

# کمیته سازی، مدیریت، کنترل، نظارت و پایش

## مواد زاید صنعتی در شهرک صنعتی شهرکرد

- سید مسعود منوری / استادیار دانشکده محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی.
- نعمت الله جعفرزاده حقیقی / عضو هیئت علمی و دانشیار گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز.
- مهران افخمی / عضو هیئت علمی مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی صنعت آب و برق خوزستان
- سهیلا حسین زاده دهکردی / دانشجوی کارشناسی ارشد، مدیریت محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اهواز

دریافت: ۸۵/۱۰/۱۵

پذیرش: ۸۶/۹/۲

### چکیده

و پایش مواد زاید صنعتی، ارایه شده است. میزان پسماندهای صنعتی تولیدی در واحدهای مورد مطالعه سالیانه ۷۷۵۵/۵ تن است. از جمله پسماندهای تولیدی در این واحدها میتوان زایدات فلزی (ضایعات فولادی، آلومینیم، آهن آلات، استیل، چدن و داکتیل)، پلی اتیلن و پلی پروپیلن، ظروف PET و PE، خرده شیشه، زایدات خام چینی سازی، و... را نام برد. روش دفع ۶۸٪ از پسماندهای جامد تولیدی تلبار، ۱۶٪ آنها فروش، ۶٪ آنها بازیافت، ۱۵٪ آنها دفن و ۵٪ آنها سوزاندن است. بر اساس طبقه بندی UNEP، ۷۳٪ از پسماندهای تولیدی در واحدهای مورد مطالعه جزء پسماندهای خطرناک و ۲۷٪ آنها غیرخطرناک هستند.

مواد زاید حاصل از عملیات و یا مواد زاید ناشی از فرآیندها را مواد زاید صنعتی میگویند (۱). سلسله مراتب مدیریت پسماندهای صنعتی پیشنهادی EPA به صورت کاهش از مبدا، بازیافت یا بازیابی مواد زاید، تصفیه زایدات و دفع بهداشتی زایدات است (۶). این تحقیق در ۴۱ واحد از ۱۶۱ واحد به بهره برداری رسیده در شهرک صنعتی شهرکرد، انجام شده است. روش تحقیق بر مبنای تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده از بازدیدهای میدانی، پرسش نامه‌های تکمیل شده و نمودار فرایندها می باشد. در این تحقیق نوع و میزان پسماندهای صنعتی، درصد بازیافت و فروش پسماندهای صنعتی در هر واحد صنعتی مشخص شده و طبقه بندی پسماندهای صنعتی بر اساس طبقه بندی مواد زاید خطرناک توسط UNEP و RCRA انجام شده و راهکارهای کمیته سازی و مدیریت پسماندها در واحدهای مورد مطالعه و فرمهای مورد نیاز جهت کنترل و نظارت

**کلمات کلیدی:** مواد زاید صنعتی، مدیریت پسماندهای صنعتی، کمیته سازی، طبقه بندی UNEP، طبقه بندی RCRA



## مقدمه

پسماندهای صنعتی جزء مواد زاید جامدی هستند که توسط کارخانه‌ها یا فرایندهای صنعتی تولید میشوند. این مواد زاید ممکن است شامل زایداتی باشند که از فرایندهای تولید نیروی برق؛ مواد شیمیایی کشاورزی یا کود؛ محصولات غذایی یا محصولات جانبی وابسته؛ مواد شیمیایی غیر آلی؛ کارخانجات استیل و آهن؛ چرم و محصولات چرمی؛ کارخانجات فلزات غیر آهنی یا کارخانجات ذوب فلز؛ مواد شیمیایی آلی؛ کارخانجات پلاستیک و رزین؛ صنعت کاغذسازی؛ لاستیک و محصولات پلاستیک متفرقه؛ تولیدات سنگ، شیشه، رس و بتن؛ کارخانجات نساجی؛ تجهیزات حمل و نقل و تصفیه آب، تولید میشوند، ولی به این موارد محدود نمی‌شوند (۶). 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. چرا که مدیریت غیر کارآمد پسماندهای صنعتی می‌تواند موجب افزایش هزینه‌ها، کاهش سطح بهداشت، تخریب و آلودگیهای محیط زیست شود (۲). مدیریت مواد زاید جامد، کنترل منظم و هدفدار عناصر موظف تولید، ذخیره در محل، جمع‌آوری، حمل و نقل، پردازش و بازیافت و دفن، مشتمل بر مدیریت مواد زاید جامد از نقطه تولید تا محل دفع نهایی است (۱). مدیریت مواد زاید با انتخاب بهترین گزینه از پنج حالت معمول مدیریت پسماندها شامل کاهش از مبدأ، استفاده مجدد، بازیافت، زباله سوز و دفع در زمین حاصل میشود. هدف اصلی از مدیریت مواد زاید، یافتن راه‌حلهایی برای طرز رفتار با مواد زاید است، به طوری که کمترین پیامدهای زیست محیطی را داشته باشد. کمینه‌سازی



نساجی، در آن به بهره برداری رسیده اند. باتوجه به واحدهای صنعتی موجود و فرایند تولید و محصولات آنها، مواد زایدی تولید می شود که نیاز است مدیریت صحیح بر آنها اعمال شود. لذا باید با انتخاب روشهای اصولی، با بهره گیری از متدهای فنی و بهداشتی، اثرات سوء عمل کردهای نامناسب سیستمهای مدیریت پسماندهای صنعتی، بهبود داده شود.

### روش تحقیق

– روشهای جمع آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات  
به منظور بررسی و شناسایی صنایع موجود در شهرک صنعتی شهرکرد، فهرست صنایع به بهره برداری رسیده در شهرک صنعتی شهرکرد، از اداره کل صنایع و معادن استان چهارمحال و بختیاری تهیه شد. واحدهای نمونه طوری انتخاب شدند که کلیه گروههای صنعتی حضور داشته باشند و خصوصیات مهم صنایع مورد نظر را دارا باشند. فرایند تولید، منشاء تولید مواد زاید جامد، ماهیت و علل تولید این مواد، در طی بازدید از واحدهای مورد مطالعه، شناسایی و بررسی شد. به هنگام بازدید از واحدها و طی مراحل گوناگون کار، از توضیحات و تجربیات

زایدات و کاهش مقدار این مواد، از مهم ترین اولویتهای مدیریت مواد زاید صنعتی است (۴). در بسیاری از موارد با انجام فرایندهای ساده بر روی مواد زاید، میتوان از آنها، به عنوان خوراک در سایر صنایع استفاده نمود. جداسازی و جمع آوری زایدات، تغییر شکل بعدی آنها یا تبدیل به محصولات یا مواد قابل استفاده یا قابل فروش و خرید محصولاتی که از مواد قابل بازیافت ساخته شده اند، به صنعت سود میرساند (۶ و ۸). دفن، آخرین گزینه مطلوب مدیریت پسماندها است (۶). در صورتی که مواد زاید خطرناک در زمین دفن شده باشند، احتمال نشت مواد و در نهایت، آلودگی آب و خاک وجود خواهد داشت (۲). یک محل دفن نامناسب میتواند اثرات منفی اکولوژیکی، اقتصادی و زیست محیطی داشته باشد (۵). در صورتی که لایه طبیعی غیرقابل نفوذ در زیر زمین در محل دفع وجود نداشته باشد، باید اقدامات مناسبی برای جلوگیری از آلوده شدن آبهای زیرزمینی به عمل آید (۳).

شهرک صنعتی شهرکرد در سال ۱۳۷۰ تاسیس شد و هم اکنون ۱۶۱ واحد صنعتی در ۷ گروه صنعتی شامل صنایع شیمیایی، صنایع فلزی، صنایع برق و الکترونیک، صنایع کانی غیرفلزی، صنایع سلولزی، صنایع غذایی و صنایع



مسئولین واحدها استفاده گردید. کمیت مواد زاید جامد با استفاده از اسناد واحدها، و کیفیت آنها با شناسایی نقاط تولید مواد زاید و جانمایی آنها در فرایند تولید و نظرات مسئولین واحدها شناسایی شد. به منظور تکمیل اطلاعات مورد نیاز، اقدام به تهیه پرسش نامه گردید. چرا که بهترین و نسبتاً دقیق ترین اطلاعات نزد صاحبان صنایع و مسئولین واحدها که درگیر با مشکلات مواد زاید هستند موجود می باشد. داده‌های به دست آمده، در جداول گردآوری گردید و سپس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در نهایت با استفاده از نرم افزار Microsoft Office Excel داده‌های گردآوری شده در قالب نمودارهای دایره ای و میله ای ارایه شد. طبقه بندی پسماندها بر اساس طبقه بندی UNEP و RCRA، عمل تولید پسماندها، راهکارهای کمینه سازی و مدیریت آنها نیز ارایه شد.

#### وسایل مورد نیاز

وسایل و ابزار به کار گرفته شده برای جمع آوری و پردازش اطلاعات شامل موارد زیر است:

- دوربین عکاسی دیجیتال
- پرسش نامه
- کامپیوتر

- نرم افزار کامپیوتری Microsoft Office Excel

#### نتایج

##### نوع و میزان پسماندهای تولید شده در واحدهای مورد مطالعه

شناخت و بررسی کمی و کیفی زایدات صنعتی، از بنیادی ترین بخشهای مدیریت مواد زاید صنعتی به حساب می آید. داده‌های حاصل از این مرحله، اولین گام در مدیریت صحیح تمام مراحل مدیریت، خصوصاً کاهش، بازیابی و بازیافت و دفع مواد زاید صنعتی به شمار می رود.

پسماندهای صنعتی تولید شده در واحدهای مورد مطالعه شامل ضایعات ورق فولادی مواد P.V.C، آلومینیم، مس، آهن آلات، استینلس استیل، چدن و داکتیل، پلی اتیلن، پلی پروپیلن، پلاستیک، ظروف PET، ظروف PE، صابون، کاغذ، چوب، خاک اره، خرده‌های MDF و لترون، خرده شیشه، کاشی شکسته، چینی شکسته، قالبهای گچی، ضایعات بیسکوئیت، ضایعات خام چینی سازی، نیکل، کبالت، آهن و ژرمانیوم، کیک و... می‌باشند.

میزان زایدات تولیدی در این واحدها سالیانه حدود ۷۸۰۰ تن است که قسمت بیشتر آن مربوط به صنایع فلزی و غذایی است.





نمودار ۱ - نحوه تولید پسماندها در واحدهای صنعتی مورد مطالعه در شهرک صنعتی شهرکرد

#### - نحوه تولید، نحوه دفع و طبقه بندی پسماندها در واحدهای مورد مطالعه

نمودار ۱ نحوه تولید مواد زاید جامد در واحدهای صنعتی مورد مطالعه در شهرک صنعتی شهرکرد را نشان می‌دهد. همان طور که در این نمودار نشان داده شده، بیشترین نحوه تولید مواد زاید جامد از نظر تعداد، مربوط به زباله انسانی با ۴۱ مورد، بعد از آن دم قیچی با ۱۹ مورد، و سپس فراورش و تبدیل مواد با ۱۷ مورد می‌باشد. نمودار ۲ نشان می‌دهد که در واحدهای مورد مطالعه در شهرک صنعتی شهرکرد، ۶۸٪ پسماندهای جامد تولیدی تلبار، ۱۶٪ آنها به فروش می‌رسد، ۶٪ آنها بازیافت، ۵٪ آنها دفن، و ۵٪ آنها سوزانده می‌شود.

هم چنین همان طور که نمودار ۳ نشان می‌دهد ۷۳٪ از کل پسماندهای جامد تولیدی در واحدهای مورد مطالعه، طبق طبقه بندی یونپ خطرناک و ۲۷٪ آنها غیرخطرناک هستند. پسماندهای خطرناک تولید شده شامل بریده‌ها و دور ریزهای P.V.C، زوائد پلیمریزاسیون پروپیلن، سرباره کوره بلند، محلولها و لجنهای حاوی فلزات سنگین و فلزات سنگین است.

۴٪ از پسماندهای خطرناک تولیدی توسط صنایع شیمیایی و ۹۶٪ آنها توسط صنایع فلزی و مقدار کمی هم توسط صنایع برق و الکترونیک تولید می‌شود. از پسماندهای خطرناک تولید شده در صنایع شیمیایی، ۹۶٪ آنها بازیافت و ۴٪ آنها به فروش می‌رسد.

در مورد پسماندهای خطرناک تولید شده در صنایع فلزی، مقدار ناچیزی از پسماندها بازیافت و فروخته می‌شود و تقریباً ۱۰۰٪ آنها تلبار می‌شود.

همه پسماندهای خطرناک تولید شده در صنایع برق و الکترونیک، به فروش میرسد. همان طور که نمودار ۴ نشان می‌دهد ۴٪ از پسماندهای خطرناک تولید شده در واحدهای مورد مطالعه، بر اساس طبقه بندی UNEP، در گروه A و ۹۶٪ آنها در گروه C قرار دارند.

هیچ یک از پسماندهای تولید شده در واحدهای مورد مطالعه بر اساس طبقه بندی RCRA، جزء پسماندهای خطرناک نیستند.

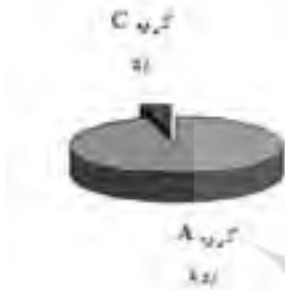
#### - مدیریت فعلی پسماندها در شهرک صنعتی شهرکرد

از نکات مثبتی که در زمینه مدیریت پسماندها در شهرک صنعتی شهرکرد به چشم می‌خورد می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- جمع آوری و دفع پسماندهای صنعتی و خانگی به صورت مجزا
- تفکیک پسماندها در واحدهایی که چندین نوع پسماند تولید می‌کنند.
- بازیافت از مبدأ در بسیاری از واحدهای تولیدی، که باعث کاهش حجم پسماندها می‌شود و نیز گام موثری در جهت حفظ محیط زیست است.



نمودار ۳- در صد پسماندهای خطرناک و غیر خطرناک تولید شده توسط واحدهای مورد مطالعه بر اساس طبقه بندی UNEP



نمودار ۴- درصد مواد زاید خطرناک تولید شده متعلق به هر گروه از طبقه بندی UNEP



- فروش پسماندهای صنعتی در بسیاری از واحدها

و از نکات منفی و مشکلات مدیریت پسماندها در شهرک صنعتی شهرکرد، موارد زیر قابل ذکر است:

- تلنبار و دفع غیر بهداشتی حجم زیادی از پسماندهای خطرناک در نزدیکی کارخانه تولید کننده این پسماند.

تلنبار پسماندهای واحد تولید شمش روی که بر اساس طبقه بندی UNEP جزء پسماندهای خطرناک و بر اساس قانون مدیریت پسماندها، جزء پسماندهای ویژه محسوب می شود، را شاید بتوان مهم ترین مشکل مدیریت پسماند شهرک صنعتی شهرکرد دانست.

- تلنبار حجم زیادی از زایدات غیر قابل پردازش در نزدیکی کارخانه های تولید کننده این پسماندها

تلنبار پسماندهای واحدهای تولیدی چینی مظروف، چینی بهداشتی و کاشی کف، موجب آلودگی سیمای محیط زیست می گردد.



نمودار ۲- درصد مواد زاید جامد دفع شده با هر یک از روشهای دفع در واحدهای مورد مطالعه در شهرک صنعتی شهرکرد، با در نظر گرفتن واحد تولید شمش روی



- نگهداری پسماندها در محوطه کارخانه (خارج از مخازن) تا زمان فروش آنها در تعدادی از واحدهای تولیدی

### بحث و نتیجه گیری

همان طور که بیان شد، کاهش از مبدا، بازیافت و استفاده مجدد، پردازش و دفن از جمله حالات معمول مدیریت پسماندها هستند.

کاهش مواد زائد صنعتی در منبع تولید، حاصل اصلاح و تغییر تجهیزات یا تکنولوژی، اصلاح روش و فرایند تولید، تغییر در مواد ورودی، جانشینی مواد تولیدی کم ضرر، تغییر در فرمول و ترکیب محصول، نگهداری صحیح محصول ... است)

بازیافت میتواند شامل جانشینی محصولات جانبی صنعتی به جای مواد دیگر با همان خواص باشد. برای مثال خاکستر احتراق زغال قابلیت استفاده در مواد ساختمانی، پایه جاده، یا تثبیت کننده خاک را دارد (ع و ۸).

تصفیه شامل تغییر ترکیبات یا ویژگیهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی زایدات از طریق فرایندها یا تکنیکهای طراحی شده است. تصفیه زایدات میتواند آنها را قابل استفاده مجدد یا بازیافت کند (۶).

دفن پسماند باید به عنوان قسمتی از یک سیستم مدیریت پسماند جامع، اجرا شود. (۶) هدف اصلی انتخاب محل دفن از نظر زیست محیطی، انتخاب محل دفنی است که سلامت عموم را تأمین کند و حداقل اثرات را بر محیط زیست داشته باشد و مواد زائد به صورت بهداشتی دفع شوند. از جمله معیارهایی که باید در انتخاب محل دفن مورد توجه قرار گیرند، میتوان کاربری زمین، جامعه محلی، وجود زون بافر برای پذیرنده‌های حساس، زمین شناسی و آبهای زیرزمینی، گسله‌های زمین شناسی، آبهای سطحی و هیدرولوژی، توپوگرافی، اکولوژی، میراث‌های باستانی، مناطق با مطلوبیت خاص، هواشناسی، دسترسی به محل دفن، دسترسی به مواد پوششی، خدمات مورد نیاز برای توسعه و بهره برداری از محل دفن را نام برد (۵ و ۷). هم چنین در طراحی محل دفن باید وجود لایه رسی در کف محل دفن، وجود لایه عایق با ضخامت مناسب بر روی آن، وجود لایه زه کش ساخته شده از شن و ماسه در بالای لایه عایق، پوشش روزانه خاک با ضخامت مناسب، پوشش نهایی با یک لایه عایق و کانالهای زه کش در درون و اطراف محل دفن، مد نظر قرار گیرند (۹ و ۱۰).





- فروش
- بازیابی مواد با ارزش
- استفاده در ساخت راه‌ها و...
- تصفیه
- دفن بهداشتی
- دفن بهداشتی در محلهای ویژه

### \* کنترل، نظارت و پایش مواد زاید صنعتی

کنترل و نظارت بر مدیریت پسماندها  
کنترل و نظارت بر مدیریت پسماندها در واحدهای صنعتی در مراحل تولید، ذخیره، حمل و دفع پسماندها با تکمیل پرسش نامه و فرمهای کنترل، نظارت، توسط هر واحد، لازم به نظر می‌رسد. از جمله پرسشهای لازم در این فرمها میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. آیا کارخانه ماده زاید صنعتی تولید میکند؟
۲. آیا جمع‌آوری مواد زاید در زمان لازم انجام میشود؟
۳. آیا سیستمهای مخازن به درستی و توسط فرد متخصص بررسی و کنترل می‌شوند؟
۴. آیا مخازن برچسب مواد زاید خطرناک دارد؟
۵. آیا مخازن نگهداری مواد زاید مسدود میشود؟
۶. آیا توجهات لازم برای تفکیک مواد زاید خطرناک و غیر خطرناک صورت می‌گیرد؟
۷. آیا توجهات لازم برای تفکیک مواد زاید ناسازگار صورت می‌گیرد؟
۸. آیا کارخانه موادی که نیاز به بازیافت دارند را بازیافت میکند؟
۹. آیا فرصتهای استفاده مجدد از مواد داخل یا خارج از کارخانه در نظر گرفته شده است؟
۱۰. اگر مواد زایدی مثل زایدات فلزی، مواد زاید حاوی سیانید و دیگر مواد زاید خطرناک، در یک محل دفن دفع می‌شوند، آیا این مواد قبل از دفن تصفیه می‌شوند؟
۱۱. آیا مناسب‌ترین محل برای دفن مواد زاید مشخص شده است؟
۱۲. آیا کارخانه هیچ یک از مواد زاید تولید شده را با مجوز میسوزاند یا تصفیه، ذخیره، پردازش، کمپوست یا دفع می‌کند؟
۱۳. آیا کارخانه دارای سیستمهای مدیریت زیست محیطی مانند ISO ۱۴۰۰۰ میباشد؟

### راهکارهای کمینه‌سازی و مدیریت پسماندهای صنعتی در واحدهای

#### مورد مطالعه

با توجه به نوع و علل تولید پسماندهای صنعتی در واحدهای مورد مطالعه، راهکارهای کمینه‌سازی و مدیریت این پسماندها در واحدهای صنعتی مختلف شامل یک یا چند مورد از موارد زیر پیشنهاد میشود:

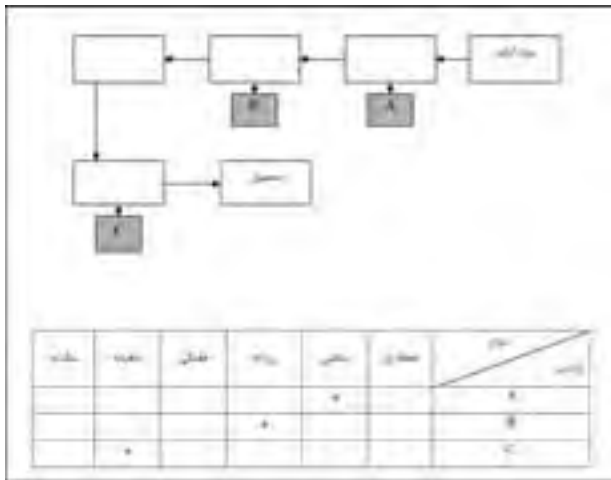
#### \* راهکارهای کمینه‌سازی پسماندها

- دقت طراحان، اپراتورها و کارگران
- نظارت فرد متخصص بر کار دستگاهها
- تعمیر به موقع دستگاهها
- آگاهی از زمان قطع برق
- استفاده از مواد اولیه با کیفیت بهتر
- استفاده از تکنولوژی جدیدتر

#### \* راهکارهای مدیریت پسماندها

- بازیافت





شکل ۱- نمونه فرم پایش

۱۴. آیا کارخانه دستورالعمل ویژه ای برای جمع آوری، مدیریت و پایش مواد زاید جامد دارد؟

### \* پایش مواد زاید صنعتی

پایش مواد زاید خطرناک و صنعتی نیز یکی دیگر از ملزومات در زمینه مدیریت پسماندها است.

فرم پایش با ارایه نقشه واحد صنعتی (فرایند تولید در واحد صنعتی) و مشخص کردن نوع ماده زاید، محل تولید ماده زاید و تواتر تولید آن تهیه می شود. در شکل ۱ نمونه فرم پایش ارایه شده است.

### پیشنهادات

\* تهیه بانک اطلاعاتی توسط واحدهای مختلف در زمینه شناسایی مواد زاید صنعتی، خطرناک و سمی

\* ایجاد الزام قانونی، فرهنگ سازی، سیستم بهره وری، سیستم انگیزش کارکنان جهت کاهش تولید زایدات.

\* رعایت استانداردهای فنی در فرآیند تولید به منظور کمینه کردن زایدات تولیدی.

\* استقرار سیستم مدیریت ضایعات (ISO)، (DOE ۱۴۰۰۰ و ...)

\* ایجاد تسهیلات مناسب برای بازیافت، تصفیه و دفع مواد زاید صنعتی و در صورت لزوم بازیابی ماده و انرژی از ضایعات.

\* برگزاری دوره‌های آموزشی برای مدیران و کارکنان کارخانه‌ها به منظور شناسایی نقاط تولید ماده زاید، اقدامات لازم برای کاهش تولید مواد زاید، شناخت امکان بازیافت و مدیریت بهینه پسماندها.

\* کاهش حجم مواد زاید در مرحله تولید با اصلاح فرایندها و با انتخاب فرایندها و مواد اولیه مناسب.

\* دفن بهداشتی پسماندهای صنعتی با در نظر گرفتن معیارهای انتخاب محل دفن و با طراحی مناسب محل دفن

\* تامین اعتبار لازم برای مدیریت محل دفن زایدات خطرناک.

\* کنترل و نظارت بر مدیریت پسماندها در واحدهای صنعتی در مراحل تولید، ذخیره، حمل و دفع پسماندها.

\* پایش مواد زاید خطرناک و صنعتی

### منابع و مأخذ

۱. چوپانگلوس، ج. تیسن، ه. الیاسن، ر. محمدعلی عبدلی، ۱۳۷۰، مدیریت مواد زاید جامد "اصول مهندسی و مباحث مدیریتی" سازمان بازیافت و تبدیل مواد، جلد ۳.
۲. عبدلی، م. ۱۳۷۲، سیستم مدیریت مواد زاید جامد شهری و روشهای کنترل آن، سازمان بازیافت و تبدیل مواد.
۳. مولر، ک.ر، ۱۳۷۲، مدیریت پسماندهای شیمیایی، ترجمه سعید فردوسی.
۴. Bagchi, A. ۲۰۰۴, Design of Landfill and Integrated Solid Waste Management, John Wiley & Sons, Inc. Third Edition.
۵. Environmental Protection Agency, ۲۰۰۶, Manual on Site Selection, Draft for Consultation.
۶. EPA RCRA Orientation Manual, www.epa.gov.
۷. Javaheri, H., Nasrabadi, T., Jafarian, M.H., Rowshan, G.R., Khoshnam, H., ۲۰۰۶, Site selection of municipal solid waste landfills using analitical hierarchy process method in a geographical information technology environment in Giroft, Iran. J. Environ. Health. Sci. Eng., vol. ۳, pp. ۱۸۴-۱۷۷.
۸. UOS – Environmental& Safety (Harvard University), ۲۰۰۴, Hazardous Waste Minimization.
۹. Wisconis Department of Natural Resourses Waste and Material Management, ۲۰۰۷, Solid waste disposal facility operator study gaude for facility manager certification.
۱۰. Wisconis Department of Natural Resourses Waste and Material Management, ۲۰۰۷, Solid waste disposal facility operator study gaude for site operator certification.

# Minimization, management, control and monitoring of industrial solid wastes in Shahrekord Industrial Park

**Seyyed Masoud Monavari**

Faculty of Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University

**Nematollah Jafarzadeh Haghighi**

Faculty of Health, Ahwaz University of Medical Sciences

**Mehran Afkhami**

Member of Scientific Board Khozestan Water and Power Higher education Institute

**Soheila Hosseinzadeh Dehkordi**

Faculty of Environment, Science and Research Branch (Ahwaz), Islamic Azad University

## Abstract

Industrial wastes are solid wastes generated by manufacturing or industrial processes.

Industrial solid waste management hierarchy proposed by EPA consists of reduction at source, recycling or reuse of waste materials, waste treatment, and sanitary disposal of wastes.

The present research was conducted in 41 out of 161 active industrial units in Shahrekord Industrial Park. The research method was based on the analysis of data obtained through field observations, filled-out questionnaires, and the curve of processes.

In this study, the type and the amount of industrial wastes, recycling percentage, and the sale of industrial solid waste in each industrial unit were determined. Then, the wastes were categorized according to the methods proposed by the United Nations Environmental Program (UNEP) and

RCRA. Minimization and management methods in the units under study and the forms needed for the industrial solid waste control are presented. The annual amount of industrial solid waste in these units is 7,755.5 tons. Among the wastes produced by these units are metallic wastes (such as steel, iron, and cast iron wastes), polyethylene, polypropilen, broken glass, raw china wastes, and the like.

The disposal method of 68% of the wastes is open dumping; 16% of them is sold; 6% of them is recycled; 5% of them is buried; and 5% of them is incinerated. According to the UNEP method, 73% of the produced industrial solid wastes is hazardous and the remaining 27% is non-hazardous.

**Key Words:** Industrial solid waste, industrial solid waste management, minimization, UNEP Category Method, RCRA Category Method