

شناسایی، طبقه بندی و مدیریت پسماندهای صنعتی استان فارس

ناصر طالب بیدختی^۱، ایوب کریمی جشنی^۲، مجتبی خوارزمی^۳، مسعود طهماسبی^۴

دانشگاه شیراز، دانشکده مهندسی، بخش راه ساختمان و محیط زیست^{۱،۲،۳}، استانداری فارس^۴
taleb@shirazu.ac.ir^۱, ajashni@yahoo.ca^۲, mojtaba.kharazmi@gmail.com^۳

چکیده

منابع تولید پسماندهای خطرناک بسیار متنوع هستند که از این جمله پسماندهای صنعتی جزء مهمترین آنها است. استان فارس یکی از استانهایی است که به لحاظ داشتن شرایط مناسب، قطبهای صنعتی و فعالیتهای متعددی را در این خصوص دربر گرفته است. در این تحقیق با بررسی پسماندهای صنعتی و خطرناک بودن آن در سطح جهانی و تدوین پرسشنامه هایی خاص برای صنایع استان فارس اقدام به جمع آوری اطلاعات مربوط به پسماندهای خطرناک صنعتی در این استان کرده ایم. با توجه به پردازش این اطلاعات و دسته بندی صنایع استان فارس، مقدار ۱۰۴۹۰۴۲ تن پسماند در سال تولید می گردد که در حدود ۱۸٪ مربوط به گروه ساخت محصولات کانی غیرفلزی و ۱۸٪ مربوط به گروه ساخت ماشین آلات و تجهیزات می باشد. سهم گروههای صنعتی ساخت منسوجات، گروه محصولات غذایی و آشامیدنی و ساخت مواد و محصولات شیمیایی به ترتیب ۱۵٪، ۱۴٪ و ۹٪ می باشد. سهم پسماندهای معادل ۸۹٪ کل پسماندها و سهم پسماندهای لجنی معادل ۶٪ کل پسماندها می باشد، سهم پسماندهای جامد و نیمه جامد هم به ترتیب ۵٪ و ۰٪ از کل مقدار مزبور می باشد. خصوصیات مهمی همچون سمیت و خوردگی به ترتیب مقادیر ۱۳٪، ۴٪ از کل ویژگیها را به خود اختصاص داده اند و ۲۵٪ پسماندها نیز دارای ویژگی سمیت و خوردگی بصورت دائمی می باشند.

واژه های کلیدی

پسماند صنعتی، پسماند خطرناک، استان فارس، شناسایی، طبقه بندی، مدیریت

۱. مقدمه

خطرات ناشی از پسماندهای خطرناک برای انسان و محیط زیست به موازات گسترش جمعیت و توسعه صنعت، به دلیل افزایش میزان تولید و تعدد و تنوع ترکیبات شیمیایی، در حال تزايد روزافزون است. منابع تولید پسماندهای خطرناک بسیار متعدد و متنوع هستند که از این جمله پسماندهای صنعتی جزء مهمترین آنها است. در چند ساله اخیر، جهانیان به کرات نامهایی از قبیل سوسو^۱، لاکانال^۲، لکرکرک^۳، ساحل تیمز^۴ و بسیاری نامهای دیگر را شنیده اند، همه این اسامی با پسماندهای زیانبار یا سمی، پسماندهای حاصل از تجارت و صنعت خصوصاً صنایع شیمیایی ارتباط دارند. پسماندهای صنعتی با دارا بودن توان بیماریزایی از جمله سرطانزایی و اثرات ناهنجار در محیط مورد توجه پژوهشگران محیط زیست قرار گرفته و تلاش شایان توجهی در رفع معضلات زیست محیطی ناشی از این مواد و کنترل و مدیریت هرچه بهتر این مواد صورت می پذیرد.

استان فارس یکی از استانهایی است که به لحاظ داشتن شرایط مناسب، قطبهای صنعتی و فعالیتهای متعددی را در این خصوص دربر گرفته و در آینده نیز برنامه های توسعه وسیعتری، جهت گسترش فعالیتهای صنعتی در آن در نظر گرفته شده است. لذا مسائلی چون رشد جمعیت، گسترش شهرنشینی و توسعه صنعتی در استان، بویژه در دهه های اخیر باعث شده تا مسأله پسماندهای خطرناک، مسئولان استان را با چالشی جدی مواجه سازد. لذا با توجه به لزوم حفاظت از محیط زیست و جلوگیری از بوجود آمدن حوادث و رخدادهای ناگواری که در کشورهای دیگر بارها تکرار شده اند و همچنین دوراندیشی اقتصادی، ضرورت کنترل پسماندهای خطرناک در این استان بدیهی به نظر می رسد.

هزینه پیشگیری و کنترل پسماندهای خطرناک ۱۰ تا ۱۰۰ برابر کمتر از هزینه هایی است که باید در صورت عدم اعمال کنترل در آینده و آن هم در صورت امکانپذیر بودن، صرف عملیات پاکسازی گردد [۶]. لذا عقل و منطق ایجاب می نماید تا از تجربیات گذشته و موجود در جهت توسعه فعالیتهای صنعتی به گونه ای که شرایط و کیفیت محیط زیست حفظ گردیده و حتی بهبود یابد، استفاده بهینه بعمل آید. با

۱-Seveso

۲-love canal

۳-Lekkerkerk

۴-Times Beach

توجه به این حقایق لازم است تا اولین گام در جهت ایجاد یک نظام مدیریت صحیح در زمینه پسماندهای خطرناک، که همانا شناسایی و طبقه بندی پسماندهای خطرناک است برداشته شود.

۲. پسماندهای خطرناک (ویژه)

در چند دهه اخیر توجهات زیادی بر روی این موضوع که چه ماده‌ای می‌تواند یک پسماند خطرناک (ویژه) باشد، شده است. سیستم‌های ملی به طور قابل ملاحظه‌ای هم در تعریف این مواد و هم در نوع پسماندهایی که می‌توانند پسماند خطرناک (ویژه) محسوب شوند با یکدیگر متفاوت می‌باشند. بسیاری از سازمان‌های بین‌المللی اخیراً تلاش نموده‌اند که فهرستی از پسماندهای خطرناک (ویژه) تهیه نمایند تا این عمل بعنوان اولین قدمی باشد که برای یکنواخت کردن این تعاریف بکار برده می‌شود [۸]

تعریف پسماندهای خطرناک (ویژه) تحت قانون حفظ و بازیافت منابع (RCRA)^۵، یکی از بهترین تعاریف کاربردی می‌باشد. برطبق این قانون پسماند خطرناک (ویژه)، پسماند جامد^۶ و یا ترکیبی از پسماندهای جامد است که:

۱- به لحاظ مقدار، غلظت یا خصوصیات شیمیایی و فیزیکی سبب ایجاد بیماری‌های شدید برگشت ناپذیر^۷ یا بیمارهای ناتوان کننده برگشت پذیر^۸ گردیده و یا به نحو عمده‌ای در ایجاد آنها سهیم باشند.

۲- زمانی که به درستی تصفیه، نگهداری، حمل و نقل و یا دفع نگردند و یا چنانچه به درستی مدیریت نشوند، خطر فوری و یا بالقوه‌ای را متوجه سلامتی انسان یا محیط نمایند.

گرچه به ظاهر در تعریف فوق لفظ "پسماند جامد" مطرح شده است ولیکن این قانون مواد مایع، نیمه جامد، لجن و مواد محتوی گاز را نیز دربر خواهد گرفت. از جمله مهمترین طبقه بندی‌هایی که در سطح دنیا مطرح هستند فهرست چهارگانه (EPA)^۹، طبقه‌بندی UNEP^{۱۰} و طبقه‌بندی کنوانسیون بازل^{۱۱} می‌باشد که بر اساس هر کدام میتوان پسماندها را طبقه بندی کرد [۷].

۳. پسماندهای صنعتی

شناسایی کامل زباله‌های صنعتی بویژه مواد سمی و خطرناک مبنای اصلی روش‌های جمع‌آوری، دفع و یا انهدام آنهاست. بدون شناسایی و پی بردن به خواص اصلی و مسأله سازگاری یا عدم سازگاری این مواد نسبت به یکدیگر امکان جمع‌آوری صحیح و دفع بهداشتی یا استفاده مجدد از آنها وجود ندارد... پسماندهای صنعتی به صورت جامد، نیمه جامد و مایع بوده و از تنوع بسیار زیادی برخوردار هستند. رشد سریع تکنولوژی، دستیابی به پروسه‌های جدید تولید، جایگزینی مواد مصنوعی به جای الیاف طبیعی و سنتز هزاران نوع مواد و ترکیبات شیمیایی، باعث افزایش حجم زیادی از زباله‌های صنعتی و در بعضی موارد، باعث تولید زباله‌های جامد و مایع خطرناک گردیده است. کنترل مؤثر و اعمال یک مدیریت صحیح مواد زاید صنعتی، برای بهداشت، حفظ محیط زیست و مدیریت منابع طبیعی، از اهمیت خاصی برخوردار است. جدول (۱)، تولیدات و یا ترکیباتی را که به آنها مواد زاید صنعتی می‌گویند، نشان می‌دهد.

۵- Resource Conservation and Recovery Act (RCRA)

۶- Solid Waste

۷- Irreversible Illness

۸- Incapacitating Reversible Illness.

۹- Environmental Protection Agency

۱۰- United Nation Environmental Program

۱۱- Basel Convention

جدول (۱): تولیدات و یا ترکیباتی که به آنها مواد زاید صنعتی گویند [۱]

شماره	مواد زاید صنعتی
۱	بقایای غیرقابل استفاده تولید.
۲	مواد فرعی یا جانبی که در کنار تولید اصلی بوجود می‌آیند.
۳	مواد و محصولات که تاریخ مصرف آنها منقضی شده است.
۴	ابزار و موادی که در اثر سوانح و اتفاقات خاصیت اولیه خود را از دست داده‌اند (مثلاً در اثر آلوده شدن و یا نشستن)
۵	مواد غیرقابل مصرف و آلوده که بعد از انجام عملیات باید دور ریخته شوند، مثل مواد بسته بندی و یا مواد حاصل بعد از شستشو و نظافت.
۶	ابزار و لوازم غیرقابل استفاده و اسقاطی مانند باطریهای خالی و یا کاتالیستهای مصرف شده.
۷	موادی که کارایی خود را از دست داده‌اند، مثل اسیدها و حلالهای آلوده.
۸	مواد و ترکیبات حاصل از فرایند تولید، مثل تفاله های باقی مانده تقطیر.
۹	پسماندهای حاصل از عملیات تصفیه و پالایش، مثل فیلترها و رسوبات حاصل از اسکرابرها.
۱۰	پسماندهایی که در فرایند تبدیل مواد خام مثل نفت و ... بوجود می‌آید.
۱۱	مواد و ترکیبات ناخالص مثل روغنهای آلوده به PCBs.
۱۲	پسماندهای ماشینکاری و پرداخت فلزات.
۱۳	مواد و یا ترکیباتی که مصرف آنها برطبق قانون ممنوع اعلام شده است.
۱۴	مواد غیرقابل مصرف، مثل ضایعات کشاورزی، خانگی، اداری و تجاری.
۱۵	پسماندهای سرویسهای بهداشتی - درمانی.
۱۶	در نهایت هر کالا و یا ماده‌ای که از نظر تولید کنندگان آن زاید و غیرقابل مصرف محسوب شود.

ضایعات خطرناک ممکن است بعنوان محصولات جانبی از فرایندهای صنعتی تولید شوند و نیز ممکن است از دور ریختن فرآورده‌های تجارتي بوجود آید مانند لوله بازکن‌ها، پاک کننده‌های اجاق گاز، پاک کننده و جلا دهنده چوب و فلز، انواع داروها، افزودنیهای سوخت و روغنی، حلالهای روغن و رنگ، سموم علف کش و حشره‌کش‌ها و تینرهای رنگ. در جدول (۲) نمونه هایی از پسماند تولید شده به وسیله بعضی صنایع آورده شده است.

جدول (۲): نمونه‌هایی از تولید پسماند خطرناک (ویژه) بوسیله صنایع و تجارت [۲]

منابع تولید ضایعات	تیپ ضایعات
تولید کنندگان شیمیایی	اسید و بازهای قوی، حلال های مصرف شده، تفاله‌های پرتوزا
کارگاههای تعمیر وسائط نقلیه	ضایعات رنگرزی حاوی فلزات سنگین، ضایعات قابل احتراق، سرب، اسید باتری های مصرف شده، حلالهای مصرف شده
صنعت چاپ	محلول حاوی فلزات سنگین، ضایعات مرکب، حلالهای مصرف شده، ضایعات آبکاری فلزات، لجن‌های مرکب حاوی فلزات سنگین
صنایع تولیدات چرمی	ضایعات تولوئن و بنزن
صنعت کاغذسازی	ضایعات رنگرزی حاوی فلزات سنگین، حلالهای قابل احتراق، بازها و اسیدهای قوی
صنعت ساختمان	ضایعات مواد رنگرزی قابل احتراق، حلالهای مصرف شده، بازها و اسیدهای قوی
ساخت معرف‌های تمیز کننده و آرایشی	گرد و غبارهای فلزات سنگین، ضایعات قابل احتراق، بازها و اسیدهای قوی، حلالهای قابل اشتعال
صنعت تولید چوب و مبلمان و جلاکاری	ضایعات قابل احتراق، حلالهای مصرف شده
تولید فلزی	ضایعات رنگرزی حاوی فلزات سنگین، بازها و اسیدهای قوی، ضایعات سیانوری - لجن‌های حاوی فلزات سنگین

۴. روش انجام تحقیق

۱-۴. طبقه بندی صنایع

اولین قدم در انجام مطالعه در خصوص پسماندهای صنعتی طبقه بندی صنایع است. این طبقه بندی به معنای قراردادن صنایع با تولید مشابه در یک گروه می باشد. با این کار، شناسایی مواد زاید هر گروه از صنایع ساده تر صورت می گیرد و انجام نمونه گیری از واحدهای صنعتی برای تعیین کمیت و کیفیت پسماندهای صنعتی تسهیل می گردد. همانطور که در جدول (۳) نشان داده شده است، تقسیم بندی جدید وزارت صنایع، واحدهای صنعتی موجود را براساس معیارهای بین المللی (ISIC)^{۱۲} به ۲۳ زیر شاخه تقسیم نموده است که در هر یک صناعی با محصولات نسبتاً مشابه چه از لحاظ ترکیب محصول و چه از لحاظ نوع ضایعه تولیدی قرار دارد.

جدول (۳): جدول تقسیمات انجام شده روی صنایع موجود در ایران براساس بخشهای (ISIC-3) [۳]

ردیف	کد	نام شاخه صنعتی
۱	۱۵	تولیدات محصولات غذایی و انواع آشامیدنیها
۲	۱۶	تولید محصولات از توتون و تنباکو
۳	۱۷	تولید منسوجات
۴	۱۸	تولید پوشاک، عمل آوری و رنگ کردن پوست خردار
۵	۱۹	دباغی و پرداخت چرم، ساخت چمدان و کیف دستی، انواع کفش
۶	۲۰	ساخت چوب و محصولات چوب و چوب پنبه بااستثنای مبلمان
۷	۲۱	ساخت کاغذ و محصولات کاغذی
۸	۲۲	انتشار، چاپ، تکثیر رسانه های ضبط شده
۹	۲۳	ساخت کک، فراورده های حاصل از تصفیه نفت و سوخته های هسته ای
۱۰	۲۴	تولید مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی
۱۱	۲۵	ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی
۱۲	۲۶	ساخت سایر محصولات کانی غیرفلزی
۱۳	۲۷	ساخت فلزات اساسی
۱۴	۲۸	ساخت محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین آلات و تجهیزات
۱۵	۲۹	ساخت ماشین آلات و تجهیزات طبقه بندی نشده در جای دیگر
۱۶	۳۰	ساخت ماشینهای دفتری، حسابداری و محاسباتی
۱۷	۳۱	ساخت ماشینهای الکتریکی و دستگاههای برقی (طبقه بندی نشده در جای دیگر)
۱۸	۳۲	ساخت رادیو، تلویزیون و تجهیزات و دستگاههای مخابراتی
۱۹	۳۳	ساخت ابزار پزشکی، ابزار اپتیکی و ابزار دقیق و انواع ساعت
۲۰	۳۴	ساخت وسایل نقلیه موتوری تریلر و نیمه تریلر
۲۱	۳۵	ساخت سایر تجهیزات حمل و نقل
۲۲	۳۶	ساخت مبلمان، مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر
۲۳	۳۷	بازیافت

۲-۴. پرسشنامه و جمع آوری اطلاعات

پرسشنامه بعنوان موثرترین وسیله جمع آوری اطلاعات در این پژوهش به کار برده شده است. طبق گزارشات بانک جهانی در بسیاری از کشورهای در حال توسعه از این روش بطور موفق استفاده شده است [۴]. پرسشنامه ها به صورت حضوری و در قالب یک مصاحبه با افراد صاحب نظر و مسئول در واحدهای صنعتی تکمیل گردیده است. در برخی از موارد نیز قبل از تکمیل پرسشنامه و انجام مصاحبه با ترتیب دادن جلساتی ابتدا اهداف پروژه تشریح و توجیه گردیده و سپس داده های لازم اخذ شده اند. برخی از اطلاعات نیز از اسناد و گزارشات موجود در واحد های صنعتی و اطلاعات موجود در سازمان صنایع و معادن و اداره کل حفاظت محیط زیست و ... و همچنین از نمودارها و

^{۱۲}-ISIC = International Standard Index Code.

نقشه‌ها بدست آمده است. در پرسشنامه صنعتی هشت قسمت مختلف اعم از اطلاعات عمومی واحد صنعتی، فرایند، ضایعات، آب، فاضلاب، بازیافت، آلودگی هوا، تجهیزات قرار داده شده است که هر کدام از این بخشها شامل زیر بخشهای متعددی می باشند. لازم به تذکر است که این مطالعه تحت حمایت اداره کل حفاظت محیط زیست استان فارس انجام شده و اخذ اطلاعات با تهیه نامه های اداری لازم، حضور کارشناسان این اداره کل و در نهایت استفاده و به کارگیری قدرت اجرایی اداره مزبور صورت پذیرفته است.

۴-۳. بررسی صنایع موجود در استان فارس

در حال حاضر تعداد ۲۸۵۰ واحد در ۲۲ گروه صنعتی مشغول به فعالیت هستند که اطلاعات مربوط به تعداد واحدها در هر گروه صنعتی و میزان اشتغال به تفکیک در جدول (۴) آورده شده است.

جدول (۴): تعداد واحدهای فعال و میزان اشتغال هر یک از گروههای صنعتی استان فارس [۵]

گروه ISIC3	گروه صنعت	تعداد / فقره	درصد	اشتغال (نفر)
۱۵	محصولات غذایی و آشامیدنی ها	۴۰۴	٪۱۴/۱۸	۱۵۷۶۴
۱۷	ساخت منسوجات	۶۴	٪۲/۲۵	۱۸۷۷
۱۸	پوشاک و عمل آوردن پوست خز	۶۸	٪۲/۳۹	۱۰۶۸
۱۹	دباغی، چرم، کیف، چمدان، کفش	۵	٪۰/۱۸	۷۲
۲۰	چوب و محصولات چوبی بجز میل	۷۲	٪۲/۵۳	۸۰۴
۲۱	ساخت کاغذ و محصولات کاغذی	۸۷	٪۳/۰۵	۸۰۲
۲۲	انتشار و چاپ و تکثیر	۱۲	٪۰/۴۲	۱۱۸
۲۳	کک و فراورده های حاصل از نفت	۲۳	٪۰/۸۱	۲۹۸
۲۴	ساخت مواد و محصولات شیمیایی	۱۴۰	٪۴/۹۱	۵۲۴۱
۲۵	محصولات از لاستیک و پلاستیک	۲۴۴	٪۸/۵۶	۵۰۷۴
۲۶	سایر محصولات کانی غیر فلزی	۱۰۰۵	٪۳۵/۲۶	۱۶۱۱۷
۲۷	ساخت فلزات اساسی	۲۹	٪۱/۰۲	۴۰۶
۲۸	محصولات فلزی فابریکی	۳۰۰	٪۱۰/۵۳	۲۸۹۵
۲۹	ساخت ماشین آلات و تجهیزات	۱۸۲	٪۶/۳۹	۲۹۵۸
۳۰	ماشین آلات دفتری و حسابداری	۲۹	٪۱/۰۲	۳۱۴
۳۱	ماشین آلات و دستگاههای برقی	۵۵	٪۱/۹۳	۱۳۱۶
۳۲	راديو، تلویزیون، وسایل ارتباطات	۲۶	٪۰/۹۱	۷۶۸۶
۳۳	ابزار پزشکی، اپتیکی، دقیق، ساعت	۱۶	٪۰/۵۶	۱۵۹
۳۴	وسایل نقلیه موتوری	۳۴	٪۱/۱۹	۴۸۰
۳۵	سایر تجهیزات حمل و نقل	۱۱	٪۰/۳۹	۶۱۲
۳۶	مبلمان سایر مصنوعات	۳۹	٪۱/۳۷	۴۲۱
۳۷	بازیافت	۵	٪۰/۱۸	۵۸
	مجموع	۲۸۵۰	٪۱۰۰	۶۴۵۴۰

در رابطه با شیوه و مکانیزم انتخاب واحدها، پس از بررسیها و تحقیقات فراوان و با توجه به تجارب جهانی و قضاوت مهندسی تصمیم گرفته شد که از تمامی ۲۲ گروه صنعتی موجود در استان فارس، نمونه گیری صورت گیرد تا از بروز خطا جلوگیری به عمل آید. البته گفتنی است که در هر گروه صنعتی تمرکز بیشتر بر واحدهائی انجام گرفته است که احتمال وجود پسماند خطرناک در ضایعات آن واحد داده می شد. در خصوص صنایع مهم در رابطه با تولید پسماند خطرناک (ویژه) سعی شد تا کلیه موارد مورد بررسی قرار گیرند (مثل دباغی ها و آبکاریها) تا دقت کار بیشتر گردد. همچنین در طی بررسیها و بازدیدها مشخص گردید که تعدادی از واحدها به دلایل مختلف تعطیل می باشند که در خصوص این واحدها سعی شد تا با موارد مشابه از نظر نوع فعالیت جایگزین شوند.

۴-۴ . ذخیره سازی و پردازش اطلاعات

در این پژوهش جهت ذخیره سازی و پردازش اطلاعات اقدام به ایجاد یک سیستم مدیریت پایگاه داده گردید. یک پایگاه داده ممکن است بصورت یک مجموعه از اطلاعات بهم مرتبط تبیین شود که بدون قسمتهای غیرضروری به منظور کاربردهای مختلف در کنار هم ذخیره می‌شوند. اطلاعات بصورتی ذخیره می‌شوند که مستقل از برنامه‌های کاربردی آنها باشد. دسترسی و کنترل این اطلاعات می‌تواند از طریق اضافه کردن اطلاعات جدید، ویرایش و جستجوی اطلاعات موجود انجام پذیرد. در ضمن این اطلاعات برای تهیه یک مبنا جهت توسعه اطلاعات در آینده سازمان می‌بایند و به یک سیستم کاربردی، زمانی یک پایگاه داده اطلاق می‌شود که فایل‌های اطلاعاتی از لحاظ ساختار متفاوت باشند. این Data Base به صورت زیر در نرم افزار Microsoft Access درست شده است:

۱- جدول مشخصات عمومی واحد صنعتی که اطلاعات ۱۷۴ واحد صنعتی از قبیل نام واحد یا صاحب واحد، کد واحد، کد دو رقمی ISIC ، کد چهار رقمی ISIC ، نوع فعالیت واحد، مکان واحد، آدرس- تلفن و فاکس واحد، تعداد کارکنان، وضعیت آب و فاضلاب و سیستم های تصفیه آب و فاضلاب (در صورت وجود)، وضعیت بازیافت، فروش و استفاده مجدد در واحد، طول و عرض جغرافیایی واحد (جهت اتصال به محیط GIS)، تاریخ ثبت اطلاعات در قالب ۲۲ فیلد در آن درج شده است.

۲- جدول مواد اولیه مصرفی، در این جدول مواد اولیه مصرفی هر واحد، میزان مصرف و واحد سنجش کمی قید شده است.

۳- جدول محصولات تولیدی، در این جدول اطلاعاتی از قبیل نام فرآورده های تولیدی هر واحد، میزان تولید به همراه واحد سنجش کمی قید شده است.

۴- جدول پسماندها، در این جدول لیست کلیه پسماندهای ثبت شده در واحدهای مورد بررسی به همراه اطلاعاتی چون نام پسماند، کمیت، واحد سنجش کمی، کیفیت (حالت فیزیکی)، ویژگی (خصوصیت)، کد خصوصیت بازل (H)، کد بازل (Y)، نحوه نگهداری موقت، تناوب تخلیه، مسئولیت دفع یا دفن، نحوه دفع نهایی، محل دفع یا دفن، اطلاعات در خصوص نحوه بازیافت، فروش و استفاده مجدد پسماندها موجود می باشد.

۵- جدول پسماندهای کددار، در این جدول فقط پسماندهایی که طبق ضمیمه ۱ کنوانسیون بازل پسماند ویژه محسوب می شود و کدی به آنها اختصاص داده شده موجود می باشد.

۶- جدول مواد زائد بدون در نظر گرفتن فاضلابهای صنعتی تصفیه نشده، در این جدول هم بدلیل راحتی در امر آنالیز فاضلابهای صنعتی تصفیه نشده از لیست کلی پسماندها حذف شده است.

۴-۵ . آنالیز داده ها

بعد از بررسی داده ها و اطلاعات نرم افزاری، میزان و نوع پسماندهای صنعتی استان فارس در قالب جداولی به دست آمد. در جدول (۵) سهم گروههای مختلف صنعتی در تولید پسماندها در استان فارس، در جدول (۶) حالت فیزیکی پسماندها و در جدول (۷) ویژگیهای مختلف پسماندها نشان داده شده است.

جدول (۵) : سهم گروههای مختلف صنعتی در تولید پسماندهای صنعتی در استان فارس

بدون در نظر گرفتن فاضلابهای صنعتی تصفیه نشده		با در نظر گرفتن فاضلابهای صنعتی تصفیه نشده			
درصد	کمیت (تن در سال)	درصد	کمیت (تن در سال)	کد دو رقمی	گروه صنعتی
15%	27604.27	14%	148869.27	15	محصولات غذایی و آشامیدنیها
14%	26848.58	15%	159303.58	17	ساخت منسوجات
0%	305.45	0%	305.45	19	دباغی،چرم،کیف، چمدان، کفش
2%	3284.60	4%	39784.60	20	چوب و محصولات چوبی بجز مبیل
0%	177.12	9%	90152.12	21	ساخت کاغذ و محصولات کاغذی
0%	53.96	0%	4183.96	22	انتشار و چاپ و تکثیر
16%	30670.69	4%	38340.69	23	کک و فرآورده های حاصل از نفت
31%	57023.92	9%	95778.92	24	ساخت مواد و محصولات شیمیایی
15%	28520.63	4%	36780.63	25	محصولات از لاستیک و پلاستیک
6%	11864.50	18%	190659.50	26	سایر محصولات کانی غیر فلزی
0%	353.43	4%	42833.43	27	ساخت فلزات اساسی
1%	1695.55	1%	8775.55	28	محصولات فلزی فابریکی
0%	192.87	18%	187707.87	29	ساخت ماشین آلات و تجهیزات
0%	9.85	0%	2664.85	31	ماشین آلات و دستگاههای برقی
0%	195.32	0%	785.32	32	راديو، تلویزیون و وسایل ارتباطی
0%	51.47	0%	2116.47	35	سایر تجهیزات حمل و نقل
100%	188852.22	100%	1049042.22		مجموع

جدول (۶) : حالات فیزیکی پسماندهای صنعتی

بدون در نظر گرفتن فاضلابهای صنعتی تصفیه نشده		با در نظر گرفتن فاضلابهای صنعتی تصفیه نشده		
درصد	تن در سال	درصد	تن در سال	حالت فیزیکی
28%	53022.80	5%	53022.80	جامد
31%	58399.45	6%	58399.45	لجن
41%	77007.56	89%	937197.56	مایع
0%	422.40	0%	422.40	نیمه جامد
100%	188852.22	100%	1049042.22	مجموع

جدول (۷): ویژگیهای مختلف پسماندهای صنعتی

بدون در نظر گرفتن فاضلابهای صنعتی تصفیه نشده		با در نظر گرفتن فاضلابهای صنعتی تصفیه نشده		
درصد	تن در سال	درصد	تن در سال	ویژگی
0%	849.02	0%	849.02	اشتعال پذیر
0%	484.31	0%	1959.31	اشتعال پذیر- سمی
0%	0.02	0%	0.02	اشتعال پذیر- میل ترکیبی شدید
16%	30973.76	3%	30973.76	پایداری در محیط
15%	28080.49	4%	37225.49	خورنده
0%	174.15	25%	264454.15	خورنده- سمی
9%	16520.00	2%	16520.00	خورنده- میل ترکیبی شدید
19%	34972.31	13%	134012.31	سمی
3%	4760.70	7%	69320.70	فسادپذیر
0%	90.00	0%	90.00	فسادپذیر- سمی
38%	71946.27	46%	493636.27	متفرقه
0%	1.18	0%	1.18	میل ترکیبی شدید
100%	188852.22	100%	1049042.22	مجموع

۵. بحث و نتیجه گیری

با در نظر گرفتن فاضلابهای صنعتی تصفیه نشده در نمونه‌های مورد بررسی در این پژوهش، ۱۰۴۹۰۴۲ تن پسماند در سال تولید می‌گردد که میزان ۱۹۰۶۶۰ تن در سال یعنی در حدود ۱۸٪ مربوط به گروه ساخت محصولات کانی غیرفلزی و میزان ۱۸۷۷۰۸ تن در سال (۱۸٪) مربوط به گروه ساخت ماشین آلات و تجهیزات می‌باشد. سهم گروههای صنعتی ساخت منسوجات، گروه محصولات غذایی و آشامیدنی و ساخت مواد و محصولات شیمیایی به ترتیب ۱۵٪، ۱۴٪ و ۹٪ می‌باشد. به مجرد حذف داده‌های مربوط به فاضلابهای صنعتی تصفیه نشده در پردازش، کل میزان پسماندهای ثبت شده در واحدهای مورد بررسی به ۱۸۸۸۵۲ تن در سال تنزل می‌یابد که میزان ۵۷۰۲۴ تن در سال یعنی در حدود ۳۱٪ مربوط به گروه ساخت مواد و محصولات شیمیایی و میزان ۳۰۶۷۱ تن در سال (۱۶٪) مربوط به گروه کک و فراورده‌های حاصل از آن می‌باشد. سهم گروههای صنعتی محصولات از لاستیک و پلاستیک، گروه محصولات غذایی و آشامیدنی و ساخت منسوجات به ترتیب ۱۵٪، ۱۴٪ و ۱۴٪ می‌باشد.

اگرچه در نظام مدیریت محیط زیست کنونی در ایران آئین نامه‌ها و استانداردها و مقرراتی جهت کنترل فاضلابهای صنعتی در نظر گرفته شده است و لیکن روند اجرایی در این خصوص بسیار کند بوده و در ضمن نظام صحیحی در کنترل و پایش تسهیلات تصفیه ای که ندرتا در این خصوص به کار گرفته شده اند وجود ندارد. تقلیل کل پسماندها از ۱۰۴۹۰۴۲ تن در سال به میزان ۱۸۸۸۵۲ تن در سال در صورت حذف فاضلابهای صنعتی گواهی جهت اثبات این مطلب است. با در نظر گرفتن فاضلابهای صنعتی تصفیه نشده در پردازش داده‌ها سهم پسماندهای مایع ۹۳۷۱۹۸ تن در سال یعنی معادل ۸۹٪ کل پسماندها و سهم پسماندهای لجنی ۵۸۴۰۰ تن در سال یعنی معادل ۶٪ کل پسماندها می‌باشد، سهم پسماندهای جامد و نیمه جامد هم به ترتیب ۵٪ و ۰٪ از کل مقدار مزبور (۱۰۴۹۰۴۲ تن در سال) می‌باشد. در صورتیکه با حذف داده‌های مربوط به فاضلابهای صنعتی تصفیه نشده سهم پسماندهای مایع، لجن، جامد و نیمه جامد به ترتیب ۴۱٪، ۳۱٪، ۲۸٪ و ۰٪ از کل پسماندهای ثبت شده در این حالت (۱۸۸۸۵۲ تن در سال) می‌باشد.

به طور کلی و با در نظر گرفتن فاضلابهای صنعتی تصفیه نشده، خصوصیات مهمی همچون سمیت و خورندگی به ترتیب مقادیر ۱۳٪، ۴٪ از کل ویژگیها را به خود اختصاص داده اند و ۲۵٪ پسماندها نیز دارای ویژگی سمیت و خورندگی بصورت دائمی می‌باشند. با توجه به اینکه سهم ویژگی سمیت و خورندگی نسبت به سایر ویژگیها بیشتر می‌باشد، در مراحل مدیریت پسماندهای خطرناک بویژه در مرحله تصفیه و دفع نهایی می‌بایست به روشهای خنثی سازی پسماندهای سمی و خورنده توجه بیشتری نمود.

لازم به تذکر است که اطلاق ویژگی سمیت در این خصوص، کلی است و تبیینی از درجه خطر بدست نمی‌دهد. جهت طبقه بندی دقیق تر در این رابطه براساس آزمایش TCLP و یا سایر معیارها می‌توان به ایجاد یک سیستم رتبه بندی خطر اقدام نمود. به هر صورت سهمی که به ویژگی سمیت و خورندگی مربوط می‌گردد، بر لزوم کنترل دقیق پسماندهای مزبور تأکید می‌نماید.

۶. سیاست‌گذاری

در اینجا از کارشناسان و مسئولان اداره کل حفاظت و محیط زیست استان فارس که ما را در جمع آوری اطلاعات و اجرای این تحقیق یاری کردند قدردانی و تشکر ویژه به عمل می آوریم.

مراجع

- [۱] عمرانی، ق، ۱۳۷۷، مواد زائد جامد، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، جلد دوم.
- [۲] جعفرزاده، ن، نبی‌زاده، ر، ۱۳۷۵، کاربرد روشهای ارزیابی گام به گام در تعیین مکان دفع مواد زائد خطرناک، محیط زیست، شماره ۴، سال ۸، صفحات ۴۴-۵۴.
- [۳] مرکز تحقیقات و مهندسی بازیافت، ۱۳۸۱، طرح جامع مدیریت مواد زائد شهری و نظیف شهر شیراز، سازمان نظیف و بازیافت مواد شهرداری شیراز.
- [۴] نبی‌زاده، ر،، فرهنگ، م، وجدانی، م، ۱۳۷۵، بررسی مواد زائد صنعتی استان‌های فارس، یزد، خراسان، اردبیل و آذربایجان غربی.
- [۵] معاونت آمار و انفورماتیک، ۱۳۸۰، سالنامه آماری استان فارس، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان فارس.
- [6] UNEP, 2000, "Text of the basel conventions and decisions of the conference of parties", <http://www.unep.gov>-visited on October 2005.
- [7] United States EPA, 1996, "hazardous waste characteristics scoping study", <http://www.epa.gov>-visited on March 2004.
- [8] United States EPA, 2004, "Managing hazardous waste", RCRA subtitle C, chapter 1, section III, <http://www.epa.gov>-visited on April 2005.