

# مواد زائد جامد شهری

احمد سعیدنیا

جلد هفتم

انتشارات سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور

۱۳۸۳

## دیباچه

امروزه آموزش نیروی انسانی بعنوان گامی موثر در جهت بهسازی و نوسازی توانمندی کارکنان مورد تایید سازمان‌ها خصوصا" سازمان‌های یادگیرنده و پویاست. آموزش به عنوان فعالیتی حرفه‌ای به منظور افزایش کارایی و اثر بخشی سازمان‌ها و ارتقاء کیفیت کار نیروی انسانی و کسب مهارت‌های تخصصی به حساب می‌آید و از قلمرو هزینه، به سرمایه‌گذاری برای توسعه سازمانی وارد شده است. با توجه به اینکه ما در عصری زندگی می‌کنیم که تغییرات و تحولات سریع و روزافزون در حوزه‌های گوناگون اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی، دائما" وضع موجود را در هم می‌نوردند و موقعیتی جدید را به منصفه ظهور می‌نشانند. آموزش جوابگوی این تغییرات بوده و نیاز سازمان‌ها را مرتفع خواهد ساخت.

بدون شک سرمایه‌گذاری‌های آموزشی، هم سبب ایجاد سرمایه انسانی می‌گردد و هم شرایط بهبود کیفیت این سرمایه‌ها را فراهم می‌آورد. از اینجاست که کشورهای جهان به ویژه کشورهای در حال توسعه مقادیر متنابهی از بودجه خود را به امور آموزشی نیروی انسانی خود اختصاص می‌دهند.

در این راستا دفتر آموزش و مطالعات کاربردی سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور بر اساس بند ۱۲ و ۱۶ شرح وظایف خود که برنامه ریزی برای ارتقاء دانش شهرداری‌ها و دهیار بیها برای رسیدن به شاخص‌های مدیریتی و انتشار یافته‌های علمی و پژوهشی می‌باشد اقدام به تهیه، تدوین و انتخاب کتب آموزشی شهرداری‌ها و دهیاری‌ها بر اساس نیاز آموزشی ایشان نموده است که اکنون تعداد ۸۰ کتاب و جزوه آموزشی به صورت فایل دیجیتال قابل جستجو با همکاری دانشگاه علم و صنعت ایران تهیه گردیده است،

امید است کتب دیجیتال حاضر بتواند گامی موثر در جهت افزایش بهره‌وری کارکنان شهرداری‌ها و دهیار بیها و سایر پژوهشگران علوم شهری و روستایی داشته باشد. در پایان لازم است از تلاش صمیمانه همکاران دست‌اندر کار تهیه کتب دیجیتال خصوصا" جناب آقای دکتر مزینی و مهندس سید عارف موسوی تقدیر و تشکر به عمل آید.

**حسین رجب‌صلاحي**

**مدیر کل دفتر آموزش و مطالعات کاربردی**

پیشگفتار چاپ سوم

گسترش روز افزون شهرها و واگذاری وظایف و فعالیت‌های جدید به مدیریت‌های شهری (شهرداری‌ها) نگاهی نوین، عالمانه، و جامع به این مقوله را می‌طلبد این حوزه وسیع بدون استفاده از تجارب دیگران در زمینه‌های نظری و عملی به موفقیت کامل دست نخواهد یافت

هدف اصلی مجموعه کتاب‌های سبز شهرداری، تدوین یک مرجع کامل شهرسازی برای شهرداری‌ها و مدیران، با نگاه کلان به مجموعه اهداف این سازمان می‌باشد که این خود حساسیت نظارت بر چاپ‌های بعدی کتاب سبز را دو چندان می‌نماید.

استقبال شهرداری‌ها و مراکز ذی‌ربط از مجلدات چاپ شده این سری کتاب‌ها، باعث شده تا انتشارات سازمان اقدام به چاپ دوم و سوم آنها نماید.

بدون تردید، چاپ تمامی این مجموعه، منبعی غنی در اختیار شهرسازان و مدیران شهری قرار خواهد داد و راهنمایی شما مشوق ما در این مسیر خواهد بود.

پیشگفتار

چاپ اول

در بیشتر کشورهای جهان، کتاب راهنمای شهرداری "کتاب سبز" خوانده می شود. این کتاب به طور رسمی از طرف کشورهای تهیه می شود. کتاب "اصول و مبانی برنامه ریزی شهری" که موسسه بین المللی مدیران شهری آن را تهیه کرده، در میان این گونه کتابها شهرت جهانی دارد.

از ویژگی های "کتاب سبز"، انطباق با قوانین و مقررات شهرسازی و مدیریت شهری کشور خود است. هرچند مباحث عمومی آن جنبه آموزشی دارد و در همه جا مشترک است، اما مطالب اختصاصی اش جنبه ضابطه و دستور کار داشته و به طور کامل برای شهرداری های کشورهای دیگر کاربرد مناسب راندارد. تاکنون نشریه ها و گزارش های متعددی از طرف مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری این دفتر انتشار یافته است. این نشریات با توجه به تنوع و گستره حوزه برنامه ریزی و مدیریت شهری به تنهایی جوابگوی نیازهای گوناگون شهرداران و اعضای شوراهای اسلامی شهر و مدیران شهرسازی شهرداری ها نیستند؛ بنابراین به منظور طرح مباحث و مفاهیم شهرسازی و مدیریت شهری از منظر کاربردی، کتابی جامع که به طور یک جا و هماهنگ مباحث و موضوعات اصلی این رشته ها را مطرح سازد تهیه شد. هدف دفتر این بود که این کتاب به عنوان مرجع مورد استفاده مخاطبان قرار بگیرد.

ضرورت وجود چنین کتابی در مبانی شهرسازی و تدوین دیدگاهها و موضوعات برنامه ریزی و مدیریت شهری، با توجه به جدیدترین پیشرفت ها در این رشته برای نهادهای برنامه ریزی و مدیریت شهری آشکار است. هدف از نگارش این کتاب، تهیه یک دستور کار و یا کتاب درسی نیست. بلکه هدف اصلی آن طرح دیدگاه ها و موضوعات برنامه ریزی؛ طرح ریزی و مدیریت شهری با توجه به نیازهای واقعی شهرداران و اعضای شوراهای اسلامی شهرهای کشور است.

توالی فصل ها و قسمت های مختلف کتاب به گونه ای تنظیم شده است که، در صورت مطالعه منظم و اصولی، به استفاده کنندگان کمک می کند تا به تدریج از مسایل عام و کلی شهرسازی با مسائل خاص و عمی شهری آشنا شوند. در عین حال هر یک از جلدهای کتاب نیز به تنهایی، در مواقع ضروری به عنوان مرجع، پاسخ گوی خوانندگان است. جدول ذیل مجموعه مباحث مورد بررسی در کتاب سبز را در بر می گیرد.

عنوان	جلد
شهرسازی	۱
کاربری زمین شهری	۲
حمل و نقل شهری	۳
نظام مراکز شهری و فضای مسکونی	۴
طرحهای شهری	۵
ساخت وسازهای شهری	۶
مواد زاید جامد شهری	۷
تاسیسات خدمات شهری	۸
فضای سبز شهری	۹
فضاهای فرهنگی، ورزشی و تفریحی	۱۰

مدیریت شهری	۱۱
طراحی فضاها و مبلمان شهری	۱۲

مجموعه کتاب سبز حاصل پروژه مطالعاتی "تدوین کتاب سبز" است که مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری آن رابا همکاری معاونت پژوهشی دانشگاه تهران آن را تهیه کرده است.

در پایان از مدیر این پروژه مطالعاتی آقای مهندس احمد سعید نیا، استاد دانشگاه تهران، همچنین از کارشناسان مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری، آقایان: حمید جلالیان، رجبعلی مختارپور و اسماعیل عاشوری که نظارت و هتایت این پژوهش گسترده، و آقای ابراهیم جمشید زاده که تدوین نهایی آن را بر عهده داشته اند، سپاس گذاری می شود.

علی نوذر پور

مدیر کل دفتر برنامه ریزی عمرانی

۱۳۷۸

مقدمه

گزارش حاصل، جلد هفتم از کتاب سبز (راهنمای شهرداریها) است که به بحث درباره "مواد زاید جامد شهری" پرداخته است و به ۵ بخش تقسیم می شود که عبارتند از: "برنامه ریزی و مدیریت بهداشت و نظافت شهری"، "تولید مواد زاید"، "جمع آوری و حمل و نقل"، "دفعه مواد زاید شهری" و "نظافت شهری" است.

انسانها (به خصوص ساکنان شهری) در طول زندگی روزمره و برای رفع انواع نیازهای خود، از مواد و منابع موجود در طبیعت به اشکال گوناگون استفاده می کنند. در استفاده از مواد، همواره قسمتی از آن و یا گاهی بخش بیشتری از آن قابل استفاده نیستند. به این قسمتهای غیرقابل استفاده پس مانده گفته می شود. نکته جالب که در تعریف زباله یا مواد زاید جامد باید مورد توجه قرار گیرد نسبی بودن این تعاریف است؛ زیرا از نظر بعضی افراد، موادی که دور ریختنی و زاید تلقی می شوند ممکن است از نظر برخی دیگر؛ دارای ارزش نگه داری و یا به نوعی قاب مصرف باشند. همچنین اغلب مردم دوست ندارند از موادی که به عنوان زباله یا مواد زاید تلقی می شوند، نگه داری کنند؛ چون نمی خواهند بخشی از محیط زندگی شان را اشیای بی مصرف اشغال کنند.

در این میان، وظیفه مدیر مواد زاید جامد؛ جمع آوری، حمل و نقل، دفع و بازیافت مواد زاید جامد است. همچنین این تشکیلات وظیفه برنامه ریزی، سامان دهی، تا مین نیروی انسانی، هدایت ورهبری، کنترل و نظارت را نیز در زمینه این مواد بر عهده دارد.

تولید موغاد زاید اولین مرحله از فرایند مدیریت مواد زاید جامد است. تولید مواد زاید به اشکال متفاوتی صورت می گیرد. کودکی که بعد از خوردن شکلاتی پوشش کاغذی آن را دور می اندازد و یا خانه داری که از استفاده یا تعمیر یک میز چوبی شکسته صرف نظر کرده و آن را بیرون خانه قرار می دهد و... زباله تولید می شود.

جمع آوری و حمل و نقل زباله، بخشی از کارهای مدیریت مواد زاید شهری است که از برداشت مواد زاید در محل تولید شروع می شود تا تخیه این مواد در محل دفع ادامه یابد. بر اساس قانون شهرداری جمع آوری، حمل و دفع مواد زاید بر عهده

شهرداری‌هاست و شهرداری می‌تواند این کار را توسط کارگران استخدامی خود انجام دهد. اما در هر صورت از مسوولیت قانونی شهرداری در جمع‌آوری و حمل و نقل مواد زاید کاسته نمی‌شود. وسایل محل زباله که در این کتاب به آن اشاره شده است، عبارتند از: چرخ‌های دستی، خودروهایی سبک و خودروهایی سنگین.

دفع مواد زاید شهری یکی دیگر از مواردی است که در این کتاب به آن پرداخته شده است. منظور از دفع زباله، دور کردن زباله از محیط زندگی انسان و یا تبدیل آن به مواد باز یافتنی است. شیوه‌های دفع زباله که مورد بحث قرار می‌گیرند عبارتند از: تلبار کردن، سوزاندن در فضای آزاد، استفاده از دستگاه‌های زباله سوز، دفع بهداشتی زباله، کمپوست کردن، بازیافت و استفاده در تغذیه دام و طیور.

نظافت شهری، آخرین موضوع مورد بحث در این کتاب است که عبارت است از: زدودن سطح شهر و مکان‌های عمومی از انواع مواد و موجودات ناخواسته، دخالت و توجه بخش‌های خصوصی و دولتی به نظافت در عرصه‌های شهری، همچنین مشارکت شهروندان در نظافت شهری بحث می‌کند.

۱۳۷۸

مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری

چکیده



هدف‌های اصلی کتاب سبز، تدوین بنیان‌های نظری و عمی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری به عنوان راهنمای شهرداری و مبنای اصول شهرداری آغاز شده و به ضوابط و معیارهای مختلف ذر زمینه‌های گوناگون می‌انجامد و به تناسب شهرداری‌ها، موضوعات و مباحث متعددی بحث و تحلیل شده‌اند. این کتاب ۱۲ جلد دارد.

جلد نخست شامل: تعاریف شهرداری، پیدایش علم شهرسازی در عصر حاضر، عوامل موثر بر شهرداری، رشته‌ها یا شاخه‌های اصلی شهرداری؛ یعنی، برنامه‌ریزی شهری، طراحی شهری، برنامه‌ریزی محیطی و برنامه‌ریزی منطقه‌ای است و رابطه این رشته‌ها را با مبنای علمی برنامه‌ریزی کالبدی و فضایی به بحث پرداخته است. فصل چهارم این کتاب به بحث در مبنای طراحی شهری اختصاص دارد.

جلدهای دوم تا چهارم به تشریح نظام‌های بنیادی برنامه‌ریزی شهری می‌پردازد. موضوع‌های چهارگانه این جلدها عبارتند از: کاربری زمین شهری به عنوان برنامه‌ریزی شهری، نظام ارتباطات و حمل و نقل شهری که از دیدگاه برنامه‌ریزی شهری و در رابطه با موضوع کاربری زمین شهری و مسایل انسانی بحث و تحلیل شده است.

برنامه‌ریزی مراکز شهری، یکی از اساسی‌ترین مسایل برنامه‌ریزی و طرح‌ریزی شهری است که هویت و شخصیت شهرها به چگونگی و کیفیت کارکردی و کالبدی آنها مربوط می‌شود. کاین موضوع در بخش نخست جلد چهارم مطرح شده است و نظام تشکل محله‌های مسکونی و نظام کاربری مسکونی در بخش دوم این جلد مورد بحث قرار گرفته است.

چهار جلد اول کتاب، به عنوان اصول نظری و عمی شهرداری، پایه و مبنای سایر بخش‌ها محسوب می‌شود.

طرح‌های شهری در ایران، موضوع جلد پنجم است. در این جلد تاریخچه برنامه ریزی شهری در ایران، مشخصات تهیه انواع طرح‌های شهری، مانند طرح جامع، طرح هادی و سایر طرح‌ها بررسی شده‌اند. یکی از مباحث مهم این بخش، چگونگی فرایند تهیه طرح‌های شهری و مرح اباغ و اجرای طرح‌هاست که به جنبه رسمی و کاربردی شهرسازی در ایران پرداخته است.

در جلد ششم، به نظام کنترل ساخت و ساز که شامل: مراحل، ضوابط، آیین نامه های کنترل ساختمان، معیارهای حفاظت، ایمنی، تراکم، ارتفاع و نقش آنها در کنترل سیمای شهر و سلامت محیط است، می پردازد.

جلد هفتم، شامل برنامه ریزی و مدیریت بهداشت و نظافت شهری است. در این جلد وظایف شهرداریها در زمینه: روش ها، معیارها و مدیریت جمع آوری، دفع و باز یافت مواد زاید مطرح شده است یکی از مباحث جدید در این بخش پاکیزگی و نظافت شهری است که نقش شهرداریها را در چارچوب حفاظت محیط زیست شهری مشخص می سازد.

در جلد هشتم، مبانی مکان یابی، برنامه ریزی و مدیریت تاسیسات خدمات شهری مطرح شده است. که شام: گورستان، کشتارگاه، میدین میوه و تره بار و پایانه است و وظایف شهرداری در این زمینه مطرح شده است.

در جلد نهم، مبانی برنامه ریزی، مدیریت فضاهای سبز شهری، جایگاه قانونی شهرداری ها در توسعه، بهسازی و نگهداری فضاهای سبز، پارک های شهر و پیرامون شهری با توجه به گونه شناسی گیاهان در رابطه با شرایط اقلیمی بر اساس منابع معتبر در این زمینه مطرح و به روش های آبیاری کاشت و نگهداری پرداخته است.

وظایف نوین شهرداری‌ها در برنامه‌ریزی و مدیریت فضاها، فرهنگی، تفریحی در زمینه کتابخانه‌های شهری، زمین‌های ورزشی و تفریحگاه‌های طبیعی پیرامون شهرها در جلد دهم به تفصیل بیان شده است و ضوابط مکان‌یابی و معیارهای برنامه‌ریزی بحث شده است.

جلد یازدهم درباره اصول و مبانی مدیریت شهری بحث می‌کند و شامل دو بخش است: در بخش اول، اصول نظری و عملی مدیریت شهری و فرایند تصمیم‌گیری و ابعاد اجرائی آن بحث شده است و در بخش دوم، مدیریت مالی و اداری شهرداری‌ها مطرح گردیده است. یکی از مباحث مهم این بخش طرح مسایل مدیریت شهری براساس جدیدترین پژوهش‌های علمی و آرایه پیشنهادی اصلاحی در این زمینه است.

جلد دوازدهم این مجموعه به لوازم و تجهیزات فضاهای شهری می‌پردازد. در این مبحث با تاکید بر طراحی فضاهای شهری و بهبود کیفیت محیطی، ویژگی‌ها و معیارهای زیباسازی شهری تبیین گردیده‌اند.

احمد سعید نیا

مبانی برنامه‌ریزی و مدیریت بهداشت و نظافت شهری

۱-۱- تعاریف و کلیات

انسانها به ویژه ساکنان شهر در طول زندگی روزمره برای رفع انواع نیازهای خود، از مواد و منابع موجود در طبیعت به اشکال گوناگون استفاده می‌کنند. در استفاده از مواد، همواره قسمتی از آن - و یا گاهی بخشی عمده از آن - قابل استفاده نیستند. به این قسمتهای غیرقابل استفاده "پس مانده" گفته می‌شود.

شهروندان، موادی را در حالت های گوناگون ماده؛ اعم از جامد؛ مایع و یا گاز؛ تولید می کنند که به آنها موای "زاید" می گویند. اگر مواد زاید جامد، باشند به آنها "مواد زاید جامد" و "یا" زباله" گفته می شود. کلیه مواد جامدی که از نظر صاحبان آنها ویا عموم مردم، زاید، بی مصرف، دور ریختنی و فاقد ارزش نگه داری باشد، زباله یا مواد زاید جامد نامیده می شود. اما این تعریف نسبی است؛ زیرا ممکن است که از نظر بعضی افراد این مواد دور ریختنی وزاید باشند؛ اما از نظر برخی دیگر دارای ارزش نگهداری ویا به نوعی قابل مصرف باشند. چنانکه در بسیاری از کشورها - به ویژه کشورهای پیشرفته - زباله، مترادف با مواد زاید نیست و نیکوست که این شعار سرلوحه ی کلیه فعالیت ها در مدیریت مواد زاید جامد قرار گیرد: نگذاریم زباله هایمان به مواد زاید تبدیل شوند." این شعار، آغاز حرکت به سوی باز یافت زباله است.

#### ۱-۲- اهمیت دفع بهداشتی مواد زاید شهری

اغلب مردم دوست ندارند از زباله و مواد زاید، نگهداری کنند؛ زیرا نمی خواهند بخشی اغز محیط زندگی شان را اشیای بی مصرف اشغال کنند. مواد زاید هر یک به تنهایی ویا در ترکیب با یکدیگر، عموماً مخل نظم و زیبایی محیط می باشند. ازاین رو سایر مردم تلاش می کنند که این مواد را از محیط زندگی خود دور نگه دارند.

اما آنچه جمع آوری و دفع زباله را به کاری ضروری واجتناب ناپذیری بدل کرده، رعایت بهداشت است. بخشی زیادی از مواد زاید شهری خصوصیات دارند که بنابر آن خصوصیات، ماندنشان در محیط زندگی، سلامت انسان وموجودات زنده را به خطر انداخته، موجب بروز مشکلاتی در محیط انسانی می شوند. آلودگی هوا، خاک، آبهای سطحی وزیرزمینی، همچنین پدید آمدن محیطی مناسب برای حشرات و حیوانات موزی و تکثیر آنها، مهمترین مشکلات ناشی از دفع غیر بهداشتی زباله

هستند. که هر یک می‌توانند، آرامش و سلامت شهروندان را باخطر مواجه کنند. یا بیماریهای کشنده و حتی مرگ میر همگانی را در جامعه شیوع دهند.

### ۱-۳- تعریف و وظایف مدیریت مواد زاید شهری

تشکیات اداری شهری که کار جمع‌آوری، حمل و نقل، و دفع و بازیافت مواد زاید جامد را انجام می‌دهند. مدیریت مواد زاید جامد شهری گفته می‌شود. با توجه به وظایفی که به طور عام برای مدیریت ذکر می‌شود، وظایف مدیریت مواد زاید جامد به شرح زیر است:

- برنامه ریزی: وظایف مدیریت مواد زاید در قسمت برنامه ریزی، شناسایی و تجزیه تحلیل وضع موجود از تولید تا دفع زباله و مسایل مرتبط با آن است. و براین اساس امکانات و موازین بهداشتی، اقتصادی، زیبایی شناسی و مانند اینها را تعیین می‌کند.
- سازماندهی: در این مرحله، مدیریت مواد زاید با توجه به وظایف قانونی خود، برای رسیدن به اهداف تعیین شده، باید امکاناتی را که در اختیار دارد سازماندهی کند. در مرحله سازماندهی همچنین سلسله‌مراتب و تشکیلات کارهای مربوط به زباله در شهر مشخص می‌شوند و تقسیم کار براساس وظایف و احتمالاً نواحی گوناگون شهری صورت می‌گیرد.
- تامین نیروی انسانی: برنامه‌ریزی و سازماندهی (موارد یاد شده قبلی) زمانی عمی می‌شود که نیروی انسانی مناسب و متخصص برای اجرای آن وجود داشته باشد. در شهرداریها، نیروهای بخش مدیریت، مواد زاید جامد

شهری درصد قابل توجهی هستند. اما برای افزایش کارایی در این بخش، علاوه بر کمیت نیروها، آموزش مناسب و مداوم نیروی انسانی در هر رده سازمانی، الزامی است.

- هدایت ورهبری: در مرحله هدایت ورهبری، به اجزای متفاوت نظام مدیریت، برای رسیدن به اهداف تعیین شده، جهت داده می شوند. بدین منظور، مدیریت روابط داخلی، عناصر سیستم مدیریت مواد زاید جامد (نیروی انسانی، ابزار، ماشین آلات، شبکه های ارتباطی، و... همچنین چگونگی ارتباط با محیط پیرامون سیستم را کنترل و هدایت می کنند.

- کنترل و نظارت: برای اطمینان از اجرای برنامه ها و هدایت آن، مدیریت مواد زاید، باید کنترل و نظارتی مستمر و مداوم داشته باشد. به همین منظور مدیریت، نیازمند شاخصها و معیارهایی مناسب در زمینه هایی نظیر: رعایت بهداشت، اقتصادی بودن امور، بهره وری از نیروها و ابزارها، میزان رضایت شهروندان و... است. این مدیریت، به طور مداوم اطلاعات مربوط بقیه هر شاخص و معیار را جمع آوری کرده، اطلاعات به دست آمده را با هم مقایسه می کند، و ذر نهایت اقدامات اصاحی رادرعمیات، روشها و برنامه ها به عمل می آورد.

#### ۴-۱. وظایف و جایگاه شهرداری در مدیریت مواد زاید شهری

دست کم از آغاز زندگی یک جانشینی، انسانها همواره پس مانده ها را به طریقی از محیط زندگی خود دور می کردند. در گذشته های نه چندان دور، برای انجام این کار جز در موارد معدود - سازمان منسجم و نیروی انسانی مخصوصی وجود نداشت. بسیاری از مادی که امروزه زهید نامیده می شوند، به نوعی بازیافت می شدند و بقیه نیز در اطراف سکونتگاه

های انسلنی و یاداخل آنها دفع می شدند. پایین بودن میزان جمعیت از یک سو، کمیت و کیفیت زباله‌ها از سوی دیگر، دفع غیر بهداشتی زباله‌ها را دچار مشکلات حاد نمی کرد.

با افزایش جمعیت، رشد و گسترش شهرنشینی، تغییر الگوی مصرف، استفاده وسیع از موادی که به آسانی تجزیه نمی شدند (لاستیک، پلاستیک، شیشه فلزات و...)، از بین رفتن زمینه‌ی باز یافت بعضی مواد در شهرها و مانند اینها، عوارض دفع غیربهداشتی مواد زاید آشکار شد و از آن پس، دفع زباله به صورت منسجم و توسط سازمانید مشخص در شهرهای جهان آغاز گردید.

در ایران از زمان تصویب قانون بلدیه (۲۰ ربیع الثانی ۱۳۲۵ قمری)، نظافت شهری به عهده شهرداریها گذاشته شد و این وظیفه در قوانین بعدی نیز استمرار پیدا کرد. بر اساس قانون شهرداری (مصوب ۱۳۳۴) موارد زیر در زمینه نظافت شهری به عهده شهرداریها گذاشته شدند:

"نظافت، نگه داری تسطیح معابر"، "نظافت و نگه داری فاضلاب"، "نظافت و نگهداری انبازهای عمومی"، "نظافت و نگه داری مجاری آبها"، "تعیین محل های مخصوص دفع زباله"، "مراقبت در امور بهداشت"، "تاسیس مراکز درمانی"، "جلوگیری از شیوع امراض"، "نظارت بر امور صحن اصناف و پیشه وران"، "جلوگیری از صنایع مزاحم"، "ایجاد رختشوی خانه و آب ریزگاه"، "ایجاد حمام عمومی"، "رعایت شرایط بهداشتی در کارخانه ها"، "رعایت پاکیزگی در گرمابه ها" و "اقدامات مختلف برای نظافت و زیبایی شهر".

اگر چه به مرور زمان انجهم بعضی از وظایف نامبرده به عهده وزارت خنهها سازمان های دیگر گذاشته شد ؛ جمع آوری، حمل و نقل و دفع انواع مواد زاید جامد شهری و نظافت معابر و فضاها عمومی (نظیر بوستان های شهری) هم چنان به عهده شهرداریها باقی ماند.

#### - آشغال

به کلیه مواد فاسدشدنی - جز خاکستر- آشغال می گویند. آشغال، شامل: کاغذ، پلاستیک، قطعات فلزی، شیشه، چوب و موادی از این قبیل می شود و آن را به دو بخش قابل اشتعال و غیر قابل اشتعال تقسیم می کنند. مواد قابل اشتعال شامل: کاتن، کاغذ، پلاستیک، منسوجات ومانند آنها هستند و مواد غیر قابل اشتعال شامل: شیشه، فلز ومواردی از این قبیل است. اسن مواد از فعالیتهای خانگی وفعالیهای موسسات اداری، تجاری، صنعتی و مانند اینها به دست می آیند.

- خاکستر: به مواد باقیمانده از سوختن چوب، ذغال و ذغال سنگ که از فعالیتهای صنعتی، پخت وپز یا گرم کردن منازل خاص می شود، خاکستر می گویند. امروز با رویکرد مردم به مصرف گاز، نفت و گاروئیل، مورد استفاده و مقدار آن مواد کاهش یافته است. مقدار خاکستر با توجه به موقعیت جغرافیایی محل ودر ماههای گوناگون سال متغیر است. خاکسترها اغلب نرم، سبک و پودری شکل هستند و با وزش باد در هوا پراکنده می شوند. از این رو افزایش گرد و غبار عامل آلودگی بیشتر هوا محسوب می گردد.

#### - نخاله های ساختمانی



به زایدات ناشی از تخریب، تعمیر یا احداث ساختمانهای جدید، نخاله‌های ساختمانی گفته می‌شود.

این نخاله‌ها، خاک، سنگ، سیمان، گچ، الوارو مصالح مانند آنها را دربر می‌گیرد.

- مواد زاید خیابانی

مواد زاید خیابانی، از جارو کردن و شستن خیابان و سطوح شهری جمع می‌شوند و شامل: برگ درختان، خاکروبه، کاغذ و موادی نظیر اینها می‌باشد.

۱-۵- تعریف زباله و انواع آن

به مجموعه مواد ناشی از فعالیتهایی که در محیط سکونت انسان تولید می‌شود و دست کم از مالکین آن مواد، به صورت جامد بوده و ناخواسته غیرقابل استفاده و دور ریختنی تلقی شده‌اند، زباله یا مواد زاید جامد، گفته می‌شوند. هر چند که سکونتگاههای انسانی، حوزه فعالیت انسان هستند، اما در بستر طبیعی این حوزه سایر جانداران اعم از گیاهان و جانوران به حیات خود ادامه می‌دهند. زندگی، ادامه‌ی حیات و مرگ این جانداران، همیشه منجر به تولید مواد ناخواسته می‌شود که در محیط انسانی زاید تلقی می‌شوند (اگر چه در محیطی غیر از سکونتگاه انسان، مانند برگهای ریخته درختان در جنگل، مواد زاید تلقی نشوند).

براساس تعریف بالا، زباله دامنه‌ای بسیار وسیع دارد، اما از آنجا که در برنامه ریزیها و تصمیم‌گیریهای مربوط به مواد زاید، نوع، اندازه، میزان خطرو... این مواد اهمیت زیادی قبل از توضیح درباره‌ی هر بحث دیگری، این مواد را طبقه‌بندی کرده، انواع آن را شناسایی می‌کنیم. به طور کلی در زباله‌های شهری مواد زیر وجود دارند:

### - پس مانده های مواد غذایی

این نوع از زباله ها زایدات غذایی باقیمانده از میوه ها ، سبزیجات، فرآورده های حیوانی و سایر خوراکی ها هستند که در اثر جابجایی، آماده سازی، پخت و پز و مصرف غذا تولید می شود. درمواد زاید شهری ایران، پس مانده های مواد غذایی درصد زیاد از زباله ها را تشکیل می دهند. اما کمیت و کیفیت این مواد در طول سال ، همواره متغیر و در ماههای تابستان – که مصرف میوه و سبزی بیشتر است – به حداکثر می رسد. این نوع ضایعات بسیار تجزیه پذیرند و به دلیل تخمیر و فساد سریع، بوهای نامطبوع تولید کرده ، مکان تجمع آنها محلی مناسب برای رشد و تکثیر مگس و سایر حشرات و جوندگان ، محسوب می شود. مبدا پس مانده های مواد غذایی، منازل مسکونی ، آشپزخانه های بزرگ (هتلها، رستورانها، آشپزخانهها، بیمارستانها و...) و همچنین میدان های عرضه میوه و تره بار است .

### - اجساد حیوانات

اجساد حیوانات اهلی و غیر اهلی (گاو، گوسفند، سگ، گربه، پرندگان و...) نیز نوعی از زباله ها محسوب می شود. جمع آوری و دفع حیوانات بزرگ نظیر گاو و گوسفند را معمولاً صاحبان آنها انجام می دهند، اما لاشه حیوانات کوچکتر غیر اهلی اغلب در معابر و فضاهای دیگر شهری می ماند که عدم جمع آوری و انتقال یا دفن آنها آلودگی محیط را افزایش می دهد.

### - زایده ای حجم دار و بزرگ

زایدات وسایل نقلیه ( تیرهای فرسوده ، یا قطعات بزرگ و بدون استفاده ی اتومبیل) ، لوازم اسقاطی ( یخچال، مبل، صندلی) و تنه درختان در خیابان ها ، پیاده روها ویا فضاهای باز شهری انداخته می شوند ، گونه ی دیگری از زباله و ماده ی زاید جامد قلمداد می شود.

#### - وسایل نقلیه اسقاطی

بدنه ی اصلی ویا اسکلت اتومبیل – اعم از کامیون، وانت، سواری و... وقتی که دور ریخته شد ، جزو مواد زاید جامد به شمار می رود. در بعضی تقسیم بندیها وسایل نقلیه اسقاطی در شمار زایده های حجم دار به حساب می آیند.

#### - زایدات تصفیه خانه ها و لجن های ناشی از آن

زایده های جامد و نیمه جامد ناشی از نظافت جوی های کنار خیابان ، تصفیه خانه های آب ، فاضلاب و آبها ی صنعتی در این دسته قرار می گیرند.

#### - زباله های صنعتی

زباله های صنعتی، مواد زاید ناشی از فعالیتهای صنعتی هستند وشامل: فلزات ، مواد پلاستیکی، مواد شیمیایی و زباله های خطرناک می شوند. این زباله ها در کارخانه ها وکارگاهها تولید می شوند اما تمامی زباله های اسن مراکز را نمی توان در یک طبقه بندی کرد. برخی از مواد زایدصنعتی را می توان همراه با زباله های شهری دفع کرد ؛ اما بعضی دیگر از زباله های صنعتی که در گروه زباله های خطرناک دسته بندی می شوند؛ در جمع آوری حمل ونقل و دفع تابع ضوابط و مقرراتی ویژه هستند.

## - مواد زاید خطرناک

براساس تعریف آژانس بین‌المللی حفاظت محیط زیست ، مواد زاید جامدی که بالقوه خطرناک هستند و یا اینکه برای سلامتی انسان و سایر موجودات زنده ، خطرآفرین پنداشته می‌شوند ، زباله‌های خطرناک گفته می‌شوند. مواد زاید خطرناک موجب ازدیاد مرگ و میر ، بیماری‌های جدی و یا حوادث خطرناک می‌شوند. طبقه‌بندی‌های گونه‌گونی از این نوع مواد وجود دارد که یکی از آنها چنین است:

۱- مواد رادیواکتیو

۲- مواد شیمیایی

۳- مواد زاید بیولوژیکی

۴- مواد زاید قابل احتراق

۵- مواد زاید قابل انفجار

## تولید مواد زاید

تولید ، اولین مرحله از فرایند مواد زاید جامد است و کلیه فعالیت‌هایی که طی آن ، موادی غیر قابل استفاده و یا بی‌ارزش تلقی شوند ، دربرمی‌گیرد. در این مرحله ، ماده ، پسوند زاید رابه خود می‌گیرد( موادزاید) و صاحبان آن مواد ویا عموم مردم تمایلی به نگهداری آنها ندارند، بنابراین ، تلاش می‌کنند که آن را از محیط خود دور کنند.

تولید مواد زاید به شکلهایی متفاوتی صورت می‌گیرد: کودکی که بعد از خوردن شکلات پوشش کاغذی آن رادور می‌اندازد؛ خانه داری که از استفاده یا تعمیر یک میز چوبی شکسته صرف نظر کرده، آن رادریرون خانه قرار می‌دهد، پزشکی که بعد از عمل جراحی دستکش یک بار مصرف خود را از دست بیرون می‌آورد و در ظرف مخصوص می‌اندازد؛ هر سه، ماده‌ی زایدی تولید می‌کنند افزون بر این وقتی برگهای خزان زده از درختان فرو می‌ریزند و یا گربه‌ای در گوشه‌ای از شهر می‌میرد نیز زباله تولید شده است.

پدیده‌های جاندار و بی‌جان پیرامونانسان، عمر محدودی دارند و در تولید یا مصرف آنها، همه مواد قابل استفاده نیستند؛ بنابراین، تولید زباله در محیط انسانی اجتناب ناپذیر است. ظاهراً برنامه ریزان، جمع‌آوری و دفع کنندگان زباله در این مرحله نقش مستقیمی ندارند و در مدیریت مواد زاید، گاهی به این مرحله توجه کافی نشده است. اما واقعیت این است که مرحله تولید در کل فرایند مدیریت مواد زاید، نقش اساسی دارد. کیفیت و کمیت مواد زاید در هر زمان و مکانی، خصوصیتی دارد.

هرکاری در راه بهبود مدیریت مواد زاید، اعم از تصمیم‌گیری درباره تعداد و مشخصات نیروی انسانی مورد نیاز، بازیافت و یا انتخاب شیوه دفع مناسب - مستلزم شناخت دقیق مرحله تولید مواد زاید است. در این قسمت نرخ تولید، عوامل موثر در تولید، شیوه کاهش تولید از مبدا، ترکیبات مواد زاید و همچنین منابع تولید که از عناصر مهم این مرحله از مدیریت مواد زاید به شمار می‌روند، بررسی می‌شود.

## ۲-۱- نرخ تولید

به میزان تولید زباله در واحدهای زمانی مشخص ، "نرخ تولید" گفته می‌شود. برای ایجاد یک سیستم مناسب مدیریتی ، تعیین نرخ تولید الزامی است و مدیر سیستم، قبل از تصمیم‌گیری درباره‌ی تعداد کارکنان و ماشین‌ها ی جمع‌آوری ، برآورد عمر مفید مکان‌های دفن و برآورد هزینه دفع زباله، باید از کمیت زباله در شهر آگاه باشد.

برای اندازه‌گیری کمی مواد زاید جامد از معیارهای وزن و حجم استفاده می‌شود. در صورت استفاده از معیار حجم، واحد سنجش، لیتر یا متر مکعب است؛ اما استفاده از حجم برای اندازه‌گیری کمیت ، باعث گمراهی می‌شود؛ به عنوان مثال، یک متر مکعب از مواد زاید جامد قبل از فشردن، با یک متر مکعب موادی که در کامیون فشرده شده اند، از نظر کمیت باهم متفاوتند. در حالی که هر دوی آنها نیز با یک متر مکعب مواد در محل دفن ، که کاما متراکم شده است ، متفاوت خواهند بود. بنابراین، در صورتی که از حجم برای اندازه‌گیری استفاده می‌شود باید درجه فشردن (چگالی) هم مشخص شود. با توجه به مشکل ذکر شده ، برای بیان نرخ تولید ، عموماً از وزن استفاده می‌شود و در این صورت واحد نرخ تولید، کیلوگرم بر نفر در یک روز است.

در تعیین نرخ تولید زباله از روشهای متفاوت پیروی می‌شود که مناسب‌ترین آنها ، روش "آنالیز وزنی حجمی" است. در این روش، وزن هر کامیون اندازه‌گیری شده ، با جمع وزن خاص روزانه زباله و تقسیم آن بر جمعیت کل منطقه، تولید سرانه محاسبه می‌شود. محاسبه گنجایش کل کامیونها در روز نیز برآوردی از حجم زباله را به دست می‌دهد.

با توجه به اینکه نرخ تولید زباله در طول سال یکسان نیست، برای تهیه آمار سالانه از میزان زباله، حداقل انجام یک مرحله توزین ماهانه در طول سال کاما ضروری است. در هر صورت نباید فراموش کرد که نرخ تعیین شده از روش بالا

بیانگرمیزان واقعی زباله در سطح شهر نیست؛ زیرا، همواره مقدار زیادی از زباله - از همان زمان حمل به مراکز دفن از طریق بازیافت های رسمی و غیر رسمی، سوزاندن آنها توسط افراد غیر مسوول، دفن آنها در بعضی از اراضی بایر مناطق، خوردن حیوانات ولگرد، جاری شدن درجوی ها و آبراهه های سطح شهر، و مانند اینها، از بین میروند.

## ۲-۲. عوامل موثر در میزان تولید زباله

نرخ تولید زباله در شهرها - حتی استانها - یکسان نیست و افزون بر این، در محله های هر شهر و در فصل های گوناگون سال، متفاوت است. در میزان تولید زباله ها عوامل زیر موثرند:

- ۱- موقعیت جغرافیایی محل: موقعی جغرافیایی و شرایط آب و هوایی، بر وسعت و نوع فضای سبز و نوع و میزان مصرف انواع سبزی ها و میوه ها، اثر می گذارد. این عوامل نیز دست کم در میزان اضافات باغی و مواد زاید فسادپذیر موثرند. از همین روست که میزان زباله در شهرهای شمال کشور با شهرهای نواحی کویر یکسان نیستند.
- ۲- فصول سال: نوع مصرف مواد غذایی به فصول سال بستگی دارد. در اواخر بهار و تابستان میوه و سبزیجات بیشتری مصرف می شود و در نتیجه مواد زاید بیشتری تولید می شود.
- ۳- بازیافت مواد و کالا: بازیافت انواع مواد موجود در زباله - چه به صورت رسمی و چه به صورت غیررسمی - میزان زباله را کاهش می دهد.

- ۴- وضعیت اقتصادی: نوع و میزان مواد مصرفی، با شرایط اقتصادی خانواده ها ارتباطی مستقیم دارد. در مناطق ثروتمند شهری به دلیل تنوع و زیاده روی در مصرف سرانه، مواد زاید بیشتر از مناطق فقیر نشین است. در سطوح بین املی

میزان رشد اقتصادی بر میزان سرانه زباله هر کشور اثر می‌گذارد. در سطح ملی نیز میزان مواد زاید همراه با رشد اقتصادی افزایش می‌یابد.

۵- مسائل فرهنگی: آداب و رسوم، میزان توجه شهروندان به حفظ منابع ملی، نگرش آنها بر مسایل بهداشتی، آگاهی به امکان ولزوم بازیافت، وجود تعلیمات مذهبی مانند جلوگیری از اسراف و تبذیر و قناعت، در میزان تولید زباله موثر است

۳-۲- کنترل تولید مواد زاید جامد

آژانس حفاظت محیط زیست (E.P.A)، کاهش از مبدا را چنین تعریف کرده است: "طراحی تولید و استفاده از محصولات به طوری که وقتی این تولیدات به پایان عمر خود می‌رسند، به کاهش کمیت و سمیت زایدات توید شده، بیانجامد. اکنون، کنترل مواد زاید توسط مدیریت مواد زاید جامد چندان عملی نیست، به همین دلیل، اغلب، تویدرایک عنصر موظف نمی‌شناسند. کنترل تولید مواد زاید در کوتاه مدت و با اعمال مدیریت در سطح شهر عملی نیست؛ ولی در دراز مدت می‌توان برنامه‌هایی را در سطحی اجرا کرد که تولید مواد زاید تا حدودی در کنترل قرار بگیرند. این برنامه‌ها عبارتند از:

۱-۳-۲- تغییر در شبکه بسته بندی کالا

در سالهای اخیر استفاده از مواد بسته بندی یکبار مصرف رایج شده است و دیگری حتی شیر و نوشابه در چنین بسته‌هایی به فروش می‌رسند. استفاده از این مواد - اگر چه از نظر بهداشتی و همچنین بازاریابی کالا مناسب می‌باشد - سبب



تخریب محیط زیست و مصرف بی رویه منابع می شود. در جامعه ای که هنوز بازیافت مواد، صورت رسمی وجدی به خود نگرفته، فقط استفاده از وسایل بسته بندی قابل استفاده مجدد (باتاکید بر مسایل بهداشتی) امکانپذیر است.

### ۳-۳-۲ - بازیافت

حجم فراوانی از زباله های شهری را موادی نظیر کاغذ، شیشه و پلاستیک تشکی می دهند که بالقوه قابل بازیافتند. اگر همه شهروندان تمام مواد موجود در زباله راموادزاید تلقی نکنند، قطعاً تولید این مواد کاهش می یابد.

### ۴-۳-۲ - کاهش مصرف

تغییر الگوی مصرف و جلوگیری از اسراف و تبذیر، شعار زیست محیطی روز، در سطح جهانی است. در جامعه‌ها که اسراف و تبذیر و مصرف گرایی همواره مورد نکوهش بوده‌است، می توان بر مصرف کمتر تاکید کرد تا مواد زاید کمتری تولید شوند.

### ۵-۳-۲ - ترکیب مواد زاید

هرگونه تصمیم گیری درباره شیوه های دفع و یا بازیافت مواد زاید، بستگی به شناخت ترکیب مواد زاید دارد. احداث کارخانه کمپوست و یا بهکارگیری دستگاه زباله سوز بدون شناسایی درصد مواد فساد پذیر یا مواد قابل اشتعال، امکانپذیر نیست. به همین ترتیب تصمیم گیری درباره بازیافت کاغذ، شیشه، پلاستیک، فلزات و... بدون شناخت درصد این گونه مواد در زباله های هر شهر عملی نخواهد بود. طبقه بندی مواد موجود در زباله های شهری می تواند در تصمیم گیریهای مربوط جمع آوری، دفع و بازیافت مواد زاید نقش بسیاری داشته باشد. هم از این رو، در ذیل، یک نوع طبقه بندی ارابه می شود:

الف: موادی که سوختنی هستند و یا می‌توان از آنها مواد دیگر ساخت (مث پَس مانده سبزیها، پارچه کهنه، کاغذ، کاه، علف)  
 ب - موادی که منحصرآ قاب احتراق هستند (مثل چوب ها، کارتهای ضخیم، چرم و پلاستیک، شاخ و استخوان، مواد مصنوعی)

پ - موادی کهنه سوختنی ونه قابل کودسازی هستند (مثل فلزات ، سنگها، سفال، خاکستر، نخاله های ساختمانی، چینی، شیشه)

همچنان که میزان مواد زاید در زمانهای متفاوت متغیر است، درصد مواد موجود در زباله نیز نسبت به موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی، شرایط اقتصادی و اجتماعی، فصول سال، میزان بازیافت قانونی و غیر قانونی، متغیر است. از این رو برای تصمیمگیری منطقی در روند مدیریت مواد زاید، شناخت مستمر درصد هر یک از مواد ذکر شده الزامی است. یک روش ساده برای تعیین ترکیب مواد زاید عبارت است از تخلیه مقادیر مشخص از این مواد در یک منطقه کنترل شده، دفن آن در محلی که از باد و سایر عملیات دیگر مجزاست. در مورد مواد زاید شهری، یک کامیون پراز مواد جمع آوری شده در روز کافی است.

در انتخاب، برای نمونه گیری باید عاقلانه و منطقی عمل کرد؛ مثلاً کامیونی شامل مواد حاصل از باغبانی و برگ درختان در فصل پاییز نمی‌تواند به عنوان نمونه انتخاب شود. برای تهیه نمونه، ابتدا باید مواد تخلیه شده را به ۴ قسمت تقسیم کرد، سپس یک قسمت را به ۴ قسمت دیر تقسیم کرد تا نمونه ای ۱۰۰ کیلوگرمی تهیه شود. مهم این است که

درهرنمونه، کیت مواد بدون درنظر گرفتن تجزیه پذیری حفظ شود. تنها از این طریق است که می توان به یک انتخاب کاملاً شانس و غیر متعصبانه رسید.

تعیین ترکیب مواد زاید را برای محلات گوناگون هر شهر وهمچنین مراکزی نظیر ادارات یا بیمارستانها می توان انجام داد؛ اما در هرصورت - همانگونه که در تعیین نرخ تولید زباله توضیح داده شد - نباید فراموش کرد که ارقام به دست آمده درصد کاملاً دقیق مواد موجود در زباله های شهری را نشان نمی دهد؛ زیرا، همواره مقداری از زباله هل قبل از حمل یا تحویل به مراکز امن، به طرق رسمی یا غیررسمی بازیافت می شوند.

#### ۶-۳-۲ - منابع تولید زباله

بخشهای متفاوت در شهر، زباله های متفاوتی تولید می کنند. حجم، درصد اجزای تشکیل دهنده، میزان خطر و سایر مشخصات زباله با توجه به منبع و مکان تولید زباله متفاوت است. برای تصمیم گیری درباره روشها و دفعات جمع آوری زباله، بازیافت، دفع مواد زاید و... شناخت منابع تولید زباله اجتناب ناپذیر است. در جدول شماره ۱ انواع منابع تولید زباله، تجهیزات و فعالیت های متداول و یا مناطقی که در آن مواد تولید می شوند و همچنین انواع مواد زاید جامد در هرمنبع معرفی، شده اند.

انواع مواد زاید	تجهیزات و فعالیت های متداول و یا مناطقی که در آن مواد تولید می شوند	منبع
-----------------	---	------

مناطق مسکونی	مناطق مسکونی اعم از خانه‌های یک یا چند خانواری	پس مانده‌های مواد غذایی، آشغال، خاکستر، نخاله‌های ساختمانی
مناطق تجاری	مغازه‌ها، سوپرمارکت‌ها، موسسات اداری، هتل‌ها، تعمیرگاه‌ها	پس مانده‌های مواد غذایی، آشغال، خاکستر، زایدات حجیم، و گاهی مواد زاید خطرناک
مناطق باز	خیابان‌ها، کوچه‌ها، پارک‌ها و زمین‌های خالی	آشغال، زایدات حجیم، اجساد حیوانات، مواد زاید خیابانی
مناطق بهداشتی و درمانی	بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها، داروخانه‌ها، دامپزشکی‌ها، دندان‌پزشکی‌ها و...	پس مانده‌های مواد غذایی، آشغال، خاکستر، نخاله‌های ساختمانی، مواد زاید خطرناک
مناطق صنعتی	کارخانجات، پالایشگاه‌ها، معادن، نیروگاه‌ها و کارگاه‌ها	پس مانده‌های مواد غذایی، آشغال، خاکستر، نخاله‌های ساختمانی، مواد زاید خطرناک
تصفیه‌خانه‌ها	تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب، فعالیت‌های تصفیه‌خانه‌های صنعتی	لجن

مناطق کشاورزی	کلیه فعالیت ها زراعی ، باغداری ، و دامداری در داخل شهر	آشغال ( کاه و علف ) فضولات حیوانی ، مواد زاید خطرناک ، پس مانده های مواد غذایی
------------------	---	--

ماخذ : سیستم مدیریت مواد شهری ، ص ۵۵

۷-۳-۲- جابه جایی و ذخیره مواد زاید جامد شهری ، در محل تولید

مرحله بعد از تولید در فرایند مدیریت مواد زاید ، جابه جایی و ذخیره این مواد در محل ولید است. زمانی که زباله از تولید تا تحوی به پرسنل جمع آوری طی می کند، خودشتمل دودوره مشخص است:

جابه جایی: در این مرحله، برداشت ظرف از تولید آغاز شده، تا انتقال آن به محی که افراد تیم جمع آوری زباله موظف به برداشت آن هستند، ادامه می یابد. این وظیفه به عهده تولید کننده است. خیره: به مدت زمانی که ظرف تا برداشت و تخلیه آنتوسط مامورین خدمات شهری در یک منطقه باقی می ماند ، اطلاق می شود.

پردازش مواد زاید

در بعضی از منابع، " پروسه مواد زاید" ویا "پردازش در محل" نیز جزئی از مرحله جابه جایی و ذخیره مواد زاید ذکر شده است. " پردازش مواد زاید جامد، عبارت است از انجام اعمالی روی مواد زاید جامد به نحوی که در فرم فیزیکی ، شیمیایی ویا بیولوژیکی آنها تغییراتی حاصل شود. این اعمال عبارتند از: آسیاب کردن ، جداسازی، متراکم کردن، خرد کردن، کمپوست

خانگی و کاغذ سازی". با توجه به اینکه غیر از جئاسازی، اعمال مربوط به پردازش مواد در هیچ یک از شهرهای کشور معمول نیست، در این فصل به مواد مربوط به آن اشاره نخواهد شد؛ اما درباره جداسازی، به طور مفصل در قسمت ویژه آن مطالبی خواهد آمد.

این مرحله از فرایند مدیریت از مواد زاید، طوانی ترین دوره ای است که زباله در داخل محیط شهری می ماند دفع زباله در این مرحله، توسط شهروندان و کارکنان موظف به جمع آوری و دفع انجام می شود. اگر مدیریت مواد زاید شهری نتواند همکاری شهروندان را جلب کند. ذخره نامناسب مواد زاید در محل تولید آن می تواند مشکلات متعددی برای شهروندان، جمع آوران و مدیریت سیستم به وجود آورد.

ظرف ها نگهداری از مواد زاید

مواد زاید بعد از تولید و قبل از تحویل آن به پرسن جمع آوری، باید داخل ظرف های مخصوصی نگهداری شوند. سطل های زباله خانگی، سط های زباله کنار خیابان، و کانتینرها از انواع اصی ظرف ها زباله به شمار می رند که به طور مشروح تر در ذیل توضیح داده می شوند: سطهای زباله خانگی: در اغب شهرهای ایران زباله خانگی در سطهای پلاستیکی و یا پیتهای حلبی نگهداری می شوند. از آنجا که زباله های خانگی اغلب مملو از پس مانده های مواد غذایی هستند و شیرابه این مواد، زیاد است؛ بسیاری از خانواده ها از کیسه های زباله برای پوشاندن سطح داخ سطل استفاده می کنند. ظرفهای زباله در مناطق مسکونی اغلب درون آشپزخانه و یا گوشه حیاط نگهداری می شوند. اما با توجه به اینکه شکل نامناسب نگهداری از مواد زاید افزون بر به وجود آوردن بوی نامطبوع و آلودگی منظر، می تواند محلی مناسب برای جب و تکثیر حشرات یا

حیوانات موذی باشد. آموزش شهروندان در زمینه استفاده از ظرف‌های مناسب، اهمیت ویژه‌ای دارد. در این زمینه حداقل میتوان بر توصیه‌های ذیل تأکید کرد:

- ۱- زباله در ظرف‌های مناسب، نگهداری و تحویل داده شود واز ذخیره یا تحویل زباله‌های که شیرابه تولید می‌کنند، در ظرف‌هایی نظیر جعبه‌های چوبی، کارتن یا کیسه اجتناب شود.
  - ۲- ظروف زباله باید دارای "درپوش" مناسب باشند ودر آن به خوبی بسته شود.
  - ۳- این ظروف اید قابل شستشو باشند وهر بار پس از تخلیه زباله، شسته شوند.
  - ۴- حتی الامکان از ظروف پلاستیکی استفاده شود، زیرا ظروف فلزی هنگامتخلیه، ایجاد سرو صدا می‌کنند و به مرور زمان کج و کوله می‌شوند ودر نتیجه درپوش‌های آنها کاملاً جفت نشده، به خوبی نیز شسته نمی‌شوند.
  - ۵- اندازه ظروف باید طوری باشد که جمع‌آوران زباله بتوانند به آسانی آن را بلند کرده، در ماشین، تخلیه کنند.
- در بعضی از شهرداریها با اعلام اینکه از تحویل زباله در ظرف‌ها نامناسب خودداری شود، شیوه نگهداری از زباله در منازل، به تدریج تحویل شده است.

زباله‌دانهای مستقر در معابر و بوستانهای شهری

این زباله‌دانها توسط شهرداریها در معابر شلوغ ویا پارکها وفضاهای عمومی نصب می‌شوند و بزرگی ظرف‌ها و نوع آنها به خصوصیات و حجم مواد تولیدی در فاصله دو جمع‌آوری بستگی دارد. از نظر زیبایی‌شناختی و رعایت جنبه‌های بهداشتی این

ظرف‌ها را باید طوری ساخت که از انتشار آلودگی و نشست شیرابه جلوگیری شود، محتویات آنها از دسترس حشرات، جوندگان، سگ و گربه دور باشد، محکم با دوام باشند و در مقابل سرما، گرما و نور خورشید تغییر حالت ندهند.

زباله‌دانه‌های عمومی باید در جایی نصب شوند که به راحتی قابل دسترس باشند و گروه جمع‌آوری زباله بتوانند به سادگی محتویات آن را در وسیله‌ی نقلیه تخلیه کنند. مکان ظرف‌ها نیز باید طوری انتخاب شود که با طی کمترین فاصله در دسترسی ساکنان باشد، مزاحم عبور و مرور آنها و یا عابران دیگر نشود و از نظر زیبایی شناختی و منظر عمومی در مکان مناسبی قرار گرفته باشد.

ظرف‌های غلتان، کانتینر‌ها، ظرف‌های چرخدار

در اماکن عمومی، مجتمع‌های بزرگ آپارتمانی، میدان‌های تره‌بار، مکان‌های تجاری و شلوغ و مکان‌های مشابه که میزان مواد زاید تولیدی بسیار زیاد است، از ظرف‌های بسیار بزرگ برای نگهداری زباله استفاده می‌شود. معمولاً کارگرهای مسوول جمع‌آوری زباله، آنها از تولیدکنندگان مواد دریافت کرده، در این ظرف‌ها بزرگ می‌ریزند و یا اینکه تولیدکنندگان مواد زاید، خود به محل کانتینر رفته، زباله‌هایشان را در آنجا می‌ریزند. در این زمینه باید توجه داشت کانتینر‌ها، از نظر زیبایی‌شناسی در محل مناسبی قرار گرفته باشند و کامیون‌های حمل‌ونقل زباله بتوانند به راحتی به محل استقرار آنها دسترسی یابند و اندازه آنها با حجم زباله‌ای که در هر روز در آن مکان جمع می‌شود نیز متناسب باشد.

ظرف‌های مخصوص مواد زاید خطرناک



بیمارستان ها و برخی از بخش های فعال در کشاورزی ، مهمترین صنایع تولید مواد زاید خطرناک است. برای نگهداری از مواد زاید خطرناک باید با توجه به نوع خطر مواد، ظرف های مناسب در نظر گرفته شوند. چون مواد زاید خطرناک متنوع هستند و چگونگی نگهداری از آنها نیز متفاوت است. برای نمونه، ظرف های مخصوص نگهداری مواد زاید قابل اشتعال با ظرف های نگهداری مواد زاید عفونی یا نوک تیز بیمارستانها متفاوت است و دربارہ هر یک باید تصمیمی خاص گرفته شود.

جابه جایی

انتقال مواد زاید از محل تولید، به محل در دسترس کارگران جمع آوری زباله ، به عهده تولید کنندگان مواد زاید می باشد. افراد، این کار را با وسایل گوناگونی انجام می دهند که خلاصه آن در جدول شماره ۲ آمده است:

جدول شماره ۲

منبع لقی باز، پارک و غیره	افراد اگر میسر شود، جابه جایی	وسایل دستی که میسر است و وسایل
آپارتمان	مستأجر، مالک، سرایدار	سطل، کیسه، آسانسور، پوتینگ
مسکونی خانه	مستأجر، ملک	سطل، کیسه
تجاری و خدماتی	سرایدار، نظافتچی، مالک، مستأجر	چرخ دستی، سطل، کیسه
صنعتی (صنایع داخل شهر)	سرایدار، نظافتچی	چرخ دستی، سطل، کیسه
بیمارستان ها و درمانگاه ها	کاخ داری	تریلی، کیسه و سطل
مطب	نظافتچی، سرایدار	کیسه و سطل

ماخذ

: "سیستم مدیریت مواد زاید شهری" ، ص ۵۷

- همان گونه که در جدول شماره ۲ مشاهده شد - در اکثر منابع تولید، از سطل، کیسه ویا چرخ دستی برای جابه جایی مواد در محل تولید استفاده می شود. در آپارتمانهای بند از سیستم "شوتینگ" هم استفاده می شود. که هنوز در شهرهای ایران عمومیت پیدا نکرده است. مسوویت جابه جایی مواد به عهده فردی است که از طرف مالکان یا مسوولان موسسه ها ویا صاحبان صنایع انتخاب می شود و مسوولان خدمات شهری هیچگونه وظیفه ی در جابه جایی مواد به محل جمع آوری ندارند.

#### ذخیره درمحل

ذخیره درمحل - چنان که گفته شد - به مدت زمانی که مواد زاید از محل تولید آن خارج می شوند ودر دسترس کارگران مسوول جمع آوری قرار می گیرند گفته می شود. دراین مرحله زباله هادرون زباله دانها قرار داده می شوند . اما آنچه در این مرحله باید مورد توجه مدیریت مواد زاید قرار گیرد به شرح زیر است:

۱- زمان ذخیره درمحل نباید طولانی شود.زباله های خانگی هر محله قاعدتا باید در ساعات مشخصی جمع آوری شوند وبه شهروندان اطلاع داده شود که در فاصله ای کوتاه ،قبل از مراجعه ماشین به حمل زباله ، زباله های خود رابیرون از خانه بگذارند. تاکید می شود که با مشخص بودن ساعت جمع آوری،زباله ها خیلی زودتر یا پس از جمع آوری،زباله دربیرون ازخانه قرار داده نمی شود.اما در غیر از این صورت ،مدت ذخیره زباله تادوره بعدی جمع آوری،به طول خواهد کشید.

۲ - در بعضی شهرها، از کیسه پلاستیکی برای پوشاندن درون سطل زباله، استفاده می‌شود که متأسفانه جنس کیسه نیز اغلب نامرغوب است، در این شهرها معمولاً کیسه را از سطل خارج کرده، در محل مربوط قرار می‌دهند. این حالت موجب خروج شیرابه‌ی زباله و آلودگی کف پیاده‌رو یا خیابان می‌شود. گاهی نیز کیسه‌های زباله در حاشیه فضای سبز خیابان قرار داده می‌شوند. که استمرار این وضعیت موجب آلودگی خاک و فضای سبز می‌شود. در این مورد حتی امکان باید تأکید شود که زباله همراه با سطل، در محل ذخیره قرار داده شود.

۳ - کیسه‌های حاوی زباله در کنار خیابان و یا حتی در درون سطل‌های روباز، چوندگانی چون سگ و گربه رابه خود جذب می‌کند و این حیوانات علاوه بر پخش زباله در خیابان، موجب انتشار آلودگی در سطح شهر می‌شوند. برای جلوگیری از این وضعیت می‌توان برقرار دادن زباله در درون ظرف مناسب تأکید کرد یا جعبه‌هایی مخباله، بافاصله‌های مناسب از هم، در مناطق مسکونی نصب کرد.

۴ - کانتینرها و ظرف‌های بزرگ به طور مداوم شست و شو و ضد عفونی شوند.

۵ - تخلیه کانتینرها در فاصله‌های زمانی مشخص انجام شود.

۶ - ذخیره زباله‌های خطرناک در شرایط کاملاً کنترل شده انجام گیرد.

۷ - آموزش‌های لازم درباره حمل و ذخیره این مواد به کارکنان ارائه شود و بر فعالیت آنها به طور مداوم نظارت گردد، محل ذخیره زباله همواره ضد عفونی شده به از نظر میزان خطر بررسی شود.

جمع‌آوری و حمل و نقل

جمع‌آوری و حمل و نقل زباله، بخشی از کارهای مدیریت مواد زاید شهری است که از برداشت مواد زاید در محل تولید (واحدهای مسکونی، تجاری، بهداشتی، درمانی و ...) شروع می‌شود و تا تخلیه این مواد در محل دفع ادامه می‌یابد. در بعضی شهرهای کوچک یا متوسط، این مرحله، شامل: برداشت مواد زاید، بارگیری در وسیله نقلیه، و انتقال آن به محل نهایی دفع است؛ اما در شهرهای بزرگتر، بنا به دلایلی که در صفحات بعد تشریح می‌شود، مواد زاید پس از برداشته شدن از محل تولید، به محل‌های موقت جمع‌آوری زباله و یا ایستگاه‌های انتقال حمل شده، از آنجا به ماشین‌های بزرگتر منتقل می‌شوند تا به محل نهایی دفع حمل گردند.

بعضی از محققین، مرحله جمع‌آوری و حمل و نقل را به دو مرحله جداگانه از مدیریت مواد زاید تفکیک می‌کنند؛ اما مسائل مربوط به این دو مرحله، حتی در متونی که این دو مرحله از هم تفکیک می‌شوند کاملاً در هم تنیده‌اند؛ به عنوان مثال، گلوس، تیسن و الیاسن که در کتاب "مدیریت مواد زاید جامد" این دو مرحله را جدا از هم، مورد بررسی قرار داده‌اند، در تعریف "جمع‌آوری" نوشته‌اند: "منظور از مرحله [مرحله] جمع‌آوری عبارت است از جمع‌آوری و انتقال مواد [زاید] به محل تخلیه. این محل می‌تواند ایستگاه موقت زباله، ایستگاه پروسه و یا محل دفع زباله باشد". بدین ترتیب، تعریف محل جمع‌آوری، شامل مرحله انتقال مواد تا محل دفن نیز شده است.

در اینجا، اگر چه مسائل گوناگون مربوط به جمع‌آوری و حمل و نقل، شناسایی و تشریح می‌شوند؛ اما جمع‌آوری و حمل و نقل، جزئی بسیار مهم از مدیریت مواد در این مرحله محسوب می‌گردد؛ زیرا:

۱- بیشترین کارگران از مجموعه مدیریت مواد زاید، در این بخش فعالیت می‌کنند.

۲- بیشترین تجهیزات مدیریت، در این مرحله به کار گرفته می شوند.

۳- جمع آوری و حمل و نقل پر هزینه ترین مرحله از مدیریت مواد زادی پنداشته شده، در اغلب متون مدیریت مواد زاید، حدود ۸۰ درصد از کل مخارج مدیریت مواد زاید را مربوط به این مرحله می دانند؛ بنابراین، شناسایی و تصمیمگیری درست در این مرحله می تواند نقش مهمی در صرفه جویی و کاهش هزینه های مدیریت داشته باشد.

۴- محدوده انجام امور (داخل شهر) ایجاب می کند که مسایل بهداشتی و زیبایی شناسی نیز مورد توجه مدیریت مواد زاید شهری قرار گیرد.

باتوجه به موارد ذکر شده، باردیگر بر لزوم ظرافت و دقت در تصمیم گیریهای این مرحله تاکید می گردد.

۱-۳- برنامه ریزی برای عملیات جمع آوری، حمل و دفع مواد زاید

بر اساس "قانون شهرداری"، جمع آوری، حمل و دفع مواد زاید به عهده شهرداریهاست. شهرداری می تواند این کار را توسط کارگران استخدامی خود انجام دهد یا طی قراردادی بابخش خصوصی، انجام این وظیفه را به عهده آن بخش بگذارد. در هر صورت از مسووی قانونی شهرداری در جمع آوری و حمل و نقل مواد زاید کاسته نمی شود. زیرا در صورت دوم نیز، شهرداری وظیفه اش را از طریق کارگران یک سازمان خصوصی انجام داده است.

باتوجه به اینکه در سالهای اخیر، بعضی از شهرداریها ی کشور با شرکت های خصوصی برای جمع آوری و انتقال زباله ها قراردادهای بسته اند و این کار توسط بخش خصوصی انجام می گیرد، در این قسمت محاسن و معایب واگذاری این امور به بخش خصوصی بیان می گردد تا در هر شهر با در نظر گرفتن این موارد، تصمیم گیری شود.

الف: محاسن واگذاری جمع آوری و حمل و نقل مواد زاید به بخش خصوصی

- ۱- عملیات جمع آوری زباله به دور از نوسانات سیاسی پیش می‌رود و تعویض مسوولان اثری بر آن نخواهد گذاشت.
- ۲- شرکتهای خصوصی برای کسب منافع بیشتر، می‌کوشند راندمان و کارایی سیستم خود را همواره بالا ببرند و در پی راههایی بهبود واصح سیستم می‌باشند.
- ۳- ورود تکنولوژی های پیشرفته و جدید، و ایجاد تغییرات در سیستم به سادگی و به سرعت انجام می‌پذیرد.
- ۴- رقابت در کار و غیر انحصاری بودن آنها، منجر به اصح سیستم و ارابه خدمات بیشتر می‌شود.
- ۵- انجام برنامه های باز یافت زباله و رسیدن به منافع بیشتر، همواره مورد توجه شرکتهای خصوصی است.
- ۶- مسوولان شهرداری دغدغه کنترل واداره نیروهای زیاد انسانی شاغل در این بخش خدماتی رانداشته، فرصت کافی خواهند داشت که بر مدیریت مواد زاید نظارت کرده، عملیات شرکتهای خصوصی را کنترل کنند.

ب: معایب واگذاری جمع آوری و حمل و نقل مواد زاید به بخش خصوصی

- ۱- هدف اصلی شرکتهای خصوصی، کسب سود است نه رعایت همه جانبه مسائل بهداشتی
- ۲- در پایان قرارداد با شرکتهای خصوصی، همیشه این احتمال وجود دارد که شرکت از تمدید قرارداد امتناع ورزد و یا درخواست افزایش مبلغ قرارداد را داشته باشد؛ در این صورت فاصله انعقاد قرارداد با شرکتی دیگر، همیشه احتمال وجود اختلاف و ناهماهنگی دوره ای در جمع آوری و حمل و نقل مواد زاید وجود دارد.

۳- شرکتهای خصوصی نیز نمی توانند از تجدید قرارداد شهرداری با خود مطمئن باشند از این رو سرمایه گذاری در زمینه خرید ماشین آلات و تجهیزات همواره با احتیاط و ریسک توأم است. عدم اعتماد به ادامه همکاری، موجب می شود که شرکتهای خصوصی تمایلی به انجام برنامه ریزیهای بند مدت نداشته باشند.

باتوجه به معایب و محاسن یاد شده، چنانچه مدیریت مواد زاید در هر شهر، واگذاری این مرحله را به بخش خصوصی در اوویت قرار دهد، باید شرکتی قابل اعتماد و صالح را انتخاب کند و حق نظارت و جزئیات جمع آوری و حمل را همچنان برای خود محفوظ نگه دارد.

## ۲-۳- وسایل حمل زباله

شناسایی وسای مناسب برای حمل زباله و به کارگیری آنها، باتوجه به شناخت بافت فیزیکی شهر، و کیفیت و کمیت مواد زاید موجود در بخشهای گوناگون، مرحله ای مهم در مدیریت مواد زاید است. انواع وسایل حمل و نقل زاله در سطح شهر رامی توان به سه دسته تقسیم کرد:

۱- چرخهای دستی

۲- خودروهای سبک

۳- خودروهای سنگین

درباره معایب و محاسن هر یک از این وسایل در صفحه های بعد توضیح داده می شود:

چرخهای دستی

زمانی که امکان استفاده از خودرو وجود دارد، نباید از چرخهای دستی برای جمع آوری زباله استفاده کرد. زیرا؛ این روش نه تنها زمان انجام کار را طولانی می کند، بلکه افزون بر نیاز به نیروی انسانی بیشتر، سطح بهداشت را پایین آورده زحمت بیشتری را به کارگران جمع کننده زباله ها وارد می کند. با این حال در بخشهای قدیمی شهرها که به دلیل نامناسب بودن شبکه های ارتباطی، امکان استفاده از خودروها عملی نیست، استفاده از چرخ های دستی اجتناب ناپذیر است. به طوری که اکنون در بسیاری از شهرهای کشورمان این وسای در جمع آوری زباله، بیشتر مورد استفاده قرار می گیرند. انواع چرخهای دستی عبارتند از: فرغون، چرخهای دستی ویژه حمل سطهای زباله و چرخهای دستی با دیواره های ثابت فلزی.

چرخهای دستی بادیواره های ثلث فلزی، اندک، غیر قابل شست وشو، و بسیار غیر بهداشتی هستند و شیرابه زباله ها از گوشه و کنار آنها در معابر ریخته می شود. از این چرخ ها نباید در هیچ شرایطی استفاده شود؛ اما هنگامی که چاره ای جز استفاده از چرخ های دستی نیست، استفاده از چرخ های حامل بشکه ها وسط های بزرگ زباله بهترین راه است. این سطل ها باید گنجایش کافی داشته باشند و حتی الامکان از نوع پلاستیکی باشند. زیرا وزن کمتری دارند؛ و به آسانی شسته می شوند؛ شیرابه ی زباله ها نیز اثر زنگ زدگی بر آنها نمی گذارد و در نتیجه دیرتر سوراخ می شوند.

#### خودروهای سبک

در سالهای اخیر استفاده از خودروهای سبک برای جمع آوری زباله مورد توجه شهرداری ها قرار گرفته است. این خودروها شامل وانت های معمولی و وانت های کمپرسی می شوند. به نسبت چرخهای دستی، سهوت کار و سرعت عمل



از خصوصیات بارز خودروهای سبک‌است. در شبکه‌های ارتباطی که دارای حداقل عرض برای ورود خودرو هستند، استفاده از خودروهای سبک توصیه می‌شود. اما در خیابانهای اصلی که امکان استفاده از خودروهای بزرگتر موجود است، بهتر است از خودروهای مناسبتر و با گنجایش بیشتر استفاده شود؛ زیرا، حجم وانتها کم است، روباز بودن آنها موجب پراکنده شدن زباله‌ها می‌شوند؛ و اغلب فاقد مخازن مناسب برای جمع‌آوری شیرابه زباله هستند. همچنین در وانت‌های معمولی تخلیه بار با دست صورت می‌گیرد که همسامت کارگران را به مخاطره می‌اندازد و هم به هزینه‌های اضافی، صرف وقت زیاد، و نیروی انسانی بیشتر نیاز است.

در بعضی از شهرها، خودروهای سبک نه تنها برای جمع‌آوری زباله از سطح محلات، بلکه برای انتقال آن به محلهای نهایی دفع نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. به علت گنجایش بسیار کم و انتها، این اقدام به ویژه در شرایطی که فاصله محل نهایی دفع از شهر زیاد است، مستلزم هزینه‌های اضافی است و توصیه می‌گردد در چنین شرایطی حتی الامکان از خودروهای سبک فقط برای جمع‌آوری زباله و حمل آن به ایستگاه‌های انتقال استفاده شود و حمل زباله به محل نهایی دفع توسط ماشینهای بزرگتر صورت گیرد. در صورت استفاده از ماشینهای سبک، تأمل در موارد برشمرده شده و حتی الامکان حذف نکات منفی این گونه خودروها توصیه می‌گردد.

#### خودروهای سنگین

خودروهای سنگین برای جمع‌آوری زباله از مناطقی که شبکه ارتباطی مناسبی دارند و همچنین برای حمل زباله از ایستگاههای انتقال به محل نهایی دفع زباله، استفاده می‌شوند. مهم‌ترین خصوصیات این خودروها گنجایش زیاد

آنهاست که در حم زباله به مسافتهای دور محاسن بیشتری دارد. کامیون های معمولی، کامیون های مجهز به دستگاه پرس و تریلی های مخصوص حمل کانتینرهای زباله، از انواع رایج خودروهای سنگین سیستم حمل و نقل مواد زاید شهری کشور هستند.

کامیونهای کمپرسی معمولی در واقع برای حمل کالاهایی غیر از زباله ساخته شده اند؛ از این رو فاقد دستگاه پرس هستند. این خصوصیات موجب می شود که حجم و وزن زباله هایی که با این گونه خودروها حمل می شود، در حد مطلوبی نباشد. افزون بر این، غیر مستقل بودن کامیونهای معمولی و ناتوانی آنها در جمع آوری شیرابه، از دیگر معایب این خودروهاست که اغلب باعث پراکنده شدن زباله و یا ریختن شیرابه در سطح خیابانها و جاده ها می شوند. حتی الامکان باید از کاربرد این نوع خودروها با خصوصیات ذکر شده اجتناب گردد.

کامیون های مخصوص حمل زباله، مستقل بوده، عموماً مجهز به دستگاه پرس و سیستم جمع آوری شیرابه هستند. از این رو نه تنها امکان حمل مواد را در حجم و وزن زیاد دارند، بهداشتی نیز هستند.

بعضی از انواع کوچک تر این کامیون ها، همانند وانت ها در بسیاری از معابر شهری امکان تردد دارند. تریلرها عموماً در شهرهای بزرگ و برای انتقال مواد زاید پرس شده از ایستگاههای انتقال به محل نهایی دفع، مورد استفاده قرار می گیرند. به این ترتیب، به جای استفاده از تعداد زیادی کامیون که باید در جاده های خروجی شهر و تا محل دفن زباله رفت و آمد کنند تعداد کمتری تریر و سمی تریلر این کار را انجام می دهند که ضمن صرفه جویی در هزینه ها

و کاهش استهلاک، موجب شلوغی ترافیک خروجی‌ها نخواهند شد. علاوه بر این، تریلی‌های مخصوص حمل کانتینرهای متحرک یا ظرف‌های غلتان نیز عموماً در شهرهای بسیار بزرگ به کار گرفته می‌شوند. قبلاً توضیح داده شد که از کانتینرها در چه مواردی استفاده می‌شود. گهگاه این خودروها به سبب گنجایش زیادشان، به صورت نیمه پر به محل‌های دفع منتقل می‌شوند. بدیهی است انجام این عمل از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست و برنامه ریزی دقیق برای اطلاع از میزان و حجم زباله هر منطقه و نیز تجزیه و تحلی این روش در سیستم جمع‌آوری، ضرورت کامل دارد. تجهیز انواع بزرگ این گونه کانتینرها به دستگاه‌های پرس یا خردکننده از جمله عملیاتی است که برای مسافت‌های دور بسیار اقتصادی به نظر می‌رسد.

آنچه در به کارگیری انواع وسایل حمل و نقل زباله باید مورد توجه قرار گیرد به شرح زیر است:

- ۱- از وسایل موجود در سیستم حمل و نقل زباله هر شهر، استفاده مناسب به عمل آید (از وسایل کوچک برای حمل مواد زاید سطح محلات، از وسایل نقلیه بزرگ برای انتقال مواد به فواصل دور استفاده شود).
- ۲- انتقال مواد با حداقل قیمت و در کمترین زمان ممکن انجام شود.
- ۳- از ظرفیت وسایل حمل و نقل به خوبی استفاده شود.
- ۴- از وسایلی استفاده شود که روش تخلیه مواد در محل دفع نهایی، ساده و سریع باشد.
- ۵- از ریختن شیرابه زباله‌ها در سطح معابر جلوگیری شود.

۶- از پراکنده شدن زباله‌ها هنگام حمل آنها جلوگیری شود؛ برای این کار باید در استفاده از ماشینهای بی‌سقف، حتماً روی مواد پوشیده شود.

۷- وسایل حمل و نقل، بعد از کار روزانه به دقت شسته شوند؛ این کار را می‌توان در ایستگاه‌های زباله و یا محل دفن نهایی زباله انجام داد.

### ۳-۳- روشهای جمع‌آوری و حمل زباله

جمع‌آوری و حمل مواد زاید بنا به ضرورت‌ها و امکانات به شیوه‌هایی متفاوت انجام می‌گیرد که در زیر، شیوه‌های رایج در کشور و نکات مثبت و منفی این روشها مشخص می‌گردد:

جمع‌آوری زباله از مراکز تولید و انتقال مستقیم آنها به مرکز دفع

در این روش تولیدکننده‌ها، زباله‌ها را داخل کیسه پلاستیکی و یا درون سطل‌های پلاستیکی یا پیت‌های حلبی ریخته، جلوی در منازل قرار می‌دهند. سپس کارگران، جمع‌آوری و محتویات سطل‌ها و پیت‌ها و یا کیسه‌های پلاستیکی را در وسایل نقلیه ( کامیون، وانت و ...) می‌ریزند و آنها را به محل دفن زباله منتقل می‌کنند. از این روش در شهرهای کوچک - که فاصله مکان دفع به شهر نزدیک است - استفاده می‌شود و در این شهرها، روشی مناسب به شمار می‌رود.

جمع‌آوری زباله از منازل و مراکز تولید و انتقال آنها به جایگاه‌های موقت شهری

تعداد زیادی از شهرهای کشور که بافتی قدیمی و ارگانیک دارند، همچون سایر زمینه‌های خدمات‌رسانی، در جمع‌آوری مواد زاید نیز با مشکلاتی مواجه‌اند. کوچه‌های باریک و پرپیچ و خم، مانع ورود ماشین‌های جمع‌آوری به داخل بافت هستند و کارگران مجبورند زباله‌ها را با چرخهای دستی از سطح محلات جمع‌آوری کرده، به جایگاه‌های موقت انباشت زباله منتقل کنند. زباله‌ها از این جایگاه‌ها مجدداً در ماشینهای دیگری بارگیری می‌شوند و به محل دفع نهایی حمل می‌گردند. اما چنان‌که گفته شد استفاده از چرخهای دستی، اغلب غیربهداشتی است. جایگاههای موقت نیز عموماً غیربهداشتی بوده، محلی مناسب برای رشد و تغذیه حشرات، جوندگان و انواع حیوانات مزاحم محسوب می‌شوند. اگر چه به علت بافت فیزیکی محلات قدیمی، استفاده از چرخهای دستی و همچنین انتقال زباله به ایستگاه‌های موقت و بارگیری مجدد آنها اجتناب‌ناپذیر است، در این شرایط نیز می‌توان با استفاده از ابزارهای مناسب و رعایت بهداشت، جمع‌آوری را در حالتی مطلوب‌تر انجام داد. این ابزارها و روش‌های مناسب در بخش‌های دیگر معرفی خواهند شد.

#### استفاده از ایستگاه‌های انتقال

مشخصات شبکه‌های ارتباطی، استفاده از ماشین‌های کوچک برای جمع‌آوری زباله از سطح محلات را اجتناب‌ناپذیر کرده‌اند. از طرفی رفت و آمد ماشین‌های کوچک از سطح محلات به محل نهایی دفن، به‌کند شدن عملیات جمع‌آوری می‌انجامد و با توجه به فاصله محل دفن تا شهر، اقتصادی نگاشته نمی‌شوند. در چنین شرایطی ایستگاه‌های انتقال شکل می‌گیرند.

در این روش، ماشینهای کوچک، زباله ها را از سطح محلات جمع آوری کرده، به ایستگاه های انتقال حمل می کنند. در ایستگاه های انتقال، مواد زاید از ماشین های کوچک به ماشین های بزرگ منتقل می شوند تا سرانجام به محل دفن، حمل شوند؛ البته اگر ایستگاهها به خوبی مکان یابی شده باشند ( اصول مکان یابی و شرایط بهداشتی ایستگاه های انتقال در همین بخش تشریح شده است).

استفاده از کانتینرها و ظرف های غلتان

در مجتمع های مسکونی بزرگ، مناطق تجاری و یا نقاط شلوغ، از کانتینرها و ظرف ها غلتان برای انتقال مواد زاید استفاده می شود. این ظرف ها در جایی مناسب قرار داده می شوند و زباله ها توسط تولیدکنندگان و یا کارگران مخصوصی که گاه از طرف تولیدکنندگان استخدام شده اند، به این کانتینرها حمل می شود. کانتینرها یا ظرف های بزرگ پس از پر شدن، توسط تریلی های مخصوص به ایستگاه انتقال و یا محل نهایی دفن حمل شده، پس از تخلیه به محل اولیه عودت داده می شوند. به این روش سیستم با ظرف های متحرک نیز گفته می شود؛ زیرا، همان ظرف ها مورد استفاده برای ذخیره محلی مواد، به مکان دفع زباله حمل شده، پس از تخلیه مواد، دوباره به جای اصلی وی ا جای مناسب دیگر برگردانده می شوند. در استفاده از این روش، به کارگیری آنچه در بخش تولید (ظرف ها زباله) گفته شد، الزامی است.

شوت (پرتاپ) زباله

بهترین روش برای جمع‌آوری زباله در آپارتمان‌ها و مجتمع‌های مسکونی - که بیشتر از چهار طبقه دارند - استفاده از دستگاه‌های پرتاب زباله است. این دستگاه‌ها به گونه‌ای طراحی می‌شوند که ساکنان هر طبقه یا آپارتمان بتوانند زباله‌های خود را از دریچه‌ای ویژه یا کانالی مشترک که عموماً در راهروها و آشپزخانه‌های منازل قرار دارند، به کانتینری که در طبقه همکف گذاشته شده، منتقل نمایند. این سیستم همچون محل‌های جمع‌آوری موقت، تابع شرایط بهداشتی خاص خود است. بخشی از این شرایط به طور خلاصه چنین است:

الف: ساختمان با توجه به نوع و میزان زباله‌های تولیدی طراحی می‌شود و در طراحی آن، شیوه‌هایی برای باقی‌ماندن شیرابه زباله - چه در طول کانال و چه در محفظه جمع‌آوری - در نظر گرفته شده است.

ب: تجهیز دستگاه به سیستم تهویه هوا و حذف بوهای ناخوشایند، الزامی است.

پ: ایجاد دیواره محافظ برای محل جمع‌آوری زباله و استقرار کانتینر مناسب، ضروری است.

ت: ترتیب حمل سریع مواد باید طبق برنامه‌ای مشخص و معلوم باشد.

ث: شست و سو و ضد عفونی اصولی دستگاه، کانال پرتاب و جایگاه استقرار کانتینرها به افزایش بهداشت محیط منجر می‌شود.

ج: به مدیریت، تعمیر و تنظیم دستگاه، و سرویس دهی منظم آن باید توجهی خاص داشت.

ایستگاه‌های انتقال

ایستگاه‌های انتقال یا ترمینال‌های زباله که عموماً در شهرهای بزرگ احداث می‌شوند، فضاهای مسطح و حصار کشی شده‌ای هستند که در اصل برای بارگیری زباله از ماشین‌آلات کوچک به کامیون‌های بزرگ زباله‌کش مورد استفاده قرار می‌گیرند. از این تاسیسات، هنگامی استفاده می‌شود که محل دفع نهایی زباله، از منطقه جمع‌آوری فاصله‌ای زیاد داشته باشد.

وجود ایستگاه‌های انتقال باعث می‌شود که هزینه‌های جمع‌آوری و حمل کاهش یابد، جمع‌آوری مواد زاید سریع‌تر انجام گیرد، و از تردد مکرر ماشین‌های کوچک به محل نهایی دفع زباله جلوگیری شود. ایستگاه‌های انتقال در واقع صورت بهبود یافته جایگاه‌های موقت زباله در شهرها هستند، با این تفاوت که جایگاه‌های موقت زباله به شدت غیربهداشتی هستند اما رعایت اصول بهداشتی و ایمنی، از اصول اولیه احداث ایستگاه‌های انتقال است.

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 حتی الامکان روی زمین ریخته نشوند و از انباشته شدن مواد در آنها جلوگیری شود.



انتقال زباله از ماشین‌های کوچک به ماشین‌های بزرگ به شیوه‌های گوناگون انجام می‌شود 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 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 با 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، ماشیه‌ها 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، ماشیه‌های 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 قرار گرفته، ماشین‌های سبک نیز در ارتفاع قرار می‌گیرند.

در بعضی از ایستگاه‌های پیشرفته تر 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 ماشین‌ها بین ایستگاه انتقال و جایگاه نهایی دفع مواد، مناسب است؛ اما مستلزم استقرار دستگاه‌هایی در ایستگاه انتقال است.

### مکان یابی ایستگاه‌های انتقال

تعیین مکان‌های مناسب برای استقرار ایستگاه‌های انتقال، نقش قابل توجهی در دست‌یابی به اهداف احداث این ایستگاه‌ها دارد. در مکان‌یابی ایستگاه‌های انتقال توجه به عوامل زیر مهم است:

- ۱ - این ایستگاه‌های باید به مرکز ثقل مواد زائد موجود در منطقه جمع‌آوری، نزدیک باشند.
  - ۲ - به راه‌های ارتباطی مناسب دسترسی داشته باشند.
  - ۳ - امکان تردد ماشین‌های سنگین به آن فراهم باشد.
  - ۴ - انجام عملیات انتقال با کمترین مزاحمت یا آلودگی برای شهروندان و یا محیط زیست، توأم باشد.
- ایستگاه‌های انتقال به سبب کارکرد خاصشان، در داخل مناطق شهری شکل می‌گیرند. این کار عموماً با اعتراض و واکنش شهروندانی که در مجاورت ایستگاه‌ها قرار می‌گیرند مواجه می‌شود؛ زیرا شهروندان، نگران بهداشت و زیبایی‌شناسی محیط اطرفشان هستند و واکنش آنها، طبیعی و بحق است. برای از بین بردن نگرانی شهروندان و کاهش آن، رعایت موارد زیر الزامی است:

۱ - برنامه ریزی طوری صورت گیرد که زباله بلافاصله بعد از ورود به ایستگاه، در ماشینهای بزرگ بارگیری شده، از ایستگاه خارج شود.

۲ - از ریخته شدن زباله در سطح ایستگاه اجتناب کرده، محیط به طور مداوم شست و شو و ضد عفونی شود.

۳ - گرد و غبار ناشی از انجام عملیات، کنترل شود.

۴ - با نصب توری های سیمی در پیرامون محله، از پراکنده شدن کاغذها و زباله های سبک در اطراف ایستگاه جلوگیری شود.

۵ - پیرامون ایستگاه، نوارد یا دیوار سبز حفاظتی احداث گردد.

۶ - ایستگاه به طور مرتب سمپاشی شود تا محیط برای رشد حشرات و حیوانات موزی مناسب نباشد.

تعیین مسیرهای جمع آوری

برای بهره گیری حداکثر از تجهیزات و نیروی انسانی و همچنین بهره وری بیشتر از زمان، باید مسیرهای جمع آوری زباله تعیین شوند. نوع و ظرفیت وسایل مورد استفاده، فاصله دفعات جمع آوری، کمیت و کیفیت مواد زاید، و وضعیت شبکه های ارتباطی از مهمترین عوامل اثر گذار در تعیین مسیرهای جمع آوری هستند. به طور کلی روش انتخاب مسیرهای جمع آوری، بر اساس سعی و خطاست. هیچ قانونی ثابتی که در همه موقعیتهای کاربرد داشته باشد، وجود ندارد. بعضی از فاکتورها که در انتخاب مسیر باید مورد توجه قرار گیرند، عبارتند از:

۱ - در مناطق که پستی و بلندی دارند، مسیر باید از ارتفاعات بالاتر شروع شده، همزمان با پایین آمدن وسیله نقلیه از سر بالایی، زباله‌ها جمع‌آوری شوند.

۲ - مسیرهای جمع‌آوری هر وسیله باید از دورترین نقطه نسبت به مح‌دفع یا ایستگاه انتقال شروع شوند تا اینکه ظرفیت وسیله، در نزدیکترین فاصله آنها تکمیل شود.

۳ - نقاط شروع و پایان کار هر وسیله به گونه‌ای انتخاب شود که ظرفیت هر وسیله در پایان مسیر تکمیل شده باشد.

۴ - انتخاب مسیر به گونه‌ای صورت گیرد که جمع‌آوری زباله از مناطق شلوغ و پر رفت و آمد، در خلوت‌ترین زمان صورت گیرد.

با استفاده از فاکتورهای گفته شده و در نظر گرفتن موقعیت خاص منطقه‌ای، مسیرهای جمع‌آوری در روی نقشه‌های شهر مشخص می‌شوند.

#### دفعات جمع‌آوری

مدت باقی ماندن زباله در محیط کار یا سکونت، به تعداد و نوبتهای جمع‌آوری زباله بستگی دارد. هر چه فاصله جمع‌آوری کوتاهتر باشد؛ مدت باقی ماندن زباله در محیط کمتر است. توجه به این نکته در افزایش بهداشت موثر است. یکی از محاسن برجسته جمع‌آوری سریع زباله، جلوگیری از به وجود آمدن محیط رشد و پرورش مگس است؛ زیرا مدت رشد و نمو مگس از مرحله تخم تا شفیره، کمتر از یک هفته است و در اماکن جمع‌آوری زباله نباید فرصت

چنین رشدی وجود داشته باشد. از همین رو، زباله ها را باید قبل از تشکیل شفیبه به محل مناسب منتقل شوند و مکان های مربوط ضد عفونی شوند.

برای کسب بهترین نتیجه از نظر زیبایی و بهداشت محیط می توان در صورت مساعد بودن شرایط، حداقل هفته ای دو بار در زمستان و سه بار در تابستان زباله های مناطق مسکونی را جمع آوری کرد. در مناطق تجاری با توجه به حجم زباله ها و بالال بودن درصد مواد فساد پذیر و همچنین شیوه نگهداری زباله، زباله ها باید روزانه جمع آوری شوند؛ به این ترتیب، برنامه جمع آوری زباله باید هفته ای دو بار در مناطق مسکونی، و هر روز یک بار در مناطق تجاری اجرا شود.

زمان جمع آوری

سرعت خودروها و یا دیگر وسایل جمع آوری زباله، قاعدتاً بسیار کم و توأم با توقفهای مکرر است. برای سهولت در جمع آوری و عدم اختلال در رفت و آمد روزانه، مناسب ترین زمان وقتی است که خیابان ها خلوت هستند. ساعات آخر شب و برخی ساعت های آغازین روز برای جمع آوری زباله از سطح شهر انتخاب می شود. ساعات آخر شب از این نظر که مدت ماندن زباله در سطح خیابان به حداقل کاهش می یابد و احتمال هجوم حیوانات به زباله ها یا پخش شدن آنها در سطح خیابانها کمتر است و همچنین از این نظر که خیابانها تا پایان کار خلوت هستند، بر جمع آوری صبحگاهی زباله برتری دارد. اما این ساعت ها نیز به نوبه خود توأم با مشکلات هستند:

- احتمال گذاشتن زباله در بیرون از منازل پس از انجام عملیات جمع‌آوری، بیشتر از روش جمع‌آوری صبحگاهی است.

- ساعات آخر شب معمولاً آغاز استراحت افراد در واحدهای مسکونی است و صدای حرکت ماشین‌ها، خالی کردن ظرف‌ها - گاهی پرت کردن ظرف‌های فلزی - موجب آلودگی صوتی و نارضایتی افراد می‌گردد.  
- به علت خلوت بودن خیابانهای اصلی، احتمال تصادف با ماشینهایی که با سرعت زیاد حرکت می‌کنند، افزایش می‌یابد.

در زمان جمع‌آوری زباله، به کار بستن موارد زیر موجب بهبود عملیات می‌شود:

۱ - اگر ساعات جمع‌آوری زباله در هر محله ثابت باشد و شهروندان به حضور کارگران جمع‌آوری زباله در ساعتی خاص اطمینان داشته باشند، مدت باقی ماندن زباله در خیابان و یا حتی احتمال باقی ماندن آن تا مرحله بعدی جمع‌آوری، کاهش می‌یابد.

۲ - برای جلوگیری از حوادث احتمالی، کارگران باید از لباسهای شب رنگ دار استفاده کنند و خودروها مجهز به چراغ‌های خطر و یا چراغ‌های گردان بالای سقف باشند.

۳ - تأکید می‌شود که کارگران طی انجام عملیات سکوت را رعایت کنند و از ایجاد سروصدا بپرهیزند.

دفع مواد زاید شهری

دفع مواد زاید شهری

آخرین مرحله از مدیریت مواد زاید، دفع آن است. منظور از دفع زباله، پاک کردن زباله از محیط زندگی انسانی و یا تبدیل آن به موادی است که دیگر خاصیت مواد زاید را نداشته باشند. این مرحله از مدیریت از نظر زیست محیطی اهمیت بسیار دارد؛ زیرا، استفاده از روش های مناسب برای دفع زباله، از بروز مشکلات متعدد و ایجاد انواع آلودگی ها تا مدت طولانی جلوگیری می کند.

شیوه های دفع زباله متنوع هستند: تلنبار کردن (دفن سطحی)، سوزاندن در فضای آزاد، استفاده از دستگاه های زباله سوز، دفن بهداشتی زباله، کمپوست کردن، بازیافت و استفاده در تغذیه دام و طیور؛ که از انواع روشهای بهداشتی و غیربهداشتی دفع زباله در کشور محسوب می شوند. در هر شهری می توان از یک یا چند روش برای دفع زباله استفاده کرد؛ مثلاً، می توان تمام زباله ها را دفن کرد و یا بخشهایی از زباله را بازیافت نمود. مواد زاید بیمارستانی با دستگاه زباله سوز سوزانده می شوند و زباله های تجزیه پذیر با روش کمپوست دفع می گردند. انتخاب روش یا روشهای مناسب برای دفع زباله، از نکات بسیار مهم مدیریت مواد زاید محسوب می شود و مهمترین عواملی که در انتخاب روش نقش دارند عبارتند از:

۱ - ترکیب زباله

۲ - میزان شرایط زباله و تغییرات فصلی آن

۳ - شرایط محیطی (آب و هوا، آبهای زیرزمینی، وجود زمین و ...)

۴ - امکانات تکنولوژیکی موجود

۵ - مخارج و امکانات اقتصادی

۶ - افکار عمومی و میزان همکاری شهروندان

در این بخش ابتدا انواع شویبه‌های رایج دفع زباله معرفی می‌شوند و در ادامه با توجه به اهمیت روش دفن بهداشتی در موقعیت کنونی کشور، این روش به طور مفصل‌تر تشریح خواهد شد.

۱-۴ - روش‌های غیر بهداشتی دفع زباله

دفع زباله باید به گونه‌ای صورت گیرد که موجب بروز آلودگی (آب و هوا، خاک، چشم انداز) نشود. هر نوع روش دفعی که خصوصیت فوق را نداشته باشد، غیربهداشتی است. به بیانی دیگر عدم رعایت نکات بهداشتی در روش‌هایی که در اینجا تحت عنوان روش‌های بهداشتی تشریح شده‌اند، موجب غیربهداشتی تلقی شدن آنها می‌گردد. روش‌هایی که در زیر به عنوان روش‌های غیربهداشتی معرفی می‌شوند، در هر صورت موجب بروز انواع آلودگیها می‌شوند و در هیچ شرایطی نباید به عنوان روش دفن مورد استفاده قرار گیرند. سوزاندن زباله در فضای باز و تلنبار کردن زباله از متداول‌ترین روش‌های دفع غیربهداشتی هستند.

تلنبار کردن زباله (دفع سطحی)

از زمانی که مدیریت شهری تصمیم گرفت مواد زاید را از محیط شهری دور کند، از روش تلنبار کردن استفاده کرد؛ از این رو، روش تلنبار کردن زباله، قدیمی‌ترین روش برای دفع زباله به شمار می‌رود. از آنجا که گاه سطح زباله را با لایه‌ای از خاک می‌پوشانند به این روش دفع یا دفن سطحی نیز گفته می‌شود. به همین منظور، مکانی در خارج



از شهر مشخص می‌شود و زباله‌ها در آنجا تخلیه می‌شوند. آلودگی آب، خاک و هوا، پراکندگی زباله در محیط، تعفن ناشی از تجزیه زباله، آتش‌سوزی خود به خود، آلودگی صوتی، تغذیه حیوانات موذی و اهلی از خصوصیات اجتناب‌ناپذیر روش دفع غیر بهداشتی است. بازیافت غیرقانونی و غیربهداشتی، انتشار بیماری‌ها، و اعتراض و نارضایتی شهروندان نیز از دیگر عوارض تلنبار کردن زباله‌ها محسوب می‌شوند.

#### سوزاندن زباله در فضای باز

سوزاندن زباله در فضای باز اغلب به قصد کاهش حجم آن صورت می‌گیرد. این عمل گاه در داخل شهر و گاه در محل تلنبار شدن زباله انجام می‌شود؛ که در هر صورت موجب آلودگی محیط می‌شود. بدیهی است که میزان آلودگی، در صورتی که زباله در داخل شهر صورت گیرد بسیار چشمگیرتر خواهد بود. انتشار گازها و بخارهای سمی ناشی از سوختن مواد نظیر پلاستیک، انتشار دود، پراکنده شدن خاکستر و تعفن ناشی از سوختن زباله، بارزترین جلوه‌های آلودگی در استفاده از این روش است. افزون بر این، در استفاده از روش سوزاندن، امکان گسترش آتش‌سوزی نیز وجود دارد.

#### ۲ - ۴ - دفن بهداشتی زباله

دفن بهداشتی زباله از شیوه‌های رایج و کنترل‌شده دفع زباله است. در این روش، زباله به صورت لایه در سطح زمین و یا داخل گودال‌های طبیعی و مصنوعی پخش و متراکم می‌شود و روی آن را با خاک یا سایر مواد می‌پوشانند. این اعمال به شرطی بهداشتی تلقی می‌شود که طی آن خطری متوجه محیط زیست نباشد.

اگر چه بیش از ۶۰ سال از طرح مساله دفن بهداشتی زباله می‌گذرد و در این فاصله سایر روش‌های دفع، تحول و تکامل چشم‌گیری داشته‌اند، هنوز دفن بهداشتی زباله متداول‌ترین روش دفع زباله در جهان به‌شمار می‌رود. در بیشتر کشورهای پیشرفته صنعتی نیز این روش، روش غالب دفع محسوب می‌شود؛ حتی در شهرهایی که، شیوه غالب دفع زباله، دفن بهداشتی نیست؛ بی‌نیاز از روش دفن نیستند. در هر حال روش دفن مکمل سایر روش‌ها محسوب می‌شود؛ زیرا، بازیافت، کمپوست و یا سوزاندن همه زباله‌های شهری امکان‌پذیر و یا اقتصادی نیستند. علاوه بر این، در شرایط خاص، نظیر خراب شدن دستگاه‌های زباله‌سوز، استفاده از روش دفن بهداشتی اجتناب‌ناپذیر است.

برخی محاسن شیوه دفن بهداشتی زباله چنین است:

- اگر چه در طول دهه‌های گذشته، تعریف دفن بهداشتی زباله تکامل داشته و بر اساس تعاریف جدید، هزینه دفن بهداشتی نیز افزایش یافته است - این روش، به‌ویژه در جایی که زمین مناسب در دسترس باشد، همچنان اقتصادی‌ترین روش دفن محسوب می‌شود.

- در یک گودال دفن بهداشتی، می‌توان همه نوع زباله را (با در نظر گرفتن شرایط خاص) دفن کرد.

- روش دفن بهداشتی در پذیرش مقادیر مختلف مواد زاید، قابلیت انعطاف دارد.

- از زمین دفن، پس از طی یک دوره مشخص می‌توان در کارکردهای گوناگونی نظیر: پارکینگ اتومبیل، پارک بازی، زمین ورزشی و ... استفاده کرد.

به رغم خصوصیات برشمرده شده، این روش نیز فاقد نکات منفی نیست. بعضی از آن معایب به شرح زیر است:

- در شهرهای پرجمعیت که به زمین دفن وسیع تری نیاز است، گاهی زمین مناسب در فاصله نزدیک موجود نیست و در چنین شرایطی هزینه اقتصادی حمل و نقل زباله بسیار است.
- روش دفن بهداشتی اگر همواره با استانداردهای بهداشتی انجام نگیرد، به روش غیر بهداشتی تلنبار در فضای باز تبدیل می‌شود.
- مجاورت زمینهای دفن بهداشتی با مناطق مسکونی، برای ساکنان مناطق مزاحمت‌هایی ایجاد می‌کند.
- زمین‌های دفن تکمیل شده پس از مدتی نشست می‌کنند و نیاز به مرمت دارند.
- به سبب نشست زمین‌های تکمیل شده، احداث بنا در آن بدون دقت و ظرافت، مشکلاتی به بار می‌آورد.
- در نتیجه تجزیه بی‌هوازی موارد زاید، گاز متان، که قابل احتراق است، و گازهای دیگری تولید می‌شوند که خطرناک بوده، ممکن است موجب آتش‌سوزی شوند.

در طرح جامع بازیافت و دفع مواد زاید شهری، با در نظر گرفتن مسائل تکنولوژی، اقتصادی و وجود زمین کافی و مناسب در پیرامون شهرهای کشور، روش دفن بهداشتی برای تعدادی از شهرها پیش‌بینی شده است. تنها در شهرهایی که به علت بالا بودن سطح آبهای زیرزمینی، دفن بهداشتی در آن‌ها به سهولت امکانپذیر نیست، روش کمپوست در اولویت قرار گرفته است. با در نظر گرفتن اهمیت روش دفن بهداشتی در شهرهای کشور، مسائل مربوط به این روش در بخش جداگانه‌ای به تفصیل مطرح شده است.

## ۳-۴ - مدیریت عملیات دفن بهداشتی

در دفن بهداشتی زباله، سه مرحله در نظر گرفته می‌شود. در زیر مهمترین عواملی که باید در هر مرحله مورد توجه قرار گیرند، معرفی می‌شوند:

## مکان یابی محل دفن

در انتخاب مکان مناسب برای دفن بهداشتی، باید دقت کافی داشت. همکاری سازمان‌ها و ادارات محلی نظیر: اداره حفاظت محیط زیست، مسکن و شهرسازی، بهداشت محیط، شرکت‌های آب منطقه‌ای، سازمان منابع طبیعی، اداره کشاورزی و ... سبب بهبود روش می‌شود. مکان یابی نامناسب برای مکان دفن در مراحل بعدی مشکلات عدیده اقتصادی، عملیاتی، اجتماعی و زیست محیطی را برای مدیریت در پی می‌آورد.

در مکان یابی محل دفن باید به عوامل زیر توجه داشت:

۱ - قیمت زمین

۲ - فاصله محل دفن تا شهر

۳ - جاده‌های قابل دسترس

۴ - میزان و نوع موادی که در مکان دفن می‌شود

۵ - طول عمر جایگاه

۶ - موقعیت زمین نسبت به جهت توسعه شهر

۷- پذیرش محل انتخاب از سوی مردم

۸- زیبایی شناسی، حفظ مناظر و پنهان بودن محل از دید عابران

۹- کاربری زمینهای هم جوار

۱۰- امکان استفاده مجدد از زمین دفن

۱۱- قابلیت دسترسی به آب، برق و تسهیلات تصفیه فاضلاب

۱۲- شرایط زمین شناسی و وضعیت نفوذپذیری خاک

۱۳- خصوصیات خاک و توپوگرافی محل

۱۴- وضعیت نهرها، رودخانه ها و آبهای سطحی

۱۵- وضعیت آبهای زیرزمینی (سطح ایستایی و جهت جریان آب)

۱۶- مسیر بادهای غالب

۱۷- وجود خاک برای پوشش لایه های زباله

۱۸- شرایط زیست محیطی

آماده سازی محل دفن

پس از انتخاب جایگاه مناسب برای دفن بهداشتی، باید محل انتخاب شده برای پذیرش زباله آماده شود. انجام

عملیاتی در محل دفن به منظور سهل کردن و بهداشتی کردن دفن زباله در تمام طول سال، آماده سازی محل دفن

گویند. انجام موفقیت آمیز عملیات دفن بهداشتی به آماده سازی محل دفن بستگی دارد و مهمترین عواملی که در آماده سازی محل دفن مورد توجه قرار می گیرند عبارتند از:

۱ - تهیه نقشه از مکان دفن و منطقه بندی آن ( مناطق دفن انواع مواد، جاده های داخلی، موقعیت تأسیسات و تجهیزات و ... )

۲ - تمیز کردن منطقه دفن از موانع موجود

۳ - بهسازی جاده های ارتباطی به جایگاه، و احداث جاده های داخلی

۴ - طراحی و احداث سلول های دفن

۵ - زه کشی جایگاه

۶ - ایجاد شبکه های جمع آوری گاز و شیرابه

۷ - پیش بینی نوع خاک و سایر مواد پوششی

۸ - حصار کشی پیرامون جایگاه برای ممانعت از ورود حیوانات و افراد مزاحم و برای جلوگیری از پخش زباله های سبک در محوطه

۹ - ایجاد جایگاه مناسب برای اقامت و استراحت کارگران

۱۰ - ایجاد تجهیزات فنی ( ایجاد انبار و پارکینگ، تهیه وسایل اولیه آتش نشانی، و ... )

۱۱ - تهیه تجهیزات مربوط به توزین زباله

۱۲ - ایجاد جایگاه مناسب برای شست و شوی مداوم ماشین‌ها و ابزار و همچنین تمیز کردن چرخ‌ها

۱۳ - احداث اتاق‌های نگهداری و کنترل

عملیات اجرایی در محل دفن

پس از عملیات آماده‌سازی، جایگاه برای دفن زباله آماده است. عملیات دفن بهداشتی شامل چهار مرحله زیر است:

۱ - ریختن زباله در یک وضع کنترل شده

۲ - پراکندگی و فشردگی زباله در یک لایه نازک، برای کاهش حجم مواد (به ضخامت حدود ۲ متر)

۳ - پوشاندن مواد با یک لایه خاک (به ضخامت حدود ۲۰ سانتیمتر)

۴ - پوشش لایه نهایی زباله (به ضخامت حدود ۶۰ سانتیمتر) با خاک.

در این قسمت ابتدا انواع روش‌های دفن به اختصار معرفی می‌شوند و در انتها مطالبی درباره مرحله انجام عملیات دفن بیان می‌شود.

انواع روشهای دفن

تعیین روش دفن در جایگاه، از تصمیم‌های مهم مدیریت مواد زاید در این مرحله است. این انتخاب با در نظر گرفتن خصوصیات مکان دفن انجام می‌گیرد. سه روش اصلی برای دفن بهداشتی زباله عبارتند از:

۱ - روش سطحی: در این روش لایه‌های گوناگون زباله در سطح زمین، پخش، متراکم و پوشانده می‌شوند. معمولاً زمانی از این روش استفاده می‌شود که امکان حفر زمین فراهم نباشد.

۲ - روش ترانشه ای یا گودالی: در این روش با توجه به مشخصات زمین و مواد زاید شهری، گودال هایی با ابعاد مشخص حفر می شوند و لایه های زباله به ترتیب روی هم در داخل گودال پخش، متراکم و پوشانده می شوند. معمولاً زمانی از این روش استفاده می شود که سطح آبهای زیرزمینی به قدر کافی پایین بوده، دسترسی به اعماق خاک امکان پذیر است.

۳ - روش شیبی: در این روش لایه های گوناگون زباله در سطوحی شیب دار نسبت هم، پخش، متراکم و پوشانده می شوند. از این روش غالباً در مناطق کوهستانی با شیب کم، که مقدار کمی خاک برای پوشش زباله در دسترس است، استفاده می شود.

افزون بر روش های بالا، گاه از گودال های طبیعی ( دره های عمیق و تنگ در مناطق کوهستانی) و گودال های مصنوعی (معادن متروک و خاک برداری شده) نیز برای دفن بهداشتی زباله استفاده می شود که در این صورت روش دفن با توجه به مشخصات طبیعی و محیطی منطقه و همچنین مشخصات مواد زاید، طراحی و پیشنهاد می شود. در کنترل عملیات دفن باید به موارد زیر توجه شود:

- ۱ - زباله ها بعد از پخش شدن در محل دفن باید به خوبی فشرده شوند.
- ۲ - زایدات بو زا و مساله ساز (مواد غذایی گوشتی، لاشه حیوانات، زایدات میدان های میوه و تره بار) در بستر سینه کار و نزدیک به مرکز گودال قرار داده شوند و در اسرع وقت به وسیله دیگر زایدات پوشانده شوند.
- ۳ - روی لایه های زباله، هر روز با مقدار مناسبی خاک یا مواد مناسب پوشانده شود.



- ۴ - برای کاهش شیرابه زباله و کنترل آن تمهیدات لازم، فراهم گردد.
- ۵ - امکاناتی برای کنترل نزولات جوی در سطح زمین پیش بینی شود.
- ۶ - آزمایش های مداوم به منظور بررسی امکان آلودگی آبهای زیرزمینی ( نوع، میزان و شعاع آلودگی) صورت گیرد و اقداماتی برای کاهش آلودگی در نظر گرفته شود.
- ۷ - اقدامات موثر برای کنترل هجوم حشرات، پرندگان، جوندگان و سایر حیوانات صورت گیرد.
- ۸ - مواد زیبایی شناسی از جنبه های گوناگون مورد توجه قرار گیرد و سعی شود که مکان دفن همیشه ظاهری تمیز و آراسته داشته باشد.
- ۹ - اقداماتی برای پیش گیری از آتش سوزی صورت گیرد تا هر نوع آتش سوزی احتمالی به سرعت مهار و کنترل شود.
- ۱۰ - تولید گرد و غبار به روش های مناسب کنترل گردد.
- ۱۱ - از پخش شدن اشیاء و زباله های سبک در داخل محوطه و پراکندگی آنها در خارج از محوطه، جلوگیری شود.
- ۱۲ - ماشین ها در هر رفت و برگشت به جایگاه، شست و شو شوند.
- ۱۳ - ترتیبات مناسبی فراهم آورده شود تا خاک و گل ماشینهایی که محل دفن را ترک می کنند به داخل جاده ها ریخته نشود.
- ۱۴ - کارگران از لباس های مناسب ( روپوش، دستکش و پوتین) استفاده کنند.

۱۵ - از انجام هر گونه عملیات بازیافت وجداسازی زباله در محل دفن جلوگیری شود.

#### ۴ - ۴ - کمپوست

کمپوست ( تولید کود از زباله) عبارت است از تجزیه مواد آلی موجود در زباله های فسادپذیر، در شرایط خاص و کنترل شده که از این طریق مواد آلی به موادی مفید مانند هوموس و ... تبدیل می شوند. تهیه کود از زباله، بازیافت مواد فسادپذیر و دسترسی به منابع اقتصادی که از طریق فروش این مواد حاصل می آید، از مهمترین عوامل توجه شهرداری ها به این روش در سال های اخیر به شمار می رود.

روش های تولید کود از زباله از تنوع نسبتاً زیادی برخوردار است. انتخاب روش ها به اوضاع خاص هر شهر بستگی دارد. انتخاب روش ها به اوضاع خاص هر شهر بستگی دارد. اگر چه تاکنون شهرهای بزرگ کشور بیشتر از این روش استفاده کرده اند، در بسیاری از شهرهای کوچک جهان و حتی در روستاها، بعضی از شیوه های نسبتاً ساده آن رواج دارد.

کمپوست به عنوان یک شیوه دفع مواد زاید شهری، مزایا و معایبی دارد که موارد عمده آن به شرح زیر است:

#### مزایای کمپوست

۱ - مواد فسادپذیر از بخشهای آلوده کننده زباله محسوب می شوند با جمع آوری جداگانه آن ها و جلوگیری از مخلوط شدن این مواد با سایر مواد زاید، از آلودگی بیشتر محیط زیست در محل تولید و دفع جلوگیری می شود.

۲ - از کود به دست آمده برای بهبود خاک های زیر کشت استفاده می شود و در نتیجه، مصرف کودهای شیمیایی کاهش می یابد.

۳ - منابع به دست آمده از فروش کود، به سیستم مدیریت مواد زاید عودت داده می شود.

۴ - به زمین کمتری برای دفع مواد زاید نیاز است.

۵ - جلوی خارج شدن مواد از چرخه طبیعی ماده و انرژی گرفته می شود.

معایب کمپوست

۱ - هزینه احداث کارخانه کمپوست بالاست.

۲ - کارخانه های کمپوست، وارداتی هستند.

۳ - بخشهای زیادی از مواد زاید از این طریق قابل دفع نیست و باید از روش دفن نیز استفاده شود.

۴ - در محیط پیرامون کارخانه، اغلب بوهای نامطبوع به مشام می رسد که موجب اعتراض همسایگان خواهد شد.

۵ - در صورت نبود بازار فروش و یا اختلال در آن، ذخیره کمپوست مشکل خواهد بود.

۶ - در صورتی که عملیات تبدیل زباله ها به کود طور دقیق کنترل نشود، آلودگی مواد زاید به زمین های کشاورزی

سرایت می کند و از طریق محصولات تولید شده، در سطح وسیعی پراکنده می شود.

مهمترین عواملی که در احداث کارخانه کمپوست باید به آن توجه شود، عبارتند از:

۱ - جهت توجیه پذیر بودن احداث کارخانجات کمپوست، مواد اولیه (زباله) حداقل باید به میزان ۵۰ درصد دارای مواد آلی باشند.

۲ - احداث کارخانه کمپوست باید توجیه اقتصادی داشته باشد.

۳ - برنامه بازیافت از مبدأ مورد توجه قرار گیرد. جمع‌آوری زباله‌های تفکیک شده موجب صرفه‌جویی در ابزار و ماشین‌آلات جداسازی در صنایع کمپوست می‌گردد.

۴ - جهت کنترل نکات بهداشتی، بر مراحل گوناگونی تولید کود از زباله، به طور مستمر و مداوم نظارت شود.

۵ - از مخلوط شدن زباله‌های بیمارستانی و زباله‌های خطرناک در زباله‌های قابل کمپوست، اکیداً جلوگیری شود.

۶ - با توجه به تنوع موجود در کارخانه کمپوست، در طراحی کارخانه برای هر شهر باید به خصوصیات کمی و کیفی زباله و اوضاع خاص هر شهر در نظر گرفته شوند.

در طرح "جامع دفع و بازیافت مواد زاید جامد شهری"، شهرهایی که به علت بالا بودن سطح آبهای زیرزمینی، زمین مناسب برای دفن بهداشتی مواد زاید جامد شهری ندارند، می‌توانند احداث کارخانه کمپوست را در اولویت روش‌های دفع قرار دهند.

۴ - ۵ - استفاده از دستگاه‌های زباله‌سوز

یکی از روش‌های دفع مواد زاید شهری استفاده از دستگاه‌های زباله‌سوز است که طی آن مواد زاید جامد، مایع و گاز، در داخل دستگاه‌ها و در شرایطی خاص سوزانده و به گاز و یا خاکستر تبدیل می‌شوند. این شیوه دفع که از

شیوه‌های گران قیمت و پر هزینه محسوب می‌شود، در شرایطی از آن استفاده می‌گردد که برای بهره‌گیری از سایر شیوه‌ها محدودیتی وجود داشته باشد (مثلاً؛ محدودیت زمین برای دفن و یا استفاده از سایر روش‌های دفع با بروز مشکلات بهداشتی همراه باشد مانند، دفع زباله‌های بیمارستانی).

در صورت پایین بودن میزان رطوبت و بالا بودن درصد مواد قابل اشتعال، استفاده از این روش، افزودن بر دفع بهداشتی زباله، راهی برای بازیافت انرژی و صرفه‌جویی اقتصادی به شمار می‌رود؛ به عنوان مثال، در کلان‌شهر توکیو، مهمترین شیوه پاک‌سازی مواد زاید، استفاده از کارخانجات زباله‌یوز است. در این شهر با رعایت استانداردهای بهداشتی، کارخانجات زباله‌سوز در داخل محدوده مسکونی و اداری شهر، فعالیت می‌کنند و انرژی حاصل از سوزاندن زباله به عنوان منبع حرارتی و گرمایش مجتمع‌های مسکونی، استخرهای سرپوشیده و سایر مصارف استفاده می‌شود. در دهه‌های اخیر، کشورهای پیشرفته توجه ویژه‌ای به این روش دفع نشان داده‌اند. استفاده از دستگاه‌های زباله‌سوز به دو صورت امکان‌پذیر است:

۱ - نصب دستگاه‌های زباله‌سوز در محل تولید: زباله‌سوزهای خانگی، بیمارستان‌ها، مراکز صنعتی و مانند اینها در محل تولید زباله قرار می‌گیرند تا زباله‌ها در همانجا سوزانده شوند.

۲ - استفاده از دستگاه‌های زباله‌سوزی مرکزی: زباله‌سوزهایی که برای دفع زباله‌های شهر، محله و یا چند مرکز تولید مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این شیوه زباله‌ها از محل تولید به محل دفع زباله منتقل می‌شوند تا در آنجا سوزانده شوند.

با توجه به بالا بودن هزینه در شیوه دفع اخیر و ترکیب زباله در شهرهای کشور، پایین بودن درصد مواد قابل اشتعال و همچنین بالا بودن درصد رطوبت، استفاده از این روش برای دفع مواد زاید جامد شهری توصیه نمی‌شود؛ اما برای دفع زباله های بیمارستانی و همچنین بعضی زباله های سمی و خطرناک دیگر، استفاده از این روش مورد تأکید متخصصین و مسؤولین بوده است. در این زمینه، تجهیز بیمارستان ها و دستگاه زباله سوز و یا احداث یک کارخانه زباله سوز مرکزی برای دفع زباله های بیمارستانی و خطرناک شهر توصیه می‌شود.

استفاده از دستگاه های زباله سوز، مزایا و معایبی دارند که مهمترین آنها به شرح زیر است:  
مزایا:

- ۱ - در مقایسه با دفن بهداشتی، به وسعت کمی از زمین برای دفع زباله نیاز است.
- ۲ - با توجه به امکان احداث دستگاه زباله سوز در محل تولید و یا نزدیک آن، هزینه حمل و نقل زباله بسیار کمتر است.
- ۳ - حجم مواد زاید تا حد زیادی کاهش می‌یابد و از خاکستر و مواد باقی مانده نیز می‌توان به عنوان پوشش زباله در محلهای دفن بهداشتی استفاده کرد.
- ۴ - سرعت دفع مواد زاید در این روش نسبت به سایر روش های رایج (دفن، کمپوست و ...) بالاست. با حذف به موقع و عدم نگهداری زباله در مدت طولانی، از انتشار آلودگی زباله جلوگیری می‌شود.
- ۵ - امکان بازیافت انرژی و جبران بخشی از هزینه های دفع فراهم است.

۶- مطمئن‌ترین روش برای دفع مواد زاید بیمارستانی و بعضی دیگر از زباله‌های خطرناک محسوب می‌شود.

معايب

۱- هزینه خرید، نصب و نگهداری دستگاه‌های زباله‌سوز بیشتر از روش‌های دیگر دفع است.

۲- در صورتی که فیلترهای مربوط، خوب کار نکنند و یا عمیات سوزاندن زباله به خوبی انجام نشود، هوای اطراف توسط گرد و غبار، دود، خاکستر و گازهای سمی به شدت آلوده می‌شود.

۳- روش کاملی برای دفع زباله محسوب نمی‌شود و نیاز به زمین برای دفع همچنان وجود دارد.

۴- در صورت عدم نصب سیستم تصفیه فاضلاب، امکان آلودگی آبهای زیرزمینی وجود دارد.

مهمترین مواردی که در استفاده از دستگاه‌های زباله‌سوز باید مورد توجه قرار گیرد، به شرح زیر است:

- در استفاده از دستگاه‌های زباله‌سوز باید ترکیب مواد موجود در زباله، میزان رطوبت، درجه حرارت ناشی از سوختن مواد متفاوت مورد بررسی قرار گیرد و بر آن اساس، دستگاه‌های مناسب به کار گرفته می‌شوند.

- ظرفیت دستگاه برای دفع زباله کافی و مناسب باشد.

- نگهداری از سیستم و چگونگی استفاده از آن نقش قابل توجهی در رعایت مسائل بهداشتی دارد. از این رو کارگران باید به دقت با روش کار صحیح دستگاه‌آشنایی داشته باشند.

- احتراق کامل در داخل کوره‌ها اهمیت زیادی دارد. برای کامل کردن احتراق زباله مخلوط باید با نسبتی مشخص به کوره ریخته شود. در صورتی که مواد قابل اشتعال برای احتراق کامل کافی نباشند باید از سوخت‌های کمکی مناسب استفاده شود.

- دستگاه باید دودکش و فیلترهای مناسب داشته باشد و به موقع تمیز شود.

- در خروج و دفع خاکستر کوره همواره باید دقت لازم به عمل آید و نظافت و حفظ و زیبایی کارخانه در همه حال، در نظر باشد.

#### ۶-۴ - سایر روش‌های دفع

افزون بر روش‌های گفته شده - که روش‌های اصلی دفع مواد زاید شهری به شما می‌روند - می‌توان از روش‌های تغذیه دام و طیور، احیای زمین و آسیاب کردن زایده‌ها و پس مانده‌های مواد غذایی استفاده کرد. از روش‌های اول و دوم - که در بخش بازیافت، توضیح مختصری درباره آنها ارایه شد - به طور محدود در کشور استفاده می‌شود؛ اما روش تغذیه دام و طیور از مواد زاید شهری، در شهرهای متوسط و بزرگ، اغلب به طور غیررسمی و در وضعیتی بسیار نامطلوب استفاده می‌شود. در شهرهای کوچک‌تر بعضی ساکنان آنها هنوز در بخش کشاورزی و دامداری اشتغال دارند، اگر چه تغذیه دام و طیور از مواد زاید به طور غیررسمی صورت می‌گیرد، اما اگر دام در حیاط منازل نگهداری شود، تغذیه دام با مواد زاید چندان غیربهداشتی محسوب نمی‌شود؛ زیرا، این مواد قبل از فاسد شدن و یا آمیخته شدن با سایر اجزای زباله به مصرف می‌رسند.



با توجه به فسادپذیر بودن زباله‌هایی که برای خوراک دام و طیور استفاده می‌گردند و عدم امکان جداسازی و بازیافت زباله‌های فسادپذیر خانگی و جمع‌آوری جداگانه آنها از منازل جز زباله‌های مراکز تولید مواد غذایی، میدان‌های میوه و تره‌بار و موارد مشابه که حجم قابل توجهی زباله برای خوراک دام در آنها به چشم می‌خورد، در سایر موارد، استفاده از زباله برای دام توصیه نمی‌شود.

برای احیای زمین - به ویژه زمین‌های حاشیه شهر - تخلیه بعضی از زباله‌ها (مثل نخاله‌های ساختمانی) در این نقاط بسیار پسندیده است؛ اما همان‌گونه که در بخش بازیافت گفته شد، استفاده از مواد فسادپذیر جز در لایه‌های زیرین و با فشردگی کامل توصیه نمی‌شود. در هر حال باید به کاربرد زمین در آینده توجه کرد.

آسیاب کردن زایدات و پس‌مانده‌های مواد غذایی از دیگر روش‌های دفع مواد زاید است که اغلب در کشورهای غربی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش پس‌مانده‌های مواد غذایی توسط آسیاب کردن و تخلیه آن در سیستم دفع فاضلاب دفع می‌شوند. از این آسیاب‌ها اغلب در رستوران‌ها، سوپرمارکت‌ها، منازل و ترمینال‌ها استفاده می‌شود. اگر چه گاه از این روش به عنوان کامل‌ترین و بهداشتی‌ترین روش دفع مواد فسادپذیر نام برده می‌شود، استفاده از آن در شهرهای ایران توصیه نمی‌شود؛ زیرا اولاً این روش با اعتقادات مذهبی مردم ایران در تناقض است، ثانیاً جز چند شهر بزرگ تقریباً هیچ‌یک از شهرهای کشور مجهز به سیستم دفع فاضلاب نیستند.

در کار دفع زباله، اولین اقدام، امحا و دور کردن زباله از محیط زندگی انسان است. اما چون در داخل زباله‌ها موادی یافت می‌شوند که می‌توان از این مواد مجدداً استفاده کرد؛ برخی کسانی که نگاهی اقتصادی دارند، زباله را "طلای کثیف" نامیده‌اند. بر این اساس، به فرآیند استفاده مجدد از موادی که عنوان زباله را به خود می‌گیرند، "بازیافت" می‌گویند. به عبارت دیگر، فرآیند جمع‌آوری، اصلاح، و به جریان در آوردن مجدد تولیدات مصرف شده را - به گونه‌ای که بتوان از آنها مجدداً استفاده کرد - بازیافت می‌گویند. این تعریف نشان می‌دهد که حداقل بخشی از زباله‌ها را می‌توان "ماده زاید" تلقی نمی‌کرد.

بازیافت زباله، موضوعی تازه و جدید نیست. زمانی که انسان‌های نخستین، بعد از خوردن گوشت شکار، استخوان‌های به جا مانده را به عنوان ابزار مورد استفاده قرار دادند، به نوعی بازیافت زباله دست زده بودند. بدین ترتیب، سابقه بازیافت از سابقه دفع مواد زاید طولانی‌تر است. در طول سده‌های گذشته، صرف نظر از کیفیت و کمیت مواد مصرفی، آنچه موجب می‌شد زباله به یک موضوع بحرانی و حاد بدل نشود، استفاده مجدد از مواد بود که هنوز بعضی اشکال آن در مناطق روستایی تداوم دارد. استفاده از پس مانده‌های مواد غذایی به عنوان خوراک دام و استفاده از فضولات دامی و انسانی به عنوان کود، نمونه‌ای بارز از بازیافت در شهرهای دیروزی و بسیاری از روستاهای امروزی است. این مواد بخش بسیاری از ترکیبات زباله را، حتی در اوضاع کنونی کشورمان، در بر می‌گیرند.

در کشور ما، بازیافت مواد، افزودن بر جنبه‌های اقتصادی، ریشه در فرهنگ اصلی و دستوره‌های مذهبی دارد. بزرگان مان نیز همواره بر اجتناب از اسراف تأکید کرده‌اند. در دهه‌های اخیر که فرهنگ مصرف در شکل‌های بسیار

گسترده رواج یافته، استفاده بی‌رویه از منابع طبیعی و مشکلات رو به رشد جمع‌آوری و دفع مواد زاید، توجه برنامه‌ریزان و مدیران مواد زاید شهری، به بازیافت زباله جلب شده و در کشورهای پیشرفته نیز کارهایی جدی و اساسی در این زمینه انجام یافته است؛ به عنوان مثال، اکنون در یکی از شهرهای ژاپن (نومازو) بیش از ۵۰ درصد از پس‌مانده‌های شهری بازیافت می‌گردند.

مواد قابل بازیافت در زباله

این گفته که " همه بخش‌های زباله قابل بازیافت هستند و می‌توان به نوعی از آنها استفاده کرد"، شاید در ابتدا اغراق‌آمیز به نظر آید، اما نگاهی به جدول ترکیبات زباله در شهرهای گوناگون، و بررسی فهرست انواع فعالیت‌های بازیافتی، صحت این گفته را تأیید می‌کند.

کاغذ، پلاستیک، شیشه و فلزات هر کدام جداگانه قابل بازیافتند. از مواد زاید فسادپذیر، برای کمپوست، و از نخاله‌های ساختمانی برای احیای زمین می‌توان استفاده کرد. از کلیه مواد قابل اشتعال نیز می‌توان برای بازیافت انرژی استفاده نمود.

بدیهی است که این گفته به آن معنا نیست که صددرصد زباله‌های موجود هر شهر را می‌توان بازیافت نمود؛ اما در شهر می‌توان با شناخت کمیت و کیفیت زباله، بازیابی مواد و همچنین سایر خصوصیات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی شهر و منطقه، بعضی از توان‌های بالقوه ذکر شده را عملی کرد.

اشکال گوناگون بازیافت

- بازیافت کاغذ: رایج‌ترین نوع بازیافت مواد در بسیاری از کشورهای جهان، بازیافت کاغذ است. با توجه به مصرف روز افزون کاغذ و مسائل زیست‌محیطی مربوط به بازیافت کاغذ (از نظر کاهش نیاز به قطع درختان)، بازیافت این ماده در آینده نیز بیشتر خواهد شد؛ به عنوان مثال، هم‌اکنون حدود نصف کاغذ روزنامه‌ها و مجلاتی که مردم [سوئد] می‌خرند، بازیافت می‌شود. یا حدود ۴۰ درصد خمیر کاغذ مورد نیاز آمریکا کاغذهای باطل شده تأمین می‌شود. حتی در کشورهای در حال توسعه نظیر کنیا، برزیل، مالزی و هندوستان نیز به ترتیب درصد بازیافت کاغذ باطل ۵۴، ۳۷، ۳۱ و ۳۰ درصد است. این رقم در کشور ایران به ۱۰ درصد رسیده و از این گذشته، بازیافت کاغذ در شهرهای ایران در شرایطی غیربهداشتی و توسط گروه‌های غیررسمی صورت گیرد. عمده‌ترین مصرف آن نیز در مقواسازی است و با توجه به اینکه کاغذ، حدود ۱۰/۹۲ درصد از زباله‌های شهری کشور را تشکیل می‌دهد. پتانسیل بازیافت این ماده نسبتاً مطلوب است.

- بازیافت پلاستیک: مصرف پلاستیک به علت قابلیت‌های خاص این ماده از نظر سبکی وزن و پایین بودن نسبی قیمت، بسیار رایج شده است. پلاستیک در ایران، ۱۰/۲۸ درصد از مواد زاید شهری را تشکیل می‌دهد اما به علت تنوع پلاستیک امکان بازیافت اصولی آن محدود است. بازیافت پلاستیک نیز در شرایطی نامطلوب غیربهداشتی صورت می‌گیرد و محصولات تولید شده از مواد بازیافتی، به عنوان ظرف‌های آشپزخانه یا برای بسته‌بندی مواد غذایی استفاده می‌شوند. البته با کنترل و بهداشتی کردن مراحل بازیافت مواد پلاستیکی، به ویژه نظارت بر استفاده منطقی از این مواد در تولید کالاهای نظیر گلدان، سطل زباله و مانند اینها، می‌توان بازیافت پلاستیک را بهتر کرد.

- بازیافت شیشه: توسعه صنایع بسته بندی سبب شده که شیشه ها نیز از مواد تشکیل دهنده زباله، جدا شده، پس از بازیافت، در بسته بندی مواد غذایی و نوشیدنی ها به کار گرفته شود. درصد شیشه موجود در زباله کشور ۴/۲۴ درصد است و با توجه به وسعت بازیافت غیررسمی شیشه به نظر می رسد که میزان قابل توجهی از آن، از مبدأ بازیافت می شود. افزون بر کمبود مواد خام اولیه - که برای بازیافت شیشه، دلیل موجهی است - استفاده از شیشه های بازیافتی نیز از نظر اقتصادی بسیار مقرون به صرفه هستند؛ زیرا، نقطه ذوب خرده شیشه از مواد خام اولیه پایین تر است و مصرف سوخت را کاهش می دهد.

- بازیافت فلزات: فلزات موجود در زباله ها را معمولاً به دو دسته آهنی و غیرآهنی تقسیم می کنند. بعضی اوقات این گروه از مواد زاید توسط تولیدکنندگان زباله شناسایی شده و به فروش می رسند. فلزات موجود در زباله، عموماً ظرف ها بسته بندی مواد هستند.

- تهیه کود گیاهی: تهیه کود گیاهی از زباله (کمپوست) از زمینه های رسمی بازیافت زباله است که شهرداری ها در سالهای اخیر توجه خاصی به آن نشان داده اند. این نوع بازیافت بدان سبب که ماده اولیه مورد نیاز آن مواد زاید، فسادپذیر است و درصد این نوع مواد در زباله های شهری کشورمان بالاست (۶۲/۶۴ درصد از کل مواد زاید شهری)، شیوه ای مطلوب محسوب می شود. اما مشکلات اقتصادی و بالا بودن سرمایه گذاری مورد نیاز برای خرید تجهیزات، وارداتی بودن تکنولوژی و همچنین حساسیت بهداشتی این شیوه را نیز نباید از نظر دور داشت (توضیحات مفصل درباره کمپوست در روشهای دفع زباله تشریح شده است).

باز یافت انرژی: تولید انرژی از مواد زاید قابل اشتعال یکی دیگر از زمینه‌های بازیافت مواد زاید است که در کشورهای پیشرفته بیشتر مورد توجه قرار گرفته است.

هدف اصلی در استفاده از این استفاده از این روش امحای مواد زاید است. از این طریق، برای تولید برق و تامین گرمای مجتمع‌های مسکونی هم جوار کارخانه‌های سوازندن زباله نیز انرژی حاصل می‌آید. با توجه به بالا بودن میزان رطوبت در زباله‌های کشور، استفاده از این روش به سهولت و به طور گسترده امکانپذیر نیست.

احیای زمین: در پیرامون شهرها اغلب زمین‌های ناهموار، گودال‌های بزرگ ناشی از فعالیت‌های کوره‌های آجرپزی یا معادن متروک به چشم می‌خورند. با استفاده از نخاله‌های ساختمانی و یا مواد زاید غیر فسادپذیر، می‌توان این اراضی را هموار کرد.

البته در شرایطی می‌توان از انواع دیگر زباله‌ها نیز استفاده کرد که چگونگی انجام عملیات دفن و نوع کاربری زمین در آینده مورد توجه قرار گرفته باشد.

تغذیه دام و طیور: استفاده از زباله در تغذیه دام و طیور، در گذشته نیز رواج داشته است اما به روشی غیر قانونی و غیر بهداشتی. پس مانده‌های مواد غذایی و صنایع تبدیلی مواد غذایی و محصولات کشاورزی، در صورتی می‌توانند برای تغذیه دام و طیور استفاده گردند که تحت فرآیندهای تبدیلی مناسب و بهداشتی قرار گیرند.

انجام این کار باید با آزمایش‌های مکرر و دائمی همراه باشد و مواد زاید قبل از آنکه فاسد شوند به مصرف دام و طیور برسند.

### بازیافت و گروه‌های غیر رسمی

اکنون به غیر از شیوه کمپوست - که توسط چند شهرداری کشور برای بازیافت مواد زاید استفاده میشود - در بقیه زمینه های بازیافت، گروه‌های غیر رسمی و عموماً غیر قانونی مشغول به فعالیتند. بازیافت نان خشک، کاغذ، پاستیک، فلزات، شیشه و همچنین تهیه خوراک دام و طیور از زباله، زمینه های فعالیت های گروه های غیر قانونی را بازیافت مواد زاید فراهم آورده است. فعالیت این گروه‌ها اغلب در شرایطی بسیار غیر بهداشتی انجام می شود و مواد آنها عموماً از سطل های زباله، جایگاه‌های انتقال یا دفن زباله و یا از داخل جوی های فاضلاب و حتی از بین زباله های بیمارستانی تهیه می شوند. آماده سازی و باز تولید مواد بازیافتی آلوده، در تولید ظرف ها غذا یا مواد بسته بندی غذایی به کار میروند. با توجه به اینکه بر اساس قانون، وظیفه جمع آوری، حمل و نقل، و دفع مواد زاید شهری به عهده شهرداری است، مدیریت مواد زاید در هر شهر باید از فعالیت غیر قانونی این گروه در هر مرحله ای - اعم از جمع آوری تا دفع نهایی زباله - جلوگیری کند و در صورتی که فعالیت در این زمینه توسط شرکتها و یا گروه‌های رسمی و قانونی صورت گیرد مدیریت مواد زاید شهری باید برای اطمینان از رعایت موارد بهداشتی، نظارت مستمر و جدی خود را بر این گروه ها اعمال کند.

### مراحل مناسب بازیافت

از آنجا که بعضی از شیوه های بازیافت ( کمپوست کردن و یا تولید انرژی از مواد زاید) به عنوان یک شیوه دفع مواد زاید مطرح شده اند، گاهی به کلی از بازیافت به عنوان یک شیوه دفع زباله نیز نام برده می شود.

جداسازی موادی نظیر کاغذ، شیشه، پلاستیک و ... توسط تولیدکنندگان مواد زاید یا گروه‌های غیر قانونی (قبل از برداشت زباله‌ها توسط کارگران مدیریت مواد زاید)، و همچنین جداسازی - قانونی یا غیرقانونی - مواد در ایستگاه‌های انتقال و یا قبل از دفع نهایی زباله، نمونه‌هایی از انجام بازیافت در مراحل قبل از دفع به شمار می‌روند.

از بین مراحل گوناگون مدیریت مواد زاید، جداسازی مواد در محل تولید زباله به قصد بازیافت، که بازیافت از مبدأ نامیده می‌شود، مناسب‌ترین روش است؛ زیرا در این مرحله مواد بازیافتی هنوز با سایر مواد - به ویژه مواد فسادپذیر یا آلوده - آغشته نشده‌اند و نسبتاً پاکیزه‌اند. در انجام موفقیت‌آمیز عملیات بازیافت از مبدأ، جلب همکاری تولیدکنندگان زباله - اعم از مراکز مسکونی، ادارات، کارگاه‌ها و ... - بسیار مهم است.

برای انجام عملیات جمع‌آوری جداگانه مواد مشخص شده، پس از انجام تبلیغات و فعالیت‌های آموزشی، ظرف‌ها مخصوص در اختیار شهروندان قرار می‌گیرد تا در زمان‌های تعیین شده، موارد گوناگون جمع‌آوری شوند. برنامه‌ریزی برای چگونگی تفکیک مواد، به کمیت و کیفیت مواد موجود در زباله شهر و شیوه‌های دفع زباله بستگی دارد. گاه خواسته می‌شود که شهروندان زباله‌ها را تفکیک کرده، در دو ظرف "زباله‌های فاسد شدنی" و "زباله‌های فاسد نشدنی" بریزند. این کار اغلب در زمانی صورت می‌گیرد که می‌خواهند مواد را به کارخانه کمپوست بفرستند. گاهی نیز در صورت بالا بودن بعضی مواد خاص، تفکیک به طور دقیق‌تری انجام می‌گیرد و اجزای متفاوت مواد فاسد نشدنی نیز از هم جدا می‌شوند.

بعضی از محاسن برنامه‌های جداسازی مواد در محل تولید به شرح زیر خلاصه می‌گردد:



۱ - کاهش حجم و وزن زباله و صرفه جویی در اماکن دفن که در این سال‌ها بسیار مسأله انگیز شده است؛ زیرا فضای مفید دفن با استفاده از روشهای بازیافت تا دو برابر افزایش می‌یابد.

۲ - کاهش هزینه در جمع‌آوری و حمل و نقل که تا حدود ۵۰ درصد برآورد می‌شود.

۳ - کاهش آلودگی و پراکندگی زباله در محیط که معمولاً مسبب اصلی آنها مواد بازیافتی هستند.

عوامل مؤثر در بازیافت

میزان موفقیت در عملیات جداسازی مواد زاید تا حد زیادی به میزان همکاری تولیدکنندگان زباله بستگی دارد. انجام تبلیغات از یک سو و کسب نظرات مردم از سوی دیگر اهمیت فراوان دارد. در انجام تبلیغات باید توجه کرد که عموماً شهروندان با انگیزه‌های متفاوتی در فعالیت‌های بازیافت و جداسازی همکاری می‌کنند. از این رو بازیافت باید از جنبه‌های گوناگون مذهبی، فرهنگی، اقتصادی، زیست‌محیطی و مانند اینها معرفی و روشن شود.

- برنامه‌های بازیافت باید افزون بر در نظر داشتن مسائل زیست‌محیطی، توجیه اقتصادی نیز داشته باشند و حداقل بتوانند هزینه‌های خود را جبران کند. قبل از انجام عملیات باید هزینه و درآمد اجرای طرح و وضعیت بازار فروش مواد بازیابی شده، به دقت مطالعه و بررسی شود.

- هر گونه تصمیم‌گیری درباره برنامه جداسازی و تفکیک مواد باید بر آنالیز زباله و شناخت درصد مواد موجود در زباله مبتنی باشد. بدیهی است برنامه ریزی برای بازیافت موادی که درصد قابل توجهی از کل زباله‌های شهری را به خود اختصاص نمی‌دهند، منطقی نیست.

- برای همکاری در بازیافت، یکی از عوامل ایجاد انگیزه در بین تولیدکنندگان زباله، سهمیم کردن آنها در سود حاصل از بازیافت است. در این زمینه می توان به ازای مواد بازیافتی که از شهروندان دریافت می شود، مواد و کالاهایی را به آنها تحویل داد.

- چگونگی تفکیک زباله و مواد قابل بازیافت باید به شهروندان آموخته شود؛ به عنوان مثال، در بازیافت کاغذ باید به شهروندان آموزش داده شود که کاغذهای روغنی، پاکتهای شیر و دستمالهای کاغذی آلوده را در بین کاغذهای بازیافتی نریزد.

- منظم بودن فعالیت کارگران مدیریت مواد زاید، در جمع آوری مواد تفکیک شده سبب تداوم برنامه می شود و جدیت تولیدکنندگان را در جداسازی مواد به همراه دارد. به همین دلیل، از قبل باید امکانات کافی برای استمرار برنامه وجود داشته باشد و جمع آوری مواد در برنامه زمانی تعیین شده انجام گیرد.

- کلیه برنامه های جداسازی مواد، جمع آوری و یا تبدیل آنها باید بر اساس موازین بهداشتی صورت گیرد.

#### ۸ - ۴ - مواد زاید بیمارستانی

بخشی از مواد زاید جامد شهری را مواد زاید خطرناک تشکیل می دهند. این مواد خصوصیتی دارند که می تواند سلامت انسان و یا سایر موجودات زنده را به خطر می اندازد. طبقه بندی های آرایه شده از این مواد بسیار متنوع است. از دیگر خصوصیات مواد زاید خطرناک این است که تکنولوژی جمع آوری و دفع این گونه مواد، تابع ضوابط و معیارهای خاصی است که فقط توسط متخصصان ویژه اجرا خواهد شد. بخشی از مواد زاید خطرناک را مواد زاید بیولوژیکی

تشکیل می‌دهند. بیمارستان و مراکز تحقیقات بیولوژیکی، منابع اصلی تولید مواد زاید بیولوژیکی مخاطره‌آمیز هستند، و از جمله خصوصیات مهم مواد زاید بیولوژیکی، قدرت آلوده‌سازی، عفونت‌زایی و توان ایجاد مسمومیت آنها برای موجودات زنده است. مواد زایدی که در این گروه قرار دارند، عبارتند: از بافت‌های بدخیم که طی جراحی به دست می‌آیند، مواد آلوده مثل سوزن‌های زیرجلدی، باندها و داروهایی که تاریخ مصرفشان گذشته است.

با توجه به اینکه زباله‌های بیمارستانی تقریباً در همه شهرها بخشی از مواد زاید را تشکیل می‌دهند، جمع‌آوری و دفع آنها معمولاً به عهده شهرداری‌هاست، لذا ترکیب و شیوه جمع‌آوری و دفن آنها در این قسمت تشریح می‌شود:

#### ترکیب مواد زاید بیمارستانی

به کلیه مواد زایدی که در بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، مطب‌ها، آزمایشگاه‌های پاتولوژی، آناتومی، بیولوژی و سایر مکان‌های مشابه تولید می‌شود، مواد زاید بیمارستانی گفته می‌شود. در یک تقسیم‌بندی کلی می‌توان مواد زاید بیمارستانی را شرح زیر تفکیک نمود:

- زباله‌های معمولی: این زباله‌ها با سایر زباله‌های شهری تفاوتی ندارد. زباله آشپزخانه و بخش اداری بیمارستان، گازهای گچی پانسمان (مورد استفاده در بخش‌های شکسته‌بندی) و همچنین زباله‌هایی که ضدعفونی شده‌اند در شمار زباله‌ها معمولی اند که می‌توان آنها را همراه با دیگر زباله‌های شهری دفع کرد.

- زباله‌های خطرناک: مواد زاید آناتومیکی (شامل مواد زاید اتاق‌های عمل، زایمان، پیوند اعضا و اندام‌های قطع شده)، پانسمان‌های آلوده، سوزن‌ها و سرنگ‌های یک‌بار مصرف، کشتهای میکروبیولوژیکی و مواد زاید عفونی، تولیدات

دارویی خاص، مواد زاید شیمیایی، لوازمی که برای رفع ادرار، مدفوع و سایر ترشحات بدن استفاده می‌شوند، مواد زاید بخش رادیولوژی، و همچنین مواد زاید رادیواکتیوی از مهمترین زباله‌های خطرناک بیمارستانی محسوب می‌شوند که باید جدا از زباله‌های معمولی جمع‌آوری و دفع شوند.

#### جداسازی مواد زاید بیمارستانی

جمع‌آوری، حمل و نقل، و دفع مواد زاید بیمارستانی باید در شرایطی ویژه صورت گیرد و این کار، هزینه دفع این موادی را نسبت به هزینه دفع سایر مواد زاید شهری، بیشتر می‌کند. جداسازی مواد زاید بیمارستانی در دو بخش زباله‌های معمولی زباله‌های خطرناک می‌تواند این هزینه را تا حد زیادی کاهش دهد.

برای کاهش بیشتر هزینه‌های جمع‌آوری و دفع مواد زاید بیمارستانی، باید ظرف‌های جداگانه‌ای برای ذخیره زباله در بخش‌های گوناگون مراکز بهداشتی و درمانی در نظر گرفته شود و چگونگی تفکیک انواع زباله‌ها به کلیه کارکنان بیمارستان آموزش داده شود. جداسازی زباله‌های شهری، اغلب به قصد بازیافت صورت می‌گیرد؛ اما تأکید می‌شود که هیچ‌گاه نباید زباله‌های بیمارستانی را به هر طریقی بازیافت کرد.

#### جمع‌آوری، حمل و نقل، و دفع زباله‌های بیمارستانی

چنان‌که اشاره شد، زباله‌های معمولی بیمارستانها را می‌توان مانند سایر زباله‌های شهری جمع‌آوری، حمل، و دفع کرد؛ اما برای زباله‌های خطرناک بیمارستانی، بهترین شیوه، استفاده از دستگاه‌های زباله‌سوز است. در مجامع تخصصی این اصل که بیمارستان‌ها خود باید مسؤول دفع مواد زاید درمانی باشند، پذیرفته شده است. در این صورت

وجود زباله سوز فعال در هر بیمارستانی الزامی است. اگر بیمارستانی مجهز به دستگاه زباله سوز نباشد، این مواد باید از بیمارستان‌ها جمع‌آوری شده، در زباله سوز مرکزی سوزانده شوند. در این صورت باید از توصیه‌های زیر پیروی کرد:

- دستگاه زباله سوز بیمارستان با حجم زباله‌های درمانی متناسب باشد.
- کارکنان زباله سوز برای کار با دستگاه آموزش دیده باشند و فعالیت آن‌ها تحت نظارت متخصصان صورت گیرد.
- فیلترها و طرز کار صحیح دستگاه زباله سوز به طور مستمر کنترل شود.
- محیط جمع‌آوری زباله و پیرامون دستگاه زباله سوز به طور مداوم پاکیزه و ضدعفونی شود.

حتی اگر امکان دسترسی به دستگاه زباله سوز مرکزی نیز در شهر وجود نداشته باشد حداقل باید این نوع زباله‌ها را در بیمارستان به دقت گندزدایی کرد و برای جمع‌آوری و دفن جداگانه، به کارگران جمع‌آوری زباله‌های شهری تحویل داد. در این صورت رعایت نکات زیر در جمع‌آوری مواد زاید خطرناک بیمارستانی الزامی است:

- جمع‌آوری، حمل و نقل، و دفع این مواد باید به طور جداگانه صورت گیرد.
- ماشینهای حمل باید کاملاً سرپوشیده باشند و شیرابه زباله به بیرون نفوذ نکند.
- مواد زاید نوک تیز در ظرف‌های مناسب بسته بندی شوند.
- کلیه کارکنانی که در جابه‌جایی و انتقال مواد زاید درمانی دخیل هستند باید به لوازم ایمنی در جمع‌آوری، حمل و نقل، و دفع این گونه مواد مجهز باشند و در زمینه چگونگی برخورد با رخدادهای احتمالی آموزش‌های لازم و کافی دیده باشند.

- انتقال زباله ها از مراکز بارگیری به طور مستقیم به مرکز دفع نهایی صورت گیرد.

- ماشینهای حمل زباله پس از تخلیه بار، به دقت شسته و ضدعفونی شوند.

### ● نظافت شهری

#### نظافت شهری

حرکت و فعالیت در عین حال که لازمه حیات است، عوارضی از خود برجای می گذارد که گاه مطلوب نیست و انسان برای ادامه حیات در شرایط محیطی مطلوب، ناگزیر باید آن عوارض را به گونه ای حذف کند. حرکت باد، ذرات ریز خاک را از نواحی اطراف شهر روی ساختمان ها و خیابان ها پراکنده می کند. برگ درختان در کف خیابان می ریزد، مواد زاید موجود در آب از طریق جویها در سطح شهر پراکنده می شوند و انسان با فعالیت خود به طور مداوم انواع مواد زاید را در محیطهای گوناگون تولید می کند و به جا می گذارد. اگر فعالیت انسان برای زدودن مواد گفته شده نبود، حیات انسانی در خطر می افتاد؛ از این رو، نظافت محیط، شرط لازم برای ادامه حیات است.

نظافت شهری، زدودن سطوح شهر از انواع مواد و موجودات ناخواسته ای است که مخل بهداشت عمومی شهر هستند. طبیعاً نظافت در هر عرصه شهری، توسط مالکان آنها - خصوصی یا دولتی - صورت می گیرد. اما همچنان که در اوایل فصل اول گفته شده، شهرداریها طبق مصوبه سال ۱۳۳۴ (قانون شهرداری ها) نه تنها مسؤول جمع آوری و دفع انواع زایدات در محیط شهری هستند، بلکه نظافت سطوحی را که به عموم شهروندان تعلق دارد و شهرداری ملزم به

ایجاد و نگهداری از آن است، نیز بر عهده دارند. با این حال نباید انتظار داشت که نظافت شهری فقط توسط نهادهای خاص صورت گیرد بلکه چون همه از آن منتفع می‌شوند همه نیز باید در این راه بکوشند.

#### ۱ - ۵ - مشارکت شهروندان در نظافت شهری

دست کم تا قرن گذشته شمسی که نظافت معابر، متولی قانونی نداشت، این کار را شهروندان انجام می‌دادند؛ در آن زمان همه شهروندان افزون بر نظافت فضای داخلی منازل خود، تا شعاعی جلوتر از فضای داخلی خانه خود را نیز آب و جارو می‌کردند. متأسفانه جز شهرهای کوچک و محلات قدیمی و روستاها، اکنون دیگر آن شیوه پسندیده به فراموشی سپرده شده است. شاید کم رنگ شدن تعلقات افراد به روابط محله‌ای، گسترش شهرها، توسعه شبکه‌های ارتباطی، و پیچیده تر شدن نظافت شهری، انجام کلیه این امور را توسط شهروندان غیرممکن کرده باشد؛ اما به هر علتی، داشتن یک شهر تمیز و پاکیزه بدون مشارکت شهروندان امکانپذیر نیست و مشارکت آنها نیز تنها به آب و جارو کردن بخشی از جلوی منازل خود محدود نمی‌شود. دقت، توجه و احساس مسؤلیت گروه‌های متفاوت شهروندان در پاکیزه نگه داشتن سطوح شهری نقش مؤثری در نظافت شهری دارد.

در اغلب کشورهای توسعه یافته، قوانینی وضع شده که اشخاص را وادار می‌کند زباله‌ها را در خیابان نریزند؛ و گرنه جریمه می‌شوند. قانون "پس مانده زباله در انگلستان" که در سال ۱۹۵۸ به تصویب رسید، از جمله آن موارد است. بر اساس این قانون، کلیه مقامات محلی مجبور شده‌اند رویه‌ای را برای اخذ جریمه تحت عنوان قانون زباله، اتخاذ کنند. گذشته از الزامات قانونی، جلب علاقه شهروندان به حفظ پاکیزگی شهر نیز برای پاک نگه داشتن فضای شهری

مؤثر باشد، مشارکت بیشتر شهروندان را در پاکیزه نگه داشتن مکان‌های عمومی به دنبال خواهد داشت. برای آگاه کردن شهروندان در استفاده صحیح از سطل‌های زباله عمومی، دفع زباله‌های پراکنده و مزاحم، و تخلیه زباله به صورت پراکنده، به شبکه اطلاع‌رسانی گسترده‌تری نیاز است. بیشتر فعالیت‌هایی که در راه پاکسازی شهر انجام می‌گیرند به پشتیبانی‌هایی مانند، ارایه اخبار و آگاهی‌رسانی عمومی نیاز دارند. با توجه به اینکه تکرار، همیشه عادت را به دنبال خواهد داشت، این عملیات هر ساله باید به طور مکرر انجام شود. وسایل اطلاع‌رسانی - اعلامیه، تابلو، جزوه و ... باید در سطح شهر و مناطق پرجمعیت در تعداد زیاد به کار گرفته شوند.

برای جلب نظر مردم می‌توان تابلوهایی را در معرض دید ساکنان و رهگذرانی که پیاده یا سوار بر وسیله نقلیه، از محل تابلو - که بهتر است محل پر رفت و آمد باشد - می‌گذرند، نصب کرد. این تابلوها را می‌توان روی وسایل نقلیه‌ای چون کامیون‌های حمل زباله و حتی و انتها نیز نصب کرد تا جلوه بیشتر و امکان اطلاع‌رسانی گسترده‌تر داشته باشند. از اعلامیه نیز می‌توان برای ارتقای سطح آگاهی مردم در این زمینه بهره برد.

نصب اعلامیه در گذرگاه‌های پرتراکم، مرکز شهر، مرکز خرید، بازارهای روز، ورودی‌های شهر، خروجی مدارس و در مکان‌هایی که ساختمان‌های مهم قرار دارند، بازدهی بیشتر دارد. حداکثر زمان کافی برای باقی ماندن این اعلامیه‌ها در مکان‌های مذکور پانزده روز است؛ زیرا، دیدن هر روز یک اعلامیه بیشتر از این مدت، سبب از بین رفتن تأثیرات آن می‌شود. برای تضمین موفقیت این اعلامیه‌ها باید دو یا سه مورد از آنها را همزمان در معرض دید عموم قرار داد؛ به



عنوان مثال، بهتر است اعلامیه ای درباره شیوه نگهداری از زباله در منازل، با اعلامیه ای درباره انواع سطل های زباله و یا بازیافت زباله، همزمان نصب شود.

## ۲- ۵ - سطوحی که توسط شهرداری نظافت می شود

سطوح شهر توسط کسانی که آنها را در تصرف دارند نظافت می شوند. همان طور که گفته شد، شهرداری افزودن بر نظافت ساختمان ها و تأسیساتی که در اختیار دارد، نظافت سطوحی را که بر اساس قانونی، ایجاد و نگهداری از آن به عهده شهرداری است، نیز عهده دار است. نظافت شبکه های ارتباطی و پارک ها، بخش اصلی فعالیت، شهرداری در این زمینه است مه مسائل مربوط به آنها مورد بررسی قرار می گیرد:

### شبکه های ارتباطی

شبکه های ارتباطی از کوچه های بن بست تا بزرگراه های درون شهری را در بر می گیرند. در وضع موجود شهرهای کشور، معمولاً این سطوح حدود بیست درصد از کل وسعت شهر را تشکیل می دهند. شبکه های ارتباطی بر خلاف سطوح خصوصی یا دولتی، توسط عموم شهروندان مورد استفاده قرار می گیرند و به طور مداوم نیاز به نظافت دارند. متأسفانه در کشور ما شهروندان نه تنها خود را ملزم به رعایت نظافت در معابر نمی دانند بلکه قصور در پاکیزه بودن خیابان، موجب ناراضی آنها از متولیان قانونی نظافت شهری می شود.

نظافت انواع شبکه های ارتباطی، با توجه به مشخصات و نقش و عمل کرد شبکه و کاربری زمین های اطراف آن، ویژگی های خاصی دارد که در سطرهای زیر به آنها اشاره می شود.

## شرایط خیابان‌ها و پیاده‌روها

نحوه پوشش خیابان‌ها و پیاده‌روها در تمیز کردن آنها بسیار مؤثر است. سطوح هموار (مانند آسفالت و موزائیک) بهتر از سطوح ناهموار (مانند سنگ فرش و آجر فرش) تمیز می‌شوند؛ زیرا سطوح ناصاف گرد و خاک را درون خلل و فرج خود نگه می‌دارند و به سختی تمیز می‌شوند.

در پوشش معابر پیاده، اغلب به منظور زیبا سازی و ایجاد تنوع، جز آسفالت، از انواع سنگفرش، موزائیک، آجر فرش، بتون و گاهی ترکیبی از آنها استفاده می‌شود. این پوششها از نظر نظافت شهری باید طبق اصول فنی ساخته شوند تا نظافت آنها به آسانی انجام پذیرد.

## تأثیر ترافیک موتوری

در خیابانهایی که عبور و مرور در آنها زیاد است، چرخ ماشینها، گردوخاک و زباله را به طرف کانال‌ها و گوشه‌های خیابان هدایت می‌کند و عمدتاً تنها حاشیه خیابان‌ها نیاز به نظافت دارند. در این گونه خیابان‌ها به ایمنی رفتگران باید توجه بسیار کرد.

در مراکز شهری که در آنها به طور مداوم بارگیری و تخلیه بار انجام می‌شود و خیابانهایی که در آنها پارک اتومبیل مجاز است نیز، استفاده از ماشین‌های نظیف - به ویژه ماشینهای بزرگ - به آسانی امکانپذیر نیست. در این خیابان‌ها استفاده از شیوه و ابزار مناسب و همچنین شناسایی زمان مناسب برای نظافت، اهمیت زیادی دارد.

خیابان‌های بازار و مراکز خرید

خیابان‌هایی که مراکز خرید، در آنها واقع شده‌اند باید به‌طور پیاپی و مرتب پاک‌سازی شوند؛ زیرا برخی مغازه‌ها، اجناس خود را در پیشخوان‌ها و ویتترین‌های باز قرار می‌دهند و نشستن گرد و غبار این خیابان‌ها روی مواد غذایی بهداشت و سلامت را به‌خطر می‌اندازد. افزون بر این، خیابان‌هایی که تعداد زیادی مغازه و مرکز خرید در آنها واقع است باید چنان تمیز باشند که مشتری بیشتری را جلب کنند. لیکن متأسفانه برخی از فروشندگان و کسبه مجاور خیابان‌ها زباله‌های خود را در جوی آب و اطراف خیابانها می‌ریزند و بوی بد تولید شده همراه با کثیفی محل، چهره‌ای زشت و ناپسند به خیابان‌ها می‌دهد. برای از بین بردن این عادت و تمیز نگه‌داشتن همیشگی خیابانها باید با تأکید و تبلیغ بر نقش پاکیزگی معابر در نواحی تجاری و مراکز فروش، مشارکت شاغلان در واحدهای تجاری را جلب کرد. الزام فروشندگان و صاحبان مغازه‌ها به نگهداری زباله در درون مغازه و گذاشتن ظرف‌ها زباله مناسب برای مشتریان، در پاکیزه نگه‌داشتن خیابان‌ها و جوی‌های این نواحی بسیار مؤثر است.

#### جاده‌های روستایی

عبور و مرور حیوانات اهلی و جابه‌جا کردن خوراک دام یا فضولات دامی در خیابانها و جاده‌های روستایی که اغلب در حاشیه شهرهای متوسط قرار دارند و عملکرد کشاورزی در اطراف آنها چشم‌گیر است عوارض خاص خود را به‌جا می‌گذارد.

متأسفانه قوانین مشخصی برای جلوگیری از این گونه آلودگی‌ها وجود ندارد. تبلیغات، آشنا کردن ساکنان منطقه با عوارض آلودگی، انتقال دامداری‌ها و فعالیت‌های مزاحم به بیرون شهر، و استفاده از ابزارهای مناسب جابه‌جایی حیوانات و خوراک یا فضولات دامی از اقدامات مؤثر در این زمینه است.

#### پارک‌ها

نگهداری از فضای سبز و نظافت پارک‌ها به عهده شهرداری‌هاست. کارکرد اصلی پارک‌ها، گذران اوقات فراغت است و افزون بر طراحی و امکانات مناسب، باید محیطی پاکیزه نیز داشته باشند تا پاکیزگی، زیبایی و آرامش را به بیننده منتقل می‌کند و به شهروندانی که به این گونه فضاها می‌روند، اطمینان دهد که فراهم کردن محیطی مناسب برای گذران اوقات فراغت، مدنظر مسؤولان بوده است.

اگر چه برای خوشنایند جلوه کردن پارک‌ها باید همواره آنها را پاکیزه نگهداشت؛ اما میزان فعالیت برای پاکیزگی پارک‌ها، همیشه ثابت نیست. دفعات نظارت پارک‌ها به علت وجود درختان و فضای سبز به طور فصلی تغییر می‌کند. با توجه به اینکه در روزهایی خاص از هفته و یا حتی ساعاتی خاص از روز، استفاده از پارک شدت بیشتری می‌گیرد، نظافت و پاکیزگی پارک‌ها در آن اوقات، اهمیت بیشتری دارد و باید در برنامه ریزی مسؤولان برای تأمین نیروی انسانی و ابزارهای لازم مورد توجه قرار گیرد.

اندازه پارک، تعداد مراجعان، نوع و سطح فضای سبز، و تأسیسات و امکانات موجود در پارک‌ها از عوامل مؤثر در نظافت پارک‌ها هستند.

در بسیاری از پارک‌ها، زمین‌ها پوشیده از چمن، گل، درخت و درختچه بخش وسیعی از سطح پارک را در بر گرفته‌اند. اگر این سطوح را نمی‌توان همچون سطوح آسفالت و سنگفرش جارو و شست و شو کرد، اما در همه حال پاک کردن این سطوح از علف‌های هرز، بازمانده چمنهای اصلاح شده، شاخ و برگ‌های هرس شده و زباله‌هایی که توسط مراجعان به پارک در سطوح سبز پراکنده می‌شوند، ضروری است.

در بسیاری اوقات، بخش زیادی از زباله‌های پراکنده شده در سطح پارک‌ها را پوشش‌های بسته بندی مواد غذایی تشکیل می‌دهند. مغازه‌ها و دکه‌های فروش مواد غذایی در کنار پارک‌ها یا داخل که اغلب از رونق برخوردارند، باید در نظافت محیط پارک نقش داشته باشند. مشارکت مسؤولان این فروشگاه‌ها می‌تواند از طریق نصب ظرف‌ها مناسب زباله برای مغازه یا دکه، در نظر گرفتن ظرف‌ها مناسب برای مشتریان و همچنین تلاش در پاکیزه نگه‌داشتن فضاهای پیرامون این واحدها جلب و علمی شود.

مراجعان به پارک‌ها، اغلب حین استفاده از این فضا، از انواع تنقلات استفاده می‌کنند و در بعضی موارد همراه با اعضای خانواده بساط پهن کرده، شام یا ناهارشان در محوطه پارک می‌خورند. از این رو لازم است ظرف‌ها زباله با فاصله‌ای مناسب از همدیگر در قسمتهای گوناگون پارک نصب گردد.

ظرف‌های زباله در پارک‌ها باید دارای ویژگی‌های نمایان بودن، ظرفیت و ارتفاع مناسب، زیبایی و هماهنگی با محیط پیرامون، سهولت استفاده، سرپوشیده بودن، و تخلیه آسان، باشند.

نظافت جوی‌ها و جدول‌های کنار خیابان

نظافت جوی‌ها و جدول‌های کنار خیابان - که برای جمع‌آوری آهای سطحی و انتقال آنها به کانالها و مسیرهای منتهی به خارج از شهر احداث می‌شوند - و به عهده شهرداری‌هاست.

معمولاً ریختن زباله توسط افراد و یا انتقال زباله‌های خیابان و پیاده‌رو از طریق باد، باعث آلودگی جدولها و جوی‌ها می‌شود. آلودگی جدولها زمانی تشدید می‌شود که خالی نباشند و در آن‌ها آب جاری و یا - بدتر از آن - ساکن باشد. اگر چه از نظر اصول فنی، شیب کف جدول باید به گونه‌ای باشد که آب به آسانی در آن حرکت کند، اما گاهی به دلیل ضعف فنی در اجرا، و یا تخریب بخشهایی از کف جدول‌ها و همچنین مسدود شدن مسیر، آب در جویها باقی می‌ماند و در این صورت با اضافه شدن گرد و خاک و زباله‌های خیابانی به آب، در کف جوی‌ها لجن تشکیل می‌شود. تشکی لجن در جدولها، افزون بر به وجود آوردن آلودگی بصری، موجب پیدایش محیطی مناسب برای زندگی موجوداتی نظیر پشه، مگس، و موش شده، سبب پراکندگی انواع آلودگی‌ها در سطح شهر می‌شود. از این رو، کانال‌های یاد شده باید به طور مداوم نظافت شست و شو شوند. مواردی که در نظافت جوی‌ها و جدول‌ها باید مورد توجه قرار گیرد به شرح زیر است:

- شیب کف جدول‌ها باید به گونه‌ای باشد که آب به آسانی به سمت پایین جاری شود.

- کف جوی‌ها و جدول‌ها همواره باید با سیمان یا مواد مناسب دیگر، پوشانده شود در غیر این صورت با ناهموار شدن کف جدول و ایجاد شیار و چاله، همچنان که گفته شد، آب در حالت سکون باقی می‌ماند و زمینه‌ی تشکیل لجن فراهم می‌شود.

- ریختن زباله در جدول عامل اصلی آلودگی جدول‌ها محسوب می‌شود. عدم انجام این کار با تمهیداتی نظیر تبلیغ مستمر در بین شهروندان، نصب سطل‌های مناسب زباله در کنار خیابان و الزام واحدهای تجاری و خدماتی حاشیه خیابان به نگهداری از زباله در ظرف‌ها مناسب در داخل واحد تجاری، امکان‌پذیر است.

- تأکید می‌شود که رفتگران، زباله‌جارو شده از سطح خیابان را داخل جوی‌ها نریزند و ضمن آموزش آن‌ها، بر چگونگی کار ایشان نظارت شود.

- با هر روشی که ممکن است، از تشکیل لجن و یا باقی ماندن آن در کف جوی‌ها جلوگیری شود.

- لجن‌ها و زباله‌های تخلیه شده از داخل جوی‌ها به سرعت جمع‌آوری شوند.

- در صورتی که به علت ماندن آب راکد و لجن، زمینه تخم‌گذاری پشه و مگس فراهم شده باشد داخل جوی باید بلافاصله پس از انتقال لجن و آب راکد، ضد عفونی و سمپاشی شود. در استفاده از مواد آفت‌زدا باید توجه و دقت شود که خطراتی برای حیوانات و یا عموم افراد جامعه پیش نیاید.

- انتقال لجن‌ها و زباله‌های داخل جوی با وسایل مناسبی صورت گیرد تا از پخش آن‌ها در سطح خیابان جلوگیری شود.

#### نظافت دیوارها

دیوارهای شهر - به ویژه در خیابانهای اصلی که بیشتر در معرض دید عابران هستند - محل مناسبی برای آرایه انواع پیام‌ها، شعارها و تبلیغات محسوب می‌شوند و افراد، شرکتها و سازمانهای رسمی و غیر رسمی تمایل دارند از این امکان

برای انتقال پیام هایشان استفاده کنند. از سوی دیگر، نصب انواع اعلامیه‌ها، تراکت‌ها و یا نوشتن شعارها در صورتی که با برنامه ریزی قبلی و توأم با نظم نباشد، موجب ه وجود آمدن اغتشاش بصری و زشتی بدنه خیابان‌ها می‌شود. برای جلوگیری از این آلودگی بصری، افراد و سازمان‌ها باید از استفاده خودسرانه از بدنه خیابان‌ها برای انواع پیام‌رسانی منع‌گردند و هرگونه اقدام در این زمینه، در چارچوب‌های تعیین‌شده انجام‌گیرد. قبل از اعلام عمومی این موضوع، شهرداری باید محل‌هایی مناسب برای این کار در نظر بگیرد و ضوابط استفاده از آن را نیز مشخص نماید.

پاک‌کردن شعارها و اعلامیه‌های موجود از روی دیوار، اغلب مشکلاتی فنی خاصی به همراه ندارد. در شهرهای بزرگ برای این نوع نظافت معمولاً از دستگاه پارک‌کننده‌ای که بخار داغ را با فشار به دیوارها می‌پاشد، استفاده می‌کنند. با این دستگاه که به یک پیستوله مجهز است، کارهای متعددی از جمله آبپاشی و شست و شو را با فشار متوسط یا فشار بسیار بالا می‌توان انجام داد. معمولاً هیچ اعلامیه یا شعاری که روی دیوار نقش بسته است، تاب مقاومت در برابر فشار بالای این دستگاه‌ها را ندارد. تنها اشکال این روش پاشیدن گل و گرد و غبار و آب کثیف روی خیابان، اتومبیلها، و دیوارهای اطراف است.

در این روش برای پاک‌کردن سطوحی که چسبندگی بیشتری دارند، از مواد ضد چسب استفاده می‌کنند. این مواد معمولاً به شکل مایع بی‌رنگ یا لایه ژلاتینی شفاف هستند و می‌توان آنها را روی هر سطحی - از جمله فلز، چوب - سیمان، آجر، سطوح رنگ‌شده، پلاستیک، رزین، سنگ، موزایی و شیشه - به کار برد.



دیوارهای شهر، افزون بر عوارضی که مستقیماً و با هدف خاصی توسط شهروندان به وجود می‌آیند، از طریق عوامل طبیعی نیز آلوده می‌شوند: گرد و غبار و دود و ذرات معلق ناشی از آلودگی هوای شهر به صورت لایه‌ای روی دیوارها و ساختمانهای شهری می‌نشینند و ریزشهای جوی نه تنها نمی‌توانند این لایه را به طور کامل پاک کنند، بلکه گاهی این آلودگی‌ها را گسترش می‌دهند. نتیجه عوامل طبیعی ذکر شده آن است که چند سال پس از احداث بنا، دیواره‌های آن مات، دود گرفته و کثیف می‌شوند. بر خلاف پاک‌سازی دیوار از اعلامیه‌ها و نوشته‌ها، در این مورد بطور مستقیم نمی‌توان با اتخاذ تمهیداتی از آلودگی دیوارها جلوگیری کرد. شرط اصلی پاکیزه ماندن دیوارها، تمیز بودن هوای شهر است. اما افزون بر آن با استفاده از مصالحی که مناسب شرایط محیطی هر شهر باشند و همچنین استفاده از شیوه‌های مناسب برای ساختن بنا، می‌توان زمینه‌های آلودگی بدنه شهر را کاهش داد و یا امکان تمیز کردن آسان دیوارها را فراهم نمود.

در نظافت دیوارها، با توجه به نوع مصالح و نوع آلودگی موجود در بدنه دیوارها، می‌توان از ابزارها و ماشینهای مناسب استفاده کرد. شست و شوی دیوارها و استفاده از ماشین‌هایی که ذرات ریز ماسه را به سطوح مورد نظر پرتاب می‌کنند و در واقع کار سمباده را انجام می‌دهند، از شیوه‌های رایج در نظافت دیوارهای شهر است.

فضاهای غیرقابل دفاع و نظافت شهری

در همه شهرها، فضاهایی نیز هستند که به علت برخورداری از بعضی خصوصیات در معرض انواع آلودگیهای اجتماعی و محیطی قرار می‌گیرند. به این گونه فضاها، فضاهای غیرقابل گفته می‌شود. تجمع زباله و عدم پاک‌سازی محل،

بسیاری از اوقات در این گونه فضاها به چشم می‌خورد. برای نظافت کامل شهری فضاهای غیرقابل دفاع نیز باید مورد توجه قرار گیرند:

۱ - فضاهایی که مالک آنها مبهم یا ناشناس است.

۲ - فضاهایی که مالک دارند اما به علت عدم استفاده از فضا، تحت کنترل و سرپرستی قرار ندارد.

۳ - فضاهایی که در معرض دید نیستند.

۴ - فضاهای بدون کارکرد و یا بدون کارکرد متناوب.

۵ - فضاهایی که در آنها طرحهایی در دست اجراست.

۶ - فضاهای L و U شکل ناشی از عقب نشینی زمینهای حاشیه خیابان.

فضاهای ذکر شده خصوصیتی دارند که باعث می‌شود نه تنها به طور مداوم نظافت نشوند، بلکه به محل تجمع انواع زباله و نخاله‌های ساختمانی تبدیل شوند. عدم پاکیزه‌سازی این فضاها نیز افزون بر آلودگی بصری، همچنین انواع آلودگی‌ها و مزاحمت‌ها را برای زمین‌ها مجاور به وجود می‌آورد. از این رو، اغلب در دیوارهای اطراف این فضاها، جملات هشدار، درباره ریختن زباله و نیالودن محیط به چشم می‌خورد.

این گونه فضاها در سطح شهر باید شناسایی شوند تا برای محصور کردن زمین، در نظر گرفتن کارکرد مناسب و مستمر، نمایان کردن فضا، ملزم کردن مالکان به کنترل و نظارت بر زمینهای تحت تملک و ... در نهایت مراجعه مداوم و مستمر کارگران مسؤول نظافت و جمع‌آوری زباله در این مناطق تمهیداتی مناسب اتخاذ شود.

## ۳ - ۵ - مبارزه با جوندگان

در شهرهای گوناگون کشور، موش‌ها انواعی دارند که چنانچه مواد غذایی فراوان و محل زندگی مناسب نیز برایشان وجود داشته باشد، به سرعت تولید مثل کرده، تکثیر می‌شوند. موش جانور همه چیز خواری است که از پس مانده مواد غذایی، دانه حبوبات و غلات، سبزیجات، گوشته و هر نوع موادی که مورد مصرف انسان است، تغذیه می‌کند. در صورت بالا رفتن تعداد جمعیت، این حیوانات، افزون بر آنکه می‌توانند حجم زیادی از غذاهای مورد نیاز انسان را مصرف کنند، موجب انتقال بیماریهای خطرناک نظیر طاعون و تب تیفوس می‌گردند.

در طبیعت، گربه، سگ، مار و پرندگان شکاری از مهم‌ترین دشمنان جوندگان محسوب می‌شوند و موجب کنترل جمعیت آنها می‌شوند. اما در شهرها کنترل موشها به وسیله دشمنان طبیعی آنها مقدور نیست، و مهمترین راه برای مبارزه با جوندگان، جلوگیری از پیدایش زمینه تکثیر و محیط مناسب برای زاد و ولد و تغذیه این حیوانات است؛ بنابراین، باید از تلنبار شدن زباله‌ها و شرایط نامناسب جوی‌ها و جدول‌ها که موجب تکثیر موشها می‌شود، جلوگیری کرد.

علاوه بر پیشگیری، مسموم کردن و گرفتن موش به کمک تله از دیگر راه‌های مبارزه با این حیوان است. به طور کلی مسموم کردن در هر نقطه‌ای که امکان خطر برای انسان و حیوانات اهلی نیست، یکی از سودمندترین روش‌های از بین بردن موش است. استفاده از تله نیز از روشهای ساده و ارزان محسوب می‌شود.

در هر صورت چنانچه تعداد موش‌ها در سطح شهر رو به افزایش باشد باید از روشهای گسترده برای مبارزه با آن استفاده کرد. در این زمینه نیز هر گونه اقدامی بدون مشارکت گسترده شهروندان موفقیت‌آمیز نخواهد بود و باید ضمن انجام تبلیغات گسترده، در آموزش و آرایه رایگان وسایل مبارزه با جوندگان کوششی کرد.

#### ● منابع و مأخذ

##### منابع و مأخذ

- ۱ - محمد، اسلامی، "مدیریت مواد زاید جامد شهری"، وزارت کشور، تهران، ۱۳۷۲.
- ۲ - مصطفی، پوراتچی، "فضاهای بدون دفاع"، (پایان نامه کارشناسی ارشد)، گروه شهرسازی، دانشگده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، ۱۳۷۲.
- ۳ - ژان، پیرموره و دیگران، "فضاهای شهری - طراحی، اجرا، مدیریت"، ترجمه حسین رضایی و دیگران، اداره کل روابط عمومی و بین‌المللی شهرداری تهران، ۱۳۷۳.
- ۴ - مقاله "سوئد، دولت و مدیریت زباله"، مندرج در کتاب "مجموعه مقالات"، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، تهران، بی تا.
- ۵ - ناصر، طالب، "بررسی عوامل و فاکتورهای اساسی در احداث کارخانه کمپوست"، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، تهران، بی تا.

۶ - جرج چوپانو، لگوس و دیگران، "مدیریت مواد زاید جامد"، جلد اول، ترجمه محمد علی عبدلی، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، تهران، بی تا.

۷ - محمد علی، عبدلی، "سیستم مدیریت مواد زاید شهری"، سازمان بازیافت تبدیل مواد، تهران، بی تا.

۸ - مقاله "فاجعه پس مانده‌ها"، قسمت سوم، هفته نامه "اتاق بازرگانی و صنایع و معادن ایران"، شماره ۳، خرداد ۱۳۷۵.

۹ - فرانک آر. باورمن، "دفن بهداشتی در دره زنبورعسل"، ترجمه دکتر کرباسی، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، شهرداری تهران، تهران، بی تا.

۱۰ - معاونت پژوهشی و توسعه سازمان بازیافت تهران، "گزارش از ایستگاه‌های خدمات شهری مناطق شهرداری تهران"، دی ۱۳۷۳.

۱۱ - "مواد زاید خطرناک - شناخت، طبقه بندی و تشریح"، ترجمه معاونت پژوهشی و توسعه روابط عمومی و بین المللی سازمان بازیافت تبدیل مواد(مندرج در "مجموعه مقالات")، تهران، بی تا.