



علوم محیطی

علوم محیطی سال چهارم، شماره چهارم، تابستان ۱۳۸۶  
ENVIRONMENTAL SCIENCES Vol.4, No.4, Summer 2007

۱۰۱-۱۱۸

## بررسی مدیریت پسماندها در شهر صنعتی رشت

فریمه عابدین زاده\*، سید مسعود منوری

گروه محیط زیست، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات

### Study of Solid Waste Management in Industrial Estate of Rasht

Farimah Abedinzadeh\*, Masoud Monavari

Department of Environment, Faculty of Environment and Energy, Sciences and Research Campus, Islamic Azad University

#### Abstract

Industrial Estate of Rasht is one of the oldest Industrial Estate of Iran in Guilan province. It was established before the Islamic republic of Iran's revolution in 1974. The Industrial Estate of Rasht that is the greatest active Industrial Estate in the province is located at 18-kilometer of western south side of Rasht city. In this article, solid waste management has been studied as one of the problems of this Industrial Estate. The method of this article has been on the basis of observation and completion of subjective questionnaires distributed among 61% of the active industrial units. Study of finding show that majority of industries, have a passive approach toward remarks of environment protection, absorption of environment experts and scientific management of Solid wastes. In this regard, only 13.4% of the units have environment experts, 14.9% of industrial units have taken an action for studying their solid wastes. For this reason, two industrial units have been able to selected as Green unit in Guilan province. Metal and nonmetal mineral Industries groups have the most amount of industrial solid waste with 26.80% and 20.72% respectively, and Metal Industrial groups with 19% and textile industries with 15.23% have the most weight of House-hold solid wastes. About 4.45% of the units have recycled their solid wastes and 21.20% of them do the recycling together with other management activities such as source reduction, incineration and Sanitary Land fill. About 1.51% of industrial units have incinerated their Solid Wastes but no precise control is made on air pollution. In summary the industrial units under study in Industrial Estate of Rasht produce 3903.8 tons of industrial solid wastes per year and 217.2 tons of House-hold solid wastes per year. According to the obtained results, upon development of industrial activities in factories and increase of the number of staffs, the volume of produced solid wastes will increase in future. Accumulation of these wastes in the Industrial Estate will create undesirable environmental effects and more consumption of resources. By applying an integrated solid waste management system in Industrial Estate of Rasht, production of solid waste is decreased and increasing industrial development will be maintained.

**Keywords:** Solid Waste Management, industrial solid waste, house-hold solid waste, industrial estate of Rasht.

#### چکیده

شهر صنعتی رشت در استان گیلان یکی از قدیمی‌ترین شهرهای صنعتی ایران می‌باشد، پیش از انقلاب و در سال ۱۳۵۳ تأسیس شده است. این شهر صنعتی که بزرگ‌ترین شهرک صنعتی فعال استان می‌باشد، در فاصله ۱۸ کیلومتری جنوب غربی شهر رشت قرار دارد. در این مقاله مدیریت پسماندها به عنوان یکی از معضلات آن مورد بررسی قرار گرفته است. روش کار در این مقاله بر اساس مشاهده و تکمیل پرسشنامه‌های موضوعی در ۶۱ درصد واحدهای فعال صنعتی بوده است. بررسی یافته‌ها نشان می‌دهد که اکثر صنایع شهر صنعتی مورد مطالعه رویکرد منفعلانه‌ای نسبت به ملاحظات حفاظت محیط زیست، جذب کارشناس محیط زیست و مدیریت علمی پسماندها دارند. در این راستا تنها ۱۳/۴ درصد از واحدها دارای کارشناس محیط زیست می‌باشند، ۱۴/۹ درصد از واحدهای صنعتی اقدام به مطالعه پسماندهای خود نموده‌اند. از این رو ۲ واحد توانسته‌اند به عنوان واحد سبز در سطح استان گیلان انتخاب شوند. گروه‌های صنایع کانی فلزی و غیر فلزی به ترتیب با ۲۶/۸۰ درصد و ۲۰/۷۲ درصد بیشترین میزان پسماندهای صنعتی و گروه‌های صنایع فلزی با ۱۹ درصد و نساجی با ۱۵/۲۳ درصد نیز بیشترین میزان وزنی پسماندهای شبه خانگی را در سال تولید می‌نمایند. حدود ۴/۵۴ درصد از واحدها مبادرت به بازیافت پسماندهای خود می‌نمایند و ۲۱/۲۰ درصد از واحدها بازیافت را به همراه دیگر فعالیت‌های مدیریتی نظیر کاهش از مبدأ، سوزاندن و دفن بهداشتی انجام می‌دهند. حدود ۱/۵۱ درصد از واحدها نیز اقدام به سوزاندن پسماندهای خود می‌نمایند که هیچ‌گونه نظارت دقیق بر کنترل آلودگی هوا در آنها وجود ندارد. در مجموع، واحدهای صنعتی مورد مطالعه در شهر صنعتی رشت سالانه ۳۹۰۳/۸ تن پسماند صنعتی و ۲۱۷/۲ تن پسماند شبه خانگی تولید می‌نمایند. طبق نتایج به دست آمده، با توسعه فعالیت‌های صنعتی در کارخانه‌ها و افزایش تعداد پرسنل، حجم پسماندهای تولیدی در آینده افزایش خواهد یافت. تجمع این زایدات در شهر صنعتی باعث ایجاد اثرات ناسازگار محیط زیستی و مصرف بیشتر منابع خواهد شد. با اعمال سیستم جامع مدیریت پسماند در شهر صنعتی رشت، در ضمن کاهش تولید پسماند روند روبه رشد توسعه صنعتی نیز حفظ می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: مدیریت پسماند، پسماندهای صنعتی، پسماندهای شبه خانگی، شهر صنعتی رشت.

\* Corresponding author. Email Address: F.Abedinzadeh@gmail.com

## مقدمه

شهرهای صنعتی نواحی خاصی هستند که برای فعالیت‌های صنعتی آماده سازی و منطقه بندی شده‌اند و در آنها تأسیسات زیر بنایی نظیر احداث راه‌ها، حمل و نقل، تأسیسات عمومی و دیگر خدمات رفاهی جهت تسهیل رشد صنایع و کاهش اثراتشان بر محیط زیست ایجاد گشته است (World Bank Group, 2003). احداث و توسعه صنایع در جهت توسعه اقتصادی- اجتماعی کشور اهدافی مانند افزایش تولید داخلی، اشتغال زایی و در نتیجه افزایش کیفیت زندگی را دنبال می‌کند. باید توجه داشت هر نوع فعالیت تولیدی نمی‌تواند فاقد آلودگی باشد و تولید مواد زاید در صنایع پدیده‌ای گریز ناپذیر است. در این راستا توسعه پایدار تنها در صورتی تحقق خواهد یافت که به شیوه‌هایی در تولید فراورده‌های صنعتی روی آوریم که میزان پسماندها و آلاینده‌های ناشی از آنها کمتر از فرآیندهای صنعتی متعارف باشد، هم چنین با اصلاح شیوه راهبرد سیستم تولید می‌توان میزان پسماندها را کاهش داد. کاهش میزان پسماندهای تولیدی به نوبه خود به معنای کاستن از هزینه‌های تولید می‌باشد، زیرا سبب پیشگیری از اتلاف بیهوده مواد اولیه می‌گردد (Ferdosi and Sadough, 1988). برای دستیابی به توسعه پایدار و حفظ محیط زیست، استفاده از فناوری‌های مدرن که از نظر محیط زیست پاک‌تر و قابل دسترس‌تر می‌باشند و پایداری بالاتری دارند ضروری به نظر می‌رسد. مدیریت یکپارچه پسماندها (ISWM) یکی از نگرش‌های جامع برای مدیریت منابع و محیط زیست می‌باشد که از اعمال مفهوم توسعه پایدار به وجود آمده است (Geng, et al., 2006). ISWM شامل انتخاب ترکیبی از فنون - تکنولوژی‌ها و برنامه‌های مدیریتی برای دستیابی به اهداف مدیریت پسماند یعنی حفاظت از محیط زیست و کنترل آلودگی‌های ناشی از این مواد می‌باشد (Tchobanoglous and krieth, 2003). زایدات صنعتی

عمدتاً به دلیل ویژگی‌های خاصشان جزء زایدات خطرناک محسوب می‌گردند و پیشینه مدیریت پسماندهای صنعتی به تصویب «قانون بازیابی و حفاظت منابع» (RCRA) در سال ۱۹۷۶ در ایالت متحده آمریکا باز می‌گردد. اختلاط پسماندهای صنعتی با پسماندهای شهری که معمولاً غیر خطرناک محسوب می‌شوند منجر به تدوین آیین‌نامه‌هایی در برای مدیریت مستقل و جداگانه پسماندهای صنعتی شد. در حال حاضر در بسیاری از کشورهای جهان «طرح‌های جامع مدیریت مواد زاید صنعتی» تهیه و در دوره‌های زمانی میان مدت و طولانی مدت به مرحله اجرا گذاشته می‌شود (Texassep, 2002).

با توجه به توسعه و افزایش شهرهای صنعتی مدیریت جمع‌آوری، حمل و نقل، دفع و بازیافت پسماندهای صنعتی و شبه‌خانگی در این مجتمع‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد. نتیجه مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که در مجموع شهرک‌های صنعتی ایران از منظر حفاظت محیط زیست از جمله مدیریت پسماند به دلیل عدم اجرای مطالعات زیست محیطی و مدیریت صحیح موفق نبوده‌اند. این امر باعث شده که توسعه و احداث شهرهای صنعتی در راستای اهداف ایجاد آنها نظیر ایجاد تعادل میان مناطق پیشرفته و عقب افتاده، ایجاد سیاست توزیع در آمدها در سطح ملی و منطقه‌ای، استفاده از منابع طبیعی و مواد اولیه محلی، ممانعت از تراکم صنعتی در محدوده شهرها و خطرات ناشی از آلودگی محیط زیست، بر انگیختن 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 اهداف مذکور را فراهم کنند، بنابراین تجدید نظر اساسی در رابطه با مسائل زیست محیطی صنایع خصوصاً در

رابطه با مدیریت پسماندها امری ضروری می‌باشد (Khan and Ahsan, 2003).

## روش تحقیق

شناسایی و تعیین محدوده تحقیق

– شناسایی و طبقه بندی گروه‌های صنعتی

– بازدید از صنایع فعال موجود

– تدوین پرسشنامه برای گروه‌های صنعتی موجود در شهر صنعتی رشت. پرسشنامه طراحی شده حاوی ۳۵ سوال شامل سه بخش کلی به شرح ذیل می‌باشد:

الف) مشخصات واحد صنعتی

ب) ویژگی‌ها و اطلاعات پسماندهای تولیدی در واحد صنعتی

ج) وضعیت مدیریت پسماندهای صنعتی

– تکمیل پرسشنامه‌ها توسط گروه‌های مختلف صنعتی

فعال

– آنالیز فیزیکی و نمونه برداری برای تعیین

ترکیبات مختلف تشکیل دهنده پسماندهای هر یک از صنایع مورد مطالعه در گروه‌های مختلف صنعتی

– تهیه نقشه، نمودار، جدول و عکس

– تجزیه و تحلیل یافته‌ها: تحلیل نتایج و یافته‌ها با

استفاده از نرم افزار رایانه‌ای Excel

– ارزیابی راهکارهای مدیریتی در خصوص مدیریت

بهینه پسماندها در شهر صنعتی رشت

## موقعیت جغرافیایی و وضعیت فعلی شهر صنعتی رشت

شهر صنعتی رشت در محدوده شهرستان رشت در ۳۷ درجه و ۱۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد. اراضی شهر صنعتی در قطعه ۱۲ بهدان غرب جاده رشت – تهران به فاصله ۱۸ کیلومتری شهر رشت و در جنوب غربی آن قرار دارد (EUROPEAN Community, 2004) (شکل ۱).

جاده دسترسی شهر صنعتی که به موازات کانال آب سمت چپ سنگر کشیده شده است، از محور رشت – تهران منشعب شده و پس از طی ۵ کیلومتر به ورودی شهر صنعتی می‌رسد. به طور دقیق‌تر شهر صنعتی با محدوده‌ای به وسعت ۲۱۵۰ هکتار از غرب به جاده رشت – لاکان، از شمال به کانال آب سمت چپ سنگر، از شرق به سیاهرود و از جنوب به کوهپایه‌های البرز [ارتفاعات منطقه] ختم می‌شود. مناطق مسکونی اطراف شهر صنعتی را عمدتاً روستاهای کم جمعیت تشکیل می‌دهند، که در میان آنها روستای لاکان که در فاصله کمی در شمال شهر صنعتی قرار دارد از اهمیت بیشتری برخوردار است.

شهر صنعتی رشت دارای ۳۰۶ واحد به شرح ذیل می‌باشد:

الف – ۱۱۰ واحد فعال تولیدی

ب – ۹ واحد فعال خدماتی

ج – ۴۷ واحد غیر فعال دارای ماشین آلات

د – ۳۰ واحد نیمه فعال

ه – ۱۱۰ طرح در حد خرید زمین و اجرای عملیات ساختمانی و نصب ماشین آلات در شهر صنعتی رشت در حال حاضر ۱۲/۰۰۰ نفر مشغول به کار می‌باشند (شکل ۲).

منابع آب شهر صنعتی رشت سفره‌های آب زیرزمینی است که بدو طریق تأمین می‌گردد. اول توسط ۴ حلقه چاه که در محدوده شهر صنعتی توسط مدیریت شهر صنعتی حفر گردیده که به دلیل عدم تأمین آب مورد نیاز واحدهای صنعتی با هر یک از واحدهای صنعتی خود اقدام به احداث چاه در محدوده واحد خود نموده‌اند. این شهرک از نظر شبکه برق رسانی از وضعیت مناسب برخوردار است. مساحت تقریبی فضای سبز ایجاد شده در شهر صنعتی رشت ۱۳۸ هکتار می‌باشد که از این مقدار ۲۵ هکتار مربوط به فضای سبز موجود در سطح خیابان‌ها است و ۱۱۳ هکتار مربوط به فضای سبز داخلی صنایع مستقر می‌باشد. شهر صنعتی رشت فاقد سیستم

تصفیه خانه مرکزی بوده که فاضلاب حاصل از فعالیت واحدهای صنعتی به رودخانه سیاهرود تخلیه می‌گردد. برای جمع آوری و حمل و نقل مواد زاید جامد فقط یک سرویس کامیون (بنز) برای پسماندهای صنعتی و یک سرویس نیشان برای جمع آوری پسماندهای شبه خانگی در شهر صنعتی رشت فعالیت می‌نمایند (چای پخش، ۱۳۸۳).

### نتایج یافته‌ها

نتایج به دست آمده بر اساس تحلیل پرسشنامه‌های تکمیل شده به شرح زیر است:

#### الف - وضعیت موجود گروه های صنعتی:

گروه صنایع شیمیایی با ۱۵ واحد فعال بیشترین و گروه صنایع ماشین سازی و تجهیزات با ۲ واحد فعال کمترین تعداد واحدهای صنعتی را به خود اختصاص می‌دهند (شکل ۳).

#### ب- میزان پسماندهای تولیدی شبه خانگی بر حسب گروه‌های مختلف صنعتی:

گروه صنایع فلزی با ۱۹ درصد بیشترین پسماندهای تولیدی شبه خانگی و گروه صنایع سلولزی و برق و الکترونیک هر کدام با ۲ درصد، کمترین درصد پسماندهای تولیدی شبه خانگی را به خود اختصاص داده‌اند (WWW.Epa.gov) (شکل ۴).

#### ج- بررسی وضعیت نسبت تولید پسماند صنعتی (تن/سال) به تعداد پرسنل در واحدهای شهر صنعتی رشت:

بررسی نتایج نشان می‌دهد، کارخانه‌های با پرسنل زیر ۳۰ نفر کمترین میزان پسماندهای صنعتی (۳/۶۳ درصد) را در طول یک سال تولید می‌نمایند و کارخانه‌های با پرسنل بالای ۱۰۰ نفر بیشترین میزان تولید پسماندهای صنعتی (۷۲/۸۲ درصد) را به خود اختصاص داده‌اند. (شکل ۵)

#### د- بررسی وضعیت واحدهای صنعتی شهر صنعتی رشت از لحاظ دارا بودن بخش محیط زیست و اخذ گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۰:

در گروه صنایع دارویی، آرایشی و بهداشتی دو واحد دارای گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۰ می‌باشند که بیشترین تعداد واحدهای دارای گواهینامه را به خود اختصاص می‌دهند و از نظر دارا بودن بخش محیط زیست دو گروه صنایع غذایی و صنایع دارویی، آرایشی و بهداشتی که در هر دو گروه، ۲ واحد دارای کارشناس محیط زیست می‌باشند، بیشترین تعداد واحدها را به خود اختصاص داده‌اند (شکل‌های ۷ و ۶).

#### ه- مقایسه منشاء تولید پسماندهای صنعتی در واحدهای صنعتی:

مطابق شکل ۸ ماده اولیه و محصول تولیدی (با ۲۲ درصد) دو منشاء عمده تولید پسماندهای صنعتی در واحدهای صنعتی شهر صنعتی رشت را تشکیل می‌دهند.

#### و- مقایسه روش‌های نگهداری پسماندهای صنعتی تا زمان دفع از واحدهای صنعتی شهر صنعتی رشت:

استفاده از انبار روباز با ۴۸ درصد متداول‌ترین روش نگهداری زباله‌های صنعتی تا زمان دفع از واحد صنعتی می‌باشد و نگهداری پسماندها در انبار سر پوشیده با ۴۰ درصد در مرتبه بعدی قرار می‌گیرد (شکل ۹).

#### ز- بررسی نحوه دفع پسماندهای واحدهای صنعتی شهر صنعتی رشت:

فروش با ۴۴ درصد عمده ترین روش مورد استفاده جهت دفع پسماندهای صنعتی در واحدهای شهر صنعتی رشت می‌باشد و دفن بهداشتی با ۲۵ درصد رتبه بعدی را به خود اختصاص داده است (شکل ۱۰).

### ح- مقایسه درصد انجام فعالیت‌های مدیریتی در

زمینه پسماندهای صنعتی شهر صنعتی رشت:

کاهش از مبدأ با ۲۶ درصد بیشترین درصد انجام فعالیت‌های مدیریتی در زمینه پسماندهای صنعتی را در واحدهای صنعتی به خود اختصاص داده و دفن بهداشتی و بازیافت- کاهش از مبدأ هر کدام با ۱۶ درصد رتبه بعدی را به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۱۱).

### ط- بررسی قابلیت بازیافت یا استفاده مجدد

از پسماندهای صنعتی شهر صنعتی رشت:

بررسی قابلیت بازیافت یا استفاده مجدد از پسماندهای صنعتی نشان می‌دهد که ۳۰ درصد از واحدهای صنعتی اعلام نموده‌اند که پسماندهایشان قابلیت بازیافت یا استفاده مجدد ندارند. ۱۸ درصد قابلیت بازیافت یا استفاده مجدد را کم، ۲۳ درصد متوسط و ۲۹ درصد زیاد دانسته‌اند (شکل ۱۲).

### ی- بررسی دوره زمانی دفع پسماندهای صنعتی

شهر صنعتی رشت:

بیشتر واحدها پسماندهای صنعتی خود را از نظر دوره زمانی دفع به صورت موردی دفع مایند (۴۷ درصد). اشاره به این نکته ضرورت دارد که ۳ واحد صنعتی اظهار داشتند که هیچ گونه پسماند صنعتی که نیاز به دفع داشته باشد، ندارند (شکل ۱۳).

### ک- نتایج حاصله از آنالیز فیزیکی پسماندهای

صنعتی:

نتایج به دست آمده از آنالیز فیزیکی پسماندهای صنعتی برای تعیین درصد وزنی ترکیبات تشکیل دهنده پسماندهای هر یک از گروه‌های صنعتی در شهر صنعتی رشت در جدول ۱ آورده شده است (Wright, et al., 2004).

### بحث و نتیجه گیری

عدم کارآیی سیستم جمع آوری پسماندها یکی از نقاط ضعف در شهر صنعتی رشت است. اکثر واحدهای شهر صنعتی از نحوه جمع آوری و حمل و نقل پسماندها رضایت نداشته و نسبت به مدیریت پسماندها که مسئولیت آن با دفتر مرکزی شهر صنعتی می‌باشد، معترض بودند. علت آن هم کمبود وسایل نقلیه جهت حمل و نقل و انتقال پسماندها می‌باشد زیرا تنها یک کامیون بنز با ظرفیت ۱۲ تن برای جمع آوری پسماندهای صنعتی و یک وانت نیسان برای جمع آوری پسماندهای شبه خانگی در شهر صنعتی فعالیت می‌نمایند، لذا نمی‌توان انتظار داشت که چنین راهبردی، پاسخگویی پسماندهای تولیدی کل صنایع باشد. به همین علت برخی از واحدهای صنعتی نظیر کارخانه تولید تن ماهی و غذاهای کنسروی خودشان اقدام به دفع پسماند های صنعتی شان می‌نمایند و پسماندها را در محوطه کارخانه دفن می‌نمایند و یا این که آنها را می‌سوزانند.

### رابطه تعداد پرسنل واحدهای صنعتی و میزان

#### تولید پسماند شبه خانگی

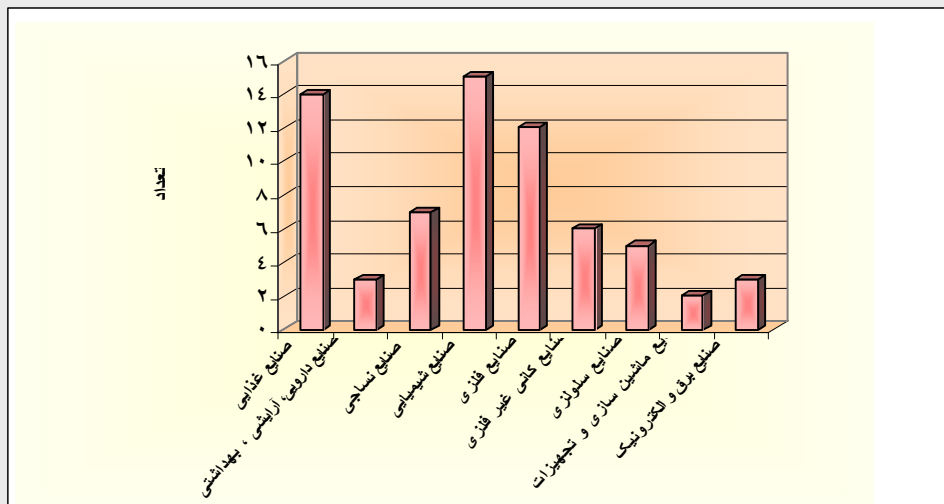
کارگاه‌های با جمعیت زیر ۳۰ نفر پرسنل که ۳/۲۶ درصد از مجموع جمعیت کارکنان شاغل در شهر صنعتی را شامل می‌شوند، ۳۲/۸ درصد از کل پسماندهای شبه خانگی را تولید می‌کنند. کارخانه‌های درصد از کل جمعیت شاغل در شهر صنعتی را تشکیل می‌دهند، ۲۶/۹ درصد از کل پسماندهای شبه خانگی را تولید می‌نمایند. در نگاه اول این موضوع منطقی به نظر نمی‌رسد اما این طور به نظر می‌رسد که با تجمع تهیه غذا برای کارکنان در مجموع، میزان تولید پسماند کاهش یافته است.



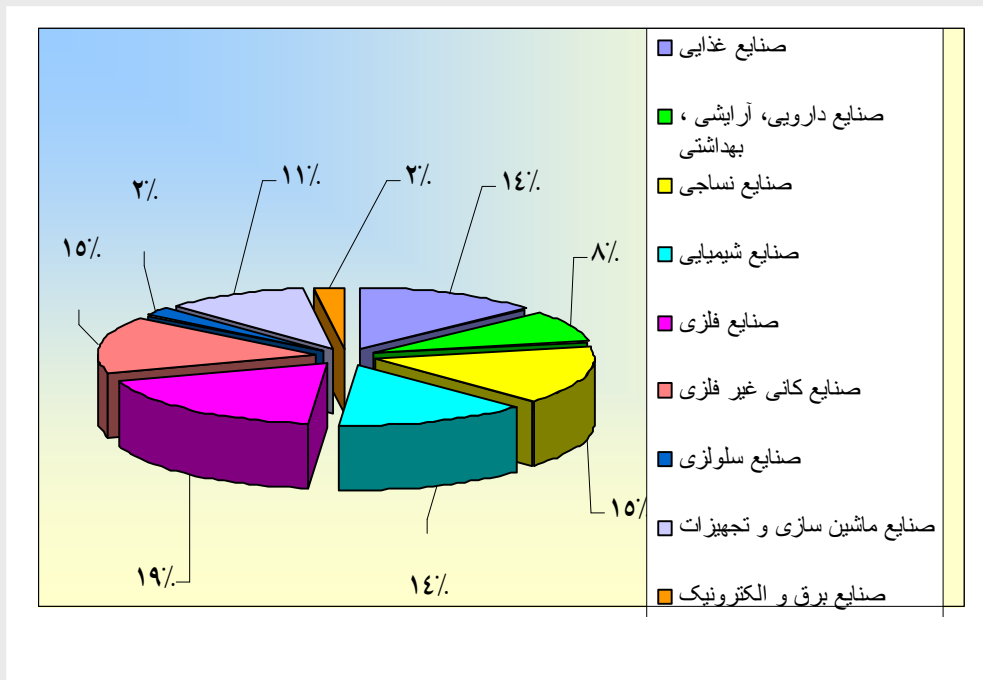
شکل ۱- موقعیت شهر صنعتی رشت در شهرستان رشت



شکل ۲- نقشه واحدهای صنعتی موجود در شهر صنعتی رشت

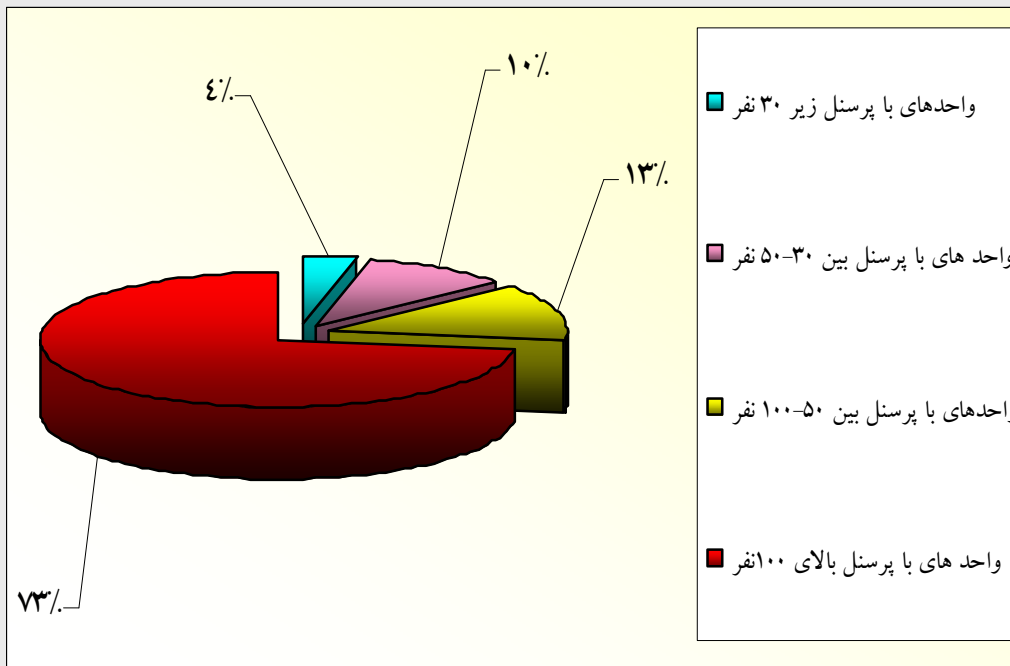


شکل ۳- گروه‌های صنعتی فعال بررسی شده شهر صنعتی رشت در سال ۱۳۸۵ (بر حسب تعداد)

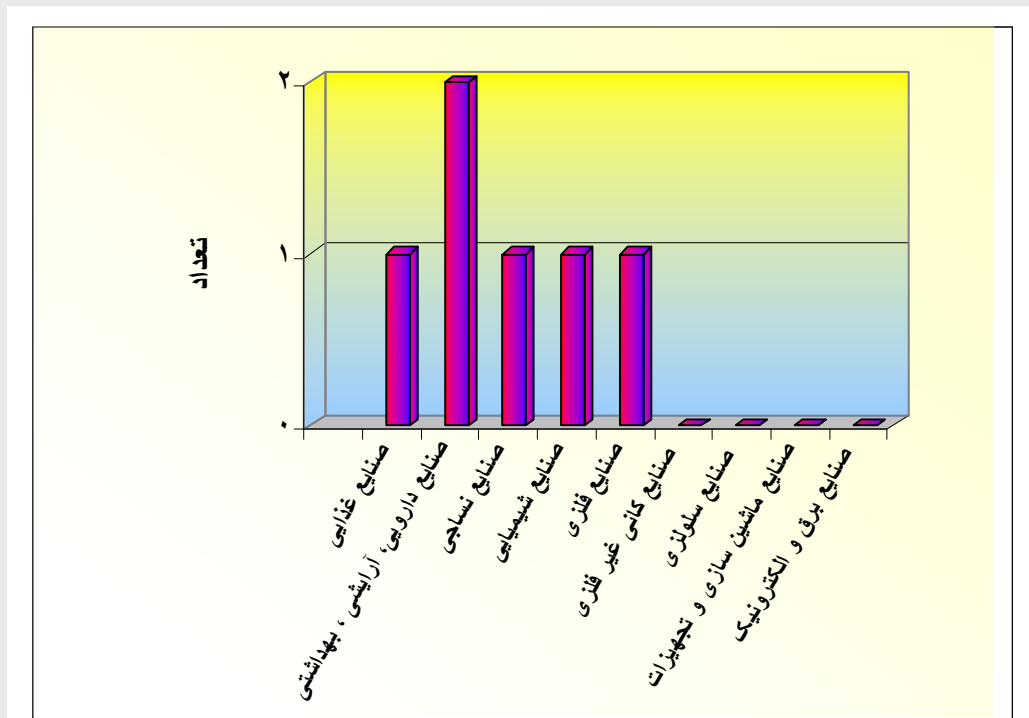


شکل ۴- درصد میزان پسماند تولیدی شبه خانگی بر حسب گروه‌های مختلف صنعتی شهر صنعتی رشت در سال ۱۳۸۵ (تن/سال)

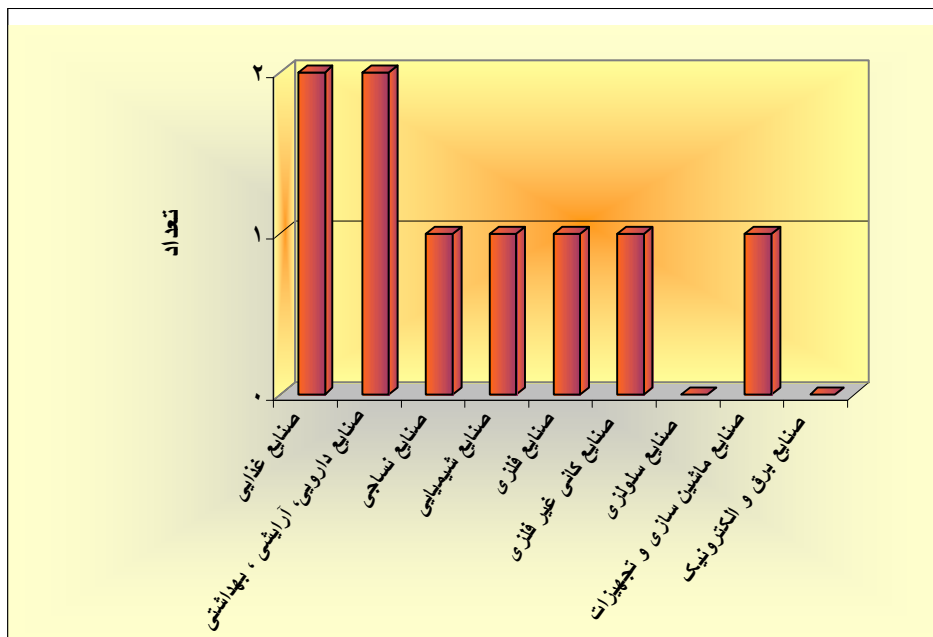




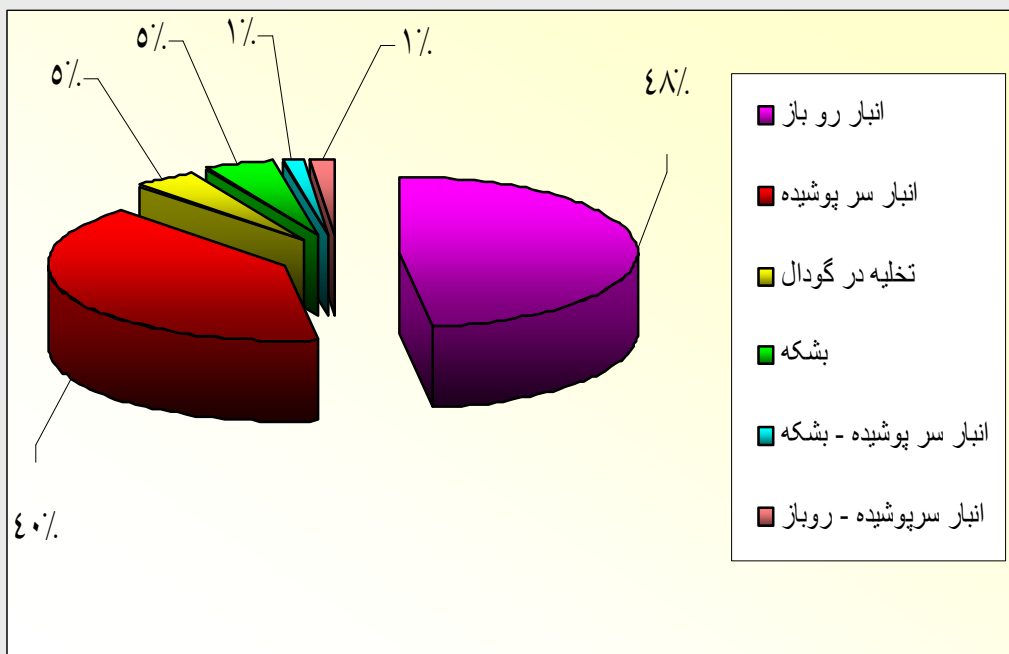
شکل ۵- بررسی وضعیت نسبت تولید پسماند صنعتی به تعداد پرسنل در واحدهای شهر صنعتی رشت در سال ۱۳۸۵ (بر حسب درصد)



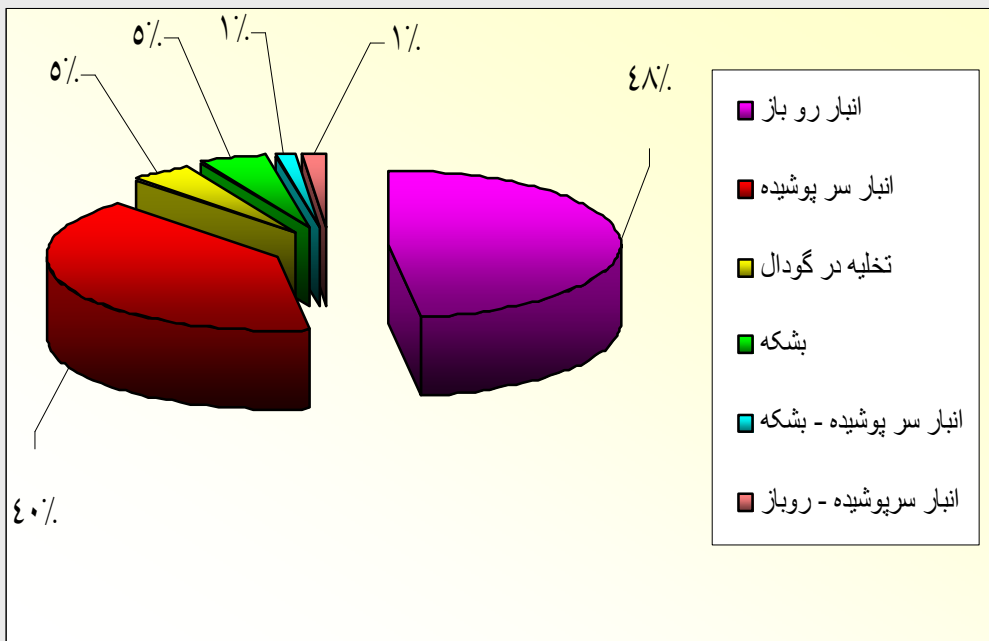
شکل ۶- مقایسه گروههای صنعتی شهر صنعتی رشت از نظر اخذ گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۰ در سال ۱۳۸۵ (بر حسب تعداد)



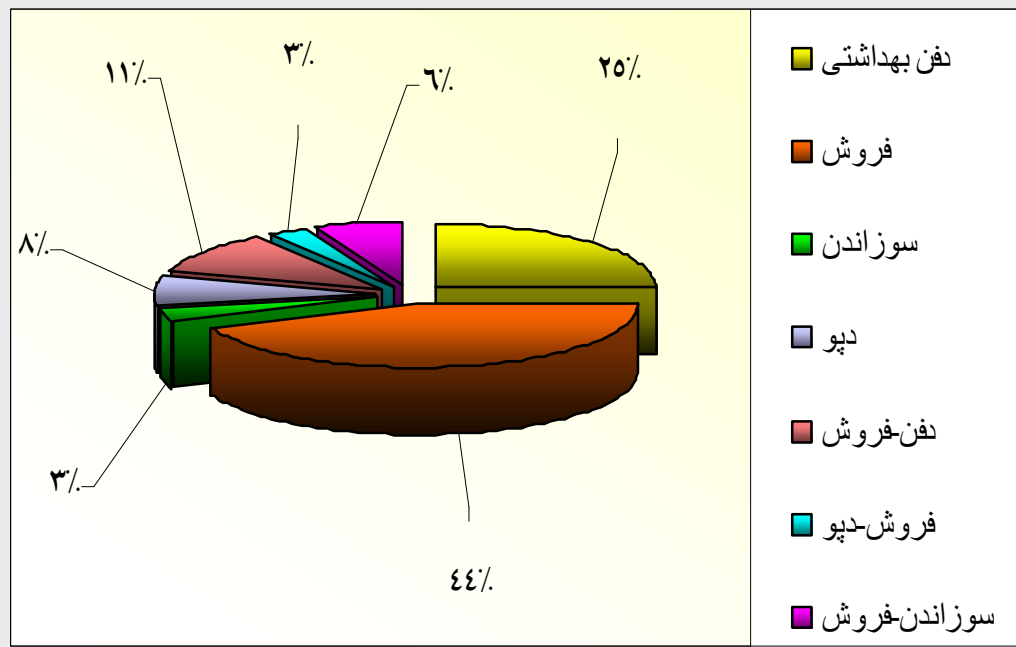
شکل ۷- مقایسه گروه‌های صنعتی شهر صنعتی رشت از نظر داشتن بخش محیط زیست در سال ۱۳۸۵ (بر حسب تعداد)



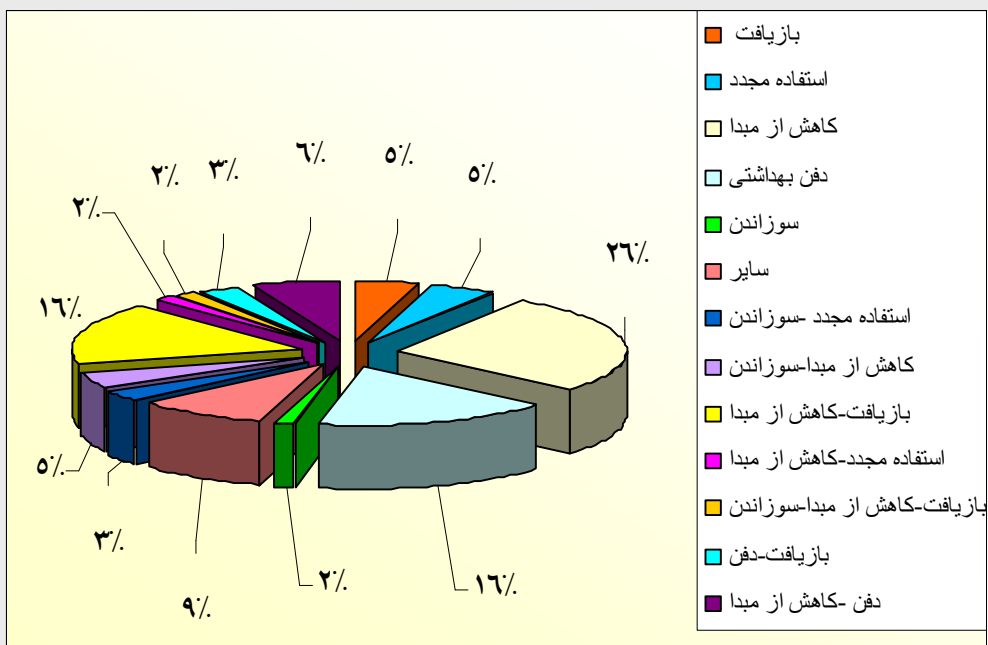
شکل ۸- مقایسه منشاء تولید پسماندهای صنعتی واحدهای صنعتی شهر صنعتی رشت در سال ۱۳۸۵ (بر حسب درصد)



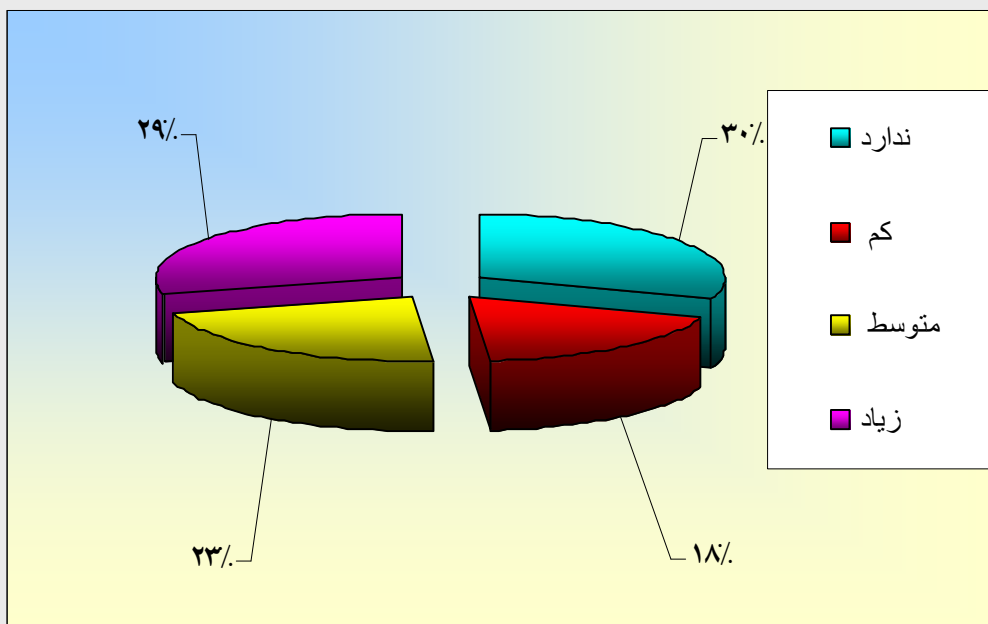
شکل ۹- مقایسه روش های نگهداری پسماندهای صنعتی تا زمان دفع از واحدهای صنعتی شهر صنعتی رشت در سال ۱۳۸۵ (برحسب درصد)



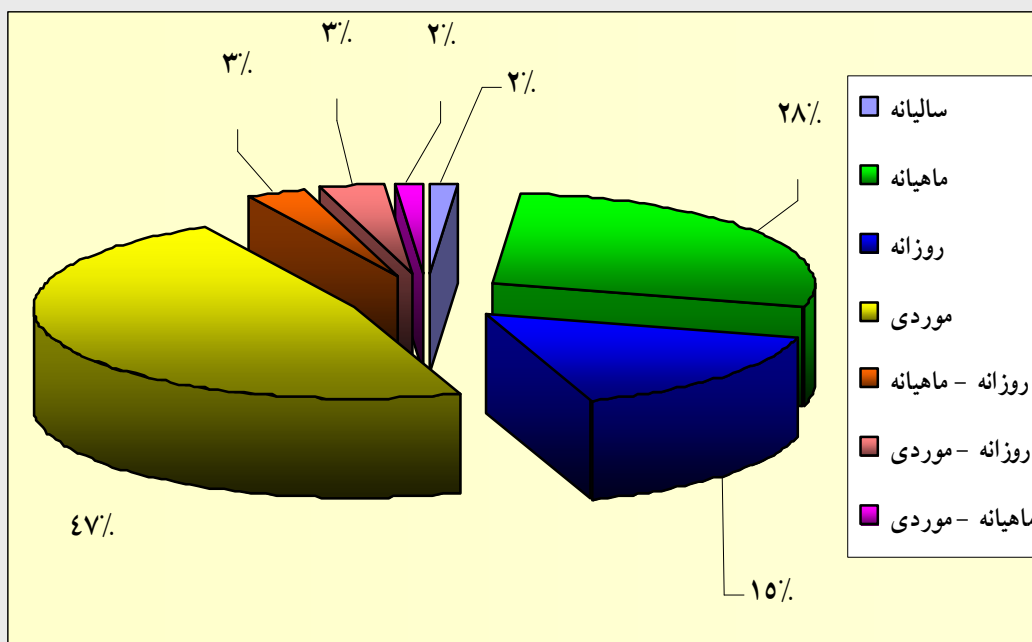
شکل ۱۰- مقایسه میزان روش های مختلف دفع پسماندهای واحدهای صنعتی شهر صنعتی رشت در سال ۱۳۸۵ (برحسب درصد)



شکل ۱۱- مقایسه درصد انجام فعالیت‌های مدیریتی در زمینه پسماندهای صنعتی شهر صنعتی رشت در سال ۱۳۸۵



شکل ۱۲- درصد قابلیت بازیافت یا استفاده مجدد از پسماندهای صنعتی شهر



شکل ۱۳- دوره زمانی دفع پسماندهای صنعتی شهر صنعتی رشت در سال ۱۳۸۵  
( بر حسب درصد )

### رابطه تعداد پرسنل واحدهای صنعتی و میزان تولید پسماند شبه خانگی

کارگاه‌های با جمعیت زیر ۳۰ نفر پرسنل که ۳/۲۶ درصد از مجموع جمعیت کارکنان شاغل در شهر صنعتی را شامل می‌شوند، ۳۲/۸ درصد از کل پسماندهای شبه خانگی را تولید می‌کنند. کارخانه‌های درصد از کل جمعیت شاغل در شهر صنعتی را تشکیل می‌دهند، ۲۶/۹ درصد از کل پسماندهای شبه خانگی را تولید می‌نمایند. در نگاه اول این موضوع منطقی به نظر نمی‌رسد اما این طور به نظر می‌رسد که با تجمیع تهیه غذا برای کارکنان در مجموع، میزان تولید پسماند کاهش یافته است.

### رابطه وسعت کارخانه و میزان پسماند صنعتی تولیدی :

کارخانه‌هایی با جمعیت زیر ۳۰ نفر پرسنل که ۳/۶۳ درصد از کل جمعیت را به عنوان یک شاخص حجم

فعالیت صنعتی به خود اختصاص داده‌اند، مجموعاً ۳۱/۸ درصد از کل پسماندهای صنعتی را تولید می‌نمایند.

کارخانه‌های با جمعیت بین ۳۰-۵۰ نفر پرسنل، با دارا بودن ۱۰/۱۰ درصد از کل جمعیت، ۲۱/۲۰ درصد از کل پسماندهای صنعتی را تولید می‌کنند. کارخانه‌های با جمعیت بین ۵۰-۱۰۰ نفر پرسنل که ۱۳/۴۳ درصد از کل جمعیت را شامل می‌شوند، ۱۹/۴ درصد از کل پسماندهای صنعتی را تولید می‌کنند و کارخانه‌های با جمعیت بالای ۱۰۰ نفر با آن که ۷۲/۸۲ درصد از مجموع کارکنان شهر صنعتی را دارا هستند تنها ۲۷/۳ درصد پسماندهای صنعتی را در شهر صنعتی رشت تولید می‌نمایند.

نتایج به دست آمده بیانگر آن است که کارخانه‌های با جمعیت زیر ۳۰ نفر پرسنل که کارگاه‌های تولیدی محسوب می‌گردند از لحاظ تکنولوژی و نوع تولید به

گونه‌ای هستند که درصد زیادی از مواد اولیه و تولیدشان به مواد زاید و پسماند تبدیل می‌گردد. این روند با افزایش جمعیت صنایع و بزرگ‌تر شدن آنها رشد معکوس داشته است.

### - قابلیت بازیافت یا استفاده مجدد از پسماندها در گروه‌های صنعتی :

صنایع فلزی، کانی غیر فلزی، شیمیایی و غذایی به ترتیب بیشترین و مجموعاً حدود ۸۱/۱۶ درصد از مجموع پسماندهای تولیدی را به خود اختصاص داده‌اند. تحلیل داده‌های آماری در این زمینه نشان می‌دهد که این صنایع به ترتیب ۶۶/۲ درصد، ۵۰ درصد، ۷۸/۶ درصد، ۷۱/۴ درصد از پسماندهای تولیدی خود را دارای قابلیت بازیافت یا استفاده مجدد دانسته‌اند این امر ضرورت سرمایه گذاری، مطالعه و تحقیق در این رابطه را بیان می‌کند که در صورت وجود توجیه اقتصادی بخش قابل ملاحظه‌ای از پسماندهای موجود بازیافت و کاسته خواهد شد.

### - نحوه ذخیره پسماندهای صنعتی :

بررسی نحوه نگهداری پسماندهای صنعتی تا زمان دفع از واحد صنعتی نشان می‌دهد که رویکرد عمده نسبت به این مساله، استفاده از انبار سرپوشیده و روباز با بیش از ۸۱ درصد می‌باشد. به طور کلی در رابطه با نحوه نگهداری پسماندهای صنعتی تا زمان دفع، توجه به ضوابط بهداشت محیط از منظر حفظ سلامتی کارکنان و ایمنی و حفاظت کارخانه ضروری می‌باشد.

### - فعالیت‌های مدیریت پسماند در واحدهای صنعتی :

در مجموع کلیه فعالیت‌های مدیریتی در واحدهای شهر صنعتی رشت اعمال می‌گردد. در مرحله تجزیه و تحلیل

این فعالیت‌ها در دسته بندی‌های گروه‌های صنعتی، سال تأسیس و تعداد پرسنل، کاهش از مبدأ و دفن بهداشتی موضوعیت بیشتری داشته است. این نتایج نشان می‌دهد، مدیران صنایع نسبت به مساله مدیریت پسماند نگاهی علمی دارند، اما با توجه به اینکه کاهش از مبدأ نسبت به سایر روش‌ها دارای سوددهی اقتصادی بیشتری می‌باشد، به این موضوع توجه بیشتری نشان داده‌اند.

### - منشاء تولید پسماند در گروه‌های صنعتی :

در کلیه گروه‌های صنعتی، عمده‌ترین منشاء تولید پسماند، ماده اولیه می‌باشد. در گروه‌های صنایع نساجی و برق و الکترونیک به ترتیب ۷۱/۴ درصد و ۶۶/۷ درصد از کارخانه‌ها محصول تولیدی را عمده‌ترین منشاء تولید پسماند صنعتی اعلام نموده و در گروه کانی‌های غیر فلزی ۳۳/۳ درصد از کارخانه‌ها مهم‌ترین منشاء تولید پسماند صنعتی را بسته بندی اعلام نموده‌اند. می‌توان نتیجه گرفت که با استفاده از دستگاه‌ها و فن آوری مدرن و آموزش پرسنل در زمینه مسایل تخصصی تولید و در نتیجه افزایش کیفیت تولید، می‌توان در محصول تولیدی و بسته بندی کمترین پسماند ممکن را داشت. همچنین با دقت در خرید مواد اولیه با کیفیت بهتر و نیز استفاده صحیح از مواد اولیه از طریق آموزش پرسنل و تغییرات احتمالی در فرایند تولید البته به شرط سوددهی معقول (با بررسی منحنی هزینه - منفعت در کارخانه) کمترین دورریز ماده اولیه را داشت. در صنایع نساجی و برق و الکترونیک ارتقاء کیفیت تولید و در صنایع کانی غیر فلزی، دقت پرسنل و مکانیزه نمودن بسته بندی محصولات باید مورد توجه بیشتری قرار گیرد.

### - نحوه دفع پسماندهای صنعتی :

بررسی نتایج نشان می‌دهد که ۴۳/۷۵ درصد به گزینه فروش و ۲۵ درصد به گزینه دفع پاسخ داده‌اند. امکان فروش پسماندها و گرایش واحدهای صنعتی به این

مساله از حجم پسماندهایی که برای دفن فرستاده می شود و هم چنین هزینه های مربوط به آن می کاهد. ۳/۱۲ درصد از واحدها از روش سوزاندن و ۶/۲۵ درصد از واحدها از روش سوزاندن و فروش به صورت توأم جهت دفع پسماندهایشان استفاده می کنند. جهت

جلوگیری از آلودگی هوا باید مورد کنترل و بازرسی دقیق قرار بگیرند. با توجه به این که هیچ یک از آنها دارای کوره زباله سوز با خروجی استاندارد نمی باشند و در محوطه کارخانه و در فضای باز به این عمل مبادرت می نمایند، اثرات نامطلوب بسیاری به وجود می آورند.

جدول ۱- درصد وزنی ترکیبات تشکیل دهنده پسماندهای هر یک از گروه های صنعتی در شهر صنعتی رشت در سال ۱۳۸۵

نام گروه صنعتی	وزن متوسط پسماند (تن/ماه)	پلاستیک (%)	کاغذ ومقوا (%)	پسماند غذایی (%)	منسوجات (%)	فلز (%)	شیشه (%)	چوب (%)	سایر (%)	جمع کل
صنایع غذایی	۱۷	۴۵	۱۲	۴۰	-	-	-	-	۳	۱۰۰
صنایع نساجی	۱۲	۸	۵	-	۸۰	-	-	۵	۲	۱۰۰
صنایع شیمیایی	۱۸	۵۵	۱۶	-	۱۲	۷	-	۵	۵	۱۰۰
صنایع فلزی	۲۲	۲۸	۵۰	-	-	۵	۱۰	۵	۲	۱۰۰
صنایع کانی غیر فلزی	۱۹	۲۰	۷۰	-	-	۳	۲	۳	۲	۱۰۰
صنایع سلولزی	۸	۳	۵	-	۹۰	-	-	۱	۱	۱۰۰
صنایع ماشین سازی و تجهیزات	۷	۴۵	۳۰	-	-	۱۵	۳	۳	۴	۱۰۰
صنایع برق و الکترونیک	۹	۳۵	۴۵	-	-	۱۰	۵	-	۵	۱۰۰

## دوره زمانی دفع پسماندهای صنعتی

صحيح پسماندهای شهر صنعتی، ناشی از عدم وجود کارشناسی محیط زیستی در کارخانه‌ها می‌باشد.

### آنالیز فیزیکی پسماندهای صنعتی

بررسی در صد وزنی ترکیبات تشکیل دهنده پسماندهای گروه‌های مختلف صنعتی نشان می‌دهد که در کلیه گروه‌های صنعتی کاغذ و مقوا در بین ترکیبات تشکیل دهنده پسماند، در صد زیادی را به خود اختصاص داده‌اند. این نتایج نشانگر عملکرد ضعیف گروه‌های صنعتی در خصوص بازیافت و استفاده مجدد از پسماندها می‌باشد. قابل ذکر است که در محل نگهداری موقت پسماندهای شهر صنعتی رشت عمل تفکیک مواد به صورت غیر قانونی توسط افراد بومی انجام می‌شود و هیچ گونه نظارت قانونی در این زمینه وجود ندارد.

### پیشنهادات

- ❖ انتخاب یک روش سیستماتیک برای استفاده بهینه از منابع و بررسی فرصت‌های استفاده مجدد، بازیافت و کاهش ضایعات، توسط مدیریت شهر صنعتی رشت که مسئولیت مدیریت پسماندهای تولیدی را به عهده دارد.
- ❖ تشویق صنایع و ایجاد تسهیلات مناسب و در صورت لزوم اعمال قانون، ترغیب صنایع به بازیافت، تصفیه و استفاده مجدد از پسماندهای صنعتی توسط مدیریت شهر صنعتی
- ❖ با توجه به این‌که واحدهای شهر صنعتی اکثراً پسماندهای خود را در انبار سرپوشیده و روباز نگهداری می‌کنند مدیریت شهر صنعتی باید واحدهای فعال را ملزم به در نظر گرفتن جایگاهی ایزوله و غیر قابل نفوذ برای نگهداری موقت پسماندها نماید.
- ❖ پیشنهاد می‌گردد مدیریت شهر صنعتی با مکانیزه نمودن سیستم جمع‌آوری و حمل و نقل پسماندها و

نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که ۴۷/۷ درصد از واحدها پسماندهایشان را فقط به صورت موردی دفع می‌نمایند. ۳/۱۱ درصد از واحدها قسمتی از پسماندهایشان را به صورت روزانه و قسمتی را به صورت موردی و ۱/۵ درصد از واحدها قسمتی از پسماندهایشان را به صورت ماهیانه و قسمتی را به صورت موردی دفع می‌نمایند. همچنین کلیه واحدهای صنعتی با میزان پرسنل مختلف، ترجیح می‌دهند که بخش عمده پسماندهای خود را به صورت موردی دفع نمایند. این موضوع باعث می‌شود، نتوان برنامه دقیقی برای مدیریت پسماندها در پیش گرفت. بنابراین برنامه ریزی جهت مدیریت این پسماندها نیاز به تهیه جدول زمان بندی دقیق با هماهنگی کلیه واحدها جهت جمع‌آوری به موقع آنها دارد.

### رویکرد محیط زیستی واحدهای صنعتی

بررسی رویکرد محیط زیستی صنایع نشان می‌دهد، ۱۳/۴ درصد از واحدها دارای بخش محیط زیست می‌باشند و ۹ درصد از این واحدها اقدام به اخذ گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۰ نموده‌اند و فقط ۲ کارخانه صنایع شیر ایران (شیر پگاه) و دارو سازی سبحان در سطح استان به عنوان صنعت سبز انتخاب شده‌اند. همچنین تنها ۳۲/۳ درصد از واحدهای صنعتی دارای سیستم تصفیه فاضلاب می‌باشند که اکثراً فاقد کارایی و راندمان مناسب هستند. در خصوص انجام مطالعات در مورد پسماندهای صنعتی تنها ۱۴/۹ درصد از واحدهای صنعتی، مطالعاتی را در مورد امکان استفاده مجدد یا بازیافت پسماند، همچنین راهکارهای کاهش از مبدأ پسماندها انجام داده‌اند و سایر واحدها هیچ گونه مطالعه و تحقیقی انجام نداده‌اند. این موارد نشان می‌دهد در مجموع کارخانه‌های شهر صنعتی رشت رویکرد منفعلانه‌ای نسبت به مباحث مدیریت محیط زیست دارند و ریشه بسیاری از معضلات موجود در رابطه با مدیریت



## پی‌نوشت‌ها

- 1- Interatedgd Solid Waste Management (ISWM)
- 2- Resource Conservation & Resource Act (RCRA)

## منابع

Chaibakhsh, N. and N. Abedinzadeh (2004). *Survey of Production Process and Pollutant of Factories of Guilan Industrial Estates*. Environmental Research Institute of Jahade daneshghahi of Guilan.

European Community (2004). *Waste Management in European Cuntry*. [WWW.Science Direct. Com](http://WWW.Science Direct. Com).<http://Europa.eu.int>.

Ferdosi, S. and M. Sadough (1988). *Survey of Solid Waste Management in Industrial units*, Samar Publication.

Geng, Y., Q. H. Zhu (2006). *Planning for Integrated Solid Waste Management at the Industrial Park Level : a case of Tianjin*. China, Waste Management.

[Http:// www.texasep.org/index.html](http://www.texasep.org/index.html)

[Http://WWW.Epa.gov/EPAREGION7-Solid Waste- Waste Disposal. mht/2007](http://WWW.Epa.gov/EPAREGION7-Solid Waste- Waste Disposal. mht/2007).

Khan, I. H. & N., Ahsan (2003). *Text Book of Solid Waste Management*. CBS Publisher & Distributors. P:95-135.

Monavari, M. (2002). *Environmental Impact Assessment Guidelines for Industrial Estate*, Kosar Cultura - tourism Publication.

تهیه جدول زمان‌بندی برای جمع‌آوری و انتقال به موقع پسماندها از انباشته شدن آنها در واحدهای صنعتی جلوگیری نماید.

❖ بهینه‌سازی فرایند تولید، بهبود دستگاه‌ها و استفاده از تکنولوژی مدرن و کاهش حجم و بازیابی مواد برای کمینه‌سازی پسماندهای صنعتی تولیدی توسط مدیران صنایع

❖ افزایش تعداد سرویس‌های جمع‌آوری با توجه به حجم زیاد پسماندهای تولیدی

❖ برقراری سیستم جامع مدیریت پسماند در شهر صنعتی رشت و ارایه برنامه مدیریت محیط زیستی به منظور آموزش مدیران و کارشناسان واحدهای فعال در خصوص مسایل محیط زیست و قوانین مدیریت پسماند

❖ طبق ماده ۳۰ آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها سوزاندن پسماند در محیط آزاد و یا در پسماند سوزهای غیر استاندارد، ممنوع است (Oranization of Waste Recycling & Composting (2006)). پیشنهاد می‌گردد مدیریت شهر صنعتی از سوزاندن پسماندها در فضای باز و محیط شهر صنعتی که توسط برخی از واحدهای صنعتی جهت دفع پسماند صورت می‌پذیرد، جلوگیری نماید.

❖ نظارت بر بازیافت و استفاده مجدد از پسماندها جهت جلوگیری از تولید محصولات خطرناک و غیر بهداشتی

❖ 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 محیط زیست و اخذ گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۰

Oranization of Waste Recycling and Composting (2006). *Solid Waste Management Law*.

Tchobanoglous, T. and F. Kreith (2003). *Hand book of Solid Waste Management, Second Edition*. Mc Graw Hill.

Word Bank Group (2002). *Pollution Prevention & Abatement Hand book*. Industrial Estate, Environmental Department, Washington, D.C. P: 324-328.

Wright, T. R and G. Nebel (2004). *Environmental Science Toward Sustainable Future*, Prentice- Hall of India.

