

بررسی اقتصادی و محیط زیستی پسماندهای قابل بازیافت در شهر خمینی شهر

(استان اصفهان)

نگار هاشمی نیا^۱، محمد باقر ربیعی^۲، مسعود عارفیان^۳

۱- مسئول آموزش و تحقیقات شرکت مدیریت پسماند شهرداریهای شاهین شهر و میمه، خمینی شهر و برخوار negar_h_1984@yahoo.com

۲- مدیر عامل شرکت مدیریت پسماند شهرداریهای شاهین شهر و میمه، خمینی شهر و برخوار sherkat_modiriatsmand@yahoo.com

۳- معاون اداری شرکت مدیریت پسماند شهرداریهای شاهین شهر و میمه، خمینی شهر و برخوار sherkat_modiriatsmand@yahoo.com

چکیده

مدیریت جامع پسماند انتخاب ترکیبی از فنون و تکنولوژیها و برنامه های مدیریتی برای دستیابی به اهداف آن، یعنی حفاظت از محیط زیست و کنترل آلودگی های ناشی از این مواد است. یکی از جالبترین گزینه های در مدیریت مواد زائد جامد، بازیافت مواد زائد جامد است که از طریق صرفه جویی های اقتصادی و فواید محیط زیستی همواره مورد توجه بوده است بدین منظور برای تعیین مقادیر کمی و کیفی پسماندهای تولیدی نمونه برداری انجام شد و اجزای آن مشخص شد همچنین به منظور تعیین برآورد اقتصادی- محیط زیستی و مطالعات تکمیلی از منابع کتابخانه ای و منابع اینترنتی نیز استفاده گردید. نتایج نشان می دهد که سرانه پسماند تولیدی به ازای هر نفر در شهر خمینی شهر ۵۰۰ گرم در روز می باشد. درصد وزنی مواد فسادپذیر ۷۳٪، کاغذ ۸.۲٪، پلاستیک ۷.۳٪، شیشه ۵.۲٪، فلزات ۶.۳٪ بدست آمد. میزان انرژی حاصل از سوختن و سود حاصل از بازیافت زباله به ترتیب، ۷۸۷۵۵۰ گیگا ژول و ۴۷۸۰۰۰۰۰ ریال می باشد که علاوه بر جنبه اقتصادی، موجب احیاء جنگلها و کاهش تخریب منابع طبیعی و محیط زیست می شود. با توجه به درصدهای ذکر شده در ترکیب زباله شهر خمینی شهر، توجه به بازیافت این مواد را برای ما روشن می سازد که می توان با آموزش و اطلاع رسانی صحیح تفکیک پسماندها از مبداء تولید به لحاظ اقتصادی و محیط زیستی صرفه جویی نمود.

کلمات کلیدی: پسماند، بازیافت، ارزیابی محیط زیستی، ارزیابی اقتصادی، خمینی شهر

۱. مقدمه

پیشرفت علوم و تکنولوژی، تولید و مدیریت مواد زائد جامد نیز بسیار دگرگون شده است. یکی از جالبترین گزینه ها در مدیریت مواد زائد جامد، بازیافت آن است که دارای صرفه اقتصادی و فواید زیست محیطی قابل توجهی است. [1] در سیستم مدیریت مواد زائد جامد، جهت کاهش حجم مواد زائد تولیدی و بازیافت آن، اطلاع از ترکیب فیزیکی و شیمیایی مواد زائد جامد جهت تعیین نحوه کاهش و نوع فرآیند بازیافت مورد نیاز

و نیز بررسی دقیق و جامع خصوصیات فیزیکی و شیمیایی پسماند امری ضروری است. [2] ترکیب فیزیکی، شیمیایی و نیز مقدار تولید مواد زائد جامد بر حسب فصول مختلف سال، روزهای هفته، نوع فرهنگ و سنت، عادات غذایی، سطح درآمد و عوامل متعدد دیگر دستخوش تغییرات قابل توجهی می‌باشد [3]، [4]، [5]، امروزه بیش از پیش بر تنوع و مقدار مواد زائد جامد به عنوان یکی از آلاینده های اصلی محیط زیست افزوده شده است و ادامه روند فعلی تولید زائدات تا سال ۲۰۲۵ آنرا به میزان ۴-۵ برابر مقدار فعلی می رساند. در نتیجه توجه خاص به مسئله مدیریت مواد زائد جامد و اتخاذ روشها و مدیریتی که کاهش تولید زباله را در پی داشته باشد ضروری و اجتناب ناپذیر و از جایگاه و اولویت خاصی در زندگی انسان برخوردار است، به نحوی که با اعمال مدیریت صحیح در مراحل مختلف تولید، نگهداری، حمل و نقل و دفع نهائی زباله ها، سلامتی محیط زیست و انسان حفظ و تامین شده و برای رسیدن به این هدف اساسی و مهم، اتخاذ سیاستهای پیشگیری از آلودگی منابع و به حداقل رساندن اثرات سوء مواد زائد و پیشگیری از آلودگی آب، خاک، هوا، پیشگیری از تخریب چشم اندازهای طبیعی، پیشگیری از انتقال بیماریها و در نهایت پیشگیری از رشد و تولید حشرات و جوندگان، ضروری است. (۲) یکی از جالبترین گزینه ها در مدیریت مواد زائد جامد، بازیافت مواد زائد جامد است که از طریق صرفه جویی های اقتصادی و فواید محیط زیستی همواره مورد توجه بوده است. تجربه کشورهای صنعتی در زمینه بازیافت مواد و زباله های شهری نشانگر این بوده است که یکی از بهداشتی ترین و اقتصادی ترین روشهای بازیافت زباله های شهری، جداسازی زباله ها در محل تولید، (تفکیک درمبدا) می باشد. [1] و [3] بی توجهی به امر جمع آوری مواد زائد در جامعه امروزی، به علت کمیت و کیفیت گوناگون مواد، توسعه بی رویه شهرها، محدودیتهای وضع شده برای خدمات عمومی در شهرهای بزرگ و عدم تکنولوژی مناسب باعث ایجاد مشکلات ویژه ای شده است که رفع آن تنها از طریق هماهنگی علم و تجربه در چارچوب یک مدیریت صحیح امکان پذیر است [9].

امروزه تولید روز افزون پسماندها از جمله کاغذ و فلزات و دفع غیر اصولی آن ها به محیط زیست، موجب اتلاف سرمایه های ملی و همچنین از بین رفتن منابع طبیعی می شود. [8] و [5] پژوهش حاضر جهت بررسی کمیت پسماند قابل بازیافت و ارزش اقتصادی و محیط زیستی آن در شهر خمینی شهر انجام گرفته است. در این پژوهش پس از بررسی آنالیز فیزیکی پسماند و مطالعه طرح های تفکیک از مبدا به محاسبه درآمد و سود اجرای طرح بازیافت پرداخته شده است.

۲. مواد و روش:

هدف نهایی این تحقیق بررسی کمی، کیفی و پتانسیل بازیافت پسماندهای جامد شهر خمینی شهر می‌باشد. تا علاوه بر حل مشکلات محیط زیست و پرداخت هزینه برای انتقال زباله به مکان دفن، باعث ایجاد درآمد از طریق بازیافت مواد زائد گردد. این پژوهش یک مطالعه میدانی - توصیفی می باشد، نمونه برداری در طول یک سال و هر ماه به

مدت یک هفته انجام پذیرفت میزان نمونه ها در هر نوبت نمونه برداری برابر ۲۰۰ کیلوگرم انتخاب و اجزای آن مشخص گردید. شهر خمینی شهر در استان اصفهان واقع شده است و در فاصله ۱۲ کیلومتری شمال غربی اصفهان و در حد فاصل بین ۴۰ درجه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۳۱ دقیقه طول شرقی قرار دارد. محل دفن پسماندهای شهر خمینی شهر در فاصله ۴۸ کیلومتری شهر در محل کارخانه تولید کود و مواد آلی قرار دارد. [4] همچنین به منظور تعیین برآورد اقتصادی- محیط زیستی و مطالعات تکمیلی از منابع کتابخانه ای و منابع اینترنتی نیز استفاده گردید.

۳. یافته ها:

نتایج نشان می دهد که سرانه پسماند تولیدی به ازای هر نفر در شهر خمینی شهر ۵۰۰ گرم در روز می باشد. در شهر خمینی شهر به طور متوسط روزانه ۱۱۲ تن پسماند تولید می گردد لذا سرانه متوسط تولید زباله هر شهروند خمینی شهری ۵۰۰ گرم در روز می باشد. بر اساس آنالیزهای فیزیکی به عمل آمده از پسماندهای این شهر درصد وزنی مواد فسادپذیر ۷۳٪ (۸۶ تن)، کاغذ ۸.۲٪ (۸ تن)، پلاستیک ۷.۳٪ (۷ تن)، شیشه ۵٪ (۵ تن)، فلزات ۶.۳٪ (۶ تن) بدست آمد. میزان انرژی حاصل از سوختن (جدول شماره ۱) و سود حاصل از بازیافت زباله (جدول شماره ۲) به ترتیب، ۷۸۷۵۵۰ کیلوژول و ۴۷۸۰۰۰۰۰ ریال می باشد که علاوه بر جنبه اقتصادی، موجب احیاء جنگلها و کاهش تخریب منابع طبیعی و محیط زیست می شود. (جدول ۱ و ۲)

جدول ۱- میزان انرژی از سوختن مواد بازیافتی در شهر خمینی شهر

انرژی کل مواد بازیافتی بر حسب گیگا ژول	انرژی گیگا ژول (بر حسب یک تن مواد)	وزن (تن)	درصد	مواد
۳۹۹۹۰۰	۴۶۵۰	۸۶	۷۳	مواد فساد پذیر
۱۳۲۰۰۰	۱۶۵۰۰	۸	۸.۲	کاغذ
۴۲۰۰	۷۰۰	۶	۶.۳	فلزات
۲۲۸۲۰۰	۳۲۶۰۰	۷	۷.۳	پلاستیک
۲۳۲۵۰	۴۶۵۰	۵	۵.۲	شیشه
۷۸۷۵۵۰	۵۹۱۰۰	۹۵	۱۰۰	مجموع

جدول ۲- سود حاصل از زباله های قابل بازیافت (روزانه) در شهر خمینی شهر

قیمت کل مواد بازیافتی	قیمت به کیلوگرم (ریال)	وزن قابل بازیافت (تن)	درصد	مواد
۱۳۶۰۰۰۰۰	۱۷۰۰	۸	۸.۲	کاغذ
۱۳۲۰۰۰	۲۲۰۰	۶	۶.۳	فلزات

پلاستیک	۷.۳	۷	۲۵۰۰	۱۷۵۰۰۰۰۰
شیشه	۵.۲	۵	۷۰۰	۳۵۰۰۰۰۰
مجموع	۲۷	۲۶	-	۴۷۸۰۰۰۰۰

بر اساس بازیافت مواد زائد در شهر خمینی شهر، روزانه مبلغ ۴۷۸۰۰۰۰۰ ریال سود حاصل می شود که اهمیت اقتصادی حاصل از بازیافت زباله ها در این شهر را نشان می دهد.

از آنجا که فقط بازیافت هر تن کاغذ از قطع ۱۷ اصله درخت جلوگیری می کند، [6] و [7] بنابراین با بازیافت کاغذ فقط در شهر خمینی شهر روزانه از قطع ۱۳۶ اصله درخت جلوگیری می کند. همچنین با بازیافت کاغذ روزانه ۵۶، گالن آب، ۳۶۹.۶ گالن نفت ذخیره می کند و از اشغال ۲۴ متر مکعب فضای لندفیل و ۳۲.۵۷ gJ انرژی جلوگیری می کند که سالانه مقدار قابل توجهی از منابع یاد شده ذخیره می شود. (جدول ۳)

جدول (۳): کاهش هزینه های اقتصادی - محیط زیستی حاصل از بازیافت کاغذ در شهر خمینی شهر

شاخص	درخت (اصله)	راندمان بازیافت ۱۰٪			انرژی (gJ)
		آب (گالن)	فضای لندفیل (m ³)	نفت (گالن)	
روزانه	۱۳۶	۵۶	۲۴	۳۶۹.۶	۳۲.۵۷
سالانه	۴۹۶۴۰	۲۰۴۴۰	۸۷۶۰	۱۳۴۹۰۴	۱۱۸۸۸.۰۵

همچنین با بازیافت شیشه در شهر خمینی شهر روزانه حدود ۱.۶۹ پوند ماسه ذخیره می شود و همچنین باعث صرفه جویی زیاد در مصرف منابعی مانند: کربنات سدیم، آهک و فلدسپار می شود. استفاده مجدد از هر تن کاغذ بازیافتی باعث کاهش انتشار ۳۹۸۹ گرم ذرات معلق، ۲۷۸۲ گرم CO₂، کاهش تخلیه تقریباً ۱۵ گرم H₂S به جو می شود. (۹۸) می توان ملاحظه کرد که بازیافت کاغذ در شهر خمینی شهر سالانه باعث کاهش انتشار ۳۱۹۱۲ گرم ذرات معلق ۲۲۲۵۶ گرم CO₂ ۱۲۰ گرم H₂S به جو می شود. (جدول ۴)

جدول ۴: کاهش هزینه های اقتصادی - محیط زیستی حاصل از بازیافت شیشه در شهر خمینی شهر

شاخص	راندمان بازیافت ۱۰٪			فلدسپار (kg)
	ماسه	کربنات سدیم (kg)	آهک (kg)	
روزانه	۱.۳۵	۹۸.۰۵	۹۸.۰۵	۳۴.۲
سالانه	۴۹۲.۷۵	۳۵۹۵۲.۵	۳۵۹۵۲.۵	۱۲۴۸۳

۴. نتیجه:

با توجه به اینکه ۷۳٪ کل پسماندهای تولیدی در شهر خمینی شهر را مواد فسادپذیر تشکیل می دهد استفاده از سیستم های تولید کود آلی می تواند به عنوان روش مناسبی جهت دفع مواد زائد جامد شهری مورد توجه قرار گیرد و باعث کاهش مشکلات و معضلات محیط زیستی و بهداشتی دفن پسماند، می شود. با بازیافت کاغذ و استفاده مجدد از آن می تواند موجب احیاء جنگل ها و کاهش تخریب منابع طبیعی شود. درصد وزنی کاغذ و پلاستیک پس از مواد فسادپذیر، بیشترین مقدار را در پسماندهای خانگی شهر خمینی شهر به خود اختصاص داده است که می توان با بازیافت صحیح و اصولی آن روزانه از دفن ۱۵ تن کاغذ و پلاستیک جلوگیری به عمل آورد. همچنین در میان مواد زائد بازیافتی بیشترین میزان انرژی و سود حاصله مربوط به پلاستیک است در این شهر فقط بازیافت کاغذ روزانه از قطع ۱۳۶ اصله درخت جلوگیری به عمل می آید در حالیکه حتی اگر ۵۰٪ کاغذ ها و مقواها باطله بازیافت شوند روزانه از قطع ۶۸ اصله درخت جلوگیری می شود که مقدار قابل توجهی است. جهت حداکثر استفاده بهینه از مواد بازیافتی می توان با آموزش شهروندان نسبت به جمع آوری و تفکیک صحیح پسماندها از مبداء تولید، اطلاع رسانی از طریق رسانه های عمومی، ایجاد انگیزه در بین شهروندان جهت تفکیک صحیح پسماندهای قابل بازیافت و همچنین همکاری و پیگیری ارگان های ذی ربط در اجرایی شدن صحیح موارد ذکر شده اقدام نمود.

۵. منابع:

- ۱- عمرانی قاسمعلی، مواد زائد جامد، جلد اول، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، چاپ دوم. ۱۳۷۷
- ۲- عبدلی، محمد علی سیستم مدیریت مواد زائد جامد شهری، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، شهرداری تهران، ۱۳۷۲
- ۳- کاظمی، خ. بررسی جنبه های اقتصادی طرح تفکیک از مبداء پسماندهای شهری، پنجمین همایش ملی مدیریت پسماند مشهد ۱۳۹۰
- ۳- شرکت مدیریت پسماند شهرداریهای شاهین شهر و میمه، خمینی شهر و برخوار، طرح جامع مدیریت پسماند. ۱۳۸۷

5-hobanoglous G, Theisen H, Vigil S. *Integrated solid waste management*. New York: McGraw-Hill.1993:190

6-U.S. Environmental protection Agency. *Solid Waste & Emergency Response. Landfill Reclamation*. EPA 530- F-97-001.1997.

7-Netry V. *Waste management around the world*. *Jornal of waste management*. 2004; 6:85

8-Vahid dastjerdi M. Shanbeh zاده s. *Solid waste management in Masjed Soleiman*. 2 nd regional conference on solid waste management (waste). Sanandaj.2009:84-93

9-Samadi M T, Morshedi, seif M. *investigation of physical composition and amount of* 2010: 117