

بررسی خصوصیات کمی و کیفی و مدیریت پسماندهای صنعتی در تعدادی از واحدهای صنعتی استان اصفهان

علی شهبازی*^۱، علیرضا سفیانیان^۲

۱ مربی گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، موسسه آموزش عالی بهاران
۲ دانشیار گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه صنعتی اصفهان

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۷/۰۶؛ تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۰۴/۰۱)

چکیده

توسعه صنایع و رشد جمعیت با توجه به افزایش مواد مصرفی و در نتیجه ازدیاد مواد زائد جامد از موضوع‌هایی است که اخیراً بحران‌های عظیمی در جوامع بشری به وجود آورده است. با توجه به اهمیت پسماندهای صنعتی این مقاله با هدف شناسایی کمیت و کیفیت پسماندها در تعدادی از واحدهای صنعتی استان اصفهان و تعیین سهم زائدات صنعتی انجام گرفت. در راستای رسیدن به اهداف موردنظر از روش پرسشنامه‌ای جهت بررسی کمی و کیفی پسماندهای صنعتی استفاده شد. بدین‌منظور پس از مراجعه به واحدهای صنعتی و تکمیل پرسشنامه‌ها، داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت تا وضعیت کنونی پسماندهای صنعتی و همچنین مدیریت پسماند در صنایع مشخص شود. نتایج حاصل از پرسشنامه‌ها نشان داد، مقدار کل پسماند تولیدی در ۲۰ صنعت فعال ۲۱۲۸۵/۴۸ تن در سال است که ۲۰۳۴۰/۸ تن آن مربوط به خط تولید می‌باشد، از این مقدار حدود ۹۱ درصد آن بازیافت می‌شود، این موضوع نشان‌دهنده مدیریت مناسب پسماندها در واحدهای صنعتی موردنظر می‌باشد. همچنین متوسط سرانه تولید پسماند شبه خانگی ناشی از مصارف غذایی کارگران ۴۸۲/۸ گرم در روز می‌باشد و متوسط سرانه تولید پسماند صنعتی در خط تولید توسط هر کارگر ۹۶۵۰ گرم در روز است. بررسی برنامه‌های کاهش از مبدا نشان داد که تنها در ۱۰ درصد از واحدهای صنعتی این برنامه انجام می‌شود، بنابراین واحدهای صنعتی می‌توانند با بهره‌گیری از تجربه متخصصان در این زمینه اقداماتی در جهت کاهش تولید پسماندها در بلند مدت انجام دهند.

کلید واژه‌ها: خصوصیات کمی و کیفی، پسماند صنعتی، روش پرسشنامه‌ای، استان اصفهان

سرآغاز

توسعه صنایع و رشد سریع جمعیت با توجه به افزایش مواد مصرفی و در نتیجه ازدیاد مواد زائد جامد از موضوع‌هایی است که اخیراً بحران‌های عظیمی در جوامع بشری به وجود آورده است. شدت آلودگی‌های محیط حاصل از مواد زائد جامد در شهرها و مراکز تجمع صنایع به گونه‌ای است که توجه منابع علمی و اجرایی جهان را نسبت به دفع صحیح یا بازیافت اصولی این مواد جلب کرده است (اسدی و همکاران، ۱۳۷۶؛ LaGrega et al., 2001). بسیاری از صنایع عامل انتشار آلودگی‌های جدید و در بعضی موارد سبب انتشار آلاینده‌هایی مثل مواد سرطان‌زا و سمی در محیط هستند. پسماندهای صنعتی به صورت جامد، نیمه جامد و مایع بوده و تنوع بسیار زیادی دارند (U.S. EPA, 2004; Bagchi, 2002). رشد سریع فناوری، دستیابی به فرایندهای جدید تولید، جایگزینی مواد مصنوعی و ترکیبات شیمیایی باعث افزایش حجم پسماندهای صنعتی و در برخی موارد باعث تولید پسماندهای خطرناک شده است (اسدی و همکاران، ۱۳۷۶؛ احرامپوش و همکاران، ۱۳۸۴). جابه‌جایی، انتقال و دفع نامناسب پسماندهای صنعتی که بخشی از آن نیز مواد خطرناک است، مشکلات زیادی را برای انسان و محیط‌زیست او ایجاد می‌نماید. لذا کنترل موثر و اعمال یک مدیریت صحیح پسماندهای صنعتی برای بهداشت، محیط‌زیست و مدیریت منابع، از اهمیت خاص برخوردار است (احرامپوش و همکاران، ۱۳۸۴؛ عبدلی، ۱۳۷۹).

به طور کلی صنایع بر عوامل اصلی محیط همانند آب، خاک، هوا و بیوسفر اثر کرده و بر سلامت، بهداشت و ایمنی کارگران و جامعه موثر هستند (احرامپوش و همکاران، ۱۳۸۴). برای جلوگیری و یا کاهش اثرات مخرب محیط‌زیستی باید شناخت دقیقی از صنعت و فرآورده‌های آن، مواد زائد حاصل و نوع اثرات آن پیدا کرد.

در حال حاضر در بسیاری از کشورهای جهان «طرح جامع مدیریت مواد زائد صنعتی» تهیه و به مرحله اجرا گذاشته شده است. آنچه مسلم است فعالیت‌های چندانی در رابطه با مدیریت مواد زائد صنعتی در کشور ما انجام نشده است. در ایران علیرغم رشد صنایع و بالطبع افزایش مواد زائد تولید شده ناشی از آنها اقدام اساسی جهت شناسایی مواد زائد صورت نگرفته است. حتی آمار مربوط به صنایع و مشخصات عمومی آنها نیز جهت کاربرد در تحقیقات بسیار ناقص است. تحقیقاتی هم که تاکنون در این زمینه انجام شده جنبه پراکنده و موردی داشته و در یک ساختار یا روال کلی به شناسایی کمی و کیفی و تحلیل وضعیت موجود

منجر نمی‌گردد (Asadi et al., 1993).

خوشبختانه در سال‌های اخیر در کشور اقدامات مفیدی جهت شناسایی کمی و کیفی و تحلیل وضعیت موجود پسماندهای صنعتی به صورت کلی در برخی از استان‌ها و به صورت موردی بعضی از واحدهای صنعتی بزرگ در سایر استان‌ها توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست (معاونت محیط‌زیست انسانی) آغاز شده که اطلاعات دقیقی در مورد کمیت و کیفیت زائدات صنعتی در این استان‌ها بدست آمده است. در این مقاله تعدادی از واحدهای صنعتی فعال در استان اصفهان مورد بررسی قرار گرفته شده است و هدف از آن شناسایی کمی و کیفیت پسماندهای صنعتی در تعدادی از واحدهای صنعتی و تعیین سهم هر یک از زائدات صنعتی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی وضعیت زباله‌های صنایع در این تحقیق، که یک تحقیق مقطعی- توصیفی می‌باشد، بر اساس طبقه‌بندی سازمان حفاظت محیط‌زیست و وزارت صنایع و معادن صنایع به ۷ گروه تقسیم گردید (دفتر آلودگی هوای سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران، ۱۳۷۸؛ وزارت صنایع و معادن، ۱۳۷۹). سپس با بازدید از محل‌های مورد نظر تعدادی از صنایع موجود شناسایی و برای مطالعه انتخاب گردید.

جهت آنالیز تولید، نوع و ترکیب پسماندهای صنعتی از سه روش استفاده می‌شود:

۱. روش تجربی با استفاده از اطلاعات صنعتی موجود

۲. بررسی پرسشنامه‌ای

۳. استفاده از داده‌های کنترلی/ پایش سیستم مدیریت پسماند

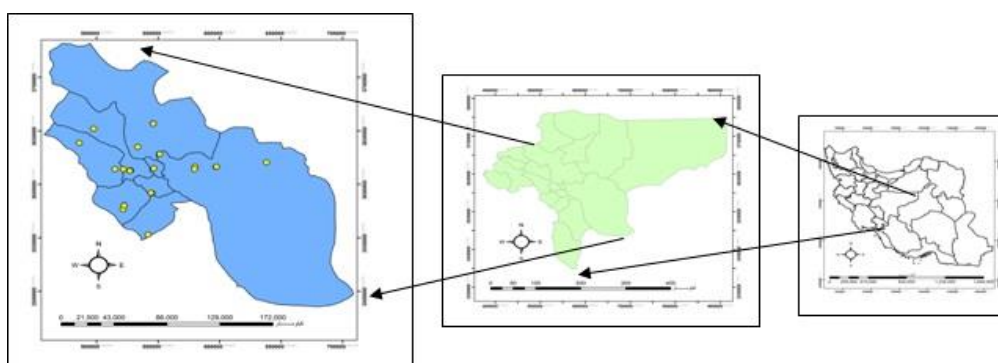
در روش تجربی از اطلاعات موجود در اداره صنایع و معادن و یا صنایع تولید کننده پسماند استفاده می‌شود. در روش پرسشنامه‌ای از پرسشنامه‌های طراحی شده معتبر یا پرسشنامه‌های یک سازمان نظارتی نظیر سازمان حفاظت محیط‌زیست استفاده می‌شود. در روش استفاده از داده‌های کنترلی/ پایش سیستم مدیریت پسماند از بانک اطلاعات مربوط به سیستم‌های مدیریتی پسماند ارگان‌هایی مانند سازمان حفاظت محیط‌زیست، شهرداری‌ها یا وزارت بهداشت استفاده می‌شود (Casares et al., 2005).

از آنجا که در ایران اطلاعات صنعتی موثق و همچنین بانک اطلاعاتی منسجم از سیستم مدیریت پسماند وجود ندارد (Nabizadeh, 1994; Asadi et al., 1993) در این مطالعه از روش پرسشنامه‌ای جهت بررسی کمی و کیفی پسماندهای صنعتی استفاده شده است. برای انجام این تحقیق از پرسشنامه

منطقه مورد مطالعه

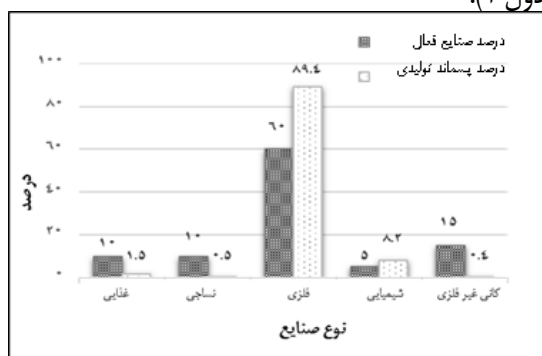
استان اصفهان با مساحت ۱۰۷۰۴۵ کیلومتر مربع بین ۳۰ درجه و ۴۲ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۳۸ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۳۲ دقیقه طول شرقی در بخش مرکزی ایران در جلگه‌ای حاصلخیز و پر برکت واقع شده و به طور خلاصه می‌توان گفت اکثر شهرها و روستاهای آن حاصل جریان زاینده‌رود است. در این مطالعه تعدادی از واحدهای صنعتی موجود در شهرستان‌های اصفهان، میمه، خمینی‌شهر، نجف‌آباد، تیران، فلاورجان، لنجان و مبارکه مورد بررسی قرار گرفت. موقعیت محدوده مورد مطالعه و پراکنش واحدهای صنعتی در شکل (۱) نشان داده شده است.

موجود در سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران استفاده شد. این پرسشنامه حاوی ۴۵ سوال پیرامون مواد اولیه، محصولات و مقدار آنها، کمیت و کیفیت زائدات حاصل اعم از جامد، نیمه جامد و مایع، نسبت زائدات به مواد اولیه، میزان بازیافت و نوع استفاده از مواد بازیافتی، نوع جمع‌آوری زائدات و در نهایت توصیف فرآیند کارخانه و خط تولید می‌باشد. پس از تکمیل پرسشنامه داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت تا وضعیت کنونی پسماندهای صنعتی و همچنین مدیریت پسماند صنعتی در صنایع مورد بررسی مشخص شود.



شکل (۱): محدوده موقعیت مورد مطالعه و پراکنش صنایع مورد بررسی در استان اصفهان و کشور ایران

(جدول ۱).



نمودار (۱): مقایسه درصد صنایع مورد بررسی در گروه‌های مختلف و درصد پسماندهای تولیدی آن گروه

بررسی نحوه دفع پسماند واحدهای مورد بررسی

روش دفع پسماند در صنایع مختلف متفاوت بوده و از روش‌های مختلف جهت دفع پسماندهای خود استفاده می‌کنند. بر این اساس روش‌های دفع شناسایی شده در صنایع مورد بررسی شامل هفت روش (فروش جهت بازیافت، تحویل به شهرداری، رهاسازی در محیط، بازیافت در محل، دفن، انبار و دیو در محیط کارخانه) می‌باشد که مقادیر هر کدام از روش‌های مختلف دفع

یافته‌ها

بر اساس نتایج حاصل از تکمیل پرسشنامه‌ها و بازدیدهای به عمل آمده از ۲۰ صنعت فعال که از این صنایع تعداد صنایع غذایی ۲، نساجی ۲، شیمیایی ۱، کانی غیر فلزی ۳ و فلزی ۱۲ صنعت می‌باشد، بررسی‌ها نشان داد که تعداد کارگران مشغول در صنایع مورد بررسی ۵۷۷۵ نفر می‌باشد. مقدار کل پسماند تولیدی ۲۱۲۸۵/۴۸ تن در سال است که ۲۰۳۴۰/۸ تن آن مربوط به خط تولید و ۹۴۴/۶۸ تن آن پسماندهای شبه خانگی مربوط به سالن غذاخوری می‌باشد. درصد صنایع فعال مورد بررسی و درصد پسماند تولیدی توسط گروه‌های مختلف صنایع در نمودار (۱) نمایش داده شده است.

متوسط سرانه تولید پسماند شبه خانگی ناشی از مصارف غذایی کارگران ۴۸۲/۸ گرم در روز می‌باشد و متوسط سرانه تولید پسماند صنعتی مربوط به خط تولید توسط هر کارگر ۹۶۵۰ گرم در روز است. واحدهای تولیدی صنایع غذایی با سرانه ۲۲۴۳ گرم در روز بالاترین میزان پسماند شبه خانگی را تولید می‌کنند و صنعت فلزی با سرانه ۵۸۵۷۴ گرم در روز به ازای هر کارگر بالاترین میزان پسماند صنعتی در خط تولید را ایجاد می‌کنند

صنعتی مورد بررسی می‌باشد و فروش پسماندها به واحدهای صنعتی دیگر جهت بازیافت با ۳۱/۳۹ درصد رتبه بعدی را به خود اختصاص داده است. تحویل پسماندها به شهرداری با ۰/۰۱ درصد کمترین میزان دفع را به خود اختصاص داده است.

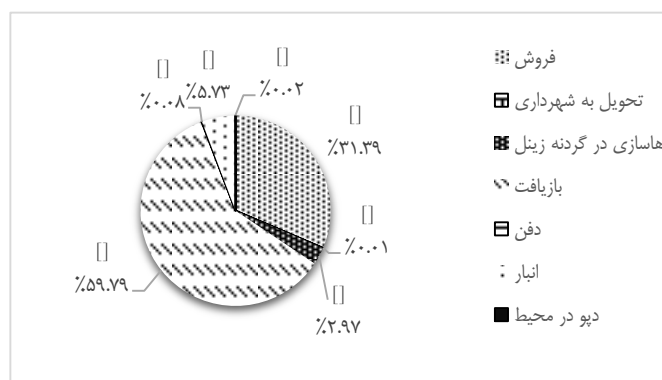
پسماند در گروه‌های مختلف صنایع مورد بررسی در جدول (۲) نشان داده شده است. به طور کلی همانطور که در شکل (۲) نشان داده شده است بازیافت در محل با ۵۹/۷۹ عمده‌ترین روش مورد استفاده جهت دفع پسماندهای صنعتی در واحدهای

جدول (۱): مقدار سرانه تولیدی پسماندهای صنعتی در صنایع مختلف (گرم در روز به ازای هر کارگر)

گروه تولیدی	تعداد واحد	پرسنل	سرانه گرم در روز (شبه خانگی)	سرانه گرم در روز (صنعتی در خط تولید)	سرانه کل (گرم در روز)
صنایع غذایی	۲	۳۳۰	۲۲۴۳	۴۵۲	۲۶۹۵
صنعت نساجی	۲	۲۴۰	۱۲۳	۱۰۱۷	۱۱۴۰
صنعت فلزی	۱۲	۸۸۶	۲۲۹	۵۸۵۷۴	۵۸۸۰۳
صنعت شیمیایی	۱	۳۷۶۰	۴۱۲	۸۶۷	۱۲۷۹
کانی غیر فلزی	۳	۵۵۹	۱۱۶	۳۲۲	۴۳۸

جدول (۲): مقادیر روش‌های مختلف دفع پسماندها در گروه‌های صنعتی مورد بررسی

روش دفع	فروش جهت بازیافت	تحویل به شهرداری	رهاسازی در محیط	بازیافت	دفن	انبار	دیو در محیط کارخانه	گروه تولیدی
صنایع غذایی	۵۴/۴۴	-	-	-	-	-	-	صنایع غذایی
صنعت نساجی	۸۷/۹	۱/۲	-	-	-	-	-	صنعت نساجی
صنعت فلزی	۶۲۴۰/۱۸	-	۶۰۵	۱۲۰۸۰	۱۷	-	-	صنعت فلزی
صنعت شیمیایی	۰	-	-	۲۴	-	۱۱۶۵/۴	-	صنعت شیمیایی
کانی غیر فلزی	۳/۱۸	-	-	۵۸	-	-	۴/۵	کانی غیر فلزی
جمع کل	۶۳۸۵/۷	۱/۲	۶۰۵	۱۲۱۶۲	۱۷	۱۱۶۵/۴	۴/۵	



شکل (۲): مقایسه میزان روش‌های مختلف دفع پسماندهای صنعتی در صنایع مورد بررسی (بر حسب درصد)

صنعتی مورد بررسی دارای سیستم تصفیه فاضلاب می‌باشند که اکثراً فاقد کارایی و راندمان مناسب هستند. مطالعاتی محدودی در مورد پسماندهای صنعتی در واحدهای صنعتی صورت گرفته بود و تنها در ۱۰ درصد از واحدهای صنعتی برنامه‌های کاهش از مبدأ انجام گرفته بود و آموزش‌های نیز به کارکنان داده شده بود.

رویکرد محیط‌زیستی واحدهای صنعتی

بررسی رویکرد محیط‌زیستی صنایع مورد بررسی نشان می‌دهد که ۷۵ درصد از واحدها دارای بخش محیط‌زیست و کارشناس محیط‌زیست می‌باشند و ۱۰ درصد از این واحدها اقدام به اخذ گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۰ نموده‌اند و فقط یک کارخانه به عنوان صنعت سبز انتخاب شده است. همچنین ۲۰ درصد از واحدهای

بحث و نتیجه‌گیری

صنعت یک بخش اساسی در اجتماع مدرن شده است و تولید مواد زائد یک امر اجتناب ناپذیر حاصل از فعالیت‌های توسعه یافته است. یک ماده در اثر بی توجهی به قابلیت آن به ماده زائد تبدیل می‌شود. این مواد زائد ممکن است احتمال خطر برای سلامت انسان یا محیط‌زیست (خاک، آب و هوا) را مطرح نماید (Mistra & Pandey, 2005). بنابراین شناخت خصوصیات کمی و کیفی پسماندهای صنعتی می‌تواند تا حدی از بروز مشکلات در آینده جلوگیری کرد.

همانطور که از مطالب مطرح شده در جدول و نمودار (۱) برداشت می‌شود، صنعت غالب مورد بررسی صنعت فلزی با ۶۰ درصد بوده، نسبت تعداد پرسنل مشغول به کار در این صنعت به کل افراد شاغل در صنایع مورد بررسی ۱۵/۳ درصد می‌باشد. همچنین نسبت پسماند تولیدی در این صنعت نسبت به کل پسماند تولیدی ۸۹/۴ درصد می‌باشد که بیشترین پسماند تولیدی صنایع را به خود اختصاص می‌دهد، بنابراین بیشترین میزان پسماند تولیدی از نوع فلز می‌باشد که مقادیر زیادی از این فلزات در خود کارخانه و در فرایند تولید مورد استفاده قرار می‌گیرد و مقداری دیگر نیز جهت بازیافت به صنایع دیگر فروخته می‌شود. صنعت کانی غیر فلزی با سرانه ۴۳۸ گرم در روز به ازای هر نفر کمترین میزان پسماند را به خود اختصاص می‌دهد. همچنین جدول (۱) نشان می‌دهد که بیشترین تعداد پرسنل مربوط به گروه صنعت شیمیایی با ۳۷۶۰ نفر و صنایع فلزی با ۸۸۶ نفر بوده و کمترین تعداد پرسنل مربوط به صنایع نساجی با ۲۴۰ نفر می‌باشد. کرمی و همکاران با استفاده از روش پرسشنامه‌ای به بررسی کمی و کیفی پسماندهای صنعتی ۵۰ واحد تولیدی حد فاصل تهران تا کرج پرداختند نتایج مطالعه نشان داد که کل پسماندهای تولیدی در این صنایع ۱۲۳۴۵۱ کیلوگرم در روز می‌باشد و سرانه پسماند تولیدی توسط هر کارگر ۵/۸ کیلوگرم در روز می‌باشد (کرمی و همکاران، ۱۳۹۰). در مطالعه‌ای دیگر نوری و همکاران به بررسی خصوصیات کمی و کیفی پسماندهای شهرک صنعتی بوعلی در استان همدان پرداختند آنها بیان کردند که در شهرک صنعتی بوعلی تعداد ۱۵۶۸ نفر کارگر مشغول به کار می‌باشند و کل پسماند تولیدی ۳۶۳۲ تن در سال می‌باشد، همچنین متوسط سرانه تولید پسماند خانگی ناشی از مصارف غذایی کارکنان ۲۲۶ گرم در سال و متوسط سرانه پسماند صنعتی توسط هر کارگر ۶۴۳۰ گرم در روز می‌باشد (نوری و همکاران، ۱۳۸۸).

بررسی قابلیت بازیافت پسماندهای صنعتی همانطور که در شکل

(۲) ملاحظه می‌شود، نشان می‌دهد که، روش غالب دفع پسماند تولیدی صنایع، بازیافت در محل می‌باشد و بعد از آن فروش در مرحله بعدی دفع پسماندها قرار دارد به طوری که جمعاً حدود ۹۱ درصد پسماندها یا در محل بازیافت می‌شوند یا جهت بازیافت به سایر صنایع فروخته می‌شوند که نشان‌دهنده این است که صنایع مقادیر زیادی از پسماندهایشان را مدیریت می‌کنند.

بررسی رویکرد محیط‌زیستی صنایع مورد بررسی نشان داد که ۷۵ درصد از واحدها دارای بخش محیط‌زیست و کارشناس محیط‌زیست می‌باشند و تنها در ۱۰ درصد از واحدهای صنعتی برنامه‌های کاهش از مبدا انجام گرفته است این موضوع نشان می‌دهد با وجود کارشناس محیط‌زیست در واحد تولیدی اقداماتی که در زمینه کاهش از مبدا پسماندها صورت می‌گیرد، کافی نمی‌باشد و واحدهای صنعتی می‌توانند با بهره‌گیری از تجربه متخصصان در این زمینه اقداماتی در جهت کاهش تولید پسماندها در بلند مدت انجام دهند. عابدین‌زاده و منوری نیز به بررسی مدیریت پسماندها در شهر صنعتی رشت پرداخت. نتیجه تحقیق نشان از آن داشت که تنها ۱۴/۹ درصد از واحدهای صنعتی اقدام به مطالعه پسماندها خود نموده‌اند و تنها ۱۳/۴ درصد از این واحدها دارای کارشناس محیط‌زیست بودند (عابدین‌زاده و منوری، ۱۳۸۶).

از آنجایی که وسعت صنایع، تعداد پرسنل شاغل در صنایع و تکنولوژی تولید در صنایع متفاوت است نتایج حاصل از این تحقیق را نمی‌توان به کل صنایع موجود در کشور تعمیم داد. پیشنهاد می‌شود که سازمان‌های متولی صنعت در کشور نظیر وزارت صنایع و معادن و ارگان‌های نظارتی محیط‌زیستی در راس آنها سازمان حفاظت محیط‌زیست با انجام یک برنامه مدون مطالعات مدیریت پسماند صنعتی در مناطق مختلف کشور را اجرا نموده و نتایج این مطالعات را در غالب یک بانک اطلاعاتی زنده و پویا عرضه نمایند. با توجه به گستردگی زیاد این طرح، فازبندی مطالعات می‌تواند با توجه به الویت دادن به مناطق صنعتی و ویژه و یا کلان شهرهای آلوده فعلی انجام پذیرد. بدیهی است به منظور کنترل و پایش دائمی کمیت و کیفیت پسماندهای صنعتی تولیدی این مطالعات بایستی مستمر و مداوم به اجرا درآید تجربه‌ای که هم اکنون در کشورهای صنعتی به مرحله ظهور رسیده است.

از جمله نتایج قابل توجه حاصل در تحقیق حاضر آن بود که تاسیسات کاهش حجم پسماند که امروزه در بسیاری از کشورها مورد حمایت و تاکید است در هیچ یک از مراحل مدیریت پسماندهای صنعتی مورد بررسی وجود نداشت که در این

بررسی فرصت‌های استفاده مجدد، بازیافت و کاهش ضایعات توسط هر واحد صنعتی تشویق صنایع و ایجاد تسهیلات مناسب و در صورت لزوم اعمال قانون، ترغیب صنایع به بازیافت، تصفیه و استفاده مجدد از پسماندهای صنعتی بهینه‌سازی فرایند تولید، بهبود دستگاه‌ها و استفاده از تکنولوژی مدرن و کاهش حجم و بازیابی مواد برای کمینه‌سازی پسماندهای صنعتی تولیدی توسط مدیران ترویج برنامه معاوضه تولیدات فرعی یک کارخانه و استفاده از آنها به عنوان ماده خام در کارخانه‌های دیگر ملزم نمودن واحدهای صنعتی به ایجاد بخش محیط‌زیست و اخذ گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۰

خصوص بایستی با استفاده از راهکارهای مدیریتی مناسب اقداماتی در جهت رفع این مشکل انجام شود. ضمن آن که این امر می‌تواند کمک قابل توجهی به بازیافت محصولاتی نماید که به خاطر فقدان آگاهی و تکنولوژی مناسب از چرخه تولید خارج شده و ضمن آلودگی محیط‌زیست از نظر اقتصادی نیز ضررهای قابل توجهی را به صاحبان صنایع تحمیل می‌نماید. لذا لازم است که مواد زائد صنعتی در برنامه‌ای مدون، مراحل کاهش حجم و جداسازی را گذرانده و سپس به شکل صحیح دفع گردند.

پیشنهادها

انتخاب یک روش سیستماتیک برای استفاده بهینه از منابع و

فهرست منابع

- اسدی، م.؛ فائزی رازی، د.؛ نبی زاده، ر. و وجدانی، م. ۱۳۷۶. مدیریت مواد زائد خطرناک، انتشارات سازمان حفاظت محیط‌زیست، تهران.
- احرامپوش، م. ح.؛ فرساد، م.؛ دهقانی تفتی، م. م. و مزین، م. ر. ۱۳۸۴. بررسی سیستم جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع مواد زائد صنعتی در صنایع بزرگ شهر یزد در سال ۱۳۸۲، هشتمین همایش ملی بهداشت محیط، تهران.
- عبدلی، م. ع. ۱۳۷۹. مدیریت مواد زائد جامد شهری، دفع و بازیافت مواد زائد شهری در جهان، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، تهران.
- دفتر آلودگی هوای سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران. ۱۳۷۸. ضوابط و استانداردهای محیط‌زیستی، چاپ اول، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست ایران.
- وزارت صنایع و معادن. ۱۳۷۹. کدگذاری محصولی ISIC، ISIC3، انتشارات وزارت صنایع و معادن.
- نوری، ج.؛ نبی‌زاده، ر.؛ ندافی، ک.؛ فرزادکیا، م.؛ امیدی، ش. و کولیوند، ع. ۱۳۸۸. بررسی خصوصیات کمی و کیفی پسماندهای شهرک‌های صنعتی. مجله علوم و تکنولوژی محیط‌زیست. ۱۱(۴): ۲۱۵-۲۲۳.
- کریمی، م. ا.؛ فرزادکیا، م.؛ جعفری جنیدی، ا.؛ نبی زاده، ر.؛ گوهر، م. ر. و کریمانی، م. ۱۳۹۰. بررسی کمی و کیفی پسماندهای صنعتی تولیدی صنایع حد فاصل تهران تا کرج، فصلنامه سلامت کار ایران. ۸(۲): ۱۴-۲۳.
- عابدین‌زاده، ف. و منوری، م. ۱۳۸۶. بررسی مدیریت پسماند در شهر صنعتی رشت. مجله علوم محیطی. ۴(۲): ۱۰۱-۱۱۸.
- Asadi, M.; Faezy Razy, D. & Vojdany, M. 1993. Identification of industrial hazardous wastes in Tehran and various methods of their disposal, Iranian Journal of Public Health. 22(1-4): 23-36.
- Bagchi, A. 2004. Design of landfills and integrated solid waste management, 3rd edition, John Wiley & Song, New Jersey. 10(145): 302-316.
- Casares, M. L.; Ulierte, N.; Mataran, A.; Ramos, A. & Zamorano, M. 2005. Solid Waste Industrial and their Management in Asegra, Waste Management. 25: 1075-1082.
- LaGrega, M.; Buckingham, P. & Evans, J. 2001. Hazardous waste management. 2nd edition. McGraw- Hill, New York. 13(28): 95-147.
- Mistra, V. & Pandey, S. D. 2005. Hazardous waste impact on health and environment for development of better waste management strategies in future in India, Environmental International. 31(3): 417-431.
- Nabizadeh, R. 1994. Qualification of hazardous solid waste in Esfahan, environmental health faculty of Tehran University.
- U.S. EPA. 2002. Industrial Waste Management Evaluation (IWEM) Technical Background Document. EPA530-R-02-012.