶. ایستگاه‌های انتقال با بارگیری مستقیم	
۱۹۷	..... ۲-۲-۶. ایستگاه‌های انتقال با ذخیره و بارگیری	
۱۹۸	..... ۳-۲-۶. ایستگاه‌های انتقال از نوع ترکیبی از ذخیره و بارگیری مستقیم	
۱۹۸	..... ۴-۲-۶. روش‌ها و وسایل انتقال	
۱۹۸	..... ۱-۴-۲-۶. حمل و نقل توسط وسایل نقلیه موتوری	
۱۹۹	..... ۲-۴-۲-۶. تریلرها و نیمه تریلرها	
۲۰۰	..... ۳-۴-۲-۶. فشرده‌کننده‌ها	
۲۰۱	..... ۴-۴-۲-۶. حمل و نقل از طریق خطوط راه‌آهن	
۲۰۱	..... ۵-۴-۲-۶. حمل و نقل از طریق آبی	
	..... ۶-۴-۲-۶. سیستم‌های هوای فشرده (پنوماتیک) و هیدرولیکی و سایر سیستم‌های حمل و نقل	
۲۰۱	.....
۲۰۲	..... ۳-۶. الزامات طراحی ایستگاه‌های انتقال	
۲۰۳	..... ۱-۳-۶. برآورد ظرفیت ایستگاه‌های انتقال	
۲۰۳	..... ۲-۳-۶. تجهیزات و وسایل کمکی مورد نیاز	
۲۰۴	..... ۳-۳-۶. نیازهای بهداشتی-زیست محیطی	

- ۲۰۵..... ۴-۳-۶. تخلیه پسماند از خودروهای جمع‌آوری در خودروهای انتقال
- ۲۰۵..... ۵-۳-۶. وسایل انتقال
- ۲۰۶..... ۴-۶. جانمایی و طرح اولیه ایستگاه‌ها
- ۲۰۷..... ۱-۴-۶. بررسی سکوی عملیاتی
- ۲۰۷..... ۲-۴-۶. انواع سکوهای عملیاتی
- ۲۰۷..... ۱-۲-۴-۶. سکو در ارتفاع کامل
- ۲۰۸..... ۲-۲-۴-۶. سکو در عمق کامل
- ۲۰۸..... ۳-۲-۴-۶. سکو در عمق میانه
- ۲۰۸..... ۳-۴-۶. مسائل تاثیرگذار در طراحی
- ۲۰۸..... ۱-۳-۴-۶. ضوابط ترافیکی
- ۲۰۹..... ۲-۳-۴-۶. جهت وزش باد
- ۲۰۹..... ۳-۳-۴-۶. ابعاد زمین
- ۲۰۹..... ۴-۳-۴-۶. سکوی تخلیه نخاله‌های ساختمانی
- ۲۰۹..... ۴-۴-۶. امکانات و محدودیت‌های ارتفاع سکوها
- ۲۱۰..... ۵-۴-۶. امکانات و محدودیت‌های ابعاد سکو
- ۲۱۰..... ۱-۶-۴-۶. سکو در ارتفاع کامل
- ۲۱۲..... ۲-۶-۴-۶. الگوی سکو در ارتفاع (شعاعی)
- ۲۱۳..... ۳-۶-۴-۶. الگوی سکو در ارتفاع خطی
- ۲۱۴..... ۴-۶-۴-۶. سکو در عمق کامل
- ۲۱۴..... ۵-۶-۴-۶. الگوی سکو در عمق خطی
- ۲۱۵..... ۶-۶-۴-۶. الگو سکو در عمق شعاعی
- ۲۱۶..... ۷-۶-۴-۶. الگوی سکو در عمق خطی
- ۲۱۷..... ۸-۶-۴-۶. الگو سکوی خطی در عمق
- ۲۱۸..... ۹-۶-۴-۶. الگو سکو در عمق خطی (زاویه ۱۱ با خط افق)
- ۲۱۹..... ۱۰-۶-۴-۶. الگو سکو در عمق خطی (با زاویه ۳۷ با خط افق)
- ۲۲۰..... ۱۱-۶-۴-۶. الگوی سکوی خطی در عمق (زاویه ۴۵ با خط افق)
- ۲۲۲..... ۱۲-۶-۴-۶. الگوی سکوی خطی در عمق (زاویه ۹۰ با خط افق)
- ۲۲۳..... ۱۳-۶-۴-۶. سکو در عمق میانه
- ۲۲۴..... ۱۴-۶-۴-۶. الگو سکو در عمق میانه خطی ۱
- ۲۲۴..... ۱۵-۶-۴-۶. الگو سکو در عمق میانه خطی ۲
- ۲۲۵..... ۱۶-۶-۴-۶. الگو سکو در عمق میانه خطی ۳

۲۲۶.....	۴-۶-۱۷. الگوی سکو در عمق میانه خطی ۴
۲۲۷.....	۴-۶-۱۸. الگوی سکو در عمق میانه خطی ۵
۲۲۸.....	۴-۶-۱۹. الگوی سکو در عمق میانه خطی ۶
۲۳۰.....	۴-۶-۲۰. الگو سکو در عمق میانه ۱ (شعاعی)
۲۳۱.....	۴-۶-۲۱. الگوی سکو در عمق میانه ۲ (شعاعی)
۲۳۲.....	۴-۶-۷. تعیین تعداد پهلوهای بارگیری در ایستگاه‌ها
۲۳۳.....	۴-۶-۵. شاخص‌های زیست محیطی مورد نیاز جهت مکان‌یابی ایستگاه‌های انتقال
۲۳۴.....	۴-۶-۶. استانداردهای فضایی کاربری زمین
۲۳۵.....	۴-۶-۱. معیارهای مکانی کاربری زمین
۲۳۸.....	۴-۶-۷. شاخص‌های شهرسازی موثر در مبحث مکان‌یابی ایستگاه‌ها
۲۳۸.....	۴-۶-۱-۷. مالکیت اراضی شهری
۲۳۸.....	۴-۶-۲-۷. تراکم جمعیتی
۲۳۹.....	۴-۶-۳-۷. بافت متراکم شهر
۲۳۹.....	۴-۶-۴-۷. قیمت اراضی
۲۳۹.....	۴-۶-۵-۷. سازگاری و کاربری‌های مجاز
۲۳۹.....	۴-۶-۶-۷. سازگاری با عملکردهای (فعالیت‌های) مختلف شهری
۲۴۰.....	۴-۶-۷-۷. بررسی عناصر شاخص
۲۴۰.....	۴-۶-۸-۷. کاربری‌های مهم و مراکز شهری
۲۴۱.....	۴-۶-۸. تحلیل تاثیر کاربری‌ها بر مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات شهری
۲۴۲.....	۴-۶-۱-۸. تحلیل سازگاری کاربری‌ها با ایستگاه انتقال
۲۴۳.....	۴-۶-۹. بررسی تاثیر شاخص‌های ساختار فیزیکی شهر بر مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات شهری
۲۴۴.....	۴-۶-۱-۹. بررسی شاخص درجه‌بندی معابر مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات شهری
۲۴۵.....	۴-۶-۲-۹. تاثیر شاخص وضعیت ترافیکی شهر بر مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات شهری
۲۴۷.....	۴-۶-۳-۹. تاثیر شاخص ضوابط تردد ماشین‌های سنگین بر مکان‌یابی
۲۴۸.....	۴-۶-۴-۹. بررسی نهایی شاخص ترافیک
۲۴۸.....	خلاصه
۲۴۹.....	خودآزمایی
۲۲۳.....	فصل هفتم: پیشنهادات و راه‌کارهای مدیریت پسماند
۲۵۳.....	اهداف
۲۵۴.....	۱-۷. راه‌کارهای مناسب برای اجتناب از تولید و کاهش پسماندها
۲۵۴.....	۱-۱-۷. تعیین شیوه‌های جلب مشارکت شهروندان و روستاییان در کاهش پسماند

۲۵۴.....	۲-۲-۷. ارائه پیشنهاد و راه کار جهت کاهش حجم پسماندهای تولیدی در مبدا
۲۵۵.....	۳-۲-۷. ارائه طرح‌های آموزشی جهت آشنا نمودن شهروندان و روستاییان با روش‌های کاهش تولید
۲۵۶.....	۱-۳-۲-۷. طرح آموزش دانش آموزان
۲۵۷.....	۲-۳-۲-۷. طرح‌های آموزشی مربوط به خانم‌های خانه‌دار (زنان)
۲۵۸.....	۳-۳-۲-۷. صاحبان صنایع و حرف
۲۵۹.....	۴-۳-۲-۷. کاهش تولید براساس اخذ هزینه‌های جمع‌آوری و حمل مبنی بر مقدار تولید و مشابه برخی کشورها
۲۵۹.....	۵-۳-۲-۷. روش‌های کاهش پسماندها در مبدا تولید
۲۶۰.....	۶-۳-۲-۷. ارائه راه کارهای اجرایی کاهش تولید پسماندها
۲۶۳.....	۴-۲-۷. برخی از روش‌های کاهش و بازیافت پسماند
۲۶۳.....	۱-۴-۲-۷. کاهش پسماند توسط تولیدکنندگان پسماند
۲۶۳.....	۳-۷. چگونگی کاهش تولید و بازیافت پسماند به روش‌های اشاره شده در فوق و نقاط اثر اقتصادی آن
۲۶۷.....	۱-۳-۷. تهیه مواد و مایحتاج به اندازه مصرف و نیاز
۲۶۸.....	۲-۳-۷. استفاده مجدد از کالاها
۲۶۹.....	۴-۷. کاهش پسماند توسط سازمان و یا ارگان‌های ذی ربط مدیریت مواد زاید جامد
۲۶۹.....	۱-۴-۷. تفکیک پسماند در مبدا تولید
۲۷۰.....	۲-۴-۷. تبدیل پسماندهای ارگانیک به کمپوست (کود آلی)
۲۷۰.....	۳-۴-۷. استحصال انرژی و گاز متان از پسماند
۲۷۱.....	۵-۷. کاهش پسماند توسط تأمین کنندگان مایحتاج عمومی (صنایع و تولیدکنندگان)
۲۷۲.....	خلاصه
۲۷۳.....	خودآزمایی
۲۷۵.....	فهرست منابع و مراجع

فهرست جداول، اشکال و تصاویر

عنوان	صفحه
نمودار شماره ۱-۱: نحوه ارتباط عناصر موظف در سیستم مدیریت مواد زائد جامد.....	۷
جدول شماره ۱-۱: منبع و فعالیت‌های متداول تولید انواع مواد زائد.....	۲۹
جدول شماره ۱-۲: تعداد و وزن نمونه‌های پیشنهادی در هر بخش مورد مطالعه.....	۳۵
جدول شماره ۱-۳: مقادیر معمول برای آنالیز شیمیایی زباله شهری.....	۴۴
جدول شماره ۳-۱: کاربردهای متداول و محدودیت استفاده از ظروف برای ذخیره محلی.....	۷۳
تصویر شماره ۱-۳: مخازن ۲۰ لیتری ذخیره‌سازی پسماند تر و خشک منازل.....	۸۴
تصویر شماره ۲-۳: مخازن ۱۲۰ لیتری ذخیره‌سازی پسماند.....	۸۴
تصویر شماره ۳-۳: مخازن ۲۲۰ لیتری ذخیره‌سازی پسماند.....	۸۵
تصویر شماره ۳-۴: انواع مخازن ذخیره‌سازی پسماند.....	۸۶
تصویر شماره ۳-۵: نحوه قرار گرفتن سطوح زباله در معابر عمومی.....	۸۷
تصویر شماره ۳-۶: چیدمان اصولی مخازن نزدیک خطوط عابر پیاده.....	۹۲
تصویر شماره ۳-۷: چیدمان اصولی مخازن در نزدیکی تقاطع‌ها.....	۹۳
تصویر شماره ۳-۸: چیدمان اصولی مخازن در میادین.....	۹۴
تصویر شماره ۳-۹: نحوه قرار گرفتن سطوح زباله در پارک‌ها.....	۹۷
نمودار شماره ۱-۴: پرسنل اجرایی در امر زباله‌گیری.....	۱۰۸
تصویر شماره ۱-۵: انواع روش‌های جمع‌آوری.....	۱۲۷
نمودار شماره ۱-۵: طرح اجمالی سیستم جمع‌آوری به شیوه ظروف متحرک.....	۱۳۵
تصویر شماره ۲-۵: سیستم کامیون بالابر ویژه جمع‌آوری.....	۱۳۶
تصویر شماره ۳-۵: سیستم با تراک و مکانیزم بارگیری چارچوب شیب‌دار.....	۱۳۷
تصویر شماره ۴-۵: سیستم تریلر ویژه جمع‌آوری و حمل زباله.....	۱۳۷
تصویر شماره ۵-۵: سیستم غلطان ویژه جمع‌آوری و حمل زباله.....	۱۳۸
نمودار شماره ۲-۵: طرح اجمالی سیستم جمع‌آوری به شیوه ظروف ثابت.....	۱۳۹
تصویر شماره ۵-۶: سیستم جمع‌آوری مکانیزه با بارگیری مکانیکی از جلو.....	۱۴۰
تصویر شماره ۵-۷: سیستم جمع‌آوری مکانیزه با بارگیری مکانیکی از طرفین.....	۱۴۰
تصویر شماره ۵-۸: سیستم جمع‌آوری مکانیزه با بارگیری مکانیکی از پشت.....	۱۴۱
تصویر شماره ۵-۹: سیستم جمع‌آوری مکانیزه، با استفاده از مکش.....	۱۴۱
تصویر شماره ۵-۱۰: خودرو جمع‌آوری زباله.....	۱۵۴
تصویر شماره ۵-۱۱: خودرو جمع‌آوری زباله.....	۱۵۵

- تصویر شماره ۵-۱۲: خودرو جمع‌آوری زباله ۱۵۶
- تصویر شماره ۵-۱۳: خودرو جمع‌آوری زباله ۱۵۷
- تصویر شماره ۵-۱۴: خودرو جمع‌آوری زباله ۱۵۷
- تصویر شماره ۵-۱۵: خودرو جمع‌آوری زباله ۱۵۸
- تصویر شماره ۵-۱۶: خودرو جمع‌آوری زباله ۱۵۹
- تصویر شماره ۵-۱۷: خودرو جمع‌آوری زباله ۱۶۰
- تصویر شماره ۵-۱۸ ۱۶۲
- تصویر شماره ۵-۱۹: مخازن جمع‌آوری پسماند ۱۶۴
- تصویر شماره ۵-۲۰: جمع‌آوری پسماند ودیعه‌ای ۱۶۵
- تصویر شماره ۵-۲۱: جمع‌آوری پسماند توسط ماشین خریدار ۱۶۵
- جدول شماره ۵-۱: مقایسه اقتصادی گزینه‌های مختلف حمل و نقل و دفن نهایی پسماندهای جامد بر اساس فاصله بین محل تولید و محل دفع نهایی ۱۷۲
- جدول شماره ۵-۲: مقایسه اقتصادی گزینه‌های حمل و نقل پسماندها بر اساس مدت زمان حمل و نقل (رفت و برگشت) ۱۷۲
- نمودار شماره ۶-۱: منحنی ارزیابی اقتصادی بودن احداث ایستگاه انتقال ۱۹۴
- تصویر شماره ۶-۱: سکو در ارتفاع کامل ۲۱۱
- تصویر شماره ۶-۲: سکو در ارتفاع (شعاعی) ۲۱۲
- تصویر شماره ۶-۳: سکو در ارتفاع خطی ۲۱۴
- تصویر شماره ۶-۴: سکو در عمق خطی ۲۱۵
- تصویر شماره ۶-۵: سکو در عمق شعاعی ۲۱۶
- تصویر شماره ۶-۶: سکو در عمق خطی ۲۰۹
- تصویر شماره ۶-۷: سکوی خطی در عمق ۲۱۸
- تصویر شماره ۶-۸: الگو سکو در عمق خطی (زاویه ۱۱ با خط افق) ۲۱۹
- تصویر شماره ۶-۹: سکو در عمق خطی (با زاویه ۳۷ با خط افق) ۲۲۰
- تصویر شماره ۶-۱۰: سکو خطی در عمق (زاویه ۴۵ با خط افق) ۲۲۱
- تصویر شماره ۶-۱۱: سکوی خطی در عمق (زاویه ۹۰ با خط افق) ۲۲۳
- تصویر شماره ۶-۱۲: سکو در عمق میانه خطی ۲۲۴
- تصویر شماره ۶-۱۳: سکو در عمق میانه خطی ۲۲۵
- تصویر شماره ۶-۱۴: سکو در عمق میانه خطی ۲۲۶
- تصویر شماره ۶-۱۵: سکو در عمق میانه خطی ۲۲۷
- تصویر شماره ۶-۱۶: سکو در عمق میانه خطی ۲۲۸

تصویر شماره ۶-۱۷: سکو در عمق میانه خطی..... ۲۳۰

تصویر شماره ۶-۱۸: سکو در عمق میانه ۱ (شعاعی)..... ۲۳۱

تصویر شماره ۶-۱۹: سکو در عمق میانه ۲ (شعاعی)..... ۲۳۲



فصل اول

کلیات

اهداف

هدف از مطالعه این فصل، آشنایی با مطالب زیر می‌باشد:

۱. انواع پسماند و طبقه‌بندی آنها
۲. شناسایی منابع تولید پسماند
۳. کیفیت و کمیت تولیدی و روش‌های ارزیابی
۴. بررسی محیط اقتصادی- اجتماعی- فرهنگی مناطق و برآورد تغییرات جمعیتی ده‌ساله
۵. بررسی تاثیر و ویژگی‌های فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی جمعیت تحت پوشش تاثیرگذار بر فرآیند مدیریت پسماند

مقدمه

مواد زائد جامد، عبارتند از تمام مواد زائد حاصل از فعالیت‌های انسان و حیوان که معمولاً جامد بوده و غیرقابل استفاده و مصرف می‌باشد. از ابتدای زندگی، بشر اولیه و حیوانات، منابع و زمین را مورد استفاده قرار داده و مواد زائد را دفع کرده‌اند. در زمان‌های اولیه، دفع مواد زائد مشکل خاصی را ایجاد نمی‌کرد، زیرا که جمعیت، خیلی اندک و زمین بسیار زیادی در دسترس بود.

مشکل دفع مواد زائد، به زمانی برمی‌گردد که انسان‌ها در فرم قبایل، روستاها و شهرها گرد هم آمدند و تجمع مواد زائد جامد ایجاد شد. دور ریزی مواد غذایی و سایر مواد زائد در شره و ریختن آنها در جاده‌ها و خیابان‌های خاکی و زمین‌های خالی، باعث زاد و ولد موش‌ها و مگس‌ها گردید که با خود، میکروب را حمل و نقل می‌کردند و عامل شیوع بیماری‌های مسری می‌شدند. مثلاً طاعون، نیمی از مردم اروپا را در قرن چهاردهم کشت و متعاقب آن، باعث بیماری‌های مسری و تلفات زیادی گردید. در قرن نوزدهم، کنترل بهداشت عمومی از وظایف فردی سازمان‌های دولتی و عمومی شد. رابطه بین بهداشت عمومی، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و دفع غیرمناسب مواد زائد جامد، کاملاً مشخص است. امروزه معلوم شده که موش، مگس و سایر ناقلین بیمارها در زباله‌دان‌های روباز تخم‌گذاری و تولید مثل می‌کنند. آنها همچنین در انبارهای نامناسب، مواد غذایی و سایر جاهایی که غذا و پناهگاه مناسب برای موش و حشرات است، زاد و ولد می‌نمایند.

زیان‌های اکولوژیکی، نظیر آلودگی هوا و آب هم به مدیریت نامناسب مواد زائد جامد مربوط است. به عنوان مثال، شیرابه‌های زباله در محل‌های دفن نامناسب، باعث آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌گردد. در معادن نیز، شیرابه‌های معدنی ممکن است حاوی

عناصر سمی، مانند مس و آرسنیک و اورانیوم باشد و یا منابع آبی را با املاح ناخواسته مثل املاح کلسیم و منیزیم آلوده کنند. در حالی که ظرفیت خودپالایی طبیعت برای رقیق کردن، پراکنده کردن، حل کردن، جذب کردن و یا به عبارتی دیگر، ظرفیت دفع مواد ناخواسته در اتمسفر، در رودخانه‌ها و خاک کاملاً مشخص است. انسان نمی‌تواند با وارد آوردن فشار به این ظرفیت‌های طبیعی با مواد زائد و باقی‌مانده، ناخواسته باعث برهم زدن موازنه اکولوژیکی بیوسفر گردد. (۱،۲،۳)

۱-۱. آشنایی با تولید پسماند

پسماند یا زباله به مواد جامد، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته می‌شود که به طور مستقیم یا غیرمستقیم و به صورت ناخواسته، حاصل فعالیت انسان بوده است و از نظر تولید کننده زاید تلقی می‌گردد و اثرات مخرب زیست محیطی دارد که زباله‌های خانگی، بخش عمده آن را شامل می‌شود و با عمل بازیافت می‌توانیم این سرمایه‌های ارزشمند را به منابع اولیه آنها بازگردانیم. (۱)

مواد زاید جامد با توجه به کمیت و عدم مدیریت مناسب و علمی، یکی از اثرگذارترین مواد مخرب محیط زیست بوده که به صورت مستقیم و غیر مستقیم موجب آلودگی محیط زیست می‌شود. پسماندها با آلوده نمودن خاک، مسقیما موجب تخریب محیط زیست می‌گردند و به صورت غیر مستقیم، شیرابه آن، آب و خاک را آلوده می‌نماید و همچنین گازه‌های تولید شده در مراکز دفن آلوده کننده هوا بوده و اثر گلخانه‌ای نیز دارند (۴).

به طور کلی ترکیباتی که بدان پسماند اطلاق می‌گردد، در ابتدا کالا بوده و پس از مصرف به پسماند تبدیل شده است. تامین کالاهای مورد نیاز، منجر به تحمیل هزینه شده و پس از

تبدیل این کالاها و ملزومات به پسماند، می‌بایست هزینه‌ای مضاعف پرداخت گردد تا کالاهای مصرف شده را که اکنون پسماند می‌نامند، جمع‌آوری، حمل و دفع شوند (۱،۲).

در کشورهای پیشرفته، استراتژی 5R و اثرات اقتصادی آن از اهمیت بالایی برخوردار بوده و علی‌رغم جوان بودن تئوری‌های بازیافت از گسترش و اهمیت بسزایی برخوردار بوده است. در این رابطه همایش‌ها و کنفرانس‌هایی نیز برگزار شده که به عنوان مثال می‌توان:

به کنفرانس وزارتی درباره عملیات 3R که در ۲۸ لغایت ۳۰ آوریل ۲۰۰۵ برگزار گردید اشاره کرد. این کنفرانس، در شهر توکیو و با حضور ۲۰ کشور و چهار سازمان بین‌المللی برگزار شد و هدف از برگزاری آن بررسی راه‌های کاهش تولید پسماند و اثرات آن مبتنی بر تئوری 3R بوده است. علاوه بر آن، سازمان بهره‌وری آسیایی (Asian - A.P.O. Productivity Organization) که مقر اصلی آن در توکیو می‌باشد نیز در زمینه کاهش تولید پسماند و 5R تحقیقاتی را انجام داده که با محوریت اهداف زیست محیطی اقتصادی و اجتماعی بوده است (۱۱).

با نگرش به توسعه پایدار و حفظ حقوق نسل‌های آینده، کمینه کردن این اثرات، امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد و در این راستا، شناخت روش‌ها و میزان تولید پسماند و به تبع آن شناخت راه‌کارهای مناسب جهت کاهش تولید پسماند و بازیافت، امری ضروری است.

پسماندها از منابع مختلفی همچون منابع شهری (خانوارها، واحدهای تجاری و واحدهای اداری)، صنعتی و بیمارستانی حاصل می‌شوند.

۲-۱. مدیریت مواد زائد

مدیریت مواد زائد، عبارتست از یک مجموعه مقررات منسجم و سیستماتیک راجع به کنترل تولید، ذخیره، جمع‌آوری، حمل و نقل، فرآوری و یا دفع مواد زائد جامد منطبق بر بهترین

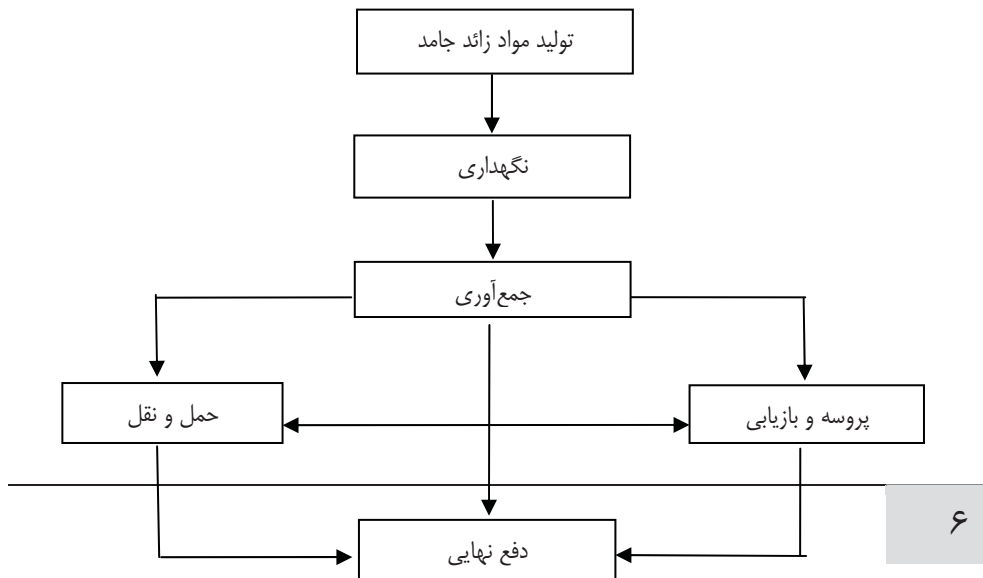
اصول بهداشت عمومی، اقتصاد، حفاظت از منابع، زیبایی شناختی و سایر ملزومات زیست محیطی و آنچه برای عموم مورد توجه است.

مسائل و مشکلات مرتبط با مواد زائد جامد در جامعه امروزی به دلایل متعدد بسیار

پیچیده است که برخی از آنها عبارتند از:

- طبیعت ناهمگون و گسترده مواد زائد جامد
- توسعه جهنده شهرنشینی و مناطق شهری
- محدودیت امکانات خدمات شهری در بسیاری از شهرهای بزرگ
- ارتقا تکنولوژی
- محدودیت انرژی و مواد خام

در نتیجه، دستیابی به موفقیت در زمینه مدیریت مواد زائد جامد، نیازمند شناخت تمامی اجزاء و عناصر این سیستم و برقراری روابط منطقی و موثر بین آنها می‌باشد. فعالیت‌های مرتبط با مواد زائد جامد از تولید تا دفع نهایی، بر شش عنصر موظف استوار است. نمودار زیر این شش عنصر و نحوه ارتباط آنها با یکدیگر را در سیستم مدیریت مواد زائد جامد نشان می‌دهد. (۸)





نمودار شماره ۱-۱: نحوه ارتباط عناصر موظف در سیستم مدیریت مواد زائد جامد

در روند توسعه فرآیند مدیریت مواد زائد جامد، برخی از این عناصر موظف با هم ترکیب شده و سیستم مدیریت مواد زائد جامد به صورت چهار عنصری و شامل تولید، ذخیره در محل، جمع‌آوری و دفع بنا گردیده است.

• تولید مواد زائد جامد

تولید مواد، شامل فعالیت‌هایی است که در آن، مواد غیرقابل استفاده و بی‌ارزش تولید می‌شود که یا باید دور ریخته شود و یا برای دفع، جمع‌آوری گردند. در حال حاضر تولید مواد، زیاد قابل کنترل نمی‌باشد. به همین دلیل اغلب، آن را یک عنصر موظف نمی‌دانند. به هر صورت احتمال دارد که در آینده، کنترل بیشتری بر تولید مواد اعمال شود. به عنوان نمونه از نقطه نظر اقتصادی، بهترین مکان برای جداسازی مواد برای بازیافت، محل تولید است.

• ذخیره در محل

گرچه مواد زائد جامد شهری، درصد کمی از کل مواد زائد جامد تولیدی در کشور را تشکیل می‌دهد، ولی مدیریت آن به کوشش‌های مداوم و بسیاری نیاز دارد. اینها اغلب در مکان‌هایی تولید می‌شوند که انسان‌ها زندگی می‌کنند و با یک ترکیب ناهمگون، همواره در معرض دید قرار دارند و معمولاً فضای محدودی برای ذخیره آنها وجود دارد. این مواد چون تجزیه‌پذیر هستند، باید در زمان معقولی (کمتر از ۸ روز) از محل تولید دور شوند. به علت اینکه ذخیره در محل در معرض دید عموم می‌باشد، از نظر زیبایی‌شناختی، بهداشت عمومی و اقتصاد از اهمیت زیادی برخوردار است.

• جمع‌آوری

منظور از جمع‌آوری، عبارتست از جمع‌آوری و انتقال مواد به محل تخلیه. این محل، می‌تواند ایستگاه موقت زباله، ایستگاه پروسه و یا محل دفن باشد. در شهرهای کوچک که محل دفن نهایی نزدیک است حمل و نقل مواد، مشکل چندانی ندارد. در شهرهای بزرگ که این فاصله معمولاً بیشتر از ۱۶ کیلومتر می‌باشد، مسئله حمل و نقل یک امر جدی خواهد بود. جمع‌آوری، تا ۸۰ درصد از مخارج مدیریت مواد زائد جامد در منطقه شهر را به خود اختصاص می‌دهد. معمولاً جمع‌آوری یا به‌وسیله سازمان‌های دولتی، یا وابسته به شهرداری و یا توسط بخش خصوصی انجام می‌پذیرد.

• حمل و نقل

حمل و نقل شامل دو مرحله است:

- ۱- حمل مواد با وسیله نقلیه موتوری کوچک‌تر به ایستگاه یا ایستگاه‌های انتقال برای بارگیری در وسایل نقلیه موتوری بزرگ‌تر
- ۲- انتقال مواد به محل دفن نهایی که معمولاً فاصله زیادی دارد.

• دفع

آخرین عنصر موظف در مدیریت مواد زائد جامد، دفع می‌باشد. دفع، سرنوشت نهایی مواد زائد جامد است. این مواد زائد یا از مناطق مسکونی جمع‌آوری شده و به محل دفن برده می‌شوند و یا مواد نیمه جامد حاصله از تصفیه‌خانه‌ها و یا مواد باقی‌مانده از زباله‌سوزها، کمپوست و یا سایر پروسه‌های دیگر که در فرم موجود قابل استفاده نیستند، می‌باشد. روش‌های مختلفی برای دفع زباله‌ها وجود دارد که انتخاب و یا به‌کارگیری هر یک از این روش‌ها نیازمند دارا بودن یک‌سری شرایط و ویژگی‌هاست.

مراحل مورد نیاز برای مدیریت مواد زائد جامد، عبارتست از:

- مشخص نمودن منابع تولید مواد زائد در یک جامعه
- مشخص نمودن ترکیب کمی و کیفی اجزاء زباله در یک جامعه
- فرآیند روش مناسب جمع‌آوری زباله در یک جامعه با تمام جزئیات آن
- طراحی بهترین روش حمل و نقل زباله در یک جامعه به محل دفع نهایی تا ایستگاه انتقال با تمام جزئیات آن
- طراحی ایستگاه انتقال متناسب با شرایط جامعه با تمام اجزای آن
- طراحی بهترین روش یا روش‌های دفع نهایی زباله یک جامعه مشخص و با تمام اجزایش

➤ مشخص نمودن تمام مراحل فوق، تشکیلات اداری، الزامات قانونی، دستورالعمل‌ها، قوانین، هزینه‌ها و بودجه مورد نیاز

۳-۱. شناخت و بررسی تحولات جمعیتی

۱-۳-۱. خصوصیات جمعیتی

ساختار هر جمعیتی در هر زمانی نتیجه تحولات آن در گذشته و تحت تاثیر عوامل اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی حاکم بر جامعه می‌باشد و نیز ساختاری را که در آینده به خود خواهد گرفت بدون تردید، نتیجه کنش حاصل از ابعاد جمعیتی و ساختارهای اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی حاکم بر همان جوامع خواهد بود. بنابراین جهت پوشش دادن به این امر مهم، جمعیت‌ها باید به صورت پویا و به عنوان یک روند، در گذشته، حال و آینده مورد بررسی قرار گیرند. طراحان و برنامه‌ریزان نیازمند توجه به روابط متقابل موجود میان

متغیرهایی هستند که در تحول اقتصادی، اجتماعی و... تاثیر می‌گذارند. شاید در بین متغیرهای متعدد و مختلف، مهم‌ترین متغیری که در برنامه‌ریزی‌ها به عنوان مبنای محاسباتی در نظر گرفته می‌شود، جمعیت و دگرگونی‌های آن در گذشته و حال و پیش‌بینی تحولاتش در آینده است. بنابراین برای دستیابی به این کمیت‌ها و تناسب‌ها و تعیین دقیق حرکات و نوسانات ساختمان جمعیت‌ها و علل آنها جهت تنظیم برنامه‌های توسعه سیاسی، اقتصادی و اجتماعی لازم و ضروری است. در لغت‌نامه جمعیت‌شناسی که بخش جمعیت‌شناسی دفتر اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل به سال ۱۹۵۸ منتشر کرده است، جمعیت‌شناسی را دانشی تعریف کرده‌اند که به مطالعه جمعیت‌های انسانی می‌پردازند. این مطالعه، عمدتاً از دیدگاه کمی در زمینه تعداد جمعیت، ساخت جمعیت، تغییر و تحول جمعیت و ویژگی‌های کلی آن است. واضح‌ترین نوع سنجش در جمعیت‌شناسی، شمارش ساده تعداد جمعیت می‌باشد. اما دانستن رقم کل جمعیت یک سرزمین به تنهایی کافی نیست و باید رابطه‌ای میان این رقم و بعضی عوامل دیگر مثلاً تعداد خانوار برقرار کرد که بدین ترتیب بعد خانوار به دست می‌آید.

۱-۳-۲. بررسی تغییرات رشد جمعیت

رشد جمعیت در هر منطقه‌ای متأثر از حرکات جمعیت می‌باشد. حرکات جمعیت، عبارتست از دگرگونی‌هایی که طی زمان برای جمعیت پیش می‌آید و بر دو قسم است.

۱- حرکات طبیعی که ناشی از ولادت و مرگ و میر می‌باشد.

۲- حرکات مکانی - فضایی نظیر مهاجرت‌ها

۱-۳-۳. ترکیب و ساختار سنی و جنسی جمعیت



به دست آوردن شاخص نسبت جنسی، یعنی نسبت یا تعداد مردان، در برابر یک صد نفر زن، گویای تعادل کمی بین دو جنس می‌باشد و در جمعیت‌شناسی از اهمیت بالایی برخوردار است. نسبت جنسی، نشان‌دهنده فراوانی دو جمعیت زنان و مردان و یا رابطه کمی آنها با یکدیگر است.

نسبت جنسی، تابع عوامل متعددی می‌باشد، زیرا در بدو تولد در بهترین وضعیت طبیعی خود قرار دارد. در حالی که به تدریج و به مرور زمان یعنی با مسن شدن جمعیت، رابطه سنی دو جنس زن و مرد (به لحاظ کمی) تغییر می‌کند. همچنین نسبت جنسی در نقاط شهری و روستایی یعنی در جوامع مهاجرپذیر و مهاجر فرست متفاوت می‌باشد، چرا که مهاجرت نیز بر شاخص نسبت جنسی تاثیر زیادی دارد. یعنی در شرایطی که سهم بیشتری از مردان، از محل تولد یا کار خود با سایر نقاط تغییر مکان دهند، نسبت زیادی تغییر می‌کند. بنابراین از دیدگاه جامعه‌شناسی توصیه می‌گردد:

مهاجرت، جابه‌جایی و دستیابی به کار می‌بایست برای هر دو جنس (از طرف هر دو جنس) صورت گیرد تا اختلالی در نسبت جنسی به وجود نیاید. همچنین مرگ و میر بیشتر یکی از دو جنس در طول زندگی، نهایتاً به اختلال در نسبت جنسی می‌انجامد. بنابراین می‌بایست امنیت بهداشتی، پوشش خدماتی و نظایر آن به گونه‌ای باشد که یکی از دو جنس بیشتر در معرض مرگ و میر و آسیب پیری قرار نگیرد. در چنین صورتی است که می‌توان نسبت جنسی عادی و طبیعی را حفظ نمود.

ساختار سنی جمعیت، ویژگی‌های ترکیب جمعیت را به صورت کلی و یا به تفکیک زن و مرد در گروه‌های مختلف سنی منعکس می‌نماید. ساختار سنی، تحت تاثیر عوامل متعددی نظیر مهاجرت، سوانح، جنگ، بیماری‌ها، عوامل بهداشتی همچون موازین مربوط به تنظیم خانواده، فاصله‌گذاری بین فرزندان و نظایر آن می‌باشد که سبب می‌گردد ساختار سنی

جمعیت (تعداد جمعیت) و ویژگی های آن مطرح نباشد. در حالی که بایستی تقسیمات آن مشخص و تراکم و ترکیب جمعیت نیز تبیین گردد.

عوامل جغرافیایی، اقتصادی، اجتماعی و عامل جمعیتی بر توزیع مکانی جمعیت تاثیر دارند. این سه عامل را به تفصیل بدین گونه می توان تبیین کرد:

- عامل جغرافیایی مشتمل بر شرایط آب و هوایی، شرایط فیزیکی، درجه حرارت، منابع، طبیعت، وضعیت آب و نظایر آن است.

- عامل اقتصادی و اجتماعی مشتمل بر فعالیت های اقتصادی، نوع تکنولوژی به کار گرفته شده، سیاست های اجتماعی و نظایر آن می باشد.

- عامل جمعیتی نیز متکی است بر معیارهای باروری، مرگ و میر و مهاجرت.

۱-۳-۴. پیش بینی جمعیت در شهرهای ایران

از آنجا که افق طرح های توسعه خدمات شهری یک افق بلندمدت می باشد، انتخاب روش پیش بینی جمعیت از اهمیت ویژه ای در برآورد نیازها و شرایط اقتصادی طرح برخوردار است. در روش برآورد و پیش بینی جمعیت تا افق ۲۵ سال، حرکات طبیعی و مکانی جمعیت و همچنین سیاست های کنترلی در آن در نظر گرفته شده است. نرم افزاری که عموماً مورد استفاده قرار می گیرد، نرم افزار PEOPLE با بهره گیری از فرمول $pn = po(1+r)^n$ می باشد که در آن مفروضاتی برای روند تغییرات هر یک از مولفه های موثر در جمعیت در نظر گرفته شده است. با توجه به اینکه در حال حاضر آمار پایه پیش بینی آمارنامه مرکز آمار ایران، در سال ۱۳۸۵ می باشد، بنابراین اثر زایش و تعداد بچه های به دنیا آمده در اوایل دهه ۱۳۶۰ و اثر آنها در میانه دوره (۹۰-۱۳۸۵) و کاهش آن در آینده، هم سو با سیاست های کنترل جمعیت در کلیه نقاط شهری و روستایی کشور در



مدل منعکس شده است. به‌طور کلی چشم‌اندازی که برای تغییرات هر یک از عناصر رشد جمعیت در آینده با توجه به اطلاعات موجود قابل پیش‌بینی می‌باشد به شرح ذیل است.

الف: باروری

طی سال‌های (۸۵-۱۳۷۵)، روند کاهنده‌ای در میزان باروری زنان و در ساختار سنی جمعیت مورد نظر شاهد بودیم که از سال ۱۳۷۰ آغاز گردیده است. این روند کاهنده در دوره آماری (۸۵-۱۳۷۰) سرعت بیشتری داشته و تا دوره آماری ۱۳۸۵ در آمارهای ارائه شده و هرم سنی نقاط شهری و روستایی، اثر خود را مشخص کرده است. با ورود دختران به دنیا آمده در اوایل دهه ۶۰ به دوران باروری در دهه ۸۰ الی ۹۰ انتظار می‌رود که تاثیر قابل ملاحظه‌ای در رشد جمعیت در دهه یاد شده داشته باشند. ولی به دلیل تغییرات فرهنگی جامعه مورد مطالعه و عوامل واسطه‌ای، میزان باروری آنها اثر تعیین‌کننده‌ای بر میزان باروری همانند سال‌های قبل نخواهد داشت و در مجموع، روند باروری تا سال ۱۴۱۰، به‌صورت روند کنترل شده فعلی ادامه داشته و از روند ثابتی پیروی خواهد نمود.

ب: فوت

بررسی تحولات مرگ و میر در جامعه نشان می‌دهد که میزان مرگ و میر از دهه ۱۳۷۰ که مصادف با دوران کنترل جمعیت بوده از نوساناتی در سال‌های مختلف برخوردار می‌باشد. بررسی نسبت فوت‌شدگان به میانه جمعیت پایه دوره‌های مذکور در سطح شهرستان‌ها، بیانگر این مطلب است که در سال‌های اخیر به دلیل نزدیک شدن به حد متعارفی از امکانات بهداشتی و توسعه خدمات بهداشتی در سطح شهرستان‌ها، پیش‌بینی می‌شود که برای جامعه مورد مطالعه، این روند تا زمانی که ساختار جمعیتی شهر به سمت پیری میل نکند، از روند کاهنده‌ای برخوردار باشد.

ج: مهاجرت

۱-۳-۵. پیش بینی جمعیت در شهرهای مذهبی

در برنامه ریزی های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگ و کالبدی مولفه جمعیت به عنوان متغیر اساسی از جایگاه ویژه ای برخوردار است. متدولوژی برآورد، روش ترکیبی و استفاده از نرم افزار کامپیوتری People است. مبنای پیش بینی جمعیت، آمار سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ مرکز آمار ایران می باشد. این بررسی با سه گزینه محتمل انجام و در مواردی نیز با بهره گیری از فرمول $pn = po(1+r)^n$ شاخص های جمعیتی تعیین و برآورد شده است. بر اساس مبنای یاد شده، گزینه های پیش بینی جمعیت به شرح زیر تدوین گردیده است.

گزینه ۱:

مبنای برآورد جمعیت در این گزینه، افزایش جمعیت بر اساس روند رشد گذشته در نظر گرفته می شود. در این گزینه با یکسان سازی جمعیت منطقه مطابق با محدوده سال ۱۳۸۵، برآورد جمعیت صورت پذیرفته است. متوسط نرخ رشد سالانه جمعیت منطقه در دوره های ۵۵-۱۳۴۵، ۷۵-۱۳۵۵ و ۸۵-۱۳۷۵ و ۸۵-۱۳۴۵ محاسبه و متوسط رشد چهل ساله گذشته مبنای برآورد جمعیت قرار می گیرد. چنانچه متوسط رشد ده ساله اخیر، یعنی ۸۵-۱۳۷۵ برای برآورد جمعیت در افق ۱۵ ساله آینده اعمال گردد، جمعیت محاسبه شده در سال ۱۴۰۰ کمتر از جمعیت روش مورد اشاره می باشد. نتایج بررسی ها، مبین آن است که در هیچ جامعه و مکانی، به خصوص ایران، تحولات رشد دوره های مختلف جمعیت یکسان نبوده و جمعیت آینده مبتنی بر رشد جمعیت گذشته حرکت نمی کند. از آنجا که متغیرهای متعددی از قبیل تحولات تکنولوژی، پزشکی، رفتارهای اجتماعی، تغییرپذیری فرهنگی،



رفتارهای اقتصادی و الگوی زیست و غیره در تحولات آتی جمعیت جوامع تاثیر اساسی دارند، بنابراین نمی‌توان این گزینه را به عنوان الگوی رشد جمعیت برای آینده پذیرفت.

گزینه ۲:

در این گزینه فرض می‌شود که مهاجرت هیچ تاثیری در افزایش جمعیت منطقه در آینده نداشته و تنها جمعیت منطقه با میزان رشد طبیعی جمعیت در آینده افزایش می‌یابد.

اما از آن جا که شهرهای مذهبی دارای امکانات مذهبی، به جهت وجود مرقد مطهر، حوزه‌های علمیه، حضور مراجع بزرگ جهان تشیع، و همچنین قرار گرفتن در حوزه‌های ارتباطی دسترسی عمده کشور می‌باشند، لذا از نقش‌های عمده فرهنگی و اقتصادی و سیاسی خاصی برخوردارند. بنابراین همواره فراتر از رشد طبیعی، دارای پتانسیل مهاجرپذیری نیز هستند و در آینده هم مانند چهل سال گذشته، مهاجرپذیر خواهند بود.

گزینه ۳:

این گزینه مبتنی بر تاثیر مهاجرت در افزایش جمعیت منطقه می‌باشد. بدون شک مولفه‌هایی همانند: وجود مرقد مقدس، حوزه‌های علمیه، وجود مراجع عظام جهان تشیع، نقش ویژه مذهبی، فرهنگی و اقتصادی به این مناطق بخشیده است. به علاوه با نگرش به ساختار وضع موجود مهاجرتی این مناطق، در تمام دوره‌های سرشماری نفوس و مسکن طی چهل سال گذشته همواره مثبت بوده است.

بدین ترتیب با در نظر گرفتن تاثیر مهاجرت در رشد جمعیت و مطابق روش ترکیبی و با استفاده از نرم‌افزار کامپیوتری People جمعیت منطقه برآورد می‌شود.

به طور کلی چنانچه گزینه ۱ مورد پذیرش قرار گیرد، عدم تعادل جمعیتی تشدید خواهد گردید و از آن جایی که این مناطق به عنوان قطب متمرکز ایفای نقش نموده و مرکز منطقه با ازدحام جمعیتی مواجه خواهد شد، بنابراین توزیع فضائی جمعیت به طور

نسبی میسر نخواهد گردید. از طرفی، به لحاظ تجربی و علمی، شاخص‌های رشد جمعیت نمی‌تواند همانند دوره‌های گذشته افزایش یابد، چون تمام مبانی تئوریک و مدل‌های پیش‌بینی بر این نکته تأکید دارند. طبیعتاً تمام راه‌بردها، سیاست‌ها و جهت‌گیری‌های اقتصادی اجتماعی، برآورد جمعیت بر مبنای روند گذشته را تأیید نمی‌کنند.

گزینه دوم، به جهت این که با برنامه‌های توسعه اقتصادی-اجتماعی-کالبدی و هم‌سویی نقش منطقه‌ای با توسعه‌پذیری فضاها، افزایش نقش اقتصادی نقاط پیرامونی، هم‌سویی نقش منطقه‌ای با قابلیت‌های محیطی، بهبود وضعیت پراکنش جمعیتی، بهبود دسترسی فضاها به خدمات پشتیبانی تولید، هم‌سویی نقش منطقه‌ای با تخصص منطقه‌ای از لحاظ اقتصادی، هم‌سویی با چارچوب توسعه استان، امکان دستیابی به توسعه درون‌زا و پایدار و عدم وجود تعارض فرهنگی و هم‌سویی با امکانات و محدودیت‌های منطقه به عنوان گزینه جمعیت در آینده انتخاب خواهد گردید.

۱-۳-۶. تعیین میزان جمعیت تحت پوشش خدمات شهری

تعیین میزان جمعیت تحت پوشش، نقش اساسی در مدیریت و برنامه‌ریزی برای سامان‌دهی پسماندها و احیاء محیط زیست دارد. در حقیقت تعداد نفراتی که در یک منطقه، تحت پوشش خدمات پسماند قرار می‌گیرند در تولید و مدیریت قبل از جمع‌آوری و میزان اجزاء پسماند تولیدی، نقش اساسی دارند که می‌توان با شناخت از میزان پراکندگی و نفرات موجود در این مجموعه و با تعیین سرانه تولید پیش‌بینی نمود در سال‌های آینده این تعداد نفرات که به دلیل رشد جمعیت در حال افزایش می‌باشند چه میزان پسماند تولید خواهند کرد.



با شناخت مولفه جمعیت و لحاظ کردن تاثیرات جمعیتی و الگوهای قابل پیش‌بینی از جمله نرخ رشد، می‌توان جمعیت آن را پیش‌بینی کرد.

۱-۳-۷. تعیین میزان خانوارهای خدمات شهری تحت پوشش

خانوار و خانواده، به عنوان کوچک‌ترین ساختار اجتماعی شناخته شده، تاثیر بسزایی را در ایجاد ساختارهای اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی داراست. در حقیقت این خانوارها هستند که الگوی مصرف و تولید پسماند را نسل به نسل، به آیندگان منتقل می‌کنند. هرچه شناخت از خانوارهای ساکن و سیستم هنجار ساکن در یک منطقه بیشتر باشد، امکان آشنایی با هنجارهای آنها افزایش می‌یابد. شناخت سیستم هنجار و ناهنجار یا به عبارت بهتر شناخت سیستم ارزش و ضد ارزش‌های یک جامعه که در یک خانوار متبلور می‌شود، می‌تواند ما را در بسترسازی فرهنگی برای این اجتماعات و ارزش آفرینی در خصوص رعایت و سیانت از محیط زیست و به خصوص مدیریت پسماند در واحد خانوار، قبل از تولید پسماند و پس از تولید در تفکیک از مبداء، یاری رساند.

موضوع دیگری که شناخت تعداد خانوارهای تحت پوشش را از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌سازد، این است که با در دست داشتن اطلاعات جمعیتی و خانوار می‌توانیم میزان نفراتی را که در خانوارها می‌باشند مشخص کرده و از روی ترکیب سنی خانوارها، گسترش شهرها را در آینده پیش‌بینی نماییم که در ارتباط با نرخ رشد و میزان فضای تحت اشتغال توسط جمعیت می‌باشد. به بیان دیگر، شناخت تعداد جمعیت تحت پوشش و شناخت میزان

خانوارهایی که این تعداد جمعیت را در خود جای داده‌اند، در پیش‌بینی سال‌های بعد و همچنین مدیریت بهینه محیط زیست حایز اهمیت است.

از آن جایی که در اکثر شهرهای ایران، تراکم جمعیت در نقاط مختلف شهر تقریباً از الگوی ثابت پیروی می‌کند و فرهنگ آپارتمان‌نشینی مشابه کلان شهرها رواج نیافته و به صورت سنتی، خانوارها در ساختمان‌هایی با تراکم کم زندگی می‌کنند، می‌توان پیش‌بینی نمود در سال‌های آتی بر گسترده شهر افزوده خواهد شد که این موضوع در عین اینکه سبب گسترش فضای عملیاتی برای مدیریت پسماند می‌گردد، هزینه‌های گسترش چنین عملیاتی را هم نسبت به زمان حاضر افزایش خواهد داد. در حقیقت نیازمند افزایش تعداد پرسنل، ماشین‌آلات و غیره برای مدیریت مطلوب در آینده هستیم که نیازمند دقت می‌باشد.

۱-۴. تاثیر شرایط اقلیمی، فرهنگی، اجتماعی مرتبط بر مدیریت پسماند

میزان پسماند تولیدی در مناطق مختلف کشور متفاوت بوده که متاثر از عوامل محیطی مختلف حوزه تحت پوشش می‌باشد و در نتیجه اقداماتی را که در قالب مدیریت پسماند در هر منطقه صورت می‌پذیرد تحت تاثیر قرار می‌دهد.

مرحله تولید در کل فرایند مدیریت مواد زاید، نقش اساسی داشته و میزان آن تابع رشد جمعیت، سطح درآمد سرانه، فرهنگ، عادات و اعتقادات، آگاهی‌های بهداشتی و برنامه‌های آموزشی است.

به طور کلی وجود واحدهای صنعتی متعدد و مراکز دانشگاهی، سبب حضور افراد غیر بومی در مناطق شهری گردیده که این امر خود اشاعه فرهنگ مصرف‌گرایی را در شهر موجب شده است. همچنین نوع و میزان مواد مصرفی با شرایط اقتصادی خانوارها و منطقه

ارتباط مستقیم دارد، به طوری که در مناطق پردرآمد، به دلیل تنوع و زیاده‌روی در مصرف، تولید مواد زائد بیشتر از مناطق کم درآمد می‌باشد.

عادات و اعتقادات مذهبی نیز در میزان تولید زباله نقش بسزایی ایفا می‌کند، به طوری که غالباً جداسازی برخی از مواد خشک زباله مانند نان خشک، کاغذ، شیشه، فلزات و پلاستیک در منازل انجام گرفته و به افراد متفرقه فروخته می‌شود. در سایر موارد تفکیک توسط همین افراد در بیرون منازل و قبل از جمع‌آوری توسط کارگران شهرداری انجام می‌گیرد.

به طور کلی تاثیر شرایط اقلیمی، فرهنگی و اجتماعی هر منطقه بر مدیریت پسماند را می‌توان به شرح ذیل برشمرد:

- فقدان برنامه‌های آموزشی جامع و فرهنگ‌سازی اصولی در زمینه جمع‌آوری، بازیافت و روش‌های کاهش تولید پسماند؛

- نقش کم‌رنگ سازمان‌های دولتی وابسته و گروه‌های غیردولتی حامی محیط زیست در این راستا؛

- وجود معابر باریک و کم عرض؛

- بافت قدیمی برخی مناطق شهری؛

از سال‌ها قبل ایجاد شده و حداقل استانداردهای تعریف شده شهرسازی را نیز دارا نمی‌باشد. کم‌عرض بودن و پیچ در پیچ بودن غالب کوچه‌ها و عدم تناسب هندسی معابر، معضلی جدی در خدمات‌رسانی مطلوب، به ویژه در عملیات جمع‌آوری زباله است. برخی کوچه‌ها به حدی کم‌عرض می‌باشند که امکان تردد هیچ خودرویی مهیا نیست و با اختلاف سطح برخی کوچه‌ها با یکدیگر به کلی مانع عبور و مرور وسایط نقلیه گردیده است.

- تخریب بافت برخی مناطق شهری :

تخریب بافت فرسوده، مشکلات جدی را برای شهرها در بر خواهد داشت. تخریب این بافت فرسوده علاوه بر ایجاد ضایعات فراوان (مانند خاک و نخاله و...) و گرد و غبار پخش شده در سطح منطقه، موجب مراجعات مکرر ساکنین جهت انجام امور عمرانی شده و معمولا باعث به کارگیری چندین کارگر خدمات شهری جهت تسطیح، شن ریزی و حتی آسفالت سطح یاد شده می گردد.

- کند بودن روند بهسازی:

تاخیر در انجام عملیات بهسازی و عدم ایجاد خیابان های اصلی و بلوارهای مطالعه شده در طرح بهسازی و توسعه، بنابر دلایلی و از جمله کم بودن اعتبارات در نظر گرفته شده، موجب گردیده که عملیات اجرایی به میزان قابل توجهی از برنامه زمان بندی شده عقب بوده و جدای از مشکلات بافت فرسوده و ناموزون فعلی، سبب باقی ماندن برخی اماکن تخریب شده برای مدت قابل ملاحظه ای گردد. که این تاثیرات منفی بر ارائه مطلوب عملیات تنظیف شهری دارد (۴).

۵-۱. شناخت منابع تولید پسماند در بخش های مسکونی، اداری، آموزشی،

تجاری، صنعتی، خدماتی و عوامل موثر

شناخت منابع تولید اولین مرحله از فرآیند مدیریت پسماند است و پس از آن گاهی از کمیت و کیفیت پسماندهای تولیدی جهت طراحی بخش های مختلف مدیریت پسماند در یک منطقه، اعم از جمع آوری، ذخیره، حمل و نقل، پردازش، بازیافت و دفع نهایی، به عبارتی کلیه عناصر مدیریت اصولی ضروری است.

۱-۵-۱. نرخ تولید

به میزان تولید پسماند در واحد زمانی مشخص (نرخ تولید) گفته می‌شود. برای ایجاد یک سیستم مناسب مدیریتی، تعیین نرخ تولید قبل از تصمیم‌گیری درباره تعداد کارکنان و ماشین‌های جمع‌آوری، برآورد عمر مفید مکان‌های دفن و برآورد هزینه دفع پسماند ضروری است. برای بیان نرخ تولید، عموماً از واحد (کیلوگرم بر نفر در یک روز) استفاده می‌شود. میزان نرخ تولید پسماند در شهر و روستاهای بخش بر اساس نتایج نمونه‌برداری ارایه می‌گردد.

۱-۵-۲. عوامل موثر در میزان تولید مواد زاید جامد

نرخ تولید پسماند در شهرها و روستاهای کشور یکسان نبوده و علاوه بر این، در فصل‌های گوناگون سال نیز در یک شهر یا روستا متفاوت است. در میزان تولید پسماند، عوامل زیر موثرند:

الف- موقعیت جغرافیایی محل و وضعیت اقلیمی

این عامل هم بر روی کمیت و هم بر روی کیفیت مواد زائد جامد تولیدی اثر می‌گذارد. به عنوان نمونه، در مناطق مرطوب و پر باران (مثل مناطق شمالی کشور ایران) میزان اضافات باغبانی و مواد غذایی زائد، به مراتب بالاتر از مناطق خشک کویری (مثل استان یزد) می‌باشد.

ب- فصول سال

نوع مصرف مواد غذایی به فصول سال بستگی دارد. در اواخر بهار و تابستان، میوه و سبزیجات بیشتری مصرف می‌شود و در نتیجه مواد زائد گیاهی بیشتری تولید می‌گردد.

ج- وضعیت اقتصادی مردم

با افزایش سطح درآمد، میزان مصرف افزایش می‌یابد. از طرفی زباله‌های تولیدی از خانه‌های ویلایی بیشتر از خانه‌های کوچک می‌باشد، بنابراین مواد زائد بیشتری تولید می‌شود.

د- کاربری زمین و وضعیت ساختمان‌سازی

منظور از کاربری زمین، مناطق مسکونی، تجاری و صنعتی می‌باشد. میزان مواد زائد تولیدی در مناطق آپارتمان‌نشین به ازای هر واحد، کمتر از مناطقی است که ساختمان‌ها به صورت خانه یا ویلایی هستند، البته میزان کل مواد زائد تولیدی در مناطق آپارتمان‌نشین بیشتر از مناطق ویلایی است.

ه- آداب، رسوم و فرهنگ منطقه

یکی از عوامل مهم موثر بر کمیت و کیفیت تولید مواد زائد جامد هر منطقه، آداب، رسوم و فرهنگ آن منطقه می‌باشد. به عنوان نمونه، تعلیمات مذهبی مبنی بر جلوگیری از اسراف، مذمت پرخوری و ... همگی به طور مستقیم در کاهش تولید سرانه مواد زائد جامد نقش دارند.

و- میزان بازیافت

میزان بازیافت نیز تاثیر زیادی در نرخ تولید سرانه دارد. در صورت وجود سرویس‌های مطلوب در خصوص جمع‌آوری و بازیافت موادی چون شیشه، فلز و پلاستیک، بخشی از این گونه زباله‌ها، خود به‌خود وارد حجم زباله تولیدی نمی‌شوند. برای برآورد میزان تولید پسماند یک منطقه، ابتدا لازم است محل‌ها و منابع تولید پسماند مشخص و شناسایی گردد. به طور کلی می‌توان منابع تولید پسماند، به شرح زیر مورد بررسی قرار گرفته است :

- پسماندهای تجاری و صنعتی

پسماندهای این مناطق شامل مغازه‌ها، رستوران‌ها، دفاتر ساختمان، هتل‌ها، تعمیرگاه‌های اتومبیل، انبارهای کالا و ... می‌باشد. زباله‌های تولیدی این مناطق کم و بیش مشابه



زباله‌های مناطق مسکونی بوده و عموماً شامل انواع کاغذ، پلاستیک، چوب، ضایعات غذایی، شیشه و فلزات است.

- پسماندهای پزشکی

- پسماندهای مراکز آموزشی، اداری و عمومی

این مراکز شامل کلیه مدارس، ادارات دولتی، مساجد و مشابه آن می‌باشد. زباله تولیدی در این مناطق، مشابه زباله‌های تولیدی در مناطق مسکونی می‌باشد با این تفاوت که میزان برخی مواد مثل کاغذ در مواد زائد تولیدی آنها بیشتر مشاهده می‌شود.

- پسماندهای مناطق مسکونی (خانگی)

برای برآورد میزان تولید پسماند خانگی در شهر و روستاها از روش زیر استفاده می‌گردد:

الف- برداشت مستقیم زباله از درب منازل و آنالیز آن

ب- تکمیل پرسشنامه برای خانوارهای نمونه (هم‌زمان با دریافت نمونه پسماند، پرسشنامه‌ای حاوی سوالات مختلف در زمینه مدیریت پسماندها توسط خانوارها تکمیل می‌گردد).

- پسماندهای کشاورزی و دامی

این پسماندها از فعالیت‌های کشاورزی نظیر میوه‌های پوسیده، هرس درختان، گل‌خانه‌ها و دام‌داری تولید می‌شود. دام‌های نگهداری شده در روستاهای مورد مطالعه شامل گوسفند و بز، گاو و گوساله و تعداد محدودی اسب و الاغ و طیور می‌باشد. فضولات آنها نیز در محیطی در محدوده و یا خارج از روستا به صورت موقت، نگهداری و در فصل کاشت (پاییز)، در زمین‌های کشاورزی و باغات به عنوان کود مورد استفاده قرار می‌گیرد. و به هیچ وجه همراه پسماندهای خانگی جمع‌آوری نمی‌گردد. چرا که فضولات دامی در نزد روستاییان،

یک ماده با ارزش قابل بازیافت است. ولی از آن جایی که اگر در جمع‌آوری، نگهداری و استفاده از این فضولات، نکات بهداشتی رعایت نشود می‌تواند باعث شیوع بیماری‌های مشترک انسان و دام، رشد و تکثیر حشرات، تولید بو و غیره گردد، فلذا لازم است دهیاری‌ها ضمن تعامل با خانه بهداشت روستا از تخلیه و نگهداری فضولات در داخل منازل و کوچه‌ها و داخل روستا به شدت جلوگیری کرده و به یک محل کنترل شده انتقال یابند تا در فصل مناسب همراه با شخم زدن زمین مورد استفاده قرار گیرند. یادآور می‌گردد، گاو و گاومیش در طول سال در اصطبل نگهداری می‌شوند ولی گوسفندان و بزها حداقل ۶ ماه سال بیرون از طویله به سر می‌برند. میزان سرانه تولید فضولات توسط گوسفند و بز را $1/4$ کیلوگرم در روز و گاو و گوساله را ۱۸ کیلوگرم در روز در نظر می‌گیرند.

– پسماندهای فعالیتهای ساختمانی (خاک و نخاله‌های ساختمانی)

مواد زائد حاصل از ساخت ساختمان‌های جدید، تعمیر و نوسازی ساختمان‌های مسکونی، خیابان‌ها و پیاده‌روها، تخریب ساختمان‌ها، تنظیف معابر و خیابان‌ها و کانال‌ها و ... در این گروه قرار می‌گیرند. عمده زباله‌های تولید شده ناشی از این نوع فعالیت‌ها، چوب، فولاد، بتن، خاک و ... می‌باشد که اصطلاحاً به آن نخاله‌های ساختمانی اطلاق می‌گردد. در اطراف شهر و روستا، در مناطق گود و کنار جاده‌ها تخلیه و یا در مراکز تخلیه پسماندها به عنوان پوشش استفاده می‌شود. برآورد میزان این نوع از پسماندها بر اساس بازدیدهای میدانی و شمارش کامیون‌ها، آمار ساخت و ساز و مصاحبه با دهیاران و روستاییان و شهرداری به صورت تقریبی امکان‌پذیر شده است.

– سرویس‌های عمومی شهری و روستایی



این سرویس‌ها شامل پاک‌سازی آب‌نماها، زیباسازی شهرها، چشم‌اندازهای شهری، پارک‌ها و سایر فضاهای تفریحی و زباله‌ها شامل انواع زباله‌های ویژه، (اجسام حجیم) پسمانده مواد غذایی، خاکروب، شاخ و برگ درختان، لاشه حیوانات و ... می‌باشد.

۱-۵-۳. تعریف انواع پسماندها بر اساس قانون مدیریت پسماندها

۱- پسماندهای عادی

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

۲- پسماندهای پزشکی (بیمارستانی)

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

۳- پسماندهای ویژه

به کلیه پسماندهایی گفته می‌شود که به دلیل بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماری‌زایی، قابلیت انفجار یا اشتغال، خورندگی و مشابه آن، به مراقبت ویژه نیاز داشته باشد و آن دسته از پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی، صنعتی، کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند، جزء پسماندهای ویژه محسوب می‌شوند.

۴- پسماندهای کشاورزی

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

۵- پسماندهای صنعتی

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

نرخ تولید پسماند در مناطق شهری؛ بخشی کمتر از اکثر شهرهای کشور و در مناطق روستایی بخشی در حدود متوسط کشوری است.

۱-۵-۴. تعاریف اجزای مختلف مواد زائد جامد

۱- مواد غذایی زائد: این مواد عبارتند از: باقی‌مانده مواد حیوانی، میوه‌جات و سبزیجات که در اثر جابجایی، آماده‌سازی، پخت و پز و غذاخوردن حاصل می‌شود. به این مواد، پسمانده می‌گویند. مهم‌ترین خصوصیات این مواد این است که شدیداً تجزیه پذیر می‌باشند خصوصاً در هوای گرم.

۲- آشغال: این مواد معمولاً حاصل از فعالیت‌های خانگی، موسسات بخش تجاری و غیره می‌باشد و به دو قسمت قابل اشتعال و غیرقابل اشتعال تقسیم می‌شوند که شامل مواد تجزیه پذیر نیستند. مواد قابل اشتعال، شامل کاغذ، مقوا، پلاستیک، لاستیک، منسوجات، چرم و چوب و اضافات باغبانی و مواد غیرقابل اشتعال، شامل شیشه، قوطی‌های آلومینیومی، قوطی‌های قلع، فلزات آهنی و غیرآهنی و خاکروبه هستند.



۳- خاکستر و مواد باقی مانده : مواد باقی مانده از سوختن چوب، زغال، زغال سنگ و سایر مواد زائد حاصل از سوختن در خانه، مغازه، موسسات، صنایع و تاسیسات شهری را خاکستر و یا مواد باقی مانده گویند.

۴- نخاله‌های ساختمانی: این مواد عبارتند از مواد حاصل از تخریب ساختمان‌ها، تعمیر آنها و یا ساختمان‌سازی، مقدراً این مواد را به سختی می‌توان تخمین زد، ولی شامل موادی مانند خاکروب، سنگ، بتون، آجر، چوب، آهن، لوله و سایر تجهیزات ساختمانی است.

۵- مواد زائد ویژه: این مواد عبارتند از مواد زائد حاصل از جاروب زدن خیابان‌ها، آشغال‌ها، حیوانات مرده و وسایل نقلیه اسقاطی. چون نمی‌توان پیش‌بینی کرد که حیوان مرده و یا اتومبیل اسقاطی در کجا یافت خواهد شد، لذا این مواد از منابع غیرمشخص و گسترده به وجود خواهند آمد.

۶- مواد زائد تصفیه‌خانه: این مواد عبارتند از مواد زائد جامد و نیمه جامد حاصل از تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب و صنایع. خصوصیات این مواد بستگی کامل به پروسه‌های تصفیه دارد.

۷- مواد زائد کشاورزی: این مواد عبارتند از مواد زائد حاصل از فعالیتهای کشاورزی، تولید شیر، تولید حیوانات، کشتارگاه‌ها، چراگاه‌ها و امثالهم.

۸- مواد زائد خطرناک: این مواد عبارتند از مواد زائد شیمیایی، بیولوژیکی، قابل اشتعال، قابل انفجار و رادیو اکتیو که می‌توانند فوراً یا به مرور زمان عامل ایجاد خطراتی برای زندگی انسان، حیوان و گیاه شوند. معمولاً این مواد مایع بوده ولی در فرم گاز، جامد و لجن هم وجود دارند.

۱-۵-۵. بررسی ویژگی‌های کالبدی انواع کاربری‌ها



ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و انتقال پسماند

با عنایت به اینکه متناسب با نوع فعالیت و کاربری هر منطقه، میزان و نوع پسماند تولیدی در هر محدوده متغیر می‌باشد در جدول شماره ۱-۱ منبع و نوع پسماند تولیدی ارائه گردیده است.

جدول شماره ۱-۱: منبع و فعالیت‌های متداول تولید انواع مواد زائد

منبع	تجهیزات و فعالیت‌های متداول یا مناطقی که در آن زباله تولید می‌شود	انواع مواد زائد
مناطق مسکونی	مناطق مسکونی اعم از خانه‌های یک یا چند خانواری	مواد فسادپذیر، آشغال، خاکستر، نخاله‌های ساختمانی، کاغذ، پلاستیک، شیشه، منسوجات، چوب، فلزات
مناطق تجاری	مغازه‌ها، رستوران‌ها، سوپر مارکت‌ها، موسسات اداری، هتل‌ها، تعمیرگاه‌ها	مواد فسادپذیر، آشغال، خاکستر، زائدات حجیم، نخاله‌های ساختمانی، چوب، و گاهی مواد زائد خطرناک
مناطق باز	خیابان‌ها، کوچه‌ها، پارک‌ها و زمین‌های خالی	مواد فسادپذیر، آشغال، زائدات حجیم، مواد زائد خیابانی، اجساد حیوانات، نخاله‌های ساختمانی
مراکز بهداشتی درمانی	بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها، داروخانه‌ها، دامپزشکی‌ها و ...	مواد فسادپذیر، آشغال، خاکستر، مواد زائد خطرناک
مناطق صنعتی	کارخانجات، نیروگاه‌ها، کارگاه‌ها	مواد فسادپذیر، آشغال، خاکستر، مواد زائد خطرناک، نخاله‌های ساختمانی
تصفیه‌خانه‌ها	تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب، فعالیت‌های تصفیه‌خانه‌های صنعتی	لجن
مناطق کشاورزی	کلیه فعالیت‌های زراعی، باغداری و دامداری در داخل شهر	آشغال (کاه و علف)، فضولات حیوانی، مواد فسادپذیر، مواد زائد خطرناک

۱-۶. کیفیت پسماندها

منظور از خصوصیات مواد زائد جامد، خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آن مواد می‌باشد. شناسایی این خصوصیات جهت انتخاب، برنامه‌ریزی و طراحی روش‌های دفع از

قبیل زباله‌سوزی، کمپوست کردن بازیافت و استفاده مجدد و همچنین انتقال و دفع مواد زائد ارزشمند ضروری است. (۸)

از آن جایی که اغلب مواد زائد جامد شهری دارای ترکیبات و اجزاء مشابه و یکسانی هستند و فقط درصد اجزای موجود در زباله‌ها با هم تفاوت دارند، بایستی از روش‌های استاندارد آزمایش استفاده کرد.

بهترین خصوصیات فیزیکی مواد زائد خانگی شامل وزن مخصوص، میزان رطوبت، توزیع اندازه ذرات، درصد اجزای زباله، تخلخل مواد یا هدایت هیدرولیکی و قدرت برشی می‌باشد. از میان این پارامترها آنچه در مطالعات از اهمیت بیش‌تری برخوردار است، تعیین نرخ تولید زباله، تعیین ترکیب اجزای زباله (شامل مواد فسادپذیر، کاغذ، مقوا، لاستیک، پلاستیک، بطری‌های PET، منسوجات، شیشه، فلزات آهنی، فلزات غیرآهنی، نخاله‌های ساختمانی و سایر)، دانسیته زباله فشرده نشده و درصد رطوبت و خاکستر می‌باشد.

شناسایی خصوصیات شیمیایی مواد زائد به منظور ارزیابی فرآیند بازیافت، استفاده مجدد مواد و تکنولوژی تصفیه مواد زائد جامد، مفید می‌باشد. شناسایی خصوصیات شیمیایی مواد زائد از چهار روش عمده آنالیز تقریبی، نقطه ذوب خاکستر، آنالیز نهایی (عناصر عمده) و میزان انرژی صورت می‌گیرد.

جهت شناسایی خصوصیات مواد زائد لازم است، از مناطق شهری نمونه‌برداری صورت گیرد. توجه به این نکته ضروری است که زباله‌های مناطق مختلف بر حسب سطح درآمد، تعداد خانوار، بافت شهری و حتی فرهنگ آن منطقه از نظر کمی و کیفی با هم تفاوت دارند. لذا برای حصول به نمونه‌برداری با دقت مناسب، بایستی این موارد، در نظر گرفته شود. در جایی که به سادگی نمی‌توان از سطح درآمد خانوارها اطلاع پیدا کرد، با استفاده از گزارش‌های مالیاتی و همچنین ارزش خانه‌ها می‌توان متوسط سطح درآمد را تخمین زد.



همچنین می‌توان با استفاده از نقشه مسیرهای جمع‌آوری زباله، مناطق مسکونی و مناطق با تمرکز موسسات تجاری، خدماتی و صنعتی را شناسایی نمود.

نمونه‌های جمع‌آوری شده باید حداکثر بعد از دو ساعت، از نظر رطوبت آزمایش شوند که اشتباه ناشی از افت رطوبت زباله به حداقل برسد. غیر از نمونه‌ای که برای اندازه‌گیری رطوبت کنار گذاشته می‌شود، بقیه نمونه بایستی تا حد ممکن توسط چکش ویژه یا آسیاب آزمایشگاهی خرد شود و عمل آسیاب تا هنگامی که ذرات ۸ میلی‌متری به خوبی از بقیه مواد قابل تشخیص باشند، ادامه یابد. سپس مخلوط بدست آمده بخوبی مخلوط گردیده و به آزمایشگاه فرستاده شود. به دلیل اینکه تمام آزمایشات بعدی باید روی مواد خشک شده در آنها انجام گیرد، اگر فاصله زمانی نمونه‌برداری تا فرستادن به آزمایشگاه طولانی باشد بایستی نمونه آسیاب شده در آن خشک شده و سپس به آزمایشگاه ارسال گردد.

برای حمل زباله‌هایی که بایستی مواد فرار آن اندازه‌گیری شود، دو روش حمل وجود دارد. یک روش، افزودن متانول و روش دیگر، نگهداری نمونه در کنار یخ می‌باشد. روش اول، زمانی قابل استفاده است که نمونه‌های بزرگ‌تر نیاز بوده و همچنین تجزیه بیولوژیکی مواد زائد مورد نظر باشد. در این روش، نمونه در ظرف شیشه‌ای با درپوش ریخته شده و سپس 100ml متانول خالص آزمایشگاهی به این ظرف افزوده می‌گردد. میزان نمونه در این شیشه تقریباً ۱۰۰ گرم می‌باشد. در روش دوم، نمونه در ظرف شیشه‌ای با گنجایش 40ml ریخته شده و در مجاورت یخ نگهداری می‌گردد. این روش، زمانی که امکانات جهت نگهداری به وسیله متانول در دسترس نیست، استفاده می‌شود. بدین صورت وزن نمونه‌ای که می‌توان به این روش نگهداری کرد، کاهش می‌یابد.

۱-۶-۱. روش‌های متداول نمونه‌برداری

شناسایی خصوصیات مواد زائد به دو روش امکان‌پذیر است. محققین بر حسب منابع مالی و اطلاعات و تجهیزات قابل دسترسی قادر به انتخاب یکی از این روش‌ها می‌شوند. روش اول، به عنوان یک شیوه ساده و قابل اعتماد، روش موازنه مواد می‌باشد. بدین صورت که ابتدا در اطراف منطقه‌ای که لازم است اندازه‌گیری صورت گیرد، یک خط فرضی کشیده می‌شود. انتخاب صحیح این مرز مهم است زیرا در بسیاری از مکان‌ها تعیین حدود، موجب ساده‌سازی عملیات شده و موازنه مواد را ممکن می‌سازد. مرحله دوم، شناسایی همه فعالیت‌هایی است که درون یا کنار این محدوده رخ داده و بر تولید مواد اثر می‌گذارند. مرحله سوم روش فوق، شناسایی میزان تولید مواد زائد مرتبط با هر کدام از این فعالیت‌ها می‌باشد. در این مرحله می‌توان از نتایج شهر یا مناطق مشابه استفاده کرد و در آخر می‌توان با استفاده از رابطه ساده زیر میزان مواد زائد را به دست آورد.

میزان تولید مواد زائد درون محدوده + میزان مواد خروجی از محدوده - میزان مواد

ورودی به محدوده = میزان تجمع مواد در محدوده مرزی

$$\text{Accumulation} = \text{inflow} - \text{outflow} + \text{generation}$$

روش دوم که روش اندازه‌گیری واقعی، اما زمان‌بر و پرهزینه است، نمونه‌برداری مستقیم از زباله شهری می‌باشد. روش نمونه‌برداری مستقیم را می‌توان با توجه به اهداف و بودجه مطالعه به دو صورت انجام داد. در روش نمونه‌برداری مستقیم، نمونه‌ها را می‌توان از محل تسهیلات دفن (محل دفن) یا از محل‌های تلنبار زباله یا جداول کنار خیابان‌ها برداشت نمود. در هر دو روش ابتدا مناطق تولید و جمع‌آوری زباله شناسایی و انتخاب و سپس از میان کامیون‌ها و مسیرهای جمع‌آوری زباله این مناطق، تعدادی به طور تصادفی انتخاب می‌شود. برنامه‌ریزی نمونه‌برداری از محل دفن، ساده‌تر و با صرفه‌تر است. همچنین این نوع مطالعه، بینش بهتری نسبت به نوع مواد ورودی به محل دفن داده و نیز تخمین دقیق‌تری



از مقدار مواد زائد حجیم (اثاثیه اسقاطی منزل) به دست می‌دهد. اما اطمینان از اینکه تمامی منابع تولید زباله و نیز فعالیت‌های جداسازی زباله قبل از ورود به محل دفن، مورد بررسی قرار می‌گیرند، مشکل‌تر می‌باشد. بنابراین برای دستیابی به نمونه‌ای واقعی‌تر علی‌رغم پرهزینه‌تر و طولانی‌تر بودن، روش نمونه‌برداری مستقیم از مراکز تولید (منازل) در این مطالعه انتخاب گردیده است که ذیلاً توضیح داده می‌شود:

۱-۶-۲. نمونه‌برداری از محل تولید زباله

در نمونه‌برداری از محل تولید زباله، به دلیل اینکه نمونه‌ها مستقیماً از محل تولید برداشته می‌شود، جزئیات بیشتر و واقعی‌تری در اختیار قرار می‌دهد. این رویکرد به طور بالقوه بخش‌های زیادی را شناسایی و نمونه‌برداری می‌نماید. به علاوه، نتایج آن از نظر میزان متوسط تولید و نیز اختلاط مواد زائد با محل‌های دفن زباله، قابل مقایسه است. این روش نمونه‌برداری به دلیل دستیابی به اطلاعات جزئی‌تری در مورد محل تولید، از دقت بیشتری برخوردار است.

تعداد و اندازه نمونه به تغییرپذیری اندازه فیزیکی واقعی و دیگر خواص مواد و همچنین محدوده اطمینان و دقت مطلوب مطالعه بستگی دارد. تغییرات ترکیب مواد زائد در نمونه‌های متفاوت از یک بخش معین، ناشی از تغییرات رفتاری و خصوصیات تولیدکنندگان آن مواد زائد می‌باشد. این تغییرات با اندازه‌گیری چند نمونه مشخص شده و به صورت محدوده اطمینان بیان می‌گردد. تعداد نمونه در مطالعات شناسایی خصوصیات مواد زائد را می‌توان از فرمول زیر به دست آورد:

$$ni = \frac{t^2 \rho_i^2}{d^2}$$

Ni: تعداد نمونه جمع‌آوری شده مواد زائد

t: شاخص آماری t، سطح اطمینان مطلوب

ρ : انحراف معیار تخمینی برای مواد زائد

D: دقت مورد نیاز (یعنی نصف محدوده اطمینان)

با تقسیم‌بندی مناطق شهری مشابه در یک گروه، می‌توان از حجم نمونه‌ها کاست. با تقسیم مناطق شهری به دو زیر گروه ساکن تک خانوار و ساکن چند خانوار با خصوصیات مشابه زباله، به کاهش تغییرات در ترکیب زباله و تهیه اطلاعات بیشتر برای استفاده در برنامه‌ریزی نمونه‌برداری، کمک موثری خواهد شد. دستیابی دیگر به این منظور، از طریق طبقه‌بندی جوامع به جوامع شهری، حومه شهری و روستایی حاصل می‌آید. البته بسته به اهداف مطالعه و طبیعت جوامع، ممکن است در نمونه‌برداری به ۳ جامعه نیاز نباشد. بسته به اهداف محقق در مطالعه، طبقه‌بندی دیگری از جوامع بر اساس میزان درآمد (جوامع با درآمد بالا، متوسط و کم درآمد) ممکن می‌باشد.

طبقه‌بندی بخش تجاری و صنعتی، پیچیده‌تر بوده و معمولاً از سیستم‌هایی مانند استاندارد طبقه‌بندی صنایع (SIC) یا دیگر سیستم‌های طبقه‌بندی دولتی استفاده می‌شود. همچنین بخش خدماتی حداقل به دو گروه پزشکی و غیرپزشکی قابل تقسیم می‌باشد. تقسیم‌بندی بخش صنعتی به دلیل تنوع بالقوه این بخش پیچیده و مشکل می‌باشد. در تعیین تعداد نمونه، هنگامی که دقت مورد نیاز مطالعه از مطالعات قبلی یا انجام آزمایشات پایلوت قابل حصول نیست، استفاده از داده‌های پیشنهادی جهت نمونه‌برداری مفید می‌باشد. در بعضی مراجع، تعداد نمونه را ۲۰ تا ۲۵ نمونه برای هر فصل و هر بخش توصیه می‌کنند. با این حال تعداد نمونه‌ها بایستی قبلاً شروع کار، با توجه به هزینه و اهداف مطالعه، تهیه گردد. به دلیل اینکه کمیت و کیفیت نمونه‌های جمع‌آوری شده از محل‌های

تولید زباله نسبت به نمونه‌های جمع‌آوری شده از محل دفن (به دلیل اختلاط مواد زائد در طول انتقال به محل دفن) بسیار متغیرتر می‌باشد، تعداد نمونه‌هایی که بایستی از محل دفن گرفته شود، کمتر است. به هر حال، به دلیل تغییرات زیاد ترکیبات بعضی از نمونه‌های مواد زائد، احتمالاً اهداف مورد نیاز مطالعه، برای همه گروه‌های مواد زائد حاصل نمی‌شود. جدول شماره ۱-۲، تعداد و وزن نمونه‌های گرفته شده از هر بخش را پیشنهاد می‌کند که نتایج آن برای حصول به خصوصیات مواد زائد مفید خواهد بود.

جدول شماره ۱-۲: تعداد و وزن نمونه‌های پیشنهادی در هر بخش مورد مطالعه

نوع مطالعه	حداقل تعداد نمونه در سال	حداقل وزن نمونه (کیلوگرم)
نمونه‌برداری از محل دفن زباله برای بخش مسکونی	۳۰ نمونه طی ۲ فصل نمونه‌برداری	۹۰
نمونه‌برداری از محل دفن برای بخش‌های غیرمسکونی	۴۰ نمونه طی ۲ فصل نمونه‌برداری	۹۰
نمونه‌برداری از محل تولید زباله، بخش مسکونی	۴۰ نمونه طی ۲ فصل نمونه‌برداری	۵۷
نمونه‌برداری از محل تولید زباله، بخش غیرمسکونی	۵۰ نمونه به طوری که تغییرات فصول را نشان دهد	۵۷
نمونه‌برداری از محل تولید زباله، بخش با فعالیت‌های تجاری مشابه	۲۵ نمونه، به طوری که تغییرات فصول را نشان دهد	۵۷
نمونه‌برداری از محل تولید زباله، بخش با فعالیت‌های تجاری متفاوت	۴۰ نمونه به طوری که تغییرات فصول را نشان دهد	۵۷

جهت انجام نمونه‌برداری، توجه به چند اصل ضروری می‌باشد. اولین اصل، آماده‌سازی تجهیزات نمونه‌برداری است. همچنین بایستی افراد نمونه‌بردار در جریان نحوه مطالعه قرار بگیرند تا با در نظر داشتن اهداف مطالعه به نمونه‌برداری دقیق‌تری دست یابند و نیز از آن جایی که افراد نمونه‌بردار به خاطر ماهیت کارشان با خطرات متعددی مواجه می‌شوند،

جهت ایمنی شرایط کار آنها، توجه به چندین نکته ضروری است. از آن جمله، تهیه لباس‌های محافظ و دیگر وسایل ایمنی برای نمونه‌برداری، واکسینه کردن کارگران، در نظر گرفتن امکانات اورژانس و کمک به مصدوم و در نظر گرفتن یک همکار برای هر نمونه‌گیر می‌باشد. برای انتخاب نمونه از میان حجم زباله، از یکی از سه روش زیر می‌توان استفاده کرد:

تکنیک یک چهارم

این تکنیک را می‌توان برای نمونه‌گیری کامیون یا گروهی از کامیون‌ها استفاده کرد. هنگام نمونه‌برداری از یک جامعه، انتخاب یک گروه از کامیون‌های زباله که نماینده جامعه باشند، بهتر از تمام جامعه قابل تجزیه و نتیجه‌گیری است. در این روش، محتوای کامیون در یک منطقه تمیز در محل دفن یا ایستگاه انتقال تخلیه می‌شود و سپس زباله تخلیه شده کاملاً مخلوط می‌گردد. این حجم زباله به چهار قسمت تقسیم شده و یکی از این قسمت‌ها دوباره کاملاً مخلوط می‌گردد. این حجم کاملاً مخلوط را نیز به چهار قسمت تقسیم کرده و این عمل تا به دست آوردن یک نمونه ۲۰۰ پوندی (۷۲.۹۰ کیلوگرم)، ادامه می‌یابد. سپس بر روی نمونه حاصل، سایر آزمایشات صورت می‌گیرد.

تکنیک بلوکی

این روش، زمانی استفاده می‌شود که اختلاط نمونه مشکل است. برای استفاده از این تکنیک، نمونه از کامیون انتخاب می‌گردد. اما بهتر است قبل از نمونه‌گیری، بار کامیون کاملاً مخلوط و سپس نمونه نماینده زباله کامیون از میان آن انتخاب شود. دقت این تکنیک به توانایی تیم نمونه‌گیری بستگی دارد.

تکنیک گرید

در این تکنیک، ابتدا ایستگاه انتقال یا یک منطقه تمیز از محل دفن به مربع‌های هم اندازه تقسیم می‌شود و هر مربع، جهت سهولت شناسایی به وسیله یک کد شماره گذاری می‌گردد. سپس مواد زائد در این منطقه تخلیه شده و کاملاً با هم مخلوط می‌گردند تا تقریباً به صورت یکنواخت درآید. در نهایت به طور تصادفی از این مربع‌ها، چند مربع انتخاب شده و اندازه‌گیری‌های لازم بر روی آنها صورت می‌گیرد.

۱-۶-۳. روش‌های آنالیز

برای طراحی سیستم مدیریت مواد زائد شهری، باید از کمیت و کیفیت مواد تولیدی آگاهی داشت. یکی از مهم‌ترین پارامترهای کمیت مواد زائد، نرخ تولید می‌باشد. نرخ تولید، پارامتری است که حتی در طرح‌های اولیه برنامه‌ریزی جمع‌آوری مواد زائد مورد استفاده قرار می‌گیرد. از نرخ تولید نه تنها می‌توان به میزان تولید مواد زائد در زمان اندازه‌گیری پی برد بلکه میزان تولید مواد زائد در آینده نیز قابل پیش‌بینی است. واحد نرخ تولید مواد زائد بر حسب منبع تولید کننده مواد تفاوت دارد. به طور مثال، نرخ تولید مواد زائد جامد در مناطق مسکونی بر حسب کیلوگرم بر نفر در روز بیان می‌شود. میزان تولید مواد زائد در مناطق تجاری و صنعتی با این واحد قابل بیان نیست. زیرا نرخ تولید در مناطق تجاری بر اساس واحدهایی چون تعداد مصرف‌کننده‌ها، قیمت فروش محصولات، میزان فروش و غیره تعیین می‌گردد و در مورد صنایع هم، این نرخ بر حسب میزان و یا تعداد محصول تولیدی بیان می‌شود. در شهرهای ایران که بافت شهری و کاربری‌ها به گونه‌ای است که نمی‌توان یک مرز مشخص بین مناطق مسکونی و تجاری و حتی صنعتی تعیین کرد، برای بیان نرخ

تولید مواد زائد، همان واحد کیلوگرم بر نفر در روز استفاده می‌گردد. برای تعیین نرخ تولید مواد زائد شهری معمولاً از دو روش زیر استفاده می‌شود.

- آنالیز و شمارش کامیون‌ها
- آنالیز و موازنه مواد

در روش اول، ابتدا تعداد و وزن کامیون‌های زباله‌کش به دست می‌آید. سپس از وزن خالص زباله در هر کامیون و تعداد رفت و برگشت آنها، میزان کل زباله تولیدی در منطقه محاسبه می‌گردد. از تقسیم نتیجه حاصله بر جمعیت منطقه، نرخ تولید زباله در روز به دست می‌آید.

در روش دوم، بر خلاف روش اول که میزان زباله جمع‌آوری شده را به دست می‌دهد، از میزان مواد تولیدی و معدنی در منطقه به نرخ تولید می‌رسند. بدین صورت، با تخمین میزان مواد مصرفی در منطقه و با استفاده از نمودار جریان موازنه مواد، نرخ تولید مواد زائد جامد تعیین می‌شود. این روش به علت هزینه زیاد در مورد تعیین مواد زائد شهری مقرون به صرفه نیست و عموماً در واحدهای صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اولین قدم برای تعیین یک برنامه صحیح و دقیق مدیریت مواد زائد جامد شهری، آگاهی کامل از کمیت و کیفیت مواد زائد جامد است. آگاهی و شناخت جامع از ویژگی‌های مواد زائد جامد، نقش بسیار مهمی در ارزیابی، طراحی و انتخاب تجهیزات مناسب برای مراحل مختلف مدیریت مواد زائد جامد دارد.

تعیین کیفیت و ترکیب مواد زائد جامد از سه جنبه فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی حائز اهمیت است. اطلاعات و داده‌های فیزیکی ترکیب مواد زائد جامد، نقش مهمی در انتخاب و راه‌اندازی وسایل و تجهیزات مربوط به سیستم دفع، بازیافت و نیز امکان بازیابی مواد و انرژی ایفا می‌کند.

۱-۳-۶-۱. ترکیب فیزیکی زباله

مهم‌ترین پارامترهای فیزیکی مواد زائد جامد به شرح ذیل می‌باشد:

- ترکیبات و اجزاء تشکیل‌دهنده و تعیین درصد وزنی هر یک

- درصد رطوبت زباله

- چگالی زباله

- دانه‌بندی زباله

۱-۳-۶-۲. اجزاء تشکیل‌دهنده زباله و درصد وزنی

ترکیب اصلی تشکیل‌دهنده مواد زائد جامد شهری را می‌توان به اجزاء مختلفی تقسیم نمود.

در کشورهای صنعتی، معمولاً آنالیز فیزیکی بر اساس تقسیم‌بندی ۱۴ گانه زیر صورت

می‌گیرد:

- مواد زائد غذایی (پسماند)

- کاغذ

- مقوا

- پلاستیک

- منسوجات

- لاستیک

- چرم

- زائدات باغبانی

- چوب

- شیشه

- قوطی‌های قلعی
 - فلزات آهنی و غیرآهنی
 - خاکروبه و خاکستر
 - آجر و نخاله‌های ساختمانی
- در کشور ما معمولاً اکثر اندازه‌گیری‌ها بر اساس ده جزء زیر انجام می‌پذیرد:
- مواد آلی
 - کاغذ، مقوا، کارتن
 - انواع پلاستیک و لاستیک
 - شیشه
 - فلزات
 - استخوان
 - منسوجات
 - چوب
 - نخاله‌های ساختمانی
 - سایر موارد

درصد اجزاء تشکیل‌دهنده مواد زائد جامد نسبت به منطقه، شرایط اقتصادی و اجتماعی مردم، موقعیت جغرافیایی، آب و هوای منطقه، فصول مختلف سال، میزان بازیابی زباله (اعم از قانونی و غیرقانونی)، متفاوت می‌باشد. لذا برای ارزیابی دقیق، می‌بایست مواد زائد جامد هر منطقه، به صورت مجزا و در طول فصول مختلف سال به طور کامل آنالیز گردد. نکته قابل توجه اینکه حتی مواد زائد جامد تولیدی در مناطق مختلف یک شهر هم ممکن است



تفاوت زیادی از لحاظ مواد تشکیل دهنده آن داشته باشد که این امر معمولا به دلیل تفاوت طبقاتی موجود (از بعد اقتصادی) در یک شهر است.

۱-۶-۳-۳. درصد رطوبت

یکی دیگر از عوامل مهم در ترکیب فیزیکی زباله، میزان وجود رطوبت در آن است. درصد رطوبت مواد زائد جامد معمولا بر اساس تقسیم تفاوت وزن نمونه اولیه (مرطوب) و خشک بر وزن نمونه اولیه (مرطوب) بیان می‌شود. میزان رطوبت زباله بستگی به نوع ترکیبات موجود زباله، فصل، درصد رطوبت هوا و وضعیت اقلیمی دارد. به عنوان نمونه، میزان رطوبت موجود در مواد فسادپذیر حدود ۷۰ درصد گزارش شده است. میزان رطوبت در زباله ایران با توجه به نوع ترکیبات آن به مراتب بالاتر از میزان رطوبت در زباله‌های کشورهای اروپایی و آمریکا می‌باشد.

۱-۶-۳-۴. چگالی زباله

یکی دیگر از پارامترهای فیزیکی چگالی زباله است که از تقسیم وزن زباله بر حجم کلی آن به دست می‌آید. چگالی زباله متناسب با محل جغرافیایی تولید، میزان رطوبت، میزان اجزاء تشکیل دهنده آن و مدت ذخیره زباله، متغیر می‌باشد.

۱-۶-۳-۵. دانه‌بندی

آخرین پارامتر فیزیکی مهم دانه‌بندی زباله می‌باشد که طی آن اندازه ذرات موجود در زباله تعیین می‌گردد.

۱-۶-۳-۶. ترکیب شیمیایی زباله

تعیین ترکیبات شیمیایی مواد زائد جامد، بستگی به معیار و اهداف مورد نظر دارد و در بسیاری از موارد تعیین آن در ارزیابی فرآیندهای مختلف و خصوصاً روش‌های بازیابی مواد، نقش حیاتی و تعیین‌کننده‌ای ایفا می‌نماید. به عنوان مثال، اگر بخواهیم از روش زباله‌سوز برای دفع نهایی زباله استفاده نماییم، تعیین ارزش حرارتی مواد زائد جامد ضروری است و برای این کار باید آنالیز شیمیایی مربوط به آن انجام شده و میزان درصد کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و خاکستر به دست آید. مواد مغذی مورد نیاز برای تبدیل بیولوژیکی زباله به موادی چون کمپوست، متان و متانول نیز به عنوان یکی از پارامترهای شیمیایی مطرح می‌باشد.

طبق دستورالعمل وزارت کشور، آنالیز شیمیایی باید به صورت مراحل ذیل انجام پذیرد. درصد عناصر کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و خاکستر برای هر یک از اجزای شناسایی شده زباله با انجام آزمایشات لازم اندازه‌گیری گردیده و از آن طریق، فرمول بسته شیمیایی تعیین شود. پس از تعیین درصد عناصر، نسبت C/N و همچنین ارزش حرارتی محاسبه گردد.

۱-۶-۳-۷. تعیین نسبت C/N زباله

تعیین نسبت C/N زباله شهری، به منظور بررسی قابلیت تجزیه بیولوژیک زباله برای برنامه‌ریزی جهت تهیه کود کمپوست استفاده می‌شود. بنابراین بخشی از زباله که در این آنالیز مورد نظر است، بخش فسادپذیر زباله بوده و آنالیز شیمیایی بر روی این بخش از زباله انجام می‌شود.

تغییرات میانگین C/N در فصول مختلف سال، نوسانات محدودی دارد. تغییرات C/N زباله، جهت امکان‌سنجی تولید محصول کمپوست مناسب دارای اهمیت زیادی می‌باشد و به عنوان یکی از شاخص‌های اصلی کیفیت محصول کمپوست در فرآیند کمپوست، همواره مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۶-۳-۸. تعیین فرمول بسته شیمیایی زباله

به منظور تعیین فرمول بسته شیمیایی زباله، متوسط آنالیز فیزیکی زباله برای فصول مختلف در نظر گرفته شده و بر اساس درصد وزنی اتم‌های مختلف شامل کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و گوگرد برای هر جزء تشکیل‌دهنده، فرمول بسته شیمیایی زباله محاسبه می‌شود. به طور خلاصه این نکات را باید در نظر داشت که اولاً، عناصر تشکیل‌دهنده در اجزای مختلف زباله، معمولاً در نمونه‌ها تفاوت چندانی نداشته و آنچه تغییر می‌کند، درصد اجزای تشکیل‌دهنده در زباله است. ثانیاً، امکان دارد در تعیین فرمول بسته شیمیایی زباله، آنالیز شیمیایی نمونه مخلوط زباله با توجه به زمان، محل نمونه‌گیری، روش انجام آنالیز و آزمایشگاه مورد نظر، دارای نتایج متفاوت باشد. ثالثاً، برخی از اجزای تشکیل‌دهنده در زباله، نظیر شیشه، سرامیک و نظایر آن با امکانات موجود در آزمایشگاه‌ها، قابل آماده‌سازی و اندازه‌گیری نیستند و نتایج حاصل را نمی‌توان به عنوان معیاری برای فرمول بسته شیمیایی زباله در کل در نظر گرفت.

جدول ذیل درصد عناصر موجود در اجزای مختلف زباله شهری را براساس وزن خشک

ارائه می‌دهد.

جدول شماره ۱-۳: مقادیر معمول برای آنالیز شیمیایی زباله شهری

درصد وزنی (بر اساس وزن خشک)						اجزا
کربن	هیدروژن	اکسیژن	نیترژن	گوگرد	خاکستر	
۴۸	۶/۴	۳۷/۶	۲/۶	۰/۴	۰	پسمانده غذایی
۴۳/۰	۶	۴۴	۰/۳	۰/۲	۰/۶	کالغذ
۴۴	۰/۹	۴۴/۶	۰/۳	۰/۲	۰	مقوا
۶۰	۷/۲	۲۲/۸	۰	-	۱۰	پلاستیک
۵۵	۶/۶	۳۱/۲	۴/۶	۰/۱۰	۲/۰	پارچه
۷۸	۱۰	۰	۲	-	۱۰	لاستیک
۶۰	۸	۱۱/۶	۱۰	۰/۴	۱۰	چرم
۴۹/۰	۶	۴۲/۷	۰/۲	۰/۱	۱/۰	چوب
۰/۰	۰/۱	۰/۴	۰	-	۹۹	شیشه
۴/۰	۰/۶	۴/۳	۰	-	۹۰/۶	فلزات
۲۶/۳	۲	۲	۰/۰	۰/۲	۶۸	نخاله، خاکستر و خاکریزه

۱-۶-۳-۹. محاسبه ارزش حرارتی زباله

به منظور تخمین ارزش حرارتی زباله از فرمول دولانگ استفاده می شود. در این فرمول، بر اساس معادله شیمیایی زباله و تعداد اتمهای موجود در زباله، به طور تقریبی میزان ارزش حرارتی بر حسب Btu/lb محاسبه می شود.

فرمول دولانگ به شرح زیر است:

$$HV = 337C + 1428(H - 1/8O) + 95S$$

که در آن:

HV: ارزش حرارتی بر حسب Kj/Kg

C: نسبت وزن اتمهای کربن به وزن کل اتمها ضرب در ۱۰۰

H: نسبت وزن اتمهای هیدروژن به وزن کل اتمها ضرب در ۱۰۰

O: نسبت وزن اتمهای اکسیژن به وزن کل اتمها ضرب در ۱۰۰

S: نسبت وزن اتمهای گوگرد به وزن کل اتمها ضرب در ۱۰۰

با استفاده از فرمول دولانگ و فرمول شیمیایی زباله در دو حالت با آب و بدون آب، می‌توان ارزش حرارتی زباله هر شهر را تخمین زد. برای تعیین ارزش حرارتی زباله در حالت بدون آب و بدون خاکستر، از روابط زیر استفاده می‌شود:

درصد رطوبت - ۱۰۰ / ارزش حرارتی با آب = ارزش حرارتی بدون آب

درصد خاکستر - درصد رطوبت - ۱۰۰ / ارزش حرارتی با آب = ارزش حرارتی بدون آب و خاکستر

۱-۷. بررسی وضعیت موجود مدیریت پسماندها و شناسایی مشکلات مربوط

۱-۷-۱. بررسی ویژگی‌های فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی جمعیت تحت پوشش

تاثیرگذار بر فرآیند مدیریت پسماند

بررسی جامع ویژگی‌های فرهنگی و اقتصادی و اجتماعی از اهمیت بسزایی برخوردار است. مهم‌ترین ویژگی‌های جمعیتی تاثیرگذار در مدیریت پسماند، شامل تعداد جمعیت در ابتدا و در طول دوره طرح، تراکم جمعیت و بعد خانوار است.

الف) تعداد جمعیت تحت پوشش

جمعیت تحت پوشش خدمات مدیریت پسماند در برآورد کمیت پسماندها، ارزیابی وضعیت موجود مدیریت پسماند از نظر تعیین نقاط ضعف و قوت و کمبودها و طراحی مناسب بخش‌های مختلف مدیریت پسماند اعم از برآورد کمیت و کیفیت پسماندها، تجهیزات مورد نیاز جمع‌آوری و ... کاربرد دارد.

ب) ویژگی‌های اجتماعی و فرهنگی

از مهم ترین ویژگی های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی تاثیرگذار در مدیریت پسماندها که در مناطق مختلف شهر یکسان نمی باشد، می توان به سطح سواد، سطح اقتصادی مردم، نوع کاربردی، ساختار اشتغال، وضع شغل و گروه های اجتماعی و سطح فرهنگ مردم اشاره کرد. سطح سواد، تاثیر عمده ای در سطح فرهنگ و مشارکت آنها در همکاری با متولیان مدیریت پسماند دارد و لازم است این مسئله در ارتقای سطح فرهنگ و آموزش شهروندان مد نظر قرار گیرد که سطح سواد مردم پایین است.

ج) سطح اقتصاد و میزان درآمد شهروندان

سطح اقتصاد مردم در مناطق شهر و روستا یکسان نمی باشد.

با توجه به تشریح ویژگی های فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی در بخش های قبلی، موارد زیر در خصوص مدیریت پسماندها قابل توجه است:

- ۱- عمده شغل و درآمد مردم که در اکثر شهرها (غیر از کلان شهرها) بخش باغداری و کشاورزی و پس از آن خدمات می باشد.
- ۲- فعالیت دامداری و دامپروری نیز در کنار فعالیت کشاورزی دارای اهمیت است.
- ۳- اعتقادات مذهبی و همچنین نوع مذهب دارای اهمیت می باشد.
- ۴- وجود منابع ارزشمند طبیعی از قبیل معادن، منابع زیر زمینی و ... از عوامل موثر است.
- ۵- جمعیت محدوده در ابتداء شروع مدیریت پسماند و دوره برنامه ریزی طرح های جامع مدیریت پسماند.

۱-۷-۲. بررسی وضعیت منابع و زمینه های تولید پسماند و مشکلات مربوطه

با توجه به جمعیت کم، نوع کاربری و فعالیت ها در مرحله اول، مهم ترین منبع تولید پسماند در منطقه منازل مسکونی هستند و در مرحله دوم، با توجه به فعالیت باغداری و دامداری

در منطقه، پسماندهای کشاورزی و فضولات دام و طیور در اولویت بعدی قرار دارد. البته با توجه به خوش آب و هوا بودن برخی مناطق و اجرای طرح‌های گردشگری پسماندهای حاصل از گردشگران و ساکنین فصلی را نیز باید مد نظر قرار دارد که به ویژه در فصل تابستان تولید می‌شود.

تولید، اولین مرحله از فرآیند مدیریت مواد زائد جامد است و کلیه فعالیت‌هایی را که طی آن، موادی غیرقابل استفاده و یا بی‌ارزش تلقی شوند، در برمی‌گیرد. در مدیریت مواد زائد، گاهی به این مرحله توجه کافی نشده است. اما واقعیت این است که مرحله تولید در کل فرآیند مدیریت مواد زائد، نقش اساسی دارد. هرکاری در راه بهبود مدیریت مواد زائد- اعم از تصمیم‌گیری درباره تعداد و مشخصات نیروی انسانی مورد نیاز، بازیافت و یا انتخاب شیوه دفع مناسب- مستلزم شناخت دقیق مرحله تولید مواد زائد است. در این قسمت نرخ تولید، شیوه‌های کاهش تولید از مبدا، ترکیبات مواد زائد و همچنین منابع تولید از عناصر مهم به شمار می‌روند. (۱۰)

مشکلات موجود در بخش تولید مواد زائد شهری و روستایی را می‌توان در موارد ذیل طبقه‌بندی کرد. (۵،۱۰)

۱- عدم تفکیک مواد زائد جامد در مبدا

عدم تفکیک مواد زائد جامد در مبدا باعث ائتلاف سرمایه‌های ملی، منابع و انرژی، منابع طبیعی و تخریب محیط زیست می‌گردد.

۲- عدم وجود الگوی صحیح مصرف

این مسئله، یک مشکل فرهنگی و اجتماعی محسوب می‌شود و عدم تبلیغات مناسب رسانه‌های گروهی و اطلاع رسانی صحیح به مردم یکی از مهم‌ترین دلایل آن به شمار می‌رود.

۳- عدم شناخت تطبیق کیفیت و کمیت مواد زائد جامد تولیدی در منابع به علت پراکندگی واحدهای تولیدی در سطح شهر و برخی از موارد فعالیت‌های واحدهای غیر مجاز و اختلاط زباله‌های این واحدها با زباله‌های شهری، شناسایی دقیق کمیت و کیفیت مواد زائد این منابع را بسیار دشوار می‌سازد.

۴- عدم وجود برنامه مدون در خصوص جمع‌آوری آمار و اطلاعات صحیح جمع‌آوری آمار و اطلاعات به صورت سیستماتیک و کلاسیک وجود نداشته و هر واحد به صورت موردی و غیر اصولی اقدام به جمع‌آوری، تهیه و ارائه آمار می‌نماید و هماهنگی مطلوبی از جانب ارگان‌ها و موسسات ذی‌ربط در این مورد مشاهده نمی‌شود.

۵- عدم وجود سیاست‌ها، قوانین و دستورالعمل‌های ملی و محلی در خصوص کاهش تولید زائدات قانون پسماند و طرح اخذ تعرفه جمع‌آوری، حمل و دفع زائدات تهیه شده و به تصویب رسیده و در صورت اجرای اصولی و قانونمند کردن آن جهت کاهش تولید زائدات موفق خواهیم بود.

۶- تمایل روزافزون شهروندان به استفاده از ظروف یکبار مصرف با توسعه فرهنگ شهرنشینی و ترویج الگوی نادرست مصرف تمایل افراد برای استفاده از ظروف یکبار مصرف به جهت سهولت و صرفه‌جویی در وقت افزایش یافته است. در حال حاضر ظروف یکبار 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 پسماند شده‌اند.

۷- عدم بسته‌بندی مناسب محصولات تولیدی هر چقدر بسته‌بندی‌های تولیدات مناسب‌تر و قابل بازیافت باشند در نتیجه زائدات کمتری تولید خواهد شد.

۸- پایین بودن عمر مفید محصولات تولیدی منابع

در صورتی که صنایع، تولیداتشان را در بسته‌بندی‌های استاندارد و قابل بازیافت به بازار مصرف ارائه نمایند شاهد کاهش تولید زائدات از جانب مصرف‌کنندگان خواهیم بود.

۹- عدم آشنایی شهروندان با روش کاهش زباله

بسیاری از شهروندان خواسته یا ناخواسته باعث تولید بیش از حد زباله‌های مختلف می‌گردند. به طور مثال، استفاده از کیسه‌های نایلونی به جای استفاده از زنبیل‌های پارچه‌ای که در گذشته نه چندان دور رایج بوده، باعث افزایش تولید مواد پلاستیکی شده است.

۸-۱. مشکلات موجود در تفکیک از مبدا در کشور و ارائه راه‌کارهای اجرایی

مدیریت پسماندهای جامد در کشور ما و پیاده‌نمودن روش جمع‌آوری پسماندهای تفکیک شده از مبداً با مشکلاتی مواجه می‌باشد. این روش، در برخی نواحی تعداد معدودی از کلان‌شهر به صورت پایلوت به کار گرفته شده که در اندک موارد موفقیت‌های مقطعی حاصل گردیده است. از علل عدم موفقیت برنامه‌های تفکیک زائدات از مبداً تولید می‌توان به فقدان قوانین و مقررات، عدم تعیین جمع‌آوری و دفع پسماندها، عدم بسترسازی مناسب و عدم به‌کارگیری سیاست‌های مشوق اشاره نمود. لذا در برنامه‌ریزی مدیریت پسماندهای روستایی توجه به این مسائل و مشکلات لازم است.

در نواحی روستایی در برخی نقاط کشور، قبل از تشکیل ارگانی مثل دهیاری و واگذار شدن مدیریت پسماندهای روستایی به دهیاری، جمع‌آوری و دفع پسماندها با تعیین تعرفه از سوی شورای اسلامی و شورای بهداشت روستا و اخذ مبلغی از هر خانوار با توجه به بعد خانوار و تعداد احشام، انجام می‌شده است و با توجه به اینکه جمع‌آوری پسماندها و دور کردن آن از اجتماع، تاثیر قابل ملاحظه‌ای در بهداشت و زیبایی روستا دارد و ساکنین در

کوتاه مدت اثرات آن را آشکارا مشاهده می‌کنند، در بسیاری موارد، این شیوه جمع‌آوری پسماندها در روستاها با استقبال مردم همراه بوده است. (۵)

مدیریت پسماندهای روستایی، مدیریتی نوپا و جدید است و به نظر می‌رسد الگوها و روش‌های جمع‌آوری که در حال حاضر در حال پیاده‌شدن در روستاهاست، ادامه راه غلط مدیریت پسماندهای شهری می‌باشد که در حال حاضر اصلاح آن در شهرها با مشکلات عدیده‌ای مواجه است. لذا بهتر است دیدگاه نسبت به مدیریت پسماندها در روستاها و پیاده‌سازی فرهنگ و الگوی تفکیک پسماندها از مبدأ تولید، به شرح زیر ارائه گردد :

۱- واگذاری مدیریت پسماندهای جامد روستایی به بخش خصوصی، به‌طوری‌که دهیاری‌ها و شورای اسلامی روستاها که به عنوان ناظر بر این مدیریت بوده، وظیفه اجرایی از دوش آنان برداشته شود. اگر مدیریت پسماندهای روستایی روند فعلی را ادامه دهد، با توجه به اینکه نظارت و اجرا، هر دو به عهده یک سازمان می‌باشد، آینده این بخش از مدیریت پسماندها نیز همانند مدیریت پسماندهای شهری و حتی وخیم‌تر از آن خواهد بود.

۲- وضع قوانین و مقررات در زمینه تفکیک پسماندها از مبدأ تولید و اجرای قوانین

۳- تعیین تعرفه‌های جمع‌آوری و دفع پسماندها و پیاده‌سازی آن در سطح روستاها با توجه به بعد خانوار و تعداد احشام. اگر تعرفه براساس میزان پسماند تولیدی توسط خانوار تعیین شود تاثیر بسزایی در کاهش تولید و همچنین تفکیک پسماندها خواهد داشت. در برخی کشورها از این شیوه تحت عنوان روش *pay-as-you-throw* نام برده می‌شود و مفهوم آن این است که به میزان پسماند، باید پول پرداخت شود. لازم به ذکر است در این برنامه جهت دفع پسماندهای قابل بازیافت مثل مواد قابل کمپوست، کاغذ و مقوا، پلاستیک و ... هزینه‌ای از خانوار اخذ نمی‌گردد و این محرکی در جهت تفکیک پسماندها و کاهش تولید می‌باشد. (۷)



۴- آموزش ساکنین روستاها و بسترسازی برنامه‌های تفکیک پسماندها از مبدأ با به‌کارگیری سیاست‌های تشویق، مثل کاهش تعرفه در ازای افزایش میزان تفکیک پسماندها و

اجرای برنامه تفکیک پسماندها از مبدأ تولید در روستاها به صورت کلاسیک، جداسازی چندین جزء از اجزاء پسماندها که در برخی کشورهای توسعه یافته به کار گرفته شده است، مشکل می‌باشد و توصیه می‌گردد پسماندها در مبدأ تولید، به گروه پسماندهای خشک و پسماندهای تر تفکیک شوند. پسماندهای خشک شامل کاغذ، مقوا، پلاستیک، فلزات، پارچه، چوب، شیشه و قوطی‌های فلزی بوده و پسماندهای تر شامل باقی‌مانده مواد غذایی، سبزیجات و میوه‌ها، فضولات دامی و زائدات گیاهی و شاخ و برگ درختان حاصل از محوطه حیاط می‌باشند.

خلاصه

در فرآیند مدیریت پسماند، مجموعه عوامل بسیاری دخیل می‌باشند که اطلاع از آنها در راستای ارزیابی و آگاهی از کیفیت و کمیت پسماند تولیدی، انتخاب روش‌های مطلوب ذخیره‌سازی، جمع‌آوری، بازیافت و پردازش، دفع و دفن پسماند ضروری می‌باشد. کیفیت و کمیت پسماند تولیدی، تحت تاثیر عوامل مختلفی از قبیل ویژگی‌های فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی، جغرافیایی و... هر محدوده است که ارتباط مستقیم با جمعیت حوزه تحت پوشش دارد. باتوجه به اهمیت پیش‌بینی جمعیت و همچنین ارزیابی کیفیت و کمیت پسماند، روش‌های مختلف محاسبه آن در این فصل ارائه گردیده و طبقه‌بندی انواع پسماند و تاثیر عوامل مختلف بر تولید پسماند تشریح گردیده است.

خودآزمایی

۱. مراحل مدیریت مواد زاید جامد را تشریح نمایید؟
۲. تاثیر عوامل جغرافیایی، اقتصادی، اجتماعی و عامل جمعیتی بر توزیع مکانی جمعیت را بیان نمایید؟
۳. تغییرات جمعیتی را بیان نمایید؟
۴. عوامل موثر بر رشد جمعیت را اعلام نمایید؟
۵. پیش‌بینی جمعیت در شهرهای ایران را تشریح و تفاوت آن با پیش‌بینی جمعیت شهرهای مذهبی را اعلام نمایید؟
۶. شرایط اقلیمی، فرهنگی، اجتماعی چه تاثیری بر مدیریت پسماند دارد؟
۷. منابع تولید پسماند را بیان کنید؟

۸. عوامل موثر در میزان تولید مواد زاید جامد را برشمردید؟
۹. تعریف پسماند و انواع طبقه‌بندی آن را اعلام نمایید؟
۱۰. روش‌های نمونه‌برداری زباله را شرح دهید؟
۱۱. آنالیز فیزیکی و شیمیایی و روش سنجش هریک از عوامل موثر را به‌طور مختصر شرح دهید؟
۱۲. فرمول دولانگ و کاربرد آن را شرح دهید؟
۱۳. مشکلات مربوط در خصوص مدیریت پسماند در ایران را بیان نمایید؟
۱۴. جمعیت شهری با خصوصیات گردشگری و مذهبی در حال حاضر دو میلیون و پانصد هزار نفر با تولید زباله ۱۸۰۰ تن در روز می‌باشد با فرض افزایش سالانه ۵ درصد تولید پسماند و نرخ رشد جمعیت دو درصد است، نرخ تولید زباله در سال ۱۳۹۵ و ۱۴۰۰ را محاسبه نمایید؟



فصل دوم

**تجزیه و تحلیل وضعیت
مدیریت پسماند در ایران و
معرفی فرصت‌ها و تهدیدها**

اهداف

هدف از مطالعه این فصل، آشنایی با مطالب زیر می‌باشد:

۱. آگاهی از قابلیت‌ها و تنگناهای شرایط جغرافیایی و اقلیمی بر مدیریت پسماند در ایران
۲. آگاهی از قابلیت‌ها و تنگناهای شرایط فرهنگی و اجتماعی بر مدیریت پسماند در ایران
۳. آگاهی از قابلیت‌ها و تنگناهای وضعیت تولید پسماند در ایران
۴. اطلاع از قابلیت‌ها و تنگناهای وضعیت ذخیره‌سازی پسماند در ایران
۵. آگاهی از قابلیت‌ها و تنگناهای وضعیت جمع‌آوری و حمل و نقل پسماند در ایران
۶. آگاهی از قابلیت‌ها و تنگناهای وضعیت بازیافت و دفع پسماند در ایران
۷. آگاهی از قابلیت‌ها و تنگناهای مدیریت پسماند در ایران

۱-۲. تجزیه و تحلیل وضعیت جغرافیایی و اقلیمی

الف) قابلیت‌ها (نقاط قوت)

- عدم وجود محدودیت شیب معابر شهری
- بارندگی کم

ب) تنگناها (نقاط ضعف)

- محدودیت عرض معابر به ویژه در روستاها
- قرار گرفتن در منطقه با خطر لرزه‌ای زیاد
- برخورداری از اقلیم خشک سرد، بر اساس روش آمبروزه و فراخشک سرد، براساس روش دومارتن

- متوسط دمای بالای سالانه
- طولانی بودن دوره خشکی براساس روش منحنی آمبروترمیک

۲-۲. تجزیه و تحلیل وضعیت اجتماعی و فرهنگی

الف) قابلیت‌ها (نقاط قوت)

- کاهش نرخ رشد جمعیت از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵
- کاهش بعد خانوار
- کاهش تعداد مولید

ب) تنگناها (نقاط ضعف)

- عدم وجود تبلیغات کافی و گسترده در سطح شهرها و روستاها در امور مرتبط با پسماند

ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و انتقال پسماند

- عدم پوشش کافی رسانه‌های عمومی در زمینه برنامه‌های مرتبط با مدیریت پسماند در شهر و روستاها

ج) فرصت‌ها

- افزایش آگاهی‌های زیست محیطی مردم نسبت به سال‌های گذشته در زمینه محیط زیست

د) تهدیدها

- ضعف رسانه‌های عمومی در سطح کشور، در زمینه برنامه‌سازی، جهت مسائل مرتبط با پسماند
- ضعف قوانین موجود در زمینه مسوولیت رسانه‌ها، در زمینه بخش برنامه‌های مرتبط با پسماندها

۲-۳. تجزیه و تحلیل وضعیت تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری، حمل و نقل

پسماندها

۲-۳-۱. تجزیه و تحلیل وضعیت تولید پسماندها

الف) قابلیت‌ها (نقاط قوت)

- کمتر بودن نرخ تولید پسماند در بعضی از شهرها
- عدم وجود الگوی صحیح مصرف
- عدم تفکیک مواد زائد جامد در مبدا
- عدم شناخت دقیق کیفیت و کمیت مواد زائد جامد تولیدی در منابع
- عدم وجود برنامه مدون در خصوص جمع‌آوری آمار و اطلاعات صحیح و مستندسازی آن

- تمایل روز افزون شهروندان به استفاده از ظروف یکبار مصرف
- پایین بودن عمر مفید محصولات تولیدی منابع
- عدم آشنایی شهروندان با روش‌های کاهش تولید زباله
- بالا بودن درصد مواد آلی در زباله‌های تولیدی

۲-۳-۲. تجزیه و تحلیل وضعیت ذخیره‌سازی

الف) قابلیت‌ها (نقاط قوت)

- تعداد بسیار کم ظروف ذخیره‌سازی و تفکیک در سطح شهر و عدم وجود آن در روستاها

ب) تنگناها (نقاط ضعف)

- رهاسازی زباله در معابر توسط شهروندان و روستاییان
- تحویل زباله در ظروف نامناسب نظیر پیت حلبی
- ناکافی بودن تعداد ظروف موجود در سطح معابر شهری
- وضعیت نامناسب محل‌های ذخیره‌سازی زباله‌های بیمارستانی در بعضی از مراکز بهداشتی - درمانی

۲-۳-۳. تجزیه و تحلیل وضعیت جمع‌آوری و حمل و نقل

الف) قابلیت‌ها (نقاط قوت)

- وجود ماشین‌آلات در شهر و تعدادی از روستاها برای جمع‌آوری
- نظارت مستمر شهروندان و دهیاری‌ها بر فرآیند جمع‌آوری زباله

ب) تنگناها (نقاط ضعف)

- کمبود ماشین‌آلات جمع‌آوری

- استاندارد نبودن ماشین‌آلات جمع‌آوری زباله‌های عادی
- وضعیت غیر بهداشتی و نامناسب کارگران مخصوص جمع‌آوری
- کمبود ماشین‌آلات مخصوص جمع‌آوری زباله‌های بیمارستانی
- عدم همکاری مردم در تحویل به موقع زباله
- پخش زباله‌ها در معابر توسط حیوانات موذی و افراد
- جداسازی نامناسب و غیر بهداشتی زباله توسط کارگران جمع‌آوری

۲-۳-۴. تجزیه و تحلیل وضعیت بازیافت و دفع پسماندها

الف) قابلیت‌ها (نقاط قوت)

- آگاهی مردم در خصوص ضرورت بازیافت
- تعیین مناطق مشخص در شهر و تعدادی از روستاها برای دفن پسماندها

ب) تنگناها (نقاط ضعف)

- نامناسب بودن محل‌های دفن
- عدم وجود حصارکشی در محل دفن
- وجود حیوانات موذی در محل دفن زباله‌های عادی
- عدم دفن بهداشتی
- عدم سازماندهی افراد و مراکز فعال در بخش بازیافت

۲-۳-۵. معرفی فرصت و تنگناها و مشکلات مدیریتی و اجرایی

الف) قابلیت‌ها (نقاط قوت)

- تعیین واحد و کارشناس مشخص در شهرداری برای پیگیری امور پسماندها

- تاسیس دهیاری در روستاها

(ب) تنگناها (نقاط ضعف)

- عدم وجود سیاستها، قوانین و دستورالعملهای محلی در خصوص مدیریت پسماندها در شهرهای کوچک و روستاها
- عدم همکاری سازمانهای مربوطه در زمینه دفع اصولی و صحیح زباله‌های پزشکی
- مشکلات اعتباری و پایین بودن درآمدها در شهرهای کوچک و روستاها
- پایین بودن بودجه‌های اختصاصی به شهرهای کوچک و روستاها

(ج) فرصتها

- تصویب قانون مدیریت پسماندها در کشور (۱۳۸۳)
- وجود قوانین حفاظت و بهسازی محیط زیست (۱۳۷۳)
- وجود اصل ۵۰ قانون اساسی در خصوص حفاظت محیط زیست

(د) تهدیدها

عدم وجود شرح خدمات دقیق، کاربری و آزموده جهت انجام مطالعات طرح جامع مدیریت پسماند شهری در کشور

خلاصه

برای برنامه‌ریزی بهینه مدیریت پسماند، آشنایی با فرصتها، تنگناها و مشکلات اجرایی از اهمیت بسزایی برخوردار است. در همین راستا آگاهی از قابلیت‌ها، تنگناها، فرصتها و تهدیدها در بخش‌های جغرافیایی و اقلیمی، اجتماعی و فرهنگی، تولید، ذخیره‌سازی،

جمع‌آوری، حمل و نقل، بازیافت و دفع پسماندها، مشکلات مدیریتی و اجرایی حائز اهمیت می‌باشد که در این فصل ارائه گردیده است.

خودآزمایی

۱. قابلیت‌ها و تنگناهای شرایط جغرافیایی و اقلیمی بر مدیریت پسماند را برشمردید؟
۲. قابلیت‌ها و تنگناهای شرایط فرهنگی و اجتماعی بر مدیریت پسماند را تشریح نمایید؟
۳. قابلیت‌ها و تنگناها، فرصت‌ها و تهدیدهای وضعیت تولید پسماند را بیان نمایید؟
۴. قابلیت‌ها و تنگناهای وضعیت ذخیره‌سازی پسماند را اعلام نمایید؟
۵. قابلیت‌ها و تنگناهای وضعیت جمع‌آوری و حمل و نقل پسماند را بیان کنید؟
۶. قابلیت‌ها و تنگناهای وضعیت بازیافت و دفع پسماند را شرح دهید؟
۷. قابلیت‌ها، تنگناها، فرصت‌ها و تهدیدهای مدیریت پسماند در ایران را برشمردید؟



فصل سوم
ذخیره سازی، نخستین گام
در امر بازیافت

اهداف

هدف از مطالعه این فصل، آشنایی با مطالب زیر است:

۱. آگاهی از عوامل موثر بر ذخیره‌سازی زایدات جامد
۲. آشنایی با روش‌ها و مخازن ذخیره‌سازی
۳. اطلاع از الگوها و روش‌های کلی مناسب جهت جابه‌جایی و ذخیره‌سازی در محل تولید
۴. آگاهی از امکانات و تجهیزات ذخیره‌سازی موقت در بخش‌های مختلف
۵. آشنایی با اصول جانمایی مخازن ذخیره‌سازی

مقدمه

ذخیره‌سازی زایدات جامد تولیدی در منابع تولید، یکی دیگر از فعالیت‌های مهم در عرصه مدیریت مواد زائد جامد می‌باشد. این فعالیت در مجموع شامل کلیه سیستم‌های نگهداری زایدات در محل تولید تا زمان تحویل به سیستم‌های جمع‌آوری زایدات بوده و بدین لحاظ در برگیرنده طیف وسیعی از انواع ظروف و مخازن نگهداری موقت زایدات می‌باشد. ارائه روش‌های صحیح ذخیره‌سازی زایدات در مکان‌های تولید، با در نظر داشتن منابع مختلف تولید اعم از خانگی، اداری، تجاری، صنعتی، بیمارستانی و غیره از اهمیت بالایی در طراحی و برنامه‌ریزی سیستم‌های مدیریت مواد زائد جامد شهری برخوردار است (۱۳). در نگاه اول، شاید مسائل مربوط به ذخیره‌سازی زایدات و سیستم‌های موظف در آن، بسیار ساده انگاشته شود، اما تاثیرات مستقیم فنی، اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی و زیست‌محیطی این فعالیت بر اجرای دیگر مراحل مدیریت مواد زائد جامد، موجب گردیده تا این فعالیت از جایگاه ویژه‌ای در مدیریت مواد زائد جامد برخوردار شود.

۳-۱. عوامل موثر بر ذخیره‌سازی زایدات جامد

عملکرد سیستم ذخیره‌سازی زایدات جامد همانند هر سیستم دیگر، تحت تاثیر عوامل مختلف داخلی و خارجی می‌باشند. برخی از عوامل به شرح ذیل است:

- سیستم جمع‌آوری
- تناوب جمع‌آوری
- شرایط اقلیمی و آب و هوایی
- کمیت و کیفیت زایدات

- ساختار محیط جمع‌آوری

- وجود یا عدم وجود سیاست تفکیک در مبدا

تناوب جمع‌آوری زایدات، توسط ماشین‌آلات ویژه جمع‌آوری، عمدتاً در ارتباط مستقیم با ظرفیت مخازن ذخیره‌سازی زایدات جامد بوده که این مهم، خود نیز بسته به شرایط جغرافیایی و آب و هوای حاکم در محدوده جمع‌آوری، کاملاً متغیر می‌باشد.

در نقاط سردسیر، بسته به عادات اجتماعی و محلی، این امکان وجود دارد تا جمع‌آوری زایدات جامد به یک یا دو بار در هفته تقلیل یابد. در این مناطق با توجه به بالا بودن تناوب جمع‌آوری، مخازن ویژه ذخیره‌سازی زایدات جامد می‌بایست از ظرفیت و قابلیت ذخیره‌سازی مناسب در فاصله بین دو جمع‌آوری بهره‌مند باشند. همچنین در این نقاط به دلیل سرمای هوا و پایین بودن درجه حرارت، امکان فسادپذیری زایدات آلی موجود در بافت زباله نسبتاً کم بوده و به همین جهت، انتشار بوی ناشی از تجزیه زایدات در مدت زمان ذخیره‌سازی به حداقل میزان خود خواهد رسید. همچنین در این مناطق با توجه به کاهش چرخه تولید، مثل حشرات مودی به ویژه مگس خانگی در طی ماه‌های گرم سال، از ۱۲ تا ۲۱ روز به ۹ روز، امکان افزایش زمان تناوب برداشت و تخلیه مخازن ذخیره‌سازی زایدات جامد به یک تا دو بار در هفته، با توجه به درصد زایدات آلی موجود در بافت زباله، وجود دارد.

از سوی دیگر، در محدوده‌های جغرافیایی و اقلیمی گرم، به دلیل سرعت تجزیه بالای زایدات آلی و تولید بوی نامطبوع، امکان ذخیره‌سازی موقت زایدات جامد در زمان‌های طولانی‌تر از ۲۴ ساعت عملاً غیر ممکن بوده و زایدات نگهداری شده در این مخازن می‌بایست در کمترین زمان ممکن به مبادی پردازش و دفع حمل گردند. بنابراین مخازن

ذخیره‌سازی زایدات جامد در این نقاط به دلیل تناوب پایین برداشت (روزانه)، حجم کمتری را در قیاس با مناطق سرد (فرکانس برداشت هفتگی) دارا می‌باشند.

وجود این ویژگی موجب می‌گردد تا در ساخت مخازن ذخیره‌سازی در مناطق گرم به دلیل حجم پذیرش کمتر، از مواد و ترکیبات با مقاومت و استحکام پایین (کیسه پلاستیکی و...) استفاده نمایند. همچنین پایین بودن ظرفیت مخازن در این مناطق محدودیت‌هایی را در سیستم‌های برداشت زایدات، به ویژه سیستم جمع‌آوری دستی ایجاد می‌نماید.

حجم و ظرفیت مخازن ذخیره‌سازی زایدات جامد در ارتباط مستقیم با کمیت و کیفیت زایدات جامد بوده و در طراحی سیستم‌های جمع‌آوری دستی زایدات جامد، می‌بایست حتی‌الامکان سعی نمود تا اندازه مخازن به گونه‌ای در نظر گرفته شوند که بتوان آنها را به صورت دستی از زمین برداشته و در داخل ماشین‌آلات ویژه جمع‌آوری تخلیه نمود. پایین بودن حجم و ظرفیت مخازن از نقطه نظر عملیاتی، این امکان را فراهم می‌آورد تا با افزایش آگاهی‌های عمومی و بالا رفتن سطح فرهنگ جامعه از یک سو و توسعه سیستم‌های تفکیک زایدات از سوی دیگر، تعداد این مخازن را به ۲ یا ۳ و بیشتر افزایش داد.

در مراکز پر تراکم مسکونی، اداری و تجاری که فاقد محیط ویژه ذخیره‌سازی زایدات جامد در نزدیکی خود می‌باشند، می‌بایست با توجه به بار ترافیکی و بالا بودن هزینه برداشت زایدات، تناوب جمع‌آوری زایدات جامد را در قیاس با سایر محدوده‌های شهری، بیشتر در نظر گرفته شود. به همین جهت، ظرفیت مخازن ذخیره‌سازی زایدات نیز می‌بایست به تناسب بالا رفتن فرکانس جمع‌آوری، افزایش مناسبی پیدا نماید.

اندازه مخازن مشترک مورد استفاده در آپارتمان‌ها و خانه‌ها بسیار متغیر می‌باشد. این مخازن عمدتاً می‌بایست با توجه به سیستم جمع‌آوری، از نظر اندازه و ظرفیت، به حدی

باشند که از قابلیت برداشت و تخلیه مکانیزه و نیمه مکانیزه (جمع‌آوری نیمه دستی) برخوردار گردند.

عامل تعیین‌کننده ظرفیت در کانتینرها، فرکانس جمع‌آوری و مقدار زباله تولید و ذخیره شده در آنها می‌باشد.

به‌طور کلی در جمع‌آوری زایدات از آپارتمان‌ها، فروشگاه‌های مواد غذایی، رستوران‌ها و هتل‌ها، می‌توان فرکانس جمع‌آوری بالاتری را در نظر گرفت. بر این اساس برداشت و جمع‌آوری زایدات در این اماکن می‌تواند محدوده گسترده‌ای از حداکثر یک‌بار در روز تا حداقل ۳ بار در هفته را شامل گردد.

تجربیات و مطالعات موجود نشان می‌دهد که کمیت زایدات تولید شده توسط خانوارها تا حد زیادی تحت تاثیر سیستم جمع‌آوری و به تبع آن، نوع و اندازه مخازنی که برای این امر اختصاص یافته، می‌باشد. بر اساس این بررسی‌ها مشخص گردید که دو بار جمع‌آوری در طول هفته، زباله بیشتری را در مقایسه با جمع‌آوری یک‌بار در هفته تولید می‌نماید. همچنین در این مطالعات مشخص شد که در اماکنی که مخازن دستی و قدیمی به مخازن چرخ‌دار با ظرفیت دو برابر تبدیل گردیده‌اند، میزان زباله تولید شده نیز از خود افزایشی ۳ درصدی نشان داده است.

علاوه بر این، مطالعات نشان داده که کیفیت زایدات تولیدی نیز نقش بسزایی در انتخاب اندازه و ظرفیت مخازن ذخیره‌سازی زایدات جامد دارد، به نحوی که در سیستم‌های تفکیک در مبدا، اندازه مخازن، تابعی از ماهیت فیزیکی زایدات ذخیره شده در مخزن می‌باشد. به‌طور مثال، زایدات تولیدی در یک آهن‌گری با کیفیت خاص خود در قیاس با زایدات خانگی، ذخیره‌سازی خاص خود را طلب می‌کند. (۱)

۳-۲. روش‌ها و مخازن ذخیره‌سازی

استفاده از ظروف ذخیره‌سازی، بسته به کمیت و کیفیت پسماند تولیدی و نوع ساختمان‌ها و تعداد طبقات متفاوت می‌باشد. به‌طور کلی روش‌های ذخیره‌سازی عبارتند از:

۱- استفاده از مخازن پلاستیکی در منازل، واحدهای صنفی کوچک و فروشگاه‌ها
 ۲- استفاده از کیسه‌های پلاستیکی، معمولاً این کیسه‌ها با توجه به عدم استحکام کافی در داخل مخازن ذخیره‌سازی گذاشته شده و در زمان تخلیه، پسماند به همراه این کیسه‌ها دفع می‌گردد.

۳- استفاده از مخازن مخصوص جمع‌آوری مکانیزه پسماند که معمولاً در مجتمع‌ها و کنار خیابان‌ها کارگذاری شده و توسط خودروهای مخصوص در فواصل زمانی مشخص تخلیه می‌گردند.

۴- استفاده از مخازن غلطان، این مخازن معمولاً در مراکز تولیدی، کارخانجات و شهرک‌ها و به‌طور کلی در محل‌هایی که پسماند زیادی تولید می‌شود، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۳-۳. بررسی وضعیت فعلی روش‌های ذخیره‌سازی در محل‌های تولید و

شناسایی مشکلات

پسماندهای تولیدی در مناطق شهری و روستایی (غیر از مراکز استان‌ها و برخی شهرها) معمولاً به ۳ صورت ذخیره در سطح، کیسه پلاستیک و پیت حلبی، تحویل مامورین جمع‌آوری زباله می‌شود. ظروف ذخیره، غالباً سطل، پیت‌های حلبی و کیسه‌های پلاستیکی

است. پیت‌های حلی به هیچ وجه مناسب نبوده و سطل‌های پلاستیکی استوانه‌ای، به شرط داشتن شرایط استاندارد و بهداشتی زیر می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد :

- متناسب با حجم زباله تولیدی یک خانوار باشد؛

- داخل آن صاف و بدون فرورفتگی بوده تا به راحتی قابل شستشو باشد؛

- درب‌دار باشد؛

- دارای پایه باشد؛

- دارای استانداردهای بهداشتی باشد.

در حال حاضر به علت عدم وجود طرح‌های تفکیک از مبدا زباله‌ها، پسماندهای تولیدی بخش خانگی، در داخل آشپزخانه منزل در یک ظرف یا نیلون، به صورت مخلوط، ذخیره‌سازی موقت می‌گردد تا به بیرون از منزل هدایت شود. جهت خروج این زباله‌ها از منزل، معمولاً آنها را در جلوی درب منزل و یا نقطه‌ای از کوچه یا خیابان قرار می‌دهند. از آنجایی که اکثر کوچه‌ها و خیابان‌ها فاقد مخزن جمع‌آوری زباله می‌باشند، این زباله‌های داخل نیلون‌ها یا سطل‌های غیراستاندارد، توسط حیوانات ولگرد نظیر گربه‌ها، موش‌ها، سگ‌ها و نیز افراد دوره‌گرد پاره و در داخل خیابان پخش گردیده و به همان صورت رها می‌شود و سبب به وجود آمدن مشکلات بهداشتی نظیر ایجاد بوهای نامطبوع و شیوع بیماری می‌گردد. لازم به ذکر است که ذخیره‌سازی در خارج از منزل با توجه به اینکه سیستم جمع‌آوری زباله در اکثر مناطق به شکل دریافت می‌باشد، بسته‌های زباله معمولاً در کنار جدول و یا سر کوچه و یا در مقابل مجتمع‌ها، داخل سبدهای توری قرار داده می‌شوند. به طور کلی مشکلات ذخیره‌سازی در محل‌های تولید در اکثر نقاط را می‌توان به شرح ذیل برشمرد:

الف: عدم آشنایی کامل شهروندان در خصوص اهمیت موضوع تفکیک از مبدا

- ب: عدم وجود طرح جامع مدیریت پسماند، بازیافت و طرح تفکیک از مبدا
- ج: عدم امکان و بضاعت مالی اکثر خانواده ها در تهیه و خرید ظروف و سطل های مخصوص و مجهز به تفکیک کننده پسماندهای تر و خشک تولیدی در آشپزخانه
- د: عدم بضاعت مالی کافی خانواده ها در تهیه و خرید نایلون های مخصوص ذخیره سازی پسماندهای تر و خشک تولیدی در آشپزخانه در نتیجه استفاده از نایلون های مختلف.

۳-۴. مشخصات مخازن ذخیره سازی مناسب

محتویات درون مخازن ذخیره سازی پسماند، غالباً مواد فسادپذیر و تجزیه شونده می باشد. لذا رعایت برخی موارد در طراحی و ساخت این مخازن جهت جلوگیری از تولید و انتشار آلودگی از اهمیت بسزایی برخوردار می باشد. در ذیل به این مشخصات اشاره شده است.

- ۱- دارای حداقل زوایا و کنج باشد
- ۲- سهولت در شستشو
- ۳- سهولت در حمل و تخلیه
- ۴- مقاوم در برابر عوامل فرسایش و خوردگی
- ۵- حجم متناسب با کمیت و کیفیت زایدات تولیدی باشد
- ۶- غیر قابل نفوذ توسط حشرات و جوندگان باشد
- ۷- درب آن کاملاً جفت گردد
- ۸- جنس آن محکم باشد
- ۹- به اندازه مناسب باشد، به نحوی که در موقع پر بودن به آسانی به وسیله یک نفر خالی شود.
- ۱۰- دارای دسته های جانبی یا بالایی باشد.

جدول شماره ۳-۱: کاربردهای متداول و محدودیت استفاده از ظروف برای ذخیره محلی

محدودیت	کاربردهای متداول	نوع ظرف
کوچک		
ظروف به مرور زمان خسارت دیده و تغییر رنگ می‌دهند و آن‌قدر بزرگ نیستند که مواد حجیم در آنها جا گیرد، خود سطل هم بر وزن می‌افزاید.	مواد زائد خانگی، خیابان‌ها، پارک‌ها، و مغازه‌های کوچک	سطل‌های پلاستیکی یا گالوانیزه
تهیه کیسه‌ها گران‌تر است، سگ‌ها و گربه‌ها آن را پاره می‌کنند و خود کاغذ هم به مواد می‌افزاید.	در خانه‌های شخصی به تنهایی استفاده می‌شوند و یا به صورت پوششی در سطل قرار می‌گیرند.	کیسه‌های کاغذی یک‌بار مصرف
تهیه کیسه گران‌تر است، سگ‌ها و گربه‌ها آن را پاره می‌کنند و کیسه‌ها در سرمای زیاد شکننده شده و پاره می‌شوند.	در خانه‌های شخصی به تنهایی استفاده می‌شوند و یا به صورت پوشش در سطل قرار می‌گیرند برای مناطق سردسیر کیسه‌های پلاستیکی مواد مرطوب مناسبند.	کیسه‌های پلاستیکی یک‌بار مصرف
متوسط		
برف و یخ باعث کاهش حجم کانتینر و افزایش وزن آن می‌شود. بعد از هر برف سنگین مشکل دسترسی وجود دارد.	برای مکان‌های با مواد نسبتاً زیاد که ممکن است اجسام حجیم هم در آن باشند- مکان باید برای ارتباط مستقیم و دسترسی کامیون مناسب باشد، مناطق مسکونی شلوغ، مناطق صنعتی و تجاری	کانتینر
بزرگ		
مخارج اولیه بالاست، برف و یخ ظرفیت را تقلیل می‌دهند.	مناطق تجاری شلوغ، مواد زائد حجیم در مناطق صنعتی مناطق روستایی با تراکم کم مکان باید نزدیک منطقه تحت پوشش بوده و قابل دسترسی مستقیم با کامیون.	کانتینر روباز
مخارج اولیه بالاست. در صورتی مواد خیلی فشرده شود، تخلیه آن مشکل است.	مواد بسیار حجیم مناطق تجاری، مکان باید خارج از ساختمان با دسترسی مستقیم توسط کامیون باشد.	کانتینر با دستگاه تراکم ثابت

تناسب اندازه ظروف جمع آوری، از اهمیت شایانی برخوردار است. به عنوان مثال، در روستاهایی که ۲ روز در هفته زباله های خانگی جمع آوری می شود، در نظر گرفتن یک ظرف ۳ لیتری برای یک خانواده ۵ نفری مناسب است، در صورت جمع آوری زباله در هر روز می توان حجم ظرف را به ۲۰-۱۵ لیتر کاهش داد.

بزرگی این ظروف و نوع آنها به خصوصیات و حجم مواد تولیدی و به فاصله دو جمع آوری بستگی دارد و باید طوری ساخته شوند که از انتشار آلودگی و نشت شیرابه جلوگیری گردد و محتویات آنها از دسترس حشرات، جوندگان، سگ و گربه و اطفال دور باشد. محکم و با دوام بوده و در برابر گرما، سرما و نور خورشید تغییر حالت ندهد. باید در محلی نصب شوند که به راحتی قابل دسترس بوده و مزاحم عابرین نباشد.

۳-۴-۱. کانتینرها یا ظرف های چرخدار بزرگ برای ذخیره موقت زباله

در بعضی از مناطق شهری و روستاها، ظروف معمولاً فلزی یا پلاستیکی بزرگی در محلات قرار داده شده و اهالی زباله های خود را در آنها تخلیه می کنند. این ظروف پس از پر شدن، توسط ماشین آلات جمع آوری تخلیه می گردد. کانتینرها می توانند به صورت ثابت یا متحرک مورد استفاده قرار گیرند. ظرفیت، تعداد و محل های استفاده از کانتینرها، مناسب با وضعیت معابر، کمیت و کیفیت زباله های تولیدی، دوره جمع آوری زباله، نوع و ظرفیت ماشین آلات جمع آوری زباله و فاصله تا محل دفع انتخاب می گردد. در صورت امکان، جمع آوری زباله به صورت خانه به خانه از اولویت برخوردار می باشد.

نوع و ظرفیت مخازن مورد استفاده در فرآیند ذخیره سازی، به میزان زیادی به کمیت، خصوصیات و نوع پسماندهای قابل جمع آوری در سیستم مدیریت پسماندهای آن روستاها

یا منطقه، نوع سیستم جمع‌آوری مورد استفاده، تعداد دفعات جمع‌آوری و فضای قابل دسترس برای قرار دادن ظروف، شرایط محیطی و جغرافیایی منطقه و غیره بستگی دارد. از آنجا که زباله‌ها غالباً به صورت دستی از مخازن زباله و ظروف موجود در سطح کوچه و خیابان (خارج از منازل) جمع‌آوری می‌شوند، لذا این ظروف باید به اندازه کافی در حالت پر بودن، سبک بوده تا فرد جمع‌آوری کننده به تنهایی قادر به تخلیه آن در ماشین جمع‌آوری باشد.

انواع مخازن پلاستیکی و یا فلزی مورد استفاده در فرآیند ذخیره‌سازی موقت، باید حتی‌الامکان مجهز به درپوش‌های محکم و دستگیره‌های مناسب بوده و همچنین باید گونه‌ای بارگیری شوند که بتوانند به سادگی بدون ریختن محتویات درون آن، مورد استفاده قرار گیرند. در بعضی از موارد، نظیر وجود کوچه‌های تنگ و باریک، بالا بودن کمیت پسماندهای تولیدی در یک منطقه یا محله، صرفه‌جویی در وقت و هزینه‌های جمع‌آوری، نوع سیستم جمع‌آوری و دلایل دیگر، می‌توان برای چندین واحد مسکونی، ظرف یا مخزن با ظرفیت بیشتر در نظر گرفت.

۳-۵. ذخیره‌سازی و مشکلات آن

• بهداشتی

به لحاظ بهداشتی عدم ذخیره‌سازی صحیح پسماند، با توجه به مواد تشکیل‌دهنده پسماند، وجود رطوبت و حرارت مناسب، محیطی مهیا برای رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌ها و حشرات می‌باشد. که هر یک از این دو گروه به نحوی در از بین بردن بهداشت محیط و افراد تاثیرگذار است.

• دیداری (زیباشناختی)

از نظر دیداری و زیباشناختی، ذخیره‌سازی پسماند دارای اهمیت می‌باشد و عدم رعایت اصول بهداشتی در این امر، علاوه بر ایجاد آلودگی، انتشار بوی نامطبوع و میکروب و حشرات، با ایجاد مناظر ناخوشایند، جنبه‌های روحی و روانی منفی نیز دارد.

• فضای مناسب

فضای لازم جهت ذخیره‌سازی پسماند در محل تولید از اهمیت بالایی برخوردار است. تولیدکنندگان پسماند خانگی تلاش دارند محل ذخیره‌سازی پسماند، دور از چشم باشد تا منظر نازیبا ایجاد نکند و دور از مواد غذایی و وسایل آشپزخانه باشد تا آلودگی ایجاد ننماید. از سویی با توجه به زندگی شهری و آپارتمان‌نشینی شهروندان و عدم طراحی مناسب آشپزخانه‌ها جهت ایجاد فضایی مناسب برای ذخیره‌سازی پسماند، اختصاص محلی مناسب برای این امر یکی از مشکلاتی است که همواره خانواده‌ها با آن درگیر می‌باشند.

۳-۶. تشریح الگوها و روش‌های کلی مناسب جهت جابه‌جایی، ذخیره‌سازی

در محل تولید

جابه‌جایی، ذخیره و پردازش مواد زائد جامد در محل تولید، دومین عنصر موظف سیستم مدیریت است و می‌تواند از جنبه‌های مختلف زیباشناختی، بهداشت عمومی، سلامت جامعه اقتصاد، کارایی سیستم و حفظ محیط زیست مورد توجه قرار گیرد.

۳-۶-۱. جابه‌جایی و جداسازی مواد زائد جامد در محل

جابه‌جایی مواد در محل تولید، عبارتست از برداشت ظرف یا ظروف حاوی مواد از محل تولید (خانه، آپارتمان، موسسات صنعتی و تجاری و ...) و انتقال آن به نقطه‌ای که سیستم

جمع‌آوری موظف به برداشت و جمع‌آوری آنها می‌باشد. روش‌های جابه‌جایی در محل، برای منابع مختلف تولید شهری، تجاری و صنعتی گسترده بوده که در ذیل بدان اشاره شده است.

جداسازی اجزاء زباله مانند کاغذ، مقوا، قوطی‌های آلومینیومی، ظروف پلاستیک و شیشه در منبع تولید، یکی از موثرترین و مثبت‌ترین روش‌ها جهت دستیابی به مواد، قبل از بازیافت و استفاده مجدد می‌باشد.

۳-۶-۲. گزینه‌های مناسب برای ذخیره‌سازی موقت در محل تولید

ذخیره مواد زائد باعث تجزیه بیولوژیکی، جذب مایعات و آلودگی اجزاء مواد زائد می‌گردد. انواع و ظرفیت ظروف تا اندازه زیادی بستگی به خواص زائدات، دفعات جمع‌آوری در مدت معین و فضای موجود برای قرار گرفتن ظروف دارند. با توجه به هزینه‌های رو به افزایش (شامل هزینه نیروی کار، هزینه جبران نیروی کار و مخارج سوخت و تجهیزات) در زمینه جمع‌آوری ضایعات، حرکت موثری در جهت استفاده از ظروف بزرگ (که می‌توانند به استفاده از یک وسیله نقلیه همراه با یک مکانیسم بلند کردن عمل نمایند) صورت گرفته است. در مواردی که از مکانیسم جمع‌آوری استفاده می‌شود، می‌بایست یکایک ظروف، در اماکن مسکونی برای هماهنگی با تجهیزات جمع‌آوری، استاندارد باشند.

از نظر موقعیت ظروف، در نواحی مسکونی جدیدتر، معمولاً ظرف‌های مخصوص مواد زاید جامد در کنار منزل یا پشت آن قرار داده می‌شود. در آپارتمان‌های کوتاه که در آنها چند خانوار زندگی می‌کنند، ظرف‌های بزرگ معمولاً در قسمت‌های محصور با طراحی ویژه قرار می‌گیرند.

در آپارتمان‌های متوسط و بلند، جایی که سیستم شوتینگ در دسترس باشد، ظروف جداگانه‌ای برای ذخیره لازم نیست. در آپارتمان‌های بدون سیستم شوتینگ، مواد در ظروفی در بین آپارتمان‌ها جمع‌آوری می‌شود.

روش‌های ذخیره مورد استفاده در مناطق تجاری، تا حد زیادی به متدهای داخلی جمع‌آوری مواد تولید شده در مناطق مختلف در محدوده تاسیسات و فضای قابل دسترس، بستگی دارد. معمولاً مکانیزم‌های بزرگ و روباز مورد استفاده قرار می‌گیرند. استفاده از کانتینر و دستگاه فشرده‌کننده ثابت، متداول‌تر می‌گردد. جایی که مقادیر زیادی مواد قابل بازیافت تولید می‌شود، پروسه مواد در محل صورت می‌گیرد.

فاکتورهایی که باید در مورد ذخیره محلی مواد زائد جامد مورد توجه قرار گیرند عبارتند

از:

۱ - نوع کانتینر ۲ - محل کانتینر ۳ - بهداشت عمومی و زیباشناختی ۴ - روش جمع‌آوری

به طور کلی جهت خانه‌های مسکونی کوتاه، می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

به علت اینکه مواد زائد حاصل از مناطق مسکونی به صورت دستی جمع‌آوری می‌گردد، لذا سطل مورد استفاده برای ذخیره در محل، باید آنقدر سبک باشد که یک نفر بتواند آن را وقتی که پر است، حمل نماید. به‌طور کلی، وزن سطل پر نباید بیش از ۳۰ کیلوگرم باشد. ظرف‌های پلاستیکی و یا گالوانیزه ۳۰ گالنی، معمولاً ارزان‌ترین وسیله برای ذخیره مواد خانگی در محل می‌باشند.

ظروف فلزی در موقع تخلیه، سروصدا ایجاد می‌کنند و به مرور زمان خسارت دیده و کج و کوله می‌شوند، در نتیجه درپوش‌های آنها کاملاً جفت نمی‌گردد. ظروف پلاستیکی، در زمان تخلیه سر و صدای چندانی ندارند ولی وقتی در معرض اشعه ماوراء بنفش آفتاب و یا به مدت طولانی در سرما قرار گیرند، شکننده شده و ترک برمی‌دارند.

ظروف موقت و یا ظروف یک‌بار مصرف، در مواقعی که صاحبخانه‌ها ظروف را جهت جمع‌آوری کنار جدول خیابان بگذارند، متداول است. کیسه‌های کاغذی، کارتن، کیسه‌های پلاستیکی و جعبه‌های چوبی برای این کار مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در شرایط معمولی، ظروف یک‌بار مصرف با مواد زائد دفع می‌گردند. مشکل اصلی ظروف یک‌بار مصرف، بارگیری آنها می‌باشد. کیسه‌های کاغذی و کارتن، معمولاً در اثر رطوبت پاره شده و آب زباله به بیرون نشت می‌کند. در هواهای خیلی گرم، کیسه‌های پلاستیکی نرم شده و معمولاً هنگام بارگیری پاره می‌گردد و حتی در مواردی، باعث صدماتی به کارگران خدمات شهری شده است.

اگر چه استفاده از کیسه‌های پلاستیکی و کاغذ برای صاحبخانه‌ها بسیار راحت است، ولی از نقطه نظر بازیابی مواد، وجود این کیسه‌ها عیب محسوب می‌شود. در ساختمان‌های کوتاه، ظروف مختلفی برای ذخیره محلی مورد استفاده قرار گرفته است. دو نوع متداول عبارتند از: ۱- پلاستیک یا فلز گالوانیزه ۲- ظروف ثابت و یا قابل حمل. معمولاً ظروف سرپوشیده، در اغلب مناطق، غلتان و یا دارای چرخ هستند، به طوری که به سادگی قابل حمل و تخلیه باشند.

۳-۶-۳. جایابی و جداسازی مواد زائد در مناطق مسکونی

در حالی که روش‌های مختلفی برای تقسیم‌بندی انواع خانه‌ها و ساختمان‌های مسکونی وجود دارد، تقسیم‌بندی بر اساس تعداد طبقات برای این منظور کافی خواهد بود. سه دسته‌بندی مذکور عبارتند از: (۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶)

۱- ساختمان‌های کوتاه (LOW-Rise): کمتر از ۴ طبقه

۲- ساختمان‌های متوسط (Medium-Rise): بین ۴ تا ۷ طبقه

۳- ساختمان های بلند (High-Rise) بیش از هفت طبقه.

در بعضی از آپارتمان های جدید، سیستم های انتقال هوای فشرده یا پنوماتیک در زیر زمین تعبیه شده است. این سیستم، مواد را از سیستم های شوتینگ هر آپارتمان به نقطه ذخیره مرکزی در کانتینرهای بزرگ و یا برای پروسه های بعدی منتقل می کند. این کار به وسیله هوای فشرده و با ایجاد خلاء انجام می شود.

۳-۶-۴. جابجایی و جداسازی مواد زائد در منابع تجاری و صنعتی

در اغلب ساختمان های اداری، تجاری و صنعتی، مواد زائد جامد در ظرف های چرخ دار نسبتاً بزرگ جمع آوری می شوند. ظروف ذخیره بزرگ به دستگاه فشرده کننده متصل می گردند و فشرده کننده های ساکن می توانند مواد را به شکل های خاصی فشرده نمایند. سایر تجهیزات پردازش مواد در این مناطق، بدین گونه است که در این مکان ها مواد بازیافت شده در ظروف مجزا نگهداری می شود. در تاسیسات تجاری بزرگ کاغذ توسط تجهیزات عدل بندی و قوطی های الومینیومی توسط له کننده (Crusher) بسته بندی می گردند.

۳-۷. تشریح الگوها و روش های کلی مناسب جهت پردازش مواد زائد جامد در محل.

۳-۷-۱. پردازش مواد زائد جامد در مناطق مسکونی

پردازش مواد زائد در محل با اهداف ذیل صورت می پذیرد:

(۱) بازیابی مواد قابل استفاده

۲) کاهش حجم

۳) تغییر شکل فیزیکی مواد زائد

متداول‌ترین فرآیند استفاده شده در ساختمان‌های کوتاه مسکونی مجزا، عبارتند از خرد کردن یا آسیاب کردن مواد زائد غذایی، جداسازی اجزاء، فشرده کردن، سوزاندن و کمپوست خانگی که بهترین عمل پردازش در محل تولید، تفکیک و جداسازی اجزاء زباله در محل تولید است.

همان‌طوری که قبلاً گفته شد، جداسازی اجزاء مواد زائد جامد در منبع تولید، یکی از موثرترین روش‌های بازیابی و استفاده مجدد مواد می‌باشد. تفکیک و یا جداسازی دستی روزنامه، قوطی‌های آلومینیومی و شیشه، از بهترین راه‌های بازیافت و استفاده مجدد از مواد است. وقتی که مواد در ظروف جداگانه تفکیک شدند، مهم‌ترین مسئله خانه‌دار این است که تا قبل از جمع‌آوری و یا حمل مواد به مرکز بازیافت، با این مواد چه باید بکند.

الف- ساختمان‌های کوتاه

در چند سال گذشته تعدادی دستگاه فشرده‌کننده به بازار آمده است. سازندگان این دستگاه‌ها ادعا می‌کنند که نسبت فشردگی این دستگاه‌ها بر اساس تراکم کاغذ و مقوا است. اگرچه امکان کاهش حجم وجود دارد، ولی این دستگاه‌ها فقط برای بخش کوچکی از مواد زائد مورد استفاده قرار می‌گیرند. اثرات استفاده از دستگاه‌های فشرده‌کننده خانگی روی کاهش حجم مواد است.

ب- ساختمان‌های متوسط و بلند

در آپارتمان‌های بلند برای کاهش حجم موادی که باید حمل شوند، از دستگاه فشرده‌کننده استفاده می‌شود. معمولاً دستگاه فشرده‌کننده در انتهای سیستم شوتینگ نصب می‌شود.

۳-۷-۲. پردازش مواد زائد جامد در تاسیسات تجاری و صنعتی

عملیات فرآیندی که در تاسیسات صنعتی و تجاری انجام می‌شود با مناطق مسکونی یکی می‌باشد. اما عمل تراکم در تاسیسات تجاری مهم است. سایر اقدامات، معمولاً در تاسیسات صنعتی اتفاق می‌افتد. چون در تاسیسات صنعتی، پروسه مواد خاص هر صنعت متفاوت می‌باشد، لذا هیچ کوششی برای ثبت این پروسه‌ها نشده است. دو پروسه فشرده‌گی و خرد کردن و خمیر کاغذسازی متداول می‌باشد.

عدل‌بندی مقوا در فروشگاه‌ها و موسسات تجاری بسیار متداول است. اندازه عدل‌ها متفاوت و معمولاً حدود $۳۴ \times ۴۴ \times ۶$ اینچ می‌باشد. خرد کردن و خمیر کاغذسازی، دو عملیاتی هستند که به جای یکدیگر استفاده می‌شوند. این دو عملیات در کنار روش‌های قبلی و یا به تنهایی برای تقلیل حجم مواد، مورد استفاده قرار می‌گیرند. گاهی اوقات عمل خرد کردن باعث افزایش حجم مواد می‌شود.

وقتی خرد کردن به تنهایی استفاده گردد، بدون اضافه کردن آب، حجم مواد افزایش می‌یابد. اگرچه خمیرسازی بسیار خوب کار کرده و حجم مواد هم تقلیل پیدا می‌نماید، ولی گران است. تخلیه مواد در سیستم فاضلاب باعث افزایش بار آلی در سیستم تصفیه فاضلاب می‌شود.

۳-۸. طراحی سیستم و برآورد امکانات و تجهیزات ذخیره سازی موقت در محل های تولید پسماند با گرایش تفکیک از مبدا در بخش های مختلف (خانگی، اداری، تجاری، ...)

۳-۸-۱. بخش خانگی

الف- استفاده از مخازن ذخیره سازی ۲۰ لیتری به صورت مجزا جهت پسماندهای تر و خشک در داخل آشپزخانه ها

خانواده ها بر اساس توانایی مالی خود می توانند مخازن ۲۰ لیتری (به صورت مجزا جهت پسماندهای تر و خشک) تهیه نمایند. علاوه بر این، می توان برای جداسازی پسماند خشک از کیسه های زباله با رنگ متفاوت استفاده نمود که البته با توجه به عدم امکان استقرار کیسه زباله در یک محل در آشپزخانه، گزینه کاربرد سطل کوچک برای زباله تر و خشک پیشنهاد می گردد.



ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و انتقال پسماند

تصویر شماره ۳-۱: مخازن ۲۰ لیتری ذخیره‌سازی پسماند تر و خشک منازل

ب- استفاده از مخازن ذخیره‌سازی ۱۲۰ و ۲۲۰ لیتری به صورت مجزا جهت پسماندهای تر و خشک در داخل حیاط منازل، آپارتمان‌ها و مجتمع‌های مسکونی برای کاهش دفعات جمع‌آوری پسماندها و تقویت اجرای طرح تفکیک از مبدا، وجود دو مخزن ۱۲۰ و ۲۲۰ لیتری در حیاط و یا پارکینگ منازل، جهت تفکیک پسماندهای تر و خشک لازم و ضروری است. تهیه ظروف فوق‌الذکر، حتی‌الامکان بایستی توسط شهروندان و مالکین منازل صورت گیرد. تنها در صورت عدم همکاری مردم، توزیع کیسه زباله جهت پسماندهای تر و خشک با دو رنگ متفاوت انجام می‌گردد.



تصویر شماره ۳-۲: مخازن ۱۲۰ لیتری ذخیره‌سازی پسماند

در صورت اجرا طرح تفکیک از مبدا، پس از گذشت ۲ تا ۵ سال از شروع آن، استفاده از مخازن ۲۰ لیتری جداگانه تفکیک در داخل آشپزخانه‌ها و سپس انتقال زباله‌های تر و خشک به صورت مجزا توسط شهروندان به ظروف ۲۲۰، ۴۴۰ و ۷۷۰ لیتری (متناسب با



میزان پسماند تخمینی در هر محدوده) واقع در معابر اصلی، فرعی و کوچه‌های شهرها می‌تواند عملیاتی گردد.

تصویر شماره ۳-۳: مخازن ۲۲۰ لیتری ذخیره‌سازی پسماند

۳-۸-۲. ذخیره پسماند در سطح خیابان‌ها و معابر

پیش‌بینی سطل‌های کوچک برای ریختن پسماند تولید شده در سطح خیابان‌ها، میداين و پارک‌ها، نقش بسزایی در پاکیزگی سطح شهر داشته و باعث خواهد شد، افرادی که پسماندهای خود را در کنار جوی خیابان‌ها قرار می‌دهند، از این سطل‌ها استفاده نمایند. استفاده از این ظروف با طراحی متناسب با معماری منطقه و آب و هوا، در تعداد و فواصل مناسب نسبت به یکدیگر، عملکرد ویژه‌ای را برای تمیزی شهر در پی خواهد داشت.

ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و انتقال پسماند



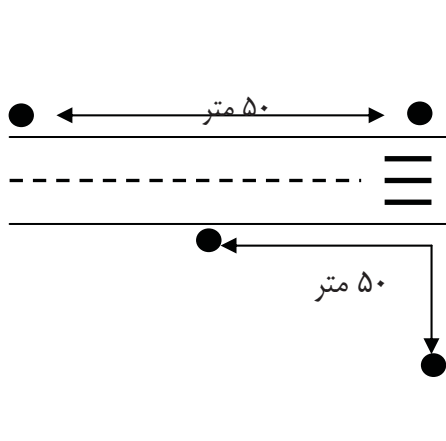
تصویر شماره ۳-۴: انواع مخازن ذخیره‌سازی پسماند

این ظروف از نظر زیبایی‌شناسی باید در محل مناسبی قرار گیرند و همچنین کامیون‌های حمل پسماند بتوانند به راحتی به محل استقرار آنها دسترسی داشته باشند. این ظروف باید به طور مداوم، شست و شو و ضدعفونی گردند و می‌بایست طوری ساخته شوند که از انتشار آلودگی و نشت شیرابه جلوگیری کرده و از دسترس حشرات و جوندگان به دور

باشند و در مقابل شرایط جوی و نور خورشید مقاومت نمایند. داشتن فاصله مناسب با سطح زمین یکی از عوامل مهم در طراحی این ظروف می‌باشد.

در این حالت، دسترسی حشرات و جوندگان به ظروف و همچنین انتقال گرمای سطح زمین به ظرف منتفی می‌گردد. همچنین داشتن سایه‌بان روی ظروف جهت جلوگیری از تابش مستقیم نور خورشید و ورود آب باران به محتویات داخل ظروف در کاهش تخمیر پسماندهای داخل آن بسیار موثر است.

حداکثر فاصله مناسب برای سطوح‌های معابر عمومی ۵۰ متر می‌باشد. بدین صورت که در هر طرف خیابان اندازه‌گیری‌ها به طور جداگانه ولی سطوح‌های دو طرف خیابان به صورت یک زاویه قرار بگیرند. شکل زیر این مطلب را نشان می‌دهد.



تصویر شماره ۳-۵: نحوه قرار گرفتن سطوح‌های زباله در معابر عمومی

طراحی مکان های مناسب سطل های زباله در پارک ها، به نحوی است که هر سطل با چهار سطل اطراف خود ۵۰ متر فاصله دارد. بدین طریق حداکثر فاصله شخص با هر سطل برابر با ۳۵/۴ متر خواهد بود. در این طراحی هم از نظر بصری بهترین بهره گرفته شده است و هم کاربری سطل ها بهینه می باشد.

۳-۸-۳. نحوه استفاده صحیح از مخازن گالوانیزه

طرح مکانیزاسیون در بخش نظیف شهری، جمع آوری زباله و ضایعات در مناطق مختلف می تواند به عنوان راهبردی مناسب در برخی مناطق شهری در نظر گرفته شود. لذا موارد ذیل، جهت استفاده صحیح و مطلوب از مخازن گالوانیزه با هدف نیل به مقاصد تدوین گردیده است .

۱- حفاظت و نگهداری:

مخازن گالوانیزه موجود، جزء اموال تحویلی به مناطق، نواحی و شرکت های خدماتی بوده و بایستی اهتمام کامل در نگهداری و حفاظت از آنها به عمل آید به نحوی که:

الف) از قرار گرفتن مخازن در خارج جایگاه و در کنار معابر که امکان صدمه و آسیب به آنها وجود دارد خودداری شود. ضمن اینکه تغییر محل، سبب ایجاد ترافیک و سد معبر می گردد.

ب) از تخلیه خاک و نخاله و ضایعات ساختمانی به داخل مخازن که احتمال صدمه و آسیب به آنها را دارد جلوگیری شود.

ج) کارگران و سرکارگران بایستی در هنگام تخلیه مخازن دقت لازم را در خصوص استفاده صحیح از سیستم بالابر خودروهای جمع‌آوری و حمل زباله، به منظور جلوگیری از صدمه و آسیب به بدنه مخازن، بنمایند.

د) دقت در بسته بودن کامل درب مخازن در هنگام بارش برف و باران به منظور جلوگیری از تجمع آب در داخل آنها.

۲- نظافت و پاکیزگی:

دقت در این مسئله علاوه بر جلوگیری از بدنمایی در افزایش عمر مفید مخازن نیز موثر می‌باشد و بدین منظور لازم است مسئولین نواحی، طی ابلاغ به پیمانکاران، آنها را با اعلام برنامه مشخص، ملزم به شستشو و نظافت مخازن نمایند.

۳- ثابت بودن مخازن در جایگاه و عدم جابجایی :

رعایت این امر باعث جلوگیری از صدمه و آسیب به مخازن ناشی از قرار گرفتن در معابر و صدمات در اثر جابجایی می‌شود به این منظور کارگران بایستی به موارد ذیل ملزم گردند:

الف) خودداری از خارج کردن مخازن از جایگاه و جابجا نمودن آنها (به استثناء مواردی که جهت تخلیه به ناچار بایستی از جایگاه خارج شوند).

ب) استفاده از مخازن ۲۴۰ لیتری پلی اتیلن جهت جمع‌آوری زباله و سرچارو از سطح معابر اصلی و فرعی و سپس تخلیه این گاری‌ها به داخل مخازن گالوانیزه.

ج) برگرداندن مخازن به داخل جایگاه پس از تخلیه، توسط ماشین‌آلات مکانیزه .

۴- نحوه قرار گرفتن مخازن در جایگاه:

مخازن گالوانیزه بایستی در داخل جایگاه‌های مربوطه به صورت زیر قرار گیرند:

الف) سمت باز شدن درب مخازن رو به پیاده رو باشد.

ب) درب مخازن بایستی به صورت نیمه باز باشد (کارگران و سرکارگران باید دقت نمایند که پس از تخلیه مخازن به وسیله ماشین‌آلات مکانیزه، ضامن مربوطه را آزاد نموده و از باز ماندن درب مخازن به‌طور کامل جلوگیری نمایند). توضیح این نکته ضروری است که در هنگام بارش برف و باران درب مخازن الزاماً به‌طور کامل بسته باشد.

ج) بستن ضامن‌های تعبیه شده در جلوی چرخ‌های مخازن و همچنین ضامن‌های روی جایگاه به منظور جلوگیری از جابجایی‌های ناخواسته و خروج ناگهانی مخازن از داخل جایگاه‌ها.

د) از قرار دادن سایر انواع مخازن (۲۴۰ لیتری و ۱۱۰۰ لیتری پلی اتیلن، ۱۱۰۰ لیتری فلزی و یا مخازن فرسوده و ...) در کنار مخازن گالوانیزه و در داخل جایگاه‌های این مخازن خودداری شود و به‌طور کلی در محدوده‌های توزیع مخازن گالوانیزه نسبت به جمع‌آوری سایر انواع مخازن از سطح محدوده، علی‌الخصوص معابر اصلی اقدام گردد که نظارت دقیق بر این امر بر عهده ناظرین مقیم، سرکارگران نواحی و ناظرین شب مناطق می‌باشد.

۵- ثبت مشخصات مخزن:

به منظور مشخص شدن شماره منطقه و ناحیه هر مخزن، بایستی به ترتیب زیر مشخصات مربوط بر روی مخازن درج گردد: الف) منطقه ب) ناحیه ج) فاز د) شماره مخزن.

۶- تخلیه به موقع مخازن:

برنامه‌ریزی مناسب جهت تخلیه مخازن با استفاده از ماشین‌آلات مخصوص، به منظور جلوگیری از ماندگاری زباله به مدت طولانی که سبب بد منظر شدن و آلودگی محیط اطراف می‌گردد، در دستور کار قرار گیرد.

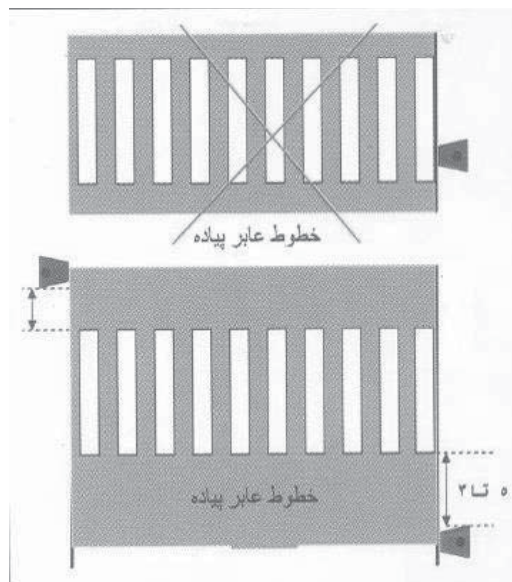
۳-۸-۴. جانمایی و چیدمان اصولی مخازن گالوانیزه

از آنجایی که در جانمایی و چیدمان اصولی مخازن در یک منطقه و یا ناحیه باید پارامترهای گوناگونی از جمله محل استقرار المان های شهری را در نظر داشت، در ادامه مواردی که در این رابطه باید رعایت گردد، آمده است:

- ۱- المان های عبوری
- ۲- المان های ترافیکی
- ۳- المان های سکونی
- ۴- المان های راهنمایی

۳-۸-۴-۱. المان های عبوری

به المان های گفته می شود که فرد از آن المان ها گذر کند. حال به صورت ورود یا خروج که عبارتند از خطوط عابر پیاده، پیاده روهای کم عرض، ورودی و خروجی ایستگاه های مترو، پل های عابر پیاده، زیرگذرهای عابر پیاده، درب منازل، درب ادارات، درب سازمان ها و با وجود برخی خیابان ها و کوچه های کم عرض و نیز جوی هایی با عرض کم، قرارگیری مخزن در روی این گونه جوی ها سبب سد معبر برای پیاده روها و یا خیابان ها می شود. در این گونه خیابان ها و کوچه ها باید از مخازن با عرض کمتر استفاده کرد و یا در



قسمت هایی که جوی ها عریض می شوند و یا باغچه های بایر به موازات و در کنار جوی ها قرار می گیرند، استفاده نمود.

تصویر شماره ۳-۶: چیدمان اصولی مخازن نزدیک خطوط عابر پیاده

الف) رعایت فاصله با ورودی و خروجی های مترو

به دلیل وجود بوی مشمئزکننده بعضی از زباله ها در مخازن، نصب مخزن در کنار درب ورودی و خروجی ایستگاه های مترو و نیز هواکش های بزرگ این اماکن به دلیل استفاده بالای عموم با رعایت یک حد فاصل حریم (۵ تا ۸ متر) امکان پذیر می باشد.

ب) رعایت فاصله جانبی با پل های عابر پیاده

فاصله ای که از این مکان باید در نظر گرفت، حداقل ۲ متر است تا در مواقع جمع آوری زباله و یا شستشوی مخازن، استفاده کنندگان پل ها دچار مشکل نشوند.

ج) رعایت فاصله جانبی با زیرگذرهای عابر پیاده

به خاطر بسته بودن این مکان، در صورتی که مخزن زباله در برابر این مکان و همچنین در جهت باد قرار گیرد، موجب آزار استفاده کنندگان می شود.

د) رعایت فاصله جانبی با درب منازل، درب ادارات و سازمان ها و ...

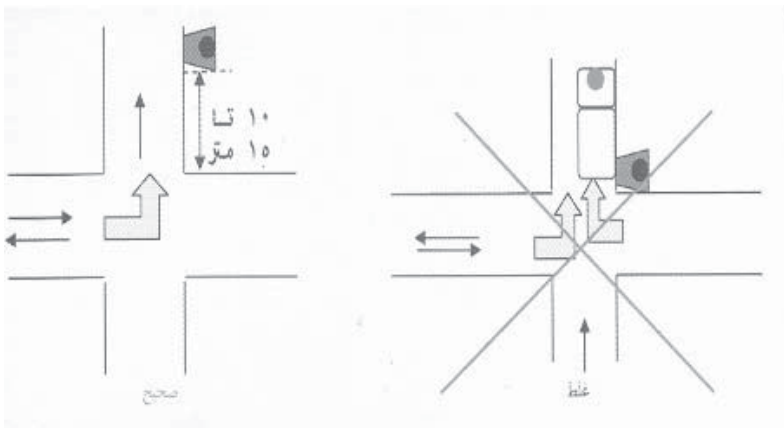
مخازن زباله نباید روبروی درب منازل مسکونی، درب ادارات و درب سازمان ها نصب گردد. این مخازن باید با رعایت فاصله حداقل ۳ متر از درب منازل نصب شده و مورد استفاده قرار گیرند. تا جایی که امکان دارد این فاصله باید بیشتر شود. مخازن زباله بایستی به گونه ای نصب گردد که حتی الامکان روبروی پنجره منازل نیز نباشد (در فصل تابستان که مردم

اقدام بازکردن پنجره منازل خود می‌کنند، در صورتی که مخازن روبروی پنجره منزل نصب شده باشد، برایشان ایجاد مزاحمت می‌نماید).

۳-۸-۴-۲. المان‌های ترافیکی

المان‌های ترافیکی بیشتر جهت راحتی رانندگان و سرنشینان اتومبیل‌ها نصب شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند. رعایت اصول صحیح در نصب مخازن موجب کاهش با ترافیکی و راه‌بندان و راحتی بیشتر رانندگان و سرنشینان اتومبیل‌ها می‌گردد. المان‌های ترافیکی عبارتند از: انواع تقاطع، بزرگراه‌ها، آزادراه‌ها، میداين و معابر یا کوچه‌هایی با عرض کمتر از ۸ متر.

الف) رعایت فاصله جانبی با انواع تقاطع مانند دو راهی، سه راهی و چهارراه
وجود مخازن بر سر این تقاطع‌ها در هنگام تخلیه یا جمع‌آوری زباله و یا در موقع شستشوی مخازن، خودروی عبوری در حال حرکت در این مسیرها را با مشکل مواجه می‌نماید و راه‌بندان و ترافیک ناشی از این عملیات را در پی خواهد داشت.



تصویر شماره ۷-۳: چیدمان اصولی مخازن در نزدیکی تقاطع‌ها

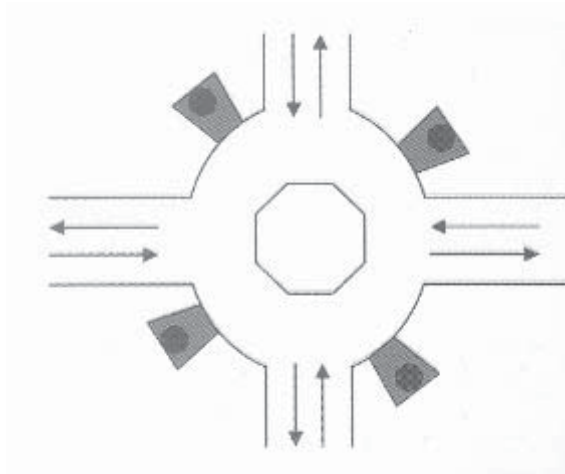
ب) قرار ندادن مخزن در کنار بزرگراهها

استقرار مخزن در جنب بزرگراهها، علاوه بر بدون استفاده بودن آنها، منجر به امکان وقوع تصادف با خودرو تخلیه زباله یا سرریز شدن مخزن به داخل بزرگراه می شود که در صورت نیاز، می توان با داخل روی بزرگراه به شکل ایستگاه از این مشکل کاست.

استقرار این مخازن در بزرگراهها در صورتی امکان پذیر است که مخزن در انتهای کوچه های بن بستی که منتهی به بزرگراه می شوند، قرار گیرد.

ج) رعایت فاصله جانبی با میادین

استقرار مخزن در جای خود، در میادین منجر به سهولت استفاده و عدم افزایش ترافیک توسط خودرو جمع آوری زباله و یا خودروی شستشوی مخزن برای سایر خودروها می شود.



تصویر شماره ۳-۸: چیدمان اصولی مخازن در میادین

د) قرار ندادن مخزن در کوچه هایی با عرض کمتر از ۸ متر

قرار دادن مخزن در این نوع کوچه ها منجر به راه بندان ناشی از خودروی تخلیه زباله می شود. در کوچه هایی که عرض آنها کمتر از ۸ متر می باشد، به دلیل فاصله کم معبر، قرار دادن مخزن بزرگ در کوچه امکان پذیر نیست.

هـ) رعایت فاصله جانبی با شیرهای آتش نشانی

به دلیل اینکه شیرهای آتش نشانی به گونه ای در سطح معابر و پیاده روها نصب شده است که دقیقاً با استقرار مخزن در تضاد است، بنابراین باید حداقل ۵ متر با شیر آتش نشانی فاصله داشته باشد تا در مواقع اضطراری بتوان به سهولت از این وسیله، جهت اطفاء حریق استفاده نمود.

۳-۴-۸-۳. المان های سکویی

به المان هایی گفته می شود که فرد یا افراد در آن توقف می کنند، مانند ایستگاه های اتوبوس، تاکسی، پارکومتر، پارکبان، باجه های تلفن عمومی، فروش بلیط شرکت واحد، کیوسک های فروش گل، روزنامه، پست های برق، تلفن و

الف) رعایت فاصله جانبی با ایستگاه های اتوبوس

وجود مخازن در ایستگاه های اتوبوس، علاوه بر مزاحمت برای مسافرین، ممکن است منجر به تداخل ورود اتوبوس با خودروی حمل زباله یا خودروی شستشوی مخازن زباله شده و باعث ترافیک گردد. رعایت فاصله ۵ تا ۷ متر از محدوده ایستگاه این مشکل را رفع می کند.

ب) رعایت فاصله جانبی با ایستگاه های تاکسی

لزوم رعایت یک فاصله حداقل با این اماکن، موجب رضایت مندی رانندگان تاکسی می شود.

ج) رعایت فاصله حریم با ایستگاه های پارکومتر و پارکبان

رعایت این مسئله موجب حل مشکل رانندگان خودروهای استفاده کننده از این سیستم‌ها می‌گردد.

د) رعایت فاصله جانبی با باجه‌های تلفن عمومی، فروش روزنامه، فروش بلیط و ... وجود زباله داخل مخزن زباله به خاطر بوی بد و مشمئز کننده آن، کاربران را در هنگام استفاده آزار می‌دهد.

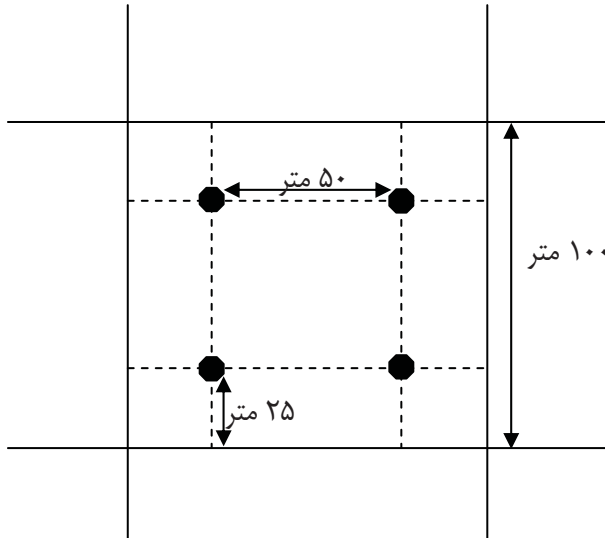
۳-۸-۴-۴. المان‌های راهنمایی

این دسته از المان‌ها برای راهنمایی شهروندان منظور شده است. مانند تابلوهای پارک‌بان، تابلوهای پارکومتر، چراغ‌های راهنمایی و رانندگی، تابلوهای پست برق، تلفن، راهنمایی و رانندگی و

رعایت یک فاصله حداقل با پایه‌های تابلو یا خود تابلوها بر سهولت فرآیند شستشوی مخازن و یا تخلیه زباله می‌افزاید. همچنین عدم رعایت این فاصله منجر می‌شود، آب ناشی از شستشوی تابلوها به داخل مخزن ریخته و لجن و بوی آزاردهنده پدید آید و برای مأمورین راهنمایی و رانندگی ایجاد مزاحمت کند.

بنابراین رعایت فاصله با تابلوهای پارک‌بان، تابلوهای پارکومتر، چراغ‌ها و تابلوهای راهنمایی و رانندگی ضروری است.

در ضمن، اصول صحیح استقرار مخازن در تقاطع‌های هم‌سطح نیز باید به گونه‌ای باشد که در هنگام بارگیری و یا تخلیه مخزن توسط خودروی حمل زباله، منجر به ترافیک و مزاحمت برای سایر خودروها نشود.



تصویر شماره ۳-۹: نحوه قرار گرفتن سطل‌های زباله در پارک‌ها

۳-۸-۵. محاسبه تعداد مخازن مورد نیاز جهت تفکیک پسماند تر و خشک

محاسبه تعداد مخازن ذخیره‌سازی موقت و تفکیک پسماندها و استقرار آنها در سطح شهرها جهت دو فاز صورت می‌پذیرد. در فاز اول، به دلیل عدم وجود شرایط مناسب فرهنگی در جامعه جهت تفکیک زباله‌ها از مبدا و نیز عدم وجود امکانات لازم، از جمله تعداد کافی مخازن و خودروهای مکانیزه، استقرار عنوان مخازن چندمنظوره در سطح شهر می‌گردد. در مرحله دوم، پیش‌بینی می‌شود آموزش‌های عمومی لازم و بسترسازی فرهنگی مطلوبی در زمینه تفکیک پسماندها از مبدا انجام گردیده، همچنین امکان تامین بودجه جهت خرید خودروهای مکانیزه به تعداد کافی جهت اجرای طرح مکانیزاسیون جمع‌آوری پسماند تا

حدودی فراهم شود و استقرار تعدادی مخازن با دو ظرفیت متفاوت جهت تفکیک زباله تر و خشک در شهرها پیش بینی گردد. اگر در مرحله مذکور، بسترسازی فرهنگ و اقتصادی تا حدود بسیاری باید انجام گردد و امکان اجرای موفقیت آمیز طرح تفکیک از مبدا افزایش می یابد.

به منظور محاسبه تعداد مخازن مورد نیاز، میزان زباله تولیدی در سال، پایه مبنای محاسبات قرار گرفته است. همچنین بر اساس نمونه برداری های انجام شده در مناطق شهری و منابع و کتب علمی معتبر، دانسیته بخش تر پسماند در اکثر نقاط، تقریباً معادل $336Kg/m^3$ و چگالی قسمت خشک زباله، برابر $80Kg/m^3$ و درصد وزنی مواد تر و خشک، به ترتیب ۶۵ و ۳۵ پیشنهاد می گردد که در مناطق مختلف اندکی متفاوت خواهد بود.

به منظور جانمایی و ارائه نقشه توزیع مخازن مذکور، آمار تراکم کلیه بلوک ها و واحدهای مسکونی اعم از ویلایی و آپارتمانی، جمعیت و تعداد خانوار ساکن در هر منطقه، باید مورد توجه قرار گیرد.

۳-۸-۵-۱. بخش اداری

این بخش شامل مراکز آموزشی، مراکز مالی، ادارات، سازمان ها و نهادهای دولتی و خصوصی و ... می شود. قسمت اعظم پسماندهای آن خشک بوده که با توجه به تعداد کارکنان و میزان مراجعات و با توجه به میزان تولید پسماند خشک و تر تولیدی در مجموعه ها، می توان پسماند خشک و تر تولیدی در هر بخش اداری را محاسبه و بر مبنای فرکانس جمع آوری حجم مخازن مورد را برآورد کرد. سپس می توان مخزن های ویژه پسماند خشک و تر را در

حیاط و پارکینگ ادارات، تفکیک پسماندهای تر و خشک پسماندهای تولیدی این بخش را به خوبی ذخیره و جمع‌آوری نمود.

۳-۸-۵-۲. بخش تجاری

این بخش شامل مراکز و فروشگاه‌ها، مغازه‌ها، میادین میوه و تره بار، بازارهای روز، بازارهای هفتگی و ... می‌شود. پسماندهای آن به صورت تر و خشک بوده و با تخصیص مخازن با ظرفیت‌های متناسب با پسماند تولیدی و بازوی غلطان در محیط‌های تجاری و میادین، می‌توان جهت تفکیک پسماندهای تولیدی و ذخیره و جمع‌آوری آن اقدام نمود. علاوه بر پسماندهای حاصل از رفت و روب خیابان‌ها، زباله‌های باقی‌مانده از عملیات جمع‌آوری شب قبل نیز جلوی برخی منازل وجود دارد که لازم است توسط رفتگران در طول روز، جمع‌آوری و به مخازن فوق‌الذکر تخلیه گردد. علاوه بر جمع‌آوری زباله‌های فوق‌الذکر، به صورت یک طرح آزمایشی جهت اجرای طرح تفکیک از مبداء و مکانیزاسیون کامل سیستم جمع‌آوری می‌تواند به کار رود. بدین ترتیب شهروندان به صورت تدریجی به تفکیک زباله و قرار دادن آن در ظروف موجود در معابر اصلی عادت کرده و آموزش عملی می‌بینند. ضمن اینکه در مرحله اول، طرح استفاده از مخازن چند منظوره، هم از نظر عملیات اجرایی و هم از نظر تامین هزینه خرید ظروف و تجهیزات همچون ماشین‌های پرس، مناسب‌تر بوده و اصولاً به عنوان مرحله اول اجرای طرح کامل مکانیزاسیون شمرده می‌شود. این مخازن بایستی در خیابان‌ها و معابر اصلی شهر، همچنین مناطق تجاری استقرار یابند.

به طور کلی برای محاسبه تعداد مخازن مورد نیاز جهت جمع‌آوری زباله مناطق تجاری با توجه به تعداد و نوع اصناف موجود در هر محدوده، ویژگی‌های کالبدی محدوده، نوع

کاربری‌های موجود، میزان خرید شهروندان، شرایط ترافیکی، فرکانس جمع‌آوری زباله و...، حجم مخازن مورد نیاز برای ذخیره‌سازی پسماند خشک و تر محاسبه می‌گردد.

در راستای ارتقا کارایی فرآیند مدیریت پسماند و کاهش هزینه‌ها، استفاده از مخازن چند منظوره در راستای نیل به این اهداف، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به اینکه این ظروف بایستی گنجایش ذخیره‌سازی سه نوع پسماند تجاری، خاکروبه‌های خیابانی و زباله‌های خانگی باقی‌مانده از عملیات جمع‌آوری شب قبل را داشته باشند، لذا برای محاسبه تعداد مورد نیاز، مساحت مناطق تجاری (جهت پسماندهای تجاری)، مساحت کل مناطق (برای پسماندهای حاصل از رفت و روب خیابان‌ها) و جمعیت هر منطقه (باقی‌مانده زباله خانگی شب قبل)، به عنوان سه معیار در نظر گرفته شده و محاسبه تعداد مخازن بر اساس سه معیار فوق به صورت جداگانه انجام گردیده است. سپس تعداد حداکثر مخازن به دست آمده مربوط به هر یک از معیارها جهت افزایش ضریب اطمینان محاسبه، به عنوان تعداد مخازن مورد نیاز شهرها لحاظ گردد.

در مورد محل استقرار مخازن، بایستی توجه شود که مخازن سد معبر ننموده و یک فضای مناسب برای استقرار و ایمنی در نظر گرفته شود. در مناطق پرتراکم تجاری، نصب یک تابلوی کوچک که محل قرارگیری مخزن را نشان دهد توصیه می‌گردد. شستشوی مخازن با ماشین‌های دو مخزنه که یکی حاوی آب و دیگری مخزن جمع‌آوری پساب (شیرابه) حاصل از شستشو باشد، پیشنهاد می‌گردد. تناوب شستشوی این مخازن بایستی بین ۳ تا ۷ روز مورد توجه قرار گیرد. دفع پساب حاصل از عملیات شستشوی مخازن چند منظوره در منهول‌های فاضلاب شهر امکان‌پذیر است.

رعایت مسائل نگهداری و تعمیر در سیستم جمع‌آوری مکانیزه باعث بالا بردن عمر مفید مخازن، کاهش هزینه‌های طرح و در نتیجه بالا رفتن مدت زمان طرح می‌شود. مسائل عمده‌ای که در ارتباط با تعمیر و نگهداری مخازن می‌توان به آنها اشاره نمود به شرح زیر است:

شستشو: کلیه ظروف در این سیستم می‌بایست در پایان هفته پس از تخلیه، توسط پیمانکاران نظافت منطقه و یا از طریق تجهیز واحدهای شهرداری منطقه، به وسیله تانکرهای مجهز به سیستم آب‌پاش فشار قوی با استفاده از مواد پاک‌کننده شستشو گردند. تعمیرات جزئی: کلیه مخازن در این طرح می‌بایست هفته‌ای یکبار پس از شستشو، به دقت بررسی و نواقص جزئی به وجود آمده در آنها شامل شکستگی چرخ‌ها، خرابی قفل‌ها، لولاها، پدال و غیره برطرف و پس از روغن‌کاری در محل استقرار قرار گیرند. تعمیرات کلی: کلیه مخازن در این طرح می‌بایست هر شش ماه یکبار جهت تجدید رنگ و تعویض لوازم معیوب به کارگاه منتقل و پس از بازسازی، در محل استقرار، قرار گیرند. مراقبت و کنترل: این مخازن می‌بایست به طور مرتب و روزانه توسط عوامل شهرداری پایش و نظافت و دیگر مسائل جنبی توسط مسئولان شهرداری ناحیه کنترل و گزارش شوند.

خلاصه

ذخیره‌سازی موقت، یکی از مراحل مهم مدیریت پسماند است و موفقیت طرح‌های تفکیک از مبدا و بازیافت در ارتباط مستقیم با شیوه ذخیره‌سازی می‌باشد. ذخیره‌سازی موقت از منظر بهداشت عمومی و محیط زیست نیز حائز اهمیت است.

هدف از ذخیره‌سازی موقت، نگهداری زباله برای مدت کوتاه (عمدتاً توسط تولیدکننده زباله) می‌باشد که این مدت زمان هرچند کوتاه در نگهداری زباله بایستی مطابق شرایط بهداشتی و زیست محیطی باشد تا خطرات بهداشتی و زیست محیطی حادث نگردد.

در این فصل، ضمن تشریح عوامل موثر بر ذخیره‌سازی زایدات جامد، روش‌ها و مخازن ذخیره‌سازی، مشکلات ذخیره‌سازی، الگوها و روش‌های کلی مناسب جهت جابه‌جایی و ذخیره‌سازی پسماند در محل تولید تشریح گردیده است و متناسب با آن، طراحی سیستم و برآورد امکانات و تجهیزات ذخیره‌سازی موقت در محل‌های تولید پسماند با گرایش تفکیک از مبدا در بخش‌های مختلف (خانگی، اداری، تجاری، ...) و جانمایی و چیدمان اصولی مخازن گالوانیزه بیان گردیده است.

خودآزمایی

۱. برای شهری با جمعیت دو میلیون و پانصد هزار نفر، دانسیته زباله ۴۱۰ کیلوگرم بر متر مکعب، سرانه تولید زباله ۶۵۰ گرم در روز و با ترکیب ۶۳ درصد زباله تر و ۳۸ درصد زباله خشک، تعداد مخازن مورد نیاز برای ذخیره‌سازی پسماند مناطق مسکونی را به تفکیک تر و خشک محاسبه نمایید. (بافرض‌های تراکم ساختمانی متوسط و در شهری با ۱۵ منطقه و ۵۲ ناحیه محاسبه گردد).
۲. عوامل موثر بر ذخیره‌سازی پسماند جامد را بیان کنید.
۳. روش‌های ذخیره‌سازی را برشمرد.
۴. خصوصیات ظروف ذخیره‌سازی مناسب را نام برید.
۵. مشکلات کلی ذخیره‌سازی در محل‌های تولید را برشمرد.
۶. مشکلات ذخیره‌سازی را از ابعاد مختلف بررسی کنید.

۷. الگوها و روش های کلی مناسب جهت جابه جایی، ذخیره سازی و پردازش در محل تولید را به طور خلاصه شرح دهید.
۸. عوامل موثر بر استفاده صحیح از مخازن گالوانیزه را بیان کنید.
۹. المان های موثر بر چیدمان اصولی مخازن را نام برده و هر یک را به اختصار شرح دهید.



فصل چهارم
شیوه صحیح نظارت بر
عملیات زباله‌گیری

اهداف

هدف از مطالعه این فصل، آشنایی با مطالب زیر است:

۱. آشنایی با عوامل اجرایی موثر در امر زباله‌گیری و شرح وظایف هر فرد
۲. آگاهی از موارد مورد بررسی در نظارت بر عملیات زباله‌گیری
۳. آشنایی با شیوه نظارت بر نحوه جمع‌آوری

مقدمه

روش زباله‌گیری در اکثر مناطق کشور از درب منازل است. در این روش، خودرو از درب منازل اقدام به زباله‌گیری می‌نماید. چنانچه به هر دلیلی زباله‌گیری به طریقه صحیح و در ساعت مقرر صورت نپذیرد، زباله نزد شهروندان باقی مانده و سبب ایجاد دپو در سطح معابر و تبعات بعدی آن خواهد شد.

لذا با توجه به اهمیت زباله‌گیری در خدمات شهری و شامل شدن بخش عمده‌ای از آن و با عنایت به اینکه تمام هزینه‌های مربوط به این خودروها در پیمان‌ها لحاظ می‌گردد، بایستی بحث حضور دقیق و صحیح خودرو طبق ساعات دیده شده مورد توجه قرار گیرد. هر گونه نقص در زباله‌گیری، مانند سرعت زیاد خودرو، عدم استفاده از ملودی و...، از عوامل ایجاد دپو است که نظارت دقیق بر آن را ضروری می‌سازد. بنابراین به جهت تبیین روش‌های صحیح زباله‌گیری و نظارت صحیح در تمام بخش‌های مربوطه، دستورالعمل جامع نحوه زباله‌گیری صحیح، تدوین گردیده است.

۴-۱. عوامل اجرایی دخیل در امر زباله‌گیری

در بحث زباله‌گیری عوامل اجرایی ذیل دخیل‌اند.

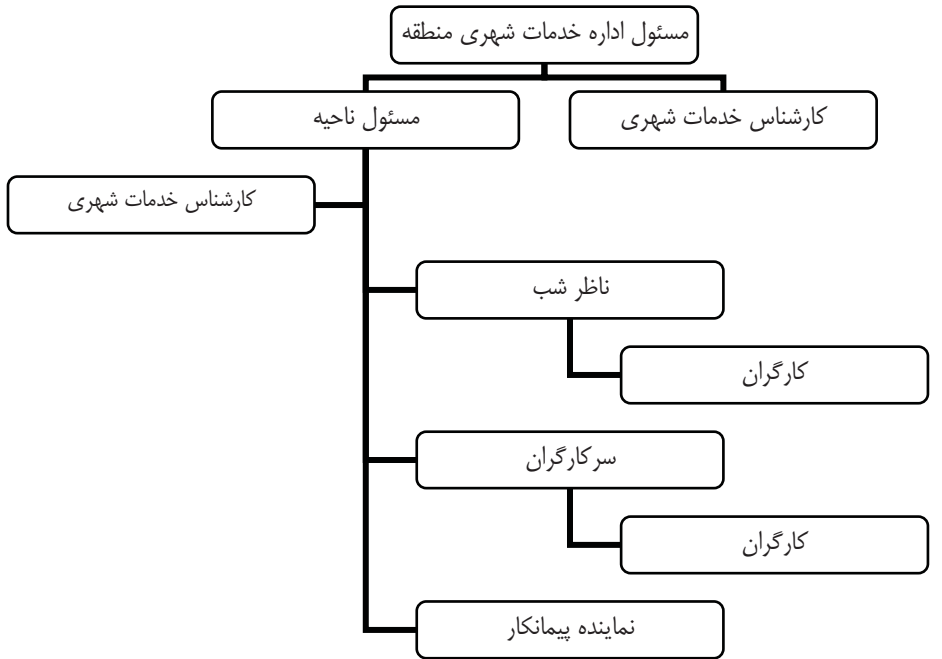
مسئول خدمات شهری منطقه

مسئول ناحیه

کارشناس خدمات شهری

ناظر شب

سرکارگران



کارگران

نمودار شماره ۴-۱: پرسنل اجرایی در امر زباله گیری

۴-۲. آیتم های مورد بررسی در نظارت بر عملیات زباله گیری

- ۱- نظارت بر امکانات
 - الف- ماشین آلات جمع آوری زباله
 - ب- کارگران
- ۲- نظارت بر نحوه جمع آوری
 - عملکرد نیروهای جمع آوری
 - زمان زباله گیری
 - مسیر زباله گیری

- عملکرد ماشین آلات جمع آوری

- حضور نیروهای نظارتی پیمانکار (سرکارگر و نماینده شب)

- نظارت بر امکانات

الف - ماشین آلات

- در خصوص تجهیزات ماشین آلات بایستی موارد ذیل رعایت شود:

تعداد و نوع خودرو به کارگیری شده، بایستی مطابق مفاد در نظر گرفته شده در شرایط ویژه بوده و در صورت کمبود خودروهای مذکور، بلافاصله خودرو تامین و در صورت عدم امکان فوق، خودرو از مجموعه دولتی (سازمان خدمات موتوری) تامین گردد.

با در نظر گرفتن ساعت زباله گیری خودرو باید ۳۰ دقیقه قبل از شروع ساعت زباله گیری، خودرو در محل دفتر ناحیه مستقر و آماده کار باشد.

خودرو بایستی دارای مجوز فنی (سازمان های نظارتی از جمله سازمان محترم خدمات موتوری شهرداری ها) جهت حمل زباله بوده و در صورت باطل شدن مجوز، تردد خودرو به منظور حمل زباله ممنوع است.

ملودی و چراغ گردان خودرو هنگام جمع آوری زباله، بایستی در تمام مدت عملیات تا ساعت مقرر روشن باشد.

نکته: از ساعت ۲۲:۰۰ بایستی ملودی خاموش گردد.

باید خودرو از نظر فنی مانند چراغ های جلو و عقب، عدم دودزایی و... سالم بوده تا کارایی لازم را در هنگام عملیات زباله گیری داشته باشد.

کلیه خودروها، اعم از مکانیزه و غیر مکانیزه، می بایست دارای مخزن شیرابه بوده تا از ریزش شیرابه در معابر خودداری گردد. مخزن شیرابه باید دارای حجم مناسب و شیر تخلیه بوده و کارایی لازم را داشته باشد.

خودرو قبل از شروع به کار در پست، باید نظافت شده و از ظاهر مناسب برخوردار باشد. هرگونه تغییر رنگ، خوردگی بدنه و ظاهر نامناسب باید برطرف گردد.

در خودروهای رو باز، باید از فنس های مناسب و دارای کارایی، استفاده و پس از پایان زباله گیری فنس ها بسته و توری نیز کشیده شده تا از هر گونه پراکنش زباله جلوگیری گردد.

در خودروهای مکانیزه، باید در زمان مناسب و به صورت متوالی پرس خودرو استفاده شده تا ضمن انتقال زباله به داخل مخزن از پراکنش آن جلوگیری گردد.

خودرو بایستی سرعت مناسب را در هنگام زباله گیری رعایت نماید، به گونه ای که نیروهای جمع آوری، به آرامی در پشت خودرو حرکت و زباله به طور کامل جمع آوری شود. خودرو بایستی مسیر و زمان زباله گیری مشخص شده را کاملاً رعایت نموده و هرگونه تغییر مسیر و تغییر زمان ممنوع است.

در معابر فرعی که امکان ورود خودرو به آن وجود ندارد خودرو باید توقف ۳۰ ثانیه ای داشته تا زباله این محدوده ها نیز به طور کامل جمع آوری گردد.

ب- کارگران

در خصوص نیروهای کارگری، می بایست موارد ذیل رعایت گردد:
با توجه به اینکه تجهیزات کامل در پیمان های خدمات شهری لحاظ شده و هزینه آن به پیمانکار پرداخت می گردد، باید تجهیزات کامل و از نوع استاندارد به کارگران تحویل شده و کارگران نیز ملزم به استفاده از آن در طول عملیات زباله گیری هستند.

لیست تجهیزات کارگران به شرح ذیل است:

- کلاه ایمنی، دستکش و ماسک استاندارد

- چکمه (جهت کارگر زباله گیر خاور کمپرسی)

- لباس کار شبرنگ‌دار با درج آرم شرکت در پشت لباس
- کفش ایمنی مناسب
- بارانی مناسب در هنگام وضعیت نامناسب جوی (برف و باران)

۳-۴. نظارت بر نحوه جمع‌آوری

۳-۴-۱. عملکرد نیروهای جمع‌آوری

یکی از بخش‌های مهم در عملیات زباله‌گیری، جمع‌آوری زباله توسط نیروهای کارگری است که انجام آن به شکل صحیح، تاثیر بسیار زیادی در افزایش کیفیت ارائه خدمات و کاهش دیوها و نازیبایی‌ها خواهد شد.

مواردی که باید در این بخش مورد بررسی و نظارت قرار گیرد به شرح ذیل است:

- حضور تعداد نیروی پیش‌بینی شده در پیمان
- عدم پراکنش و پرتاب زباله در حین جمع‌آوری
- جمع‌آوری کلیه زباله‌ها و ضایعات موجود در معابر
- عدم اقدام به تفکیک غیرمجاز زباله (بازیافت)
- عدم اقدام به دپوی زباله در طول مسیر زباله‌گیری و قبل از رسیدن خودرو
- عدم درخواست وجه (عیدی- ماهیانه) از ساکنین محدوده
- برخورد مناسب با شهروندان
- عدم بارگیری هر گونه خاک و نخاله ساختمانی

نکته: کارگران در حین عملیات، موظف به پاکسازی کامل محدوده از هر گونه ضایعات درشت هستند و باقی‌ماندن ضایعات در محدوده ممنوع بوده و بایستی برخورد لازم صورت پذیرد.

۴-۳-۲. زمان زباله‌گیری

در این خصوص، باید نکات ذیل رعایت شود:

- رعایت زمان شروع و پایان زباله‌گیری طبق برنامه
- رعایت مدت زمان لازم در طول مسیر زباله‌گیری (سرویس اول و سرویس دوم)
- رعایت زمان رفت و برگشت به باسکول جهت تخلیه زباله و عدم توقف بی‌مورد در طی مسیر

نکته: به جهت پوشش کامل محدوده و جلوگیری از ایجاد نقص در روند زباله‌گیری، خودروها بایستی مدت زمان مقرر یعنی ۸ ساعت در پست حضور داشته و در صورت پایان زباله‌گیری زودتر از موعد مقرر، خودرو در سطح محدوده اقدام به گشت‌زنی و پاک‌سازی پست‌های زباله‌گیری نماید.

۴-۳-۳. مسیر زباله‌گیری

در خصوص مسیر زباله‌گیری نکات ذیل باید رعایت شود:

- رعایت دقیق مسیر پیش‌بینی شده جهت زباله‌گیری توسط کارفرما (اطلاع‌رسانی در صورت تغییر مسیر)

- شروع و پایان مسیرهای زباله‌گیری شده منطبق با برنامه تنظیم شده توسط کارفرما

زمان و مسیر زباله‌گیری بایستی به طور دقیق رعایت گردد، زیرا شهروندان با زمان و مسیر مشخص شده تطبیق پیدا نموده و در صورت هر گونه تغییر تبعاتی، مانند باقی ماندن زباله نزد شهروندان، کاهش اعتماد شهروندان به اجرای دقیق برنامه زباله‌گیری و ... را در پی خواهد داشت.

۴-۳-۴. حضور نیروهای نظارتی پیمانکار (سرکارگر و نماینده شب)

در این خصوص توجه به نکات ذیل حائز اهمیت است:

- سرکارگران پیمانکار به تعداد لحاظ شده در شرایط ویژه باید در محدوده زباله‌گیری حضور داشته و به طور مستمر از پست‌های زباله‌گیری بازدید نماید.
- نماینده شب پیمانکار باید در تمام مدت عملیات در محدوده حضور فعال داشته و نسبت به پاسخ‌گویی به شهروندان محترم و کارفرما اقدام نماید.

۴-۳-۵. جرایم بخش زباله‌گیری

در صورتی که در هر کدام از مراحل و بخش‌های عملیات زباله‌گیری عملی مغایر با شرایط ذکر شده انجام گردد، بایستی مطابق بخش جرایم با پیمانکار برخورد شود.

- در صورتی که کارگران اقدام به تفکیک غیر مجاز زباله نمایند، در صورت مشاهده یا گزارش کارفرما یا نمایندگان آن، معادل ۵ برابر حق‌الزحمه روزانه یک نفر روز کارگر عادی از صورت وضعیت، کسر خواهد گردید.

- در صورت مشاهده تخلفاتی از قبیل زباله‌گیری ناقص، پراکنش و یا باقی ماندن زباله و ... معادل مبلغ پیشنهادی پیمانکار برای تناژ خودرو جمع‌آوری محدوده مشاهده شده جریمه منظور خواهد شد.

- در صورتی که پیمانکار توجهی به ابلاغ ناظر مقیم ننمود، کارفرما رأساً اقدام نموده، علاوه بر جرائم موضوع ماده فوق معادل ۳ برابر قیمت پیشنهادی پیمانکار جریمه منظور خواهد نمود.

- در صورتی که کارگران اقدام به درخواست ماهیانه یا عیدی نمایند، در صورت مشاهده یا گزارش معادل ۵ برابر حق‌الزحمه روزانه یک نفر کارگر عادی از صورت وضعیت کسر خواهد گردید.

- در صورتی که کارگر در محدوده پست مشخص شده به انجام کارهای غیر از امور محوله مشغول باشد، معادل ۲ برابر حق‌الزحمه روزانه یک نفر کارگر عادی از صورت وضعیت کسر خواهد گردید.

- در صورتی که پیمانکار توجهی به دستورات، ابلاغ‌ها و موارد خواسته شده از سوی کارفرما و نماینده کارفرما (حوزه معاونت خدمات شهری، دستگاه نظارت عالی) ننمود، نماینده کارفرما می‌تواند طبق ماده ۳۹ شرایط اجرایی پیمان تا حداکثر ۵٪ جریمه منظور نماید.

- در صورت استفاده نکردن کارگران از لباس کار کامل و یا کتیف، پاره یا نامرتب بودن لباس آنها در هر روز، به ازای هر نفر معادل حقوق روزانه یک نفر کارگر عادی از صورت وضعیت کسر خواهد گردید.

- برای کارگران فاقد تجهیزات کار و یا لوازم ایمنی اعم از گاری ۲۴۰ لیتری، بیل، پارو، جارو، کفش کار، دستکش، جلیقه شبرنگ‌دار، کلاه ایمنی، ماسک، گیره و سایر موارد قید شده در بخش تجهیزات؛ برای هر مورد معادل ۲۵٪ حق‌الزحمه یک نفر کارگر عادی از صورت وضعیت کسر خواهد گردید.

- برای کارگران جمع‌آوری زباله فاقد چکمه معادل ۳۵٪ حق‌الزحمه یک نفر کارگر عادی از صورت وضعیت کسر خواهد گردید.



- در صورت استفاده پیمانکار از خودروهای حمل زباله، لجن، ضایعات و شاخ و برگ فاقد پوشش مناسب: برای خودروهای نیسان معادل حق الزحمه ۷۵۰ کیلوگرم و برای خودروهای خاور معادل حق الزحمه ۱۵۰۰ کیلوگرم از نوع بار حمل شده جریمه منظور خواهد گردید.

- حداکثر وزن قابل پذیرش برای خودروهای خاور کمپرسی، ۳۳۰۰ کیلوگرم و برای خودروهای نیسان کمپرسی، ۱۶۵۰ کیلوگرم می‌باشد که بار حمل شده بالاتر از وزن قید شده در فیش تحویلی باسکول منظور نخواهد گردید.

- پیمانکار موظف است برای انجام عملیات موضوع پیمان، از ماشین‌آلات دارای وضعیت ظاهری مناسب و مطلوب (شستشوی شده، چراغ گردان، ملودی و ...) استفاده نماید. در غیر این صورت برای خودروهای نیسان، معادل حق الزحمه ۴۰۰ کیلوگرم زباله و لجن و برای خودروهای خاور، معادل حق الزحمه ۸۰۰ کیلوگرم زباله و لجن جریمه تعلق خواهد گرفت.

- پیمانکار ملزم است که برنامه جمع‌آوری و حمل زباله را با رعایت زمان و مسیر مشخص و روزهای تعیین شده طبق نقشه تهیه و با تأیید کارفرما نسبت به رعایت آن اقدام نماید و قبل از هرگونه تغییر در برنامه فوق، می‌بایستی به اطلاع کارفرما و همراه با اطلاع‌رسانی به شهروندان صورت گیرد. در غیر این صورت (عدم رعایت زمان - مسیر - روزهای جمع‌آوری جابجایی و عدم حضور) به ازاء هر مورد با نظر کارفرما یا نمایندگان کارفرما به میزان ۲ برابر حق الزحمه زباله محدوده‌ای که این تخلف صورت پذیرفته است جریمه منظور خواهد نمود.

- در صورت عدم زباله‌گیری از درب منازل و یا تغییر روش زباله‌گیری (دپو کردن زباله‌ها پیش از رسیدن خودرو توسط کارگر و ...) با نظر کارفرما کل ظرفیت خودرو صفر منظور گردیده و معادل ۱ برابر کل بار حمل شده، جریمه منظور خواهد گردید و در صورت تکرار، خودروی مذکور تا اطلاع ثانوی از ادامه کار محروم و با تشخیص دستگاه نظارت عالییه از ۱

تا ۵ درصد از صورت وضعیت ماهانه کسر شده و همچنین در رتبه‌بندی پیمانکار در کمیته توان سنجی تاثیرگذار خواهد بود.

- در صورت عدم تخلیه گاری‌ها به‌صورت مکانیزه، با نظر کارفرما کل ظرفیت خودرو صفر منظور گردیده و معادل ۱ برابر کل بار حمل شده، جریمه منظور خواهد شد و در صورت تکرار، خودروی مذکور تا اطلاع ثانوی از ادامه کار محروم گردیده و در رتبه بندی پیمانکار در کمیته توان سنجی تاثیرگذار خواهد بود.

- با توجه به لزوم پاسخ‌گویی شرکت‌های خدماتی در تمام ساعات شبانه‌روز، در صورت عدم پاسخ‌گویی شرکت به کارفرما، نماینده کارفرما می‌تواند طبق شرایط اجرائی پیمان تا حداکثر ۰.۵٪ جریمه منظور نماید.

- کارفرما می‌تواند به ازای هر نفر کارگر تأمین نشده معادل ۲ برابر حداقل دستمزد تعیین شده شورای عالی کار جریمه نماید.

۴-۳-۶. جرایم مربوط به تخلفات خاک و نخاله

۱- بر اساس گزارش کارفرما برای بار اول، تخلفات بالای ۱۰٪ کل ظرفیت خودرو صفر منظور گردیده و به پیمانکار تذکر کتبی داده شود.

۲- برای بار دوم، تخلفات بالای ۱۰٪ کل ظرفیت خودرو صفر منظور گردد و معادل کل بار حمل شده، ۲ برابر جریمه منظور و تذکر کتبی مجدد به پیمانکار داده خواهد شد.

۳- برای بار سوم، در حضور مسئول امور شهر، ناظر مقیم و ناظر عالییه صورت جلسه تنظیم و به میزان ۳ برابر حق الزحمه کل بار حمل شده جریمه و به خودرو و راننده متخلف به مدت ۶ ماه اجازه کار در هیچ یک از مناطق شهرداری داده نشده و حق ورود به باسکول (سازمان بازیافت) را نخواهد داشت.

در صورتی که تعداد خودروهای اخراج شده پیمانکار از یک سوم تعداد کل خودروهای متعهد شده در شرایط ویژه قرارداد (شیفت صبح و شب) بیشتر گردد، قرارداد شرکت فسخ و مطابق ضوابط، نسبت به ضبط ضمانت‌نامه بانکی و مبالغ حسن انجام کار به نفع شهرداری اقدام خواهد شد.

جرایم تخلفات خاک و نخاله در خودروهای مکانیزه به صورت تصاعدی محاسبه می‌گردد.

۴-۴. شرح وظایف عوامل اجرایی در امر زباله‌گیری

(۱) رئیس اداره خدمات شهری منطقه

- برنامه‌ریزی در خصوص ابلاغ دستورالعمل نحوه زباله‌گیری صحیح به روسای نواحی و کارشناسان خدمات شهری
- برنامه‌ریزی و هماهنگی در خصوص تهیه مسیرهای زباله‌گیری بر روی نقشه و نصب در ادارات نواحی و امور شهر
- برنامه‌ریزی در خصوص حضور ناظر شب و کارشناسان خدمات شهری در شیفت شب و کنترل عملیات زباله‌گیری

اقدام به بازدید از سطح محدوده و نظارت بر نحوه انجام عملیات زباله‌گیری

(۲) شرح وظایف مسؤل ناحیه

- برنامه‌ریزی و اقدام در خصوص آموزش سرکارگران در خصوص نحوه صحیح زباله‌گیری و روش نظارت بر عملیات زباله‌گیری
- برنامه‌ریزی و هماهنگی با امور شهر در خصوص رفع نواقص موجود در زباله‌گیری و ارائه راه کارهای عملی جهت رفع نواقص پس از گزارش نواقص به امور شهر

- ابلاغ دستور العمل‌های ارجاع شده از اداره خدمات شهری به کارشناسان خدمات شهری نواحی

- حضور و نظارت بر عملیات زباله‌گیری هر شب در شروع سرویس اول و دوم به اتفاق نماینده پیمانکار

- برنامه‌ریزی و اقدام در خصوص تحویل پست‌های زباله‌گیری بدون زباله و سرجارو به شیفت بعدی

- ارائه گزارش ماهیانه از وضعیت عملیات زباله‌گیری به اداره خدمات شهری منطقه

- ایجاد هماهنگی بین مسئولین مربوطه

۳) شرح وظایف کارشناس خدمات شهری ناحیه (ناظر مقیم)

- حضور و نظارت بر عملیات زباله‌گیری (طبق موارد مندرج در قسمت نظارت بر نحوه

جمع‌آوری) به صورت هر شب در سرویس اول به همراه نماینده پیمانکار و ناظر شب

- انجام کشیک‌های شب طبق برنامه ابلاغ شده توسط مسئول ناحیه

- آموزش سرکارگران در خصوص نحوه صحیح زباله‌گیری و روش نظارت بر عملیات

زباله‌گیری تحویل پست بدون زباله و سرجارو از ناظر شب

- تهیه نقشه محدوده و مشخص کردن مسیرهای زباله‌گیری از طریق رنگ‌آمیزی مسیرها به

تفکیک ماشین‌آلات - جمع‌آوری و بازدید منظم از محدوده طبق نقشه و الصاق نقشه در

دفتر ناحیه، اتاق کارشناس خدمات شهری و ارسال به امور شهر به جهت نصب (در ادامه

مسیر زباله‌گیری در ناحیه یک منطقه یازده و نقشه آن به عنوان نمونه آورده شده است)

- تحویل گزارشات تهیه شده توسط ناظر شب، جمع‌بندی موارد و رفع نواقص احتمالی و

ارائه توجیهات لازم به ناظر شب در موارد خاص

- ارائه گزارش‌های هفتگی از روند عملیات صورت گرفته به مسئول ناحیه

- نظارت بر کارگران جمع‌آوری زباله جهت استفاده از تجهیزات و وسایل ایمنی استاندارد
- ابلاغ نحوه محاسبه جرائم مشاهده شده طبق مفاد مندرج در دفترچه پیمان در صورت وضعیت

ناظر مقیم بایستی تسلط کافی به محدوده جمع‌آوری زباله و نحوه فعالیت کارگران جمع‌آوری زباله داشته باشد.

۴) شرح وظایف ناظرین شب (زباله‌گیری)

ناظر شب فردی است که از طرف اداره خدمات شهری به منظور کنترل عملیات زباله‌گیری از ساعت ۲۰ الی ۴ صبح در محدوده مشخص شده فعالیت می‌نماید. در ضمن ناظر شب دارای بی‌سیم با کد تعیین شده می‌باشد. ناظر شب باید به صورت فعال در پست‌های جمع‌آوری حضور داشته باشد.

لازم به توضیح است در محورهایی که زمان زباله‌گیری زودتر از زمان قید شده است، کنترل عملیات از ساعت شروع تا پایان آن صورت می‌گیرد.

- بازدید از نحوه عملیات زباله‌گیری از زمان شروع تا پایان زباله‌گیری طبق موارد مندرج در قسمت نظارت بر نحوه جمع‌آوری

- بازدید از مسیرهای زباله‌گیری شده محدوده و گزارش نقایص مشاهده شده به ناظر مقیم ناحیه

- در صورت نیاز و با هماهنگی با ناظر مقیم جهت اختصاص خودرویی جمع‌آوری زباله جداگانه توسط پیمانکار جهت جمع‌آوری زباله‌های باقی مانده در معابر تا قبل از ساعت ۶ صبح (بدون آلام و ملودی)

- تهیه صورت‌جلسه تخلف در محل و معرفی خاطیان در اسرع وقت به ناظر مقیم

- حضور فعال در محدوده و پاسخ‌گویی به بی‌سیم با کد اختصاص یافته
- تحویل پست بدون زباله و ضایعات به ناظر مقیم

خلاصه

فرآیند جمع‌آوری زباله و شیوه صحیح زباله‌گیری از نظر هزینه‌های جمع‌آوری زباله، مسائل بهداشتی، مخاطرات زیست محیطی، تنظیف شهری و... حائز اهمیت می‌باشد. لذا شناخت عوامل اجرایی دخیل در امر زباله‌گیری، آیتم‌های مورد بررسی در نظارت بر عملیات زباله‌گیری، عوامل موثر بر هر یک از موارد و مشخص بودن وظایف عوامل اجرایی از اهمیت بسزایی برخوردار است. در این فصل سعی گردیده است هر یک از موارد به تناسب با موضوع تشریح گردد.

خودآزمایی

۱. شرح وظایف هریک از عوامل اجرایی فعال در امر زباله‌گیری را برشمرد؟
۲. عوامل اجرایی دخیل در امر زباله‌گیری را نام ببرید؟
۳. آیتم‌های مورد بررسی در نظارت بر عملیات زباله‌گیری را شرح دهید؟
۴. مواردی که باید در نظارت بر عملکرد نیروهای جمع‌آوری مورد بررسی و نظارت قرار گیرد، برشمرد؟
۵. مواردی که باید در نظارت بر زمان زباله‌گیری مورد بررسی و نظارت قرار گیرد، برشمرد؟
۶. نکاتی را که باید در نظارت بر مسیر زباله‌گیری بدان دقت شود، بیان کنید؟
۷. مواردی که باید در نظارت بر سرکارگر و نماینده شب مورد بررسی و نظارت قرار گیرد، برشمرد؟



فصل پنجم
جمع آوری و انتقال پسماند

اهداف

هدف از مطالعه این فصل، آشنایی با مطالب زیر می‌باشد:

۱. الگوها و روش‌های جمع‌آوری پسماند
۲. انواع ماشین‌آلات جمع‌آوری پسماند و کاربردهای آن
۳. فاکتورهای موثر برای جمع‌آوری و انتقال پسماندها
۴. آگاهی از طراحی سیستم و مسیر جمع‌آوری
۵. مکانیزاسیون خدمات شهری
۶. جمع‌آوری پسماندهای تفکیک شده از مبدا
۷. حمل و نقل پسماندهای جامد

۵-۱. تشریح الگوها و روش‌های کلی مناسب جهت جمع‌آوری پسماندها

جمع‌آوری مواد زائد شهری، سومین عنصر موظف در سیستم مدیریت مواد زائد جامد است. جمع‌آوری مواد زائد جامد جداسازی شده و مخلوط در مناطق شهری مشکل و پیچیده بوده زیرا مواد زائد جامد (تجاری، صنعتی و مسکونی) به صورت گسترده و پراکنده در منازل، آپارتمان‌های مسکونی، موسسات تجاری و تاسیسات صنعتی و همچنین در خیابان‌ها و کوچه‌ها، پارک‌ها و حتی در فضای باز بین ساختمان‌ها و مناطق مسکونی تولید می‌شود. توسعه قارچ گونه حومه شهرها و افزایش جمعیت مناطق شهری و روستایی، فرآیند جمع‌آوری پسماند را پیچیده نموده است. در سال ۱۹۷۵ در آمریکا، از کل مبالغی که برای جمع‌آوری، انتقال و دفع مواد زائد صرف شده، حدود ۶۰ تا ۸۰ درصد به امر جمع‌آوری اختصاص دارد. به عبارتی، مرحله جمع‌آوری زباله تقریباً ۶۰ تا ۸۰ درصد از هزینه‌های مدیریت زباله را دربر می‌گیرد. ۷۵ درصد از این مقدار، فقط مربوط به حقوق کارگران و نیروی انسانی می‌باشد. لذا یک اصلاح کوچک در سیستم جمع‌آوری می‌تواند منجر به صرفه‌جویی زیادی در سیستم مدیریت مواد زائد جامد گردد.

اصطلاح جمع‌آوری نه تنها شامل جمع‌آوری و یا برداشتن مواد زائد جامد از منابع مختلف می‌باشد، بلکه شامل حمل این مواد به مکان‌هایی می‌شود که محتویات وسایل نقلیه جمع‌آوری باید در آنجا تخلیه گردد. تخلیه کامیون‌های زباله‌کش نیز بخشی از فرآیند جمع‌آوری محسوب می‌شود. در حالی که عملیات انتقال زباله و تخلیه آن برای اکثر سیستم‌ها یکسان است، اما جمع‌آوری مواد به خصوصیات، امکانات، نوع فعالیت‌ها، مناطقی که مواد در آنجا تولید می‌شود و یا به روش وسایل ذخیره در محل بستگی دارد. انواع مختلف خدمات جمع‌آوری که در حال حاضر در مناطق مسکونی، تجاری و صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد، متناسب با خصوصیات هر منطقه و همچنین امکانات مورد استفاده

در منابع علمی تقسیم بندی ها و روش ها متفاوت ذکر شده است که در اینجا در قالب ۳ روش بیان می گردد. (۱۲، ۱۷۱۵، ۱۷۱۶)

۵-۱-۱. روش اول

در این روش، برحسب نوع پسماند تولیدی و کاربری هر منطقه تقسیم بندی می شود که اهم آن به شرح ذیل است:

اصطلاح (جمع آوری) نه تنها شامل جمع آوری یا برداشتن پسماندها از منابع مختلف بوده، بلکه حمل این مواد به مکان هایی که محتویات وسایط نقلیه جمع آوری باید در آن جا تخلیه شوند را شامل می گردد. همان گونه که بیان شد، فرآیند جمع آوری با عوامل مختلفی در ارتباط می باشد. لذا به طور کلی، انواع مختلف سرویس های جمع آوری پسماندهای جامد از مناطق مسکونی و تجاری عبارتند از:

- ۱- جمع آوری پسماندهای مخلوط
- ۲- جمع آوری پسماندهای تفکیک شده از مبدا تولید.

۵-۱-۱-۱. جمع آوری پسماندهای مخلوط

شامل جمع آوری پسماندها از مناطق مسکونی با منازل منفرد و کم ارتفاع (نواحی ویلایی)، آپارتمان های متوسط ارتفاع (کمتر از ۷ طبقه)، آپارتمان های مرتفع (بیش از ۷ طبقه) و نواحی تجاری/ صنعتی می باشد. با توجه به نوپا بودن مدیریت پسماندهای جامد در بخش روستایی و عدم وجود پیشینه ای در این رابطه، بخش عمده پسماندهای تولیدی در بخش روستایی به صورت مخلوط جمع آوری و به صورت غیر بهداشتی دفع می شوند. لذا در برنامه های کوتاه مدت باید سرویس جمع آوری پسماندهای مخلوط مدنظر بوده و با توجه به

اهمیت تفکیک پسماندها از مبدا تولید و اثرات مثبت آن در مدیریت پسماندها و بازیافت مواد، برنامه‌ریزی دراز مدت بر اساس هر دو نوع سرویس‌های جمع‌آوری پسماندهای مخلوط و پسماندهای تفکیک شده از مبدا تولید باشد.

۵-۱-۱-۲. خدمات جمع‌آوری مواد زائد در مناطق مسکونی

جمع‌آوری مواد زائد در مناطق مسکونی، به نوع واحدهای مسکونی بستگی دارد و برای ساختمان‌های کوتاه و مجزا، آپارتمان‌های متوسط و بلند، به طور جداگانه توضیح داده خواهد شد.

الف- ساختمان‌های کوتاه و مجزا

متداول‌ترین روش‌های جمع‌آوری در این مناطق مسکونی عبارتند از:

(۱) جدول پیاده‌رو (Crud side)

(۲) کوچه

(۳) دریافت و تحویل (set out-set back)

(۴) دریافت (set out)

(۵) حیاط عقب

الف) روش پیاده‌رو

این سیستم در مکان‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که پسماندهای جمع‌آوری شده منازل در ظروف (سطل زباله یا کانتینر) و یا کیسه زباله را در کنار پیاده‌رو مقابل منزل قرار دهند و بعد از تخلیه ظروف، مجدداً ظروف خالی را به خانه برگردانند. این روش، کم‌هزینه‌ترین جمع‌آوری پسماند می‌باشد. از این رو در مناطق مسکونی متراکم، هر کارگر روزانه قادر به تخلیه ۵۰۰ سطل زباله است.

ب) روش کوچه

وقتی کوچه جزء طرح منطقه مسکونی باشد، ساکنین پسماندهای خود را در ظروف زباله یا کانتینرهای ذخیره‌سازی که در کوچه‌ها تعبیه گردیده است قرار داده و متناسب با برنامه زمان‌بندی، جمع‌آوری پسماندها نسبت به جمع‌آوری آن اقدام می‌گردد.

ج) روش دریافت و تحویل

در این روش، کارگران سیستم جمع‌آوری، ظروف پر زباله را از منازل به طرف ماشین زباله حمل و پس از تخلیه مجدداً ظروف خالی را به منازل بر می‌گردانند. این روش، از نظر تعداد کارگران و زمان لازم، پرهزینه‌ترین روش جمع‌آوری و از نظر استفاده از کیسه‌های زباله به علت احتمال زیاد پارگی این کیسه‌ها حین حمل و نقل توسط کارگران و پخش شدن آلودگی در محیط زندگی محدودیت دارد.

د) روش دریافت

این روش مشابه روش فوق است با این تفاوت که کارگران پس از تخلیه ظروف زباله، ظروف خالی را به منازل بر نمی‌گردانند و آن را در کنار پیاده‌رو در مقابل هر منزل قرار داده و ساکنین منازل موظفند ظروف خالی را به منازلشان برگردانند. این روش به لحاظ تعداد کارگر مورد نیاز و هزینه‌ها، نسبت به روش فوق اقتصادی‌تر است.

ه) روش حیاط پشت منازل

در این روش کارگران سیستم جمع‌آوری پسماند، موظفند وارد حیاط پشت منازل ویلایی شده، ظروف پر زباله را بردارند و بعد از تخلیه آن، مجدداً ظروف را به محل اولیه برگردانند.

۱- روش بارگیری

روش بارگیری وسایل جمع‌آوری زباله می‌تواند، دستی یا مکانیکی باشد. روش‌های دستی مورد استفاده برای جمع‌آوری پسماندهای خانگی عبارتند از:

الف) برداشت و حمل ظروف یا کیسه‌های پر به سمت ماشین زباله جهت تخلیه.



ب) حمل ظروف چرخ‌دار به سمت ماشین زباله جهت تخلیه



ج) استفاده از یک بالابر کوچک جهت حمل ظروف به سمت ماشین زباله.



تصویر شماره ۵-۱: انواع روش‌های جمع‌آوری

در روش بارگیری دستی معمولاً از ظروف با حجم ۲۰-۴۰ گالن (متوسط ۳۰ گالن) استفاده می‌شود و از نظر وزنی، وزن ظروف و یا کیسه‌های پر نباید از ۶۵ پوند (تقریباً ۳۰

کیلوگرم) بیشتر باشد. ظروف بزرگ (معروف به کانتینرهای tote مشابه گاری‌های دستی مورد استفاده در کشورمان) نیز ممکن است جهت تخلیه محتویات ظروف کوچک به داخل آنها و حمل این ظرف چرخ‌دار به طرف ماشین زباله استفاده شوند.

در روش پیاده‌رو اگر از وسایط نقلیه با ارتفاع کم استفاده شود، کارگران پسماندها را به طور مستقیم توسط سطل‌ها یا ظروف به ماشین حمل پسماند تخلیه می‌کنند. در دیگر موارد، ماشین حمل زباله مجهز به یک کانتینر فرعی (جانبی) است که پسماندها ابتدا داخل آن تخلیه شده و سپس از آن جا به صورت مکانیکی به داخل محفظه اصلی ماشین زباله منتقل می‌گردند. در یک روش دیگر، از وسایط نقلیه اقماری کوچک استفاده می‌شود که یک کانتینر در قسمت عقب آن قرار دارد و ظروف زباله به داخل آن تخلیه شده و پس از پر شدن کانتینر، این وسیله به طرف ماشین حمل پسماندها رفته و کانتینر پر روی آن به روش مکانیکی به داخل کامیون زباله تخلیه می‌گردد.

در روش بارگیری مکانیکی، کانتینرهای مورد استفاده جهت جمع‌آوری و ذخیره پسماندهای خانگی باید به پیاده‌رو و یا نقاط مناسب منتقل شوند. معمولاً در روش بارگیری مکانیکی از ظروف یا کانتینرهای ۹۰ گالنی متناسب با وسیله جمع‌آوری استفاده می‌گردد.

با توجه به بافت مناطق روستایی که معمولاً به صورت منزل منفرد ویلایی است، لذا به روش‌های جمع‌آوری پسماندها از نواحی به آپارتمان‌های متوسط ارتفاع (کمتر از ۷ طبقه)، آپارتمان‌های مرتفع (بیش از ۷ طبقه) و نواحی تجاری اشاره نشده است و باید به روش‌های جمع‌آوری گروه اول توجه گردد. در بین روش‌های جمع‌آوری پسماندها از نواحی با منازل منفرد که در بالا به آنها اشاره شد، با توجه به فرهنگ و آداب و رسوم ساکنین شهرها و روستاها، استفاده از روش‌های سوم، چهارم و پنجم جمع‌آوری از نواحی مسکونی با منازل منفرد امکان‌پذیر نیست. در روستاهایی که بافت روستا به گونه‌ای است که کوچه‌ها و

خیابان‌ها ماشین‌رو هستند، استفاده از روش اول یعنی روش پیاده‌رو توصیه می‌شود. چون هم به لحاظ هزینه‌های جمع‌آوری از بقیه روش‌ها مقرون به صرفه‌تر و هم با فرهنگ جامعه ما سازگارتر است. در شهرها و روستاهایی که امکانات استفاده از وسایط نقلیه جمع‌آوری زباله با بارگیری مکانیکی وجود دارد، یک روش اصلاح شده که از نظر نیروی کار و زمان مورد نیاز جهت جمع‌آوری مقرون به صرفه‌تر است، قرار دادن کانتینرهای زباله در سرخیابان‌ها و یا کوچه جهت گذاشتن پسماندها در داخل آنها توسط ساکنین روستاهاست. البته ناگفته نماند که استفاده از این روش اولاً منوط به استفاده از وسایط نقلیه با بارگیری مکانیکی است، چون بارگیری دستی پسماندهای تلبار شده در یک کانتینر مشکل بوده و همراه با پخش پسماندها و شیرابه در محیط می‌باشد و همچنین باعث افزایش زمان جمع‌آوری حتی نسبت به روش جمع‌آوری کنار پیاده‌رو می‌شود. این روش برای روستاهای پر جمعیت و نزدیک به بافت شهر توصیه می‌گردد و در روستاهای با جمعیت پایین توجیه اقتصادی ندارد. روش دوم، جمع‌آوری پسماندها که برای روستاهای دارای کوچه‌های باریک مناسب است، استفاده از روش کوچه با قرار دادن کانتینرهای چرخ‌دار می‌باشد. البته با توجه به اجرای طرح هادی در روستاها و تغییر بافت روستا، این روش برای برنامه‌های کوتاه مدت توصیه می‌شود.

با توجه به وسایط نقلیه جمع‌آوری که در اغلب شهرها و روستاها جهت جمع‌آوری پسماندها استفاده می‌گردد، روش بارگیری دستی می‌باشد که جمع‌آوری پسماندها با این نوع وسیله نقلیه با دو نفر خدمه (شامل راننده و کارگر جمع‌آوری) قابل انجام است. در راستای صرفه‌جویی و کاهش هزینه‌ها، می‌توان از خانوارها جهت مشارکت در جمع‌آوری کمک گرفت، به طوری که در روز، خانوار خود موظف به تخلیه پسماندها به داخل کانتینر وسیله نقلیه جمع‌آوری باشند. فلذا جمع‌آوری پسماندها را می‌توان با یک خدمه و راننده نیز

انجام داد. این روش جمع‌آوری در برخی روستاها به کار گرفته شده، اما به علت عدم بسترسازی مناسب مثل عدم آموزش خانوارها و عدم تعیین تعرفه‌های متفاوت جمع‌آوری پسماند، موفقیت خوبی نداشته است. یکی از راه‌کارهای تشویق خانوارها و افزایش مشارکت آنان در این روش، جمع‌آوری کاهش تعرفه جمع‌آوری نسبت به روش معمولی جمع‌آوری کنار پیاده‌رو است.

مشکلات زیبایی شناختی و زیست محیطی روش جمع‌آوری کنار پیاده‌رو نسبت به روش‌های دیگر بیشتر می‌باشد. از جمله اثرات زیست محیطی این روش جمع‌آوری، می‌توان به مشکلات انتشار بویهای مشمئز کننده، در معرض دید بودن ظروف زباله و ایجاد مناظر زشت، دسترسی حشرات به پسماندها، دسترسی حیوانات ولگرد مثل گربه و سگ به کیسه‌ها یا سطل‌های زباله و پخش شدن پسماندها و شیرابه آن در اثر پارگی کیسه‌ها و یا واژگون شدن ظروف، نشست شیرابه پسماندها و جاری شدن آن در معابر، افزایش خطرات احتمالی ناشی از جابجایی ظروف زباله توسط ساکنین و ... اشاره نمود. جهت کاهش پتانسیل برخی از این اثرات، یک راه‌کار موثر، پیاده نمودن برنامه جمع‌آوری در وقت مشخص و آموزش روستاییان در این راستا می‌باشد.

ب- آپارتمان‌های بلند و متوسط

معمولاً در این ساختمان‌ها (خصوصاً بلند) ظروف بزرگ برای جمع‌آوری مواد زائد استفاده می‌شود. بسته به اندازه و نوع ظروف مورد استفاده، ممکن است محتویات کانتینر به صورت مکانیکی در وسیله نقلیه جمع‌آوری، تخلیه گردد یا اینکه ممکن است کانتینرهای پر به خارج از محل حمل گردند.

ج- آپارتمان‌های متوسط و کوتاه

خدمات جمع‌آوری کنار پیاده‌رو، روش جمع‌آوری مواد زائد متداول در آپارتمان‌های کوتاه و متوسط می‌باشد. معمولاً کارکنان نگهداری مسئول انتقال کانتینرهای به خیابان جهت جمع‌آوری دستی یا مکانیکی هستند.

۵-۱-۱-۳. خدمات جمع‌آوری مواد زائد در مناطق تجاری-صنعتی

برای جمع‌آوری مواد زائد در تاسیسات تجاری از هر دو روش مکانیکی و دستی استفاده می‌شود. برای اجتناب از ایجاد ترافیک در طول روز، مواد زائد جامد از موسسات تجاری در بسیاری از شهرهای بزرگ در اواخر شب و صبح زود جمع‌آوری می‌شود. جاهایی که جمع‌آوری دستی انجام می‌گردد، مواد زائد موسسات تجاری در داخل کیسه‌های پلاستیکی، جعبه‌های مقوایی و سایر ظروف قابل دفع ریخته شده و سپس در کنار خیابان قرار داده می‌شود تا جمع‌آوری گردند. عمل جمع‌آوری معمولاً با سه کارگر یا در بعضی موارد چهار کارگر شامل یک راننده و دو یا سه کارگر جمع‌کننده انجام می‌شود. اگر مشکل ترافیک وجود ندارد و فضا برای نگهداری کانتینرها موجود است، خدمات جمع‌آوری در مرکز تاسیسات تجاری-صنعتی با استفاده از کانتینرهای متحرک انجام می‌شود، این کانتینرها به دستگاه تراکم ثابت بزرگ مجهز هستند. در اینجا هم بسته به نوع و اندازه کانتینرهای مورد استفاده، محتویات کانتینرها به صورت مکانیکی انجام می‌شوند و یا ممکن است کانتینرهای پر به خارج از محل جایی که محتویات آن باید تخلیه شود، حمل می‌گردد. برای به حداقل رساندن مشکلات ناشی از ترافیک، جمع‌آوری مکانیکی را می‌توان در طول شب با یک راننده و کمک راننده انجام داد.

۵-۱-۲. روش دوم

در این قسمت، نحوه جمع‌آوری زایدات جامد، دارای اهمیت فراوان بوده و تاثیر بسزایی در سرعت و سهولت انجام کلیه مراحل طرح می‌گذارد و جهت تفکیک از مبدا زباله به صورت تر و خشک، روش‌های زیر جهت بررسی و انتخاب راه‌کار مناسب ارائه می‌شود.

جمع‌آوری زباله‌های خشک و تر توسط خودروهای جداگانه

جمع‌آوری زباله‌های خشک و تر توسط خودروهای دو منظوره

جمع‌آوری زباله‌های خشک و تر به صورت نوبتی

۵-۱-۲-۱. جمع‌آوری زباله‌های خشک و تر توسط خودروهای جداگانه

در این روش پیمانکار خدمات شهری، بر اساس پست‌بندی در ناحیه و طبق سرویس‌های تعریف شده نسبت به جمع‌آوری زباله‌های خشک و تر به صورت جداگانه اقدام می‌نماید.

مزایا: در تعداد سرویس‌های جمع‌آوری زباله خشک و تر به صورت مجزا، با سرویس‌های جمع‌آوری زباله به صورت مخلوط، تغییری حاصل نمی‌گردد و پیمانکار خدمات شهری، علاوه بر دریافت تناژ زباله خشک و تر، زباله خشک را هم در قبال دریافت وجه به پیمانکاران بازیافت مستقر در ایستگاه تحویل می‌دهد که این روش باعث ایجاد انگیزه برای پیمانکاران جمع‌آوری زباله به صورت تر و خشک می‌باشد.

معایب: زمان جمع‌آوری کمی طولانی می‌شود.

۵-۲-۲. جمع‌آوری زباله‌های خشک و تر توسط خودروهای دو منظوره

در این روش اتاق بار خودروها را می‌توان با نصب صفحه‌ای به صورت لولایی به دو بخش تقسیم کرد و با توجه به نسبت حجم زباله خشک و تر در آینده، به راحتی می‌توان صفحه را تغییر داده و حجم مخازن زباله خشک و تر را روی اتاق نیسان کم و زیاد کرد. در این

روش، پیمانکار خدمات شهری هر ناحیه بر اساس پست‌بندی در ناحیه، نسبت به جمع‌آوری زباله خشک و تر بدون مخلوط شدن آنها اقدام می‌نماید که خودرو پس از پر شدن به ایستگاه منتقل شده و زباله‌های تر جهت پردازش به مرکز دفن حمل می‌گردد و زباله‌های خشک به پیمانکار بازیافت مستقر در ایستگاه و در قبال دریافت وجه تحویل داده خواهد شد.

مزایا:

- از یک خودرو جهت جمع‌آوری زباله تر و خشک به صورت مجزا استفاده خواهد شود.
- هزینه مجزایی به پیمانکار مربوطه تحمیل نمی‌شود.
- پیمانکار علاوه بر مبلغ قرارداد تناژ زباله از منطقه، زباله‌های خشک را در قبال وجه به پیمانکار بازیافت تحویل خواهد داد.
- در سرویس‌ها و زمان‌های جمع‌آوری زباله تغییری حاصل نخواهد شد.

معایب:

در این روش با توجه به بالا بودن هزینه ساخت خودرو میچکا به صورت دو منظوره، نمی‌توان در ارتباط با تغییر تمامی آنها و یا سفارش خودروهای جدید اقدامی انجام داد.

۵-۱-۲-۳. جمع‌آوری زباله‌های خشک و تر به صورت نوبتی

در این روش پس از آموزش شهروندان نسبت به تفکیک زباله خشک و تر و تعیین روزهای خاصی جهت جمع‌آوری زباله خشک، پیمانکار مربوطه نسبت به جمع‌آوری زایدات خشک اقدام نموده و زایدات تر طبق روال گذشته توسط پیمانکاران خدمات شهری جمع‌آوری می‌گردد.

مزایا:

- پیمانکار خدمات شهری علاوه بر دریافت مبلغ تناژ زایدات خشک، در قبال دریافت وجه، این زایدات را به پیمانکار بازیافت در ایستگاه خدمات شهری تحویل می‌دهد.
- آلوده نشدن زباله‌های خشک که به صورت جداگانه جمع‌آوری می‌شود.
- استفاده بهینه و آسان‌تر جهت مجزا نمودن زایدات خشک در ایستگاه‌ها

معایب:

- در روزهای مربوط به جمع‌آوری زباله خشک، زباله‌تر جمع‌آوری نمی‌گردد و امکان باقی ماندن زباله‌های تر در محدوده طرح به دلیل تغییر سیستم جمع‌آوری وجود دارد.
- در بعضی از مناطق، صورت وضعیت پیمانکاران خدمات شهری بر اساس تناژ محاسبه می‌گردد که در این روش به دلیل کاهش تناژ، پیمانکار مربوطه رغبتی به اجرای طرح ندارد.
- در این نوع سیستم جمع‌آوری به دلیل عدم آشنایی شهروندان با طرح مذکور، مدت زمان لازم جهت تحقق طرح طولانی می‌باشد.

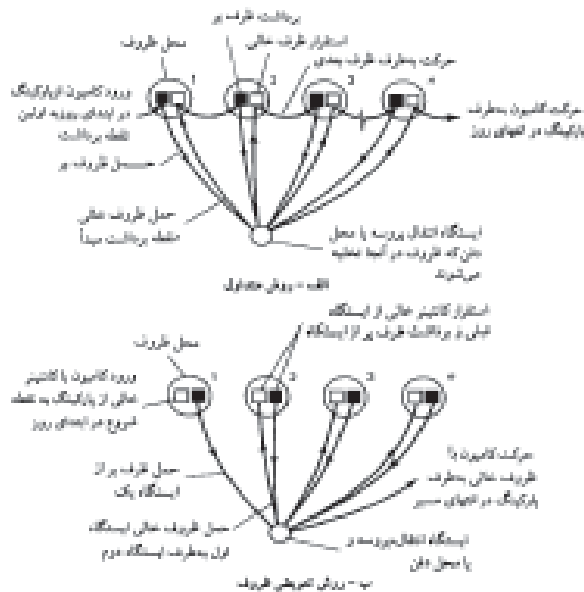
۵-۱-۳. روش سوم

این طبقه‌بندی بر مبنای نحوه عمل و امکانات به کارگیری شده طبقه‌بندی می‌گردد. بطور کلی سیستم‌های جمع‌آوری بر اساس روش عمل به دو دسته تقسیم شده‌اند:

۵-۱-۳-۱. سیستم‌های با ظروف متحرک (HCS) Hauled Container System

در این سیستم‌ها، ظروف مورد استفاده برای ذخیره محلی مواد به نقطه دفع حمل شده و بعد از تخلیه مواد، دوباره به جای اصلی و یا جای مناسب دیگری برگردانده می‌شوند.

این سیستم‌ها برای مکان‌هایی که نرخ تولید مواد بالاست، ایده‌آل هستند، زیرا از ظروف نسبتاً بزرگ استفاده می‌شود. استفاده از ظروف بزرگ، زمان جابجایی را حذف کرده و به چندین ظرف کوچک که معمولاً باعث ایجاد شرایط غیر بهداشتی و منظره نامطلوب می‌باشد نیازی نیست. در این سیستم، فقط به یک راننده و کمک راننده برای تکمیل چرخه جمع‌آوری نیاز می‌باشد. برای هر ظرف، یک سفر رفت و برگشت از مبدا تولید تا محل دفع انجام می‌گردد. در نتیجه اندازه ظرف و نحوه استفاده از تمام حجم آن از نظر اقتصادی حائز اهمیت است. در شکل زیر سعی گردیده تا به صورت اجمالی، نحوه عملیات در این سیستم به تصویر کشیده شود.



نمودار شماره ۵-۱: طرح اجمالی سیستم جمع‌آوری به شیوه ظروف متحرک

ذخیره سازی، جمع آوری و انتقال پسماند

به طور کلی می توان سیستم های متداول در این نوع از جمع آوری را به شرح ذیل ارایه نمود:

۵-۱-۳-۱-۱. کامیون بالابر

این سیستم عمدتاً برای جمع آوری زباله در محیط های کوچک که تنها دارای چند نقطه برداشت می باشند، استفاده می گردد. از این سیستم جهت برداشت زایدات حجیم و یا صنعتی، مانند زایدات آهنی (برش های دم قیچی) استفاده می گردد. ضمناً این سیستم جمع آوری، قابلیت و تناسب زیادی جهت حمل زایدات خاک و نخاله ساختمانی و بحرانی که قابلیت فشرده سازی توسط فشرده ساز را ندارند، به کار می رود.



تصویر شماره ۵-۲: سیستم کامیون بالابر ویژه جمع آوری

۵-۱-۳-۱-۲. سیستم جمع آوری با تراک و مکانیزم بارگیری چارچوب شیب دار

سیستم هایی که از چهارچوب شیب دار برای بارگیری وسایل نقلیه و از ظروف بزرگ استفاده می کنند، برای جمع آوری تمام انواع مواد زائد جامد نیازمند مکان هایی برای ظروف بزرگ جمع آوری هستند. معمولاً از ظروف روباز به همراه دستگاه فشرده ساز ثابت، در مجموعه آپارتمان ها، سرویس های تجاری و ایستگاه انتقال استفاده می شود.

با این روش می توان حجم زیادی از زباله را جابجا نمود، به همین دلیل این سیستم توسعه پیدا کرده است. در شرکت های خصوصی که به بخش تجاری خدمات می دهند، کاربرد این روش بسیار زیاد می باشد.



تصویر شماره ۵-۳: سیستم با تراک و مکانیزم بارگیری چارچوب شیب دار

۵-۱-۳-۱-۳. سیستم تریلر ویژه زباله

به طور کلی این سیستم از نظر کاربری مشابه سیستم فوق است، ولی برای جمع آوری زباله های سنگین مثل سنگ، چوب، فلز و اغلب برای جمع آوری نخاله های ساختمانی کاربرد بهتری دارد.



تصویر شماره ۵-۴: سیستم تریلر ویژه جمع آوری و حمل زباله

۵-۱-۳-۴. سیستم غلطان

از این سیستم با توجه به قابلیت طراحی در انواع مختلف، امروزه جهت جمع آوری زایدات خانگی، صنعتی، خاک و نخاله ساختمانی و زایدات جداسازی شده، فراوان به عمل می آید.

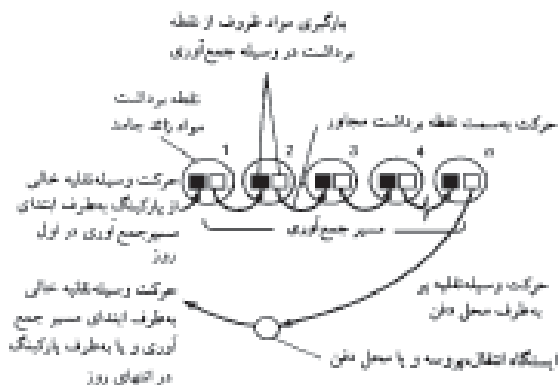


تصویر شماره ۵-۵: سیستم غلطان ویژه جمع آوری و حمل زباله

۵-۱-۳-۲. سیستم با ظروف ثابت (SCS) Stationary Container System

در این سیستمها ظروف مورد استفاده برای ذخیره محلی مواد در نقطه تولید مواد و در جایگاه خودش ثابت می ماند. از این روش می توان جهت جمع آوری کلیه انواع پسماندها جامد بهره گیری نمود. همچنین این سیستم با توجه به نوع پسماندها تولید شده، کمیت پسماندها تولید شده و تعداد نقاطی که پسماند در آن تولید می گردند، متفاوت می باشد. کاربرد عمومی تجهیزات فشرده ساز داخل ماشین آلات مورد استفاده در این سیستم، موجب بالا بردن راندمان عملیات جمع آوری می شود. از سوی دیگر، اندازه و کاربرد مخازن ویژه

ذخیره‌سازی پسماندها در این گونه سیستم‌ها در صورت وجود تجهیزات فشرده‌سازی داخلی تاثیر بسزایی در عملیات جمع‌آوری ندارد. در شکل شماره (۵-۲)، سعی گردیده تا به صورت اجمالی نحوه عملیات در این سیستم به تصویر کشیده شود.



نمودار شماره ۵-۲: طرح اجمالی سیستم جمع‌آوری به شیوه ظروف ثابت

۵-۱-۲-۳-۱-۵. سیستم‌های جمع‌آوری با بارگیری مکانیکی

یکی از انواع سیستم‌های جمع‌آوری کانتینر ثابت، سیستم جمع‌آوری با بارگیری مکانیکی می‌باشد. در این سیستم، اندازه ظروف و بهره‌وری آنها در مقایسه با سیستم‌های جمع‌آوری با فشرده‌ساز بالابر از اهمیت و توجه خاصی برخوردار نیستند. بعد از اینکه محتویات تعدادی از ظروف در کامیون تخلیه شده و ظرفیت تکمیل گردد، کامیون به طرف محل دفع پسماند، ایستگاه انتقال و یا ایستگاه پروسه حرکت خواهد کرد. به همین دلیل نیاز به همکاری راننده در این روش بیشتر از سیستم با تریلر مخصوص حمل پسماند خواهد بود.

برای این سیستم، مخازن با اندازه‌های مختلف موجود است. اندازه این ظروف از ۸۰ لیتر شروع شده و به مخازن بزرگ با ظرفیت ۱۱۰۰ لیتر در سیستم‌های بالابر خواهند رسید.

ذخیره سازی، جمع آوری و انتقال پسماند

استفاده از ظروف با حجم کوچک تر، قدرت مانور و انعطاف پذیری را از نقطه نظر شکل، سهولت بارگیری و انواع ظروف قابل دسترس افزایش می دهد. با انتخاب ظروف کوچک با بارگیری ساده تر، بهره وری ظروف نیز افزایش پیدا می کند. این سیستم ها همچنین می توانند برای جمع آوری پسماند مناطق مسکونی مورد استفاده قرار گیرند.

این سیستم ها برای جمع آوری پسماندهای صنایع سنگین و پسماندها حجیم، مانند نخاله های ساختمانی حاصل از ساخت و یا تخریب ساختمان ها تناسب ندارند. این سیستم ها برای مناطقی که حجم زیادی از پسماندهای جامد تولید می کنند، مناسب نیستند، زیرا به تعداد زیادی ظروف نیاز است.

امروزه ماشین آلات و تجهیزات مورد استفاده در این سیستم با توجه به نیازهای مکانی و عملیاتی مجهز به انواع مختلفی از سیستم های بارگیری مکانیکی از جمله: بارگیری از جلو، بارگیری از کنارها و بارگیری از عقب (تصویر ذیل)، شده اند.



تصویر شماره ۵-۶: سیستم جمع آوری مکانیزه با بارگیری مکانیکی از جلو



تصویر شماره ۵-۷: سیستم جمع آوری مکانیزه با بارگیری مکانیکی از طرفین



تصویر شماره ۵-۸ سیستم جمع‌آوری مکانیزه با بارگیری مکانیکی از پشت

۵-۱-۳-۲. سیستم‌های جمع‌آوری مکانیکی با بارگیری از طریق مکش

در این سیستم، پسماندهای جامد تولیدی ناشی از منابع اداری و تجاری، پس از تخلیه در مخازن ثابت ذخیره‌سازی پسماندها با استفاده از فشار منفی ایجاد شده توسط خودروهای ویژه به داخل خود مکیده شده و در آن بارگیری می‌گردد. استفاده از این سیستم در مجموع با توجه به عدم بخشی پسماندها در حین عملیات بارگیری و حمل از نقطه نظر بهداشتی و زیست محیطی بسیار مناسب می‌باشد. لکن استفاده از این سیستم با توجه به هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه و نگهداری، عمدتاً در کشورهای در حال توسعه مناسب نیست. همچنین این سیستم به وزن و حجم کیسه‌های پلاستیکی حاوی پسماند کاملاً وابسته می‌باشد.



تصویر شماره ۵-۹: سیستم جمع‌آوری مکانیزه، با استفاده از مکش

۵-۲. فاکتورهای موثر برای جمع‌آوری و انتقال پسماندها

سیستم های جمع آوری پسماند، اغلب پیچیده و طراحی چند جزئی و مرکب دارند که این ویژگی ها باید براساس خصوصیات فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و محیطی مطابقت داده شود. جهت طراحی سیستم جمع آوری بایستی به نکات زیر توجه نمود: (۱۹)

- ۱- آزمایش ویژگی های کمی و کیفی پسماندهای تولیدی
- ۲- استقرار ظروف در مراکز مختلف اعم از مجتمع های مسکونی، ادارات و مراکز آموزشی و معابر عمومی برای جمع آوری جداگانه پسماندها با توجه به نوع و میزان پسماند تولیدی هر بخش
- ۳- تامین و یا بهسازی مراکز جمع آوری مواد بازیافتی، پسماندهای ویژه، اجسام حجیم، نخاله های ساختمانی
- ۴- بررسی وضعیت ایستگاه انتقال و امکان افزایش کاربری آن جهت بازیافت و مکان یابی نقاط جدید
- ۵- عملیات فنی و تخصصی
- ۶- مطالعه و اجرای اقدامات فنی کنترل آلاینده های زیست محیطی و بهداشتی و بهبود شرایط محیطی و ساخت و سازهای شهری متناسب با تفکیک پسماندها در مبدا تولید.
- ۷- اقدام لازم در جهت کاهش تعداد نوع وسایل نقلیه مختلف و حرکت مکانیزاسیون جمع آوری و تفکیک پسماندها در مبدا تولید.
- ۸- اجرای اقدامات کنترلی جهت تفکیک از مبدا و جمع آوری
- ۹- بهبود شرایط تکنولوژی تفکیک از مبدا و جمع آوری جداگانه پسماند
- ۱۰- انجام مطالعات امکان سنجی برای بازیافت پسماند مراکز تجاری، صنعتی، اداری و آموزشی.

تجزیه و تحلیل سیستم‌های جمع‌آوری، حمل پسماندها و شناخت تاثیرات متقابل آن بر دیگر عوامل موظف در مدیریت پسماندها، علاوه بر کاهش هزینه‌ها، ره‌یافتی در جهت کاهش بار ترافیکی و اثرات زیست‌محیطی و بهداشت ناشی از آن نیز محسوب می‌شود.

۵-۳. نکات مهم در طراحی سیستم جمع‌آوری

به طور کلی طراحی سیستم جمع‌آوری پسماندها منطقه مورد مطالعه را می‌توان در ۲ بخش به شرح ذیل تقسیم‌بندی نمود: (۱۲)

الف) بلوک‌بندی و تعیین محدوده برداشت

ب) تعیین مسیر جهت انجام سرویس جمع‌آوری

از مراحل عمده در طراحی سیستم جمع‌آوری پسماندها تعیین مسیر حرکت ماشین‌آلات جمع‌آوری در محدوده برداشت پسماندها می‌باشد. به منظور کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری، می‌بایست با توجه به شیب عمومی محدوده مسیر جمع‌آوری حتی‌الامکان، شیب از بالا به پایین در نظر گرفته شود. در این خصوص طراحی محل تحقیق، کوتاه‌ترین مسیر در نظر گرفته شده است. به منظور بالا بردن راندمان، سیستم جمع‌آوری مسیرهای در نظر گرفته شده در خیابان‌های کم‌عرض به صورت یک مسیر و در خیابان‌های با عرض و ترافیک بالا به صورت رفت و برگشت در نظر گرفته می‌شود.

همان‌طور که در روش‌های مورد استفاده در خصوص نگهداری زباله مشخص گردید، در رابطه با نگهداری زباله در مبدا هنوز سیستم مکانیزه و استفاده از ظروف استاندارد برای اکثر شهر و روستاها اجرا نمی‌شود. در بسیاری از موارد، مردم از کیسه و سطل پلاستیکی و یا از

بیت استفاده می‌کنند و آن را پشت درب منازل قرار می‌دهند. این امر باعث پخش آلودگی به دلیل بسته‌بندی نادرست و یا زمان ماند زیاد زباله، می‌گردد. همچنین در این حالت امکان پخش زباله توسط حیوانات و جمع شدن حشرات را به دنبال خواهد داشت و در مواردی ممکن است پس از مدت زمان زیاد نگهداری، شیرابه تولید شده و جریان پیدا کند. حال به منظور ذخیره محلی مواد زائد و دستیابی به سیستم مکانیزه، لازم است چند فاکتور مهم مورد نظر قرار گیرد :

۱- نوع مخازن

۲- محل مخازن

۳- بهداشت عمومی و زیبا شناختی

۴- روش جمع‌آوری

جهت دستیابی به یک شیوه مناسب جمع‌آوری و حمل، پیشنهاد می‌گردد نکات زیر در خصوص نگهداری مواد زائد جامد رعایت شوند :

۱- تجهیز خیابان‌های اصلی به زباله‌دان‌های چرخ‌دار قابل اتصال به کامیون در فواصل متناسب و ترجیحاً در تقاطع خیابان‌ها

۲- استقرار زباله‌دان‌های عمومی در ابتدای کوچه برای خانه‌هایی که در کوچه قرار دارند و دسترسی وسایل نقلیه به آنها امکان‌پذیر نمی‌باشد.

۳- استقرار زباله‌دان‌های مخصوص زباله خشک با رنگ‌های متفاوت در معابر عمومی و آموزش به مردم در خصوص تفکیک و جداسازی آنها.

۴- انتخاب حجم مناسب زباله‌دان‌ها با توجه به سرانه تولید زباله

۵-۴. طراحی سیستم جمع‌آوری

زمان لازم برای هر مسافرت، عبارتست از مجموع زمان برداشت، زمان توقف در محل و زمان رفت و برگشت ضرب در فاکتوری که زمان اتلاف شده خارج از مسیر را مشخص می‌کند.

$$T_{hes} = P_{hes} + s + h - W \quad (۱۲)$$

فرمول زیر زمان هر مسافرت را مشخص می‌کند .

در این فرمول:

$$T_{hes} = \text{زمان هر مسافرت برای سیستم‌های جمع‌آوری با ماشین زباله کش (ساعت)}$$

$$P_{hes} = \text{زمان برداشت با ماشین خاور در شهر اراک (ساعت)}$$

$$S = \text{زمان توقف در محل دفن برای توزین و باراندازی (ساعت)}$$

$$h = \text{زمان رفت و برگشت (ساعت)}$$

$$W = \text{اتلاف وقت خارج از مسیر}$$

۵-۵. مسیرهای جمع‌آوری پسماندها

پس از تعیین تجهیزات و نیروی انسانی لازم، باید مسیرهای جمع‌آوری طرح‌ریزی شوند. بدین ترتیب نیروی کاری و تجهیزات، به نحو موثری مورد استفاده قرار می‌گیرند. به طور کلی نقشه مسیرهای جمع‌آوری با استفاده از یک فرآیند احتمال و خطا به‌دست می‌آید. هیچ‌گونه قانون ثابتی وجود ندارد که بتوان در تمام شرایط از آنها استفاده کرد.

بعضی از عواملی که در هنگام طرح‌ریزی و انتخاب مسیر باید مورد توجه قرار گیرند

عبارتند از:

۱. سیاست و مقررات مربوط به مواردی نظیر نقطه جمع‌آوری و فرکانس جمع‌آوری باید مشخص شود.

۲. مشخصات سیستم موجود مثل تعداد افراد تیم و اندازه کامیون باید مشخص گردد.

۳. در هر کجا که امکان داشته باشد مسیرها باید طوری مشخص شوند که از خیابان‌های شریانی شروع و به آنها ختم شوند و از موانع فیزیکی و توپوگرافی، برای مرزهای بین مسیرها استفاده به عمل آید.

۴. در مناطق تپه‌ای، مسیر باید از بالای تپه شروع شده و با پایین آمدن از تپه وسیله نقلیه پر شود.

۵. مسیرها می‌بایست طوری مشخص شوند که آخرین ظرف جمع‌آوری شده، نزدیکترین ظرف به محل دفع باشد.

۶. پسماندهای جامع تولید شده در مناطق شلوغ و پرتراфик، باید در ساعات اولیه روز جمع‌آوری شوند.

۷. منابعی که در آن مقادیر زیادی از مواد تولید می‌شود، باید در نیمه اول روز سرویس داده شوند.

۸. نقاط پراکنده جمع‌آوری که در آنها مقادیر کمی از مواد تولید می‌شود و از یک فرکانس جمع‌آوری برخوردارند، باید در صورت امکان در یک روز و یا در یک سفر سرویس داده شوند.

در خصوص جمع‌آوری پسماندهای روستایی، تعیین مسیرهای جمع‌آوری در روستاهای بزرگ و پرجمعیت باید بر اساس نکات فوق صورت گیرد. مسئله دیگری که در تعیین مسیرهای جمع‌آوری پسماندهای روستایی مطرح است، توجه به سرویس‌دهی روستاهای اقماری مجاور یک روستای بزرگ می‌باشد. تخصیص تجهیزات و وسایل جمع‌آوری به تک تک روستاها خصوصاً روستاهای کوچک و کم جمعیت، توجیه اقتصادی ندارد، چرا که بر فرض مثال با توجه به نتایج این طرح، اگر سرانه تولید پسماند خانگی را 300g/d و دانسیته پسماندها را $350\text{Kg}/\text{m}^3$ در نظر بگیریم، حجم پسماندهای تولیدی یک روستا با جمعیت

۵۰۰ نفر حدود ۰.۵ مترمکعب در روز خواهد بود که با در نظر گرفتن فرکانس جمع‌آوری دو روز یک‌بار، حجم پسماندهای این روستا در هر سیکل جمع‌آوری ۱ مترمکعب می‌شود که اختصاص یک وسیله نقلیه به آن توجیه اقتصادی ندارد و در این گونه موارد توجه به مسیر جمع‌آوری و انتخاب مسیر صحیح اهمیت خاص دارد.

۵-۶. ترتیب استقرار مسیرهای جمع‌آوری پسماند

مراحل کلی برای استقرار مسیرهای جمع‌آوری عبارتند از:

۱. تهیه نقشه‌های محل که نشانگر داده‌های مربوط و اطلاعات راجع به منابع تولید پسماندهای جامد باشند.
۲. آنالیز داده‌ها و در صورت نیاز آماده کردن جداول اطلاعات
۳. ترتیب مقدماتی مسیرها
۴. مقایسه ترتیب مقدماتی مسیرها و توسعه مسیرهای بهتر با روش سعی و خطا

۵-۶-۱. اجرای طراحی مسیر

در بیشتر کشورهای در حال توسعه، تعیین و گسترش راه‌های جمع‌آوری به عهده رانندگان می‌باشد. نتیجه این امر پذیرفتن یک طراحی غیراصولی است. اجرای طراحی مسیر شامل سه مرحله می‌باشد:

- مسیریابی اصلی (کلان)
- موازنه مسیرها و منطقه‌بندی
- مسیریابی جزئی (خرد)

۵-۶-۲. مسیریابی اصلی (کلان)

مسیریابی اصلی تخصیص هر مسیر جمع‌آوری برای یک مرکز دفع یا پردازش به ترتیبی که بهترین راندمان و کمترین هزینه را داشته باشد. ضرورت این امر در شهرهای بزرگ، داشتن چند مقصد برای خودروهای جمع‌آوری است.

۵-۶-۳. موازنه مسیرها و منطقه‌بندی

موازنه مسیرها و منطقه‌بندی، عبارت است از تقسیم‌بندی محدوده خودروها به ترتیبی که حجم عملیات به صورت مناسب تعیین گردد. معمولا حجم عملیات در روزهای وسط هفته و غیر تعطیل در نظر گرفته می‌شود.

برای شهرهای بزرگ ترجیح دارد که پس از تقسیم‌بندی اولیه پارامترهای تراکم جمعیت، نوع امکانات اجرایی، دفعات جمع‌آوری، راندمان کاری و ... را در طراحی در نظر بگیریم. (۱۲)

موازنه مسیرها و منطقه‌بندی شامل سه بخش است :

مرحله اول : محاسبه تعداد ساکنین (N) تحت پوشش به وسیله هر خودرو در یک

شیفت

$$N = \frac{\text{Min}(Le, Lc)}{(7/F) \times (G/1000)}$$

N = تعداد ساکنین تحت پوشش هر خودرو در یک شیفت

() = Min() = کمترین رقم ()

Le = حداکثر حجم کاری (تن / شیفت) با در نظر گرفتن راندمان کاری، برای مثال

$$(E) = C \times H / E$$

LC = حداکثر حجم کاری (تن / شیفت) با در نظر گرفتن ظرفیت خودرو، برای مثال

$$(V \times D) = V \times D \times T$$

H = ساعت کاری (دقیقه / شیفت)

E = راندمان جمع‌آوری مورد قبول در طراحی (نفر - دقیقه / تن)

F = دفعات جمع‌آوری در هفته

G = میزان تولید زباله (کیلوگرم / نفر / روز)

V = حجم خودرو (m³)

D = چگالی زباله در خودرو (tonne / m³)

T = تعداد نفر در یک شیفت

مرحله دوم: محاسبه متوسط تعداد بلوک‌هایی که توسط یک خودرو در یک شیفت

پوشش داده می‌شوند.

$$B = \frac{N}{I}$$

B = متوسط تعداد بلوک‌هایی که به وسیله یک خودرو در یک شیفت پوشش داده می‌شود.

N = تعداد سگته‌ای که به وسیله یک خودرو در یک شیفت پوشش داده می‌شود.

I = متوسط تعداد ساکنین در هر بلوک

مرحله سوم : تقسیم‌بندی محدوده جمع‌آوری با استفاده از حدود طبیعی و یا مصنوعی، مانند رودخانه، دریاچه، مسیل، کوه، دره، راه‌آهن، پارک، مسیرهای اصلی و شریانی و یا مواردی از این قبیل.

۵-۶-۴. مسیریابی جزئی (خرد)

تعیین مسیرهای جمع‌آوری هر خودرو با رعایت موارد زیر:

- جلوگیری از عدم برداشت (مسیرهای تکراری، مسیرهای بدون سرویس‌دهی)
- کاهش زمان تاخیر (مانند دور برگردان، خیابان‌هایی با ترافیک سنگین، چپ‌گرد و ...)
- محل استقرار موتوری (پارکینگ)
- محل پردازش و دفع
- خیابان‌های یک‌طرفه
- موانع ترافیکی و ساعت‌های پیک
- توپوگرافی محدوده
- راه‌های قابل و غیرقابل استفاده

۵-۷. زمان و دفعات جمع‌آوری زباله

در اغلب شهرها، کار جمع‌آوری زباله در ساعات مناسب شبانه‌روز انجام می‌شود. همان طوری که گفته شد، بهتر است عملیات جمع‌آوری در مناطق تجاری شب هنگام انجام نگیرد تا اشکالی در رفت و آمد ماشین‌های بزرگ حمل و نقل زباله به وجود نیاید. ولی جمع‌آوری شبانه زباله در مناطق مسکونی به علت سر و صدای زیاد مزاحم خواب و استراحت مردم خواهد بود. ضمن اینکه اگر ماموران شهرداری به موقع زباله‌ها را از جلوی

منازل جمع‌آوری نکنند، گربه‌های ولگرد با پاره کردن کیسه‌های زباله، زباله‌ها را در سطح کوچه و خیابان پراکنده خواهند کرد. به هر حال، بهترین هنگام جمع‌آوری زباله از نظر ترافیک بین ساعات ۴-۶ بامداد بوده و این عملیات باید حدود ساعت ۱۱ صبح خاتمه یابد. برای کسب بهترین نتیجه از نظر زیباشناختی و بهداشت عمومی، می‌توان در صورت مساعد بودن شرایط، حداقل هفته‌ای دو بار در زمستان و سه بار در تابستان نسبت به جمع‌آوری زباله مناطق مسکونی اقدام نمود (البته اگر جمعیت و میزان زباله در حد متعادلی باشد). در مورد مناطق تجاری باید در تمام طول سال، روزانه زباله‌ها را جمع‌آوری کرد. به این ترتیب جمع‌آوری زباله هفته‌ای دو بار در مناطق مسکونی و هر روز یک بار در مناطق تجاری اجرا می‌شود.

زمان لازم برای اجرای برنامه جمع‌آوری زباله عملاً به دو بخش متمایز سودمند و غیرسودمند تقسیم می‌شود. زمان سودمند عبارت از زمانی است که در آن، عمل جمع‌آوری به طور کامل انجام می‌شود. در زمان غیرسودمند، کارگران در رفت و آمد هستند و مقدمات عملیات جمع‌آوری و یا دفع زباله را به وجود می‌آورند. تخلیه ظروف زباله و برگشت آن به جایگاه‌های اصلی انتقال و نیز مدت زمانی که صرف تعمیر ماشین‌آلات، استراحت بی‌رویه و چای خوردن کارگران به کار می‌رود، قسمتی از این وقت را تشکیل می‌دهد که به زمان غیرسودمند مشهور است.

در مناطق متراکم و پرجمعیت که ظروف حاوی زباله مستقیماً کنار منازل شخصی یا کنار خیابان‌ها گذارده می‌شود، معمولاً هر کارگر روزانه قادر به تخلیه ۵۰۰ ظرف زباله در کامیون است، در حالی که اگر قرار باشد برای جمع‌آوری زباله، فاصله بیشتری طی شود، مثلاً از پشت منازل و امثال آن زباله‌ها جمع‌آوری گردد، انجام کار تنها برای تخلیه ۲۰۰ تا ۳۰۰ ظرف زباله در روز امکان‌پذیر است.

۵-۸. هزینه جمع آوری زباله

به دلیل متغیر بودن دستمزد کارگران، کیفیت و کمیت زباله در مناطق مختلف و نیز متفاوت بودن شیوه های جمع آوری و دفع زباله، ترتیب یک سیستم واحد زمانی برای حقوق و مزایای پرسنل مورد نظر دشوار است. برخی، استفاده از واحد تن بر کیلومتر را به عنوان یک راه حل پیشنهاد می نمایند. کاربرد این روش باعث می شود که مقدار زباله جمع آوری شده و تمام مسافتی که در عملیات جمع آوری و دفع پیموده می شود، نیز محاسبه گردد. در بعضی از موارد، هزینه جمع آوری برای هر فرد در نظر گرفته می شود. چنین تخمینی تنها برای شهرهایی که روش جمع آوری، میزان و نوع زباله در آنها کاملاً یکسان است مورد استفاده قرار می گیرد.

۵-۹. تعیین امکانات و خودروهای سیستم جمع آوری پسماند

بررسی اجرای مراحل در نظر گرفته شده در انجام فرآیند جمع آوری به دو صورت شکل خواهد گرفت. در مرحله اول، تا قبل از اجرای کامل طرح تفکیک پسماندها در مبدا تولید پسماندها بعضاً به صورت مخلوط جمع آوری می گردد. و در مرحله دوم، با اجرای کامل و دقیق طرح تفکیک و جمع آوری پسماندها در مبدا تولید، پسماندهای تر و خشک به صورت جدا از هم جمع آوری خواهند شد.

در اجرای پروژه جمع آوری مکانیزه پسماندها باید نسبت به برآورد تعداد ظروف (مخازن) و خودروهای موظف جهت جمع آوری و مکانیزه و آیتم های تاثیرگذار بر این برآورد اقدام نمود.

آیتم‌هایی مانند بافت شهر و روستا و تراکم جمعیت از لحاظ تردد و امکان جای‌گذاری مخازن، وضعیت ترافیکی شهر و شناخت کافی از آن عرض و شیب معابر که گاهی این آیتم‌ها، محدودیت‌هایی را در اجرای سیستم جمع‌آوری مکانیزه پسماندها ایجاد خواهند کرد.

تجارب نشان داده است اجرای سیستم جمع‌آوری مکانیزه پسماند در معابر با عرض کمتر از ۱۲ متر، مشکل‌ساز بوده و اجرای این سیستم در عمل از نقطه نظر فنی و اقتصادی ممکن نیست و بعضاً با بازخوردهای منفی اجتماعی، نارضایتی شهروندان را موجب می‌شود.

۵-۹-۱. برآورد تعداد مخازن ذخیره سازی پسماندهای تر

با توجه به فرکانس برداشت پسماندهای تر و خشک و ضرورت استفاده از تجهیزات ذخیره‌سازی متناسب با اجرای آن در محدوده شهر و روستاها مخازن با ظرفیت‌های مناسب جهت ذخیره‌سازی پسماندهای جامد تر که در مرحله اول به صورت تر و خشک مورد بهره‌برداری قرار گرفته، و سپس با توسعه طرح‌های تفکیک از مبدا فقط جهت طرح جمع‌آوری مکانیزه پسماندهای خالص شده تر به کار گرفته خواهند شد.

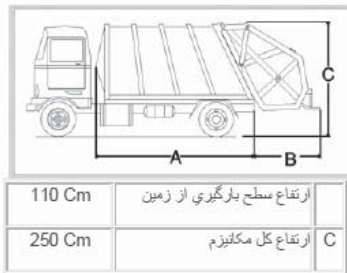
۵-۹-۲. انواع خودروهای مکانیزاسیون خدمات شهری (تولید داخل)

۵-۹-۲-۱. سیستم حمل زباله مدل بارگیری از عقب

۱- این محصول جهت حمل زباله‌های شهری و بیمارستانی طراحی شده و مجهز به سیستم پرس هیدرولیک است. توانایی جمع‌آوری زباله‌ها به صورت فشرده، تا حجم ۸ متر مکعب (۴تن) را دارا می‌باشد.

ذخیره سازی، جمع آوری و انتقال پسماند

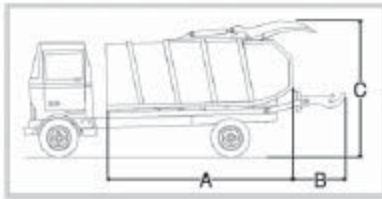
در محل تخلیه، درب مخزن باز شده و تمامی زباله های بارگیری شده تخلیه می گردد. در قسمت زیرین این اطاقک، مخزنی جهت جمع آوری شیرابه تعبیه شده که با باز کردن شیر مخزن، می توان آن را تخلیه نمود. این محصول قابل نصب بر روی انواع شاسی ۶ تن و بالاتر بوده و دارای قابلیت نصب سطل برگردان است.



تصویر شماره ۵-۱۰: خودرو جمع آوری زباله

۲- این محصول جهت حمل زباله های شهری و بیمارستانی ساخته شده و قابلیت نصب بر روی انواع مینی بارها را دارد و به واسطه سیستم سطل برگردان هیدرولیک که در قسمت انتهایی این دستگاه نصب شده، مخازن جمع آوری زباله را تخلیه می نماید و در محفظه بارگیری که حجمی معادل ۸ متر مکعب دارد، جای داده و در مکان تخلیه به وسیله پارو و جک هیدرولیک، مخزن بارگیری را تخلیه می نماید.

در قسمت زیرین این اطاقک، مخزنی جهت جمع آوری شیرابه تعبیه شده است که با باز کردن شیر مخزن می توان آن را تخلیه نمود. کف قسمت مخزن بارگیری این محصول از جنس فولاد ضد اسید و ضد خوردگی است.



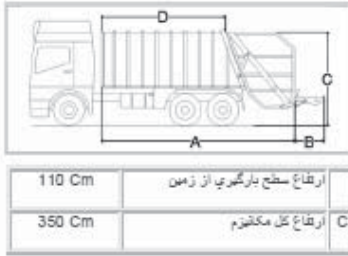
110 Cm	ارتفاع سطح بارگیری از سطح زمین
280 Cm	ارتفاع کل مکانیزم C



تصویر شماره ۵-۱۱: خودرو جمع‌آوری زباله

۳- این محصول مجهز به سیستم سطل برگردان بوده و قابلیت نصب بر روی انواع شاسی‌های ۱۰ تن به بالا را دارد و به واسطه سیستم سطل برگردان که در انتهای اتاق نصب شده، توانایی برگرداندن سطل‌های بزرگ ۱۲۰۰ تا ۳۲۰۰ لیتری را داراست و زباله را در قسمت مخزن نگهداری که حداکثر گنجایش ۲۰ متر مکعب را دارد، به‌صورت فشرده شده ذخیره می‌نماید. در محل تخلیه، درب مخزن باز و تمامی زباله‌های بارگیری شده را تخلیه می‌نماید.

در قسمت زیرین این اطاقک، مخزنی جهت جمع‌آوری شیرابه تعبیه شده است که با باز کردن شیر مخزن، می‌توان آن را تخلیه نمود.



تصویر شماره ۵-۱۲: خودرو جمع آوری زباله

۵-۹-۲-۲. بازوی غلطان

این محصول جهت حمل مخازن نخاله و بار فله، طراحی و ساخته شده است و قابلیت نصب بر روی انواع شاسی‌های مختلف ۴ تن تا ۲۶ تن را دارد. این محصول به واسطه بازوی غلطان و سیستم هیدرولیک تعبیه شده مخارن را بارگیری و جابجا می‌کند. سیستم هیدرولیک این دستگاه مطابق استانداردهای اروپایی می‌باشد.



تصویر شماره ۵-۱۳: خودرو جمع‌آوری زباله

۵-۹-۲-۳. مکانیزم حمل زباله، مدل بارگیری از بغل

این محصول، جهت حمل زباله‌های شهری و بیمارستانی طراحی و ساخته شده و توانایی بارگیری با حجمی معادل ۸ متر مکعب را دارد و از بغل بارگیری می‌شود. درب عقب اتاقک بار محصول، جهت تخلیه محموله بوده و آب‌بندی شده است و تا ارتفاع دریاچه بغل قابل بارگیری می‌باشد.

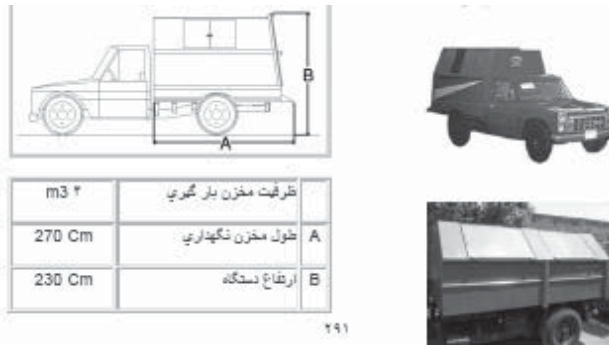
محفظه بارگیری این محصول از جنس فولاد ضد زنگ و ضد اسید بوده و سیستم هیدرولیک آن مطابق استانداردهای اروپایی است.



تصویر شماره ۵-۱۴: خودرو جمع‌آوری زباله

۵-۹-۲-۴. مکانیزم حمل زباله مدل بارگیری از بغل

این محصول، جهت حمل زباله های شهری و بیمارستانی طراحی و ساخته شده و قابلیت ۱ تن را داراست و محفظه بارگیری این دستگاه، حجمی معادل ۴ متر مکعب و نصب بر روی شاسی ۲ تن را داشته و از بغل بارگیری می شود. درب عقب اتاقک بار محصول، جهت تخلیه محموله بوده و آب بندی شده است، و تا ارتفاع دریچه بغل قابل بارگیری می باشد. محفظه بارگیری این محصول از جنس فولاد ضد زنگ و ضد اسید بوده و سیستم هیدرولیک آن مطابق استانداردهای اروپایی است.

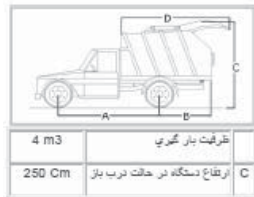


تصویر شماره ۵-۱۵: خودرو جمع آوری زباله

۵-۹-۲-۵. مکانیزم حمل زباله مدل بارگیری از عقب

این محصول جهت حمل زباله های شهری و بیمارستانی طراحی و ساخته شده و قابلیت نصب بر روی شاسی ۲ تن را داشته و محفظه بارگیری این دستگاه حجمی معادل ۴ متر مکعب است و در مکان تخلیه به وسیله جک های هیدرولیک تعبیه شده، مخزن بارگیری را تخلیه می نماید.

محفظه بارگیری این محصول از جنس فولاد ضد زنگ و ضد اسید بوده و سیستم هیدرولیک آن مطابق استانداردهای اروپایی است.



تصویر شماره ۵-۱۶: خودرو جمع آوری زباله

۵-۹-۲-۶. سیمی ترپلر مخصوص حمل زباله

این محصول، توانایی حمل زباله با ظرفیت ۵۰ تا ۵۵ متر مکعب را داشته و قابلیت اتصال به انواع کشنده دارا می‌باشد. قابل بارگیری از بالا بوده، دارای سیستم تعلیق و در دو مدل ۲ محور و ۴ محور طراحی و ساخته شده است.

در قسمت زیرین این محصول، مخزنی جهت جمع آوری شیرابه، تعبیه شده است که با باز کردن شیر مخزن، می‌توان آن را تخلیه نمود. جهت تخلیه مخزن بارگیری، یک مکانیزم دیزلی تعبیه گردیده که با راه اندازی این مکانیزم، پمپ هیدرولیک راه می‌افتد و مکانیزم هیدرولیک قابل استفاده می‌شود. سیستم هیدرولیک این محصول مطابق آخرین استانداردهای اروپایی می‌باشد.



تصویر شماره ۵-۱۷: خودرو جمع آوری زباله

۵-۱۰. مکانیزاسیون خدمات شهری

طرح جمع آوری مکانیزه زباله، از طرح‌های ویژه و پیشرفته‌ای است که هم اکنون در کشورهای توسعه یافته جهان به عنوان اصلی‌ترین روش ارابه خدمات شهری به شهروندان به کار می‌رود.

ویژگی اصلی این روش، استفاده از ماشین‌آلات مجهز به جای نیروی انسانی مورد نیاز جهت پاک‌سازی معابر و جمع‌آوری زباله‌ها می‌باشد.

معایب سیستم فعلی جمع‌آوری زباله عبارتند از :

۱- پخش زباله در مقابل منازل، سطح کوچه و خیابان‌ها

۲- امکان دسترسی زباله برای جانوران مودی

۳- سختی شرایط جمع‌آوری زباله برای نیروی انسانی

- ۴- تردد زیاد ماشین‌آلات زباله در سطح شهر
 - ۵- نشت شیرابه از خودروها و آلودگی معابر
 - ۶- عدم امکان تفکیک زباله از مبدا
 - ۷- تنوع و نازیبایی ماشین‌آلات جمع‌آوری و حمل زباله
 - ۸- عملیات انسانی در شرایط غیربهداشتی
 - ۹- مشکل بودن مدیریت ماشین‌آلات
- از محاسن سیستم مکانیزه جمع‌آوری زباله می‌توان موارد ذیل را برشمرد:
- ۱- صرفه‌جویی در زمان جمع‌آوری زباله
 - ۲- صرفه‌جویی در هزینه جمع‌آوری زباله
 - ۳- جلوگیری از تردد بیش از اندازه خودروها و کاهش آلودگی‌های ناشی از آن
 - ۴- کاهش حجم زباله بارگیری شده با استفاده از سیستم کمپکتور
 - ۵- افزایش بهداشت عمومی در جمع‌آوری زباله‌ها
 - ۶- امکان ذخیره‌سازی موقت زباله در مکان‌های امن
 - ۷- جلوگیری از انتشار آلودگی و دسترسی جانوران موذی به زباله‌ها
 - ۸- افزایش ضریب ایمنی و بهداشتی ماموران جمع‌آوری زباله
 - ۹- آماده‌سازی شرایط اولیه تفکیک مواد زائد از طریق نصب مخازن اختصاصی زباله

۵-۱۱. جمع‌آوری پسماندهای تفکیک شده از مبدا

برنامه‌های تفکیک پسماندهای جامد از مبدا تولید به عنوان یکی از اولویت‌ها و اصول بسیار مهم در مدیریت مواد زائد جامد در سرتاسر دنیا مطرح می‌باشد. با به کارگیری و پیاده

نمودن این برنامه در مدیریت پسماندها، اولاً، موجب کاهش قابل توجه هزینه های مدیریت پسماندها می گردد و ثانیاً، باعث افزایش کیفیت مواد بازیافتی می شود. (۱۶، ۱۵، ۱۲)

در بسیاری جوامع، عاملی که باعث ارتقاء و افزایش مشارکت مردمی در برنامه های بازیافت است، تعیین یک متد متداول و سهل الوصول جهت جمع آوری مواد بازیافتی است.

انواع سیستم های جمع آوری متداول مواد بازیافتی

عبارتند از:



۱- سیستم های جمع آوری کنار خیابانی

۲- سیستم های جمع آوری در محل های دور ریز و معین

۳- سیستم های جمع آوری ودیعه ای

۴- سیستم های جمع آوری مربوط به ماشین های خریدار



تصویر شماره ۵-۱۸

۵-۱۱-۱. سیستم های جمع آوری کنار خیابانی

این سیستم ها یک راه استاندارد استفاده از مواد قابل بازیافت از زائدات خانگی بوده که نظیر جمع آوری

متداول پسماندهای خانگی است، در این روش جمع آوری، مشارکت ساکنان به نحو رضایت بخشی صورت می گیرد. در این روش، از مصرف کنندگان و به ویژه خانه دارها خواسته شده که اقلام بازیافت را از سایر ضایعات خانگی جدا و به صورت جداگانه از سایر زائدات و معمولاً در کیسه های جداگانه نگهداری نمایند و سپس در زمان مناسبی که برای جمع آوری تمام انواع ضایعات تعیین می گردد تا در جلوی منازل قرار داده شود، محفظه های پر شده با این نوع مواد قابل بازیافت، جمع آوری می شوند تا ترتیب انتقال آنها به واحدهای دسته بندی و

انتخاب داده شود. این سیستم به ویژه در کشورهای اروپایی/ ایتالیای، از آنجا که روش مناسبی است، بسیار رواج دارد و افزایش ۴۰ درصد اقلام مورد نظر قابل - سرعت و میزان جمع‌آوری را در پی دارد. به طور معمول، ۶۰ بازیافت را با این روش می‌توان جمع‌آوری نمود. در این روش، آلودگی پایین بوده و به علت راحتی کار و حجم جمع‌آوری بالای اقلام قابل بازیافت، منجر به کاهش هزینه می‌گردد. روش‌های جمع‌آوری کنار خیابان، خود چندین نوع بوده که با عوامل ذیل در ارتباط می‌باشد.

- مواد قابل بازیافت هدف .
- انتخاب محفظه‌های جمع‌آوری

۵-۱۱-۲. سیستم‌های جمع‌آوری بازیافت در محل‌های معین و دور ریز

این برنامه بازیافت، عمدتاً سیستم متداول جمع‌آوری در ایالات متحده بوده که به عنوان یک روش مرجع برای جوامع کوچک و روستایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مراکز ممکن است توسط شهرداری‌ها یا بخش خصوصی یا سایر گروه‌های غیر انتفاعی اداره گردد، این سیستم‌ها به ندرت هزینه‌های بالایی را طلب کرده یا اینکه هزینه‌های راهبری بالایی دارند و به طور کلی کم هزینه و قابل انعطاف برای هر برنامه بازیافت که طراحی شده است، می‌باشند.

در جوامعی که عمدتاً ساکنین، پسماندهای خود را به ایستگاه انتقال یا محل‌های دفن زباله می‌برند، نصب این مراکز در این اماکن بسیار مناسب خواهد بود. معمولاً در مسیر این برنامه، انحراف کمتری مشاهده می‌گردد، زیرا در این سیستم نه تنها لازم است که ساکنین، مواد قابل بازیافت را جداگانه از سایر پسماندها نگهداری کنند، بلکه تحویل آنها به مراکز مربوطه در طول ساعت کاری آنها نیاز می‌باشد.

ذخیره سازی، جمع آوری و انتقال پسماند

این سیستم‌ها زمانی که به دقت مورد استفاده گیرد، راهی ارزان و مناسب برای عموم مردم جهت جمع آوری بطری‌ها و اقلام مورد نظر می‌باشد. مواردی که در این روش باید مورد توجه قرار گرفته تا موجب بهینه شدن و تاثیرپذیری این سیستم گردند، عبارتند از: محل قرار دادن ظروف، ابعاد، شکل و رنگ آنها.

حدود ۱۰-۱۵ درصد اقلام قابل بازیافت با این روش قابل دسترسی بوده و میزان آلودگی نیز می‌تواند کمی بالا باشد.



تصویر شماره ۵-۱۹: مخازن جمع آوری پسماند

۵-۱۱-۳. سیستم‌های جمع آوری ودیعه‌ای

در این سیستم جهت تشویق و یا الزام مصرف کننده به برگشت دادن اقلام بازیافتی به مراکز مربوط، هزینه‌ای را به ازای برگشت دادن این مواد قابل بازیافت می‌پردازند. در بعضی شهرهای بزرگ نیز این مراکز جهت افزایش علاقه‌مندی عمومی به جای پرداخت هزینه، از روش‌های دیگر، سعی در ارتقاء انگیزه‌های مصرف‌کنندگان را دارند. راندمان کار در این روش حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد می‌باشند.



تصویر شماره ۵-۲۰: جمع آوری پسماند ودیعه‌ای

۵-۱۱-۴. سیستم‌های جمع آوری توسط ماشین‌های خریدار

این سیستم‌ها نیز که در واقع نوعی مراکز ودیعه‌ای در مقیاس کوچک‌تر هستند، شامل ماشین‌هایی می‌باشند که در مکان قابل دسترسی قرار دارند و مصرف‌کنندگان، مواد بازیافتی خود را در داخل آنها ریخته و در عوض کوپن یا بلیط‌هایی را دریافت می‌دارند که اغلب نتایج مشابهی را در مقایسه با سیستم‌های ودیعه‌ای به همراه دارند.



تصویر شماره ۵-۲۱: جمع آوری پسماند توسط ماشین خریدار

۵-۱۱-۵. سیستم تلفیقی جمع‌آوری پسماندهای خشک

بنا بر اصول ذکر شده و تجربیات و بررسی‌ها، شیوه صحیح عملیات جمع‌آوری پسماند خشک، تلفیقی از روش‌های زیر انتخاب شده است:

الف- روش ثابت

همان نصب غرفه بازیافت است که شهروندان به آنجا مراجعه نموده و پسماند خشک خود را تحویل می‌دهند و ما به ازای ریالی آن را بن یا شوینده و یا ... دریافت می‌کنند.

ب- روش سیار

در این روش عوامل پیمانکار توسط وسایل زیر به درب منازل مراجعه می‌کنند و پسماندها را تحویل می‌گیرند و ما به ازای ریالی آن را بن یا مواد شوینده و یا... تحویل می‌دهند. روش مبادله نیز به شکلی که قبلاً در نظر سنجی به آن رسیده‌اند، قطعاً از قیمت غرفه کمتر است. ابزارهای متداول جمع‌آوری در این روش عبارتند از:

۱- موتور سه چرخ

۲- وانت یا کامیونت

ج- روش مخزن‌گذاری

- ۱- به صورت سیستم ظروف ثابت و یا مکانیزه به لحاظ جلوگیری از اختشاش بصری و حفظ آرامش محیط و رعایت تعادل المان‌های محیط شهری
- ۲- تحویل اختصاصی به اماکن، پاساژها، مراکز اداری و تجاری و...

۵-۱۲. ابزارهای گسترش تفکیک از مبدا

در روش کنار پیاده‌رو، مواد قابل بازیافت تفکیک شده از مبدا، جدای از پسماندهای مخلوط در کنار پیاده‌روها، کوچه‌ها و یا تسهیلات تجاری جمع‌آوری می‌شوند. به علت مسئله حمل و نقل، مشارکت ساکنین و مراکز تجاری در این روش، نسبت به روش‌های تحویل به مراکز دفع و تحویل به مراکز خرید، بسیار بیشتر است. برنامه‌های جمع‌آوری کنار پیاده‌رو پسماندهای تفکیک شده از مبدا یک اجتماع به اجتماع دیگر بسیار متفاوت است. در برخی برنامه‌ها نیاز است که خانوارها چندین ماده مختلف را تفکیک و هر جزء را در یک کانتینر مخصوص قرار دهند (مثلاً روزنامه‌ها، پلاستیک‌ها، شیشه‌ها و فلزات). در دیگر برنامه‌ها ممکن است فقط یک کانتینر برای مجموع پسماندهای قابل بازیافت توسط خانوارها استفاده شود یا دو کانتینر یکی برای کاغذ و مقوا و دیگری برای پسماندهای قابل بازیافت سنگین مثل شیشه‌ها و قوطی‌های آلومینیومی و قلعی. در مراکز دفع، ممکن است یک کانتینر بزرگ قسمت‌بندی شده و دارای چندین محفظه مجزا با درب‌های مجزا قرار داده شود و یا اینکه چندین کانتینر مجزا در نظر گرفته شود. آنچه مسلم است این‌که در این روش با استفاده از برچسب‌ها و یا تابلوها به همراه رنگ‌بندی ظروف و یا درپوش آنها باید محل دفن هر جزء از پسماندها را مشخص نمود و همچنین جهت موفقیت هر چه بیشتر برنامه، کلاس‌های آموزشی محلی را به همراه توزیع تراکت‌ها، پمفلت‌ها و جزوات آموزشی اجرا نمود.

در مدیریت پسماندهای جامد، پیاده نمودن روش جمع‌آوری پسماندهای تفکیک شده از مبدا با مشکلاتی مواجه می‌باشد. این روش در برخی از نواحی تعداد معدودی از کلان‌شهرها به صورت پایلوت به کار گرفته شده که در اندک موارد موفقیت‌های مقطعی حاصل گردیده است. از علل عدم موفقیت برنامه‌های تفکیک زائدات از مبدا تولید می‌توان به فقدان قوانین

و مقررات، عدم تعیین تعرفه جمع‌آوری و دفت پسماندها، عدم بسترسازی مناسب و عدم به کارگیری سیاست‌های مشوق اشاره نمود.

در برخی از نقاط در نواحی روستایی، قبل از تشکیل ارگانی مثل دهیاری و واگذار شدن مدیریت پسماندهای روستایی به دهیاری، این امر با تعیین تعرفه از سوی شورای اسلامی و شورای بهداشت روستا و اخذ مبلغی از هر خانوار با توجه به بعد خانوار و تعداد احشام انجام می‌شده است و با توجه به اینکه جمع‌آوری پسماندها و دور کردن آن از اجتماع، تاثیر قابل ملاحظه‌ای در بهداشت و زیبایی روستا دارد و ساکنین در کوتاه مدت اثرات آن را آشکارا مشاهده می‌کنند، در بسیاری موارد این شیوه جمع‌آوری پسماندها در روستاها با استقبال مردم همراه بوده است. مدیریت پسماندهای روستایی، مدیریتی نوپا و جدید است و به نظر می‌رسد الگوها و روش‌های جمع‌آوری که در حال حاضر در حال پیاده شدن در روستاهاست، ادامه راه غلط مدیریت پسماندهای شهری می‌باشد که در حال حاضر اصلاح آن در شهرها با مشکلات عدیده‌ای مواجه است. لذا بهتر است دیدگاه‌ها نسبت به مدیریت پسماندهای روستایی که هنوز در اول راه می‌باشد، تغییر نماید تا این بخش از مدیریت پسماندهای کشور نیز به بیماری که مدیریت پسماندهای شهری دچار است، مبتلا نگردد.

۵-۱۳. نکات مهم در مدیریت جمع‌آوری پسماندهای جامد

۱. وجود جایگاه‌های موقت زباله، بهداشتی و اقتصادی نیستند، وجود آنها سبب ازدیاد هزینه‌های بارگیری و زباله و افزایش زمان ماندن زباله و مشکلات بهداشتی می‌گردد.
۲. در شهرها و روستاهای مستقر در نواحی و محله‌هایی که برای کامیون‌های بزرگ قابل تردد نمی‌باشد، جمع‌آوری زباله‌ها از کوچه‌های تنگ و بافت‌های قدیمی شهرها به ایستگاه‌های انتقال توسط گاری یا وانت توصیه می‌شود.

۳. سیستم جمع‌آوری کانتینر ثابت معمولاً برای اماکنی توصیه می‌شود که رفت و آمد کامیون‌ها، وانت و سایر وسایل نقلیه امکان‌پذیر نبوده و یا مشکلاتی به بار می‌آورد. در حالی که سیستم‌های جمع‌آوری با کانتینر متحرک برای مناطق پرجمعیت و نیز اماکنی که کامیون‌ها می‌توانند در آن تردد کنند، به خوبی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴. حجم و اندازه کانتینرهای ثابت با توجه به میزان زباله و چگالی آن طراحی می‌شود. بنابراین در مناطق تجاری، کانتینرهایی با حجم بزرگ‌تر و در مناطقی مانند میادین بار و بازار سبزی به کانتینرهایی با حجم کمتر مورد نیاز است تا وزن مطلوب آنها برای دستگاه‌های بالابرنده متناسب باشد. استفاده از سیستم کانتینرهای ثابت برای مجتمع‌های آپارتمانی نیز بسیار مطلوب است.

۵. در سیستم‌های کانتینر متحرک از کانتینرهای بزرگ‌تری نسبت به سیستم کانتینر ثابت استفاده می‌نمایند. بنابراین از میزان آلودگی ناشی از پراکندگی زباله که در اثر تعدد مکان‌های جمع‌آوری به وجود می‌آید، کاسته می‌شود و به علت اتوماتیک بودن عملیات در پرسنل مورد نیاز نیز ذخیره می‌گردد.

۶. در سیستم جمع‌آوری به روش کانتینرهای متحرک، میزان زباله در اماکن برداشت اهمیت چندانی ندارد، زیرا تغییرات زیادی را در مسیرهای جمع‌آوری به وجود نمی‌آورند. ولی برای سیستم‌های کانتینر ثابت باید از طریق تعداد کانتینرهایی که در هر سفر تخلیه می‌شوند، مقدار زباله‌هایی که در هر محل برداشت می‌شود، مشخص گردد.

۷. تمامی کانتینرهای زباله بایستی همواره طبق یک برنامه اصولی، شستشو و ضدعفونی شوند. عمل شستشو و ضدعفونی کانتینرها و کامیون‌های زباله‌کش می‌تواند در اماکن اصلی دفع یا ایستگاه‌های انتقال انجام گیرد.

۸. در شهرهایی که فاصله مدفن‌گاه زیاد می‌باشد، بهتر است از سیستم کانتینر ثابت با ایستگاه انتقال استفاده نمود. چون انتقال زباله با ماشین کوچک به محل دفع نهایی، اقتصادی نیست. علاوه بر این در فواصل دور محل دفع حمل کانتینرهای متحرک هم مقرون به صرفه نمی‌باشد زیرا ممکن است کانتینرهای متحرک به‌طور کامل پر نباشند.
۹. جمع‌آوری زباله به روش خانه به خانه، هزینه‌های زیادی را به شهرداری‌ها و دهیاری‌ها تحمیل می‌نمایند، ولی به لحاظ مسایل بهداشتی در اولویت اول قرار دارند.

۵-۱۴. جمع‌آوری پسماند تفکیک شده در روستاها

با توجه به روش‌های مختلف جمع‌آوری پسماندهای تفکیک شده از مبدا، در روستاها می‌توان به دو روش این کار را انجام داد:

۱. روش پیاده‌رو، که در این روش پسماندهای تر تفکیک شده در مبدا، هر ۴۸ تا ۷۲ ساعت یک‌بار و پسماندهای خشک هر هفته یک بار در یک روز مشخص در هفته جمع‌آوری می‌شوند.

۲. روش تحویل پسماندهای خشک به یک مرکز دفع که این مرکز بایستی توسط شهرداری و دهیاری یا بخش خصوصی احداث شود.

جهت تشویق مردم می‌توان در ازای میزان تحویل پسماندهای قابل بازیافت، پول نقد یا اقلامی مثل دفتر، کتاب، ظروف پلاستیکی، کیسه‌های زباله و ... به آنان تحویل داد.

کاملاً مشخص است که روش مورد استفاده در جمع‌آوری پسماندهای تفکیک شده از مبدا، مستقیماً بر جانمایی و طراحی تسهیلات تفکیک و پردازش تاثیرگذار است.

وسایط نقلیه مورد استفاده برای جمع‌آوری پسماندهای تفکیک شده از مبدا شامل:

- وسایل نقلیه جمع‌آوری استاندارد

وسایط نقلیه جمع‌آوری ویژه (شامل کامیون‌های بازیافت سرپوشیده، تریلرهای بازیافت، کامیون‌های بازیافت روباز و تریلرهای چند محفظه‌ای) می‌باشد

۵-۱۵. حمل و نقل پسماندهای جامد

در مدیریت پسماندهای جامد، عنصر موظف حمل و نقل، به وسایل، امکانات و ابزاری مربوط است که برای انتقال پسماندها از وسایل نقلیه کوچک جمع‌آوری به وسایل نقلیه بزرگ‌تر و حمل آنها در فاصله طولانی‌تر به محل پردازش و یا محل دفع نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ایستگاه‌های انتقال ممکن است در مکان ایستگاه‌های پردازش زباله و یا در مکان کاملاً مجزایی استقرار داشته باشند. به همین ترتیب ایستگاه‌های پردازش هم ممکن است، در محل ایستگاه انتقال بوده، یا کاملاً در محل جداگانه و یا در محل دفع نهایی قرار داشته باشند.

۵-۱۶. ضرورت عملیات حمل و نقل یا انتقال زباله

در سیستم‌های جمع‌آوری با کانتینرهای متحرک، هنگامی که مسافت رفت و برگشت به محل دفع یا محل پردازش زباله زیاد باشد، انتقال مستقیم ظروف از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست. در مواقعی که محل دفع یا محل پردازش در نقاط دور افتاده‌ای بوده و به وسیله جاده اصلی قابل دسترس نیستند، عملیات حمل و نقل یک ضرورت است. مقایسه اقتصادی گزینه‌های حمل و نقل و دفع نهایی (دفن بهداشتی و زباله‌سوزی) به شرح جدول زیر است.

جدول شماره ۵-۱: مقایسه اقتصادی گزینه‌های مختلف حمل و نقل و دفن نهایی پسماندهای جامد بر اساس فاصله بین محل تولید و محل دفع نهایی

گزینه اقتصادی	اگر فاصله بین محل تولید و محل دفع نهایی ...	ردیف
حمل مستقیم به محل دفع نهایی (دفن بهداشتی)	< 20 مایل باشد	۱
احداث ایستگاه انتقال و سپس حمل ضروری است	> 20 مایل باشد	۲
استفاده از زباله‌سوزی اقتصادی‌تر است	> 50 مایل باشد	۳

تجزیه و تحلیل گزینه‌های فوق و انتخاب گزینه اقتصادی بر اساس فاصله مطرح شده است. این تجزیه و تحلیل اگر بر اساس مدت زمان حمل و نقل انجام شود، بهتر و به شرح جدول زیر می‌باشد.

جدول شماره ۵-۲: مقایسه اقتصادی گزینه‌های حمل و نقل پسماندها بر اساس مدت زمان حمل و نقل (رفت و برگشت)

گزینه اقتصادی	اگر مدت زمان حمل پسماند	ردیف
روش حل مستقیم به مدفن‌گاه بهداشتی	< 100 دقیقه باشد	۱
احداث ایستگاه انتقال و حمل پسماندها به مدفن‌گاه بهداشتی	$100 - 200$ دقیقه باشد	۲
استفاده از زباله‌سوزی اقتصادی	> 200 دقیقه باشد	۳

عملیات حمل و نقل، یک بخش جدایی‌ناپذیر از تمام تسهیلات بازیابی پسماندها می‌باشد. به دلایل بهداشت عمومی، استفاده از یک ایستگاه انتقال کوچک برای حمل پسماندهای جمع‌آوری شده از نقاط پراکنده به مدفن‌گاه بهداشتی، بهتر است. فاکتورهایی که می‌توانند در جذابیت استفاده از عملیات انتقال موثر باشند عبارتند از:

- (۱) وجود تلبار غیرقانونی زباله به علت مسافت زیاد حمل
- (۲) فاصله نسبتاً زیاد بین محل دفع و مسیرهای جمع‌آوری (معمولاً بیش از ۱۰ مایل)
- (۳) استفاده از کامیون‌های با ظرفیت کم (معمولاً کمتر از ۲۰ یارد مکعب).
- (۴) استفاده از سیستم کانیتنر متحرک با کانتینرهای نسبتاً کوچک برای جمع‌آوری مواد زائد از منابع تجاری.
- (۵) استفاده از سیستم‌های جمع‌آوری پنوماتیک یا هیدرولیکی

۵-۱۶-۱. مسافت زیاد حمل یا رفت و برگشت

در روزگاران گذشته وقتی که گاری‌های دستی و یا گاری‌های اسبی برای جمع‌آوری مواد زائد جامد استفاده می‌شد، روش متداول این بود که گاری‌ها مواد خود را در یک وسیله نقلیه تخلیه کرده و سپس این وسیله نقلیه مواد را به محل دفع نهایی منتقل می‌کرد، یا گاری‌ها مواد خود را موقتاً در یک نقطه برای پروسه، تلبار می‌نمودند. به هر حال با اختراع وسایل نقلیه مدرن و دسترسی به سوخت ارزان قیمت، در اغلب شهرها عملیات حمل و نقل به روش ایستگاه انتقال ممنوع و انتقال مستقیم متداول گشت. امروزه به دلیل افزایش نسبت کارگر اپراتوری و قیمت سوخت، مجدداً استفاده از ایستگاه‌های انتقال متداول شده‌اند.

معمولاً تصمیم‌گیری برای استفاده از ایستگاه‌های انتقال بر اساس ملاحظات اقتصادی انجام می‌گیرد. در بخش‌های پیشین برتری‌های سیستم جمع‌آوری با ظروف ثابت از نظر اقتصادی و زمان، بر سیستم جمع‌آوری با ظروف متحرک به صورت واضح شرح داده شد. می‌توان به سادگی گفت که انتقال حجم زیادی از مواد با ظروف بزرگ و مسافت طولانی، ارزان‌تر از انتقال با ظروف کوچک و در همان مسافت طولانی است.

۵-۱۶-۲. محل‌های دفع یا تاسیسات پردازش در فاصله دور

۱. وقتی که فاصله محل دفع و یا تاسیسات پردازش مواد تا نقاط جمع‌آوری زیاد بوده و حمل و نقل متداول جاده‌ای به تنهایی امکان‌پذیر نباشد، استفاده از ایستگاه انتقال ضروری است. برای مثال وقتی که از قطار و یا کشتی برای حمل مواد به نقطه نهایی دفع استفاده می‌شود، وجود ایستگاه انتقال لازم است. در صورتی که مواد زائد جامد توسط لوله انتقال پیدا کند، ترکیبی از ایستگاه انتقال - پردازش ضروری می‌باشد.

۵-۱۷. نیازهای حمل و نقل پسماندها در روستاها

مدیریت پسماندهای جامد روستایی در سطح بخش و یا شهرستان ناگزیر به استفاده از ایستگاه‌های انتقال پسماندها خواهد بود. چرا که حمل و نقل پسماندها توسط وسایل نقلیه کوچک در مسافت‌های طولانی همان‌گونه که قبلاً اشاره شد توجیه اقتصادی ندارد. در برنامه‌های دفن بهداشتی پسماندها، به نظر می‌رسد انتخاب یک مرکز دفن متمرکز در سطح شهرستان‌ها در یک مکان مناسب و با فاصله منطقی از مرکز شهر و روستاهای تحت پوشش، گزینه مناسب‌تری خواهد بود. البته باید توجه نمود که این امر ممکن است در برخی مناطق بر اساس الگوها و ضوابط انتخاب محل دفن امکان‌پذیر نباشد که در این صورت ناچار به استفاده از دو یا چند مکان دفن در سطح شهرستان‌ها خواهیم بود. در صورتی که یک مکان دفن متمرکز در سطح شهرستان داشته باشیم، روستاهایی با فاصله زمانی رفت و برگشت ۱۵۰ دقیقه‌ای تا محل دفن، می‌توانند به‌طور مستقیم پسماندهای خود را به آنجا انتقال دهند و استفاده از ایستگاه انتقال برای این دسته از روستاها ضرورتی ندارد. در مورد روستاهای با فاصله زمانی بیش از ۱۵۰ دقیقه برای رفت و برگشت، گزینه مناسب احداث یک ایستگاه انتقال در مجاورت مرکز شهر آن شهرستان می‌باشد که این

ایستگاه انتقال می‌تواند دارای تسهیلات تفکیک و بازیافت اجزاء پسماندها و انبارسازی موقت اجزاء قابل بازیافت و تفکیک شده از مبدا باشد که این مواد جمع‌آوری شده از کل سطح شهرستان، می‌توانند توسط تریلرهای مخصوص به تسهیلات بازیابی و بازیافت تعیین شده در مطالعات بازیافت انتقال داده شوند و پسماندهای باقی‌مانده و غیرقابل استفاده که به ناچار باید دفن گردند نیز توسط تریلرها به محل دفن متمرکز منتقل گردند.

۵-۱۸. جمع‌آوری پسماندهای مراکز درمانی و پزشکی

امروزه یکی از معضلات زیست محیطی، پسماندهای مراکز بهداشتی درمانی، مراقبت‌های بهداشتی، مطب پزشکان و ... است که به علت دارا بودن عوامل خطرناک، سمی و بیماری‌زا از جمله زایدات پاتولوژیک، دارویی و شیمیایی، عفونی و ظروف و وسایل درمانی، از حساسیت خاصی برخوردار است. به ویژه آنکه ذخیره‌سازی و جمع‌آوری این گونه پسماندها باید در کوتاه‌ترین زمان ممکن صورت گرفته و سریعاً نسبت به دفع آنها اقدام شود. عدم کنترل و بی‌توجهی نسبت به مدیریت صحیح پسماندهای مراکز بهداشتی و مراقبت‌های بهداشتی در خصوص نحوه جمع‌آوری و نگهداری، حمل و نقل دفع بهداشتی این نوع پسماندها، موجب بروز فجایع و شیوع انواع بیماری‌های و اپیدمی‌های منطقه‌ای خواهد شد که علاوه بر ایجاد تهدید جدی برای سلامت جامعه و محیط زیست، باعث اتلاف هزینه‌های زیادی نیز می‌شود.

گسترش جوامع و افزایش جمعیت آنها، سرعت روند ایجاد انواع موسسات و مراکز درمانی از جمله: مراکز بهداشتی و درمانی، کلینیک‌ها و پلی‌کلینیک‌ها، درمانگاه‌ها، داروخانه‌ها، واحدهای درمانی امدادی، مطب‌ها و خانه‌های بهداشت را به شدت افزایش داده است.

در بخش مدیریت پسماندهای خطرناک بیمارستانی در کشور ما، ۵۸/۰۴ درصد موارد از روش دفن در زمین، ۳۰/۶۴ درصد از روش سوزاندن و ۱۸/۲ درصد از روش تلبار کردن زباله بیمارستانی استفاده می‌کنند که هیچ یک از این روش‌ها به دلیل وجود عواقب سوء زیست محیطی و بهداشتی، مورد تایید مجامع علمی و بین‌المللی نمی‌باشد.

با توجه خانه‌های بهداشت در اغلب روستاها، مراکز بهداشتی درمانی بر برخی روستاها (روستاها پرجمعیت) و بعضاً وجود مطب‌های پزشکی و تسهیلات بهداشتی و درمانی دیگر و همچنین اورژانس‌ها، پسماندهای مراکز درمانی و بهداشتی، اغلب جزئی از پسماندهای روستایی می‌باشند که به این بخش از پسماندها به دلیل پتانسیل خطرزایی و انتشار آلودگی‌ها و بیماری‌ها باید توجه خاص شود. جمع‌آوری و حمل و نقل و دفع این گونه پسماندها به دلیل وجود ترکیبات و مواد خطرناک در آنها به همراه پسماندهای خانگی ممنوع می‌باشد و نیازمند مدیریت خاص است. مدیریت این بخش از پسماندهای در روستاها باید به عهده مرکز تولید کننده باشد. تسهیلات بهداشتی و درمانی باید وظیفه مدیریت صحیح پسماندهای تولیدی خود را به عهده بگیرند. حجم پسماندهای خطرناک این گونه مراکز معمولاً کم و اغلب شامل سرنگ‌ها، تیغ‌های جراحی، باندهای آغشته به خون و باقی‌مانده داروها می‌باشد، ولی به علت مخلوط شدن با پسماندهای شبه خانگی و غیرخطرناک باعث آلودگی این بخش پسماندها نیز شده و حجم پسماندهای خطرناک افزایش می‌یابد. با تفکیک صحیح پسماندهای خطرناک و شبه خانگی از همدیگر توسط این مراکز، بخش شبه خانگی پسماندها را می‌توان به همراه پسماندهای مناطق مسکونی روستا مدیریت نمود و مدیریت بخش خطرناک پسماندها به عهده خود مرکز تولید کننده باشد. مراکز بهداشتی درمانی با ارتباطی که با شبکه بهداشت و درمان و بیمارستان هر شهرستان دارند، می‌توانند این بخش از پسماندها را در صورت وجود دستگاه‌های ضد عفونی کننده

(غیرسوز) و یا زباله‌سوز جهت دفع صحیح، به صورت هفتگی به آن مرکز تحویل دهند. در صورت عدم وجود چنین امکاناتی لازم است با رعایت استانداردهای لازم از جمله انتخاب محلی خاص در مرکز دفن و استفاده از آهک، به صورت بهداشتی دفن شوند.

۵-۱۹. جمع‌آوری پسماندهای مراکز صنعتی

صنعت و رشد صنعتی در جامعه کنونی، شاخصه بارز تولید و سازندگی است. زیرا بخش صنعت در اقتصاد هر کشور از توانمندی فزاینده‌ای در ایجاد ارزش افزوده، رشد صادرات، تامین ارز و اشتغال برخوردار است. همچنین این بخش، تامین کننده ماشین‌آلات، تجهیزات و نیازهای سایر بخش‌های تولیدی و خدماتی است و به عنوان نیروی محرک توسعه اقتصادی کشور به شمار می‌رود.

به لحاظ چنین جایگاهی است که کشورهای در حال توسعه و موفق در طی سالیان متمادی، به تقویت بنیان‌ها و زیربنای صنعتی و برنامه‌ریزی‌های سازگار با رشد این بخش پرداخته، بستر لازم را برای برنامه‌ریزی و مدیریت استراتژیک و ارتقاء کیفی سیاست‌گذاری‌های صنعتی با استفاده از منابع انسانی، فن‌آوری، توسعه بخش خصوصی، نهاد سازی و سامان‌دهی اقتصاد ملی فراهم می‌کنند. صنایع با توجه به فرآیند تولید، به صنایع غذایی، نساجی، چرم، سلولزی، فلزی، کانی غیرفلزی، شیمیایی، دارویی، برق و الکترونیک، کشاورزی و ماشین‌سازی تقسیم‌بندی می‌شوند.

وجود صنایع در محدوده شهرها و روستاها امری اجتناب‌ناپذیر است. در این طرح صنایع موجود در محدوده شهرها و روستاها و میزان تولید پسماندهای جامد و همچنین نحوه مدیریت پسماندهای هر صنعت شناسایی گردید. با توجه به قانون پسماندهای کشور، مدیریت پسماندهای واحدهای صنعتی به عهده هر صنعت می‌باشد. صنایع موظفند وضعیت

پسماندهای تولیدی خود را به لحاظ خطرناک یا غیرخطرناک بودن آنها مشخص نمایند. غالباً پسماندهای تولیدی در صنایع قابل بازیافت و بازچرخش در صنعت و یا به عنوان ماده اولیه در یک صنعت دیگر می‌باشند. لذا بخش اعظم پسماندهای صنعتی با اجرای برنامه‌های بازیابی و بازچرخش از توده پسماندهای قابل دفع کاهش می‌یابند. بخش باقی‌مانده که بخش قابل دفع می‌باشد، به ناچار باید با یکی از روش‌های دفع نهایی مدیریت شود. اغلب صنایع از روش دفع نهایی دفن بهداشتی استفاده می‌کنند و بعضاً فرآیند سوزاندن را به عنوان راه‌کار نهایی انتخاب می‌نمایند که البته انتخاب روش دفع نهایی بستگی به ماهیت و کیفیت پسماند دفعی دارد.

لذا با توجه به توضیحات فوق، جمع‌آوری پسماندهای صنعتی خارج از وظیفه و بر عهده سیستم مدیریت پسماندهای شهری و روستایی است. صنایع مجاور روستاها می‌توانند از تجهیزات جمع‌آوری پسماندهای روستایی به عنوان بخش خصوصی، جهت جمع‌آوری پسماندهای شبه خانگی و صنعتی غیرخطرناک خود استفاده نمایند و هزینه آن را به ازاء کیلوگرم پسماند دفعی بپردازند.

۵-۲۰. نکاتی در خصوص برنامه جمع‌آوری و حمل و نقل پسماندهای جامد

بخش

روستاها کم جمعیتی که در مسیرهای جمع‌آوری و حمل و نقل وسایل نقلیه جمع‌آوری روستاهای مجاور هستند و یا حداکثر در فاصله زمانی رفت و برگشت ۳۰ دقیقه‌ای قرار دارند، می‌توانند توسط سیستم جمع‌آوری و دفع پسماندهای روستاهای مذکور در صورت نیاز هفته‌ای دو روز به ویژه در فصل تابستان سرویس‌دهی شوند. با توجه به توپوگرافی هر بخش و سرعت متوسط تردد وسایل نقلیه جمع‌آوری و حمل و نقل پسماندها را در جاده‌ها

می‌توان حدود 45 km/h در نظر گرفت که با این فرض به لحاظ فاصله جغرافیایی به جای فاصله زمانی رفت و برگشت روستاهای کوچک و کم جمعیت با فاصله حداکثر ۵-۷ کیلومتر از روستای مجاور دارای سیستم جمع‌آوری، قابل سرویس‌دهی خواهند بود. در این روستاها در صورت نیاز هفته‌ای یکبار پسماندها جمع‌آوری می‌شوند.

در خصوص جمع‌آوری و حمل و نقل پسماندهای روستاهای پراکنده و دوردست که اغلب روستاهای کم جمعیت نیز می‌باشند، در صورت وجود شرایط زیر می‌توان آنها را توسط سیستم جمع‌آوری روستاهای مجاور سرویس‌دهی نمود :

- ۱- وجود راه‌های ارتباطی مناسب و ماشین‌رو
- ۲- حداکثر فاصله زمانی رفت و برگشت وسیله نقلیه جمع‌آوری پسماندها از روستاهای بزرگ تا روستاهای پراکنده مجاور حداکثر ۳۰ دقیقه باشد.
- ۳- جمعیت بیش از ۲۵۰ نفر

در غیر این صورت، دفع پسماندها در این روستاها به روش بنگالور توصیه می‌شود. در صورت پیاده کردن برنامه‌های آموزشی مناسب در این روستاها می‌توان کمپوست خانگی را جا انداخت و با توجه به اینکه حدود ۷۰ درصد وزنی پسماندهای روستایی استان فسادپذیر است، حجم قابل توجهی از پسماندهای دفعی کاسته خواهد شد و در خصوص اجزاء قابل بازیافت پسماندها مثل کاغذ و مقوا، پلاستیک‌ها، فلزات و ... درصد اجزاء در پسماندهای روستاهای کوچک و پراکنده قابل توجه نبوده و لذا برنامه‌ریزی در این زمینه برای روستاهای پراکنده توجیه اقتصادی نخواهد داشت. کما اینکه اغلب خود روستاییان اجزایی مثل انواع پلاستیک و فلزات را جهت فروش به خریداران سیار از پسماندها تفکیک و ذخیره می‌نمایند و به علت طبیعت خشکی آنها، نگهداری طولانی مدت آنها حتی به مدت یک سال در خانه مشکلی را ایجاد نمی‌کند.

در برنامه‌ریزی‌های دراز مدت مدیریت و جمع‌آوری پسماندهای روستایی باید به تفکیک پسماندهای جامد از مبدا تولید و استفاده از روش‌های جمع‌آوری پسماندهای تفکیک شده از مبدا توجه شود. برنامه‌های تفکیک پسماندهای جامد از مبدا تولید به عنوان یکی از اولویت‌ها و اصول بسیار مهم در مدیریت مواد زائد جامد در سرتاسر دنیا مطرح می‌باشد. به‌کارگیری و پیاده نمودن این برنامه در مدیریت پسماندها، اولاً، موجب کاهش قابل توجه هزینه‌های مدیریت پسماندها می‌گردد و ثانیاً، باعث افزایش کیفیت مواد بازیافتی می‌شود. روش‌های اساسی مورد استفاده جهت جمع‌آوری پسماندهای تفکیک شده از مبدا در قسمت‌های قبلی تشریح شده‌اند.

برای جمع‌آوری پسماندهای تفکیک شده از مبدا در برنامه‌های دراز مدت روستاها، می‌توان از الگوی جمع‌آوری کناره پیاده‌رو با استفاده از وسایل نقلیه جمع‌آوری معمول یا با طراحی خاص استفاده نمود :

در روش کناره پیاده‌رو که یک روش رایج بوده و از مقبولیت و مشارکت عمومی بیشتری برخوردار است، بسته به برنامه‌های تفکیک اجزاء از پسماندها، از فرکانس جمع‌آوری و وسایل جمع‌آوری مخصوص باید استفاده نمود. در برنامه‌های تفکیک از مبدا توصیه و پیشنهاد تفکیک پسماندها به دو جزء تر (قابل کمپوست) و خشک می‌باشد، چرا که پذیرش برنامه‌های تفکیک پسماندها به اجزاء متعدد به علت مشکلات، از مقبولیت کمتری برخوردار می‌باشد و در شروع کار ممکن است باعث شکست برنامه‌های تفکیک از مبدا گردد. در صورت به‌کارگیری تفکیک پسماندها به دو جزء تر و خشک، در جمع‌آوری پسماندها به روش کناره پیاده‌رو می‌توان به دو گونه عمل نمود :

۱- استفاده از وسایل نقلیه جمع‌آوری مجهز به دو محفظه مجزا برای پسماندهای تر و خشک و جمع‌آوری پسماندهای تفکیک شده در طول سال

۲- اجرای جمع‌آوری مجزای پسماندهای تر و خشک، در این روش نیازی به وسایل نقلیه با محفظه دو قسمتی نیست و پسماندهای تر در طول هفته با توجه به جمعیت یک‌بار یا دوبار جمع‌آوری و پسماندهای خشک هفته‌ای یک‌بار و در آخر هفته قابل جمع‌آوری هستند.

استفاده از هر یک از این روش‌ها نیازمند ارزیابی‌ها و آنالیزهای فنی-اقتصادی و زیست محیطی است. ولی به نظر می‌رسد به‌کارگیری روش دوم از موفقیت بیشتری برخوردار باشد.

جهت جمع‌آوری پسماندها در روستاها، استفاده از وسایل جمع‌آوری با بارگیری دستی، به علت سادگی و هزینه‌های پایین‌تر سرمایه‌گذاری و راهبری نسبت به روش‌های مکانیکی توصیه می‌شود.

۵-۲۱. روش‌های اجرایی تضمین سلامت بهداشت و ایمنی عوامل اجرایی

جمع‌آوری پسماند

- ۱- دیوار، حریم ایستگاه خدمات شهری و کلیه بخش‌های ایستگاه که به طور مداوم با زباله آلوده می‌شوند بایستی از مصالحی ساخته شوند که شستشو و نگهداری آن به راحتی امکان‌پذیر باشد.
- ۲- به منظور کاهش اثرات سوء ناشی از انتشار آلودگی حاصل از عملیات تخلیه و بارگیری زباله در ایستگاه خدمات شهری، نظیر گرد و غبار و سر و صدا، بایستی محوطه حریم ایستگاه با پوشش گیاهی و گونه‌های درختی مناسب محصور گردد.
- ۳- پهنای مسیر ورودی و خروجی ایستگاه خدمات شهری باید با عرض خودروهای جمع‌آوری و انتقال زباله که در ایستگاه تردد می‌نمایند، متناسب باشد.
- ۴- مسیر ورود و خروج خودروهای جمع‌آوری زباله در محوطه ایستگاه خدمات شهری باید با خط‌کشی و نصب علائم راهنمایی و رانندگی مناسب نشانه‌گذاری گردد.

- ۵- به منظور مراقبت از سلامتی کارکنان شاغل در عملیات تخلیه و بارگیری، بایستی ایستگاه خدمات شهری دارای منابع آب آشامیدنی سالم باشد.
- ۶- به منظور شستشوی محوطه ایستگاه، آبیاری فضای سبز و شستشوی خودروهای جمع آوری زباله، باید ایستگاه خدمات شهری دارای آب مصرفی کافی و پمپ فشار آب یا شیلنگ مناسب باشد.
- ۷- به منظور تامین بهداشت کارکنان شاغل در عملیات جمع آوری و انتقال زباله، باید ایستگاه خدمات شهری دارای کلیه تسهیلات بهداشتی، نظیر اتاق رختکن با کمد های اختصاصی برای افراد، دوش و دستشویی متناسب با تعداد کارکنان خدماتی حاضر در هر شیفت باشد و کلیه ضوابط بهداشتی و ایمنی در چگونگی ساخت و بهره برداری از این اماکن نیز رعایت گردد.
- ۸- به منظور مقابله با آتش سوزی های احتمالی، باید کلیه تجهیزات اطفاء حریق در ایستگاه خدمات شهری متناسب با استانداردهای سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهیه و مورد استفاده قرار گیرد.
- ۹- منابع روشنایی ایستگاه خدمات شهری باید به گونه ای طراحی شود که علاوه بر تامین روشنایی کافی در محوطه ایستگاه، مانع از ایجاد خیرگی و آزرده گی چشم رانندگان خودروی ورودی به ایستگاه شود.
- ۱۰- شدت روشنایی عمومی در پارکینگ، محدوده سکوی تخلیه و بارگیری زباله و کلیه معابر ورودی و خروجی ایستگاه خدمات شهری باید حداقل ۲۰۰ لوکس باشد.
- ۱۱- به منظور پیشگیری از تجمع حشرات و جوندگان موزی و کاهش بوی آزاردهنده، حداکثر زمان انباشت و نگهداری زباله در ایستگاه خدمات شهری ۳ روز است.
- ۱۲- سوزاندن زباله به منظور انهدام، کاهش حجم یا برای گرم شدن موضوع است.

- ۱۳- محوطه ایستگاه خدمات شهری به ویژه سکوی تخلیه و جایگاه بارگیری زباله باید در پایان هر نوبت از عملیات روزانه یا شبانه بارگیری و انتقال زباله، کاملاً شسته شود.
- ۱۴- لجن‌های جمع‌آوری شده در ایستگاه خدمات شهری، بایستی در پایان هر نوبت عملیات جمع‌آوری و انتقال زباله با استفاده از خودروهای مناسب و ویژه حمل لجن به محل دفن انتقال داده شود.
- ۱۵- رانندگان خودروی جمع‌آوری زباله موظف‌اند متناسب با ظرفیت مجاز خودرو اقدام به بارگیری نمایند.
- ۱۶- رانندگان خودروی انتقال زباله موظف‌اند پیش از خروج از ایستگاه خدمات شهری با استفاده از روکش برزنتی مناسب محموله زباله را کاملاً بپوشانند.
- ۱۷- به منظور جلوگیری از انتشار شیرابه زباله در مسیر حرکت خودرو در سطح شهر، کلیه خودروهای جمع‌آوری انتقال زباله بایستی دارای مخزن نگهداری شیرابه باشند و در صورت ایجاد پوسیدگی یا سوراخ‌شدگی در مخزن، سریعاً نسبت به دفع آن اقدام گردد.
- ۱۸- رانندگان خودروی جمع‌آوری و انتقال زباله باید پیش از آغاز عملیات بارگیری از کارایی خودروی مربوطه اطمینان حاصل نمایند و در صورت وجود هرگونه نقص احتمالی آن را دفع نمایند.
- ۱۹- رانندگان خودروی جمع‌آوری و انتقال زباله موظف‌اند کلیه مقررات راهنمایی و رانندگی را در ایستگاه خدمات شهری رعایت نمایند.
- ۲۰- خودروی جمع‌آوری و انتقال زباله بایستی دارای گواهی معاینه فنی معتبر باشد.
- ۲۱- خودروی جمع‌آوری و انتقال زباله بایستی به علائم ایمنی و هشدار دهنده و تابلو (ویژه محل زباله) مجهز باشد.

۲۲- به منظور مقابله با آتش‌سوزی‌های احتمالی در ضمن عملیات، خودروی جمع‌آوری و انتقال زباله بایستی با کیسول اطفاء حریق از نوع مناسب نظیر CO₂ یا پودر گاز مجهز باشد.

۲۳- رانندگان خودروی جمع‌آوری زباله موظفاند در پایان عملیات تخلیه زباله و پیش از حرکت، واگن خود را به حالت اولیه برگردانند.

۲۴- به منظور پیشگیری از بروز حادثه، کارگران خدمات شاغل در ایستگاه موظفاند زباله‌های پراکنده در جایگاه تخلیه را پس از پایان عملیات بارگیری و انتقال جمع‌آوری نمایند.

۲۵- خوردن و آشامیدن هنگام عملیات تخلیه، کارگران خدماتی شاغل در ایستگاه خدمات شهری ممنوع است.

۲۶- استعمال دخانیات در کلیه مراحل عملیات تخلیه، بارگیری و انتقال زباله در ایستگاه خدمات شهری ممنوع است.

۲۷- توصیه می‌شود ضمن توجه به مسائل معیشتی و امور رفاهی، انجام معاینات ادواری کلاس‌های آموزشی طبق برنامه زمان‌بندی و به طور مستمر جهت پرسنل خدمات شهری تشکیل گردد. ارائه آموزش‌های لازم در خصوص مسائل بهداشتی، آن را از ضرورت استفاده از وسایل حفاظت فردی مثل دستکش، ماسک و پوشیدن یونیفرم مخصوص آگاه خواهد ساخت.

۲۸- نکات مهم در خصوص تعیین ماشین‌آلات و نحوه مکانیزاسیون آنها جهت حمل و نقل پسماندها

هر کارگر روزانه به طور متوسط ۵۰۰ ظرف زباله را تخلیه می‌کند، این در حالی است که هر کارگر با چرخ دستی حدود ۱/۵ متر مکعب زباله در طول مسیر ۱۰۰۰-۲۰۰ متر در

مدت ۱/۵ ساعت جمع‌آوری می‌نماید و هر چرخ دستی معمولاً در حدود ۶۰۰-۵۰۰ لیتر ظرفیت دارد.

امروزه می‌توان به جای استفاده از چرخ دستی برای معابر کم‌عرض و بافت‌های قدیم، از سیستم موتوری کوچک استفاده کرد. در این سیستم در قسمت انتهایی موتورهای ۳ چرخ، جعبه‌هایی به ابعاد $1m^3$ از جنس فایبرگلاس به علت استحکام و سبکی آن استفاده شده که علامت طرح تفکیک از مبدا و شماره تلفن مربوط به آن مرکز بر روی آن وجود دارد که این سیستم ضمن مزایایی همچون استفاده در معابر کم‌عرض و ... می‌تواند زباله‌های تفکیک شده را از درب منزل جمع‌آوری نماید که این شیوه هم از لحاظ منافع محیط زیست و هم اقتصادی بسیار با ارزش می‌باشد.

هر نیسان وانت زباله به طور متوسط ۱/۵ تن زباله را در مدت زمان ۱/۵ ساعت جابه‌جا می‌نماید. هر کامیون زباله حدوداً ۱۵-۱۰ تن و هر تریلی ۲۴-۲۰ تن است.

بهترین روش جمع‌آوری و حمل زباله خانگی سیستم فان (کامیون پرس‌دار و بسته) است، به این ترتیب ظروف چرخ‌دار و درب‌دار زباله (تریلی) از سطح محلات، توسط کارگر حمل و تا پای کامیون فان برده می‌شود و در مجموع، کار جمع‌آوری زباله با حداقل تماس مستقیم انسان به صورت مکانیزه انجام می‌گیرد. به طور کلی در این حالت می‌توان ظروف زباله را هر ۳ روز یکبار تخلیه نمود.

روش مدرن و پیشرفته دیگری که برای جمع‌آوری زباله در حال تکوین و شکل‌گیری است، استفاده از سیستم و ماشین‌آلات مکنده هوا می‌باشد. در این حالت، ماشین‌آلات مکنده در سطح خیابان‌ها و در مجاورت ظروف زباله و شهرهای سطح شهر قرار گرفته و زباله، لجن و خاک موجود را شبیه به سیستم جاروبرقی مکیده و به مخازن همراه خود منتقل می‌نماید. این سیستم در نوع خود از سطح بهداشتی خوبی برخوردار است. پس از

تخلیه ظروف زباله عمومی سطح شهر بایستی اکیپ‌های پشتیبانی در سطح شهر به طور مرتب ظروف زباله را شستشو و سمپاشی کنند. با توجه به هزینه زیاد، این روش پیشنهاد نمی‌شود.

یکی از معضلات زباله شهری، زباله‌های حجیم از قبیل لوازم کهنه خانگی و شاخ‌های درخت و نخاله بنایی است که برای آن معمولاً در کشورهای مرفعی ماشین‌آلات و گروه ویژه عمل می‌نمایند.

یکی از روش‌های مناسب برای انتقال زباله از ماشین‌های کوچک به کامیون‌ها و تریلی ویژه تسمه نقاله و پرس می‌باش. که در این روش می‌توان از یک سیستم مکانیزه به روش تسمه نقاله و دستگاه پرس استفاده نمود و در نتیجه تعداد سفرهای حمل و نقل زباله شهری را کاهش داد. در رابطه با وانت بارها پیشنهاد می‌شود که به صورت ظروف بسته (شبهه تانکر) بازسازی شوند که تنها کیسه زباله از طریق یک دریچه فوقانی به داخل این تانکر انداخته شود. البته لازم است این تانکر مانند بار فعلی این وانت قابل کمپرس (بالا رفتن) بوده و برای تخلیه زباله نیز دریچه اصلی در عقب بار قابل باز شدن باشد.

سایر نکات لازم عبارت است از :

- استفاده از ماشین‌های پرس (فشرده‌ساز) که قادرند زباله بارگیری شده را متراکم کنند.
- رعایت ارتفاع بارگیری (حداکثر ۱۶۰ cm)
- استفاده از پوشش مناسب برای جلوگیری از پراکنده شدن زباله در حین عملیات حمل و

نقل

- رنگ وسایل نقلیه ویژه حمل زباله مشخص و یکسان باشد و از رنگ‌های ضد پوسیدگی استفاده شود.

- دسترسی آسان به ابزار و لوازم یدکی مورد نیاز و قطعات تعمیر و تعویض توسط مکانیکی که در واحد نقلیه شهرداری مسئولیت تعمیر و نگهداری ماشین‌ها را به عهده دارند.
- استفاده از ماشین‌های مجهز به دستگاه پرس به علت کاهش حجم زباله و افزایش ظرفیت کامیون مقرون به صرفه است.

خلاصه

جمع‌آوری از جمله عناصر موظف در مدیریت پسماندهاست که هم از نظر بهداشتی و هم اقتصادی- اجتماعی بسیار با اهمیت است. با توجه به منبع تولید کننده زباله (خانه‌ها، صنایع، مراکز بهداشتی- درمانی و غیره)، نوع و اهمیت زباله از نظر خطرناک بودن، درصد مواد آلی، امکانات و روش ذخیره‌سازی، نوع جمع‌آوری و تناوب جمع‌آوری می‌تواند بسیار متنوع باشد. به‌طور کلی حدود ۶۰ تا ۸۰ درصد مخارج یک سیستم مدیریت مواد زائد جامد، به جمع‌آوری اختصاص دارد. به همین دلیل شناسایی و ارزیابی پارامترهای جمع‌آوری مواد زائد جامد، معمولاً یکی از مهم‌ترین قسمت‌های برنامه‌ریزی برای مدیریت مواد زائد جامد است.

از مهم‌ترین پارامترهای تاثیرگذار در طراحی و انتخاب سیستم جمع‌آوری مناسب می‌توان به مواردی همچون تراکم جمعیت، میزان تولید زباله، فرکانس جمع‌آوری با توجه به شرایط منطقه، نوع سرویس‌های جمع‌آوری، تعداد پرسنل لازم، ظرفیت وسایل نقلیه جمع‌آوری و نیز دانسیته زباله قبل و بعد از بارگیری اشاره نمود. علاوه بر موارد مذکور، برای اینکه سیستم جمع‌آوری و انتقال طراحی شده قابل اجرا و کاربردی باشد، باید به لحاظ اقتصادی نیز توجیه‌پذیر گردد. بنابراین لازم است که مسائلی همچون قیمت خودروهای مورد نیاز، عمر مفید خودرو و وسیله انتقال، کرایه‌های حمل و جابجایی، طول مسیرهای

برداشت زباله و نیز مسافت طی شده تا محله‌ای تخلیه و برگشت نیز مورد توجه قرار گیرد. در این فصل تلاش گردیده است مجموعه عوامل موثر بر جمع آوری و حمل و نقل زباله تشریح گردد.

خودآزمایی

۱. تقسیم بندی روش های جمع آوری پسماند بر چه مبنایی می باشد؟
۲. جمع آوری پسماند بر مبنای کاربری هر منطقه و نوع پسماند تولیدی را بیان کنید؟
۳. جمع آوری مواد زائد در مناطق مسکونی را شرح دهید؟/
۴. جمع آوری مواد زاید در مناطق تجاری- صنعتی را بیان کنید.
۵. جمع آوری پسماند بر مبنای نحوه عمل و امکانات به کارگیری شده را بیان کنید؟
۶. فاکتورهای موثر برای جمع آوری و انتقال پسماندها را شرح دهید؟
۷. عوامل موثر در طراحی سیستم جمع آوری پسماندها را شرح دهید؟
۸. مراحل طراحی مسیر را توضیح دهید؟
۹. انواع خودروهای مکانیزاسیون خدمات شهری و کاربردهای هر یک را شرح دهید؟
۱۰. روش های جمع آوری پسماندهای تفکیک شده از مبدا را بیان کنید؟
۱۱. ضرورت عملیات حمل و نقل یا انتقال زباله را بیان کنید؟
۱۲. فاکتورهای موثر بر عملیات انتقال را برشمرد؟



فصل ششم
ایستگاه‌های انتقال و
ضرورت وجود آنها

اهداف

هدف از مطالعه این فصل، آشنایی با مطالب زیر می‌باشد:

۱. آشنایی با ضرورت و اهمیت ایجاد ایستگاه‌های انتقال پسماند
۲. آشنایی با انواع ایستگاه‌های انتقال
۳. آگاهی از روش‌ها و وسایل انتقال
۴. آگاهی از عوامل موثر در طراحی ایستگاه انتقال
۵. آشنایی با عوامل موثر بر جانمایی ایستگاه

مقدمه

جمع آوری پسماند از سطح شهر روزانه سبب تردد تعداد زیادی از خودروهایی که به این منظور اختصاص یافته اند، می گردد. تعداد زیاد سرویس های جمع آوری پسماند، بعد مسافت تا مرکز دفع و پردازش و ظرفیت کم حمل پسماند توسط خودروهای جمع آوری، دست به دست هم داده تا انتقال پسماند از مبادی تولید به مرکز دفع و پردازش به صورت حمل و نقل مرکب (Transshipment) انجام پذیرد.

موارد مطرح شده در فوق و ضرورت حمل غیر مستقیم پسماند به مرکز دفع و پردازش، ایجاب می نماید در سطح شهر محلهایی جهت تخلیه پسماند از خودروهای جمع آوری به خودروهای حمل اختصاص یابد. این محلهای با عنوان ایستگاههای خدمات شهری یا ایستگاه انتقال شناخته می شوند. لازم است که با در نظر گرفتن اصول انتخاب محل ایستگاه انتقال پسماند و روشهای طراحی، احداث شوند تا هماهنگی و تناسب لازم میان ایستگاههای مناطق مختلف شهری به وجود آید.

عدم رعایت اصول انتخاب محل ایستگاه، سبب می گردد برخی از این ایستگاهها در داخل بافت مسکونی مناطق جای گیرند و عدم رعایت حداقل و حداکثر فاصله هر ایستگاه از ایستگاههای دیگر باعث می شود فاصله دو ایستگاه بسیار کم یا بسیار زیاد گردد. اولین گام در این رابطه شناخت مکانهای مناسب احداث این ایستگاهها در سطح شهر می باشد.

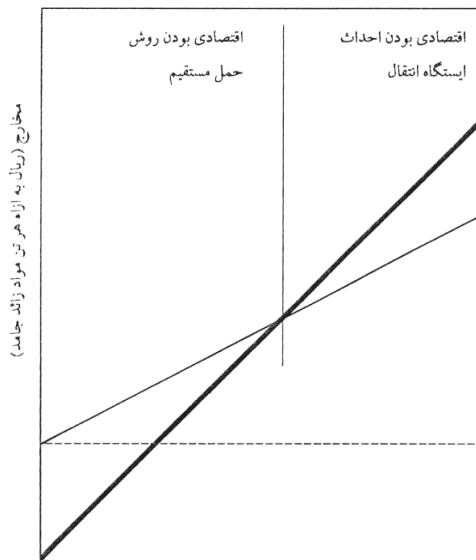
معمولاً تصمیم گیری در مورد استفاده و یا عدم استفاده از ایستگاههای انتقال، باید بر اساس مطالعات جامع و کامل انجام پذیرد. فاکتورهایی که در این مورد باید مدنظر قرار گیرند، عبارتند از:

۱- مسافت رفت و برگشت به محل دفع یا پردازش.

۲- زمان مسافرت به محل دفع نهایی.

۳- بازده کلی عملیات انتقال.

مهم‌ترین مطلبی که در این مطالعات بایستی مورد توجه قرار گیرد، آنالیز کامل اقتصادی می‌باشد. در این آنالیز باید کلیه هزینه‌های مربوط به جمع‌آوری، ساخت و راهبری ایستگاه انتقال و مخارج حمل با هزینه‌های جمع‌آوری و حمل مستقیم به محل دفع مقایسه گردند. به طور کلی در صورت ساخت ایستگاه انتقال، اقتصادی است که مخارج جمع‌آوری، انتقال و حمل، کمتر از مخارج حمل مستقیم مواد زائد به محل دفع نهایی باشد. در این موارد معمولاً برای تصمیم‌گیری، از منحنی ارزیابی اقتصادی استفاده می‌گردد، که در شکل شماره (۵-۱) نمونه‌ای از آن ارائه شده است.



فاصله رفت و برگشت (کیلومتر)

- هزینه‌های مربوط به حمل مستقیم مواد زائد جامد
- هزینه‌های ثابت در ایستگاه انتقال
- مجموع هزینه‌های ثابت و متغیر ایستگاه انتقال

۶-۱. مکان ایستگاه‌های انتقال

در صورت امکان، ایستگاه انتقال باید طوری انتخاب شود که:

- ۱- به مرکز ثقل مواد زائد موجود در منطقه جمع‌آوری نزدیک باشد.
- ۲- به بزرگراه‌های موجود به سادگی دسترسی داشته و همچنین به مرکز وسایل نقلیه دیگر نزدیک باشد تا در موقع لزوم بتوان از آن وسایل برای انتقال مواد استفاده کرد.
- ۳- عملیات انتقال به محل و بالعکس، کمترین مزاحمت برای عموم و محیط زیست را به همراه داشته باشد.
- ۴- در صورتی که از ایستگاه برای پروسه مواد و یا بازیافت مواد نیز استفاده شود، شرایط لازم برای انجام این عملیات را هم باید مد نظر قرار داد.

۶-۲. انواع ایستگاه‌های انتقال

زباله‌هایی که از محلات گوناگون شهر جمع‌آوری گردیدند، در جایگاه‌های موقت که متأسفانه هنوز در بعضی از شهرهای کشور از آنها استفاده می‌شود، تخلیه شده سپس در ماشین‌های بزرگ بارگیری می‌شوند. وجود جایگاه‌های موقت عامل بسیار مهمی در انتشار موش و مگس محسوب می‌شود. زیرا این مکان‌ها، محیطی مناسب در تهیه آب و غذا و پناهگاهی برای این گونه موجودات هستند. از همین رو باید دقت کرد که در این ایستگاه‌ها، زباله‌ها حتی‌الامکان روی زمین ریخته نشوند و از انباشته شدن مواد در آنها جلوگیری گردد.



انتقال زباله از ماشین‌های کوچک به ماشین‌های بزرگ به شیوه‌های گوناگون انجام شده و به تجهیزات و امکانات موجود در ایستگاه بستگی دارد. ساده‌ترین و قدیمی‌ترین روش برای انتقال زباله از وسایل کوچک به ماشین‌های بزرگ‌تر، تخلیه زباله در روی زمین و بارگیری مجدد آن با استفاده از لودر، بیل هیدرولیکی و یا بیل و چنگک توسط کارگران است. در این صورت بارگیری سریع زباله، جلوگیری از انباشته شدن آن و نظافت مستمر محل بسیار ضروری می‌باشد. یکی دیگر از روش‌های نسبتاً ساده برای انتقال زباله از وسایل کوچک به ماشین‌های بزرگ‌تر، تخلیه زباله در روی زمین و بارگیری مجدد آن با استفاده از لودر بیل هیدرولیکی و یا بیل و چنگک توسط کارگران است. در این صورت بارگیری سریع زباله، جلوگیری از انباشته شده آن و نظافت مستمر محل بسیار ضروری است. یکی دیگر از روش‌های نسبتاً ساده برای انتقال زباله از وسایل کوچک به ماشین‌های بزرگ، ایجاد سکوه‌های انتقال است. در این روش، دو سطح با اختلاف ارتفاع از یکدیگر احداث می‌شوند و وسایل کوچک‌تر مستقیماً (بدون ریختن زباله روی زمین) مواد را درون ماشین‌های بزرگ به شیوه‌های گوناگون، انتقال می‌دهند که به تجهیزات و امکانات موجود در ایستگاه بستگی دارد. ساده‌ترین و قدیمی‌ترین روش برای انتقال زباله از وسایل کوچک به ماشین‌های بزرگ‌تر، تخلیه زباله در روی زمین، و بارگیری مجدد آن، با استفاده از لودر، بیل هیدرولیکی و یا بیل و چنگک توسط کارگران است. در این صورت بارگیری سریع زباله، جلوگیری از انباشته شدن آن و نظافت مستمر محل بسیار ضروری است. یکی دیگر از روش‌های نسبتاً ساده برای انتقال زباله از وسایل کوچک به ماشین‌های بزرگ، ایجاد سکوه‌های انتقال است. در این روش، دو سطح با اختلاف ارتفاع از یکدیگر احداث می‌شوند و وسایل کوچک‌تر مستقیماً (بدون ریختن زباله روی زمین) مواد را درون ماشین‌های بزرگ می‌ریزند. در این روش، سه شیوه برای ایجاد اختلاف ارتفاع وجود دارد:

- ۱- شیب مثبت: در این شیوه، ماشین‌ها و وسایل کوچک از شیب سکو بالا رفته، زباله را درون ماشین بزرگ که در سطح محوطه قرار دارد، تخلیه می‌کنند.
 - ۲- شیب منفی: در این روش، ماشین‌های بزرگ درون گودی قرار می‌گیرند و ماشین‌های سبک در ارتفاع صفر متوقف می‌شوند (این روش انتقال زباله، مناسب‌تر از روش‌های دیگر به نظر می‌رسد).
 - ۳- شیوه سوم: ترکیبی از دو روش قبلی است، یعنی در حالتی که ماشین بزرگ در گودی، ماشین‌های سبک در ارتفاع قرار می‌گیرند.
- در بعضی از ایستگاه‌های پیشرفته‌تر انتقال، مواد قبل از بارگیری در ماشین‌های بزرگ، خرد یا متراکم می‌شوند. استفاده از این روش در کاهش حجم زباله و کم کردن دفعات رفت و آمد ماشین‌های بین ایستگاه انتقال و جایگاه نهایی دفع مواد، مناسب است، اما مستلزم استقرار دستگاه‌هایی در ایستگاه انتقال می‌باشد.
- با توجه به روش بارگیری، ایستگاه‌های انتقال به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱- بارگیری مستقیم Direct-load

۲- ذخیره - بارگیری Storage-load

۳- ترکیبی از ذخیره و بارگیری مستقیم (Combined direct-load and discharge load)

ایستگاه‌های انتقال برحسب ظرفیت (مقدار موادی که می‌توانند انتقال و حمل نمایند)،

به سه دسته تقسیم می‌گردند:

۱- ایستگاه‌های انتقال کوچک با ظرفیت کمتر از ۱۰۰ تن در روز

۲- ایستگاه‌های انتقال متوسط با ظرفیت بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ تن در روز

۳- ایستگاه‌های انتقال بزرگ با ظرفیت بیش از ۵۰۰ تن در روز.

۶-۲-۱. ایستگاه‌های انتقال با بارگیری مستقیم

در یک ایستگاه انتقال با بارگیری مستقیم، مواد زائد جامد مستقیم و بدون دخالت دست از وسایل نقلیه کوچک به وسایل نقلیه بزرگ‌تر برای حمل تا محل دفع نهایی تخلیه می‌شوند. برای انجام این کار باید در ایستگاه‌های انتقال، سکوی تخلیه با ارتفاع بزرگ‌تری از بقیه سطح ایستگاه ساخته گردند. وسیله نقلیه کوچک روی سکوی تخلیه رفته و مواد زائد را مستقیماً در وسیله نقلیه بزرگ‌تری که در گودی قرار دارد، تخلیه می‌نماید.

در بعضی موارد، مواد زائد بر روی سکوی بارگیری تخلیه می‌شود و بعد از جداسازی، مواد قابل بازیافت به داخل وسایل نقلیه، بارگیری می‌گردند. حجم مواد زائدی که می‌تواند موقتاً بر روی سکوی تخلیه ریخته شود، اصطلاحاً ظرفیت ذخیره اضطراری ایستگاه نامیده می‌شود.

ایستگاه‌های انتقال تخلیه مستقیم که در آنها از فشرده‌کننده‌های ساکن استفاده می‌گردند نیز مورد توجه‌اند.

۶-۲-۲. ایستگاه‌های انتقال با ذخیره و بارگیری

در این ایستگاه انتقال، باید زباله‌ها داخل یک گودال یا روی سکویی که از آن به درون وسایل حمل و نقل توسط انواع متعدد تجهیزات کمکی بارگیری می‌شود، تخلیه می‌گردد. اختلاف بین ایستگاه انتقال با بارگیری معمولاً یک تا ۳ روز تغییر می‌کند.

۶-۲-۳. ایستگاه‌های انتقال از نوع ترکیبی از ذخیره و بارگیری مستقیم

در بعضی از ایستگاه‌های انتقال، از دو روش بارگیری مستقیم و ذخیره و بارگیری استفاده می‌شود. معمولاً این تاسیسات قادرند استفاده‌کننده‌های بیشتری سرویس‌دهی نمایند و برای مقاصد چند منظوره به کار گرفته شوند. در این ایستگاه‌ها همچنین عملیات بازیابی مواد نیز انجام می‌پذیرد.

۶-۲-۴. روش‌ها و وسایل انتقال

امروزه وسایل نقلیه موتوری، خطوط راه‌آهن و کشتی‌های اقیانوس‌پیما، وسایل اصلی برای حمل و نقل مواد زائد جامد به شمار می‌روند. سیستم‌های هیدرولیکی و پنوماتیکی (بادی) نیز مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

۶-۲-۴-۱. حمل و نقل توسط وسایل نقلیه موتوری

جایی که انتقال مواد به نقاط دفع نهایی بایستی توسط وسایل حمل و نقل موتوری انجام پذیرد، متداول‌ترین وسایل مورد استفاده عبارتند از: تریلر، سمی تریلر و ماشین‌های تحت فشار. به طور کلی برای انتقال مواد در بزرگراه‌ها باید شرایط زیر را در نظر گرفت و از وسیله نقلیه مناسب که این شرایط را تامین می‌کند، استفاده نمود:

- ۱- انتقال مواد باید با حداقل قیمت انجام پذیرد.
- ۲- در حین عملیات انتقال، روی مواد زائد باید پوشیده باشد.
- ۳- وسایل نقلیه باید برای تردد در بزرگراه‌ها طراحی شده باشند.
- ۴- ظرفیت وسیله نقلیه باید طوری باشد که وزن آن از وزن مجاز در بزرگراه‌ها تجاوز نکند.
- ۵- روش‌های مورد استفاده برای تخلیه باید ساده و عملی باشند.

۶-۲-۴-۲. تریلرها و نیمه تریلرها

در سال‌های اخیر به علت سادگی و کارآمد بودن تریلرها و نیمه تریلرها روباز، این قبیل وسایل نقلیه به منظور حمل و نقل مواد زائد، بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند.

برخی از تریلرها برای جمع‌آوری مایعات حاصل از مواد زائد جامد، مجهز به مجاری تحتانی ویژه‌ای هستند و در انتهای هر سفر، شیرابه در محل دفع تخلیه می‌شود. حداکثر حجمی که در بزرگراه‌ها توسط وسایل نقلیه حمل و نقل قابل انتقال است، بستگی به مقررات جاری اداره راه دارد.

روش‌های تخلیه تریلرها می‌توانند به صورت زیر دسته‌بندی شوند:

۱- تخلیه بدون استفاده از وسایل کمکی

۲- تخلیه با استفاده از وسایل کمکی

در مورد اول، تخلیه باید به وسیله هیدرولیک و یا توسط کف متحرک که قسمتی از وسایل نقلیه است انجام گیرد. کف متحرک نقلیه وسیله‌ای است که در صنعت ساختمان‌سازی برای تخلیه تریلرهای حامل آسفالت و شن مورد استفاده قرار می‌گیرد. کف متحرک معمولاً دارای دو یا چند قسم بوده که تا اطراف لبه‌های تریلر ادامه دارند. بنابراین اگر یک قسمت از کار بیفتد، عملیات تخلیه با استفاده از قسمت‌های دیگر انجام می‌شود. این امر در رابطه با قابلیت اعتماد سیستم بسیار مهم است. مزیت دیگر کف متحرک، زمان چرخش کم (حدود ۶ تا ۱۰ دقیقه) در محل دفع، بدون نیاز به وسایل کمکی دیگر است.

در مورد دوم، در سیستم‌های تخلیه وسایل کمی از نوع کششی هستند. در این سیستم‌ها، مواد به وسیله کابل سیمی نواری و یا به وسیله یک تیغه بزرگ که در جلوی بار کار گذاشته شده‌اند از کامیون تخلیه می‌گردند. معایب استفاده از این سیستم‌ها برای تخلیه در مقایسه با سادگی و قابلیت اعتماد این روش‌ها بسیار جزئی است. عیب این روش زمان

طولانی انتظار وسیله تخلیه در هنگام تخلیه است. وسیله نقلیه تا زمانی که وسایل کمکی در محل نصب شوند، بدون استفاده و زیر بار باقی خواهد ماند. یک سیستم تخلیه دیگر که بسیار موثر واقع شده شامل استفاده از یک سطح شیب‌دار در محل دفن است که با وسایل هیدرولیکی کار می‌کند. در عمل، نیمه تریلرها و با ترکیب تراکتور تریلر - از عقب روی سطح شیب‌دار قرار گرفته و از تراکتور - تریلر جدا می‌شوند. بعد از جدا شدن، تراکتور - تریلر از عقب بر روی یک سطح شیب‌دار دیگر قرار می‌گیرد. عقب تریلر باز و سپس واحد کج خواهد شد تا تمام مواد با کمک جاذبه از عقب تریلر تخلیه گردیده و در محل دفن بریزند. بعد از تخلیه، تریلر و یا سمی تریلرها به محل اولیه خودشان برگردانده می‌شوند. تراکتور - تریلر، از روی سطح شیب‌دار خارج شده و از عقب روی سطح شیب‌داری که به وسیله سمی تریلر مورد استفاده قرار گرفته‌اند، رانده می‌شوند. سمی تریلر دوباره بسته و به ایستگاه انتقال برگردانده می‌شود. کل زمان لازم برای عملیات تخلیه معمولاً حدود ۶ دقیقه در هر سفر است.

۶-۲-۴-۳. فشرده‌کننده‌ها

کانتینرهای بزرگ به همراه فشرده‌کننده‌های ثابت در تعدادی از ایستگاه‌های انتقال مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در بعضی مواد، مکانیسم فشردگی، جزئی از کانتینر است. هنگامی که کانتینرها مجهز به یک مکانیسم خودفشردگی هستند، قسمت متحرک برای فشردن مواد زائد، در تخلیه آنها پس از فشرده شدن نیز به کار می‌رود. در صورتی که مواد خیلی فشرده شده باشند، عمل تخلیه با مشکل مواجه خواهد شد. وسایل مختلفی برای تخلیه مورد استفاده قرار می‌گیرد و رایج‌ترین وسیله، یک متغیر متحرک است که به وسیله کابل به خارج کشیده می‌شود.

۶-۲-۴-۴. حمل و نقل از طریق خطوط راه‌آهن

اگرچه در گذشته خطوط راه‌آهن برای حمل و نقل مواد زائد جامد، کانتینر مورد استفاده قرار می‌گرفتند، ولی امروزه تنها تعداد اندکی از جوامع برای این منظور به کار می‌روند. با این وجود در حال حاضر نیز استفاده مجدد خطوط راه‌آهن برای انتقال مواد زائد جامد به ویژه به نقاط دوردستی که حمل و نقل از بزرگراه‌ها مشکل است و خطوط راه‌آهن نیز وجود دارند، مورد نظر قرار گرفته و تحت بررسی می‌باشد.

۶-۲-۴-۵. حمل و نقل از طریق آبی

در زمان گذشته قایق‌های بزرگ، قایق‌های ته صاف و قایق‌های ویژه برای حمل و نقل مواد زائد جامد به محل فرآیند و اماکن دفع واقع در سواحل دریا مورد استفاده قرار می‌گرفتند. اما امروزه دفع مواد زائد در دریاها ممنوع شده است. متداول‌ترین وسیله حمل و نقل دریایی استفاده از کشتی و یا مخازنی می‌باشد که به وسیله یدک‌کش‌ها کشیده می‌شوند. یکی از مشکلات که حمل و نقل دریایی با آن مواجه است، وجود روزهای طوفانی و مواقعی می‌باشد که حمل و نقل دریایی امکان‌پذیر نیست. در چنین مواردی، مواد باید ذخیره شوند و وجود محل‌های ذخیره اجباری است.

۶-۲-۴-۶. سیستم‌های هوای فشرده (پنوماتیک) و هیدرولیکی و سایر سیستم‌های

حمل و نقل

تاکنون سیستم‌های هوای فشرده و خلاء برای حمل و نقل مواد به کمک فشار پایین در کانال‌های تخلیه، مورد استفاده قرار گرفته است. مهم‌ترین و رایج‌ترین کاربرد این سیستم‌ها در نواحی آپارتمانی با دانسیته بالا و یا در مناطق تجاری شلوغ می‌باشد. مواد توسط این

سیستم‌ها به یک نقطه مرکزی برای پروسه و یا بارگیری در کامیون‌ها فرستاده می‌شود. از نقطه نظر طراحی و عملکرد، سیستم‌های پنوماتیک به علت وجود شیرهای کنترل و سیستم‌های کمکی، پیچیده‌تر از سیستم‌های هیدرولیکی هستند. لزوم استفاده از فن و یا توربین و سرعت بالا نیز بر پیچیدگی و مشکلات نگهداری سیستم می‌افزاید. چون مخارج نصب این سیستم‌ها بسیار بالاست، نصب این دستگاه‌ها فقط در ساختمان‌های جدیدالاحداث مقرون به صرفه است.

ایده استفاده از آب برای انتقال مواد تازگی ندارد. هم‌اکنون در جاهایی که از آسیاب خانگی در آشپزخانه‌ها استفاده می‌شود، قسمتی از مواد زائد غذایی در فاضلاب تخلیه می‌گردد. یکی از مشکلات این روش این است که در نهایت آب و یا فاضلابی که برای حمل مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید تصفیه شود. طبیعی است که بار آلی این فاضلاب به مراتب بیشتر از بار آلی سایر فاضلاب‌های خانگی است.

انتقال به وسیله هیدرولیک در جاهایی مناسب است که به همراه تصفیه‌خانه، سیستم‌های پروسه اولیه و نهایی موجود باشد. معمولاً نیز کاربردها فقط در مناطقی که دانشیته جمعیت بالاست مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳-۶. الزامات طراحی ایستگاه‌های انتقال

عوامل مهمی که باید در طراحی ایستگاه‌های انتقال در نظر گرفت عبارتند از:

۱. نوع عملیات انتقال
۲. ظرفیت لازم
۳. تجهیزات اصلی و کمکی
۴. نیازهای بهداشتی

در خصوص انواع ایستگاه‌های انتقال شرح داده شد، حال به توضیح سه مورد دیگر

می‌پردازیم:

۶-۳-۱. برآورد ظرفیت ایستگاه‌های انتقال

در طراحی یک ایستگاه انتقال، بایستی ظرفیت عملکرد و ظرفیت ذخیره ارزیابی شود. ظرفیت عملکرد دستگاه باید طوری باشد که کامیون‌ها برای مدت طولانی در صف نایستند. در اغلب موارد طراحی ایستگاه بر اساس ماکزیمم کامیون‌های ورودی در ساعات شلوغ، اقتصادی نیست. همواره باید یک بررسی اقتصادی بین زمان توقف و انتظار کامیون‌ها در ایستگاه و مخارج اضافی برای افزایش ظرفیت انجام داد.

به علت قیمت زیاد ابزار، تجهیزات و وسایل انتقال، باید یک بررسی اقتصادی بین ظرفیت ایستگاه و تعداد وسایل حمل و نقل مورد نیاز به عمل آورد. در ایستگاه‌هایی که ابتدا مواد در آنها ذخیره و سپس حمل می‌شوند، ظرفیت ذخیره معمولاً برابر حجم یک روزه و یا نصف روزه مواد است. ظرفیت، بستگی به نوع وسایل کمکی بارگیری دارد. حجم ذخیره به ندرت بیش از حجم سه روز مواد خواهد بود.

۶-۳-۲. تجهیزات و وسایل کمکی مورد نیاز

ابزار و وسایل مورد نیاز در یک ایستگاه انتقال، بستگی به نوع عملکرد و وظیفه سیستم مدیریت مواد زائد جامد دارد. در ایستگاه‌هایی که عمل انتقال و بارگیری، مستقیماً و بدون دخالت دست و بدون توقف انجام می‌گیرد، یک نوع بیل مکانیکی معمولاً با پوشش

لاستیکی برای ریختن مواد به داخل وسیله نقلیه و یک بیل مکانیکی دیگر نیز برای توزیع مواد در داخل وسیله نقلیه و یکنواخت کردن بار کامیون مورد نیاز است. نوع و تعداد وسایل مورد نیاز بستگی به ظرفیت ایستگاه دارد. در ایستگاه‌هایی که عمل انتقال مستقیماً انجام نشده و ابتدا مواد ذخیره و سپس بارگیری می‌شوند، به یک یا دو تراکتور برای شکستن مواد و ریختن آنها در داخل قیف و وسایل دیگری نیز برای توزیع و یکنواخت کردن بار کامیون، مورد نیاز است. در بعضی از ایستگاه‌ها یک جرثقیل بالاسری آرواره‌ای می‌تواند کار فوق را با موفقیت انجام دهد.

در تمام ایستگاه‌های متوسط و بزرگ انتقال، وجود ترازو برای ارزیابی عملکرد و ایجاد یک مدیریت صحیح و تمهید داده‌های مهندسی الزامی است. ضمناً در ایستگاه‌هایی که توسط عموم مورد استفاده قرار می‌گیرد و نرخ بر اساس وزن مواد محاسبه می‌شود، نیز وجود ترازو لازم است.

در صورتی که ایستگاه انتقال به عنوان مرکز و یا مرکز مدیریت عملیات درآید، تجهیزات کامل‌تری باید ساخته شود. برای یک مرکز مدیریت، مکان‌هایی نظیر اطاق ناهارخوری، اطاق‌های ملاقات، اطاق‌های کارمندان، حمام، توالت، رخت‌کن و غیره باید ساخته شوند.

۳-۳-۶. نیازهای بهداشتی - زیست محیطی

بیشتر ایستگاه‌های انتقال بزرگ امروزی، دارای محدوده و حصارند و از موادی ساخته شده‌اند که به آسانی نگهداری و تمیز می‌شوند. در اغلب موارد تاسیسات ضد آتش هستند. در ایستگاه‌های انتقال مستقیم و در فضای باز، باید توجه کافی به پخش کاغذ شود. برای این کار توری‌های سیمی و یا موانع دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند.



برای حفظ بهداشت و نظافت در یک ایستگاه انتقال، بهترین راه، کنترل دائمی و مکرر عملیات است. زباله‌هایی که روی زمین پراکنده می‌گردند، باید سریعاً جمع‌آوری شده و در هر صورت نباید برای بیشتر از یک و یا دو ساعت روی زمین بمانند. برای جلوگیری از گرد و غبار از آب پاش و کارگران برای جلوگیری از استنشاق گرد و غبار از ماسک استفاده کنند.

۴-۳-۶. تخلیه پسماند از خودروهای جمع‌آوری در خودروهای انتقال

زباله جمع‌آوری شده از سطح مناطق و منابع تولید توسط خودروهای جمع‌آوری در بدو ورود به ایستگاه توزین می‌شود. سپس این خودروها پسماند را در محل ایستگاه در داخل خودروهای مخصوص حمل که به سمی تریلر موسوم‌اند، تخلیه می‌نمایند.

لازم به ذکر است که برخی از انواع زایدات جمع‌آوری شده مانند لجن و خاک که دارای چگالی زیاد می‌باشند و در هنگام تخلیه در مرکز دفن ایجاد اشکال می‌نمایند، در داخل سمی تریلرها تخلیه نشده و به طرق دیگر به مرکز دفع و پردازش منتقل می‌گردند و در مقابل بخشی از پسماندهای ورودی به ایستگاه‌های انتقال مربوط به شرکت‌ها و شهرک‌هایی است که در حوالی ایستگاه بوده و زباله خود را در ایستگاه تخلیه می‌نمایند و آمار زباله این منابع در محاسبات مربوط به زباله مناطق محاسبه نمی‌شود.

۵-۳-۶. وسایل انتقال

متداول‌ترین خودروهای سنگینی که برای جابجایی مواد زائد از ایستگاه‌های انتقال به مراکز دفع به کار برده می‌شوند، کامیون‌های مجهز به سیستم تراکم، تریلر و سمی تریلرها

می‌باشند. یکی از مشکلات حمل و نقل زائدات در کشورهایی که میزان مواد آلی پسماندهای آنها بالاست، تولید شیرابه است.

ریختن شیرابه در مسیر عبور این خودروها مخصوصاً زمانی که عمل تراکم در ماشین انجام می‌شود، یکی از مشکلات این وسایل به شمار می‌رود. از این رو وسایل مورد استفاده در شهر اراک حتماً باید دارای مخزن جمع‌آوری شیرابه در کف خودرو باشند. مهم‌ترین نکاتی که در انتخاب این وسایل باید مدنظر قرار گیرند، عبارتند از:

۱- انتقال مواد با حداقل قیمت و کمترین زمان.

۲- پوشانیدن روی مواد زائد.

۳- امکان حرکت وسایل نقلیه در جاده‌های موجود.

۴- امکان تخلیه ساده و آسان پسماند از ماشین.

۶-۴. جانمایی و طرح اولیه ایستگاه‌ها

در یک ایستگاه خدمات شهری، عملکردهای ذیل بر اساس فعالیت‌هایی که در این مجموعه صورت می‌پذیرد به وجود می‌آیند.

فضاهای عملیاتی که شامل دروازه‌های ورودی و خروجی، باسکول‌های توزین کامیون‌های ورودی زباله و سمی‌تریلرهای خروج زباله و سکوهای تخلیه زباله می‌باشند. فضاهای پشتیبانی عملیات که شامل ساختمان‌های اداری، کارواش، پمپ بنزین و تعمیرگاه می‌باشند.

فضاهای خدماتی، رفاهی که شامل سالن غذاخوری و استراحت پرسنل، (دوش‌ها در رختکن‌ها، نمازخانه، سرویس‌های بهداشتی و اتاق کمک‌های اولیه می‌باشند).



فضاهای پشتوانه‌ای مجتمع که شامل کیوسک نگهبانی، دفتر باغبانی و نگهداری محوطه، تاسیسات مکانیکی و الکتریکی مجموعه و پارکینگ‌های مخصوص سمی تریلرها، کامیون‌ها و خودروهای سواری پرسنل مجموعه می‌باشد.

سطح و سطوح مورد نیاز برای کاربری‌های فوق با توجه به ضوابط و استانداردها موجود و نحوه ارتباط این کاربری‌ها با یکدیگر به تفصیل در بخش مطالعات اولیه معماری ارائه گردیده است.

انواع سکوه‌های تخلیه زباله و بارگیری توسط سمی تریلرها نیز به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته که نتایج حاصله به اختصار در ذیل بیان می‌گردد.

۶-۴-۱. بررسی سکوی عملیاتی

سکوی عملیاتی مورد نظر به دو فرم خطی و شعاعی قابل اجرا می‌باشد که هر یک از سکوه‌های فوق می‌تواند به طور گوناگون طراحی و مورد استفاده قرار گیرد. در ادامه بحث با ارائه پیش‌طرح‌هایی سعی بر آن شده است تا امکانات و محدودیت‌های هر یک مورد بحث و ارزیابی قرار گیرد و فرم‌های مناسب آن انتخاب گردند.

۶-۴-۲. انواع سکوه‌های عملیاتی

۶-۴-۲-۱. سکو در ارتفاع کامل

در این الگو سمی تریلرها در سطح $\pm 0/00$ و کامیون‌های تخلیه زباله در سطح $5 +$ متر قرار می‌گیرند که از جمله معایب این الگو می‌توان از منظر شهری نامناسب سکو، حجم زیاد خاک‌ریزی، طول زیاد رامپ و تداخل عملکردی کامیون‌ها روی سکو نام برد.

۶-۴-۲. سکو در عمق کامل

در این الگو کامیون‌ها در سطح $\pm 0/00$ و سمی‌تریلرها در عمق ۵ - متر قرار می‌گیرند. از مهم‌ترین مزایای این الگو پوشیده ماندن عملیات بارگیری از دید و منظر بیرونی و عدم پراکنش زباله و بوهای نامطبوع در محوطه می‌باشد. ولی معایبی همچون حجم زیاد خاک‌برداری و طول زیاد رامپ اجرای این الگو را با مشکل مواجه می‌سازد.

۶-۴-۳. سکو در عمق میانه

در این الگو کامیون‌ها در سطح $1/5 +$ متر و سمی‌تریلرها در سطح $3/5 -$ متر قرار می‌گیرند. از جمله مزایای این الگو مساوی بودن حجم تقریبی خاک‌برداری و خاک‌ریزی جهت احداث سکو و منظر شهری در ارتفاع میانه می‌باشد که به وسیله دیوار محوطه و فضای سبز انبوه قابل پوشش می‌باشد. طول رامپ‌های ارتباطی در این الگو، حداقل است و امکان تامین فضاهای جانبی را نیز فراهم می‌نماید.

با توجه به مطالب ارائه شده، الگوی سکو در عمق میانه برای طراحی سکوه‌های عملیاتی سایت‌های مورد نظر انتخاب می‌گردد.

۶-۴-۳. مسائل تاثیرگذار در طراحی

۶-۴-۳-۱. ضوابط ترافیکی

از نظر مباحث ترافیکی، ورود و خروج سمی‌تریلرها به سایت باید با حداقل ۹۰ متر فاصله از نزدیک‌ترین تقاطع تعبیه گردد. طبق استانداردهای موجود حداقل فاصله از تقاطع برای خروج وسایط نقلیه سنگین از معبر اصلی ۶۰ متر (۴ برابر طول میانگین وسیله نقلیه) و

حداقل فاصله برای پهلوگیری سمی تریلرها و ورود یا خروج از مجموع ۳۲ متر (۲ برابر طول سمی تریلر) می‌باشد.

۶-۴-۳-۲. جهت وزش باد

با توجه به جهت وزش باد غالب در مشهد (جنوب شرقی به شمال غربی)، می‌بایست جبهه‌های بادگیر سایت از پوشش انبوه‌تری از فضای سبز و درختان برخوردار باشند تا در حد امکان از پخش بوهای نامطبوع در محیط‌های اطراف جلوگیری گردد.

۶-۴-۳-۳. ابعاد زمین

با توجه به ابعاد محدود سایت‌های پیشنهادی و همین‌طور مشکلات تعبیه دسترسی در دو جبهه سایت از نظر نوع سکوی عملیاتی انتخابی (سکوهای شعاعی و یا خطی) الگوی شعاعی با توجه به حداقل طول مورد نیاز سایت و همچنین امکان تامین ورودی و خروجی در یک جبهه سایت مورد تایید مشاور می‌باشد.

۶-۴-۳-۴. سکوی تخلیه نخاله‌های ساختمانی

با توجه به نیازهای موجود در هر ایستگاه خدمات شهری، ۱ سکو به تخلیه نخاله‌های ساختمانی اختصاص پیدا کرده است که این سکو در ضمن استفاده از همان رامپ‌های ارتباطی و سکوهای تخلیه برای کامیون‌ها و سمی‌تریلرها باید از شرایط ویژه‌ای از جمله امکان ایزوله کردن سکو با *fance* و سایر جدا کننده‌های مناسب برای جلوگیری از پخش گرد و غبار و آلودگی‌های صوتی ناشی از تخلیه زباله‌های ساختمانی را دارا باشد.

۶-۴-۴. امکانات و محدودیت‌های ارتفاع سکوها

ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و انتقال پسماند

با توجه به ارتفاع مناسب برای تخلیه و بارگیری سمی‌تریلرها برابر ۴/۲ متر، می‌توان حالت‌های مختلفی از طرح سکو را مورد بررسی قرار داد که به ۳ صورت کلی زیر می‌باشد:

الف- سکو در ارتفاع کامل

ب- سکو در عمق کامل

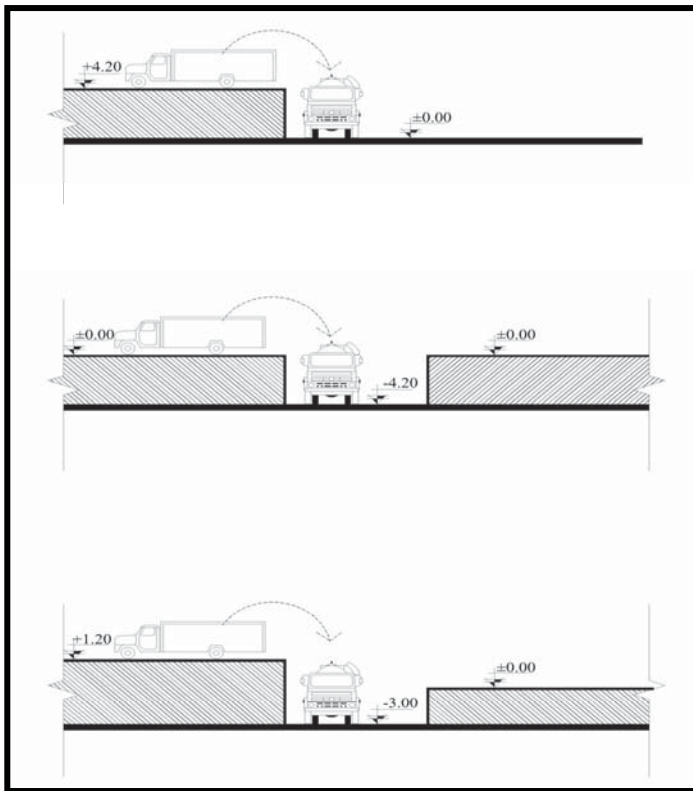
ج- سکو در عمق میانه

۶-۴-۵. امکانات و محدودیت‌های ابعاد سکو

در ارتباط با سازمان‌دهی جریان تخلیه و بارگیری، فرم‌های متعددی از سکوی خطی و شعاعی در حالت‌های ارتفاعی مختلف و مزایا و معایب حالت‌های مختلف پارک کردن سمی‌تریلرها در عمق با فرم‌های مختلف بررسی می‌گردد.

۶-۴-۶-۱. سکو در ارتفاع کامل

در این حالت سمی تریلرها در سطح $+0/00$ قرار داشته و کامیون‌ها برای تخلیه زباله توسط رامپ به ارتفاع $+5/00$ متر هدایت می‌گردند. از جمله اشکالات اساسی این فرم، تداخل کامیون‌ها در روی سکو به هنگام عملیات تخلیه، طول زیاد رامپ، منظر شهری نامناسب سکو و حجم زیاد خاکریزی برای احداث سکو در ارتفاع می‌باشد. این شکل هم در فرم شعاعی و هم در فرم خطی در هنگام عملیات بارگیری می‌تواند وجود داشته باشد، لیکن به دلایل فوق این گزینه منتفی بوده و می‌بایست حذف گردد.

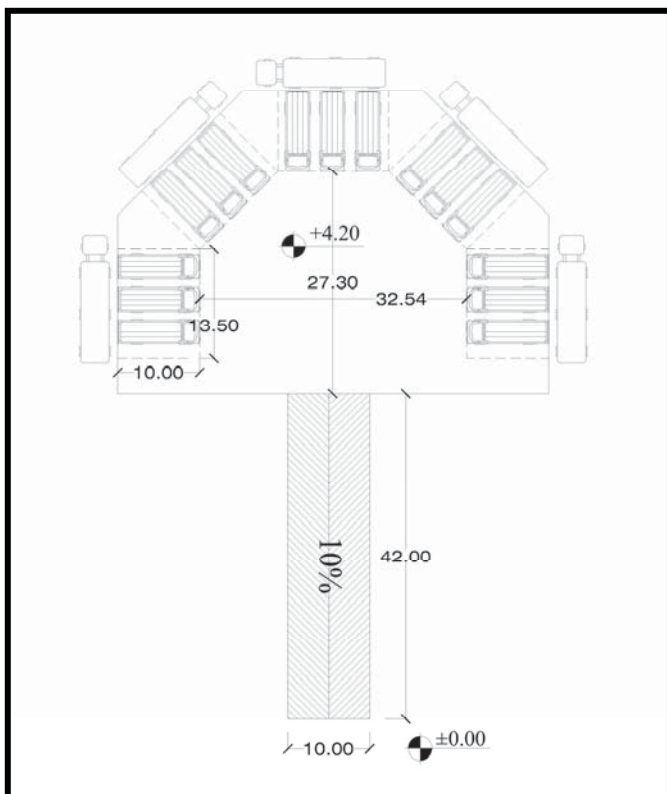


تصویر شماره ۶-۱: سکو در ارتفاع کامل

۶-۴-۲. الگوی سکو در ارتفاع (شعاعی)

معایب :

- طول زیاد رامپ
- منظر نامناسب شهری
- عدم امکان برنامه‌ریزی با تداخل حرکتی کامیون‌ها
- حجم زیاد خاک برداری

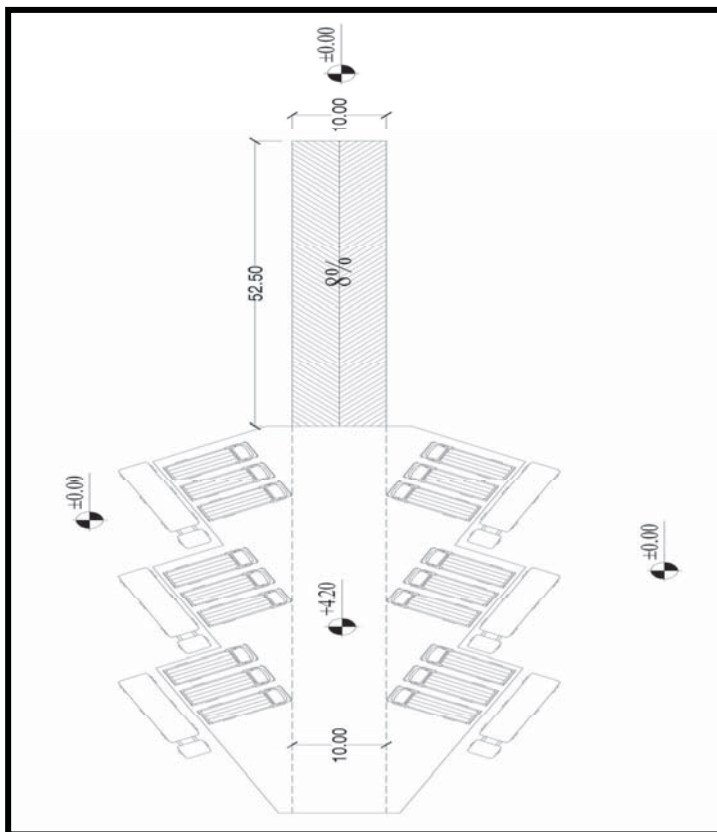


تصویر شماره ۶-۲: سکو در ارتفاع (شعاعی)

۶-۴-۳. الگوی سکو در ارتفاع خطی

معایب :

- طول زیاد رامپ
- منظر نامناسب شهری
- عدم امکان برنامه‌ریزی با تداخل حرکتی کامیون‌ها
- حجم زیاد خاک برداری



تصویر شماره ۶-۳: سکو در ارتفاع خطی

۶-۴-۴. سکو در عمق کامل

در این حالت کامیون ها برای تخلیه در سطح $+0/00$ قرار داشته و سمی تریلرها برای بارگیری به عمق $-5/00$ متر هدایت می گردند. از جمله اشکالات اساسی این فرم، طول زیاد رامپ برای رفتن به عمق و از بین بردن مساحت مفید زمین می باشد، چرا که به این ترتیب رامپی که سمی تریلرها را به عمق هدایت خواهد کرد با شیب طولی در حدود 10% معادل 50 متر طول خواهد داشت که با حداقل عرض برای رامپ یعنی 10 متر، مساحتی حدود 500 متر مربع برای هر رامپ و برای ورود و خروج، جمعاً مساحتی حدود 1000 متر مربع اشغال خواهد شد. از جمله اشکالات دیگر برای رفتن به عمق، حجم زیاد خاک برداری است، البته این حالت دارای محاسنی نیز می باشد که از جمله آن پوشیده ماندن عملیات بارگیری از دید و منظر بیرونی و عدم پراکنش زباله و بوهای نامطبوع در سطح خواهد بود.

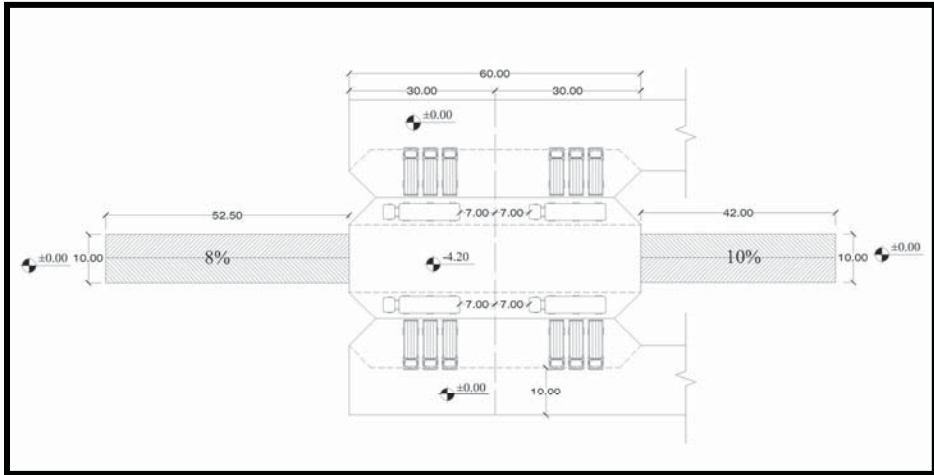
۶-۴-۵. الگوی سکو در عمق خطی

مزایا:

- پوشیده ماندن سکوی تخلیه در منظر شهری
- کمتر شدن بوهای نامطبوع و جلوگیری از پخش زباله
- امکان برنامه ریزی منظم

معایب:

- طول زیاد رامپ‌ها
- حجم زیاد خاک برداری



تصویر شماره ۴-۶: سکو در عمق خطی

۴-۶-۶. الگو سکو در عمق شعاعی

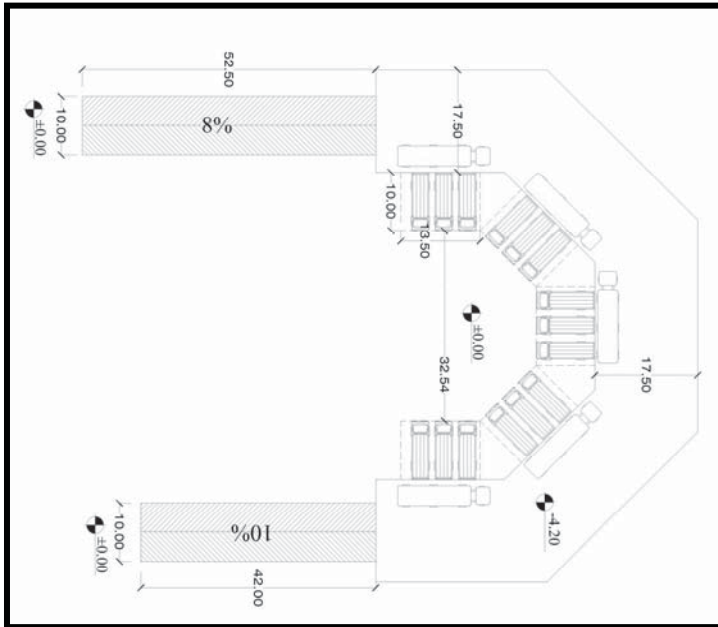
مزایا :

- پوشیده ماندن سکوی تخلیه در منظر شهری
- کمتر شدن بوهای نامطبوع و جلوگیری از پخش زباله
- امکان برنامه‌ریزی منظم
- امکان جانمایی فضاهای جانبی سایت در بین رامپ

معایب:

- طول زیاد در رامپ‌ها

- حجم زیاد خاک برداری



تصویر شماره ۶-۵: سکو در عمق شعاعی

۶-۴-۶-۷. الگوی سکو در عمق خطی

مزایا:

- امکان برنامه ریزی منظم
- سهولت تخلیه و بارگیری
- پوشیده بودن سکوی تخلیه در منظر شهری
- جلوگیری از پخش بوهای نامطبوع و زباله در محیط اطراف

معایب:

- افزایش طول سکو
- افزایش طول رامپ
- سطح اشغال زیاد سکو و مشکلات ناشی از جای دادن این فرم سکو در زمین
- حجم زیاد خاک برداری

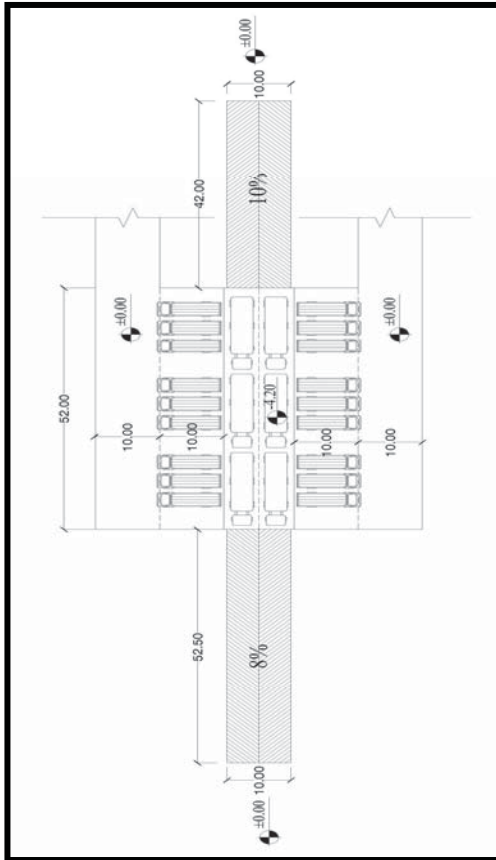
۶-۴-۶-۸. الگو سکوی خطی در عمق

مزایا:

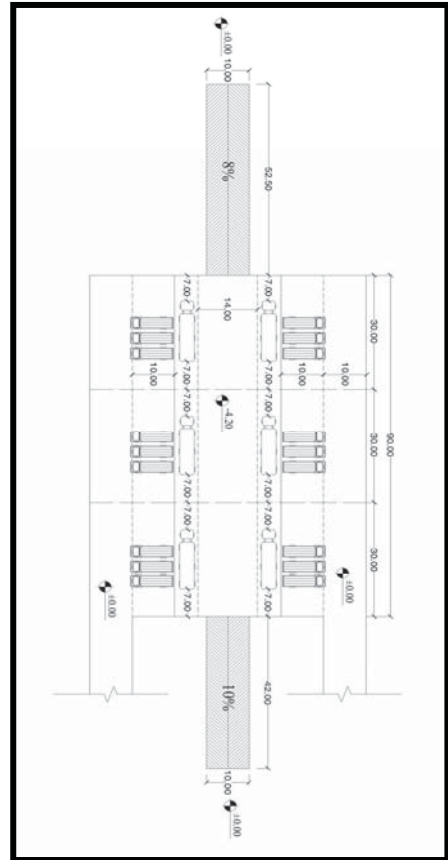
- سطح اشتغال کم
- پوشیده بودن سکوی تخلیه در منظر شهری
- جلوگیری از پخش بوهای نامطبوع و زباله در اطراف

معایب :

- عدم امکان برنامه‌ریزی منظم
- امکان برخورد سمی تریلرها با یکدیگر
- طول زیاد رامپ
- حجم زیاد خاک برداری



تصویر شماره ۶-۷: سکوی خطی در عمق



تصویر شماره ۶-۶: سکو در عمق خطی

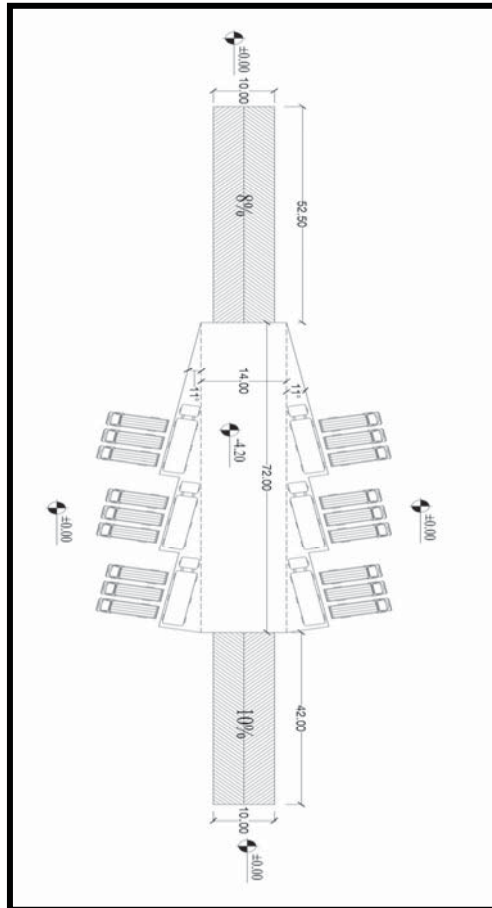
۶-۴-۶-۹. الگو سکو در عمق خطی (زاویه ۱۱ با خط افق)

مزایا:

- سهولت تخلیه و بارگیری
- امکان برنامه ریزی منظم

معایب:

- طول زیاد رامپها و سکو



- حجم زیاد خاک برداری

تصویر شماره ۶-۸: الگو سکو در عمق خطی (زاویه ۱۱ با خط افق)

۶-۴-۶-۱۰. الگو سکو در عمق خطی (با زاویه ۳۷ با خط افق)

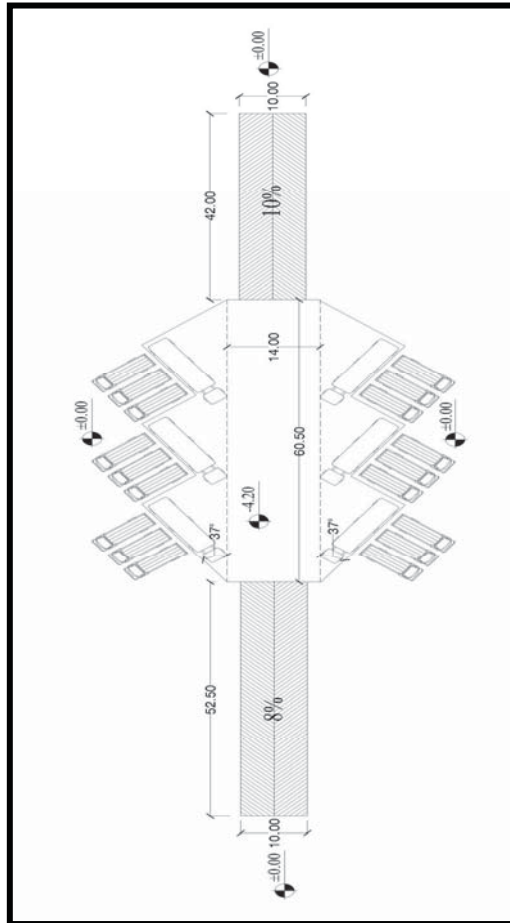
مزایا:

- سهولت تخلیه و بارگیری

- امکان برنامه‌ریزی منظم

معايب :

- زيادى طول رامپ‌ها



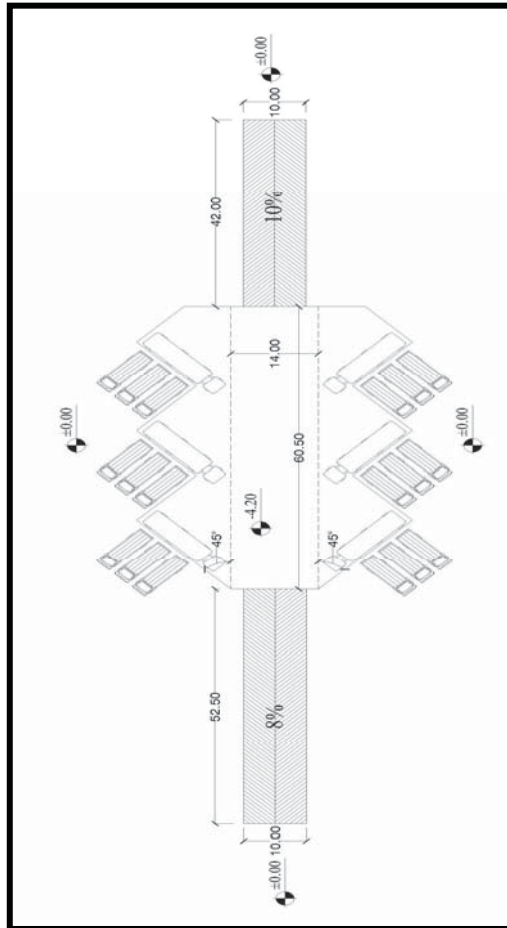
- حجم زياد خاک بردارى

تصوير شماره ۶-۹: سكو در عمق خطى (با زاويه ۳۷ با خط افق)

۶-۴-۱۱. الگوى سكوى خطى در عمق (زاويه ۴۵ با خط افق)

مزایا:

- طول کم بسکو
- سهولت تخلیه و بارگیری
- معایب:
- زیادی طول رامپ



- حجم زیاد خاک برداری

تصویر شماره ۶-۱۰: سکو خطی در عمق (زاویه ۴۵ با خط افق)

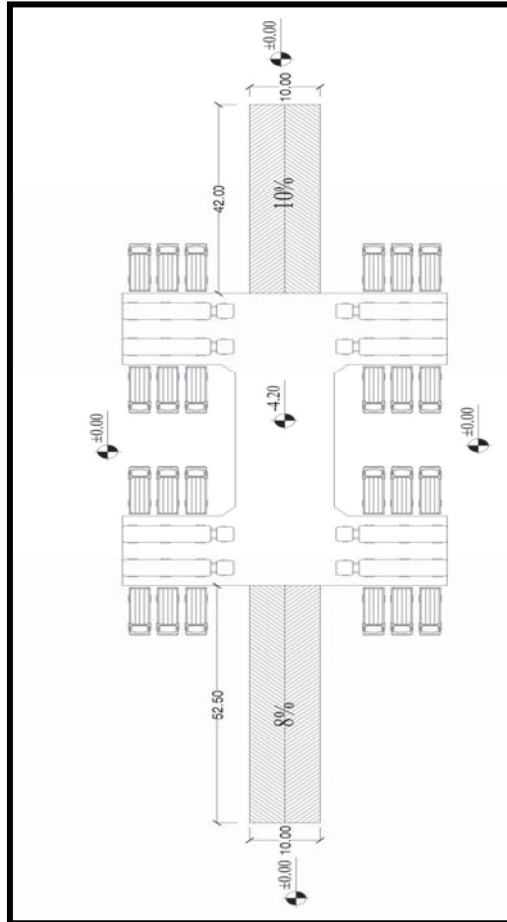
۶-۴-۱۲. الگوی سکوی خطی در عمق (زاویه ۹۰ با خط افق)

مزایا :

- طول حداقل سکو
- کم شدن حجم خاک‌برداری
- کم شدن سطح اشتغال

معایب :

- مشکل پارک و بارگیری سمی تریلرها



تصویر شماره ۶-۱۱: سکوی خطی در عمق (زاویه ۹۰ با خط افق)

۶-۴-۶-۱۳. سکو در عمق میانه

در این حالت کامیون‌ها در سطح $+۲/۰۰$ و سمی‌تریلرها در عمق $+۳/۰۰$ ، جهت بارگیری قرار می‌گیرند. مسیرهای تردد مانند حالت (ب) بوده و مزیتی که وجود دارد مساوی بودن تقریبی حجم خاک‌برداری و خاک‌ریزی جهت احداث سکو است. منظر شهری سکو نیز در ارتفاع میانگین بوده و به وسیله ترکیبی از دیوار محوطه و فضای سبز انبوه قابل پوشش

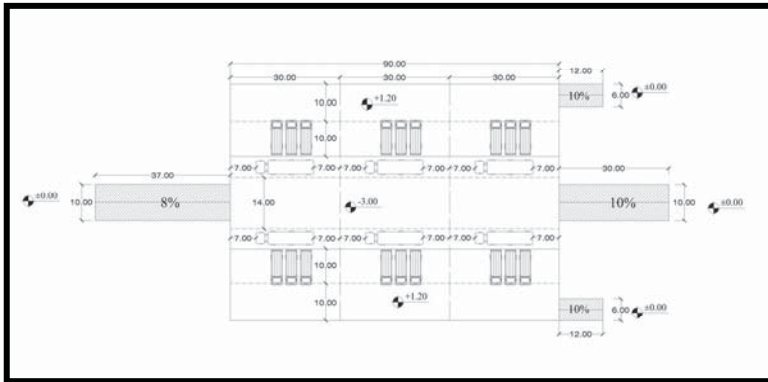
ذخیره سازی، جمع آوری و انتقال پسماند

می باشد، ضمناً طول رامپ برای دسترسی به هر دو سطح $+۲/۰۰$ و $-۳/۰۰$ در حد اپتیمم خود قرار دارد.

۶-۴-۶-۱۴. الگو سکو در عمق میانه خطی ۱

مزایا :

- امکان برنامه ریزی منظم



- مساوی بودن تقریبی حجم خاک برداری و خاکریزی

- طول حداقل رامپها

- امکان تامین فضا برای کاربری های جانبی سایت

تصویر شماره ۶-۱۲: سکو در عمق میانه خطی

۶-۴-۶-۱۵. الگو سکو در عمق میانه خطی ۲

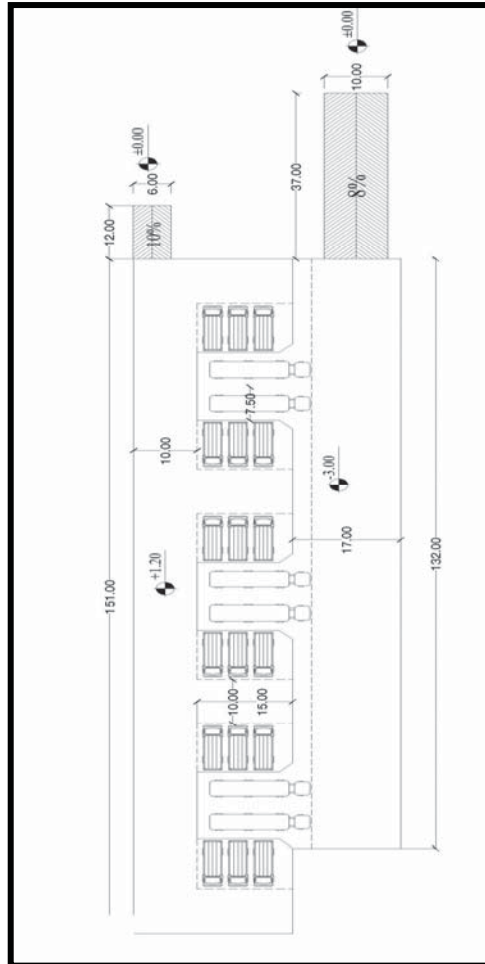
مزایا:

- مساوی بودن تقریبی حجم خاک برداری و خاکریزی

- طول حداقل رامپها

- امکان تامین فضا برای کاربری های جانبی سایت

- امکان برنامه‌ریزی منظم
معایب:



- طول زیاد سکو

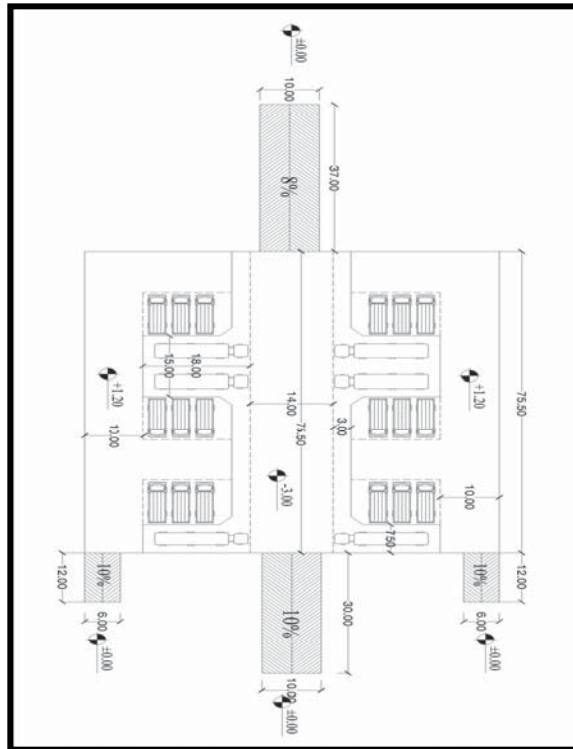
تصویر شماره ۶-۱۳: سکو در عمق میانه خطی

۶-۴-۶-۱۶. الگو سکو در عمق میانه خطی ۳

مزایا:

- مساوی بودن تقریبی حجم خاک برداری و خاک ریزی
 - طول حداقل رامپها
 - امکان تامین فضا برای کاربری های جانبی سایت
 - امکان برنامه ریزی منظم
- معیاب:

- مشکل بارگیری و پارک سمی تریلرها

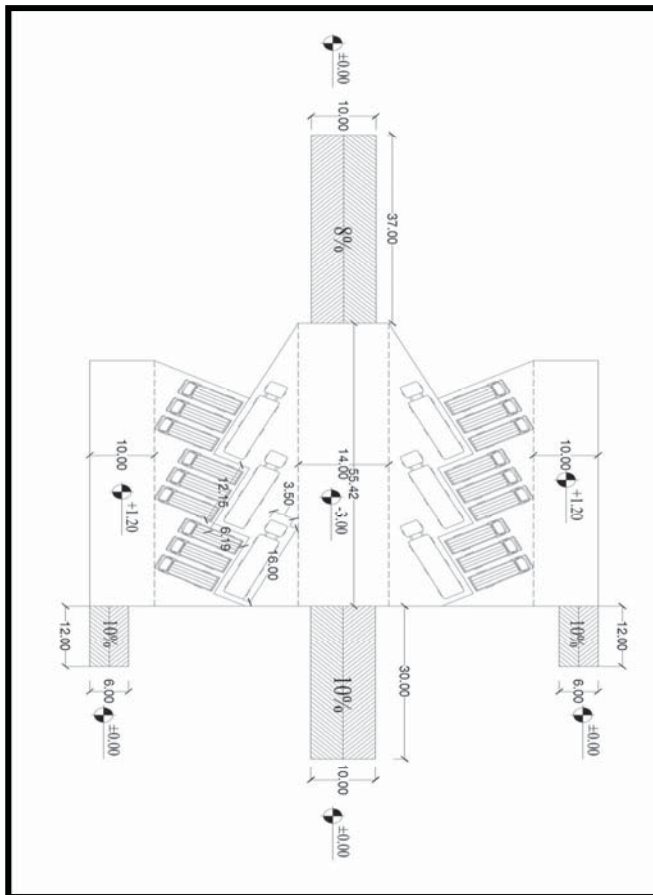


تصویر شماره ۶-۱۴: سکو در عمق میانه خطی

۶-۴-۶-۱۷. الگوی سکو در عمق میانه خطی ۴

مزایا :

- مساوی بودن تقریبی حجم خاک برداری و خاک ریزی
- طول حداقل رامپها
- امکان تامین فضا برای کاربری‌های جانبی سایت
- امکان برنامه‌ریزی منظم



- طول حداقل سکو

تصویر شماره ۶-۱۵: سکو در عمق میانه خطی

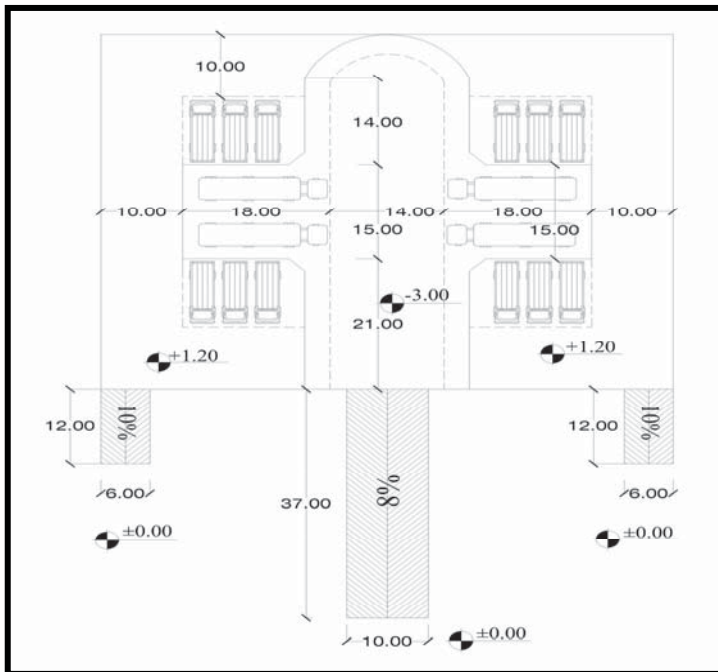
۶-۴-۱۸. الگوی سکو در عمق میانه خطی ۵

مزایا :

- مساوی بودن تقریبی حجم خاک برداری و خاک ریزی
- طول حداقل رامپها
- امکان تامین فضا برای کاربری های جانبی سایت
- امکان برنامه ریزی منظم
- طول حداقل سکو

معایب :

- مشکل پارک و بارگیری سمی تریلرها



تصویر شماره ۶-۱۶: سکو در عمق میانه خطی

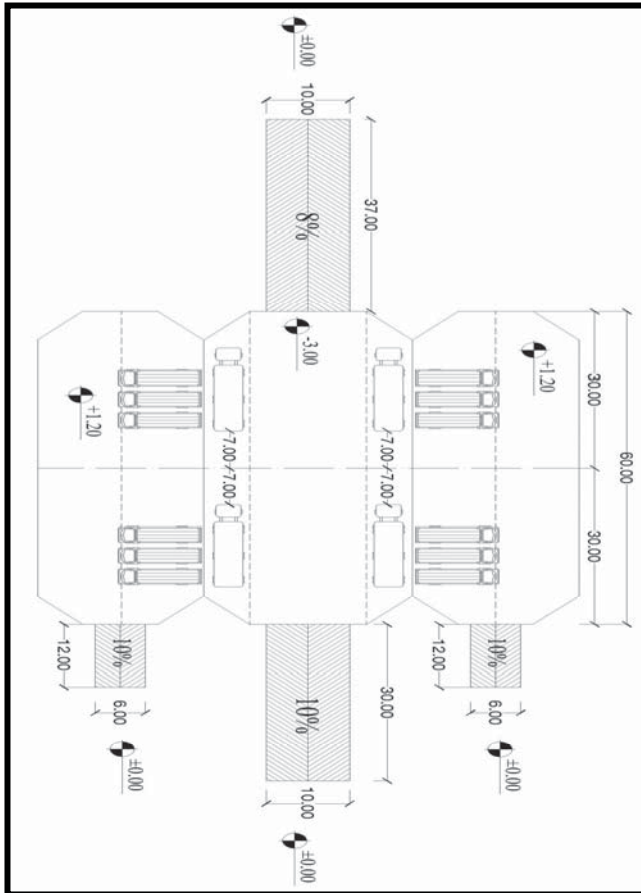
۶-۴-۱۹-۶-۱۹-۶ الگوی سکو در عمق میانه خطی ۶

مزایا:

- امکان برنامه‌ریزی منظم
- مساوی بودن حجم خاک‌برداری و خاک‌ریزی
- طول حداقل رامپ‌ها

معایب:

- طول زیاد سکو
- سطح اشتغال زیاد

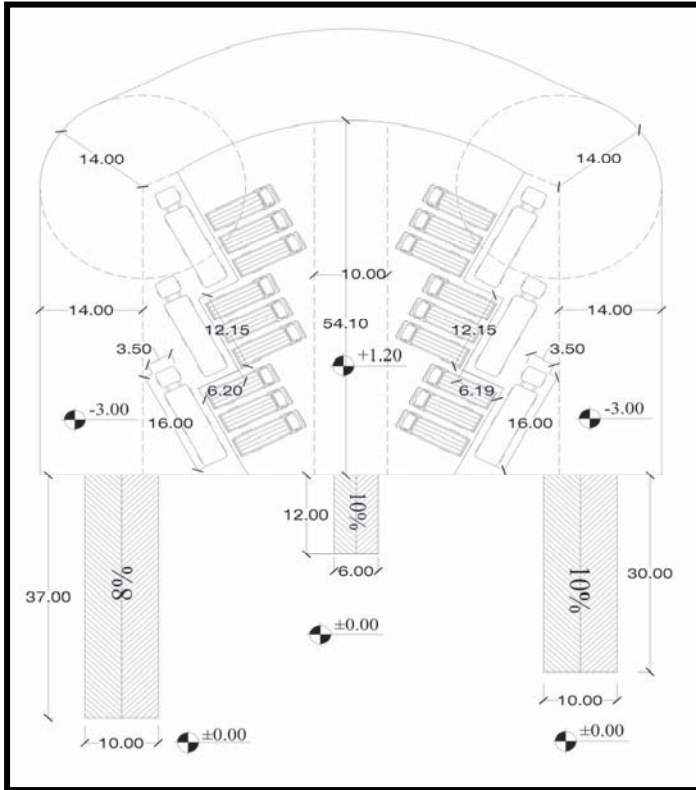


تصویر شماره ۶-۱۷: سکو در عمق میانه خطی

۶-۴-۶-۲۰. الگو سکو در عمق میانه ۱ (شعاعی)

مزایا:

- امکان برنامه ریزی منظم
- مساوی بودن حجم خاک برداری و خاک ریزی
- طول حداقل رامپها
- امکان تامین فضا برای کاربری های جانبی سایت



تصویر شماره ۶-۱۸: سکو در عمق میانه ۱ (شعاعی)

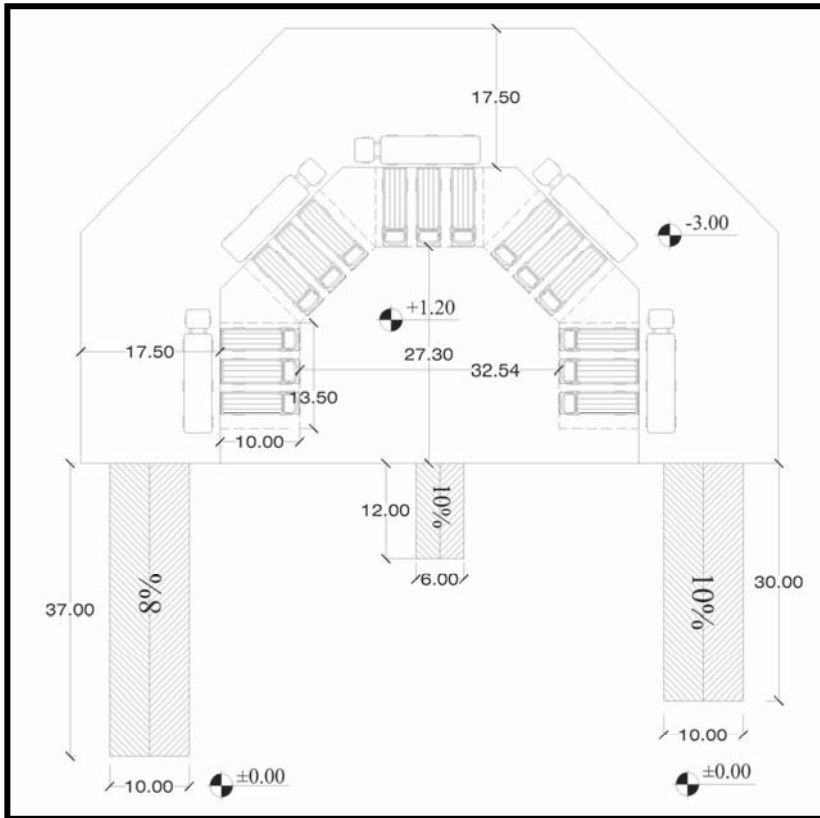
۶-۴-۶-۲۱. الگوی سکو در عمق میانه ۲ (شعاعی)

مزایا:

- حداقل طول رامپ
- مساوی بودن حجم خاک برداری و خاک ریزی
- امکان تعبیه فضاهای جانبی در ما بین دو رامپ‌های دسترسی
- سمی تریلرها و استفاده بهینه از زمین

- امکان برنامه ریزی منظم

معايب:



- تداخل حرکتی کامیون های تخلیه زباله

تصویر شماره ۶-۱۹: سکو در عمق میانه ۲ (شعاعی)

۶-۴-۷. تعیین تعداد پهلوهای بارگیری در ایستگاهها

برای محاسبه تعداد پهلوهای بارگیری در سکوهای ایستگاههای تخلیه و بارگیری زباله ابتدا

باید اطلاعات زیر را در دست داشت :

الف- پرترددترین زمان و بالاترین میزان ورود زباله به ایستگاه

ب- متوسط زمان بارگیری سمی تریلرها

ج- متوسط میزان بارگیری سمی تریلرها

با توجه به این اطلاعات می‌توان محاسبه نمود که برای بارگیری زباله در هر ایستگاه چه تعداد پهلوی بارگیری مورد نیاز می‌باشد.

۵-۶. شاخص‌های زیست محیطی مورد نیاز جهت مکان‌یابی ایستگاه‌های

انتقال

۱- رعایت جهت وزش باد غالب به دلیل کنترل و کاهش آلاینده‌هایی نظیر بو، صوت، گردوغبار و پراکندگی زباله

۲- رعایت حریم آب‌های سطحی دائمی و موقتی از قبیل رودخانه‌ها، چشمه‌ها، تالاب‌ها و آبریزها، مسیل‌ها و آبراهه‌ها و دشت‌های سیلابی

۳- رعایت حریم آب‌های زیرزمینی مانند چاه‌ها، قنات‌ها، سفره‌های آب زیرزمینی و ...

۴- رعایت حریم و فاصله از لوله‌های آب و فاضلاب، کانال‌ها و مستحذات مربوطه

۵- وضعیت خاک و زمین‌شناسی محل از نظر فرسایش، ثبات شیب، لغزش، فعالیت لرزه‌ای و منابع معدنی

۶- توجه به کاربری‌های مجاور و رعایت سازگاری با این کاربری‌ها

۷- عدم استقرار ایستگاه در مجاورت و یا نزدیکی مناطق حساس مانند مراکز آموزشی،

مذهبی، توریستی، بیمارستان‌ها، هتل‌ها، خانه‌های سالمندان، مناطق متراکم مسکونی،

مهدکودک‌ها، شیرخوارگاه‌ها و پارک‌ها

- ۸- عدم استقرار ایستگاه در مناطق حساس اکولوژیکی مانند زمین‌های کشاورزی، جنگل کاری، تالاب‌ها و نواحی ساحلی، مناطق حفاظت شده و پناهگاه‌های حیات وحش، آثار طبیعی- ملی، چشم‌اندازها و مناظر تفریحی و تفرجی، باستان‌شناسی، تاریخی و فرهنگی
- ۹- توجه به کیفیت بصری محل ایستگاه و چشم‌انداز آن از نظر وضعیت طبیعی زمین، نحوه طراحی و بهره‌گیری از سیستم‌های طراحی منظر
- ۱۰- توجه به کاربری جنگل و فضای سبز و جلوگیری از بروز اثرات نامطلوب بر روی این فضاها

۶-۶. استانداردهای فضایی کاربری زمین

به میزان فضا یا سطح زمین مورد نیاز فعالیت‌ها و عملکردهای شهری، استانداردهای فضایی گفته می‌شود.

استانداردهای فضایی، مقیاس‌هایی برای سنجش میزان کیفیت اجزای تشکیل‌دهنده بافت یا سازمان کالبدی شهر هستند. اگر یک جامعه شهری، استانداردهای شهرسازی خود را از جامعه‌ای دیگر به عاریت گیرد، باید آن استانداردها را با شرایط اجتماعی، اقتصادی، محیطی و فرهنگی خاص خود منطبق سازد. در غیر اینصورت هویت خود را از دست داده و از واقعیت‌ها دور می‌شوند.

عوامل موثر در تدوین استانداردهای فضایی کاربری زمین عبارتند از:

الف) واقعیت محلی: تفاوت‌های فرهنگی و اقتصادی - اجتماعی در شهرها و کشورها، عملاً در کیفیت و کمیت معیارهای انتخاب شده کاربری زمین اثر می‌گذارند. در کشورهای پیشرفته صنعتی، وجود امکانات فراوان اقتصادی و تکنولوژی، امکان انتخاب و به کارگیری



استانداردهای بالاتری را برای تحقق معیارهای مکانی پدید می‌آورد. در حالی که در کشورهای در حال رشد، این استانداردها به حداقل میزان، کاهش می‌یابند.

وضع اقلیمی و طبیعی نیز بر میزان فضای کافی برای فعالیت در شهر موثر است. میزان بارندگی، میزان آب در معیارهای فضای سبز و مناطق طبیعی شهری تاثیر بسیار دارد. (ب) ضوابط رسمی: افزون بر عوامل یاد شده برای بسیاری از کاربری‌ها، ضوابط و استانداردهای تثبیت‌شده‌ای وجود دارد. میزان کاربری استانداردهای فضایی به وسیله دو عامل تعیین می‌شوند، یکی تعداد یا مقدار یک فعالیت و دیگری میزان زمین یا فضای مورد نیاز.

(ج) تجمع و پراکندگی کاربری‌ها: تجمع واحدها به صرفه‌جویی در تخصیص زمین و دسترسی‌ها تاثیر می‌گذارد. دسترسی شامل دو معیار فاصله مکانی و زمانی است. تجمع بیش از حد کاربری‌ها اغلب منجر به تراکم و گره ترافیکی (ازدحام کاربری) می‌شود و بافت شهر و ساختمان‌ها را متراکم می‌سازد.

(د) تحول کاربری: استانداردها یا معیارهای کاربری زمین در زمینه‌های گوناگون به سبب تحول نیازها همواره در حال تغییرند. به سبب این تغییرات و تحولات، برنامه‌ریزی و طراحی شهری به طوری اجتناب‌ناپذیر در معرض خطا و آزمون و نیازمند تجدید نظر در استانداردهاست. بنابراین همواره بایستی خود را با شرایط تازه تطبیق دهد.

۶-۶-۱. معیارهای مکانی کاربری زمین

معیار مکانی در کاربری زمین به طور کلی استاندارد است که با آن مکان بهینه یک کاربری مورد سنجش قرار می‌گیرد. مشخصات محلی و احتیاجات ساکنان شهر و موسسات

و نهادهای مستقر در شهر، اساس تعیین معیارهای مکانی کاربری زمین شهری به شمار می‌رود.

فعالیت مردم در سطح خرد تا کلان در بخش‌های گوناگون تجاری، خدماتی، مسکونی، صنعتی و فرهنگی پدیدآورنده فرم فیزیکی شهر و منطقه شهری است.

در تعیین مشخصات مکانی هر نوع استفاده از زمین یا هر نوع فعالیت شهری، دو عامل هدایت‌کننده، یعنی عامل رفاه اجتماعی و عامل رفاه اقتصادی ملاک سنجش قرار می‌گیرند. بر اساس این دو عامل بسیار کلی، ۶ عامل زیر در مکان‌یابی عملکردهای شهری ملاک برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری قرار می‌گیرند.

الف) سازگاری

عمده‌ترین تلاش شهرسازی، مکان‌یابی برای کاربری‌های گوناگون در سطح شهر و جداسازی کاربری‌های ناسازگار از یکدیگر است. کاربری‌هایی که دود، بو، صدا و شلوغی تولید می‌کنند، باید از کاربری‌های دیگر به ویژه کاربری‌های مسکونی، فرهنگی و اجتماعی جدا شوند. این جدایی مطلق نیست، بلکه در برخی مواقع می‌توان با تمهیداتی، اثرات سوء کاربری‌های مزاحم را محدود کرد. در جدایی فضایی کاربری‌ها، فاکتورهای هزینه می‌شود و خود بسندگی نسبی آنها مورد نظر قرار می‌گیرد.

ب) آسایش

در استانداردهای مکان‌یابی، دو عامل فاصله و زمان، واحدهای اندازه‌گیری میزان آسایش و راحتی هستند. مقولاتی مانند فاصله نزدیک به مراکز تولید، قابلیت دسترسی به خطوط حمل و نقل و تاسیسات و تسهیلات شهری، معمولاً مفهوم راحتی و آسایش دارند. سهولت

دسترسی به تسهیلات و خدمات شهری مورد نیاز کاربری‌های متفاوت و دوری از مزاحمت‌های برخی کاربری‌های پر ازدحام از عوامل آسایش محسوب می‌شوند.

ج) کارایی

الگوی قیمت زمین شهری، عامل اصلی و معیار اساسی تعیین مکان کاربری زمین است. هر نوع کاربری از لحاظ اقتصادی و سرمایه‌گذاری برآیند قیمت زمین و وضعیت آن از نظر آماده‌سازی و مخارج آبادانی است که با روش تحلیل هزینه منفعت مشخص می‌شود.

د) مطلوبیت

عامل دلپذیری و مطلوبیت، یعنی کوشش در حفظ عوامل طبیعی، مناظر، گشودگی فضاهای باز، چگونگی شکل گرفتن راه‌ها، ساختمان‌ها و فضاهای شهری است. این عامل از نظر طراحی سیستم راه‌های ارتباطی نیز اهمیت خاصی دارد.

ه) سلامتی (شهر سالم)

امروزه برای بهبود فضاها و ساختمان‌ها، رعایت استانداردهای اجرایی بهداشت و محیط زیست نقش مهمی دارد. استانداردهای شهر سالم، هرگونه فعالیت شهری را از نظر حفظ محیط زیست، حراست از آسایش اجتماعی و حفاظت از میراث فرهنگی مورد ارزیابی قرار می‌دهد.

بدین ترتیب، با اعمال ضوابط محیطی و بهداشتی عوامل مزاحم و هر نوع عملکرد تولیدی یا خدماتی و حتی احداث بزرگراه‌ها، ترمینال‌ها و غیره تحت کنترل در می‌آید و این استانداردها روز به روز اهمیت بیشتری می‌یابد، به طوری که معیارهای پاکیزگی و کنترل محیط از عوامل اصلی و تعیین‌کننده در هر استفاده از زمین به شمار می‌رود.

و) ایمنی

عوامل امنیتی، استانداردهای خاصی را در تعیین محل فعالیت های شهری پیشنهاد می دهند. حفاظت و ایمنی شهری در مقابل سوانح طبیعی مانند سیل، طوفان، زلزله در مکان یابی فعالیت ها موثر است. بر اساس این معیارها، به طور کلی حریم سیل ها، نهرها و رودخانه ها در سطح شهر با انجام تحقیقات مشخص و از احداث هرگونه ساختمان و فعالیت تثبیت شده در حریم جلوگیری می شود.

۶-۷. شاخص های شهرسازی موثر در مبحث مکان یابی ایستگاه ها

۶-۷-۱. مالکیت اراضی شهری

انواع مختلف مالکیت عبارتند از: خصوصی، عمومی، دولتی، اوقاف آستان قدس. در مکان یابی کلیه کاربری و به خصوص تاسیسات شهری باید در نظر داشت که تملک اداره اوقاف، آستان قدس داشته باشد ولیکن توصیه می شود که در مکان گزینی تاسیسات زمین های خصوصی با مالکیت اصلی شهرداری پیشنهاد گردد.

۶-۷-۲. تراکم جمعیتی

با توجه به بالا بردن تراکم جمعیتی در برخی مناطق شهر و همچنین نرخ بالای تولید زباله در محدوده این مناطق، لزوم احداث ایستگاه انتقال ضروری است. لکن به علت تراکم بالای جمعیت ساکن و جمعیت عبوری و استفاده کننده اختصاص زمین در این مناطق به صرفه اقتصادی و منطقی نخواهد بود و می تواند زمینه ساز مشکلات فراوانی باشد. لذا توصیه می گردد در نزدیک ترین منطقه هم جوار به این مناطق، ایستگاه احداث گردد تا این مناطق در حوزه شعاع عملکرد این ایستگاه ها قرار گیرند.

۶-۷-۳. بافت متراکم شهر

۶-۷-۴. قیمت اراضی

۶-۷-۵. سازگاری و کاربری‌های مجاز

ایستگاه انتقال به لحاظ ماهیت خاصی که دارد با کلیه کاربری‌های مسکونی، تجاری، فرهنگی، پذیرایی، آموزشی، خدماتی نسبتاً سازگار بوده و با سایر تاسیسات شهری، حمل و نقل و ارتباطات و اراضی بایر و صنایع نسبتاً سازگار خواهد بود. لذا ایجاد حایل یا نوار سبز حفاظتی داخل یا خارج ایستگاه و راه‌کارهای دیگر، می‌تواند علاوه بر کاهش اثرات نامطلوب صوتی، بصری، بویایی، بر سازگاری این کاربری (ایستگاه انتقال) با سایر کاربری‌های کم سازگار که در فوق گفته شد، بیافزاید.

۶-۷-۶. سازگاری با عملکردهای (فعالیت‌های) مختلف شهری

ایستگاه انتقال با فعالیت‌های متراکم شهری و عملکردهای این چنین، کاملاً ناسازگار است. به طوری که در مراکز شهری که تعامل‌های اجتماعی بالاست و فعالیت‌ها به طور متراکم در برخی مناطق مانند بخش مرکزی شهر مشهد شامل منطقه ثامن و نواحی مجاوز آن وجود دارند، مانع مکان‌گزینی و احداث ایستگاه‌ها خواهد شد. لذا از نظر برخورد اجتماعی افراد و پذیرش عمومی هم در این مناطق با مشکل روبرو خواهیم بود. در صورت مکان‌گزینی ایستگاه‌ها در این مناطق با افت کیفیت محیطی روابط اجتماعی و تعاملات افراد مواجه خواهیم شد.

۶-۷-۷. بررسی عناصر شاخص

عناصر شاخص در شهرها شامل آن بخش از بناها، فضاهای شهری و یا نقاط مهم شبکه‌های ارتباطی می‌باشند که به دلیل وجود نقش تاریخی، فرهنگی، وسعت، سیما و منظره منحصر به فرد و... برای مردم شهر قابل شناسایی و آشنا باشند و به عنوان نشانه‌های شهری بیایند. این‌گونه عناصر شاخص (به خصوص بناها و یا فضاهای شهری) که به دلیل دارا بودن اهمیت تاریخی به عنوان نشانه درآمده‌اند، عمدتاً در بافت قدیم و در بخش‌های مرکزی شهر به چشم می‌خورند، ولی عناصری که به علت موقعیت وسعت و منظر منحصر به فرد به صورت نشانه شناخته می‌شوند، از این امر مستثنی هستند.

۶-۷-۸. کاربری‌های مهم و مراکز شهری

کاربری‌های مهم و مراکز شهری، شامل فضاهایی می‌شوند که علاوه بر جذب جمعیت بالا در محدوده حوزه نفوذ خود، خدمات مورد نیاز شهروندان را به آنها ارائه می‌دهند. این مکان‌ها معمولاً مکان‌هایی هستند که کاربری‌هایی در مقیاس شهر دارند و یا جزء عناصر تاریخی و یا فرهنگی شهر هستند، البته مراکز تجاری، اقامتی و پایانه‌های حمل و نقل و مراکز اداری را شامل می‌شوند. این کاربری‌ها جاذب جمعیت در مقیاس بالایی هستند و رفت و آمد در حوزه نفوذ آنها در حجم بالایی صورت می‌گیرد. این مناطق معمولاً با دسترسی‌های مهم و اصلی شهر در ارتباط می‌باشند. با توجه به موارد بالا، مکان قرارگیری این مراکز مهم تاثیر بسزایی در شکل‌گیری و مکان‌یابی تاسیسات شهری و یا به عبارتی ایستگاه‌های خدمات شهری دارند.

۶-۸. تحلیل تاثیر کاربری‌ها بر مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات شهری

توجه به حوزه عملکردی ایستگاه‌های خدمات شهری، لزوم عدم هم‌جواری آن را با کاربری‌های عمومی مقیاس شهر آشکار می‌کند.

همچنین به علت نیاز به ایجاد دسترسی‌هایی با عرض زیاد و حجم ترافیکی پایین، به ضرورت وجود عناصری که این نیاز را برطرف نماید نمایان می‌گردد.

این ایستگاه‌ها به خاطر ایجاد برخی مشکلات زیست محیطی، شهرسازی (بصری) و ترافیکی در اطراف خود باید در مناطقی واقع شوند که حجم رفت و آمد و تعامل جمعیت در سطح پایینی صورت گیرد. این مکان‌ها از لحاظ کاربری‌های اطراف، بهتر است که در مکان‌هایی قرار گیرند که در اطراف آن‌ها اولاً، کاربری‌های مهم و مراکز شهری نباشند.

ثانیاً، بهتر است که با کاربری‌ها در مقیاس محله فاصله معقولی را داشته باشند تا آلودگی آنها و نیز ترافیک‌شان تاثیر نامطلوبی بر سلامت روانی، اجتماعی و جسمی ساکنین منطقه نداشته باشد.

ثالثاً، بهترین مکان قرارگیری، در کنار کاربری‌های صنعتی و کارگاه‌ها است.

در اینجا شاخص کاربری را مورد ارزیابی قرار می‌دهیم تا مکان‌هایی را که با کاربری مورد نظر سازگاری بیشتری دارند، شناسایی کرده و بتوان حداقل فاصله آن‌را از کاربری‌هایی مقیاس شهری و ناحیه‌ای معین کرد. در این بخش، برای ارزیابی از عامل سازگاری استفاده شده است و به صورت‌های زیر ارزیابی می‌شود:

- کاملاً سازگار
- نسبتاً سازگار
- نسبتاً ناسازگار
- کاملاً ناسازگار

۶-۸-۱. تحلیل سازگاری کاربری‌ها با ایستگاه انتقال

ایستگاه انتقال به خودی خود به واسطه ماهیت خاصی که دارد با اغلب کاربری‌های شهری ناسازگار است و لیکن به منظور بررسی و سنجش سازگاری این ایستگاه‌ها، یک سری عوامل که غالباً کیفی هستند، مورد بررسی قرار می‌گیرند. از مهم‌ترین عوامل در بررسی سازگاری ایستگاه انتقال تاثیر آیت‌های زیر در زندگی اجتماعی و رفاه ساکنین مناطق مورد بررسی است. این عوامل عبارتند از:

آسایش، تجمع و پراکندگی کاربری‌ها، کارایی کاربری‌های مجاور، مطلوبیت و دلپذیری محدوده‌های مجاور، سلامتی و آسایش اجتماعی، مالکیت اراضی، تراکم جمعیتی، تراکم بافت شهری (تراکم بافت دایر و بایر) قیمت اراضی، وجود عناصر شاخص فرهنگی، معماری، مذهبی، کالبدی و اجتماعی، وجود کاربری‌های مهم شهری مثل تجاری - اقامتی - گردشگری و ...

محدوده مرکزی شهر نیز به طور کلی به عنوان مناطق نسبتاً ناسازگار معرفی گردیده‌اند. چرا که در این مناطق، شاهد تراکم بالای جمعیتی عبوری و ساکن هستیم و با فعالیت‌های متنوع و مهم شهر مواجه می‌باشیم. همین طور در اغلب این مناطق، ادارات دولتی و بافت مسکونی - تجاری و سایر کاربری‌های شهری به طور متراکم دایر هستند. به طور کلی می‌توان گفت محدوده مذکور نسبتاً ناسازگار است و در نهایت فضاهای مشخص شده با رنگ زرد نسبتاً سازگار معرفی شده‌اند، به طوری که حاشیه وسیع چهل بازه و حاشیه کمربندی‌ها و بزرگراه‌های اطراف شهر مشهد به سمت حاشیه شهر، مناطق با سازگاری نسبتاً سازگار تعریف شده‌اند. با وجود اینکه در این مناطق، کاربری‌های مسکونی و فعالیت‌های شهری نیز دیده می‌شود، ولی مکان‌گزینی ایستگاه انتقال در این نواحی به مراتب معقول‌تر از سایر مناطق می‌باشد. قابل به ذکر است که مناطق با سازگاری نسبی نیز

در سطح شهر وجود ندارد و این به خاطر ماهیت اصلی ایستگاه انتقال است. تقسیم‌بندی ارائه شده به صورت کلی می‌باشد.

قرارگیری ایستگاه‌های انتقال به تعداد مفروض و پیش‌بینی شده در حاشیه محدوده مرکزی شهر، با در نظر گرفتن شعاع عملکرد هر ایستگاه که بسته به ظرفیت همان ایستگاه متفاوت خواهد بود، به گونه‌ای که حداقل هم‌پوشانی را داشته باشد، مطلوب و منطقی است. هدف نهایی این مطالعات هم رسیدن به چنین مکان‌گزینی مناسبی می‌باشد.

۶-۹. بررسی تاثیر شاخص‌های ساختار فیزیکی شهر بر مکان‌یابی

ایستگاه‌های خدمات شهری

برای بررسی ساختار فیزیکی شهر، باید تاثیر این محورهای شاخص بر مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات شهری مورد ارزیابی قرار گیرد. همان‌گونه که ذکر شد، محورهای شاخص به دو گروه محورهای شاخص به لحاظ نقش ارتباطی و سیمای شهری و محورهای شاخص به لحاظ کارکردی، تقسیم‌بندی می‌شوند. محورهای شاخصی که در گروه اول عنوان شده‌اند، از نوع بزرگراه‌های درون شهری و معابر اصلی درجه ۱ و ۲ شهری هستند و محورهای شاخص گروه دوم، چون اکثراً جزء استخوان‌بندی شهری می‌باشند، از نوع معابر اصلی درجه ۱ و ۲ هستند.

اما محورهای شاخص ذکر شده، جزء محورهایی هستند که اولاً استخوان‌بندی شهر را تشکیل می‌دهند، ثانیاً، به لحاظ نوع جمعیت عبوری و نقش عملکردی که در شهر به عهده دارند، باید حتماً کاربری‌های حاشیه این معابر با نقش آنها در شهر هماهنگی داشته باشد.

علاوه بر آن، چون این معابر در مرکز شهر قرار می‌گیرند، باید این موضوع را در نظر گرفت که در این محدوده شهر، دیگر زمین بایر و خالی وجود ندارد و این قسمت، پیشرفت و توسعه خود را کرده است.

بنابراین با توجه به مواردی که در بالا ذکر شد، این محورها نمی‌توانند محورهای سازگاری برای مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات شهری باشند. زیرا اولاً، این ایستگاه‌ها برای قرارگیری نیاز به فضای وسیعی دارند که در مرکز و منطقه میانی شهر، نه چنین فضایی وجود دارد و نه از لحاظ اقتصادی تامین این فضا به صرفه است. ثانیاً، معابری که این ایستگاه‌ها در آن قرار می‌گیرند، به خاطر نوع ماشین‌هایی که به این ایستگاه‌ها تردد می‌کنند و ترافیکی که در اطراف این ایستگاه‌ها ایجاد می‌شود، باید هم از نظر جمعیت عبوری از کمترین مقدار و هم به لحاظ تردد وسایل نقلیه از حجم پایینی برخوردار باشد که این شاخص‌ها در محورهای ذکر شده وجود ندارد. بنابراین این محورها، محورهای ناسازگار و یا کم‌سازگار برای مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات شهری هستند.

۶-۹-۱. بررسی شاخص درجه‌بندی معابر مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات شهری

با توجه به آنچه در قبل ذکر شد، معابر بر سطح شهر از لحاظ سیستم حمل و نقل دارای سلسه مراتبی هستند که بر اساس این سلسه مراتب، به ۵ دسته تقسیم می‌شوند و برای هر یک از آنها تعریف خاصی ارائه شده است.

در این تعاریف، کاربری‌هایی که می‌توانند در حاشیه هر یک از این معابر قرار گیرند، عنوان شده است. بنابراین کاربری‌هایی که در اطراف معابر سطح شهر می‌باشند نیز بر حسب نوع درجه معبر از عمومی به خصوصی قرار گرفته‌اند و تابع سلسه مراتب دسترسی‌شان هستند.



کاربری که در این مبحث مورد بررسی قرار گیرد، کاربری تجهیزات شهری است که در مقیاس شهری و منطقه‌ای عمل می‌کند و از نظر سلسه مراتب در رده کاربری‌های عمومی قرار دارد. همچنین ایستگاه‌های خدمات شهری در طرح جامع، در رده کاربری تجهیزات شهری عنوان شده‌اند. با توجه به موارد بالا، در طرح جامع، ضوابطی برای مکان‌یابی تجهیزات شهری وضع شده است که عبارتند از :

- مکان‌یابی تجهیزات شهری در حاشیه بزرگراه‌های درون شهری ممنوع است.
- قرار گیری تجهیزات شهری در حاشیه معابری با عرض کمتر از ۱۵ متر و معابر بن‌بست ممنوع می‌باشد.

لذا قرارگیری این کاربری‌ها در سایر معابر با طراحی مناسب با توجه به اصول مهندسی ترافیک بلامانع است. بنابراین با توجه به مطالب بالا، بهترین معابر برای اینکه ایستگاه‌های خدمات شهری در حاشیه آنها قرار گیرند (با توجه به نوع ماشین‌هایی که در این ایستگاهها تردد می‌کنند و نیز مقیاس عملکردی این ایستگاه‌ها)، شریان‌های اصلی درجه ۱ و ۲ شهری می‌باشند که از لحاظ نوع سلسه مراتب و درجه‌بندی به راحتی می‌توانند به نیازهای ترافیکی این کاربری، پاسخ مناسب دهند، البته باید نقش عملکردی و وضعیت ترافیکی این معابر، هنگام مکان‌یابی در نظر گرفته شود. اما به طور کلی، براساس درجه‌بندی معابر این شریان‌ها، شریان‌های سازگار برای قرارگیری ایستگاه‌های خدمات شهری در حاشیه آنها می‌باشند. اما باید گفت که خیابان‌های جمع و پخش‌کننده سطح شهر چون در مقیاس ناحیه‌ای و منطقه‌ای عمل می‌کنند، در رده معابر کم‌سازگار قرار می‌گیرند.

۶-۹-۲. تاثیر شاخص وضعیت ترافیکی شهر بر مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات

شهری

در مبحث وضعیت ترافیکی شهر به موضوعات راه‌های مهم درون شهری، گره‌های مهم ترافیکی، وضعیت ترافیکی معابر و جهات ورودی و لندفیل‌ها پرداخته شد.

تمام این مسائل و موضوعات در کنار هم، شاخص تعیین‌کننده‌ای برای مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات شهری می‌توانند باشند و تاثیر بسزایی در قرارگیری و مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات شهری در سطح شهر دارند.

همان‌طور که در موضوعات قبلی نیز ذکر شد، نقش و عملکرد معابر، گره‌های ترافیکی و حجم ترافیک آنها تاثیر فراوان در قرارگیری ایستگاه‌ها در حاشیه معابر سطح شهر دارند و باید این عوامل در مورد معابر و گره‌های ترافیکی بررسی گردد. معابر مهم درون شهری، معابری هستند که یا نقش ارتباطی مهمی در شهر دارند و یا اینکه دارای نقش عملکردی خاصی هستند. علاوه بر این، گره‌های مهم ترافیکی عنوان شده در این گزارش نیز در این محورها قرار گرفته‌اند که اکثر این گره‌ها، علاوه بر نقش ترافیکی، مراکز عمده شهر و یا نقاط جذب سفر و یا خدمات شهری هستند، بنابراین جمعیت عبوری و فعال در این معابر و گره‌های ترافیکی از حجم بالایی برخوردار است و این مسئله باعث شده تا ترافیک در این معابر و گره‌ها به صورت آرام یا کند صورت گیرد. همچنین باید ذکر کرد که این ایستگاه‌ها به خاطر تردد ماشین‌های سنگین از جمله کامیون‌های شهرداری و سمی‌تریلی‌ها در آنها و نیز ترافیکی که در اطراف این ایستگاه‌ها به وجود می‌آید، نیاز به معابری دارند که شاخص‌های زیر را داشته باشند: اولاً حجم جمعیت عبوری آنها پایین باشد. ثانیاً حجم تردد وسایط نقلیه در آن پایین و در نتیجه ترافیک معبر روان باشد.

چرا که تردد ماشین‌های سنگین به اندازه کافی باعث افزایش حجم ترافیک شده و سرعت رفت و آمد را کند می‌کند.

با توجه به آنچه که در بالا ذکر شد، حاشیه معابر مهم درون شهر و گره‌های مهم ترافیکی ذکر شده به خاطر اینکه حجم جمعیت فعال و عبوری در آنها بالاست و نیز حجم ترافیک آنها، به خصوص در ساعات پیک عبور و مرور و حتی ایام خاص زیاد است، برای مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات شهری سازگار و مناسب به نظر نمی‌رسند.

از میان گره‌های مهم ترافیکی، تعدادی از این گره‌ها که در محورهای کمربندی و بزرگراه‌های درون شهری قرار می‌گیرند به ناچار در زمان‌هایی که پیک رفت و آمد نبوده و حجم ترافیک در آنها روان باشد، می‌توانند برای عبور ماشین‌های بزرگ به خصوص ماشین‌های شهرداری (سمی تریلی‌ها)، استفاده گردند.

سایر معابر درجه ۲ و ۱ شهری که اولاً به راحتی به بزرگراه‌ها دسترسی داشته و جمعیت عبوری و حجم ترافیک آنها نیز پایین باشد، معابر سازگاری برای قرارگیری ایستگاه‌های خدمات شهری هستند.

۶-۹-۳. تاثیر شاخص ضوابط تردد ماشین‌های سنگین بر مکان‌یابی

دو ضابطه بسیار مهم برای تردد ماشین‌های سنگین، منطقه کامیون ممنوع و ساعات منع تردد ماشین‌های سنگین در سطح شهر می‌باشد.

اگر پروژه خاصی در شهر در حال انجام و نیاز به تردد ماشین‌های سنگین داشته باشد، با مجوز راهنمایی و رانندگی و در ساعاتی که پیک ترافیکی نیستند، ماشین‌های سنگین می‌توانند در سطح شهر تردد کنند.

برای بررسی تاثیر شاخص ضوابط بر روی مکان‌یابی ایستگاه‌ها خدمات شهری، ابتدا مبحث اول، یعنی منطقه کامیون ممنوع را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

در تعریف موقعیت و وضعیت محدوده به موضوعاتی اشاره شد که تاثیر بسزایی در سازگاری و یا عدم سازگاری این منطقه برای مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات شهری دارد. همان‌طور که گفته شد، این منطقه در محدوده مرکزی شهر قرار گرفته و محدوده‌ای است که از لحاظ نقش عملکردی و اجتماعی از وجه خاصی در شهر برخوردار است، به خصوص که بسیاری از مراکز خدماتی و مذهبی شهر در این محدوده واقع و بالطبع جمعیت عبوری و فعال بالایی را دارا می‌باشد.

۶-۹-۴. بررسی نهایی شاخص ترافیک

با توجه به تحلیل‌هایی که صورت گرفته است، مناطق سازگار، کم سازگار و ناسازگار برای مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات شهری عنوان شد.

خلاصه

از زمانی که در شهرها مسئولیت جمع‌آوری زباله به عهده بلدیة گذاشته شد، محل‌هایی تعیین گردیدند تا سپورها زباله را پس از جمع‌آوری با سه چرخه‌های چوبی و گاری‌های دستی به این مکان‌ها حمل نمایند. در این محل‌ها، زباله‌ها را در گاری‌های بزرگ تر که به‌وسیله اسب و قاطر حمل می‌شدند، تخلیه می‌نمودند. به تدریج با پیشرفت شهرنشینی و تکنولوژی و استفاده از ماشین‌آلات، ایستگاه‌ها نیز پیشرفت کرده و متناسب با ماشین‌آلات تغییر شکل پیدا کردند و امروزه انواع مختلف ایستگاه‌های انتقال در دنیا و در سطح کشور ما موجود می‌باشد.

انواع ایستگاه‌های انتقال موجود:

ایستگاه‌ها بر اساس روش بارگیری به سه دسته عمده تقسیم می‌گردند:

الف- بارگیری مستقیم

در این نوع از ایستگاه‌های انتقال، زایدات جامد به طور مستقیم از وسیله نقلیه ویژه جمع‌آوری و به وسایل بزرگ‌تر جهت حمل تخلیه می‌گردند.

ب- بارگیری غیرمستقیم

در این روش، مواد زاید ابتدا بر روی سکویی که از آنجا بارگیری می‌شود تخلیه و سپس توسط وسایل دیگری از جمله بلدوزر یا لودر به داخل ماشین‌الات ویژه حمل بارگیری می‌گردند.

ج- بارگیری ترکیبی

در این نوع از ایستگاه‌ها، بخشی از ضایعات که قابلیت بازیافت ندارند، به طور مستقیم و بخشی که قابل بازیافت هستند، بعد از جداسازی مواد به صورت غیرمستقیم بارگیری و حمل می‌شوند.

در این فصل، علاوه بر معرفی انواع ایستگاه‌ها و سکوها، روش‌ها و وسایل انتقال، عوامل موثر در طراحی ایستگاه‌ها، شاخص‌های مکان‌یابی ایستگاه‌ها تشریح گردیده است.

خودآزمایی

۱. فاکتورهای موثر بر تصمیم‌گیری در مورد استفاده و یا عدم استفاده از ایستگاه‌های انتقال را بیان کنید؟
۲. انواع ایستگاه‌های انتقال بر مبنای روش بارگیری را بیان کنید؟
۳. انواع روش‌ها و وسایل انتقال را شرح دهید؟
۴. عوامل مهمی که باید در طراحی ایستگاه‌های انتقال در نظر گرفته شود، بیان کنید.
۵. انواع سکوها عملیاتی را شرح دهید؟
۶. مسائل تاثیرگذار در طراحی را برشمرید؟

۷. انواع سکو در ارتفاع کامل را نام برده و خصوصیات هر یک را بیان کنید؟
۸. انواع سکو در عمق کامل را نام برده و خصوصیات هر یک را بیان کنید؟
۹. انواع سکو در عمق میانی را نام برده و خصوصیات هر یک را بیان کنید؟
۱۰. عوامل موثر بر تعیین تعداد پهلوهای بارگیری را ذکر کنید؟
۱۱. شاخص‌های زیست محیطی مورد نیاز جهت مکان‌یابی ایستگاه‌های انتقال را بیان کنید؟
۱۲. معیارهای مکانی کاربری زمین را ذکر کنید؟
۱۳. شاخص‌های شهرسازی موثر در مبحث مکان‌یابی ایستگاه‌ها تشریح نمایید؟
۱۴. تاثیر شاخص‌های ساختار فیزیکی شهر بر مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات شهری را بررسی کنید؟
۱۵. تاثیر شاخص وضعیت ترافیکی شهر بر مکان‌یابی ایستگاه‌های خدمات شهری بیان کنید؟



فصل هفتم
پیشنهادات و راه کارهای
مدیریت پسماند

اهداف

هدف از مطالعه این فصل، آشنایی با مطالب زیر می‌باشد:

۱. آشنایی با راه‌کارهای مناسب برای اجتناب از تولید و کاهش پسماندها
۲. آشنایی با روش‌های افزایش مشارکت شهروندان در مدیریت پسماند
۳. آشنایی با روش‌های کاهش حجم پسماند
۴. آشنایی با اثرات اقتصادی کاهش تولید زباله و بازیافت
۵. آشنایی با روش‌های کاهش پسماند توسط سازمان و یا ارگان‌های ذی‌ربط مدیریت مواد زاید جامد
۶. آشنایی با روش‌های کاهش پسماند توسط تأمین‌کنندگان مایحتاج عمومی (صنایع و تولیدکنندگان)

۷-۱. راه‌کارهای مناسب برای اجتناب از تولید و کاهش پسماندها

به طراحی، تولید، عرضه و استفاده از محصولات به نحوی که در پایان عمر مفید تولیدات، منجر به کاهش کمیت و سمیت زایدات حاصله شود، کاهش در مبدا گویند.

۷-۱-۱. تعیین شیوه‌های جلب مشارکت شهروندان و روستاییان در کاهش پسماند

- در نظر گرفتن مزایا و تشویقاتی برای کسانی که کمتر از متوسط سرانه تولید، زباله تولید می‌کنند.

- آموزش به شهروندان که به این شکل در آنها انگیزه به وجود آورده شود و راهکاری است برای جلب مشارکت آن‌ها، که آموزش و دو شکل است:

الف) آموزش عمومی در سطوح مختلف سنی در سطح جامعه و در جهت ایجاد انگیزه برای اینکه کمتر مصرف گردد و کمتر تولید زباله را از نظر فکری جزء باورهای جامعه قرار دهد.

ب) آموزش‌های فنی که چگونگی و روش کمتر تولید کردن زباله را بیاموزد.

در این آموزش با همکاری همه نهادهای اجتماعی می‌بایست برنامه علمی برای کاهش ضایعات را به مردم آموزش داد، به عنوان نمونه، افزایش مرغوبیت کتاب‌های درسی و استفاده متمادی در سالیان طولانی، می‌تواند به شدت از مصرف درختان جنگلی و یا خروج ارز از کشور جلوگیری نماید و آموزش اینکه چگونه ضایعات نان کاهش پیدا کند. (۷، ۵)

۷-۲-۲. ارائه پیشنهاد و راه‌کار جهت کاهش حجم پسماندهای تولیدی در مبدا

- آموزش مستمر و متناسب و هدفمند در کاربری مواد طبیعی به گونه‌ای که موجب تعدیل و اصلاح الگوی مصرف جامعه در جهت کاهش مصرف و تولید زباله گردد.

- افزایش دوام و کیفیت کالاهای تولیدی و بالا بردن سطح استاندارد.
- تدوین قوانین و مقررات حقوقی و قضایی که پشتوانه و حمایت کننده جامعه در تولید زباله باشد، به گونه‌ای که برای کسانی که کمتر از متوسط سرانه تولید، تولید می‌کنند تشویقات و مزایایی در نظر گرفته شود. (۱۰)

۷-۲-۳. ارائه طرح‌های آموزشی جهت آشنا نمودن شهروندان و روستاییان با روش‌های کاهش تولید

در مدیریت مواد زاید، سرانه تولید به عنوان مهم‌ترین عامل اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی و زیست محیطی محسوب می‌گردد. در تعدادی از کشورهای توسعه یافته، از جمله ژاپن با آموزش‌های لازم به شهروندان، صاحبان مغازه‌ها، تولیدکنندگان و عرضه‌کنندگان کالاها اعم از کالاهای کشاورزی و یا غیر کشاورزی، صنایع و خدمات توانسته‌اند، علاوه بر جلوگیری از روند طبیعی افزایش، تولید سرانه تولید را کاهش دهند.

این اقدام علاوه بر آثار بلند مدت بر محیط زیست، منجر به کاهش هزینه‌های حمل و نقل زباله، کاهش تعداد کارکنان خدمات شهری، کاهش ماشین‌آلات مورد استفاده در حمل و نقل و دفع زباله، کاهش اراضی مورد نیاز جهت دفن زباله، کاهش هزینه‌های دفن زباله و کاهش سایر هزینه‌ها شده است. (۶)

طرح‌های مربوط به تفکیک از مبدا، از جمله طرح‌های آموزشی است که در مقابل آن کلیه شهروندان، آموزش‌های لازم را برای تفکیک از مبدا موادی چون شیشه، کاغذ، پلاستیک و مواد فلزی فرا گرفته و در چارچوب این طرح‌ها، کلیه شهروندان روش‌های جداسازی و تفکیک از مبدا هریک از مواد فوق‌الذکر و نحوه نگهداری آنها در محل تولید و

تحويل به موقع آنها به کارگران خدمات شهری و یا قراردادن این مواد در کانتینرها و یا مکان‌های تعیین شده را فرا گرفته و اقدام می‌نمایند. (۹)

با توجه به اینکه، مواد زاید فوق، بخش عمده زباله‌های شهری را تشکیل می‌دهد، تفکیک از مبدا و بازیافت و تبدیل آنها مقدار پسماندهای غیر قابل مصرف و دورریز را به حداقل مقدار ممکن کاهش می‌دهد.

در کشورهای پیشرفته، عملیات اجرایی مربوط به جمع‌آوری، حمل و بازیافت این‌گونه مواد قابل بازیافت نیز توسط بخش خصوصی انجام می‌شود و در نتیجه، هزینه‌های جمع‌آوری و حمل نیز متوجه شهرداری نمی‌باشد. در این‌گونه کشورها، پسماندهای باقی‌مانده غیرقابل بازیافت نیز به دلیل مقدار کم آن و ترکیب آن معمولاً هفته‌ای یک یا دو بار جمع‌آوری و حمل می‌شود. (۱۴،۴) طرح‌های آموزشی می‌توانند مورد توجه شهرداری‌ها قرار گیرند و متناسب با هر نقطه و فرهنگ مناطق مختلف کشور تهیه و موجبات کاهش تولید را فراهم نمایند. عناوین این طرح‌های آموزشی می‌توانند شامل موارد ذیل باشند. (۹)

۷-۲-۳-۱. طرح آموزش دانش‌آموزان

دانش‌آموزان می‌توانند نقش موثری، در کاهش تولید مواد زاید داشته باشند. برای انجام این کار لازم است که آموزش‌های لازم و مستمری را داشته باشند.

بخشی از آموزش‌های مربوطه را می‌توان در داخل متون درسی دانش‌آموزان گنجانده، مثلاً استفاده مناسب از لوازم التحریر، عدم مصرف بی‌رویه کاغذ، استفاده از دو طرف کاغذ برای نوشتن، تمیز نگهداشتن کتب درسی و استفاده مجدد آن در سال‌های بعد توسط سایر دانش‌آموزان و مواردی از این قبیل، همچنین آموزش دانش‌آموزان برای صرفه‌جویی در سایر مصارف از جمله پوشاک، مواد غذایی و غیره می‌توان پسماندهای کاغذی و همچنین سایر



پسماندها را به حداقل مقدار ممکن کاهش دهد و طرح‌های آموزشی دانش‌آموزان جهت آشنایی با بازیافت و تفکیک از مبدا نیز جزو طرح‌های مناسبی می‌تواند باشد. براساس این آموزش‌ها، علاوه بر کاغذ، سایر مواد قابل بازیافت از جمله شیشه، انواع بطری‌های PET، پلاستیک و غیره را می‌توان در خانواده، توسط دانش‌آموزان تفکیک و با تحویل آن به مراکز تعیین شده، مبالغی دریافت دارند. به عنوان مثال، بطری‌های نوشابه PET جزو پسماندهای است که در سطح کل کشور پراکنده و موجبات آلودگی و بد منظر شدن محیط را در سطح گسترده‌ای ایجاد نموده است. موظف کردن تولیدکنندگان نوشابه برای تعیین قیمتی برای هر بطری خالی نوشابه و موظف نمودن فروشندگان برای باز پس گرفتن این بطری‌ها و پرداخت قیمت تعیین شده، می‌تواند منجر به جمع‌آوری این بطری‌ها و ارسال آنها به مراکز بازیافت گردد. در مورد شیشه، قوطی‌های نوشابه و کاغذ نیز می‌توان براساس طرح‌های آموزشی و همچنین تهیه دستورالعمل‌ها و قوانین لازم، بخش عمده این مواد را از مبدا تفکیک، جمع‌آوری و بازیافت نمود. دانش‌آموزان در زمینه تفکیک و بازیافت، می‌توانند نقش موثری در خانوارها داشته باشند. گنجاندن یک یا دو واحد درسی برای دانش‌آموزان در این زمینه و تدریس آن می‌تواند حساسیت‌ها و ذهنیت مثبت را برای همیشه در آنها به وجود آورد.

۲-۳-۲-۷. طرح‌های آموزشی مربوط به خانم‌های خانه‌دار (زنان)

خانم‌های خانه‌دار نیز نقش مهمی در کاهش تولید پسماندها دارند و چنانچه شهرداری‌ها دستورالعمل‌های مناسب و طرح‌های آموزشی لازم را تهیه و به صورت کتاب، جزوات آموزشی، CD و فیلم‌های آموزشی در اختیار آنان قرار دهند، و همچنین صدا و سیمای جمهوری اسلامی نیز بخشی از برنامه‌های خود را به آموزش این مسائل اختصاص دهد، در

طی دوره‌های کوتاه مدت و بلند مدت، آموزش‌های مورد نظر ارائه و آثار مثبت آن مشخص خواهد شد.

چگونگی نحوه پخت و آماده کرد غذا، با حداقل ضایعات و پسماندهای مربوط به مواد اولیه مصرفی و روش‌های پخت مناسب غذا، به گونه‌ای که کل آن قابل مصرف بوده و دورریز نداشته باشد، تعیین میزان واقعی غذای مورد نیاز و تهیه آن به همان اندازه. متاسفانه، فرهنگ تولید غذای بیش از مصرف خانوار، به ویژه در میهمانی‌ها گاه تا چند برابر نیاز واقعی و آن هم در انواع متنوع خوراکی‌ها، موجب شده است که قسمت عمده پسماندهای خانگی و رستوران‌ها را مواد غذایی تشکیل دهد.

آموزش‌های لازم به خانم‌های خانه‌دار برای استفاده مجدد از مواد غذایی باقی‌مانده و نحوه نگهداری صحیح آن و یا تبدیل آنها به سایر انواع مواد غذایی از جمله مواردی است که شهرداری‌ها باید در قالب تهیه بروشورها و دستورالعمل‌های گوناگون به زنان آموزش‌های لازم را بدهند.

استفاده مناسب از پوشاک و گاه تبدیل آن به سایر پوشاک‌های مورد استفاده و یا تحویل البسه اضافی خانوارها به خانواده‌های نیازمند، به جای دور ریختن آن و دهها مورد دیگر، تاثیرگذاری عمیق بر کاهش تولید و سرانه مواد زاید خواهد داشت.

در طرح‌های آموزشی مربوط به تفکیک از مبدا شیشه، پلاستیک، فلز، کاغذ، و غیره خانم‌های خانه‌دار نقش اساسی ایفاء می‌نمایند. چنانچه تحت تعلیم آموزش‌های مستمر قرار گرفته و شهرداری‌های دارای برنامه‌های مدون و مشخص و دستورالعمل‌های اجرایی و ماشین‌آلات و ابزار لازم برای اجرای این گونه طرح‌ها داشته باشند.

تهیه قوانین و دستورالعمل‌های مناسب و طرح‌های آموزش لازم برای صنایع و حرف می‌تواند موجبات کاهش پسماندهای صنعتی و غیره گردد. به عنوان مثال، چنانچه استاندارد کالاهای مختلف، اعم از پوشاک، ماشین‌آلات، پلاستیک، کالاهای خانگی و هزاران نوع کالای مصرفی دیگر را تعیین و در قالب این استانداردها، کیفیت کالاها را در یک برنامه پنج‌ساله ۲۰ درصد ارتقاء دهیم، به منزله کاهش سالانه ۲۰ درصد پسماند در مناطق مختلف کشور می‌باشد. تولید انواع محصولات و کالاهای غیراستاندارد با دوام بسیار کم و حتی واردات کالاهای غیراستاندارد و کم دوام موجب شده است که سرانه تولید زباله در ایران سیر صعودی داشته باشد.

۷-۲-۳-۴. کاهش تولید براساس اخذ هزینه‌های جمع‌آوری و حمل مبنی بر مقدار تولید و مشابه برخی کشورها

اخذ هزینه‌های مربوط به بطری‌های پلاستیکی pet شیشه و مشابه آن مبتنی بر قیمت تعیین شده و نوشته شده روی آن و در نتیجه بازگرداندن این مواد به تولید کنندگان و بازیافت مجدد آن در کاهش تولید مواد زاید تاثیر فراوان دارد. کاهش سرانه تولید، تاثیر گذاری مثبت بر کاهش تولید کارکنان خدمات شهری، تعداد ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز، مقادیر زمین مورد نیاز برای دفع زباله و سایر هزینه‌های مدیریت زباله دارد. (۴)

۷-۲-۳-۵. روش‌های کاهش پسماندها در مبدا تولید

شیوه‌های متعددی برای کاهش زباله در مبدا تولید وجود دارد. شیوه‌های اصلی عبارتند از (۱۰):

۱- استفاده مجدد از کالاها

۲- افزایش دوام اجناس تولیدی

۳- مصرف مواد با توجه به بسته‌بندی کالاها

۴- کاهش میزان سمیت در ترکیب زباله

۵- کاهش حجم زباله از طریق جداسازی و بازیافت

۷-۲-۳-۶. ارائه راه‌کارهای اجرایی کاهش تولید پسماندها

۱- طرح تفکیک از مبدا شیشه، فلزات، پلاستیک و PET و کاغذ و مقوا که در این‌گونه طرح‌ها، مواد فوق توسط خانوارها جدا و در ظرف جداگانه جمع‌آوری و نگهداری شود و در روزهای معینی به کارگران خدمات شهری شهرداری یا روستایی و یا به بخش خصوصی ذی‌ربط تحویل و این مواد مستقیماً به کارخانجات بازیافت حمل خواهند شد. در این صورت مقدار این مواد در ترکیب زباله‌ها، به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد. امروزه زباله‌ها این را نسبت به حالت مخلوط حدود ۲۰ درصد و حجم آنها را ۷۵ درصد کاهش می‌دهد.

۲- اتخاذ روش‌هایی برای گرفتن ودیعه برای ظروف کالاها و در نتیجه برگشت آنها به فروشندگان، مثلاً هر بطری PET نوشابه، رقمی معادل ۱۰ درصد قیمت کل آن برای ظروف، ودیعه تعیین و مصرف‌کنندگان پس از مصرف نوشابه، بطری آن را به فروشندگان تحویل و معادل رقم پرداخت شده، به عنوان ودیعه بازیافت دارند. در مورد قوطی‌های شیشه‌ای و فلزی نوشابه نیز همین اقدام ممکن می‌باشد. در صورت اجرای این طرح‌ها که کاملاً عملی و اجرایی است، این مواد از مبدا جداسازی و وارد زباله‌های شهری نخواهند شد. (۱۴)

- ۳- چنانچه هدف، کاهش شیشه در زباله‌های شهری باشد نیز روش فوق یعنی تعیین ارزش ریالی برای انواع شیشه‌های نوشانه و غیرنوشابه مصرفی و تحویل مجدد و مصرف دوباره این شیشه‌ها به طور مستمر، مقدار درصد شیشه را در زباله‌های شهری به حداقل خواهد رساند.
- ۴- با توجه به اینکه بخش عمده پسماندهای خانگی در ایران، پسماندهای گیاهی و غذایی است با اتخاذ سیاست‌های مناسب و دستورالعمل‌های اجرایی شهرداری‌ها و کنترل میادین میوه و تره‌بار و مراکز عرضه میوه‌جات و سبزیجات، می‌توان بخش‌های غیرقابل مصرف گیاهی را در مکان‌های تولید حذف و از این طریق پسماندهای کشاورزی را به حداقل رساند. در مورد پسماندهای غذایی نیز ارتقاء آگاهی مردم و آموزش‌های آنان می‌تواند پسماندهای غذایی را به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش دهد.
- ۵- تشکیل جلسات مشترک با روحانیون، معتمدین محلی و امام جماعات مسجد در جهت استفاده از این پتانسیل برای آموزش مردم در جهت کاهش تولید پسماندها
- ۶- آموزش مردم برای صرفه‌جویی در مصرف و عدم اسراف
- ۷- آموزش مردم برای دقت در خرید (عدم استفاده از کیسه‌های پلاستیکی مختلف برای هریک از مواد و به اندازه نیاز خرید کردن) و همچنین آموزش فروشندگان در این خصوص و نصب اطلاعیه‌های آموزشی در این اماکن
- ۸- درخواست از عرضه‌کنندگان برای بازگرداندن بسته‌بندی‌ها و ظروف قابل استفاده مجدد
- ۹- حمایت و ساماندهی فروشندگان لوازم دست دوم و تعمیرگاه‌های ذی‌ربط
- ۱۰- کاهش استفاده از ظروف یک‌بار مصرف در غذاخوری و رستوران‌ها و ...
- ۱۱- در نظر گرفتن جوایز با عنوان برنامه جایزه کاهش پسماند برای اشخاص یا سازمان‌هایی که از روش‌های ابتکاری اقدام به کاهش پسماند کرده‌اند.

۱۲- حمایت و مشارکت در احداث واحدهای بیوکمپوست خانگی به ویژه در مناطق روستایی

۱۳- استفاده از جایگزین مناسب و کم‌خطر به جای مواد شیمیایی خطرناک خانگی که به عنوان پاک‌کننده و ... مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۱۴- تعیین هفته‌ای در سال به عنوان هفته کاهش زباله و اجرای برنامه‌های مناسب در این هفته به ویژه مدارس

۱۵- تعیین مکانی برای عرضه لوازم دست دوم به صورت مجانی برای نیازمندان با جمع‌آوری آنها از افرادی که به آنها نیازی ندارد. (بازار مجانی)

۱۶- کاهش زباله‌های آلی و تبدیل آنها به کمپوست از طریق قرار دادن مخازن مناسب در مکان‌های تولید این نوع از پسماندها از جمله رستوران‌ها و غذاخوری‌های بزرگ و میادین میوه و تره بار

۱۷- ارائه آموزش‌های لازم به مسافران در جهت کاهش پسماندهای تولیدی

۱۸- کاهش پسماندهای پزشکی با اجرای برنامه تفکیک در مبدا کامل پسماندهای عفونی و غیرعفونی (۱۸)

۱۹- گام اول کاهش تولید زباله توسط شهروندان از مکان‌های خرید شروع می‌شود. بنابراین باید آموزش‌های لازم در خصوص نوع و میزان خرید و بسته‌بندی آنها داده شود.

۲۰- بقایای چمن‌زنی، شاخ و برگ درختان و سایر پسماندهای آلی پارک‌ها و فضای سبز در همان مناطق به کمپوست تبدیل شوند.

۲۱- ایجاد بخشی در شهرداری و اطلاع‌رسانی برای تحویل گرفتن لوازم و اجناس دست دومی که مردم نیاز ندارند و عرضه‌کننده‌ها در محل مشخص برای افراد نیازمند به جای تخلیه آنها داخل پسماندها

۲۲- جمع آوری جداگانه پسماندهای خطرناک خانگی در روزهای خاص

۷-۲-۴. برخی از روش های کاهش و بازیافت پسماند

به طور کلی کاهش پسماند، تولید و بازیافت به پنج روش امکان پذیر است. از این روش ها، سه روش مربوط به تولیدکنندگان پسماند، یک روش مربوط به سازمان و یا ارگان های ذی ربط مدیریت پسماند و یک روش مربوط به تامین و تولیدکنندگان مایحتاج عمومی می باشد که در ادامه به آنها اشاره می شود (۸):

۷-۲-۴-۱. کاهش پسماند توسط تولیدکنندگان پسماند

- Refuse اجتناب از خرید
- Reduce به اندازه خرید کردن
- Reuse استفاده مجدد از کالاها
- Recycle کاهش پسماند توسط سازمان و یا ارگان های ذی ربط مدیریت مواد زاید جامد
- Reduce کاهش پسماند توسط تأمین کنندگان مایحتاج عمومی (صنایع و تولیدکنندگان)

۷-۳. چگونگی کاهش تولید و بازیافت پسماند به روش های اشاره شده در

فوق و نقاط اثر اقتصادی آن

- اجتناب از خرید

در هنگام خرید و تهیه مایحتاج، رعایت برخی نکات ساده و ابتدایی که در ذیل به آنها اشاره می شود، کمک قابل توجهی به کاهش تولید پسماند می نماید:

- استفاده از کیسه، سبد یا زنبیل در هنگام خرید
 - نخریدن کالاهایی که باعث تولید مضاعف پسماند می شوند، همچون ظروف و کالاهای یکبار مصرف، سبزی پاک نکرده، کالاهای با بسته بندی حجیم و ...
 - نخریدن کالاهای نامرغوب
- به سادگی پیداست با رعایت نکات فوق می توان تأثیر بسیار چشمگیری در میزان پسماند تولیدی و اقتصاد خانواده و شهر گذاشت.

استفاده از کیسه، سبد یا زنبیل در هنگام خرید باعث کمتر شدن مصرف کیسه های پلاستیکی می گردد. این کیسه ها که برای هر بار خرید کردن، یک عدد از آن مصرف می شود، برای مغازه دار و فروشنده منجر به هزینه می گردد و از سوی دیگر، این کیسه ها پس از رسیدن به منزل جایی جز سطل زباله ندارند و این امر نیز باعث افزایش میزان پسماند و به تبع آن افزایش هزینه های شهرداری در زمینه جمع آوری و مدیریت پسماند می گردد. به عنوان مثال: بر اساس برآوردهای به عمل آمده در سال ۱۳۸۰، هر کیلوگرم پسماند برای شهرداری تهران هزینه ای معادل ۱۷۰ ریال در بر دارد. ضمناً میزان مشمع موجود در پسماند شهر تهران حدود ۴/۶٪ می باشد. با یک حساب ساده می توان نتیجه گرفت که از کل پسماند شهر تهران، روزانه حدود ۲۸ تن مشمع می باشد که هزینه تهیه آن برای کسبه به ازای هر کیلوگرم تقریباً ۱۰۰۰۰ ریال و هزینه مدیریت پسماند ناشی از آن حدود ۱۷۰ ریال و در مجموع روزانه ۴۷۶۰۰۰۰ ریال توسط شهرداری تهران هزینه می شود تا ۵۶۰۰۰۰۰۰۰ ریال مشمع دفن گردد.

۱. فصلنامه آماری مدیریت مواد زاید جامد شهر تهران، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، شماره دوم-تابستان ۸۲

البته باید به این ارقام کوچک هزینه‌های زیست محیطی ناشی از دفن مشمع با طول عمر فرسایش بیش از ۲۰۰ سال در زمین را که قابل محاسبه نمی‌باشد، اضافه شود. این ارقام و هزینه‌ها تنها بخشی از سرمایه و پولی هستند که از چرخه اقتصادی خارج می‌گردد. اجتناب از خرید کالاهایی که باعث تولید مضاعف پسماند می‌شوند نیز باعث کاهش قابل ملاحظه‌ای در میزان پسماند شده و این کاهش تولید پسماند به معنی کاهش هزینه‌های ریالی در بعد ملی و خانوار می‌گردد.

استفاده از ظروف و کالاهای یک‌بار مصرف در مصارف طولانی مدت، علاوه بر گران بودن نسبت به ظروف بادوام و چند بار مصرف (به عنوان مثال یک عدد بشقاب یک‌بار مصرف با کیفیت متوسط حدود ۵۰۰ ریال می‌باشد، در مقابل یک عدد بشقاب چینی یا ملامین قیمتی حدود ۵۰۰۰ ریال دارد. به عبارتی ده بار استفاده از بشقاب یک‌بار مصرف معادل خرید یک عدد بشقاب چینی یا ملامین است)، باعث تولید پسماندهای با ماندگاری بالا در طبیعت شده و علاوه بر هزینه‌های جمع‌آوری و مدیریت پسماند، سبب تحمیل هزینه‌های زیست محیطی سنگینی به نسل‌های آینده می‌گردد. در این بحث ساده نیز هزینه‌های تهیه ظروف یک‌بار مصرف و هزینه مربوط به جمع‌آوری، حمل و دفع آنها بخشی از ستانده‌های خارج شده از فعالیت‌های اقتصادی می‌باشد. خرید سبزی و میوه پاک نکرده از جنبه‌های مختلفی می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد.

بر اساس آنالیز فیزیکی پسماندهای شهری، پسماندهای آلی موجود در پسماند قریب ۷۰٪ می‌باشد که حدود نیمی از آن را زایدات میوه و سبزی تشکیل می‌دهند^۱. این مواد به جای صرف شدن در مصارف کشاورزی و یا خوراک دام و طیور با صرف هزینه‌ای سنگین به شهر حمل شده و به قیمت میوه و سبزی تازه به خانوارها و مصرف‌کنندگان فروخته

^۱. فصلنامه آماری مدیریت مواد زاید جامد، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، شماره دوم-تابستان ۸۲

می‌شوند، از سویی پس از تبدیل شدن به پسماند، باید میلیون‌ها ریال هزینه صرف شود تا به عنوان پسماند به خارج از شهر و مراکز دفن پسماند حمل و مدفون شوند.

اگر قرار باشد این زایدات وارد شهرها نشوند، نیاز به ایجاد صنایع تبدیلی جهت پاک‌سازی، جداسازی و سورتینگ این محصولات دارد. ایجاد این صنایع علاوه بر کاهش و یا حذف هزینه‌های موصوف در فوق، ایجاد اشتغال و درآمد برای قشر عظیمی از جامعه روستایی خواهد شد و علاوه بر ایجاد ارزش افزوده برای این محصولات، کمک شایانی به امر تغذیه دام و طیور نموده و باعث کمتر شدن دفن پسماند در زمین می‌گردد.

هزینه‌های مربوط به حمل محصولات و پسماند و عدم استفاده از این مواد، نشت سرمایه در اقتصاد می‌باشد که برگشتی ندارد، در مقابل در صورت استفاده از این مواد در مبادی تولید و استفاده از صنایع تبدیلی، علاوه بر حذف هزینه‌های حمل و نقل و مصرف شدن زایدات در مبادی تولید، باعث ایجاد استقلال و سرعت گردش پول در اقتصاد می‌شود که این امر نیز منجر به افزایش^۱ GDP می‌گردد. (۶)

نخریدن کالاهای نامرغوب و یا به عبارتی نخریدن کالای ارزان قیمت نیز روش بسیار مناسبی جهت کاهش تولید پسماند است. بر خلاف ظاهر امر، خرید کالای ارزان قیمت، نه تنها به نفع خریدار نبوده، بلکه علاوه بر متضرر شدن مصرف‌کننده بابت خرید مجدد کالاها و یا هزینه‌های تعمیرات، اقتصاد شهر و کشور نیز تحت‌الشعاع آن قرار گرفته و باعث افزایش میزان مصرف از درآمد و به تبع آن کاهش پس‌انداز و سرمایه‌گذاری می‌شود.

انگلیسی‌ها ضرب‌المثلی دارند که «آن قدر پولدار نیستم که جنس ارزان بخرم» این مثل از آن حکایت دارد که کالای ارزان قیمت متناسب با قیمتش دچار خرابی و هزینه شده و بازده پایین‌تری نیز خواهد داشت.

^۱ GDP تولید ناخالص داخلی

اگر در خرید کالاهای بادوام، قدری بیشتر هزینه شود، نیاز به هزینه تهیه مجدد آن در کوتاه مدت نبوده و علاوه بر آن هزینه‌های شهرداری نیز جهت جمع‌آوری و دفع پسماندهای ناشی از آن به طور چشمگیری کاهش خواهد یافت.

۷-۳-۱. تهیه مواد و مایحتاج به اندازه مصرف و نیاز

تصور عموم بر این است که در هنگام خرید، هر چقدر مقدار اجناس خریداری شده بیشتر باشد یا به عبارتی خرید به صورت عمده‌ای انجام شود، به لحاظ اقتصادی به صرفه‌تر خواهد بود، در حالی که این تصور در بسیاری از موارد کاملاً غلط می‌باشد و تنها در برخی از موارد خریدهای عمده به صرفه است.

به عنوان مثال، هنگام خرید میوه و سبزیجات اگر به جای خرید اندک و به مقدار مورد نیاز، بیش از مصرف دو یا سه روز خریداری گردد، قطعاً بخشی از این تریه‌بار حتی در داخل یخچال دچار فساد و خرابی شده که دیگر نمی‌توان از آنها استفاده نمود. به عبارتی تبدیل به پسماند می‌گردند. یا تصور مادران و خانواده‌ها بر این است که اگر در ظرف غذای کودک خود غذای زیادی سرو شود، تمام غذا خورده خواهد شد و یا میوه‌های درشت را برای تناول کودکان پوست می‌گیرند که معمولاً نیمی از آن روانه سطل زباله می‌شود.

اگر به موارد فوق توجه شود، کاملاً مشهود خواهد بود که اجتناب از این امور در مرحله اول به نفع خانوار است، چرا که کالا و مواد غذایی که برای تهیه و تامین آن هزینه شده است، قبل از مصرف تبدیل به پسماند گریده، به عبارتی قدری از پول خانوار مستقیماً روانه سطل زباله و در بعد کلان، بخشی از پول از چرخه اقتصاد خارج شده است و در مرحله بعد برای جمع‌آوری، حمل و دفع این پول‌ها، شهرداری باید متحمل هزینه گردد. البته مهم‌تر از این موارد، مسائل و مشکلات محیط زیستی ناشی از دفن پسماند در زمین می‌باشد. این

پسماندها که ماهیت ارگانیک داشته، پس از دفن در زمین تولید شیرابه نموده و در صورت عدم جمع‌آوری مناسب و تصفیه، منجر به آلوده شدن منابع آبی زیرزمینی و سطحی می‌شود. از سوی دیگر، در اثر دفن پسماند مقدار بسیار زیادی گاز متان تولید شده که دارای اثر گلخانه‌ای می‌باشد. (اثر گلخانه‌ای گاز متان ۳۵ برابر بیشتر از گاز دی‌اکسید کربن است.) (۱۴)

از این دست موارد بسیارند ولی باید توجه داشت که هر یک از این گونه موارد به چه میزان زیان اقتصادی برای خانوار و کشور در پی دارد و چقدر باعث افزایش تولید پسماند و تحمیل هزینه بر شهر و شهرداری نموده و محیط زیست را آلوده می‌نماید.

۷-۳-۲. استفاده مجدد از کالاها

بخشی از پسماند شهری مربوط به لوازم مصرف شده، فرسوده و خارج از مد می‌باشد. حال آنکه این لوازم را می‌توان به سادگی تعمیر و یا اصلاح نمود و مجدداً مورد مصرف قرارداد. به عنوان مثال، یک دست مبلمان منزل در صورت پارگی، شکستگی و یا رنگ‌رفتگی، تنها با یک تعمیر ساده و بسیار ارزان می‌تواند به یک دست مبلمان شیک و نو تبدیل شود. در برخی موارد نیز می‌توان از قسمت‌های سالم اجناس و لوازم فرسوده و مستهلک به عنوان لوازم یدکی برای لوازم دیگر که آنها نیز فرسوده شده‌اند، استفاده نمود.

به روشنی می‌توان دریافت که به‌کارگیری این نکات ساده و استفاده مجدد از برخی کالاها و اجناس قدیمی و فرسوده کمک بسیار قابل ملاحظه‌ای به اقتصاد می‌نماید. چرا که مواد و لوازم مستعمل که دور ریخته می‌شوند، باید توسط محصولات جدید و نو جایگزین

گردند که این جایگزینی یا باید از تولیدات داخلی و یا از تولید خارجی (وارداتی) باشد که هر دو اینها باعث بالا رفتن هزینه های مصرفی می گردد.

۷-۴. کاهش پسماند توسط سازمان و یا ارگان های ذی ربط مدیریت مواد زاید

جامد

این بخش از کار مربوط به فرآیند بازیافت می باشد. بازیافت همان گونه که از نام آن پیداست، فرآیندی است که به بازیابی مواد و انرژی و یا هر چیز با ارزش از پسماند می پردازد. برای پرداختن به بازیافت، باید ابتدا طوش های مختلف آن شناسایی شود، سپس به ارزش اقتصادی و یا ارزش افزوده محصولات حاصل از مواد دور ریز و بی ارزش پرداخت. این نکته را نیز نباید از خاطر دور نگاه داشت که پرداختن به امر بازیافت، علاوه بر جلوگیری از دفن ثروت های ملی، در سطح وسیعی ایجاد اشتغال می نماید. در زیر به برخی از این روش ها می پردازیم.

۷-۴-۱. تفکیک پسماند در مبدا تولید

در این فرآیند، همان گونه که از نام آن پیداست، هدف، جلوگیری از دفع زایدات ارزشمند و اقدام به بازیافت آنها پیش از تبدیل شدن به پسماند و تحمیل هزینه های ناشی از مدیریت پسماند می باشد. این امر باعث می گردد که بخش مهمی از ثروت های دور ریخته شده مجدداً به چرخه تولید و مصرف بازگردد.

طبق تعریف، «زباله به پسماندهای ناشی از فعالیت های انسانی گفته می شود که از نظر تولید کننده فاقد ارزش باشد». موادی که از نظر تولید کننده فاقد ارزش هستند، می تواند از

نگاه دیگران موادی ارزشمند باشند. در این رابطه تحقیقی نیز در تهران انجام یافته است که به عنوان مثال ذکر می‌گردد.

۷-۴-۲. تبدیل پسماندهای ارگانیک به کمپوست (کود آلی)

در این فرآیند، طی یک پروسه ارگانیک و با اثر برخی میکرو ارگانیسم‌های هوازی، پسماندهای فسادپذیر با منابع گیاهی و جانوری به کود تبدیل می‌شود. با تولید این کود که دارای قابلیت استفاده در پارک‌ها، طرح‌های بیابان‌زدایی و حتی کشاورزی می‌باشد، علاوه بر کسب درآمد و ایجاد اشتغال از پسماندهای دور ریخته شده و بدون استفاده، بخش مهمی از زباله دفنی نیز کاسته شده و هزینه‌های مربوط به دفن و نیروی انسانی و ماشین‌آلات دفن و هزینه‌های تهیه زمین برای دفن حذف می‌گردد.

۷-۴-۳. استحصال انرژی و گاز متان از پسماند

بخشی از پسماندهای دفنی به علت وجود فرآیند بیولوژیک، تولید گاز متان نموده و به ازای هر تن پسماند، تقریباً ۲۵۰ کیلوگرم گاز ایجاد می‌شود که در صورت جمع‌آوری و تصفیه، قابلیت مصرف در موارد مختلف را دارد. (۳) به دلیل وجود منابع سرشار گاز و نفت در کشور و ارزان بودن انرژی در کشور از یک سو و عدم حمایت دولت از این‌گونه طرح‌ها از سوی دیگر، این جنبه از بازیافت در ایران مورد توجه قرار نگرفته است. ولی در صورت به صرفه بودن تولید انرژی توسط بخش خصوصی و یا حتی شهرداری، می‌توان با استحصال گاز

متان از مراکز دفن پسماند، علاوه بر حذف اثر زینبار محیط زیستی این گازها، درآمد قابل ملاحظه‌ای نیز ایجاد نمود.

این نکته را باید مدنظر داشت که هوا نیز بخشی از منابع محدود در اقتصاد می‌باشد که قیمت‌گذاری اقتصادی نشده است ولی در نگهداری و حفظ آن باید دقت شود. لذا باید ارزیابی‌های اقتصادی هم‌زمان با مطالعات محیط زیستی با در نظر داشتن حقوق نسل‌های آینده و توسعه پایدار برای استحصال گاز متان از مراکز دفن انجام شود.

۷-۵. کاهش پسماند توسط تأمین‌کنندگان مایحتاج عمومی (صنایع و تولیدکنندگان)

کاهش تولید پسماند توسط تأمین‌کنندگان مایحتاج عمومی، همچون وزارت‌خانه‌های بازرگانی، جهاد کشاورزی، صنایع و سایر نهادها، ارگان‌ها و مؤسسات تولید و عرضه کالا اعم از دولتی و غیر دولتی از پیچیدگی و دقت بالایی برخوردار است. لذا در این زمینه تنها به ارائه نکاتی کوتاه جهت کاهش تولید پسماند و حفظ سرمایه‌های ملی اشاره می‌شود.

❖ در تهیه مواد اولیه دقت شود و موادی خریداری گردد که دارای کمترین ضایعات باشد.

❖ فرآیند تولید به گونه‌ای طراحی شود که ضایعات تولید شده مجدداً وارد چرخه تولید گردد.

❖ فرآیند تولید به گونه‌ای باشد که کالای تولید شده دارای کمترین پسماند باشد.

❖ کالاها از نوع و جنسی باشند که یا به‌طور کامل مصرف شوند و یا قابلیت بازیافت کامل را داشته باشند (غیر قابل بازیافت نباشند).

❖ کالاها دارای عمر مفید طولانی باشند.

❖ بسته‌بندی کالاها به گونه‌ای باشد که کمترین ضایعات را داشته باشند.

- ❖ حجم و مقدار مواد موجود در هر بسته متناسب با مصرف و تقاضای بازار باشد.
- ❖ فرآیند تولید به‌گونه‌ای طراحی شود که امکان بازیافت کالاهای مصرف شده و استفاده مجدد از آنها توسط تولیدکننده وجود داشته باشد.
- ❖ کالاها و لوازم تولید شده در صورت خرابی با هزینه‌ای اندک تعمیر پذیر باشد. و

خلاصه

با عنایت به اهمیت تقلیل پسماند تولیدی و اهمیت تفکیک از مبدا، استفاده از روش‌هایی که در این خصوص کمک نماید، ضروری است. لذا در این فصل، مجموعه‌ای از راه‌کارها و پیشنهادات اجرایی جهت بخش‌های مختلف تولید کننده پسماند تهیه و ارائه گردیده است.

خودآزمایی

۱. شیوه‌های جلب مشارکت شهروندان و روستاییان در کاهش پسماند را بیان کنید؟.
۲. طرح‌های آموزشی جهت آشنا نمودن شهروندان و روستاییان با روش‌های کاهش تولید با ذکر اولویت و اهمیت هر بخش بیان کنید؟
۳. کاهش تولید براساس اخذ هزینه‌های جمع‌آوری و حمل مبنی بر مقدار تولید را شرح دهید؟.
۴. روش‌های کاهش پسماندها در مبدا تولید را ذکر کنید؟
۵. راه کارهای اجرایی کاهش تولید پسماندها را ذکر کنید؟
۶. روش‌های کاهش پسماند توسط تولیدکنندگان پسماند را نام ببرید؟
۷. اثرات اقتصادی کاهش تولید زباله و بازیافت را توضیح دهید؟
۸. روش‌های کاهش پسماند توسط تأمین‌کنندگان مایحتاج عمومی را نام ببرید؟



فهرست منابع و مراجع

۱. دکتر قاسمعلی عمرانی؛ مواد زائد جامد، جلد اول و دوم؛ مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی؛ تهران؛ ۱۳۸۳.
۲. چ.گلو، ه.تیسن، ر.الیاسن؛ دکتر محمد علی عبدلی؛ مدیریت مواد زائد جامد جلد اول و دوم و سوم، سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران؛ تهران. ۱۳۷۱.
۳. عباسپور، مجید، مهندسی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۷۱.
۴. احمد سعیدنیا؛ کتاب سبز شهرداری، جلد هفت؛ سازمان شهرداریها و دهیاریهای وزارت کشور؛ تهران؛ ۱۳۸۳.
۵. محمد فهیمی نیا؛ کتابچه آشنایی با محیط زیست روستا و حفاظت از آن؛ سازمان شهرداریها و دهیاریهای وزارت کشور؛ ۱۳۸۴.
۶. آر.کی.ترنر، دی.پیرس، ای.باتمن؛ دکتر سیاوش دهقانیان، مهندس علی کلاهی اهری، دکتر عوض کوچکی؛ اقتصاد محیط زیست؛ دانشگاه فردوسی؛ مشهد؛ ۱۳۸۴.
۷. دستورالعمل نحوه تعیین هزینه خدمات مدیریت پسماندهای جامد روستایی.
۸. دکتر محمدعلی عبدلی؛ بازیافت مواد زائد جامد شهری؛ دانشگاه تهران؛ تهران؛ ۱۳۸۵.
۹. طرح پژوهشی تهیه محتوا و انجام برنامه‌های آموزشی برای مدیران و کارکنان خدمات شهری و شهروندان در زمینه بازیافت، جلد پنجم، معاونت پژوهشی دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۸۱.
۱۰. کاهش تولید زباله راهی مطمئن و کم هزینه برای مدیریت بهتر، ویژه نامه مدیریت مواد زائد، - شماره ۱۳۸۲، ۴.

- 11-Bdilya and Lyam, 2002 Bdilya, H., Lyam, A., 2002. Preliminary Environmental Assessment (Desk Study) of Benue State. SLGP Consultant's Report No. 13. DFID-SLGP Benue, CNTR: 00 0512A.
- 12-Carew-Reid et al., 1994 J. Carew-Reid, R. Prescott-Allen, S. Bass and D.B. Dalal Clayton, Strategies for National Sustainable Development: A Handbook for Planning and Implementation, IIED and IUCN (1994).
- 13-Cisneros, 1994 H.G. Cisneros, Urban poverty and urban environment, *The Human face of the environment*. In: I. Seragaldin, M.A. Cohen and K.C.Silvaramakrishnan, Editors, *Proceedings of the Second Annual World Bank Conference on Environmentally Sustainable Development*, The World Bank, Washington, DC (1994), pp. 7–10.
- 14-Cointreau, 1982 S.J. Cointreau, Environmental Management of Urban Solid Wastes in Developing Countries – A Project Guide, The World Bank, Washington, DC (1982).
- 15-Federal Ministry of Environment, 2002a. Study and design of integrated waste management facility in Onitsha, Anambra State, Final Report: vol. 1. Main Report. GKW Nigeria Ltd./GKW Consult. Lagos, Nigeria.
- 16-Federal Ministry of Environment, 2002b. Study for construction of integrated waste management facility (IWWMF) in Yola, Adamawa State – First progress Report: Site selection and waste generation survey. Parkman Nigeria Ltd., Kaduna, Nigeria.
- 17-Federal Ministry of Housing and Environment, 1982. The state of the environment. FMH&E, Environmental Planning and Protection Division Monograph Series No. 2. Solid Waste Management in 15 cities and urban areas in Nigeria. Lagos, Nigeria.
- 18- D.C. Wilson, A. Whiteman and A. Tormin 2001, Strategic Planning Guide for Municipal Solid Waste Management Version 2.0 (CD), The International Bank for Reconstruction and Development (2001).



19- T.T. Eighmy and D.S.U.S.A. Kosson , National overview of waste management. *Waste Management* 16 (1996), p. 361



استادزاري چهارمحل و بنجیادی
معاونت امور عمرانی
دفتر امور شهری و شوراهای

وزارت کشور



سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور
پرونده مدیریت شهری و روستایی

دشمنیابان

پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی
تهران - بلوار کشاورز
ابتدای خیابان نادری
پلاک ۱۷

تلفن: ۸۸۹۸۶۳۹۸
نمابر: ۸۸۹۷۷۹۱۸

www.imo.org.ir

ISBN-978-600-5950-50-2



9 786005 950502

قیمت: ۶۵۰۰۰ ریال