

بررسی مدیریت پسماندهای صنعتی در منطقه ۹ شهرداری تهران

محمد علی عبدلی^۱، مریم حیدری^{۲*}، عباسعلی کارگر^۳

۱- استاد دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران mabdoli@ut.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران محیط زیست دانشگاه تهران

۳- مسئول محیط زیست شهرداری منطقه ۹ تهران Kargar_AA@Yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۳ تاریخ پذیرش: ۸۸/۹/۹

چکیده

در کلانشهر تهران با جمعیت ۷،۷۰۵،۰۳۶ نفر در سال ۱۳۸۷ روزانه ۷۰۰۰ تن پسماند شهری تولید شده است. بر اساس تقسیمات شهرداری، این شهر به ۲۲ منطقه شهری تقسیم بندی شده است. در این مقاله منابع تولید، کمیت، کیفیت، ذخیره در محل و روش دفع پسماندهای صنعتی و ویژه، در تمام واحدهای صنعتی منطقه ۹ شهرداری تهران به تفصیل مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. روش کار بر اساس مشاهده و تکمیل پرسشنامه‌های موضوعی در کلیه واحدهای کوچک و بزرگ صنعتی است. برای این منظور پس از تهیه فهرستی از نام و نشانی کارگاهها، پرسشنامه‌ای تنظیم و با مراجعه حضوری به واحدهای صنعتی پرسشنامه‌ها تکمیل شدند. در مرحله بعد طبقه‌بندی پسماندهای خطرناک بر اساس کنوانسیون بازل صورت گرفت. اطلاعات به دست آمده نشان می‌دهد ۳۰۷ واحد صنعتی کوچک و بزرگ مستقر در منطقه در مجموع ۴۸۵۰/۵۶۸ تن زواید در سال تولید می‌کنند این در حالی است که صنایع گروه ماشین آلات و تجهیزات با ۲۲۸۲/۳۴۶ تن در سال بیشترین مقدار پسماند را تولید می‌کند. اکثر صنایع مورد بررسی رویکرد منفعلانه‌ای نسبت به مدیریت علمی پسماندها دارند. در این راستا فقط یک واحد صنعتی به عنوان واحد سبز معرفی شده و یک واحد صنعتی نیز گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۰ دریافت کرده است. در حال حاضر هیچ گونه مدیریت مستقلی در زمینه دفع پسماندهای صنعتی و شبه خانگی در منطقه اعمال نمی‌شود. به نظر می‌رسد با اعمال سیستم جامع مدیریت پسماند در نواحی صنعتی شهرداری منطقه ۹، ضمن کاهش تولید پسماند روند روبه رشد توسعه صنعتی نیز حفظ خواهد شد. در پایان پیشنهادهایی برای بهبود وضعیت پسماندهای صنعتی و خطرناک در منطقه ارائه شده است.

کلید واژه

پسماندهای صنعتی، شهرداری منطقه ۹ تهران، کنوانسیون بازل، مدیریت پسماند، پسماندهای خطرناک

سراغاز

بهداشت، حفظ محیط‌زیست و مدیریت منابع طبیعی، از اهمیت خاصی برخوردار است. (Tchobanoglous, et al., 2003). طبق تعریفی که سازمان حفاظت محیط زیست امریکا (EPA)^۲ کرده است مواد زاید خطرناک شامل مواد زاید، یا ترکیبی از مواد زایدی هستند که می‌توانند سلامت انسان و سایر موجودات زنده را به دلایل زیر در معرض خطر قرار دهند: ۱- در طبیعت پایدار بوده و از نظر بیولوژیکی غیرقابل تجزیه در محیط هستند. ۲- دارای اثر تجمعی، و یا تأثیرات مخرب هستند. ۳- قدرت انبساط بیولوژیکی دارند (United states EPA, 2004). پایه و اساس برنامه‌ریزی و طراحی سیستم مدیریت مواد زاید خطرناک شناخت کمیت و کیفیت تولید است. در این راستا انتخاب ترکیبی از فنون، فناوری‌ها و برنامه‌های مدیریتی

مواد زائد صنعتی به صورت جامد، نیمه جامد و مایع بوده و از تنوع بسیار زیادی برخوردارند. رشد سریع فناوری، دستیابی به روند جدید تولید، جایگزینی مواد مصنوعی به جای الیاف طبیعی و سنتز هزاران نوع مواد و ترکیبات شیمیایی، سبب افزایش حجم زیادی از زباله‌های صنعتی و در بعضی موارد، سبب تولید زباله‌های جامد و مایع خطرناک شده است (Geng, 2007). جابه‌جایی و استعمال نامناسب مواد زاید صنعتی که اغلب محتوی مواد خطرناک هستند، مشکلات زیادی را برای انسان و محیط زیست او ایجاد می‌کند. کنترل مؤثر و اعمال مدیریت مواد زاید صنعتی (ISWM)^۱، برای

شمال به جنوب است (European Community, 2004). شهرداری تهران دارای ۲۲ منطقه است. منطقه مورد مطالعه منطقه ۹ شهرداری تهران است که در غرب آن واقع شده و در وسعتی نزدیک به ۷/۶ کیلومترمربع جمعیتی بالغ بر ۱۶۵۰۰۰ نفر را در خود جای داده است. محدوده این منطقه از شمال به خیابان آزادی و جاده مخصوص کرج، از جنوب به بزرگراه فتح و ۴۵ متری زرنده، از شرق به خیابان شهیدان سادات و از غرب به مسیل کن منتهی می‌شود.

برای دستیابی به اهداف مدیریت پسماند، یعنی حفاظت از محیط زیست و کنترل آلودگی‌های ناشی از این مواد ضروری است (عبدلی، ۱۳۸۷). در حال حاضر تقریباً در همه کشورهای جهان پسماندهای صنعتی مورد بررسی قرار گرفته و "طرح جامع مدیریت پسماند صنعتی" اجرا می‌شود (Meakins, et al., 2003).

موقعیت جغرافیایی منطقه

شهر تهران در دامنه کوه‌های البرز و حاشیه شمالی کویر مرکزی ایران در دشتی نسبتاً هموار واقع شده است که شیب آن از



شکل شماره (۱): نقشه منطقه ۹ شهرداری تهران

پسماندهای ویژه پیشقدم هستند. کارگاه صنعتی بزرگ کارگاهی است که به فعالیت صنعتی اشتغال داشته و حداقل تعداد کارکنانش در سال ۱۰ نفر و بیشتر است (مرکز آمار ایران، ۱۳۷۰).

منطقه ۹ دارای ۲ ناحیه و ۸ محله است. جمعیت ناحیه دو منطقه ۹ شهرداری تهران حدود ۸۹۴۳۷ نفر برآورد شده است. محله‌های ۷ و ۸ در ناحیه ۲ شهرداری منطقه ۹ قرار دارند. حدود ۲۰٪ از محله ۷ و تمام محله ۸ صنعتی‌اند. محله ۷ با مساحت حدود ۸۹۲۷۲۵ متر مربع دارای جمعیتی بالغ بر ۱۹۷۴۸ نفر است. حدود ۸۰ درصد این محله مسکونی است. در شکل شماره (۲) حدود محله ۷ نشان داده شده است. محله ۸ با مساحت ۲۲۲۳۹۴۶ متر مربع کاملاً صنعتی بوده و جمعیت ساکن آن صفر است. (کارگر و همکاران، ۱۳۸۷). در شکل شماره (۳) حدود محله ۸ نشان داده شده است.

وضعیت موجود صنایع منطقه

در منطقه ۹ شهرداری تهران تعداد ۳۰۷ واحد صنعتی کوچک و بزرگ واقع شده‌اند. ۲۳ واحد صنعتی در محله ۷ و تعداد ۲۸۴ واحد صنعتی در محله ۸ که تماماً صنعتی است، مستقر هستند. عموماً در بین مراکز صنعتی، کارگاهها و کارخانه‌های بزرگ صنعتی در تولید



شکل شماره (۲): محله ۷ شهرداری منطقه ۹ تهران

سپس پرسشنامه‌ای تنظیم شد که تمام مراحل مدیریت پسماندهای ویژه را در بر می‌گرفت. این پرسشنامه حاوی ۲۱ سوال شامل چهار بخش کلی به شرح زیر است:

- مشخصات واحد صنعتی؛
- مشخصات مواد اولیه و محصول تولیدی؛
- ویژگی‌ها و اطلاعات پسماندهای تولیدی در واحد صنعتی؛
- نحوه مدیریت پسماندهای صنعتی و خطرناک.

در شکل شماره (۴) پرسشنامه نشان داده شده است. در مرحله بعد با مراجعه حضوری به واحدهای صنعتی پرسشنامه‌ها تکمیل شدند. به طور کلی پسماندهای صنعتی به سه گروه زیر تقسیم بندی می‌شوند:

- ❖ پسماندهای شبه خانگی؛
- ❖ ضایعات و اضافات خط تولید؛
- ❖ پسماندهای خطرناک (Abdoli, 1996).

برای بررسی صنایع، ابتدا طبقه‌بندی آنها بر اساس نوع پسماند تولیدی صورت گرفت. در منطقه ۹ ضایعات و اضافات خط تولید بیشترین میزان پسماندهای صنعتی را تشکیل می‌دهند. برای طبقه‌بندی پسماندهای خطرناک از کنوانسیون بازل^۳ استفاده کردیم. بر اساس ضمیمه ۳ کنوانسیون بازل مواد زائد خطرناک به ۴۷ گروه تقسیم می‌شوند. (این کنوانسیون که دارای ۲۹ ماده و ۱۰ ضمیمه است از تاریخ ۱۶ فروردین ۱۳۷۲ در مورد ایران لازم الاجراء شده است). این ۴۷ گروه از y1 تا y47 نامگذاری شده‌اند.

به طور مثال در گروه y9 مخلوط‌های زاید روغن با آب، هیدروکربن‌ها با آب و امولسیون‌ها قرار دارند (<http://www.basel.int>). این گروه بخش عمده‌ای از پسماندهای منطقه ۹ شهرداری تهران را تشکیل می‌دهند. در مرحله بعد با استفاده از نرم افزار ACCESS بانک اطلاعاتی کارآمدی از اطلاعات به دست آمده تهیه کرده و تجزیه و تحلیل اطلاعات کسب شده به صورت دقیق صورت پذیرفت. همچنین از نرم افزار EXCEL برای رسم نمودارها استفاده کردیم.

در نهایت عکس‌ها، جداول و نقشه‌ها تهیه و با استفاده از نتایج یافته‌ها و بررسی‌های صورت گرفته راهکارهای مدیریتی در خصوص مدیریت بهینه پسماندها در بخش‌های صنعتی منطقه ۹ شهرداری تهران ارائه شدند.



شکل شماره (۳): محل ۸ شهرداری منطقه ۹ تهران

تمام واحدهای صنعتی مستقر در محله ۷ در گروه کارگاههای صنعتی کوچک قرار دارند و تعداد ۵ واحد صنعتی نیمه فعال هستند. در محله ۸ تعداد ۱۵ واحد صنعتی بزرگ و ۲۶۹ واحد صنعتی کوچک واقع شده‌اند. از مجموع واحدهای صنعتی منطقه ۴/۵۶ درصد در گروه صنایع غذایی، ۱/۹۵ درصد در گروه صنایع نساجی، ۰/۹۷۵ درصد در گروه صنایع چوبی، ۱/۹۵ درصد در گروه صنایع کاغذ و چاپ، ۷/۱۶ درصد در گروه صنایع شیمیایی، ۰/۶۵ درصد در گروه صنایع کانی غیرفلزی، صفر درصد در گروه صنایع تولید فلزات اساسی، ۷۲/۶۳ درصد در گروه صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات و ۱۰/۰۹ درصد در گروه صنایع متفرقه قرار دارند.

روش تحقیق

در هر کار تحقیقاتی برای دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده و نتایج واقعی باید از وسایل و روشهای مناسبی استفاده شود. انتخاب مناسب این وسایل و روشها به منظور صرفه‌جویی در زمان، هزینه‌ها، انرژی و در نهایت دستیابی به نتایج واقعی و صحیح، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در اینجا روش انجام تحقیق، پرسشنامه مورد استفاده و مراحل انجام کار توضیح داده می‌شود. شناسایی و تعیین محدوده مورد مطالعه طی مراحل زیر صورت پذیرفت:

- شناسایی محله‌های صنعتی؛
- شناسایی و طبقه بندی گروههای صنعتی؛
- تهیه فهرست نام و نشانی کارگاهها؛
- بازدید از صنایع مستقر در منطقه؛

شماره پرونده		طرح مدیریت پسماندهای صنعتی (منطقه ۹ شهرداری تهران)	
1) Address		(۱) آدرس دفتر مرکزی	
3) Year in Business	(۳) مدت تأسیس (سال)	2) Name of Company	
5) Name of facility (if applicable)		(۵) نام مرکز، یا شهرک صنعتی	4) Year in operation
6) Address (if different from above)		(۶) آدرس کارگاه	
(P. code) کد پستی		(roll No.) پلاک ثبتی	
8) Name of contract		(۸) نام مسئول کارگاه	7) Tel. No
9) International standard industry classification		(۹) طبقه بندی صنایع بر اساس استاندارد بین المللی	
a) Section (قسمت)	b) Division (بخش)	c) Group (گروه)	d) Class (رتبه)
10) Raw material		(۱۰) مواد اولیه جامد (solid) مایع (Liquid) گاز (Gas)	
11) Product		(۱۱) محصول جامد (solid) مایع (Liquid) گاز (Gas)	
12) Waste stream		(۱۲) جریان مواد زاید بر اساس کد بازل	
13) Waste Generated Annually (ton/year)		(۱۳) حجم تولید مواد زاید در سال (تن در سال)	
a) Solid	الف) ضایعات جامد		
b) Liquid (Non PCBs)	ب) ضایعات مایع (فاقد PCBs)		
c) Liquid (Containing PCBs)	ج) ضایعات مایع شامل PCBs		
d) Gas	د) گاز		
14) Method of on-side storage		(۱۴) روش ذخیره در محل	
15) Method of transfer		(۱۵) روش حمل و نقل	
16) Circumstance of Annual Waste (ton/year)		(۱۶) چگونگی دفع مواد زاید (تن در سال)	
		الف) تخلیه (Discharge)	
		ب) ذخیره (Storage)	
		ج) دفع یا دفن (Disposal)	
		۱. کهریزک ۲. سایر	
		د) بازیافت (Recycling, Reuse, Recovery and etc.)	
		ه) سوزاندن (Incineration)	
18) Name of company official		(۱۸) نام مسئول شرکت	17) Position
20) Signature		(۲۰) امضا	9) Date
		(۱۹) تاریخ	

شکل شماره (۴): نمونه خام پرسشنامه

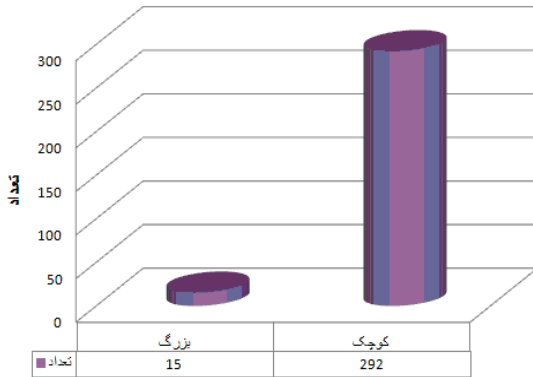
یافته ها، بحث و نتیجه گیری

اطلاعات به دست آمده نشان می دهد که مجموعاً ۴۸۵۰/۵۶۸ تن زواید در سال به وسیله کل واحدهای صنعتی منطقه تولید می شود. این در حالی است که صنایع گروه ماشین آلات و تجهیزات با ۲۲۸۲/۳۴۶ تن در سال و صنایع گروه شیمیایی با ۳۵۱/۳۴۱ تن در سال بیشترین مقدار پسماند را تولید می کنند.

همچنین حدود ۶۰ درصد صنایع دارای پسماند ویژه از طبقه Y9 و حدود ۴ درصد از صنایع مورد بررسی دارای پسماند ویژه از طبقه Y13 هستند. حدود ۱۹ درصد صنایع، پسماند ویژه از طبقه Y11 دارند. حدود ۱۷ درصد از صنایع مورد مطالعه نیز دارای تنوع در نوع پسماند ویژه اند مانند:

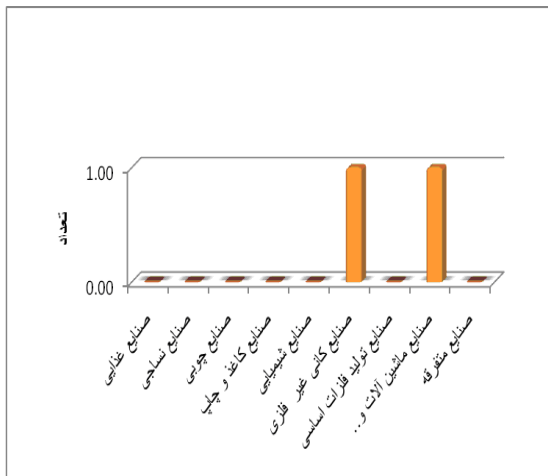
Y3, Y32, Y29, Y13, Y12, Y7, Y5, Y4 (UNEP, 2000)

از مجموع ۳۰۷ واحد صنعتی موجود در منطقه، ۱۴ واحد در گروه صنایع غذایی، ۶ واحد در گروه صنایع نساجی، ۳ واحد در گروه صنایع چوبی، ۶ واحد در گروه صنایع کاغذ و چاپ، ۲۲ واحد در گروه صنایع شیمیایی، ۲ واحد در گروه صنایع کانی غیر فلزی، صفر واحد در گروه صنایع تولید فلزات اساسی، ۲۲۳ واحد در گروه صنایع ماشین آلات و تجهیزات و ۳۱ واحد در گروه صنایع متفرقه قرار دارند (نمودار شماره ۱). از مجموع ۳۰۷ واحد صنعتی منطقه، ۱۵ واحد در گروه صنایع بزرگ و ۲۹۲ واحد در گروه صنایع کوچک قرار دارند (نمودار شماره ۲).



نمودار شماره (۲): طبقه بندی صنایع بر اساس تعداد پرسنل

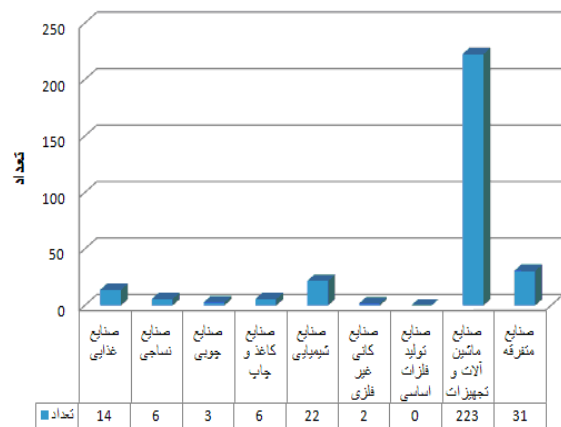
بررسی یافته ها نشان می دهد اکثر صنایع منطقه ۹ شهرداری تهران رویکرد منفعلانه ای نسبت به ملاحظات حفاظت محیط زیست، جذب کارشناس محیط زیست و مدیریت علمی پسماندها دارند. در این راستا یک واحد صنعتی به عنوان واحد سبز معرفی شده و یک واحد صنعتی نیز گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۰ دریافت نموده است (نمودار شماره ۳).



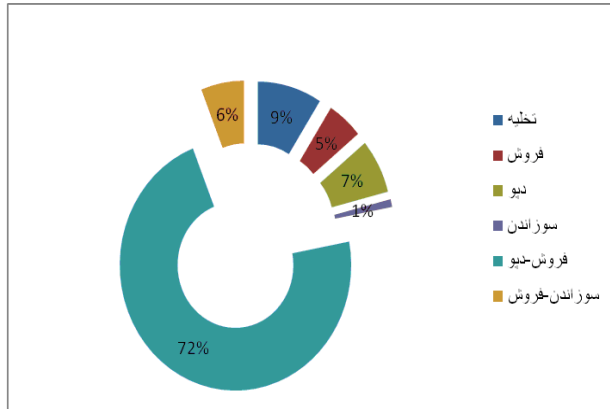
نمودار شماره (۳): مقایسه گروه های صنعتی از نظر اخذ

گواهینامه های مرتبط با محیط زیست

همان طور که در نمودار شماره (۴) نشان داده شده است. ۳ واحد صنعتی از گروه صنایع غذایی و از گروه های صنایع شیمیایی، صنایع کانی غیر فلزی و صنایع ماشین آلات و تجهیزات هر کدام ۱ واحد، دارای بخش مرتبط با محیط زیست هستند.



نمودار شماره (۱): طبقه بندی صنایع منطقه

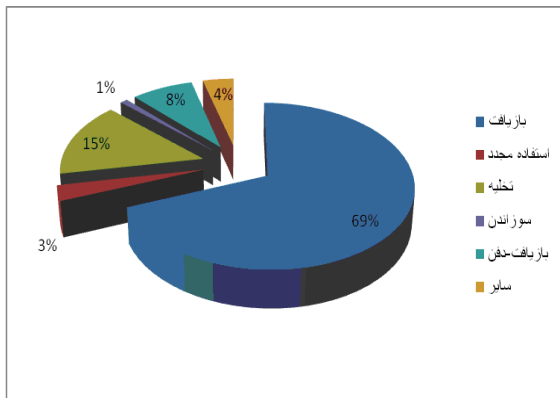


نمودار شماره (۶): مقایسه روشهای مختلف دفع پسماند از واحدهای صنعتی منطقه

به طور کلی فعالیتهایی که در زمینه ساماندهی پسماندهای صنعتی منطقه ۹ شهرداری تهران انجام می‌شوند خیلی از جنبه علمی و مدیریتی برخوردار نیستند.

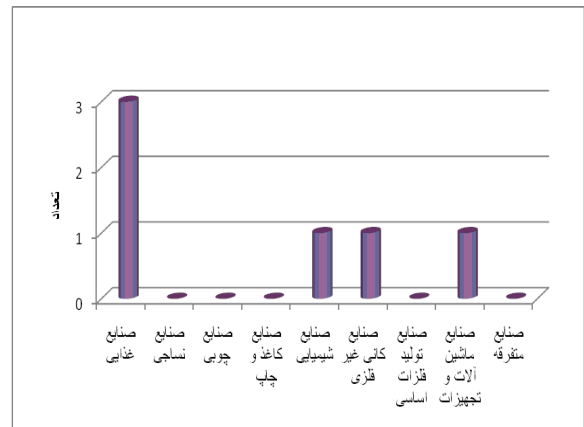
در حال حاضر ۶۹ درصد پسماندها مورد بازیافت قرار می‌گیرند، ۱۵ درصد از کارگاه تخلیه می‌شوند و حدود ۱ درصد نیز در خارج از کارگاه سوزانده می‌شوند. ۳ درصد پسماندهای تولید شده مورد استفاده مجدد قرار گرفته و ۸ درصد بازیافت می‌شوند، یا در زمین‌های بی‌استفاده خارج از کارگاه دفن می‌شوند (نمودار شماره ۷).

از مجموع ۴۸۵۰/۵۶۸ تن پسماند تولید شده توسط واحدهای صنعتی منطقه ۶۷ درصد از توانایی بازیافت بالایی برخوردارند. ۲۱ درصد توانایی بازیافت متوسط و ۷ درصد توانایی بازیافت کمی داشته و ۵ درصد پسماندها توانایی بازیافت ندارند (نمودار شماره ۸).

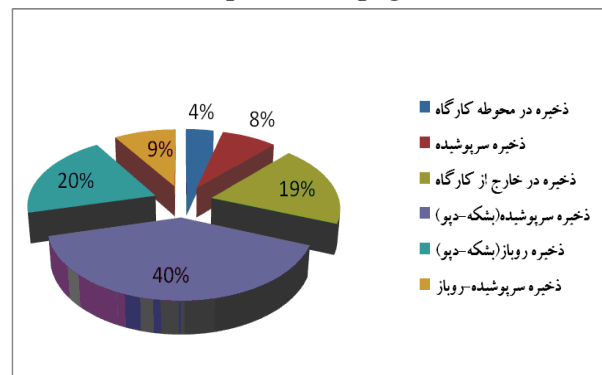


نمودار شماره (۷): مقایسه درصد انجام فعالیت‌های مدیریتی در زمینه پسماندهای صنعتی منطقه

از مجموع واحدهای صنعتی منطقه، ۴ درصد واحدها پسماندهای تولید شده را تا زمان دفع در محوطه کارگاه و ۸ درصد واحدها در محل سرپوشیده و ۱۹ درصد در خارج از کارگاه ذخیره می‌کنند. ۴۰ درصد واحدها پسماندهای تولیدی را که اغلب شامل پرت کار و اضافات خط تولید است در بشکه و دپو در داخل کارگاه و ۲۰ درصد در محوطه روباز کارگاه ذخیره می‌کنند. ۹ درصد واحدها نیز پسماندها را هم در داخل و هم در محوطه کارگاه (در صورت عدم تخلیه به موقع) ذخیره می‌کنند (نمودار شماره ۵). بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که در واحدهای صنعتی منطقه، ۷۲ درصد از روش دپو و فروش به صورت توأم استفاده می‌کنند. ۹ درصد از روش تخلیه، ۵ درصد از روش فروش، ۷ درصد از روش دپو بهره می‌برند. ۱ درصد از روش سوزاندن و ۶ درصد از روش سوزاندن و فروش به صورت توأم برای دفع پسماندهای تولید شده استفاده می‌کنند (نمودار شماره ۶).



نمودار شماره (۴): مقایسه گروههای صنعتی منطقه از نظر داشتن بخش مرتبط با محیط زیست



نمودار شماره (۵): مقایسه روشهای نگهداری پسماندهای صنعتی تا زمان دفع در واحدهای صنعتی منطقه

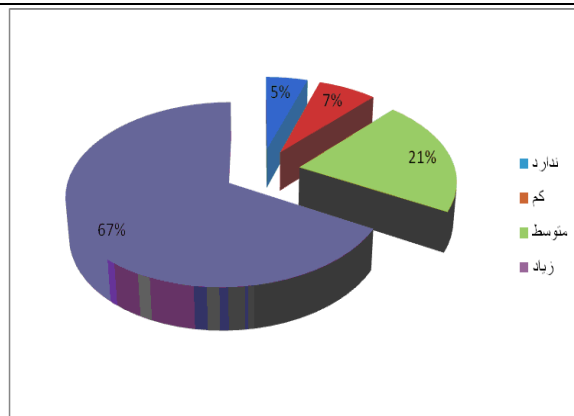
بررسی فرصت‌های کاهش تولید ضایعات، استفاده مجدد و بازیافت و تبیین روشی مهندسی برای استفاده بهینه از منابع، از سوی کارشناسان واحد محیط زیست شهرداری می‌تواند گامی مؤثر در راستای بهبود مدیریت پسماند در نواحی صنعتی منطقه باشد. در این زمینه ترغیب صاحبان صنایع و اعمال آموزش‌های لازم جهت بازیافت، تصفیه و استفاده مجدد از پسماندهای صنعتی و مدیریت پسماندها از جانب واحد محیط زیست شهرداری منطقه ۹ به‌علاوه آموزش مدیران و کارشناسان واحدهای صنعتی منطقه در زمینه مسایل محیط زیست لازم به نظر می‌رسد.

بنابراین در جهت کاهش پسماند تولیدات فرعی و بعضاً پسماندهای با توانایی استفاده مجدد در یک صنعت با سایر صنایع می‌توانند مورد معاوضه قرار گیرند. در حال حاضر تعداد ظروف ذخیره در محل با توجه به حجم زیاد پسماندهای تولیدی کافی نبوده و باید افزایش یابد. همچنین لازم است برای پسماندهای خطرناک از ظروف ذخیره در محل برجسب دار جدا و با رنگ متفاوت استفاده شود. واحدهای صنعتی نیز باید ملزم به در نظر گرفتن جایگاه مناسب و ظروف غیر قابل نفوذ برای ذخیره پسماندهای تولیدی باشند (Stephen

E & Mbuligwe, 2006).

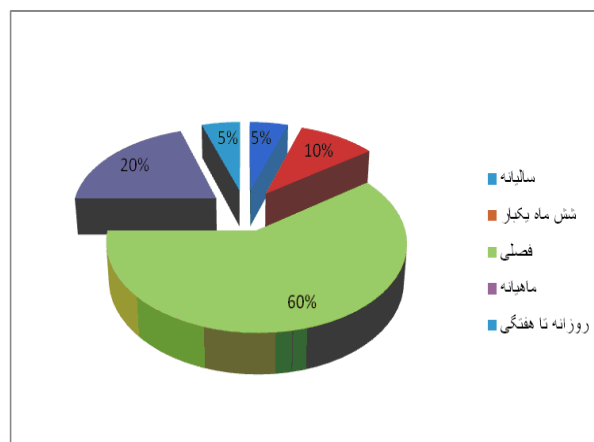
واحد محیط زیست شهرداری لازم است با مکانیزه کردن سیستم جمع‌آوری و حمل و نقل پسماندها و تهیه جدول زمان بندی مناسب برای جابه جایی و انتقال به موقع پسماندها از انباشته شدن آنها در واحدهای صنعتی جلوگیری کند. جلوگیری از تلبار زباله در محوطه خارج از کارگاه و هم چنین برخورد جدی با سوزاندن زباله‌ها با عوامل اجرایی واحد محیط زیست شهرداری منطقه ۹ امری بسیار ضروری است، که هم در جهت کاهش آلودگی و هم در راستای زیباسازی محیط زیست ضروری به نظر می‌رسد.

برای ارتقای کیفی، جمع‌آوری و انتقال زواید قابل بازیافت و خطرناک همکاری و مساعدت بخش خصوصی لازم است و مأموران واحد محیط زیست شهرداری منطقه ۹، نیز باید در قالب افراد ستادی، نظارت عالی بر عملکرد بخش خصوصی داشته باشند. به‌منظور بهبود مدیریت پسماندهای صنعتی منطقه و مطابق کردن آن با شرایط حاکم ملزم کردن واحدهای صنعتی به ایجاد بخش محیط زیست و اخذ گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۰ اجتناب‌ناپذیر است.



نمودار شماره (۸): درصد توانایی بازیافت پسماندهای صنعتی منطقه

بر طبق نتایج به‌دست آمده ۶۰ درصد از واحدهای صنعتی منطقه پسماندهای تولید شده را به صورت فصلی و در بازه‌های زمانی ۲ تا ۳ ماهه از کارگاه خارج می‌کنند. ۲۰ درصد به صورت ماهانه، ۱۰ درصد هر شش ماه یکبار، ۵ درصد سالانه و ۵ درصد به صورت روزانه تا هفتگی اقدام به دفع پسماندهای تولید شده می‌کنند (نمودار شماره ۹).



نمودار شماره (۹): دوره زمانی دفع پسماندهای صنعتی منطقه

پیشنهادات

برای کاهش حجم زواید خطرناک، واحد محیط زیست شهرداری منطقه می‌تواند ابزار تشویقی و تنبیهی استفاده کند. برای مثال هماهنگی با مؤسسات مالی برای ایجاد تسهیلات کم بهره به منظور انجام اقدامات زیست محیطی، و یا اعمال جریمه‌های سنگین به ازای هر کیلوگرم زواید خطرناکی که تولید می‌شود، می‌تواند گامی مؤثر در جهت کاهش پسماند باشد.

یادداشت ها

- 1- Industrial Solid Waste Management (ISWM)
- 2- Environmental Protection Agency (EPA)
- 3- Basel convection

واحدهای بزرگ صنعتی باید ملزم به استخدام حداقل یک نفر کارشناس ارشد با مدرک محیط زیست (مهندسی، علوم، یا مدیریت) شوند تا این فرد به صورت روزانه ضمن بررسی خطوط تولید، راهنمایی‌های لازم را برای بهبود وضعیت حاضر در اختیار مدیر کارخانه قرار دهد.

منابع مورد استفاده

- عبدلی، م.ع. ۱۳۸۷. بازیافت مواد زاید و جامد شهری، چاپ سوم، مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران، فصل آخر
- کارگر، ع.ع.، جلیل زاده، ر.، شکراللهی، ط.، پورجعفریان، و. ۱۳۸۷. مدیریت مواد زاید خطرناک در مناطق شهری (مطالعه موردی شهرداری منطقه ۹). مجموعه مقالات اولین کنفرانس حمل و نقل مواد خطرناک و آثار زیست محیطی آن
- مرکز آمار ایران، ۱۳۷۰ نام و نشانی کارگاههای بزرگ صنعتی کشور،
- Abdoli, M. A. 1996. Industrial waste management in Tehran. *Environment international* 22, 335-341
- European Community .2004. Waste management in European Country. <http://Europa.eu.int>.
- Geng, Y.Q., H.,Zhu .2007. Planning for Integrated Solid Waste Management at the Industrial Park Level: a case of Tianjin. *China, Waste Management*. Volume 27, Issue 1, Pages 141-150
- <http://www.basel.int>, visited on Feb 2009.
- Meakins, C., et al. 2003. East of England regional waste management strategy, RWMS (Regional Waste Management Strategy) Volume16.7, 03.03.03pages 1-140.
- Stephen,E. et al .2006. Assessment of industrial solid waste management and resource recovery practices in Tanzania. *Resources, Conservation and Recycling*. Volume 47, Issue 3, June 2006, Pages 260-276.
- Tehobanoglous,G., H.,Theisen, and S.,Vigil .2003. Handbook of solid waste management, Mc Graw- Hill Inc.
- UNEP .2000. Text of the Basel Convention and decisions of the conference of parties, <http://www.UNEP.gov> , visited on March 2009.
- United states EPA.2004. Managing hazardous waste, RCRA subtitle C, chapter 1, Section III, <http://www.EPA.gov> ,visited on April 2005.