

## ویژگی‌های پردازش و بازیافت پسماندهای روستایی (مطالعه موردی: ایران)

محمد علی عبدلی<sup>۱</sup>، علی حق الهی<sup>۲\*</sup>

۱-استاد، گروه مهندسی عمران محیط زیست، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران mabdoli@ut.ac.ir

۲-کارشناس ارشد مهندسی عمران محیط زیست، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۴ تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۲

### چکیده

سیستم مدیریت پسماند مجموعه‌ای از فعالیت‌هایی است که برای سامان دادن پسماندهای جامعه به روشهای مهندسی و بهداشتی صورت می‌گیرد. برای ایجاد سیستم مدیریت پسماند در روستاهای کشور باید ظرفیت‌های ساختاری مناسب وجود داشته باشد. عناصر موظف در سیستم مدیریت پسماند در روستاهای کشور عبارتند از: جمع‌آوری و دفع در زمین، امور پشتیبانی به صورت کلاسیک شامل موارد مالی، راه اندازی، مدیریت وسایل و تجهیزات کارکنان، گزارش‌دهی، محاسبه قیمت و بودجه، اداره قراردادهای، انتظامات، خطوط راهنما و روابط عمومی است. در حال حاضر هیچ یک از اجزای امور پشتیبانی در سیستم مدیریت پسماندهای روستایی کشور وجود ندارد. میانگین تولید سرانه پسماند روستایی در کل کشور ۴۵۱/۴۴ گرم در روز و چگالی آن ۳۷۵/۷۵ کیلوگرم بر مترمکعب برآورد شده است. یکی از زیرساخت‌های ضروری، تدوین، ضوابط، دستورالعمل و خطوط راهنما برای سیستم‌های مدیریت پسماند روستایی است. برای تهیه دستورالعمل پردازش و بازیافت در روستاها، لازم است که وضع موجود مدیریت پسماند در آنها مورد بحث و بررسی قرار گیرد. بدین منظور مدیریت پسماند در دو استان بوشهر و هرمزگان به تفصیل و به صورت میدانی مطالعه شدند، سپس با استفاده از نتایج مطالعات وزارت کشور در مناطق دهگانه کشور وضع موجود مدیریت پسماند در روستاها مشخص شد. با بررسی قوانین و ضوابط و دستورالعمل‌های پردازش و بازیافت در کشورهای صنعتی، ویژگی‌های این دستورالعمل به دست آمد. در آخرین مرحله مطالعات تطبیقی صورت گرفت و دستورالعمل‌های پردازش و بازیافت پسماندهای روستایی کشور تهیه شد.

### کلید واژه

پسماند روستایی، بازیافت، پردازش، ایران، دستورالعمل

### سر آغاز

تجربه صد ساله شهرداری‌های کشور نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در مدیریت پسماند در شهرها بدون توجه به طراحی سیستم مدیریت پسماند و ظرفیت‌سازی نتوانسته است ما را به یک مدیریت مهندسی و علمی پسماند برساند (اکبری، ۱۳۸۲). یکی از زیرساخت‌های ضروری، ضوابط، دستورالعمل و خطوط راهنما برای سیستم‌های مدیریت پسماند روستایی است. به طور کلی می‌توان این‌گونه بیان کرد که عدم وجود قوانین در سیستم‌های مدیریت پسماند روستایی می‌تواند باعث عدم کارایی سیستم مدیریت پسماند بشود. بنابراین در این مقاله دستورالعمل پردازش و بازیافت پسماندهای روستایی کشور مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

### وضع موجود سیستم مدیریت پسماند روستایی کشور

وضع موجود عناصر موظف در سیستم مدیریت پسماند در روستاهای کشور عبارتند از جمع‌آوری و دفع در زمین. وسیله

سیستم مدیریت پسماند مجموعه‌ای از فعالیت‌هایی است که برای سامان دادن پسماندهای جامعه به روشهای مهندسی و بهداشتی صورت می‌گیرد (چوبانگلوس، ۱۳۸۸). با توجه به پیچیدگی روابط موجود در جوامع، وجود مسائل مختلف سیاسی، فرهنگی، اقتصادی، بهداشتی، منابع طبیعی و... به نظر می‌رسد، عدم وجود سیستم کارآمد مدیریت پسماند می‌تواند صدمات جبران‌ناپذیری را به سلامت و ایمنی جامعه و محیط زیست برساند. برای ایجاد سیستم مدیریت پسماند در روستاهای کشور باید ظرفیت‌های ساختاری مناسب وجود داشته باشد. بدون وجود ظرفیت‌های ساختاری در روستاها نمی‌توان انتظار داشت که حتی با تزریق امکانات، تجهیزات، ماشین آلات و سرمایه، به سیستم مدیریت پسماند به معنی کلاسیک آن دست یافت (عبدلی، ۱۳۸۷).

**جدول شماره (۱): درصد اجزای پسماندهای روستایی کشور  
در سال ۱۳۸۷ (وزارت کشور، ۱۳۸۷)**

درصد	اجزای پسماند
۵۲/۳۵	مواد فساد پذیر
۹/۳۴	نخاله‌های ساختمانی
۶/۴۵	پلاستیک
۶/۲۱	سایر مواد
۵/۸۷	کاغذ
۴/۹۷	فلزات
۴/۴۰	شیشه
۴/۰۴	منسوجات
۳/۵۶	چوب
۲/۸۱	لاستیک

مثلاً درصد اجزای پسماندهای روستایی در دو استان هرمزگان و بوشهر (جدول شماره ۲) نشان می‌دهد که در استان بوشهر اولویت اقلام بازیافتی به ترتیب عبارتند از مواد فسادپذیر، کاغذ، پلاستیک و فلز. بنابراین دستورالعمل‌های پردازش و بازیافت را باید در روستاهایی اجباری کرد که از حداقل زیرساخت‌ها برخوردار باشند. باید زیرساخت‌های منطقه‌ای و روستایی وجود داشته باشند و حداقل سازماندهی مثل دهیاری در روستا موجود باشد. اما تصمیم‌گیری در مورد اولویت مواد بازیافتی نه فقط به ترکیب و درصد سهم هریک از اجزای پسماند در منطقه بستگی دارد بلکه به بازاریابی، فروش و موارد فنی و اقتصادی نیز بستگی دارد. بنابراین باید در مورد تعداد و اولویت اقلام بازیافتی بر اساس گزارش توجیهی مقامات محلی اقدام کرد.

**جدول شماره (۲): درصد وزنی اجزای پسماندهای روستایی  
استانهای بوشهر و هرمزگان**

استان	استان	اجزای پسماند
هرمزگان (%)	بوشهر (%)	
۴۳/۷۷	۴۲/۵	مواد فساد پذیر
-	۱۱/۷	نخاله‌های ساختمانی
۹/۶۲	۸/۲۴	پلاستیک
۹/۷۰	۸/۷۷	کاغذ
۱۰/۴۴	۶/۰۸	فلزات
۷/۹	۵/۸۹	شیشه
۶/۷۹	۴/۸۳	منسوجات
۶/۲	۶/۸۱	چوب
۵/۵۸	۵/۱۸	لاستیک

(Abduli, et al., 2008)

**مواد و روشها**

برای تهیه دستورالعمل پردازش و بازیافت در روستاهای کشور، لازم است که وضع موجود مدیریت پسماند در این روستاها مورد بحث

جمع‌آوری در این روستاها عبارتند از تراکتور صنعتی، موتورسیکلت، ماشین حمل زباله آمیکو، ماشین حمل زباله نیسان، تراکتور دراج و فرغون. می‌توان گفت که تقریباً تمامی این ماشین‌آلات با کمک وزارت کشور در اختیار روستاها قرار گرفته‌اند. دفع در زمین هم بیشتر به صورت تلبار، تلبار و سوزاندن و به ندرت دفن در زمین و پوشش خاک به صورت غیرمنظم و گاهگاهی انجام می‌پذیرد. امور پشتیبانی به صورت کلاسیک شامل موارد مالی، راه‌اندازی، مدیریت وسایل و تجهیزات کارکنان، گزارش‌دهی، محاسبه قیمت و بودجه، اداره قراردادها، انتظامات، خطوط راهنما و روابط عمومی است.

در حال حاضر هیچ یک از اجزای امور پشتیبانی در سیستم مدیریت پسماندهای روستایی کشور وجود ندارد و وزارت کشور در حال تدوین و طراحی سیستم روستایی است. بنابراین سیستم مدیریت پسماند روستایی در کشور دارای کمبودهایی است و مشکلات مدیریت پسماند در روستاها دیده می‌شود. در ضمن ورود ماشین‌آلات و تجهیزات جدید هم ضروری است. بنابراین سیستم مدیریت پسماند روستایی در روستاهای کشور نیازمند طراحی است (عبدلی، ۱۳۸۷). میانگین تولید سرانه پسماند روستایی در کل کشور ۴۵۱/۴۴ گرم در روز و چگالی آن ۳۷۵/۷۵ کیلوگرم بر متر مکعب برآورد شده است. با توجه به این که میانگین تولید پسماند جامد شهری در حد ۱ کیلوگرم برآورد شده، به نظر می‌رسد که میزان پسماند جامد روستایی در کشور نصف میزان آن در جامعه شهری است. این اختلاف می‌تواند به عوامل متعددی مانند فرهنگ زندگی، میزان درآمد و ... مرتبط باشد که منجر به بالا رفتن میزان مصرف در شهرها نسبت به روستاهای کشور می‌شود (وزارت کشور، ۱۳۸۷). همچنین براساس جدول یک می‌توان این‌گونه گفت که به طور میانگین در حدود ۴۷ درصد پسماندهای تولید شده در روستاهای کشور پسماند خشک است. بنابراین با انجام برنامه‌های مناسب و شیوه‌های صحیح تفکیک از مبدأ و بازیافت می‌توان از کاهش ۵۰ درصدی استفاده از مکان‌های دفع استفاده کرد و همچنین می‌توان در مصرف منابع موجود و تجدید ناپذیر به واسطه بازیافت و بازچرخش مجدد مواد صرفه‌جویی کرد.

جدول شماره (۱) نشان می‌دهد که بر اساس درصد اجزای

قابل بازیافت به ترتیب عبارتند از:

مواد فسادپذیر، پلاستیک، کاغذ و فلز. البته این اولویت‌ها می‌توانند در استان‌های کشور متفاوت باشند.

که عدم وضع قوانین مناسب می‌تواند باعث به وجود آمدن مشکلات عدیده در سلامت عمومی شهرهای اطراف و محیط زیست هر منطقه بشود (عبدلی، ۱۳۸۷). رئوس ضوابط سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا در مورد تأسیسات بازیافت شامل:

- ضوابط مربوط به مشخصات و شرایط هندسی مناسب تأسیسات؛
- ضوابط مربوط به مواد تولیدی بازیافت شده و کیفیت آنها؛
- آثار زیست محیطی مواد بازیافتی؛
- ضوابط مربوط به سوددهی تأسیسات و
- ضوابط مربوط به استفاده از مواد بازیافتی به عنوان مواد خام و اولیه است (Austin Regulation, 2005).

### ویژگی‌های ضوابط و دستورالعمل‌های تأسیسات ذخیره، پردازش در مناطق روستایی کشورهای صنعتی

این دستورالعمل‌ها برای ایجاد حداقل استانداردهای طراحی، ساخت، نصب، بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری سیستم‌های دفع، بازیافت و انتقال پسماندها برای دسترسی اهداف زیر تدوین شده است:

- جلوگیری از آلودگی آبهای زیر زمینی و سطحی؛
  - جلوگیری از آلودگی هوا؛
  - جلوگیری از انتشار عوامل بیماری‌زا؛
  - حفاظت از سلامت و ایمنی جامعه؛
  - حفظ منابع طبیعی و
  - حفظ و افزایش استانداردهای زیست محیطی و زیبانشناختی.
- دایره فعالیت این قوانین در موارد زیر خلاصه می‌شود:

#### الف) کاربرد

#### ب) مدارک لازم برای کسب جواز

- ۱- آنالیز مکان تأسیسات؛
- ۲- ضوابط طراحی؛
- ۳- برنامه راهبری تأسیسات؛
- ۴- برنامه پایان کار تأسیسات؛

#### ج) گزارش دهی (Hawaii Admin., 2005).

مراحل ارائه شده در این قوانین به صورت سلسله مراتب مشخص شده است. ابتدا با شناخت اهداف اولیه، نیازهای تأسیسات و نوع کاربرد، هر یک از تأسیسات طبقه‌بندی می‌شوند. سپس مدارک را برای کسب مجوزهای اولیه درخواست کرده که این مدارک موارد مختلف در هر حوزه تأسیسات را تحت پوشش قرار می‌دهد. انجام تجزیه و تحلیل‌های مکان تأسیسات از قبیل ارائه نقشه‌های جانمایی

و بررسی قرار گیرد آنچه در این پروژه برای تهیه دستورالعمل پردازش و بازیافت در روستاهای کشور انجام شده است. بررسی وضع موجود مدیریت پسماند در روستاهای کشور بوده است. سپس با توجه به مشاهدات محلی و استفاده از پرسشنامه‌ها و همچنین استفاده از روشهای آماری، اطلاعات موجود در زمینه مدیریت پسماند روستایی در سطح کشور بررسی شده است. بدین منظور مدیریت پسماند در دو استان بوشهر و هرمزگان به تفصیل و به صورت میدانی مورد مطالعه قرار گرفتند (عبدلی، ۱۳۸۶). سپس با استفاده از نتایج مطالعات آماری وزارت کشور در مناطق دهگانه کشور، وضع موجود مدیریت پسماند در روستاها مشخص شد. با بررسی قوانین و ضوابط و دستورالعمل‌های پردازش و بازیافت در کشورهای صنعتی، ویژگی‌های این دستورالعمل به دست آمدند. در آخرین مرحله مطالعات تطبیقی صورت گرفت و دستورالعمل‌های پردازش و بازیافت پسماندهای روستایی کشور تهیه شد. بنابراین اقدامات زیر در این تحقیق انجام شده است:

- ۱- بررسی تفصیلی وضع موجود مدیریت پسماند روستایی در دو استان بوشهر و هرمزگان (مطالعات میدانی).
- ۲- بررسی وضع موجود مدیریت پسماند روستایی مناطق دهگانه کشور.
- ۳- بررسی دستورالعمل‌های پردازش و بازیافت در مناطق روستایی در کشورهای صنعتی.
- ۴- انجام مطالعات تطبیقی.
- ۵- تهیه دستورالعمل پردازش و بازیافت پسماندهای روستایی کشور.

### ویژگی‌های ضوابط و دستورالعمل‌های پردازش و بازیافت در مناطق روستایی کشورهای صنعتی

سیستم‌های مدرن مدیریت پسماند جامد شهری و روستایی در کشورهای صنعتی از اواخر دهه ۱۹۳۰ شکل گرفته و بتدریج رشد کرده است. تا قبل از دهه ۱۹۳۰، موضوع اصلی مدیریت پسماند جامد دور کردن زواید از محل سکونت روستایی، یا شهری بوده است. عناصر موظف در مدیریت پسماند روستایی از سه عنصر موظف در سال ۱۹۳۰ به هشت عنصر موظف در حال حاضر ارتقا پیدا کرده است. این نشان از پیشرفت و بالارفتن سطح خدمات و استانداردهای مدیریت پسماند روستایی در کشورهای صنعتی می‌دهد. روستاها به عنوان مکان‌هایی برای تولید مواد اولیه نقش بسزایی در سلامت و حفظ محیط زیست منطقه دارند، به طوری

بخش سوم (انجام روندهای عمومی مکان سنجی تأسیسات) مجموعه ضوابط و فعالیت‌ها برای بررسی و انتخاب تأسیسات اداره کردن پسماند ارائه شده است. بخش چهارم (برنامه عمومی و مشارکت عمومی) خطوط راهنما برای برقراری ارتباط و ایجاد مشارکت عمومی در جامعه و مقامات محلی در روندهای انتخاب و بررسی جانمایی تأسیسات ارائه می‌شود.

به طور کلی در فرایند انتخاب مکان تأسیسات موارد زیر باید مورد توجه قرار بگیرد:

۱- ثبت قرارداد رسمی برای مکان‌یابی تأسیسات پردازش پسماند؛

۲- ایجاد و توسعه دستورالعمل‌ها و ضوابط گزینش مکان تأسیسات؛

۳- بررسی مشخصات مکان‌های نامزد شده؛

۴- گزینش کلی (مرحله اول)؛

۵- گزینش متمرکز (مرحله دوم)؛

۶- ارزیابی مقایسه‌ای مکان‌ها؛

۷- تصمیم‌گیری در مورد مکان تأسیسات توسط بهره‌بردار و مقامات محلی و

۸- روند بررسی‌های زیست محیطی و کسب پروانه.

ویژگی‌های ارائه شده در قوانین، به عنوان حداقل‌هایی برای فعالیت‌های بعدی مدیریت پسماند است. این قوانین نه به عنوان مرحله نهایی در تصمیم‌گیری‌ها بلکه به عنوان فیلتری برای جلوگیری از ایجاد لطمات و صدمات اساسی به محیط زیست و زندگی عمومی است (Clark County Department of Environment, 2007).

### بحث و نتیجه گیری

استانداردها و ضوابط مدیریت پسماندهای روستایی و شهری از بسیاری جهات مشابه یکدیگرند. اصولاً هدف از تهیه استانداردها، رسیدن به وحدت روش و دستورالعملی است که برنامه‌های مورد نظر، از کیفیت و پذیرش لازم برخوردار شوند. به عبارت دیگر استانداردها و ضوابط، مرجع و بستری را برای نظارت بر نحوه عملکرد بخش‌های مختلف مدیریت پسماند فراهم می‌کنند و لزوماً ماهیت منطقه‌ای و تغییر پذیر، نخواهند داشت بلکه یکی از خصوصیات بارز یک استاندارد مناسب، تعمیم‌پذیری و قابلیت استفاده آن در شرایط مختلف است به گونه‌ای که نیاز به کمترین تغییرات در هنگام به کارگیری داشته باشند. اما آنچه مسلم است در هنگام اجرا و استفاده از استانداردها ممکن است شرایط پیش‌بینی نشده‌ای در مورد پروژه، یا فرایند خاصی به وجود آید که رعایت صد در صدی استانداردها را میسر نسازد. در

تأسیسات، محل و حوزه فعالیت‌های ساختمان‌ها و تجهیزات موجود در تأسیسات در وضع موجود و در آینده، سبب می‌شود که بخش‌های نظارتی بتوانند در تصمیم‌گیری‌های خود بالاترین شرایط ایمنی را اتخاذ کنند.

این قوانین پا را فراتر از این موارد گذاشته و در مورد ضوابط طراحی تأسیسات نیز خطوط راهنما و دستورالعمل‌هایی را ارائه می‌دهد. همچنین در مورد ابزارهای مدیریتی موجود در تأسیسات، برنامه‌های راهبردی را وضع کرده تا بتواند وظایف و عملکردهای تأسیسات را در زمان ساخت، و یا در زمان بهره‌برداری مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و در پایان با ارائه سیستم‌های گزارش‌دهی منسجم سعی بر کنترل موارد موجود در تأسیسات توسط مراجع ذی صلاح می‌کنند.

### ویژگی‌های ضوابط و دستورالعمل‌های پردازش، جداسازی در مناطق روستایی کشورهای صنعتی

هدف این قوانین به شرح زیر است:

۱- ایجاد برنامه‌ای برای مدیریت پسماند قابل بازیافت تولید شده؛

۲- بالابردن سطح ایمنی، سلامت و رفاه جامعه؛

۳- نهادینه کردن سیاست‌های کلی به منظور کاهش جریان پسماند. این قوانین در سه بخش:

۱- وظایف و محدودیت‌های آژانس‌ها؛

۲- گزارش‌دهی؛

۳- اجبار بازرسی، جریمه و مجازات تقسیم‌بندی می‌شوند.

(TENNESSEE Dep, 2006).

### خطوط راهنما برای مکان‌یابی تأسیسات پردازش در مناطق

#### روستایی

در انتخاب مکان تأسیسات پردازش چهار مورد زیر به عنوان رئوس اصلی مکان‌یابی تأسیسات پردازش مورد توجه قرار می‌گیرد این موارد به شرح زیر است:

۱- طبقه‌بندی تأسیسات؛

۲- ضوابط کلی جانمایی؛

۳- فرایند عمومی انتخاب مکان تأسیسات؛

۴- مشارکت عمومی.

در تقسیم‌بندی تأسیسات استانداردهای دسته‌بندی شده‌ای از تأسیسات پردازش پسماند ذکر شده است. در ضوابط کلی جانمایی امکان سنجی فیزیکی، محیط زیستی، و منابع سنجی در هریک از مراحل جانمایی تأسیسات اداره کردن پسماند آورده شده است.

۵- به وجود آمدن قوانین کاهش الگوی مصرف و نهادینه شدن آنها در جامعه.

با تکمیل قوانین و بهبود سیستم مدیریت پسماند می‌توان شاهد دو مورد زیر بود:

الف- جمع‌آوری پسماند، دفع کمتر آنها در زمین و حفظ محیط زیست؛

ب- تفکیک و جداسازی و پردازش و بازیافت با کارایی بالاتر.

### شیوه‌های اجرایی کاهش از مبدأ در روستاهای کشور

نکته حایز اهمیتی که باید قبل از رواج فرهنگ تفکیک از مبدأ، در روستاهای کشور، رواج داده شود کاهش در مبدأ است، حتی اگر بازیافت شروع خوبی باشد، اما نمی‌تواند به تنهایی مشکل زباله را حل کند. قبل از بازیافت، باید میزان مصرف را کاهش داده و تولید چیزهایی را که قبلاً برای آنها انرژی و ماده مصرف شده است را کاهش داد. کاهش در مبدأ چالشی اساسی است که دارای دو جنبه است: اول مرتبط بودن با الگوی مصرف و دوم ارتباط با استانداردها و مقررات تولید. در این ارتباط استفاده از مواد قابل مصرف مجدد، مواد با عمر طولانی‌تر، مواد قابل دفع در طبیعت و در نهایت سبک کردن وزن محصولات، مهم‌ترین تحولات خواهد بود. اما به هر حال زباله تولید می‌شود و باید به راه‌حل‌هایی برای استفاده بهینه از آن پرداخت. مطالعات و بررسی‌های وضع موجود سیستم مدیریت پسماندهای روستایی نشان می‌دهد که روشهای زیر را می‌توان برای کاهش از مبدأ پسماندهای روستایی در کشور اعمال کرد:

۱- جمع‌آوری توسط افراد دوره‌گرد؛

۲- جمع‌آوری مواد بازیافتی توسط کارگران دهیاری‌ها؛

۳- فروشگاهها و اماکن ویژه؛

از طریق عقد قرارداد با تولیدکنندگان محصولات بازیافتی، یا بخش خصوصی و تفکیک در مبادی تولید. در حال حاضر روش شماره یک در ایران و کشورهای در حال توسعه معمول است. به‌طور کلی در این حالت به علت عدم کنترل خاص بر فرایند تفکیک و جمع‌آوری، هیچ‌گونه سودی متوجه دهیاری نخواهد بود و علاوه بر آن زبان‌های بعدی دیگری نیز به دنبال خواهد داشت که از آن جمله می‌توان استفاده نامطلوب و غیربهداشتی از این مواد در کارخانه‌های تبدیل مواد و ایجاد شغل‌های کاذب در برخی موارد مشاهده شده است که کارگران اقدام به جمع‌آوری مواد تفکیک شده از مردم، یا تفکیک مواد خاص (پلاستیک، فلزات و ...) از زباله‌های جمع‌آوری شده می‌کنند. در واقع به نوعی همان نقش افراد دوره‌گرد را کارگران انجام

چنین شرایطی (بیشتر بسیار خاص بوده و به صورت موردی به وجود می‌آید) با اصلاحاتی در فرایند و پروژه حتی الامکان سعی می‌شود به مرزهای تعیین شده در استانداردها و ضوابط نزدیک شد. همچنین در بعضی از موارد در مناطق مختلف کشور وضع قوانین پنهانی نمی‌تواند جوابگوی نیازهای مراکز و خدمات مدیریت پسماند باشد. به عنوان نمونه ارائه گزارش‌های توجه فنی و اقتصادی در زمان ساخت تأسیسات بازیافت برای هر منطقه خاص می‌تواند تا حدی مسائل مربوط به هر منطقه را روشن کرده و از مشکلات بعدی جلوگیری کند. هر قانون و دستورالعمل برای رسیدن به حد نهایی خود که همان اجرایی شدن است باید براساس فرهنگ، آداب و رسوم، فعالیت‌های تجاری و اقتصادی، و غیره تهیه و تنظیم شود. بدون در نظر گرفتن مشخصه‌های تأثیر گذار در این حوضه و صرفاً ترجمه قوانین کشورهای دیگر ممکن است که در ابتدا قوانینی تهیه و تصویب شود ولی با اجرایی شدن آن مشکلات مختلف و بیشمار آن گریبانگیر قانونگذاران می‌شود. حتی در بعضی مواقع جامع و کامل نبودن این قوانین راه‌های سودجویی و سوء استفاده‌های مختلف را هموار می‌سازد. در نتیجه دستورالعمل تهیه شده باید:

- ساده، گویا و بدون هرگونه ابهامی باشد.

- در شرایط موجود قابل اجرا باشد.

- تمامی مشخصه‌های تأثیر گذار بررسی و تأثیر داده شوند.

- وظایف افراد در آن مشخص شده باشد.

- توانایی به روز شدن را با توجه به مشکلات داشته باشد.

- با قوانین جاری کشور همخوانی داشته باشد.

- با واقعیت‌های فرهنگی، سیاسی، اجتماعی جامعه همخوانی

داشته باشد.

- در بحث مجازات‌ها و تخلف‌ها به صورت روشن و قاطعانه برخورد داشته باشد.

در تدوین قوانین باید موارد زیر در آینده و حال مورد توجه قرار بگیرد:

۱- رشد جمعیت؛

۲- تغییرات جمعیتی (شامل مهاجرت‌های انجام شده از روستاها به شهرها و تغییر عادات و رفتار مردم در شهرها و روستاها)؛

۳- صنعتی شدن و رشد اقتصادی؛

۴- تغییرات در عادات غذایی و مصرفی جامعه؛

### ظروف ذخیره در محل پسماندهای روستایی

یکی دیگر از موارد مهم و اساسی در تدوین دستورالعمل‌های مدیریت پسماند روستایی شناختن روشهای ذخیره در محل پسماندها است. در اکثر روستاهای ایران ظروف ذخیره در محل عبارتند از: کیسه پلاستیکی، پیت‌های حلبی و سطل‌های پلاستیک. به واسطه عدم وجود سیستم متحد و از پیش تعریف شده برای مخازن، مدیریت در هنگام جمع‌آوری پسماندها با مشکلات متفاوتی مواجه است. این باعث شده است که هزینه‌های جمع‌آوری در مناطق مختلف کشور بالا رفته و بدون هیچ گونه صرفه جویی اقتصادی دهیاری‌ها را برای انجام رسانی خدمات متنوع تر و بهینه تر ترغیب نکند.

از سه روش زیر می‌توان برای ذخیره در محل پسماندهای روستایی استفاده کرد:

- ۱- سیستم جعبه سبز؛
- ۲- مراکز تسهیلات روستایی و
- ۳- جمع‌آوری منزل به منزل (Doeksen, et al., 1993).

### روشهای جمع‌آوری مواد بازیافتی

روش جمع‌آوری مواد قابل بازیافت مهم‌ترین عاملی است که اجرای موفقیت‌آمیز عملیات را امکان پذیر می‌کند. سیستم جمع‌آوری باید طوری انتخاب شود که مطابق سقف بودجه جامعه باشد و بیشترین کارایی را داشته باشد. یکی از اهداف مهم در انتخاب سیستم جمع‌آوری، رسیدن به ماکزیمم میزان مواد بازیافتی است. مسلماً سیستم‌های جمع‌آوری باید جوابگوی هزینه جابه‌جایی مواد و تجهیزات باشند.

روشهای جمع‌آوری مواد بازیافتی متداول که می‌توانند در روستاهای کشور مورد استفاده قرار گیرند عبارتند از: اندازه‌گاه؛ مرکز با خرید و جمع‌آوری از کنار جداول خیابان‌ها (در صورتی که آلوده نباشد). به طور کلی و همان‌طور که از جدول زیر مشخص است باید مبنای جمع‌آوری پسماندهای خشک، یا مواد قابل بازیافت به صورت یک بار در هفته قرار داده شود. در مورد مکان‌های تجاری، رستوران‌ها، مناطق گردشگری، سازمان‌ها و نهادها، در صورتی که حجم پسماندهای تولید شده اعم از خشک، یا تر به اندازه‌ای باشد که تناوب جمع‌آوری یک بار در هفته نتواند جواب‌گویی ایمنی و بهداشت منطقه باشد، باید زیرساخت‌هایی فراهم بشود تا مدیریت پسماند روستایی در هر منطقه بتواند سطح مناسب تر خدمات را به آنها ارائه دهد.

می‌شود. این روش در صورتی که تحت نظارت و کنترل انجام گیرد، از مواردی است که می‌تواند به جمع‌آوری و تفکیک صحیح مواد کمک شایانی کند.

یکی از روشهای اصولی و مناسب برای جمع‌آوری مواد قابل بازیافت، اختصاص فروشگاهها و اماکن ویژه با عنوان «ایستگاه بازیافت» است. در این مراکز، مواد را پس از بازرسی تحویل گرفته و در مقابل آن پول، یا کالاهایی از قبیل محصولات بهداشتی، کیسه‌های زباله و یا مواد حاصل از بازیافت (محصولات بازیافتی) به مردم تحویل می‌دهند. این روش نه فقط هزینه جداسازی و حمل مواد را کاهش می‌دهد بلکه از مشارکت مردم در کار نیز بهره می‌جوید. در روش دیگر با کارخانه‌های تولید کننده محصولات بازیافتی، یا بخش خصوصی، قراردادی مبتنی بر جداسازی و جمع‌آوری مواد بازیافتی منعقد می‌شود. معمولاً درصدی از سود، یا مبلغی معین به صورت توافقی از بخش خصوصی اخذ می‌شود و تسهیلاتی در اختیار آنها قرار می‌گیرد. در این روش تضمینی بر عملکرد دلخواه و مطلوب تفکیک و جمع‌آوری مواد قابل بازیافت وجود نخواهد داشت.

در روش شماره پنج معمولاً از طرف دهیاری، یا متولیان مدیریت پسماند، تسهیلات و تمهیدات خاصی به منظور پیشبرد بهینه طرح تفکیک و ترغیب مردم انجام می‌شود که معمول‌ترین آنها عبارتند از:

الف: تعیین سطل‌های مختلف زباله برای جمع‌آوری مواد تفکیک شده؛

ب: دادن کیسه‌ها یا ظروف رایگان و در رنگهای مختلف برای تفکیک انواع مواد قابل بازیافت به خانواده‌ها. این روش دارای مزایای زیادی خواهد بود که از آن جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- ۱ - کاهش هزینه‌های جمع‌آوری، جداسازی و حمل و نقل زباله تا حدود ۵۰٪؛
- ۲ - کاهش آلودگی و پراکندگی زباله و
- ۳ - تمیز ماندن مواد بازیافتی به علت عدم تماس با زباله‌های دیگر.

بنابراین به طور خلاصه می‌توان گفت تفکیک در مبدأ تولید، عملی‌ترین، بهترین، اقتصادی‌ترین و بهداشتی‌ترین روش بازیافت مواد به شمار می‌آید که البته موفقیت آن بستگی زیادی به آموزش، تبلیغ و تشویق مردم دارد.

**جدول شماره (۳): روند پیشنهادی عملیات تفکیک از مبدا و جداسازی مواد قابل بازیافت در روستاهای کشور (از راست به چپ)**

فروش	فلز پلاستیک	فلز	جمع‌آوری هفته‌ای یک بار از درب منزل	نگهداری در کیسه زباله مجزا یا ظروف پلاستیکی مخصوص بازیافت	مواد قابل بازیافت (شیشه، فلز، چوب و ...)	خانه انوار	پسماند
	مواد غیر قابل فروش						
فروش	شیشه چوب فلز پلاستیک	فلز	حمل به جایگاه تفکیک	جمع‌آوری هفته‌ای یکبار از سطل‌ها	نگهداری مواد قابل بازیافت در سطل‌های عمومی زباله در روستا	مکانهای عمومی	
فروش دفن (ماهی یک بار)	مواد غیر قابل فروش						

در چارچوب این الگو باید در هر روستا، محله و منطقه به صورت مستقل مؤلفه‌های اصلی الگو را با توجه به عینیت و واقعیت‌های موجود عملی کرد و مصداق آنها را یافت. بر اساس این الگو باید به سؤال‌های زیر به صورت خاص در منطقه‌ای که قرار است تفکیک از مبدا اجرا شود پاسخ گفت: زمینه‌های گرایش مردم در این منطقه چیست؟ انگیزه‌های مردم در این منطقه چیست؟ چه سازمان، تجمع و انجمن‌هایی در این منطقه وجود دارند و نفوذ آنها چگونه است؟ چگونه می‌توان اعتماد مردم را به مجریان طرح تفکیک از مبدا ایجاد و یا تقویت کرد؟ NGO هایی که می‌توانند در برنامه‌های تفکیک از مبدا مشارکت کنند کدام‌اند و شرایط مشارکت‌شان چیست؟ چگونه می‌توان اجرای این برنامه‌ها را با اعتبار محلی و عرق زادگاهی پیوند داد؟ از چه راه‌های دیگری می‌توان در جلب مشارکت مردم و ارتقای آن بهره گرفت؟ (علوی تبار، ۱۳۷۹).

**شیوه‌های اجرایی جلب مشارکت همگانی**

به طور خلاصه می‌توان گفت که مؤلفه‌های اصلی الگوی مناسب جلب مشارکت مردم و NGO ها برای تفکیک از مبدا عبارتند از: ۱- تأکید بر گرایش‌های مردم منطقه و روستا؛ ۲- تأکید بر انگیزه مردم در منطقه و روستا؛ ۳- ایجاد نوعی از سازمان‌یافتگی، یا استفاده از نهادهای سازمان یافته موجود در اجرای برنامه‌های بازیافت و تفکیک از مبدا به معنای اعم آن، نه فقط تولید مواد؛ ۴- ایجاد نوعی از اعتماد اجتماعی به دهیاری و شورای روستا و نهادهایی که در امر تفکیک از مبدا دخالت دارند؛ ۵- بهره‌گیری از توان NGO های زیست محیطی به صورت خاص در تبلیغات، آگاهی رسانی، آموزش و سازماندهی های محلی تفکیک از مبدا و ۶- تکیه بر اعتبار اجتماعی و جمعیت‌های محلی و وطن دوستی (علاقه به زادگاه) (Subbush, 2000).

**جدول شماره (۴): اثر بخشی برنامه‌های تفکیک از مبدا (از راست به چپ)**

اثر بخشی	مشارکت	اعتماد عام	پیش‌بینی‌پذیری رفتاری	ثبات سیاسی	نظم درونی	جهت‌گیری
				کاهش اختلاف نظری و عملی	هویت اجتماعی یکپارچه	

۳- برنامه راهبری تأسیسات و ساختار کلی دستورالعمل پیشنهادی عبارت است از:

۴- برنامه پایان کار تأسیسات.

**الف) کاربرد**

ب) مدارک لازم برای کسب جواز

در مورد تأسیسات پردازش، جداسازی و بازیافت:

۱- آنالیز مکان تأسیسات؛

۱-وظایف و محدودیت های آژانس‌ها؛

۲- ضوابط طراحی؛

- ۲- گزارش دهی.
- ۳- اجبار.
- ویژگی دستورالعمل روشهای پردازش، جداسازی و بازیافت در سطح روستاهای کشور عبارتند از:
- ۱- طبقه بندی تأسیسات؛
- ۲- ضوابط کلی جانمایی؛
- ۳- فرایند عمومی انتخاب مکان تأسیسات و
- ۴- مشارکت عمومی؛
- با توجه به نیازهای مختلف و شرایط خاص روستاهای موارد زیر در قوانین مدیریت پسماند رعایت شده است:
- ۱- مشارکت عمومی و استفاده از نیروهای مردمی و بخش خصوصی و NGOها در زمینه فرایندهای مدیریت پسماند در روستاهای کشور.
- ۲- ظرفیت سازی در زمینه زیرساخت های مدیریت پسماند.
- ۳- سازوکارهای مالی از قبیل فرایندهای تأمین اعتبار برای انجام طرحهای بازیافت و تفکیک از مبدا در روستاهای کشور.
- ۴- آژانس متولی: مشخص کردن دهیاریها و در مقام بالاتر بخشداریها به عنوان مقامات ذی صلاح و تصمیم گیرنده در زمینه مدیریت پسماند روستایی.
- ۵- سازماندهی و تشکیلات گروههای مختلف جمع آوری پسماند و همچنین تأسیسات مدیریت پسماند در مناطق و مستلزم کردن آنها به ارائه گزارشهایی در زمینه مدیریت پسماند.
- ۶- سیستمهای مدیریت پسماند سیستمهای چندوجهی هستند و دستورالعمل باید انعطاف پذیر باشد. امکان مانور در قوانین دیده شده است. برای نمونه این دستورالعمل در کنار توجیه اقتصادی و فنی مناسب می تواند جوابگوی مسائل و موارد پیش روی مدیریت پسماند روستایی در کشور باشد.

#### منابع مورد استفاده

- اکبری، غ. ۱۳۸۲. مدیریت روستایی ایران بعد از انقلاب. گزارش تحقیقی منتشر نشده دانشکده علوم اجتماعی تهران. تهران.
- چوبانگلوس، ج. ۱۳۸۸. مدیریت جامع پسماند (ISWM) اصول مهندسی و مسائل مدیریتی. تهران. خانبیران، ایران.
- عبدلی، م. ع. ۱۳۸۷. بازیافت مواد زاید جامد شهری: (کاهش، استفاده مجدد و بازچرخش). انتشارات دانشگاه تهران. تهران. ، ایران.
- علوی تبار، ع. ۱۳۷۹. بررسی الگوی مشارکت شهروندان در اداره امور شهرها. مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری وزارت کشور. تهران.
- عبدلی، م. ع. ۱۳۸۶. طراحی سیستم مدیریت پسماندهای جامد روستایی منطقه ساحلی جنوبی (استانهای هرمزگان و بوشهر). طرح کاربردی دانشگاه تهران. ایران.
- وزارت کشور. ۱۳۸۷. آمار کیفی و کمی مدیریت پسماند روستایی کشور، سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور تهران، ایران.

Abduli, M.A., R., Samieifard, M., Jalili Ghazizade. 2008. Rural Solid Waste Management, J. Environ. Res. 2 (4):425-430

Austin solid waste regulation. 2005. Recycling facility criteria and design, Clark County Department of Environment. 2007. Sitting Guidelines for Solid Waste Handling Facilities

Doeksen. G.A., et al. 1993. A Guidebook for Rural Solid Waste Management Services

HAWAII Administrative. 2005. Solid Waste Management Control

Subash, A. 2000. Community Participation in Solid Waste Management.

TENNESSEE Dept. of Environment and Conservation Division of Solid Waste Management. 2006. Solid Waste Processing and disposal.