

ویژگی‌های کمی و کیفی و مدیریت پسماندهای صنعتی شهرک صنعتی یزد

اکرم بمانی^{۱*}، نعمت‌ا... خراسانی^۲، هادی پوردارا^۳ و فرهاد نژاد کورکی^۴

^۱ کارشناس ارشد محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

^۲ استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

^۳ دانشیار دانشکده فنی، دانشگاه یزد، ایران

^۴ استادیار گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد، ایران

(تاریخ دریافت: ۸۷/۳/۲۰، تاریخ تصویب: ۸۹/۲/۱۳)

چکیده

در این پژوهش وضعیت تولید، ذخیره و چگونگی مدیریت پسماندهای شهرک صنعتی یزد با گستره ۶۸۶ هکتار و ۲۵۲ واحد فعال مورد بررسی قرار گرفته است. برای ارزیابی وضعیت موجود پسماندهای صنایع از پرسشنامه بهره‌گیری شد و شمار ۱۱۷ نمونه از گروه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفتند. در این مطالعه رابطه بین وزن پسماند تولیدی در هر واحد و شمار کارکنان صنایع با بهره‌گیری از معادله به صورت $Y = 0.058X + 577/4$ به دست آمد. با بهره‌گیری از نتایج این معادله و بهره‌گیری از معادله $V = 1/56 + 0.0078Y$ حجم پسماندهای تولیدی مشخص شد. وزن کل پسماندهای تولیدی ۶۴۸۲۴/۸ کیلوگرم و حجم آنها ۵۱۹/۲ مترمکعب در روز محاسبه شد. صنایع در ۹ دسته طبقه‌بندی شده و نقش هر کدام در تولید پسماندهای مورد بررسی قرار گرفت. ۲۴ درصد صنایع ماشین‌سازی و تجهیزات، ۱۶ درصد صنایع غذایی، ۱۳ درصد صنایع شیمیایی، ۱۲ درصد صنایع پلاستیک و لاستیک، ۱۱ درصد کانی‌های غیر فلزی، ۱۰ درصد صنایع فلزی، ۷ درصد صنایع نساجی، ۴ درصد صنایع چوب سلولزی و ۳ درصد صنایع کاغذ. بنابر اطلاعات به دست آمده ۳۲ درصد پسماندهای متفرقه (کاغذ و شیشه)، ۲۱ درصد فلزات عنصری، ۱۷ درصد مواد پلیمری، ۷ درصد پسماندهای حیوانی، ۵ درصد مواد غیر آلی شامل لجن‌ها، ۳/۵ درصد ترکیبات آلی، ۳ درصد مواد قلیایی، ۳ درصد مواد شیمیایی، ۲/۵ درصد اسید غیر آلی، ۲ درصد پسماندهای حاصل از روغن‌کاری‌ها و قیر، ۲ درصد ترکیبات فلزات سمی، ۲/۱ درصد مواد تصفیه‌شده و لجن حاصل از فاضلاب و ۰/۸ درصد ترکیبات غیر آلی (سیانیدها و سولفیدها) می‌باشد. ۷۶/۸ پسماندهای تولید شده ماهیت جامد، ۹ درصد نیمه جامد و ۱۴/۲ درصد مایع دارند. با توجه به نتایج بالا و برای جلوگیری از آلودگی محیط زیست، برقراری نظام مدیریت مناسب برای ساماندهی پسماندهای صنعتی امری ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به داده‌های موجود اولین قدم برای استقرار یک نظام مدیریتی، ایجاد یک شبکه بانک اطلاعاتی پسماند خطرناک در سیستم مدیریت واحدهای صنعتی می‌باشد تا اطلاعات هر یک از پسماندهای تولیدی واحدهای تولیدی ثبت و در اختیار همه واحدها قرار داده شود. با ایجاد این نظام امکان فروش پسماندهای متفرقه که قسمت اعظم آن‌ها را تشکیل می‌دهند و همچنین تحویل مواد غذایی به کارخانه کمپوست که در حال راه‌اندازی در استان یزد می‌باشد فراهم می‌شود. در نهایت برای مدیریت پسماندهایی که سرانجام باید دفن شوند گزینش محلی برای دفع آنها با توجه به اصول بهینه مکان‌یابی می‌تواند در مدیریت آنها موثر بوده و از پراکنش آنها در محیط توسط صاحبان صنایع جلوگیری شود.

واژه‌های کلیدی: مدیریت، پسماندهای صنعتی، کمی، کیفی، یزد

مقدمه

با توجه به گسترش و افزایش شهرهای صنعتی مدیریت جمع‌آوری، ترابری، دفع و بازیافت پسماند های صنعتی و شبه خانگی در این مجتمع‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد. نتیجه بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که در مجموع شهرک‌های صنعتی ایران از دیدگاه حفاظت محیط زیست از جمله مدیریت پسماند به دلیل اجرا نشدن دستاوردهای پژوهش‌های زیست محیطی و مدیریت بهینه موفق نبوده‌اند. این امر باعث شده که توسعه و احداث شهرهای صنعتی در راستای اهداف ایجاد آنها مانند ایجاد تعادل میان مناطق پیشرفته و عقب افتاده، ایجاد سیاست توزیع درآمدها در سطح ملی و منطقه‌ای، بهره‌برداری از منابع طبیعی و مواد اولیه محلی، جلوگیری از تراکم صنعتی در محدوده شهرها و خطرهای ناشی از آلودگی محیط زیست، برانگیختن توسعه صنعتی، بهسازی و مدرن نمودن تدریجی کارگاه‌های صنعتی، نباشد (Monavari, 2002). واقعیت امر بدین گونه است که طی سال‌های اخیر نه سیاست‌های تحقیقاتی و اجرایی و نه قوانین و مقررات موجود هیچ یک قادر نبوده‌اند موجبات تأمین هدف‌های یاد شده را فراهم کنند، بنابراین تجدید نظر اساسی در رابطه با مسائل زیست محیطی صنایع به‌ویژه در رابطه با مدیریت پسماندها به‌ویژه صنایع امری ضروری می‌باشد (Khan & Ahsan, 2003).

مدیریت پسماندهای صنعتی برای نخستین بار با تصویب قانون حفاظت و بازسازی منابع در سال ۱۹۷۶ در ایالات متحده آمریکا آغاز شد (zarandiyan, 2006). در حال حاضر در بیشتر کشورهای جهان طرح‌های جامع مدیریت پسماندهای صنعتی تهیه و دوره‌های زمانی میان و طولانی مدت به مرحله اجرا گذاشته می‌شود. (Texsasep, 2002) در ایران تهیه و تدوین طرح‌های مدیریت پسماندها از پیشینه عملی و علمی چندانی برخوردار نیست و با توجه به توسعه سریع صنعتی، پی‌آمدهای چنین امری در آلودگی محیط زیست بسیاری از استان‌های کشور مشهود است. گسترش بخش صنعتی در استان یزد نیز صرف نظر از جنبه‌های اقتصادی و بهبود سطح زندگی مردم، دشواری‌هایی را نیز به همراه داشته که شاید بارزترین آنها

شهرهای صنعتی نواحی ویژه‌ای هستند که برای فعالیت‌های صنعتی آماده سازی و منطقه‌بندی شده‌اند و در آنها تأسیسات زیر بنایی مانند احداث راه‌ها، ترابری، تأسیسات عمومی و دیگر خدمات رفاهی برای تسهیل رشد صنایع و کاهش اثرگذاری بر محیط زیست ایجاد شده است (Word Bank Group, 2002). مدیریت یکپارچه پسماندها (ISWM¹) یکی از نگرش‌های جامع برای مدیریت منابع و محیط زیست می‌باشد که از اعمال مفهوم توسعه پایدار به وجود آمده است. (Geng & Zhu, 2006) مدیریت یکپارچه پسماندها شامل گزینش ترکیبی از روش‌ها - فن‌آوری‌ها و برنامه‌های مدیریتی برای دستیابی به هدف‌های مدیریت پسماند یعنی حفاظت از محیط زیست و مدیریت آلودگی‌های ناشی از این مواد می‌باشد. (Tchobanoglous & Kreith, 2003) مدیریت پسماندهای صنعتی یکی از شیوه‌های بسیار مناسب برای ایجاد تعامل و پیوند بین صنعت و محیط زیست و کاهش اثرگذاری‌های سوء فعالیت‌های صنعتی در محیط زیست می‌باشد. چنین مدیریتی با استفاده از روش‌های مختلف از جمله پیشگیری از آلودگی یا کمینه سازی پسماندها در مبداء تولید، بازیافت و بهره‌گیری مجدد قابل اعمال است.

ایران به عنوان کشوری که مراحل صنعتی شدن خود را به سرعت طی می‌کند، در چند دهه اخیر با دشواری‌های مربوط به آلاینده‌های صنعتی مواجه شده است. رشد سریع صنعت و توسعه صنعتی، محیط زیست طبیعی کشور را در معرض فشار قرار می‌دهد. علاوه بر این، استفاده از فن‌آوری‌های نامناسب و قدیمی و مدیریت ناکارآمد در صنایع باعث مصرف بی‌رویه منابع اولیه شده است. شدت آلودگی‌های محیط حاصل از پسماندهای در شهرها و مراکز تجمع صنایع به گونه‌ای است که توجه منابع علمی و اجرایی جهان را نسبت به دفع بهینه یا بازیافت اصولی این مواد جلب کرده است.

(IMPO, 2005) انجام شد. پیشینه نام و نشان صنایع موجود در شهرک صنعتی یزد از اداره کل صنایع و معادن استان یزد تهیه شد. نظر به اینکه مراجعه به کلیه صنایع وقت گیر و غیر عملی می‌باشد لذا از بین آنها نمونه‌هایی گزینش شدند. در این بررسی برای گزینش صنایع از روشی به نام نمونه‌گیری سهمیه‌ای (EPA, 2004) بهره‌گیری شد. در روش یادشده از حضور کلیه واحدهای شناخته شده در صنایع، در نمونه اطمینان حاصل می‌شود. علاوه بر این، سعی بر این شد که تناسب لازم بین واحدهای صنعتی در نمونه با کل صنایع مورد نظر موجود باشد. به دلیل آنکه صنایع یادشده از نظر نوع فعالیت، شمار کارکنان، توزیع فراوانی بسیار متنوع و متفاوت‌اند، برای حفظ نسبت صنایع در نمونه‌ها، صنایع را بر حسب نوع فعالیت، شمار کارکنان و پسماندهای تولیدی گروه‌بندی کرده و با توجه به موارد زیر در اولویت گزینش قرار گرفته و نمونه‌برداری انجام شد:

- واحدهای دارای بیشترین کارکنان.
- در هر گروه، واحدهای دارای تولید انبوه، متنوع و مستمر.
- در هر گروه، واحدهایی که به اقتضای تولید خود پسماند بیشتری تولید می‌کنند.

با بهره‌گیری از معادله‌ای که توسط (Abdoli 1998) ارائه شده است، وزن و حجم زباله تولید شده در هر کدام از صنایع موجود با بهره‌گیری از شمار افراد شاغل آن تعیین شد. در این معادله رابطه بین وزن زباله تولیدی در هر کارگاه (Y) و شمار کارکنان کارگاه (X) به صورت $Y = 547/4 + 0/58X$ و معادله حجم و وزن زباله نیز $Y = 1/56 + 0/1078X$ تعریف شده است. پس از اعمال این معادله، صنایعی که بیشترین نرخ تولید زباله داشتند مشخص شدند. همچنین با مصاحبه با مسئول جمع‌آوری زباله و مسئول روابط عمومی اداره کل عمران شهرک صنعتی مستقر نیز شماری از صنایع که نسبت به دیگران از نرخ تولید زباله بیشتری برخوردار بودند یا پسماند تولیدی آنها بیشتر مشکل‌زا بوده است نیز تعیین شد. شمار ۱۱۷ نمونه از بین ۲۵۶ واحد فعال گزینش شد. پس از اینکه نمونه‌گیری انجام شد و نمونه‌ها تعیین شد، برای شناسایی

آلودگی‌های محیط زیست و آسیب‌ها و زیان‌های جبران‌ناپذیر پسماندهای صنعتی بر آب، خاک، هوا، انسان و دیگر جانداران است که رویارویی با آنها به سادگی امکان‌پذیر نیست. در این تحقیق مدیریت پسماندهای صنعتی با بهره‌گیری از راهکارهای فنی استاندارد برای شهرک صنعتی یزد در استان یزد مورد بررسی قرار می‌گیرد.

بنابراین، برای پرهیز از خطرهای موجود ایجاد یک شبکه بهینه جمع‌آوری و دفع برای زباله‌های صنعتی از راه پی‌بردن به ویژگی‌ها، سنجش میزان و انواع مختلف پسماندهای تولیدی در هر منطقه صنعتی از جمله شهرک صنعتی یزد ضروری است. از سوی دیگر خوشبختانه با توجه به تصویب قانون مدیریت پسماندها مصوب ۸۳/۲/۲۰ مجلس شورای اسلامی و تأکید این قانون بر شناسایی پسماندهای صنعتی و لزوم اعمال مدیریت جامع بر آنها انجام این تحقیق می‌تواند به ایجاد ساختاری مناسب جهت مدیریت و کاهش پسماندهای صنعتی در استان یزد منجر شود. هدف از انجام این تحقیق کمک به تحقق و دستیابی به توسعه پایدار، تعیین وضعیت موجود و مدیریت پسماندهای صنعتی در شهرک صنعتی مورد بررسی در استان یزد و شناسایی راهکارهای اجرایی برای بهبود مدیریت پسماندهای صنعتی شهرک صنعتی یزد با رعایت اصول زیست محیطی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

شهرک صنعتی یزد در جاده یزد- خضرآباد و در ۱۰ کیلومتری شهر یزد واقع شده است. گستره این شهرک ۶۸۶ هکتار و در سال ۱۳۷۶ تاسیس شده است. شمار قراردادهای منعقدشده این شهرک ۵۵۵ و شمار واحدهای دارای پروانه بهره‌برداری ۲۵۲ واحد می‌باشد.

به منظور ایجاد یک شبکه بهینه جمع‌آوری و دفع پسماندهای صنعتی شناسایی کارگاه‌های بزرگ صنعتی و طبقه‌بندی فعالیت‌های این گونه صنایع در آغاز ضرورت تام دارد. طبقه‌بندی صنایع در نه دسته شامل: صنایع غذایی، پلاستیک و لاستیک، شیمیایی، فلزی، کانی غیر فلزی، چوب و سلولزی، کاغذ، نساجی و تجهیزات