

# رویدادهای علمی و اجرایی

## Scientific and Executive Events

### مدیریت هزینه‌ها در پردازش و دفع زباله در مجتمع پردازش و دفع آرادکوه (کهریزک)

Cost Management for the Processing and Disposing of the Garbage in Aradkouh Processing and Disposing Complex (Kahrizak)



Nafiseh Mortezaei

نفیسسه مرتضایی\*

چکیده □

با عنایت به پیام نوروزی مقام معظم رهبری، در ارتباط با حکمت نامگذاری سال‌ها، که سبب حرکت افکار و اندیشه‌ها و مباحث و گفتگوها در راستای عنوان برگزیده هر سال می‌گردد، در این مقاله نیز با توجه به نامگذاری سال کنونی با عنوان «جهاد اقتصادی» راهکارهای بهینه مدیریت پسماند و تأثیر آن بر چرخه اقتصاد کشور، بررسی شده است. در ابتدا به اهمیت بحث مدیریت صحیح پسماند با توجه به میزان زباله تولیدی و تفاوت نوع و کیفیت زباله‌های ایران با کشورهای دیگر پرداخته شده و در ادامه خطرات ناشی از دفع غیر بهداشتی پسماند و در نتیجه شیوع بیماری‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه ضمن معرفی فاکتورهای مؤثر در طراحی مجتمع پردازش و دفع آرادکوه، شرح مختصری از روند بازیابی پسماند ترو خشک و فرآورده‌های ناشی از پردازش زباله نیز ارائه شده است. در انتها نیز بر آورد تقریبی هزینه‌ها در مدیریت صحیح پسماند، نمونه‌هایی از بازیافت پسماند و تولید انرژی، برنامه‌های سازمان مدیریت پسماند در کاهش زباله تولید شده در شهر تهران و راهکارهای کاهش دفن پسماند و راهکارهای کاهش هزینه‌ها در مدیریت پسماند، بیان گردیده است. طبق مطالب ارائه شده در این مقاله، می‌توان تنها هدف اصلی و اساسی سازمان مدیریت پسماند را حفظ بهداشت محیط زیست و سلامت و بهداشت عمومی دانست و به‌طور کلی تمام اقدامات در جهت جلوگیری از آلودگی سه عنصر اصلی یعنی آب، خاک و هوا می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: زباله، پسماند، شیرابه، بیوگاز، کمپوست، FDR، هاضم

#### مقدمه

در جهان امروز، زباله آلاینده‌ای زیست‌محیطی شناخته شده که اگر در مورد آن به چاره‌اندیشی ننشینیم و از بار آلودگی‌ها و پسماندها نگاهیم، تندرستی، سلامت و بهداشت همگانی ما با ناهنجاری‌های فراوانی روبه‌رو خواهد شد. در این میان محل دفن زباله، نقش مهمی را در شبکه دفع زباله ایفا کرده و جزئی از استراتژی جدید مدیریت جامع مواد زائد جامد، محسوب می‌شود (H.Christensen, Thomas, et al, 1996).

در کشور ما با محاسبه مقدار تقریبی ۸۰۰ گرم زباله سرانه، هر روزه بالغ بر حدود ۵۰،۰۰۰ تن مواد زاید جامد، تولید می‌شود که در مقایسه با سایر کشورهای جهان با میانگین ۲۹۲ کیلوگرم زباله برای هر نفر در سال، در حد متعادلی قرار گرفته‌ایم. جمع‌آوری، دفع، بازیافت و اصولاً مدیریت مواد زاید جامد در ایران با توجه به نوع و کیفیت زباله‌های کشور، با سایر کشورهای جهان تفاوت فاحشی دارد، لذا بکارگیری هرگونه تکنولوژی بدون شناخت مواد و سازگاری عوامل محلی، کار ارزنده‌ای نیست. وجود ۷۰ درصد مواد آلی قابل کمپوست و بیش از ۴۰ درصد رطوبت در زباله‌های خانگی از یک سو و تفاوت بسیار زیاد آب و هوا و شرایط زیست در مناطق مختلف کشور با سبک و فرهنگ منحصر به خود، از سوی دیگر، دلیلی بر عدم استفاده بی‌رویه از تکنولوژی‌های وابسته به خارج است، تجربه سال‌ها رکود در عمل آوردن کمپوست و پرداخت هزینه‌های گزاف جمع‌آوری و دفع زباله، که تنها در شهرهای مختلف کشور روزانه حدود ۲۰ درصد بودجه شهرداری‌ها را تشکیل می‌دهد، بیانگر اهمیت این مسئله در برنامه‌های محیط‌زیست کشور است. توجه به امر بهداشت و سلامت جامعه و رعایت جنبه‌های پیشگیری قبل از درمان، بدون توجه به سیستم‌های جمع‌آوری و دفع مواد زاید که مسبب اصلی آلودگی در شهرها و روستاهای کشور است، امکان‌پذیر نمی‌باشد. اشاعه بیماری کیست هیداتیک، بروز گاه‌به‌گاه وبا، انواع بیماری‌های پوستی نظیر لیشمانیوز و سلسله بیماری‌های سرطان‌زا و سکنه‌های ناپهنگام در جوامع کنونی، که معمولاً به مواد فسادپذیر و پسماندهای شیمیایی محیط‌زیست نسبت داده می‌شود، ماحصل تداخل صدها نوع مواد سمی و عفونت‌زا با زباله‌های شهری و انتشار آن‌ها در آب، خاک و هوای زندگی روزمره ماست (عمرانی، قاسمعلی، ۱۳۷۵).

### خطرات ناشی از دفع زباله به طریق

#### غیر بهداشتی

اصول بهداشت و بهسازی محیط، در هر شهر ایجاب می‌کند که زباله‌ها در حداقل زمان از منازل و محیط زندگی انسان دور شده و در اسرع وقت، دفع گردند. پیدایش این ایده (دفع بهداشتی زباله در محیط‌زیست) در قرن نوزدهم

میلادی به مثابه یک دست‌ورالعمل بهداشتی، شهروندان را به رعایت آن ملزوم می‌ساخت.

اهمیت دفع بهداشتی زباله‌ها، زمانی بر همگان روشن خواهد شد که خطرات ناشی از آن‌ها به خوبی شناخته شود. زباله‌ها نه تنها باعث تولید بیماری، تعفن و زشتی مناظر می‌گردند، بلکه می‌توانند به وسیله آلوده کردن خاک، آب و هوا خسارات فراوانی را نیز به بار آورند. به همان اندازه که ترکیبات زباله مختلف است، خطرات ناشی از مواد تشکیل‌دهنده آن‌ها نیز می‌تواند متفاوت باشد. جمع‌آوری، حمل‌ونقل و آخرین مرحله دفع این مواد باید به‌گونه‌ای باشد که خطرات ناشی از آن‌ها بر سلامت انسان، به حداقل ممکن کاهش یابد.

در خصوص خطرات حاصل از زباله‌های شهری و صنعتی در کلیه منابع علمی و کتب مربوطه همواره به ابتلای انسان‌ها به بیماری‌های گوناگون اشاره شده است. در این کتاب‌ها تعداد باکتری‌های مختلف موجود در خاکروبه خیابان‌ها از ۲ تا ۴۰ میلیون، به‌صورت خاص و از ۵۰،۰۰۰ تا ۱۰ میلیون به‌طور عام در هر گرم، برآورده شده است. این تعداد باکتری می‌تواند به‌سادگی باعث بروز بیماری‌های گوناگونی گردد، به‌ویژه این‌که در این مواد، انواعی از باکتری‌های مولد وبا، تیفوس و کزاز نیز به‌طور مسلم و صریح، تشخیص داده شده است. شایان ذکر است که سابقاً فضولات حیوانی (پهن‌گاو و اسب) بخش عمده‌ای از خاکروبه‌های خیابانی را تشکیل می‌داد که این حالت هم‌اکنون نیز در پاره‌ای از روستاها و شهرهای کوچک مشاهده می‌شود (عمرانی، قاسمعلی، ۱۳۷۵).

### فاکتورهای مؤثر در طراحی مجتمع پردازش آرادکوه

تهیه کود کمپوست به طریق صنعتی از پسماندهای خانگی، به‌علت تسریع در امر بی‌خطر سازی و بازگشت مواد به چرخه طبیعت، از نظر مسائل بهداشتی بسیار حائز اهمیت می‌باشد، به‌نحوی که امروزه در اکثر شهرهای کشورهای مختلف جهان، روش کمپوست نمودن پسماندهای شهری بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد.

با توجه به شرایط پیچیده تبدیل حجم عظیم پسماندهای کلان‌شهر تهران به کود کمپوست که به شناخت دقیق فرآیند و استفاده مطلوب از ابزار و تجهیزات خاصی



نیاز دارد و همچنین شناخت کامل از کمیت و کیفیت فیزیکی و شیمیایی پسماندهای کلان‌شهر تهران، با توجه به تحقیقات و مطالعات مهندسی وسیعی که درخصوص مشخصات پسماندهای این کلان‌شهر صورت گرفت، در سال ۱۳۸۷ کارخانه پردازش و تولید کمپوست با ظرفیت ۳۵۰۰ تن در روز، در مجتمع آرادکوه به بهره‌برداری رسید.

برای ساخت کارخانه فوق، از پارامترهای مهمی که در انتخاب محل و برنامه‌ریزی برای ایجاد کارخانجات کمپوست از پسماندهای شهری مورد استفاده قرار گرفته، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- جمعیت موجود و پیش‌بینی جمعیت آتی

کلان‌شهر تهران

- مساحت کلان‌شهر تهران و نحوه توزیع جمعیت در آن

- مقدار پسماند موجود و تخمین مقدار آبی آن

- مشخصات و کیفیت پسماندهای کلان‌شهر تهران

- مشخصات منطقه از قبیل آب و هوا، توپوگرافی

زمین، ارتباطات جاده‌ای، سطح آب‌های زیرزمینی، رودخانه‌ها، نوع خاک و...

- امکانات دفع پسماند و هزینه‌های مربوط به آن

- تعیین محل احداث کارخانه با توجه به ضوابط

سازمان حفاظت محیط‌زیست.

## روند بازیابی پسماند خشک و تر در سازمان

### مدیریت پسماند

زباله‌های تهران دارای در صد قابل توجهی مواد آلی هستند، یعنی بیش از ۶۰ درصد زباله‌های تهران را پسماند تر و مابقی آن را پسماند خشک تشکیل می‌دهد. با توجه به ترکیب پسماندهای شهر تهران، طرح تفکیک از مبدا با استفاده از شیوه‌های تلفیقی ثابت و سیار، در کلیه مناطق ۲۲ گانه شهر تهران به اجرا در آمده که در این طرح، پسماندهای خشک به‌وسیله عوامل جمع‌آوری، با استفاده از ناوگان حمل‌ونقل و مراجعه آن‌ها به منازل، واحدهای تجاری، اداره‌ها و... دریافت می‌شود. همچنین غرفه‌های بازیافت که در نقاط مختلف شهر، از جمله بوستان‌ها و میادین میوه و تره‌بار استقرار دارد، اقدام به دریافت پسماند خشک شهروندان نموده و در ازای آن، اقلام بهداشتی ارائه می‌دهد.

پسماندهای خانگی تر نیز که به‌وسیله شهروندان در

مخازن مستقر در معابر وسط شهر تخلیه می‌گردند، پس از انتقال به ایستگاه‌های میانی، به‌وسیله ناوگان مکانیزه معاونت خدمات شهری سازمان، به صورت مکانیزه درون سمی تریلر تخلیه شده و به مجتمع پردازش و بازیافت آرادکوه، منتقل می‌شوند.

پسماندهای خانگی به خطوط پردازش ثابت و متحرک وارد می‌شود و در ابتدا قطعات درشت و حجیم آن جدا گشته و سپس از سرندهای مخصوص عبور می‌کنند. بخش عمده‌ای از این پسماندهای تر، تحت عنوان جریان زیرسرنندی بوده و در قسمت رو سرنندی، بیشتر پسماندهای خشک ارزشمند و غیرارزشمند قرار می‌گیرند، پس از جداسازی، پسماند خشک ارزشمند، بازیافت و به چرخه تولید منتقل می‌شود.

قسمت زیر سرنندی که شامل پسماندهای تر (عمدتاً آلی) می‌باشد، پس از عبور از ادوات و تجهیزات خاص، همچون خردکن‌ها، سرندها، دستگاه جذب فلزات و... به سایت تخمیر منتقل شده و برای تولید کود کمپوست آماده می‌شود. در این سایت از ماشین‌های همزن (TOP TURN) برای انجام هوادهی پشته‌های کمپوست و نیز کنترل رطوبت مورد نیاز این پشته‌ها استفاده می‌شود.

قسمتی از پسماندهای باقی‌مانده خشک غیر ارزشمند یا ریجکتی (پلاستیک‌ها) نیز که ارزش حرارتی بالایی دارند، جهت تولید سوخت مشتق از زباله (RDF)<sup>(۱)</sup> جدا شده و مراحل مربوط به تولید RDF را طی می‌کنند. مابقی پسماندها به سلول دفن بهداشتی منتقل شده تا ضمن دفن بهداشتی زباله، علاوه بر استحصال گاز (متان)، شیرابه حاصله از زباله نیز پس از تصفیه برای آبیاری درختان غیرمثمر مورد استفاده قرار گیرد.

هم‌اکنون سازمان مدیریت پسماند در ارتباط با تولید بیوگاز و کود از پسماند، اقدام به خریداری تجهیزات دستگاه هاضم<sup>(۲)</sup> و عقد قرارداد با یک شرکت و راه‌اندازی کارگاه در منطقه ۴ شهرداری، واقع در گود آبلعی، نموده است.

در ارتباط با دستگاه زباله‌سوز نیز سازمان مدیریت پسماند در حال انجام مذاکرات مقدماتی با کشورهای سازنده و مطالعه و بازدید از طرح‌های ارائه شده به‌وسیله کارشناسان داخلی می‌باشد.



## فرآورده‌های ناشی از پردازش پسماندهای خشک و تر در مجتمع پردازش و دفع آرادکوه

### ■ تولید کود از زباله

از سال ۱۳۸۶ به منظور ایجاد (سامانه پردازش و تولید کمپوست) و افزایش ظرفیت امکانات موجود در مجتمع پردازش و دفع آرادکوه، علاوه بر بهینه‌سازی یک خط ۵۰۰ تنی، ۱۲ خط جدید ۲۵۰ تنی دیگر نیز طراحی گردیده و با استفاده از دانش فنی کارشناسان سازمان مدیریت پسماند و شرکت‌های خارجی و داخلی، در مدل‌های ثابت و متحرک احداث شده و در سال ۱۳۸۷ به بهره‌برداری رسیده است، در حال حاضر نیز با افزایش خطوط پردازش، ظرفیت پردازش زباله به ۶۰۰۰ تن در روز رسیده است.

پسماندهای تر و خشک پس از ورود به خطوط پردازش، به وسیله لودر درون قیف و سپس نوار نقاله ریخته می‌شود که ضمن حرکت از روی نوار نقاله، قسمتی از پسماند آن مانند قوطی‌های فلزی و بطری‌ها به وسیله کارگران جدا شده و در جایگاهی جداگانه قرار می‌گیرد. پسماندهای مخلوط، وارد سرندهایی با قطر مشخص می‌شوند که دسته‌ای از این سرندها به منظور پاره کردن کیسه‌ها مجهز به تیغه می‌باشند، اجزای باقی‌مانده روی سرند، پسماندهای خشک هستند که به وسیله کارخانه‌های صنعتی خریداری می‌شوند و قسمت زیرین سرند نیز جهت تولید کود کمپوست، به سایت تخمیر منتقل می‌گردد. سایت تخمیر مجتمع پردازش و دفع آرادکوه (بزرگ‌ترین سایت تخمیر دنیا) با مساحتی بالغ بر ۲۲ هکتار در سال ۱۳۸۷ احداث گردیده و به بهره‌برداری رسیده است.

در این سایت از زباله‌های تر، پشته‌هایی به طول ۱۵۰، عرض ۲/۵ و ارتفاع ۲ متر درست می‌شود که این پشته‌ها به وسیله ماشین‌های همزن<sup>(۳)</sup>، به فواصل منظم، هوادهی شده و پس از گذشت ۳ ماه تبدیل به کود آلی کمپوست می‌گردد. جهت فرآوری بهتر کمپوست، عملیات تکمیلی پالایش نیز انجام می‌شود که در این مرحله کود

آب‌پاشی شده تا کاملاً رسیده و بی‌بو گردد، سپس سرند شده تا خرده شیشه و زایدات اضافی آن حذف شود.

### فواید مصرف کود کمپوست

- ۱- جلوگیری از کاهش آلودگی محیط‌زیست (زمین، آب و هوا)
- ۲- جلوگیری از فرسایش خاک
- ۳- قابلیت نگهداری آب در زمین
- ۴- متخلخل نمودن خاک
- ۵- کود آلی مناسب و تسریع‌کننده رشد گیاه

### ترکیبات کود کمپوست سازمان مدیریت پسماند:

ترکیبات کمپوست به عواملی از قبیل نوع پسماند، مکان تهیه کمپوست، نوع کمپوست، مدت زمان تهیه و غیره بستگی دارد، بدین لحاظ آزمایشگاه کنترل کیفی مجتمع پردازش آرادکوه، کمپوست حاصل را تحت شرایط گوناگون و در مراحل مختلف فرآیند، مورد تجزیه قرار داده و کیفیت آن را کنترل می‌نماید.

### ■ استفاده از سوخت مشتق از زباله (RDF)

هم‌اکنون مسئله کمبود انرژی از جمله مسائل روز جهان می‌باشد و بسیاری از کشورهای در حال توسعه، سوخت مورد نیاز خود را از کشورهای دیگر تأمین می‌نمایند. سالانه مقادیر زیادی زباله در آمریکای شمالی، اروپا و ژاپن برای تولید انرژی سوزانده می‌شود که بیش از ۲۵ میلیون تن آن به فرم RDF می‌باشد. در دهه اخیر استفاده از RDF در تولید کلینگرسیمان به‌ویژه در آلمان با استقبال بسیار روبه‌رو شده و در کشورهای دیگر نیز این امر توسعه یافته است.

به عبارت ساده، RDF، سوخت مشتق از زباله بوده که حاصل جداسازی، خردکردن، شکل‌دهی مناسب (آجر، میله سوختی و...) و فرموله کردن هوشمندانه

نوع سوخت	ارزش حرارتی (J/g)	درصد رطوبت	درصد خاکستر (ASH)
RDF	۱۶۰۰۰ - ۱۲۰۰۰	۱۵ - ۲۵	۲۰ - ۲۲
زغال سنگ	۳۲۰۰۰ - ۲۱۰۰۰	۳ - ۱۰	۵ - ۱۰
MSW	۱۲۰۰۰ - ۱۱۰۰۰	۳۰ - ۴۰	۲۵ - ۳۵

مقایسه ارزش حرارتی انواع سوخت با RDF



اجزایی از پسماند جامد در انواع مختلف شهری، صنعتی، کشاورزی و... می‌باشد. در اصل RDF یک نوع بازیافت مواد در راستای بازیافت انرژی است، RDF را معمولاً می‌توان از طریق جداسازی ترکیبات با انرژی حرارتی بالا از پسماندهای جامد شهری (MSW)، کشاورزی و صنعتی تولید نموده و این ترکیبات را به شکل مورد نظر برای مصرف‌کننده (مثل شکل گلوله‌ای یا ساچمه‌ای، آجر، میله سوختی و...) در آورد.

### ■ تولید برق از طریق سوزاندن زباله

لغت یونانی «اینسی نریت<sup>(۴)</sup>» به معنی سوزاندن و به خاکستر تبدیل کردن، امروزه معانی گسترده‌تری پیدا کرده است. به‌طور کلی هر فرآیندی که بتواند با سوزاندن مواد زائد جامد، حجم یا وزن آن‌ها را کاهش داده و به شکل مواد کم‌ضرر تبدیل کند، زباله‌سوز نامیده می‌شود (خبرگزاری مهر).

اولین دستگاه اواسط دهه ۱۹۷۰ در اروپا و در آلمان، با استفاده از تجارب ایالات متحده ساخته شد و سپس تکنولوژی محل دفن به تمام اروپا و سایر کشورها گسترش یافت (جعفری و شیرودی، ۱۳۸۵).

زباله‌سوزها به‌طور قابل ملاحظه‌ای باعث کاهش ۹۰ درصد حجم زباله‌ها می‌شوند، بنابراین فضای بسیار کمی برای دفع بقایای آن مورد نیاز است. تغییر فیزیکی حاصل از سوزاندن، باعث می‌شود که دیگر نیازی به آسیاب کردن زباله‌ها نباشد. اگر بهترین زباله‌سوزها به تکنولوژی‌های جدید کنترل آلودگی هوا مجهز شوند، ذرات ریز، فلزات سنگین و گازهای آلی مانند دی‌اکسین‌ها و فوران‌ها با کارایی خوبی جذب می‌گردند. با این حال و با وجود تکنولوژی‌های مدرن، زباله‌سوزهای موجود مانند یک تکنولوژی قدیمی رخ می‌نمایند. کارایی احتراق می‌تواند متغیر باشد و کمترین کارایی، موقعی دیده می‌شود که زباله‌هایی مرطوب مانند قوطی‌های حاوی مایعات متناوباً وارد زباله‌سوز شود که این موضوع منجر به انباشته شدن مواد غیرقابل اشتعال در زباله‌سوز خواهد شد، در عین حال، خطر انتشار آلودگی‌های میکروبی در حین حمل زباله‌ها به محل سوزاندن را نیز به همراه دارد (روزنامه ایران، خرداد ۱۳۸۹).

زمانی می‌توان از سوزاندن زباله‌ها نتیجه مطلوبی گرفت که در هنگام سوختن زباله ۱- کار با احتراق کامل صورت گیرد، ۲- هیچ‌گونه آلودگی در محیط اعم از اتمسفر، خاک، آب و... ایجاد نشود و ۳- از دستگاه‌های مخصوص زباله‌سوز استفاده گردد.

### ■ تصفیه شیرابه و استفاده از آن جهت آبیاری

#### درختان غیر مثمر

شیرابه مایعی است که از میان پسماند، تراوش می‌شود و حاوی مقادیر زیادی مواد محلول و معلق آلاینده است که با تصفیه آن ضمن جلوگیری از آلودگی محیط‌زیست، می‌توان از آن برای آبیاری درختان غیر مثمر نیز استفاده کرد.

#### جزئیات مراحل تصفیه شیرابه

- ۱- مخزن جمع‌آوری
  - ۲- مرحله دانه‌گیری و فیلتراسیون اولیه
  - ۳- مرحله بی‌هوازی با بستر ثابت بیولوژیک
  - ۴- مرحله هوازی با بستر ثابت بیولوژیک و ازن زنی
  - ۵- مرحله انعقاد و لخته‌سازی
  - ۶- مرحله گندزدایی
  - ۷- جمع‌آوری پساب تصفیه شده
- در حال حاضر مراحل احداث تصفیه‌خانه شیرابه در سازمان مدیریت پسماند، تا ۶۵ درصد پیشرفت فیزیکی داشته است.

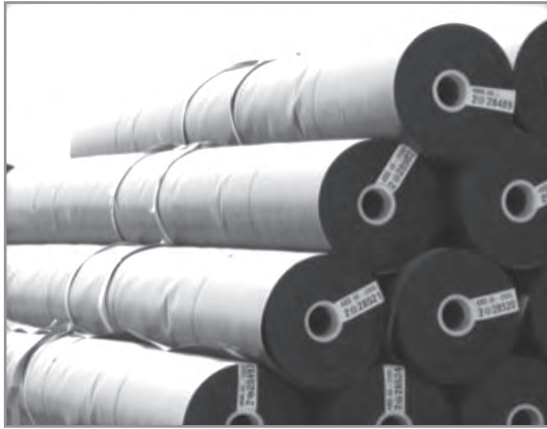
### ■ کاربرد هاضم در مدیریت پسماند

یکی از راه‌های نوین مدیریت پسماند، استفاده از سیستم هاضم است، اساس عملکرد سامانه هاضم بر جداسازی گاز متان حاصل از فعل و انفعالات شیمیایی مواد آلی موجود در پسماندها می‌باشد، متان استحصال شده به میزان ۶۰ - ۵۵ درصد گازهای موجود است. مخازن هاضم وظیفه دریافت، جداسازی و تصفیه متان استحصالی را به‌عهده دارند. واحد پالایش‌کننده با تغییر شکل و انتخاب مواد ورودی به سامانه، به افزایش تولید انرژی کمک می‌کند. تمام عملیات در مخازن پذیرش، تولید گاز و مخازن نهایی، به وسیله نرم‌افزار و به صورت اتوماتیک از اتاق کنترل مرکزی انجام می‌پذیرد. در سیستم هاضم به ازای ۲۰۰ تن زباله ورودی در روز ۲ مگا وات برق تولید می‌شود.





استانداردهای EU اروپا و EPA ایالات متحده استفاده شده است.



### ۳- مشخصات فنی سلول

ظرفیت: ۶۰۰ هزار تن پسماند  
حجم: ۳۵۰ هزار متر مکعب  
عمق: ۱۲ تا ۱۵ متر  
عرض: ۲۰۰ متر  
طول: ۲۵۰ متر  
شیب کف: ۲ تا ۵ درصد

### - لایه‌های کف:

سه لایه که عبارتند از: لایه GCL، لایه ژئوممبرین و لایه ژئوتکستایل که بر روی یکدیگر قرار گرفته و از نفوذ شیرابه به درون خاک و آب‌های زیرزمینی جلوگیری می‌کنند.

### - جمع‌آوری شیرابه:

دو لوله که در کف سلول جای گرفته‌اند، وظیفه جمع‌آوری شیرابه‌ها را بر عهده دارند.

### - پمپاژ شیرابه:

پمپ مکنده‌ای، شیرابه را از کف سلول جمع‌آوری و به تصفیه‌خانه شیرابه ارسال می‌کند.

### - زهکشی شیرابه:

بدین منظور، لایه‌ای از قلوه سنگ به ضخامت نیم متر بر روی کف سلول ریخته شده تا شیرابه پس از عبور از این لایه زهکش، به صورت خالص تری به درون لوله‌های جمع‌آوری شیرابه هدایت گردد.

### - جمع‌آوری بیوگازها:

هم‌زمان با ریخته شدن پسماندها، لوله‌هایی سوراخ‌دار

### ۱- قسمت‌های مختلف هاضم:

- واحد پردازش
- مخازن و واحد پذیرش اولیه
- مخازن دریافت گاز
- مخازن نهایی
- ۲- مزایای کاربرد هاضم:
  - سازگار با محیط‌زیست
  - بدون بو
  - بدون آلودگی صوتی
  - بدون آلودگی فیزیکی محیط اطراف
  - تولیدکننده انرژی الکتریکی
  - تولیدکننده کود با کیفیت بسیار بالا
  - عدم نیاز به نیروی انسانی زیاد
  - حداقل نیاز به تعمیر و نگهداری
  - تولید آب گرم جهت واحدهای مسکونی اطراف

### ■ سلول دفن بهداشتی مجتمع پردازش و دفع آرادکوه

از دیرباز افرادی که در محل دفن کار می‌کردند، به وجود گاز در آن محل پی برده بودند. این موضوع با فشار یک لوله آهنی به داخل محل دفن و روشن کردن انتهای باز آن لوله به وسیله آتش، ثابت می‌شد. این شعله مدت‌ها می‌سوخت تا این‌که وزش باد آن را خاموش می‌کرد. کنترل گاز محل دفن، در اواخر دهه ۱۹۶۰ و اوایل دهه ۱۹۷۰ در ایالات متحده، جایی که محل‌های عظیم دفن به وجود آمده بود، شروع گردید (H.Christensen, Thomas, et al, 1996).

### ۱- طراحی و ساخت

فرآیند ساخت نخستین سلول دفن بهداشتی کشور در سازمان بازیافت شهرداری تهران، از بهمن ماه ۱۳۸۶ کلید خورد، اقدامات مربوط به تجهیز کارگاه از اوایل اسفند ماه و فرآیند خاک‌برداری از اواسط اسفند آن سال آغاز گردید. این سلول پس از دو سال، در اسفند ماه ۱۳۸۸، با حضور شهردار محترم تهران (جناب آقای دکتر قالیباف)، افتتاح شد.

### ۲- استانداردها

در طراحی و ساخت این سلول بهداشتی از



گاز منتقل گردد. از این گاز می‌توان پس از تصفیه، برای تولید انرژی حرارتی و الکتریسیته استفاده نمود (مرادی کیا، سعید).

به صورت افقی و عمودی، در محل‌های از پیش تعیین شده قرار می‌گیرند تا بیوگاز تولیدی، به درون لوله‌ها هدایت و در نتیجه جمع‌آوری شوند.



#### برآورد تقریبی هزینه‌ها در اجرای مدیریت پسماند

صرفه اقتصادی ناشی از احداث کارخانه کمپوست: احداث کارخانه کمپوست از جهت اقتصادی (طبق محاسباتی که در بحث آمده) برای شهرداری سود مادی به‌همراه ندارد، ولی با توجه به اینکه حدود ۷۰ درصد از زباله تولیدی مواد فسادپذیر است و تولید کمپوست در اصل باعث بی‌خطرسازی پسماند تر و کاهش تولید شیرابه و بوی نامساعد و هم‌چنین مانع نشر سایر آلودگی‌ها در محیط می‌شود، احداث این واحدهای صنعتی از لحاظ زیست‌محیطی مقرون به صرفه بوده و در بسیاری از کشورها از جمله ایران، بودجه خاصی به این امر اختصاص می‌یابد.

هزینه تقریبی کارخانجات کمپوست (در سال ۱۳۸۹) ۶۱۸۰۶۸۷۷۰۴۶ (ریال) (هزینه دستگاه، ماشین‌آلات، پیمانکار، پرسنل و...)

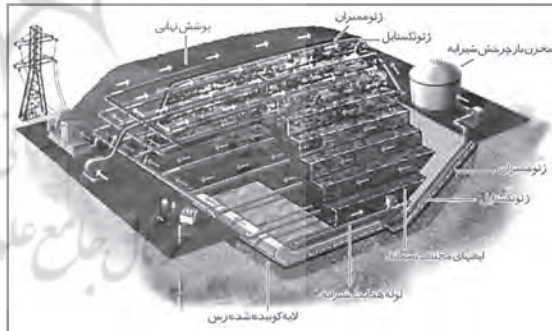
تولید طی سال ۱۳۸۹: ۱۰۵۱۰۲۰۷۳ (کیلوگرم) از تقسیم دو مورد بالا، قیمت هر کیلو کود کمپوست ۵۸۸ ریال می‌شود، این در حالی است که قیمت فروش کود درجه ۱، ۲۴۲ و کود درجه ۲، ۱۲۰ ریال می‌باشد که اگر به‌طور میانگین ۱۸۱ ریال در نظر گرفته شده و از قیمت تمام شده هر کیلو که ۵۸۸ ریال است، کسر گردد، تفاوت تولید تا فروش ۴۰۷ ریال می‌شود این موضوع در واقع نشان دهنده این است که برای سازمان مدیریت پسماند، سود مادی ملاک نبوده بلکه فقط حفظ محیط‌زیست و جلوگیری از آلودگی آن، اهمیت دارد.

#### بررسی هزینه جمع‌آوری و بازیافت هر کیلو گرم زباله تولیدی در شهر تهران و ارزش اقتصادی هر کیلوگرم آن

ما از بازیافت، انتظار سوددهی اقتصادی نداریم و تنها به دنبال بهداشت هستیم، اما مدیریت صحیح پسماند، علاوه بر ایجاد شرایط بهداشتی می‌تواند سوددهی اقتصادی

#### ۴- کاربری و راهبری سلول

پسماند مورد نظر (به صورت مخلوط یا تفکیک شده)، پس از فشردن سازه‌سازی به صورت یک لایه بر روی کف سلول قرار می‌گیرد و به منظور جلوگیری از انتشار مواد، بو و تکثیر جانوران موذی، روی آن را به وسیله لایه‌ای از خاک یا کود کورس کمپوست به ضخامت ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر می‌پوشانند. پس از چند دوره پیاپی لایه‌گذاری پسماند و خاک (و یا کورس کمپوست)، یک لایه پوششی مجزا و ضخیم‌تر بر روی آن کشیده می‌شود که به پوشش میانی معروف است. در نهایت پس از پر شدن، لایه‌های نهایی بر روی لایه‌های دیگر ایجاد می‌شود که به پوشش نهایی معروف می‌باشد. روی این لایه نیز، به فضای سبز تبدیل می‌شود.



#### ۵- بیوگاز

بر اثر تجزیه بیولوژیک، پسماند بیوگازی تولید می‌شود که بخش عمده آن را گاز متان ( $CH_4$ ) تشکیل می‌دهد. این گاز از عوامل اصلی ایجاد پدیده گلخانه‌ای در جو کره زمین می‌باشد، لذا به منظور جلوگیری از خروج این گاز، در حین ریختن پسماندها، لوله‌های سوراخ‌داری را در محل‌های تعیین شده تعبیه می‌کنند تا گاز پس از تولید، به درون لوله‌ها هدایت شده و در نهایت به واحد استحصال



نیز به همراه داشته باشد.

۳۵۰ ریال می‌باشد.

شایان ذکر است که در حال حاضر اطلاعات مربوط به مقایسه وضعیت اقتصادی قبل و بعد از تغییرات در مجتمع آرادکوه در سازمان مدیریت پسماند، تکمیل نشده است.

به‌طور میانگین یک کیلوگرم پسماند خشک جمع‌آوری شده در سطح شهر تهران شامل حدود ۱۹ درصد نان، ۱۷ درصد پلاستیک، ۵ درصد پت، ۱۲ درصد آهن، ۳ درصد فلزات غیر آهنی، ۴ درصد شیشه، ۲ درصد پارچه، ۳۵ درصد کاغذ و مقوا و ۳ درصد دفنی می‌باشد.

### بازیافت پسماند و تولید انرژی

بازیافت شیشه‌های موجود در زباله‌های تهران، مصرف سوخت را بیش از شش میلیارد لیتر کاهش می‌دهد. بررسی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که سالانه ۵۲ هزار و ۲۳۱ تن شیشه، تنها در زباله‌های خانگی تهران یافت می‌شود که در صورت بازیافت این حجم شیشه از زباله، مصرف سوخت، کاهش قابل توجهی را تجربه خواهد کرد. بررسی‌ها نشان می‌دهد بازسازی هر تن شیشه در مقایسه با تهیه آن از مواد خام، موجب صرفه‌جویی در مصرف ۱۲۰ لیتر نفت می‌شود. از این رو، صرفه‌جویی ناشی از بازسازی شیشه‌های موجود در زباله‌های تهران، کاهش ۶ میلیارد و ۲۶۷ میلیون و ۷۲۰ هزار لیتر سوخت را در پی خواهد داشت. بازسازی شیشه در مقایسه با تولید شیشه نو، آلودگی کمتری برای محیط‌زیست ایجاد می‌کند. بازسازی هر تن شیشه در مقایسه با تولید آن، ۲۰ درصد کمتر باعث آلودگی هوا و ۵۰ درصد کمتر موجب آلودگی آب می‌شود (kimiagar-bayat.blogfa.com).

طبق محاسبات و برآورد سازمان مدیریت پسماند، به ازای هر کیلوگرم پسماند، هزینه جمع‌آوری و آموزش (حقوق پرسنل آموزشگر، آموزش و فرهنگ‌سازی در زمینه تفکیک پسماند از مبدأ، پردازش در ایستگاه‌های بازیافت و جمع‌آوری) حدود ۹۰ تومان می‌باشد. درآمد ناخالص حاصل از بازیافت، به ازای هر کیلوگرم، ۱۳۰ تومان است که اگر این مبلغ را از ۹۰ تومان هزینه، کم کنیم، مقدار تقریبی ۴۰ تومان به‌دست خواهد آمد.

### فروش زباله (به‌عنوان طلای کثیف) به بخش‌های

#### خصوصی

کار جداسازی و تفکیک زباله بر عهده پیمانکار است، که زیر نظر سازمان مدیریت پسماند فعالیت می‌نماید، پیمانکار پسماند خشک را از سازمان مدیریت پسماند خریداری می‌کند و طبق مبالغ فوق‌الذکر با همان حدود قیمت فروخته و یا اگر خود، دارای کارخانه بازیافت باشد، مستقیماً در کارخانه خودش مورد استفاده قرار می‌دهد.

### بهای تمام‌شده خدمات جمع‌آوری، حمل و نقل،

#### امحا و تولید کود کمپوست

بیش از ۹۰ درصد زایدات تولیدی، قابلیت بازیافت شدن را دارند، در صورت بازیافت یک تن آلومینیوم، در مصرف ۴۰۰ تن سنگ معدن و ۷۰۰ کیلوگرم زغال کک و قیر صرفه‌جویی می‌شود.

مطالعه هزینه‌های مربوط به مدیریت پسماند نشان می‌دهد که حدود ۶۰ درصد کل هزینه‌ها مربوط به جمع‌آوری پسماند از مبادی تولید، تا ایستگاه خدمات شهری است و حدود ۲۵ درصد، مربوط به حمل پسماند به مجتمع آرادکوه و ما بقی هزینه‌ها مربوط به راهبری ایستگاه‌های خدمات شهری، دفن و پردازش بر اساس پسماند وارده هر کدام حدود ۶-۴ درصد می‌باشد.

دور انداختن هر قوطی آلومینیومی، به معنی دور ریختن نصف حجم همان قوطی، مواد نفتی است. برای ساخت یک عدد لاستیک خودرو، معادل نصف بشکه نفت خام، انرژی صرف می‌شود (پایگاه اطلاع‌رسانی منطقه ۲۲ شهرداری تهران).

هزینه‌های مربوط به جمع‌آوری پسماند از مبادی تولید تا ایستگاه خدمات شهری، حمل پسماند به مجتمع آرادکوه، راهبری ایستگاه‌های خدمات شهری، دفن و پردازش بر اساس پسماند وارده به ازای هر کیلوگرم، حدود

برای تولید یک تن کاغذ بکر، به ۱۷ اصله درخت قطع شده نیاز است. علاوه بر این، در فرآیند تولید کاغذ از الیاف گیاهی درختان، ۴۰۰ هزار لیتر آب و ۴ هزار کیلووات برق، مصرف می‌شود. بنابراین تولید یک تن کاغذ بکر، هزینه‌های زیست‌محیطی اقتصادی زیادی را در بردارد و مصرف درست و بهینه آن در گام نخست و استفاده مجدد





از آن در گام بعدی، ضرورت تام می‌یابد. چنانچه مدت زمان لازم برای رشد و تکامل مجدد پوشش‌های جنگلی استفاده شده برای تولید کاغذ را به همراه فرسایش خاک و محدود شدن قدرت باروری خاک، کاهش تولید اکسیژن و دفع دی‌اکسید کربن، به علاوه چندین پیامد منفی دیگر در نظر بگیریم، خواهیم دید که تولید یک تن کاغذ، خطرات متعددی را برای محیط‌زیست ایجاد می‌کند، در حالی که تولید یک تن کاغذ بازیافتی می‌تواند باعث ۵۰ درصد صرفه‌جویی در مصرف آب، ۶۴ درصد صرفه‌جویی در مصرف انرژی و همچنین ۷۴ درصد کاهش آلودگی هوا شود، به علاوه ایجاد شغل نیز یکی دیگر از مزایای اقتصادی بازیافت کاغذ است (سامانه ملی مقالات و تحقیقات دانشگاهی).

### برنامه‌های سازمان مدیریت پسماند برای کاهش

#### زباله تولید شده در شهر

- راه‌اندازی سیستم‌های مختلف جمع‌آوری پسماند خشک، با هدف بازیافت بهتر و بیشتر و نهایتاً کاهش پسماند، در سطح شهر تهران
- جمع‌آوری سیار (مراجعه وانت‌های ملودی‌دار، هفته‌ای یکبار، جلوی درب منازل، تحویل کیسه آبی و دریافت پسماند خشک)
- جمع‌آوری مکانیزه (مخازن ویژه جمع‌آوری جداگانه پسماند تر و خشک، نصب در معابر)
- خرید پسماند خشک در غرفه‌های بازیافت مستقر در محله‌ها
- آموزش رو در رو همراه با توزیع اقلام آموزشی - تبلیغاتی بین شهروندان
- برگزاری نمایش در زمینه تفکیک پسماند خشک از مبدا در مدارس، مساجد، مهدهای کودک و اماکن عمومی
- برگزاری کارگاه‌هایی در زمینه تهیه کاردستی از

دور ریختنی‌ها

- نصب بنرهای تبلیغاتی در زمینه کاهش پسماند از مبدا در سطح شهر

### راهکارهای کاهش دفن پسماند در شهر تهران

- از مهمترین اقدامات سازمان مدیریت پسماند در حوزه کاهش دفن پسماند می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:
- نصب مخازن ۱۱۰۰ لیتری آبی در سطح شهر تهران جهت افزایش جمع‌آوری پسماندهای خشک در مبدا
- تلفیق پیمانکاران جمع‌آوری پسماند خشک و تر به منظور افزایش میزان تفکیک پسماند تر
- نصب غرفه‌های بازیافت در سطح شهر
- راه‌اندازی واحدهای جدید پردازش پسماند در مجتمع آرادکوه

- تعمیر و راه‌اندازی مجدد واحدهای قدیمی پردازش پسماند
- راه‌اندازی اولین سلول دفن بهداشتی کشور جهت کاهش آلودگی حاصل از دفن
- ایجاد ایستگاه پردازش در مقیاس کوچک در منطقه ۴، واقع در ابعلی و استقرار سیستم هاضم در آن مکان
- در نظر گرفتن ۳۲ ایستگاه تفکیک پسماند خشک در سطح شهر تهران
- آموزش، اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی در زمینه تفکیک پسماند از مبدا به‌وسیله آموزشگران مناطق ۲۲ گانه شهر تهران (آموزش رو در رو و توزیع اقلام فرهنگی - تبلیغاتی)
- برگزاری نمایش‌های آموزشی در زمینه تفکیک پسماند خشک از مبدا در مدارس، مساجد، پارک‌ها و دیگر اماکن عمومی به‌وسیله اداره‌های بازیافت مناطق، با هماهنگی سازمان مدیریت پسماند



## گام نخست در زمینه مدیریت پسماند و جلوگیری از صرف هزینه‌های اضافی در پردازش زباله

### ۱۹ راه برای کاهش هزینه در مدیریت پسماند

صرفه‌جویی و مصرف صحیح و به‌اندازه، از هزینه‌های اضافی کاسته و مصرف آب و انرژی را پایین می‌آورد، هم‌چنین از تولید بیش از اندازه زباله نیز جلوگیری می‌کند، بنابراین در جداسازی زباله نباید فراموش کرد که:

۱- مواد قابل تجزیه، مثل پسماندهای آشپزخانه و مواد غذایی را از سایر مواد جدا کنید. پسماندهای گیاهی نیز به کود کمپوست تبدیل می‌شوند که این کود برای اصلاح خواص خاک و جبران مواد غذایی از دست‌رفته آن مفید است.

۲- روزنامه‌ها و کاغذهای باطله‌ای را که قابل بازیافت هستند، در کیسه جداگانه‌ای بیندازید.

۳- ظروف و قوطی‌های فلزی آلومینیوم و شیشه‌های خردشده و یا بطری‌های شیشه‌ای را از سایر زباله‌ها جدا کنید.

۴- ظروف غذا را ابتدا کاملاً تخلیه کرده، سپس بشویید.

۵- برای حمل اجناسی که می‌خرید یک کیف مخصوص با خود ببرید و پس از خرید لوازم مورد نیاز، همه را درون این کیف قرار دهید، از قرار دادن لوازم خریداری شده درون کیسه‌های جداگانه بپرهیزید. به‌هنگام خرید از بسته‌بندی نمودن زیاد به‌وسیله فروشنده، جلوگیری کنید. ۶- در صورت امکان، شیرینی و آجیل را در پاکت‌های کاغذی بخرید.

۷- اگر در حیاط خانه‌تان باغچه دارید، می‌توانید مقداری از زباله‌ها و پسماندهای آشپزخانه مثل پوست تخم‌مرغ، استخوان، ضایعات سبزی و میوه و ضایعات گوشتی و دیگر مواد قابل تجزیه را در گوشه‌ای از باغچه و یا در گلدان بزرگ خانه دفن کنید.

۸- زباله‌ها را همان‌طور که هستند، دور بیندازید، سعی نکنید چیزی را که قرار است دور بریزید، داخل یک بسته یا درون کاغذ قرار دهید، کافی است که فقط آن را در کیسه مخصوص زباله بیندازید، چرا که این کار در بازیافت زباله مؤثرتر است.

۹- سعی کنید حتی‌المقدور در خانه از ظروف یکبار مصرف پلاستیکی و کاغذی، کمتر استفاده کنید.

۱۰- بیشتر غذاهای خانگی بخورید، زیرا یکی از مهم‌ترین راه‌های تولید زباله، مصرف مداوم غذاهای آماده بیرون است که درون ظروف یکبار مصرف و یا انواع کاغذها و بسته‌های مختلف عرضه می‌شوند.

۱۱- در محل کار برای نوشیدن آب، لیوان مخصوص داشته باشید تا مجبور نباشید هر بار از لیوان یکبار مصرف استفاده کنید.

۱۲- تعمیرات را فراموش نکنید، با بروز کوچک‌ترین آسیب، لوازم و اشیای خود را دور نیندازید، بلکه آن‌ها را تعمیر کنید.

۱۳- لوازمی بخرید که کیفیت خوبی داشته باشند تا مجبور نباشید پس از مدتی آن‌ها را دور بریزید، ظاهر زیبا و ارزان‌قیمت بودن، نه تنها هزینه بیشتری برای خرید مجدد به شما تحمیل می‌کند، بلکه برای حفظ سلامت محیط‌زیست نیز مضر است. بنابراین در تهیه لوازم خانگی و اداری، دوام را مدنظر داشته باشید.

۱۴- دستمال‌های کاغذی را تنها برای استفاده شخصی مصرف کنید و برای تمیز کردن خانه و میزهای آشپزخانه از دستمال‌های اسفنجی و پارچه‌ای که بتوان آن‌ها را مجدداً شست و استفاده کرد، بهره ببرید.

۱۵- از خرید کردن در بسته‌های کوچک بپرهیزید. شما می‌دانید که همیشه به دستمال کاغذی نیاز دارید، پس به جای خرید یک بسته کوچک دو هفته، یکبار در ماه یک بسته بزرگ آن را بخرید. با این کار زباله‌های کمتری تولید کرده‌اید.

۱۶- به جای قرار دادن غذا یا ساندویچ خود درون ظروف پلاستیکی یکبار مصرف و دورانداختن آن‌ها، سعی کنید غذای خود را درون ظرفی بریزید که دوباره قابل استفاده باشد.

۱۷- اگر مجبورید، از باتری‌های زیادی استفاده کنید، از باتری‌های قابل شارژ استفاده نمایید. سعی کنید یک دستگاه شارژ مجدد تهیه و به جای دورانداختن باتری‌ها، مجدداً آن‌ها را شارژ کنید.

۱۸- شما می‌توانید برای اطمینان از سلامت آب یخچال و شیر آب، از یک فیلتر آب استفاده کنید تا مجبور



می‌توان هم از بیوگاز حاصله، برق به‌دست آورد و هم از کود تولیدی از پسماند آلی آن جهت حاصلخیزی خاک استفاده نمود.

با توجه به توجهات اقتصادی و زیست محیطی که برای مدیریت پسماند ذکر شد، می‌توان گفت که در کلیه مراحل، هدف نهایی، حفاظت از محیط‌زیست و جلوگیری از انتشار آلاینده‌ها می‌باشد. تولید کمپوست در مجتمع آرادکوه سود زیست‌محیطی دارد و علاوه بر این استفاده از کود کمپوست جهت رشد محصولات کشاورزی، سبب تولید محصولات سالم‌تری گردیده و می‌تواند محصولات مرغوب‌تری را در اختیار مصرف‌کننده قرار دهد.



یکی از خطوط پردازش در مجتمع پردازش و دفع آرادکوه

در حال حاضر سازمان مدیریت پسماند با پردازش صددرصدی زباله‌های ورودی به مجتمع پردازش و دفع آرادکوه توانسته گام بزرگی در جهت حفظ محیط‌زیست و رونق اقتصادی کشور عزیزمان ایران، هم از جهت اشتغال و درآمدزایی و هم از جهت بازگشت سرمایه به چرخه تولید، بردارد.

\* لیسانس بهداشت محیط و کارشناس روابط عمومی سازمان مدیریت پسماند

#### پی‌نوشت

- 1-RDF= Refuse Drived Fuel
- 2-Digestive
- 3-TOP TURN
- 4- Incinerate

#### منابع

■ H.Christensen,Thomas, et al.,(1996), "Lanfilling of Waste:Biogas"

نباشید مدام بطری‌های پلاستیکی آب خریدیده و پس از استفاده، آن‌ها را دور بریزید.

۱۹- یکی از زباله‌های خشکی که متأسفانه بسیاری از مردم، آن را در طبیعت رها می‌کنند، باتری است که حاوی جیوه (فلزی سنگین و به شدت مسموم‌کننده و خطرناک) می‌باشد. باتری وقتی که در طبیعت رها شود، به راحتی جذب سبزی‌های غده‌دار مانند تربچه، هویج، پیاز، سیب‌زمینی، چغندر و... می‌گردد، در نتیجه با خوردن این گیاهان، جیوه وارد بدن ما شده و برایمان مشکل ایجاد می‌کند. خلاصه، به‌هیچ‌وجه نباید زباله‌ها را روی زمین انداخت و یا در طبیعت رها کرد در عوض می‌توان آن‌ها را در مبدأ تفکیک کرد یا به مراکز وابسته به شهرداری که به جمع‌آوری زباله‌های خشک قابل بازیافت مشغول می‌باشند، تحویل داد (<http://kouhstanesabz.blogspot.com>).

#### نتیجه‌گیری

در گام نخست جهت مدیریت بهینه و استفاده اقتصادی از پسماند باید به بُعد آموزش در خصوص تفکیک زباله در مبدأ متمرکز شد تا اولاً کار بازیافت را بسیار آسان نموده و ثانیاً از آلوده شدن موادی که باید بازیابی شوند، جلوگیری به‌عمل آورد. در صورت بازیافت و تبدیل پسماند در مبدأ، مشکل بهداشتی و اقتصادی کمتری پیش خواهد آمد و در ضمن بازیافت کاغذ، مقوا و شیشه دارای مزایای گوناگون اقتصادی و زیست‌محیطی فراوانی می‌باشد، که این امر با یک برنامه‌ریزی صحیح و هم‌چنین به‌وسیله آموزش مردم از طریق رسانه‌های گروهی و در اختیار قرار دادن کیسه پلاستیکی مناسب در رنگ‌های مختلف، محقق می‌گردد.

در مرحله دوم با مدیریت صحیح و کنترل‌شده پسماندهای ورودی به مجتمع پردازش و دفع آرادکوه می‌توان از پسماند، فرآورده‌های جدیدی را استحصال نمود و در ضمن با فروش محصولات به‌دست آمده از پسماند علاوه بر حفظ بهداشت محیط، بخشی از هزینه‌های مربوط به پردازش زباله را جبران کرده و حتی موجبات اشتغال افراد را نیز فراهم نمود.

شایان ذکر است در ارتباط با پردازش زباله با استفاده از هاضم، که هم‌اکنون در مرحله ساخت تجهیزات می‌باشد،



- عمرانی، قاسمعلی؛ مبانی تولید بیوگاز از فضولات شهری و روستایی، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۴، ۱۳۷۵.
- جعفری، نیلوفر، شیرودی، ابوالفضل: چشم‌اندازهای روشن بیوگاز کارشناسان سازمان انرژی نو ایران، ۱۳۸۵.
- منبع <http://kouhstanesabz.blogspot.com>
- مقاله فاطمه‌هادی در سومین همایش ملی مدیریت پسماند.
- خبرگزاری مهر
- روزنامه ایران، خرداد ۸۹
- مقاله نیروگاه زیاله‌سوز (اینترنتی)
- پایگاه اطلاع‌رسانی منطقه ۲۲ شهرداری تهران، واحد محیط‌زیست و انرژی
- سوزاندن مواد زاید جامد (اینترنت)
- گروه بین‌المللی ره‌شهر: بیوگاز ثروتی نهفته، نشریه شماره ۱۱۶، بهار ۱۳۸۹.
- مرادی کیا، سعید، (کارشناس سازمان مدیریت پسماند)
- سامانه ملی مقالات و تحقیقات دانشگاهی [www.parsidoc.com](http://www.parsidoc.com)
- [kimiagar-bayat.blogfa.com](http://kimiagar-bayat.blogfa.com)



پروژه‌های علمی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی





# گزارشی ویژه

## Special Report

### سال جهاد اقتصادی و راهکارهای اجرایی در شهرداری‌ها



### The Year of Economic Jihad and the Practical Techniques in Municipalities

Bahram hatami

بهرام حاتمی\*

مقدمه □

اکنون که آمریکا و اروپا درصددند تا به فشارهای خود علیه ملت ایران ادامه دهند، در چنین شرایطی مسئولین و ملت مقاوم، نه تنها باید تحریم‌ها را خنثی کنند بلکه باید از آن‌ها یک فرصت تاریخی بسازند و این بار نیز آن‌ها را متوجه عظمت توانایی‌های خود گردانند و این امر قطعاً در سایه یک انقلاب اقتصادی محقق خواهد شد. این در حالی است که ما براساس چشم انداز ایران ۱۴۰۴ و رسیدن به یک جامعه آرمانی و تبدیل شدن به قدرت اول اقتصادی در منطقه، تنها چهارده سال زمان در اختیار داریم که بر این مبنای سال ۱۳۹۰ با هوشمندی از سوی مقام معظم رهبری، سال جهاد اقتصادی نام‌گذاری شده است، به همین دلیل باید توجه ویژه‌ای نسبت به واژه جهاد اقتصادی صورت گیرد تا بتوان در راه تحقق اهداف مدنظر رهبر فرزانه انقلاب اسلامی گام‌هایی جدی برداشت. لذا این دبیرخانه با جمع‌آوری مطالب و مقاله‌های مهم در خصوص واژه جهاد اقتصادی و با تحقیق و بررسی و استفاده از تجارب عملی، اقدام به تهیه راهکارهای اجرایی در شهرداری‌ها به منظور عینیت بخشیدن به تدابیر دلسوزانه و متفکرانه رهبر معظم له نموده و تحت این مقاله در معرض دید خوانندگان محترم قرار می‌گیرد.