شناسایی و طبقه‌بندی پسماندهای صنایع در شهرک‌های صنعتی استان گیلان در سال ۱۳۹۹

زهرا ضمیرایی [۱*]، صدف فیضی [۲]، محمد پناهنده [۳]

۱*- مربی گروه فراوری پسماند، پژوهشکده محیط‌زیست، سازمان جهاد دانشگاهی واحد گیلان

۲- کارشناس پژوهشی گروه فراوری پسماند، پژوهشکده محیط‌زیست، سازمان جهاد دانشگاهی واحد گیلان

۳- استادیار گروه فراوری پسماند، پژوهشکده محیط‌زیست، سازمان جهاد دانشگاهی واحد گیلان

* ایمیل نویسنده مسئول: zamiraei@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۲/۱۴

چکیده

صنایع نقش مهمی در پیشرفت جوامع دارند. تولید حجم بالای پسماند صنعتی با ویژگی‌های پیچیده، مدیریت آن‌ها را با چالش روبرو می‌کند. انباشت این پسماندها علاوه بر اشغال زمین، باعث آلودگی محیط‌زیست می‌شود. هدف اصلی این مطالعه شناسایی پسماندهای صنعتی در شهرک‌های صنعتی استان گیلان و بررسی سیستم مدیریت آن‌ها می‌باشد. در این مطالعه ۱۱ شهرک صنعتی در استان گیلان در ۱۵ گروه صنعتی مورد بررسی قرار گرفت. شهرک صنعتی آستارا با ۶ واحد فعال کمترین تعداد واحد بوده و بیش‌ترین تعداد واحد فعال مورد بررسی مربوط به شهرک صنعتی سپیدرود (۴۱ واحد) و سپس شهر صنعتی رشت (۳۷ واحد) است. گروه صنعتی غذایی با ۵۰ واحد فعال (۲۴ درصد) بیشترین سهم را در بررسی نوع و مقدار پسماندهای صنعتی استان گیلان داشته است. بر اساس داده‌های مطالعه، مقدار کل پسماندهای صنعتی عادی ۴۵۹۲۶ تن در سال است. همچنین عمده‌ترین پسماندهای ویژه تولیدی به میزان ۶۰۳۱۴ لیتر از گروه روغن‌های مستعمل و ۱۶۷۰۷ تن از انواع مختلف پسماندها در سال است. گروه صنعتی فلزی با تولید ۳۲۹۱۷ تن در سال بیش‌ترین مقدار پسماند صنعتی عادی را تولید می‌کند. همچنین واحدهای گروه صنعتی سلولزی و روغن سنتزی به ترتیب با تولید ۲۹۶۰۰ لیتر و ۶۳۰۰ تن بیشترین مقدار تولید پسماندهای ویژه در سال را دارند. بر اساس داده‌های به‌دست‌آمده از واحدهای صنعتی، مجموع روش‌های فروش و بازیافت ۵۴/۱ درصد و دفع ۴۵/۹ درصد موارد را به خود اختصاص داده‌اند. دستیابی به اطلاعات جریان پسماند صنعتی در استان گیلان، فرصت را برای بازیابی و صرفه‌جویی در منابع شناسایی شده فراهم می‌کند. همچنین با اتخاذ تصمیم و اجرای مدیریت مناسب پسماند مزایای اقتصادی و محیط‌زیستی بسیاری حاصل می‌شود.

کلمات کلیدی

" پسماند صنایع"، " شهرک صنعتی"، " پسماند ویژه"، " مدیریت پسماند"

۱- مقدمه

صنایع نقش مستقیم و مهمی در پیشرفت جوامع دارند. همچنین ایجاد شهرک‌های صنعتی در سال‌های اخیر رشد سریعی داشته است. توسعه شهرک‌های صنعتی باعث تولید مقدار زیادی پسماند جامد به‌ویژه پسماندهای خطرناک شده است. با توسعه سریع اقتصاد و جامعه، مشکلات محیط زیستی ناشی از آلودگی پسماندها افزایش‌یافته است به‌طوری‌که سلامت انسان را تحت‌تأثیر قرار داده و به سیستم اکولوژیکی آسیب رسانده است و با دفع آلاینده‌ها و پسماندها از منابع صنعتی، تجاری و مسکونی به اکوسیستم‌های اطراف، عملکرد آن‌ها را مختل کرده است (Cai et al., ۲۰۱۶). اکثر آلودگی‌های خاک و آب، ناشی از فعالیت‌های انسانی و صنعتی است (Sohi, ۲۰۱۲). این امر، نگرانی‌های جدی در مورد آلودگی محیط‌زیست و بهداشت عمومی را برانگیخته است (Spokas et al., ۲۰۰۹). مقدار زیاد پسماندهای صنعتی تهدیدی بزرگ برای محیط‌زیست بوده و تصفیه‌ی ساده آن نیز اتلاف منابع است (Liu et al., ۲۰۱۵). انباشت پسماندهای صنعتی نه‌تنها فضای بزرگی از زمین را اشغال می‌کند، بلکه باعث آلودگی جدی محیط‌زیست نیز می‌شود (Rong et al., ۲۰۱۷). ازاین‌رو دفع و بازیافت پسماندهای صنعتی، باتوجه‌به خطرات موجود، پیامدهای قانونی و محیط زیستی جدی دارد. قوانین مختلفی در اکثر کشورها به تصویب رسیده است تا صنایع را مجبور به اتخاذ روشی پایدارتر برای مدیریت پسماندهای صنعتی کند. هنگامی که این پسماندها دفن یا سوزانده می‌شوند، مشکلات آلایندگی قابل‌توجهی ایجاد می‌کنند. از جمله‌ی این موارد، پسماندهای الکترونیکی حاوی مواد سمی مانند سرب و کادمیوم در بردهای مداری هستند. اکسید سرب و کادمیوم در لوله‌های اشعه کاتدی مانیتور (CRTs)؛ جیوه در سوئیچ‌ها و مانیتورهای صفحه تخت؛ کادمیوم در باتری‌های کامپیوتر؛ PCBها در خازن‌ها و ترانسفورماتورهای قدیمی از سایر موارد هستند. مواد بازدارنده شعله برم‌دار در بردهای مدار چاپی، محفظه‌هایی پلاستیکی، کابل‌ها و عایق کابل پلی‌وینیل کلرید (PVC) هنگام سوزاندن برای بازیابی مس از سیم‌ها، دی اکسین و فوران‌های بسیار سمی آزاد می‌کنند (Lamma and Swamy, ۲۰۱۵). لذا تعامل صحیح با پسماندها نه‌تنها یک نیاز عینی برای بهبود کیفیت محیط آب، خاک و هوا است، بلکه تضمینی مهم برای فعالیت حفاظت از محیط‌زیست است (Gu et al., ۲۰۱۷). مدیریت محیط زیستی پسماندهای صنعتی به‌عنوان بخشی ضروری و جدایی‌ناپذیر فرایند پیشگیری و کنترل آلودگی آب، خاک و هوا باید در تمام مراحل تولید پسماند، جمع‌آوری، حمل‌ونقل، دسته‌بندی، جابه‌جایی ظروف، تصفیه، بازیابی مواد و انرژی و تصفیه نهایی لحاظ گردد (Wang et al., ۲۰۱۵). پسماندهای صنعتی مانند باطله‌های معدنی، باقی‌مانده پسماندهای سوخت، فرایندهای ذوب، و شیمیایی در مراحل مختلف

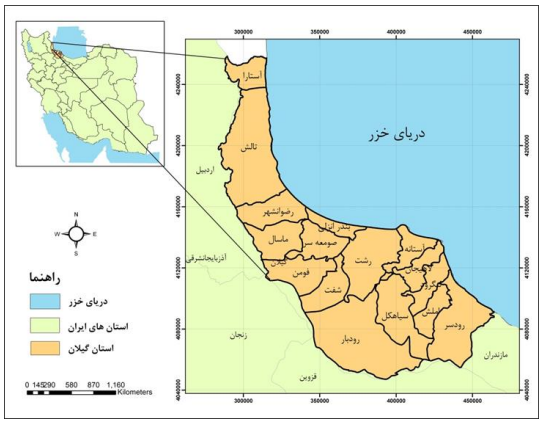
تولیدات صنعتی دفع می‌شوند (Lamma and Swamy, ۲۰۱۵). تولید مواد با حجم بالا و ویژگی‌های پیچیده، مدیریت پسماند صنعتی را با چالش روبرو می‌کند. آلاینده‌های موجود در پسماندهای صنعتی دارای کمیت و کیفیت متفاوت است (Brunner and Rechberger, ۲۰۱۵). در برخی پسماندها وجود مواد معدنی بیشتر، به طور بالقوه برای بازیافت مناسب هستند، این در حالی است که مواد آلی نیز ممکن است وجود داشته باشد. برخی از مواد موجود در پسماندهای صنعتی، خطرناک هستند و به‌عنوان POPs (آلاینده های آلی پایدار) توسط کنوانسیون استکهلم تنظیم شده اند. بسیاری از این مواد طبق قوانین بین المللی به تدریج حذف شده اند، بنابراین استفاده از آنها بسیار محدود شده است. به دلیل خواص خطرناک، امروزه نمی‌توان آنها را به عنوان محصولات بازیافت در بازار عرضه کرد (Cai et al., ۲۰۱۸). همچنین اعمال تغییرات و اصلاحات در طبقه‌بندی پسماندها نتایج موثر و کارآمدی از جمله افزایش نرخ بازیافت، سهولت در حمل و نقل هر جریان پسماند و کاهش هزینه‌های تصفیه را به همراه دارد (yang et al., ۲۰۱۵). آشنایی با عوامل مؤثر بر عملکرد بازیافت نیز می تواند منجر به بازیافت بهتر و مؤثرتر شود (زولی و همکاران، ۱۳۹۹). لذا با ضرورت این امر، شناسایی مواد تشکیل دهنده در پسماندها از اهمیت ویژه ای برخوردار است. امروزه اکثر کارخانه‌های تولیدی در تمامی مراحل تولید نیازمند تجزیه و تحلیل دقیق سیستم مدیریت پسماند خود هستند (Hogland and Stenis, ۲۰۰۰). با مطالعه جریان‌های پسماند، فرصت‌ها برای بازیابی و صرفه‌جویی در منابع شناسایی می شوند، که با اجرای مدیریت مناسب پسماند، مزایای اقتصادی و محیط زیستی بسیاری حاصل می‌شود. در این راستا مطالعات گوناگونی انجام شده است. ناصحی نیا و همکاران، به بررسی میزان پسماندهای خطرناک و نحوه مدیریت آنها در صنایع شهرستان سمنان در بهار سال ۱۳۹۴ پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که کل پسماند های تولیدی خطرناک در صنایع مورد بررسی ۱۵۱۴۰ کیلوگرم در ماه بود. کارخانه ها ۸/۳۳ درصد مواد سمی، ۲۵ درصد مواد خورنده، ۴۱/۶۷ درصد مواد قابل اشتعال و ۲۵ درصد مواد واکنش‌پذیر تولید کردند و هیچکدام از کارخانه ها دارای روش‌های کنترلی پس از دفن نبودند (ناصحی نیا و همکاران، ۱۳۹۷). پازوکی و جعفری مطالعه‌ای را در سال ۱۳۹۲ در خصوص مدیریت پسماندهای صنعتی شهرک صنعتی عباس آباد انجام داده اند. نتایج این بررسی نشان داد که در شهرک صنعتی عباس آباد ۶۰ هزار تن در سال یا ۱۶۴ تن در روز پسماندهای صنعتی مختلف تولید می شود. بیشترین تولید پسماندها مربوط به پسماندهای صنایع فلزی با ۴۷۲۳۲ تن در سال یا ۸۰٪ و کمترین تولید پسماندها مربوط به پسماندهای صنایع نساجی با ۳۴ تن در سال یا ۱٪ کل می باشد. بیش از ۹۰ درصد صنایع موجود در شهرک پسماند صنعتی تولید می کند. دفع نهایی این پسماندها عمدتا به وسیله فروش به میزان ۵۵٪ می باشد. پسماندهای بیشتر صنایع در شهرک پتانسیل بازیافت و استفاده مجدد را دارند و این مقدار برابر ۳۲/۲٪ می باشد (پازوکی و جعفری، ۱۳۹۶). موحدیان عطار و همکارانش به بررسی کمی و کیفی پسماندهای شهرک صنعتی اوره و شجاع آباد در استان اصفهان پرداختند. مقدار کل پسماند تولیدی در شهرک صنعتی اوره و شجاع آباد به ترتیب ۵۹۷۳۰ و ۱۶۸۶۲۰ تن در سال می باشد. پسماندهای حاصل از کانی‌های غیر فلزی بالاترین میزان کل پسماند تولیدی به میزان به ترتیب ۲۹۴۶۰ و ۱۵۱۴۹۰ تن در سال را در شهرک های اوره و شجاع آباد به خود اختصاص داده اند. بازیافت در محل در صنایع شهرک‌های اوره و شجاع آباد به ترتیب با میزان ۱۲۱۲/۷۴ و ۴۳۴/۹۱ تن در سال عمده ترین روش مدیریت پسماند را به خود اختصاص داده است (موحدیان عطار و همکاران، ۱۳۹۹). مطابق نتایج این تحقیق، روش غالب دفع پسماند تولیدی صنایع، بازیافت در محل می باشد. کانی های غیر فلزی به میزان بیشتری نسبت به سایر پسماند تولیدی در شهرک‌های صنعتی اوره و شجاع آباد در فرآیند تولید مورد استفاده و بازیافت قرار می گیرند.

با توجه به مطالب فوق، و همچنین با توجه به تعداد بالای واحدهای صنعتی در استان گیلان بررسی وضعیت آلایندگی پسماندهای صنعتی استان گیلان جهت دستیابی به مدیریت پایدار بسیار اهمیت دارد. آمار ارائه شده از سوی شرکت شهرک‌های صنعتی استان گیلان بیان گر این است که در حال حاضر حدودا ۳۵ شهرک صنعتی در حال بهره‌برداری در این استان وجود دارد که بیش از ۸۰۰۰۰ نفر در واحدهای صنعتی آن‌ها مشغول به کار هستند. این شهرک‌ها در همه شهرستان‌های استان با هدف استقرار صنایع، اشتغال‌زایی، تمرکز خدمات، تولید و جلوگیری از آلودگی های محیطی تعریف شده‌اند. هدف اصلی این مطالعه شناسایی کمی و کیفی پسماندهای تولید شده در شهرک‌های صنعتی استان گیلان و بررسی سیستم مدیریت پسماند است. پسماندهای تولید شده در تمام مراحل فرآیندها مد نظر قرار گرفته شد. در این تحقیق میزان تولید پسماندهای صنعتی و نوع پسماندها تعیین شد و براساس استانداردهای بین المللی دسته بندی براساس پسماندهای صنعتی عادی و ویژه صورت گرفت. همچنین وضعیت کنونی مدیریت پسماندها در این منطقه مطالعه و مورد بررسی قرار گرفت.

۲- روش انجام تحقیق

- **محدوده مورد مطالعه**

مساحت استان گیلان ۱۴۰۴۴ کیلومترمربع است. بر اساس آخرین تقسیمات کشوری، استان گیلان دارای ۱۶ شهرستان، ۴۸ شهر، ۴۳ بخش، ۱۰۹ دهستان و ۲۸۹۲ روستا است. شهرستان‌های این استان شامل آستارا، آستانه‌اشرفیه، املش، بندرانزلی، تالش، سیاهکل، شفت، رشت، رودبار، رودسر، رضوانشهر، صومعه‌سرا، فومن، لاهیجان، لنگرود، ماسال است (شکل ۱). طبق سرشماری سال ۱۳۹۵، جمعیت استان گیلان ۲۵۳۰۶۸۶ نفر بوده که ۶۳ درصد شهرنشین و ۳۷ درصد روستانشین هستند.



شکل ۱- محدوده مورد مطالعه

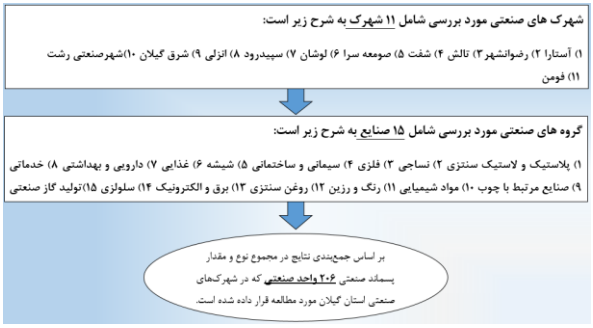
- **روش پژوهش**

در این تحقیق به منظور تهیه دادهها و اطلاعات مورد نیاز از بررسی منابع کتابخانهای و اسناد موجود در نزد مراکز و سازمانهای مرتبط ازجمله اداره کل حفاظت محیط زیست استان گیلان، بانک اطلاعاتی صنایع استان گیلان در سازمان صنعت، معدن و تجارت و شرکت شهرکهای صنعتی گیلان استفاده شده است. در این مطالعه متناسب با فهرست صنایع استان گیلان که از سازمان صمت اخذ شد، آن دسته از صنایعی که میزان تولید آنها بیش از ۵۰ درصد ظرفیت تولید کارخانه است انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتهاند. در تدوین پرسشنامه ها جهت شناسایی پسماندهای تولیدی صنایع استان گیلان از اطلاعات اداره کل محیط زیست، سازمان صمت و همچنین مطالعات کتابخانهای و نظرات کارشناسان این حوزه استفاده شده است. پس از شناسایی واحدهای صنعتی و جمع آوری داده و اطلاعات مربوط به آنها، تنوع پسماندهای تولیدی، منابع تولید آنها، مقدار تولید آنها به صورت کمی بر اساس مقدار تولید آن واحد صنعتی و نحوه مدیریت آنها دسته بندی گردید.

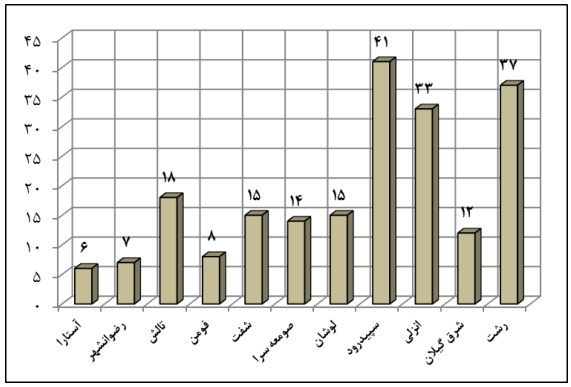
۳- نتایج

واحدهای صنعتی مورد مطالعه براساس شهرکها

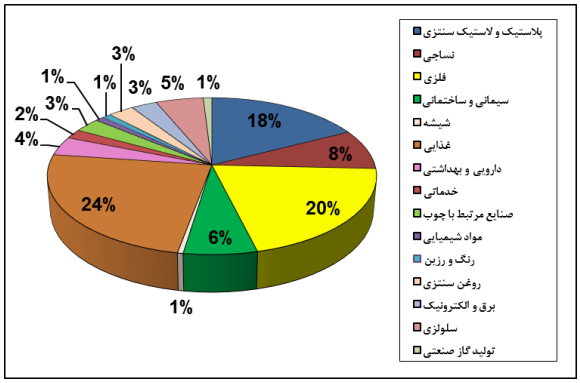
براساس روش تحقیق در بین گروههای مختلف صنعتی، صنایع فعال با بیش از۵۰ درصد ظرفیت تولیدی خود مورد بررسی قرار گرفته و جامعه آماری تحقیق را تشکیل دادهاند که شامل ۱۱ شهرک صنعتی واقع در استان گیلان است. در این بررسی صنایع در ۱۵ گروه بررسی شدند که بیشترین پرسشنامه های پر شده مربوط به گروه غذایی بوده است (شکل ۲). اطلاعات به دست آمده در هر یک از شهرکها و گروه های صنعتی استان گیلان، به صورت زیر ارائه می گردد:شهرک صنعتی آستارا با ۶ واحد فعال کمترین تعداد واحد مورد بررسی را نسبت به سایر شهرکهای صنعتی دارد و بیشترین تعداد واحد فعال مورد بررسی مربوط به شهرک صنعتی سپیدرود (۴۱ واحد) و سپس شهر صنعتی رشت (۳۷ واحد) است. گروه صنعتی غذایی با ۵۰ واحد فعال (۲۴ درصد) بیشترین سهم را در بررسی نوع و مقدار پسماندهای صنعتی استان گیلان داشته است. گروه صنعتی غذایی در تمام شهرکهای صنعتی استان گیلان حداقل یک و حداکثر نه واحد فعال داشته است. سپس گروههای صنعتی فلزی با ۴۲ واحد فعال (۲۰ درصد) و پلاستیک و لاستیک سنتزی با ۳۶ واحد فعال (۱۸ درصد) دارای واحدهای صنعتی بیشتری در سطح استان گیلان هستند. این دو گروه در تمام شهرکهای صنعتی استان گیلان به جز شهرک صنعتی فومن دارای واحدهای فعال میباشند (شکل ۳ و ۴).



شکل ۲- تعداد صنایع و واحدهای صنعتی در مطالعهی حاضر به تفکیک هریک از شهرکهای صنعتی استان گیلان



شکل ۳- تعداد واحدهای فعال در هر یک از شهرک های صنعتی مورد مطالعه



شکل ۴- گروه های صنعتی در شهرک های صنعتی مورد مطالعه

براساس جدول ۱ مقدارکل پسماندهای صنعتی در جامعه آماری مورد بررسی ۴۵۹۲۳ تن در سال است. همچنین عمدهترین پسماندهای ویژه تولیدی مطابق با جدول ۲ به میزان ۶۰۳۱۴ لیتر از گروه روغنهای مستعمل و ۱۶۷۱۰ تن از انواع مختلف پسماندها در سال است. در میان صنایع بررسی شده، گروه صنعتی فلزی با تولید ۳۲۹۱۷ تن در سال بیشترین مقدار پسماند صنعتی عادی را تولید میکند. همچنین واحدهای گروه صنعتی سلولزی و روغن سنتزی به ترتیب با تولید ۲۹۶۰۰ لیتر و ۶۳۰۰ تن بیشترین مقدار تولید پسماندهای ویژه در سال را دارند. این مقادیر در شکل های ۵ و ۶ در گروههای مختلف صنعتی با یکدیگر مقایسه شده است

جدول ۱- جمع کل پسماندهای صنعتی عادی در هر گروه صنعتی

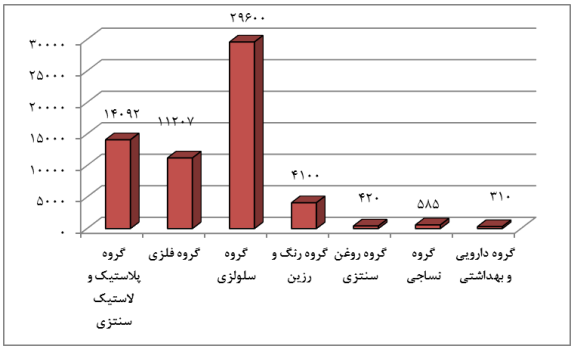
ردیف	جمع کل پسماندهای صنعتی در هر گروه صنعتی	مقدار
۱	گروه پلاستیک و لاستیک سنتزی	۲۰۴ تن
۲	گروه نساجی	۱۶۷.۱۵۱ تن
۳	گروه سیمانی و ساختمانی	۶۴۵۳.۵۲ تن
۴	گروه دارویی و بهداشتی	۱۱۹.۶۹ تن
۵	گروه فلزی	۳۲۹۱۷.۴۹ تن
۶	گروه غذایی	۴۶۸۵.۹۸ تن
۷	گروه سلولزی	۷۴۴.۵۷۴ تن
۸	گروه برق و الکترونیک	۶۶.۳۶ تن
۱۰	گروه شیشه	۲۶۵ تن
۱۱	گروه خدماتی	۲۷.۱۸ تن
۱۲	گروه مرتبط با چوب	۱۹.۶۴ تن
۱۳	گروه روغن سنتزی	۰.۹ تن
۱۴	گروه شیمیایی	۲۵۰ تن
۱۵	گروه گاز صنعتی	۱.۷۵ تن
	مقدار کل پسماند صنعتی تولیدی (تن در سال)	۴۵۹۲۳.۲۳۵ تن

جدول ۲- جمع کل پسماندهای ویژه در هر گروه صنعتی

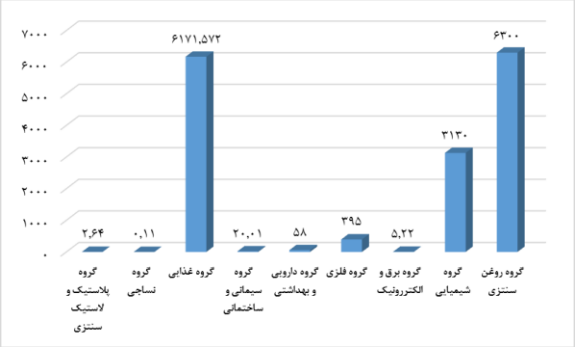
ردیف	پسماند ویژه در هر گروه صنعتی	نوع پسماند	مقدار
۱	گروه پلاستیک و لاستیک سنتزی	روغن مستعمل	۱۴۰۹۲ لیتر
۲	گروه فلزی	روغن مستعمل (شامل گریس، روغن هیدرولیک و غیره)	۱۱۲۰۷ لیتر
۳	گروه سلولزی	روغن هیدرولیک و روغن سوخته (روانکارها)	۲۹۶۰۰ لیتر
۴	گروه رنگ و رزین	پسماند حاصل از ترکیب رنگ و لجن های حاصل از رنگ زدایی و جوهرزدایی	۴۱۰۰ لیتر
۵	گروه روغن سنتزی	روغن واسکازین، لجن و پسماند سیستم‌های خنک کننده	۴۲۰ لیتر
۶	گروه نساجی	گازوئیل و روغن مستعمل	۵۸۵ لیتر
۷	گروه دارویی و بهداشتی	روغن مستعمل	۳۱۰ لیتر
مقدار کل پسماند ویژه تولیدی (لیتر در سال)			۶۰۳۱۴ لیتر
۸	گروه پلاستیک و لاستیک سنتزی	قوطی رنگ، پودر رنگ	۲.۶۴ تن
۹	گروه نساجی	لجن رنگی	۰.۱۱ تن
۱۰	گروه صنعتی سلولزی	لجن تصفیه‌خانه، لجن و ذرات فیلترها، ضایعات چسب و سایر مواد شیمیایی	۶۷۱.۹ تن
۱۱	گروه غذایی	پسماند بافت حیوانی، خاک رنگبر، روغن مستعمل و گریس، پسماندهای آزمایشگاه، لجن فرآیند ضدعفونی و CIP، لجن تصفیه‌خانه پساب	۶۱۷۱.۵۷۲ تن
۱۲	گروه سیمانی و ساختمانی	لجن قیر، آزبست سیمان	۲۰.۰۱ تن
۱۳	گروه دارویی و بهداشتی	لجن تصفیه خانه پساب و ضایعات دارو	۵۸ تن
۱۴	گروه فلزی	لجن تصفیه خانه پساب، رنگ، لجن خنک کننده‌ها، ترکیبات نسوز	۳۹۵ تن
۱۵	گروه برق و الکترونیک	ضایعات قطعات الکترونیکی، پسماندهای آلوده به PCB، پسماندهای حاوی جیوه و باتری‌ها	۵.۲۲ تن
۱۶	گروه رنگ و رزین	لجن تصفیه خانه	۴ تن
۱۷	گروه شیمیایی	لجن- لیچینگ اسیدی، لجن تصفیه خانه پساب، پسماندهای فرآیندی حاوی فلزات سنگین (کیک)	۳۱۳۰ تن
۱۸	گروه روغن سنتزی	ضایعات خاک رنگبر و لجن اسیدی	۶۳۰۰ تن
مقدار کل پسماند ویژه تولیدی (تن در سال)			۱۶۷۰۹.۷۶۲ تن
۱۹	گروه غذایی	پسماند الکترونیک	۷۰ عدد
۲۰	گروه نساجی	لامپ	۲۳۰ عدد
مقدار کل پسماند ویژه تولیدی (عدد در سال)			۳۰۰ عدد
۲۱	گروه سلولزی	پارچه آغشته به روغن	۲۰۰۰ متر

جدول ۳- مقایسه انواع روش‌های مدیریت پسماندهای ویژه شناسایی شده در جامعه آماری مورد مطالعه

ردیف	نوع مدیریت	پلاستیک و لاستیک سنتزی	نساجی	سیمانی و ساختمانی	داروی بهداشتی	فلزی	غذایی	سلولزی	برق و الکترونیک	رنگ و رزین	روغن سنتزی	شیمیایی	گاز صنعتی	فراوانی هر روش	درصد هر روش
۱	فروش	۱۱	۴	۰	۱	۱۹	۱۸	۵	۴	۰	۳	۳	۰	۶۸	۳۶.۶
۲	دفع	۹	۱۵	۰	۸	۸	۳۹	۲	۱	۱	۲	۰	۱	۸۶	۴۵.۹
۳	بازیافت	۴	۲	۳	۱	۷	۹	۰	۲	۲	۰	۳	۰	۳۳	۱۷.۵



شکل ۵- مقدار کل پسماند ویژه تولیدی گروه‌های صنعتی (لیتر در سال)



شکل ۶- مقدار کل پسماند ویژه گروه‌های صنعتی (تن در سال)

جدول ۳ وضعیت فعلی مدیریت پسماند (فروش، دفع، بازیافت) را در هر یک از گروه های صنعتی در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد. بر اساس داده های این جدول، مجموع روش های فروش و بازیافت ۵۴/۱ درصد و دفع ۴۵/۹ درصد موارد را به خود اختصاص داده اند.

۴- نتیجه‌گیری

براساس داده‌های مطالعه، مقدارکل پسماندهای صنعتی عادی ۴۵۹۲۶ تن در سال است. همچنین عمده‌ترین پسماندهای ویژه تولیدی به میزان ۶۰۳۱۴ لیتر از گروه روغن‌های مستعمل و ۱۶۷۰۷ تن از انواع مختلف پسماندها در سال است. با دستیابی به چنین داده‌های جریان‌های پسماندی در شهرک های صنعتی استان گیلان، فرصت‌ها برای بازیابی و صرفه‌جویی در منابع شناسایی شده، که با اتخاذ تصمیم و اجرای مدیریت مناسب پسماند، مزایای اقتصادی و محیط زیستی به دست می‌آید.

منابع

- پازوکی، س.، جعفری، ح. ر.، ۱۳۹۶. مدیریت پسماندهای صنعتی (مطالعه موردی: شهرک صنعتی عباس آباد)، (۴)۱۹، ص ۴۷۵-۴۸۴.
- زززولی، م. ع.، علا، ع.، مژده، ر.، ۱۳۹۹. ارزیابی اقتصادی بازیافت پسماندهای جامد بر اساس مطالعه موردی در شهرستانهای جویبار و قائمشهر ایران، فصلنامه پژوهش در بهداشت محیط، (۳)۶، ص ۲۷۵-۲۸۴.
- موحدیان عطار، ح.، مرادنیا، م.، پورزمانی، ح. ر.، هاشمی، م.، نجفی، ف.، محمدی خواه، ف.، ۱۳۹۹. بررسی خصوصیات پسماند شهرک‌های صنعتی اوره و شجاع آباد، مجله مهندسی بهداشت محیط، (۱)۸، ص ۸۲-۷۴.
- ناصحی نیا، ح. ر.، مرادی، ب.، خان بیگی، م.، رحمانی، ک.، رحمانی، آ.، ۱۳۹۷. بررسی میزان پسماندهای خطرناک و نحوه مدیریت آنها در صنایع شهرستان سمنان در بهار سال ۱۳۹۴، مجله سلامت و بهداشت، (۱)۹، ص ۴۴-۳۶.

- Cai, W., Liu, F., Zhou, X. and Xie, J. ۲۰۱٦. Fine energy consumption allowance of workpieces in the mechanical manufacturing industry. Energy, Vol. ۱۱٤, P. ٦۲۳-٦۳۳.
- Sohi, S.P., ۲۰۱۲. Carbon storage with benefits. Science, Vol. ۳۳۸(٦۱۱۰), P. ۱۰۳٤-۱۰۳٥.
- Spokas, K.A., Koskinen, W.C., Baker, J.M. and Reicosky, D.C., ۲۰۰۹. Impacts of woodchip biochar additions on greenhouse gas production and sorption/degradation of two herbicides in a Minnesota soil. Chemosphere, Vol. ۷۷(٤), P. ٥۷٤-٥۸۱.
- Liu, T., Wu, Y., Tian, X. and Gong, Y., ۲۰۱٥. Urban household solid waste generation and collection in Beijing, China. Resources, Conservation and Recycling, Vol. ۱۰٤, P. ۳۱-۳۷.
- Rong, L., Zhang, C., Jin, D. and Dai, Z., ۲۰۱۷. Assessment of the potential utilization of municipal solid waste from a closed irregular landfill. Journal of Cleaner Production, Vol. ۱٤۲, P. ٤۱۳-٤۱۹.
- Gu, B., Jiang, S., Wang, H., Wang, Z., Jia, R., Yang, J., He, S. and Cheng, R., ۲۰۱۷. Characterization, quantification and management of China's municipal solid waste in spatiotemporal distributions: A review. Waste Management, Vol. ٦۱, P. ٦۷-۷۷.
- Wang, H., Xu, J., Yu, H., Liu, X., Yin, W., Liu, Y., Liu, Z. and Zhang, T., ۲۰۱٥. Study of the application and methods for the comprehensive treatment of municipal solid waste in northeastern China. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. ٥۲, P. ۱۸۸۱-۱۸۸۹.
- Lamma, O., Swamy, A.V., ۲۰۱٥. E-waste, and its future challenges in India. International Journal of Multidisciplinary Advanced Research Trends, Vol. ۲(۱), P. ۱۲-۲٤.
- Brunner, P.H. and Rechberger, H., ۲۰۱٥. Waste to energy–key element for sustainable waste management. Waste management, Vol. ۳۷, P. ۳-۱۲.
- Cai, W., Liu, C., Zhang, C., Ma, M., Rao, W., Li, W., He, K. and Gao, M., ۲۰۱۸. Developing the ecological compensation criterion of industrial solid waste based on emergy for sustainable development. Energy, Vol. ۱٥۷, P. ۹٤۰-۹٤۸.
- Yang, W.S., Park, J.K., Park, S.W. and Seo, Y.C., ۲۰۱٥. Past, present and future of waste management in Korea. Journal of Material Cycles and Waste Management, Vol. ۱۷, P. ۲۰۷-۲۱۷.
- Hogland, W. and Stenis, J., ۲۰۰۰. Assessment and system analysis of industrial waste management. Waste Management, Vol. ۲۰(۷), P. ٥۳۷-٥٤۳.

Identification and classification of industrial wastes in industrial zone of Guilan province in ۱۳۹۹

Zahra Zamiraei[۱*], Sadaf Feyzi[۲], Mohammad Panahandeh[۳]

[۱] Instructor, Environmental Research Institute, Academic Center for Education, Culture & Research (ACECR), Rasht, Iran

[۲] Researcher, Environmental Research Institute, Academic Center for Education, Culture & Research (ACECR), Rasht, Iran

[۳] Associate Professor, Environmental Research Institute, Academic Center for Education, Culture & Research (ACECR), Rasht, Iran

*Corresponding author Email: Zamiraei@gmail.com

Abstract

Industries play an important role in the development of societies. The generation of large volumes of industrial waste with complex characteristics makes their management a challenge. In addition to occupying the land, the accumulation of these wastes causes environmental pollution. The main purpose of this study is to identify industrial wastes in the industrial zone of Gilan province and to investigate their management system. In this study, ۱۱ industrial zones in Gilan province were investigated in ۱۵ industrial groups. Astara industrial zone has the lowest number of units with six active units, and the largest number of active units under investigation is Sepidroud industrial zone (٤١ units) and then Rasht industrial zone (۳۷ units). The food industry group with ۵۰ active units (٢٤٪) has contributed the most in investigating the type and amount of industrial waste in Gilan province. Based on the data of the study, the total amount of industrial waste is ٤٥٩٢٦ tons per year. In addition, the main special genaration wastes are ٦٠٣١٤ liters of used oils and ١٦٧٠٧ tons of different types of wastes per year. The metal industrial group generated the largest amount of industrial waste with the genaration of ٣٢٩١٧ tons per year. Also, the cellulose and synthetic oil industrial group units have the highest amount of hazardous waste genaration per year with the genaration of ٢٩,٦٠٠ liters and ٦,٣٠٠ tons, respectively. Based on the data obtained from the industrial units, the total sales and recycling methods accounted for ٥٤,١٪ and disposal for ٤٥,٩٪ of cases. Obtaining information on industrial waste flow in Gilan province provides the opportunity to recover and save identified resources. In addition, many economic and environmental benefits are obtained by making a decision and implementing proper waste management.

Introduction

Industries have a direct and important role in the development of societies. In addition, the foundation of industrial zones has grown rapidly in recent years. The development of industrial zones has caused the generation of a large amount of solid waste, especially hazardous waste.Environmental management of industrial waste as a necessary and inseparable part of the process of prevention and control of water, soil and air pollution should be considered in all stages of waste production, collection, transportation, classification, handling of containers, treatment, recovery of materials and energy and final treatment. Industrial wastes such as mineral tailings, fuel residues, smelting processes, and chemicals are disposed at different stages of industrial production. The generation of materials with high volumes and complex characteristics makes industrial waste management a challenge. contaminations in industrial waste have different quantity and quality.Considering the high number of industrial units in Gilan province, investigating the pollution status of industrial wastes in Gilan province is very important to achieve sustainable management. The statistics provided by the Industrial zone company of Gilan Province show that there are currently ۳۵ industrial zone operating in this province, and more than ۸۰,۰۰۰ people are working in their industrial units.The main purpose of this study is to identify the quantity and quality of waste generated in the industrial zones of Gilan province and to investigate the waste management system. The wastes generated in all stages of the

processes were considered. In this research, the amount of industrial waste and the type of waste was determined, and according to international standards, classification was made based on normal and hazardous industrial waste. Also, the current state of waste management in this area was studied and analyzed.

Methodology

In this research, in order to prepare the required data and information from the review of library resources and documents available in related centers and organizations, including the General Directorate of Environmental Protection of Gilan Province, the Industrial Information Bank of Gilan Province in the Organization of Industry, Mining and Trade and the Gilan Industrial Towns Company. Used. In this study, according to the list of industries of Gilan province, which was obtained from Samat organization, those industries whose production rate is more than ٥٠٪ of the production capacity of the factory have been selected and investigated. In compiling the questionnaires to identify industrial wastes in Gilan province, the information of the General Department of Environment, Somat Organization, as well as library studies and opinions of experts in this field have been used. After identifying the industrial units and collecting data and information related to them, the variety of production wastes, their production sources, their production amount were quantitatively categorized based on the amount of production of that industrial unit and how they are managed.Astara industrial zone with ٦ active units has the lowest number compared to other industrial zone and the highest number of active units investigated is Sepidroud industrial zone (٤١ units) and then Rasht industrial city (٣٧ units). The food industry group with ٥٠ active units (٢٤٪) has contributed the most in investigating the type and amount of industrial waste in Gilan province.According to Table ١, the total amount of industrial waste in the statistical population is ٤٥٩٢٣ tons per year. In addition, according to Table ٢, the main generation hazardous wastes are ٦٠,٣١٤ liters of used oils and ١٦,٧١٠ tons of different types of wastes per year. Among the industries, the metal industrial group produces the highest amount of normal industrial waste with the generation of ٣٢٩١٧ tons per year. Also, the cellulose and synthetic oil industrial group units have the highest amount of hazardous waste generation per year with ٢٩,٦٠٠ liters and ٦,٣٠٠ tons, respectively. These values are compared in figures ٥ and ٦ in different industrial groups.Table ٣ shows the current status of waste management (sale, disposal, recycling) in each of the industrial groups in the study area. According to the data of this table, the total sales and recycling methods account for ٥٤,١٪ and disposal for ٤٥,٩٪ of cases.

Conclusion

According to the data of the study, the total amount of normal industrial waste is ٤٥٩٢٦ tons per year. Also, the main generation hazardous wastes are ٦٠٣١٤ liters of used oils and ١٦٧٠٧ tons of different types of wastes per year. By obtaining such data of waste streams in the industrial towns of Gilan province, opportunities for recovery and saving of resources have been identified, which will bring economic and environmental benefits by making a decision and implementing proper waste management.

Keywords

Industrial waste,Iindustrial zone, Hazardous waste, Waste management