مجله سلامت و محیط زیست، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران
دوره سیزدهم، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۹، صفحات ۵۰۹ تا ۵۲۶

Available online: https://ijhe.tums.ac.ir
مقاله پژوهشی

بررسی کمیت، کیفیت و الگوی مدیریت پسماندهای صنعتی در استان قزوین

حمید کاریاب[۱،*]، فائزه کاریاب[۲]

۱- گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
۲- شرکت دانش بنیان اطلس آب گستر سارینا، مرکز رشد، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۶/۱۲
تاریخ ویرایش: ۹۹/۰۹/۰۱
تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۹/۰۵
تاریخ انتشار: ۹۹/۰۹/۳۰

واژگان کلیدی: پسماند صنعتی، مدیریت، کمیت، کیفیت، استان قزوین

پست الکترونیکی نویسنده مسئول:
hkaryab@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: از آنجائی‌که مدیریت پسماندهای صنعتی یکی از شیوه‌های موثر ایجاد تعامل بین صنعت و محیط‌زیست بوده و از طرفی مدیریت بهینه پسماند مستلزم اطلاع دقیق از کمیت و کیفیت پسماندهای صنعتی است، مطالعه حاضر با هدف بررسی جامع الگوی مدیریت پسماندهای صنعتی در استان قزوین انجام شد.

روش بررسی: براساس رهنمود سازمان حفاظت محیط زیست ایران صنایع در ۱۰ گروه طبقه‌بندی و با توجه به فراوانی صنایع در هر گروه، تعداد ۲۷۶ صنعت و ۴ تصفیه‌خانه فاضلاب صنعتی انتخاب شد. از معیار کنوانسیون بازل جهت تشخیص پسماندهای صنعتی ویژه استفاده شد. میزان تولید پسماند صنعتی و همچنین الگوی مدیریت پسماند با مراجعه حضوری به صنایع و تکمیل پرسشنامه بدیع محقق ساخته تعیین شد.

یافته‌ها: پسماند شناسایی شده در صنایع ۱۷۲۶ نوع بود که ۳۳/۷ درصد آنها مطابق کنوانسیون بازل در زمره پسماندهای ویژه قرار گرفتند. میزان تولید ماهیانه پسماند ton ۳۸۸۲۶ و ۸۶/۱ درصد آن پسماند ویژه بود. صنایع شیمیایی با تولید ماهیانه ton ۱۴۳۸۰ پسماند صنعتی بیشترین سهم را داشتند. میزان بازیابی و بازیافت پسماندهای صنعتی به‌ترتیب ۸/۹۶ و ۶/۴۴ درصد بود و ۳۶/۴۴ درصد پسماند صنعتی به‌صورت مستقیم به فروش می‌رسید.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که مدیریت پسماندهای صنعتی در صنایع استان قزوین از الگوی مشخص پیروی نمی‌نماید و حجم انبوه تولید پسماند ویژه صنعتی در استان پتانسیل جدی آلایندگی محیط‌زیست و تهدید سلامت را دارا است. ایجاد مرکز پاسخگوی مدیریت پسماندهای صنعتی و طراحی و استقرار سیستم دفع متمرکز پسماند صنعتی در صنایع استان ضروری است.

Please cite this article as: Karyab H, Karyab F. Quantitative and qualitative characteristics and pattern management of industrial solid wastes in Qazvin, Iran. Iranian Journal of Health and Environment. 2020;13(3):509-26.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

مقدمه

آغاز فعالیت‌های انسان برای توسعه صنعت و تکنولوژی سبب بروز تاثیرات منفی در ابعاد جهانی، منطقه‌ای، ملی و حتی محلی شده است (۱). محیط‌زیست بعنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی توسعه پایدار در طی دهه‌های اخیر به شدت از توسعه صنعت صدمه دیده است که این اثرات سوء مغایر با اصول توسعه پایدار، با مفهوم آینده مشترک ما، است (۲). یکی از مشکلات توسعه ناپایدار صنایع تولید و دفع انواع پسماندهای صنعتی است. اگرچه ایجاد شهرک‌های صنعتی نقش قابل توجهی در توسعه اقتصادی و صنعتی منطقه‌ای و شهری دارد، چگونگی به حداقل رساندن اثرات منفی ناشی از مدیریت پسماندها یکی از چالش‌های اصلی است (۳). در این بین باید توجه داشت که امروزه ماهیت بخش عظیمی از پسماندهای بی‌خطر یا کم‌خطر، به پسماندهایی خطرناک تغییر کرده است. به طوری‌که آثار سوء و مخرب آنها ابتلا انسان به بیماری‌های ناشناخته عصبی، ژنتیکی و سرطان‌ها را به دنبال داشته و موجب انقراض نسل گونه‌های حیات وحش شده است (۴). به طور کلی واژه پسماند به آن دسته از موادی اطلاق می‌شود که هیچ نوع ارزش و یا مورد استفاده‌ای ندارند و می‌توانند عادی یا خطرناک باشند. در این بین پسماندهای خطرناک مواد زائد جامد یا مایعی هستند که به علت کمیت، غلظت و یا کیفیت فیزیکی، شیمیایی و یا بیولوژیکی می‌تواند باعث افزایش میزان مرگ و میر و یا بیماری‌های بسیار جدی شوند. براساس تعریف سازمان حفاظت محیط‌زیست ایالات متحده، پسماندهای خطرناک به مواد زائد جامدی اطلاق می‌شود که بالقوه خطرناک بوده و یا اینکه پس از طی مدت زمانی موجبات خطر را برای محیط‌زیست فراهم می‌کنند (۵). همچنین مطابق با تعریف سازمان بهداشت جهانی مواد زائد خطرناک موادی هستند که سبب خطرات کوتاه مدت از قبیل سمیت حاد از طریق بلع، تنفسی، جذب پوستی و خورندگی و سایر مخاطرات در اثر تماس با چشم و پوست و یا هر آتش‌سوزی و انفجار شوند و یا آنکه باعث ایجاد خطرات دراز مدت زیست‌محیطی شامل سمیت مزمن در اثر تماس مکرر و سرطان‌زایی می‌گردند (۶). اصطلاح پسماند صنعتی به کلیه پسماندهای صنعتی ناشی از فعالیت‌های صنعتی اطلاق می‌شود. مطابق ماده ۲ قانون مدیریت پسماندها، پسماندهای صنعتی به کلیه پسماندهای ناشی از فعالیت‌های صنعتی و معدنی و پسماندهای پالایشگاهی صنایع گاز، نفت و پتروشیمی و نیروگاهی و امثال آن از قبیل براده‌ها، سرریزها و لجن‌های صنعتی اطلاق می‌گردد (۷). در مطالعات مختلفی مدیریت پسماندهای صنعتی در استان‌های مختلف کشور ایران بررسی شده و همچنین در برخی مطالعات شناسایی کمی و کیفی آنها نیز به انجام رسیده است. Heidari و همکاران (۲۰۱۵) در بررسی کمی و کیفی پسماندهای صنعتی شهرک صنعتی رازی واقع در استان اصفهان مقدار تولید پسماند صنعتی عادی و ویژه خطرناک را به ترتیب بیش از ۱۰۰۰۰ ton/year و ۶۵-۶۰ ton/day گزارش نموده و عنوان نمودند قبل از هرگونه برنامه‌ریزی درخصوص مدیریت پسماندهای صنعتی باید خصوصیات کمی و کیفی آنها شناخته شود (۸). Yaghmaeian و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی الگوی مدیریت یکپارچه زایدات صنعتی در شهرک صنعتی شاهرود سهم سالیانه تولید پسماند صنعتی و خانگی را به ترتیب ۱۶۰۳ و ۱۲۵ ton گزارش نمودند. همچنین ایشان میزان بازیافت زایدات صنعتی و کاغذ را نیز به‌ترتیب ۴۲ و ۴۰ درصد گزارش کردند (۹). Lobato و همکاران (۲۰۱۵) مدیریت پسماند صنعتی در صنایع فولادسازی را بررسی و گزارش نمودند که در اینگونه صنایع زائدات صنعتی بیش از آنکه استفاده مجدد شوند، معمولا در صنایع تلنبار می‌گردند. ایشان نتیجه‌گیری نمودند که شناسایی مسیرهای مدیریت و بازیابی مواد اولیه باید مبنای اصلی توسعه تحقیقات در صنایع فولادسازی باشد (۱۰). Citra و همکاران (۲۰۲۰) با بررسی زائدات خطرناک در پسماندهای صنایع بسته‌بندی لوازم آرایشی نشان

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

دادند که رنگ به‌کار رفته در این‌گونه بسته‌ها حاوی حلال‌هایی نظیر بوتیل‌استات، اتیل بنزن و ۲-اتیل اسید پروپیونیک است که جزء ترکیبات خطرناک محسوب شده و نشان دادند که مدیریت پسماند حاوی رنگ، ناشی از بسته‌بندی محصولات صنایع آرایشی و بهداشتی، می‌تواند مطابق با اصول پیشگیری، کاهش و استفاده مجدد به محصولات مفید تبدیل شود (۱۱). از سایر مطالعات انجام شده می‌توان به مطالعه Al-Kasiri و همکار (۲۰۰۹) در بررسی کمی و کیفی و مدیریت پسماندهای صنعتی شهرک جی اصفهان، بررسی خصوصیات کمی و کیفی و مدیریت پسماندهای صنعتی در صنایع استان اصفهان توسط Shahbazi و همکار (۲۰۱۵)، مطالعه بررسی دفن بهداشتی پسماندهای صنعتی در استان قزوین توسط Otadi و همکاران (۲۰۰۶)، بررسی کمی و کیفی پسماندهای صنعتی در شهر بندرعباس توسط Feyzipour و همکاران (۲۰۱۰) و بررسی مدیریت پسماندهای صنعتی در شهر رفسنجان توسط Malakootian و همکار (۲۰۱۳) اشاره نمود (۱۶-۱۲).

استان قزوین با دارا بودن بیش از ۳۴۰۰ واحد تولیدی و تولید بیش از ۱۳۰۰ نوع محصول صنعتی شامل محصولات شیمیایی، کانی‌های غیرفلزی، مواد سلولزی، شوینده‌ها، انواع شیشه، لوازم خانگی، قطعات خودرو، موتورسیکلت و دوچرخه، انواع سرامیک، کاشی و ظروف چینی، انواع نخ، پارچه، موکت، ظروف بسته‌بندی، انواع دارو و محصولات مهندسی پزشکی، فرآوری محصولات کشاورزی و دامی قدرت تنظیم بازار برجسته‌ای داشته و جزء پنج استان صنعتی کشور است. این فعالیت گسترده در قالب ده شهرک و مجتمع صنعتی در نقاط مختلف استان قروین صورت می‌پذیرد. بنابراین پسماندهای این صنایع از طیف متنوعی برخوردار بوده و مطالعه الگوی مدیریت پسماند صنعتی در این استان حائز اهمیت برجسته است (۱۷). از آنجائیکه در جستجوی پایگاه‌های علمی معتبر مطالعه جامعی درخصوص پسماندهای صنایع استان قزوین یافت نشد، مطالعه حاضر با هدف بررسی خصوصیات کمی و کیفی پسماندهای صنعتی در صنایع مستقر در استان قزوین و شناسایی نحوه مدیریت آنها و در نهایت ارائه راهکارهای اجرائی انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها

انتخاب صنایع: این مطالعه توصیفی در سال ۱۳۹۸ در شهرک‌ها و مناطق صنعتی استان قزوین مشتمل بر البرز، لیا، تاکستان، حیدریه، کاسپین، بوئین‌زهرا، آبیک و آراسنج انجام شد. ابتدا با استفاده از رهنمود ارائه شده توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور ایران، صنایع در ۱۰ دسته صنایع غذایی، صنایع نساجی، صنایع چرم، صنایع سلولزی، صنایع فلزی، صنایع کانی غیرفلزی، صنایع شیمیایی، صنایع دارویی و بهداشتی و صنایع بازیافت گروه‌بندی شدند (۱۸). سپس با توجه به فراوانی صنایع مستقر در هر گروه و به علت هزینه بسیار زیاد و غیرعملی بودن مراجعه به کلیه صنایع، با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای حجم نمونه در هر گروه تعیین شد. در این روش هر گروه صنعتی به‌عنوان یک طبقه در نظر گرفته شد و سهم هر گروه از صنایع ۱۰ گانه در کل واحدهای صنعتی استان که ۸۰۰ واحد فعال بود با معادله ۱ تعیین شد. در این معادله P_k نسبت صنایع در هر گروه، N_k تعداد واحد صنعتی در هر گروه و N تعداد کل واحدهای صنعتی فعال بود. سپس حجم کل نمونه برابر با ۲۷۶ واحد صنعتی تعیین و با کاربرد معادله ۲ حجم نمونه در هر گروه از صنایع (n_k) تعیین شد. در این معادله n حجم کل نمونه است. در مطالعات مختلفی از این الگو برای انتخاب حجم نمونه استفاده شده است که می‌توان به مطالعات انجام شده توسط Karami و همکاران (۱۳۹۰)، Ghani و همکاران (۲۰۱۱) و Sharma و همکاران (۲۰۲۱) اشاره نمود (۲۱-۱۹).

$$P_k = K_k / N \quad (۱)$$

$$n_k = P_k . n \quad (۲)$$

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

در نهایت ۲۸ صنعت غذایی، ۱۵ صنعت منسوجات، ۱ صنعت چرم، ۹ صنعت سلولزی، ۷۶ صنعت فلزی، ۲۹ صنعت کانی غیرفلزی، ۶۸ صنعت شیمیایی، ۱۱ صنعت بهداشتی، ۲۷ صنعت بازیافت و ۱۲ صنعت کشت و صنعت انتخاب شدند. همچنین با توجه به اهمیت مدیریت پسماند در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب صنعتی، خصوصیات کمی و کیفی و الگوی مدیریت پسماندهای تولیدی در کلیه تصفیه‌خانه‌های فاضلاب صنعتی استان که ۴ مورد بود نیز در مطالعه حاضر بررسی شد. زیرا در بسیاری از مطالعات حضور آلاینده‌هایی نظیر میکروپلاستیک‌ها (MPS)، ترکیبات آروماتیک چند حلقه‌ای (PAHs) و فلزات سنگین سمی در لجن و زائدات تصفیه خانه‌های فاضلاب صنعتی گزارش شده و موجب گردیده که مطابق با مفاد کنوانسیون بازل اینگونه زائدات در زمره پسماندهای ویژه قرار گیرند (۲۴-۲۲).

کنوانسیون بازل: قضاوت درخصوص تشخیص عادی و یا ویژه بودن پسماندهای صنعتی با استفاده از معیار کنوانسیون بازل انجام پذیرفت. براساس الحاقیه شماره یک این کنوانسیون پسماندهای صنعتی که باید تحت کنترل قرار گیرند در ۴۵ گروه مختلف قرار می‌گیرند. هر کدام از این گروه‌ها با علامت اختصاری Y نشان داده می‌شوند (Y_1-Y_{45})و هر کد Y بیانگر پسماندی با یک خصوصیت ویژه است (۲۵).

طراحی و روانسنجی ابزار گردآوری داده‌ها: یکی از نوآوری‌های این مطالعه مربوط به طراحی و روانسنجی ابزار گردآوری ارکان مدیریت پسماند در صنایع است. در مطالعات مختلف در بررسی مدیریت پسماندهای صنعتی در کشور ایران از سیاهه‌های متعددی از جمله سیاهه ارائه شده توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست استفاده شده است (۱۹). در این مطالعه، ضمن بهره‌گیری از محتوای سیاهه‌های پیشین، با توجه با فقدان فرم یا سیاهه جامع، از یک ابزار محقق ساخته جهت بررسی مدیریت پسماندهای صنعتی استفاده شد. این پرسشنامه جامع و بدیع بوده و کلیه ارکان و جنبه‌های مدیریت پسماند صنعتی مشتمل بر نحوه نگهداری، حداقل‌سازی، بازیابی، بازیافت، جمع‌آوری، انتقال، تصفیه و نحوه دفع نهائی پسماندهای صنعتی در آن قابل بررسی است. جهت روانسنجی ابزار، پس از تعیین مولفه‌ها و ارکان موثر در مدیریت پسماند صنعتی، با بهره‌گیری از نظرات ۳۰ نفر متخصص و کارشناس مدیریت صنعتی، محیط زیست و بهداشت محیط روایی محتوایی و صوری ابزار با استفاده از نسبت روایی محتوایی (Ratio content validity)، شاخص روایی محتوایی (Content Validity Index) و امتیاز اهمیت گویه (Importance Score) بررسی شد. با توجه به تعداد متخصصان مشارکت کننده در روانسنجی ابزار، حداقل امتیاز برای پذیرش CVI و CVR به ترتیب ۰/۷۹ و ۰/۳۳ حاصل شد و اجزایی که میزان امتیاز آنها با حداقل مقادیر توافق شده سازگار نبود، از پرسشنامه نهایی حذف شدند (۲۶، ۲۷). در تعیین میزان روایی صوری ابزار (Face Validity) حداقل امتیاز لازم برای پذیرش روایی صوری هر یک از گویه‌های پرسشنامه ۱/۵ در نظر شد و گویه‌ها با امتیاز کمتر از مطالعه حذف شدند. همچنین همسانی درونی ابزار با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ و با استفاده از نرم‌افزار SPSS26 محاسبه گردید. این ضریب عددی بین صفر و یک است. میزان ضریب پایایی برابر با صفر بیانگر عدم پایایی و ضریب یک نشان‌دهنده میزان پایایی ۱۰۰ درصد است. نشان داده شده است که مقدار ضریب آلفای کرونباخ باید ۰/۷ و بیشتر باشد تا معیار مورد نظر بتواند در ادامه مطالعه باقی بماند (۲۶، ۲۷). در نهایت پرسشنامه روانسنجی شده جهت جمع‌آوری اطلاعات مرتبط با مدیریت پسماند صنعتی در صنایع مورد استفاده قرار گرفت.

جمع آوری اطلاعات مرتبط با کمیت، کیفیت و الگوی مدیریت پسماند صنعتی: در این بخش تعداد ۴ کارشناس آموزش دیده مهندسی بهداشت محیط و HSE با مراجعه حضوری به ۲۷۶ صنعت و ۴ تصفیه خانه منتخب در استان قزوین در طی بهار، تابستان و پاییز سال ۱۳۹۸ نسبت به جمع آوری اطلاعات اقدام نمودند. فرم جمع آوری اطلاعات

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

در بازدید از صنایع و مصاحبه حضوری با مسئولین کارخانه و واحد بهداشت و HSE تکمیل گردید. از آنجایی‌که این احتمال وجود داشت که صنایع از ارائه اطلاعات خودداری نمایند، در ابتدا نسبت به آگاهی مسئولین صنایع از اهداف و فواید طرح اقدام شد. همچنین برای جلب همکاری لازم، بازدید از صنایع با معرفی‌نامه توام از حفاظت محیط زیست استان و معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی قزوین انجام پذیرفت. در طی بازدید از سایت هر واحد صنعتی و تصفیه‌خانه الگوی مدیریت پسماندهای صنعتی از تولید تا دفع نهایی مشتمل بر نگهداری موقت، حداقل سازی، بازیابی، بازیافت، جمع‌آوری و انتقال، تصفیه و دفع نهایی با استفاده از فرم جمع‌آوری اطلاعات محقق ساخته بررسی شد. برای تعیین مقدار اجزاء تشکیل دهنده پسماندها، در هر واحد صنعتی از روش نمونه‌برداری مرکب زمانی استفاده شد. با مروری بر مطالعات پیشین و بر مبنای رهنمود سازمان‌های بین المللی، زائدات و پسماندهای صنعتی در ۱۹ گروه و مشتمل بر پسماند غذایی، کاغذ، پلاستیک، شیشه، چوب، پارچه، فلزات، حلال‌ها، زائدات الکترونیکی، اسیدها، لاستیک، روغن و چربی، ترکیبات قلیایی، لجن و پسماند خاکی، سرباره فلزات، پودر و غبار، زائدات حیوانی، زائدات باغی و زائدات عفونی طبقه‌بندی و در مطالعه حاضر آنالیز شدند (۳۲-۲۸). مبنای تعیین کمیت، میزان پسماند تولید شده در طی یکماه بود. بر این اساس سرانه تولید پسماند صنعتی بر حسب کیلوگرم در ماه تعیین و گزارش شد. در نهایت آنالیز و تحلیل داده‌ها و همچنین بررسی همسانی درونی داده‌های ابزار با استفاده از نرم افزار SPSS26 انجام پذیرفت.

یافته‌ها

فرم جمع‌آوری اطلاعات: مطابق با اطلاعات ارائه شده در جدول ۱، ابزار گردآوری اطلاعات خصوصیات کمی و کیفی و الگوی مدیریت پسماند در واحدهای صنعتی با ۳۸ گویه و در ۴ حیطه مشتمل بر معیارهای عمومی واحدهای صنعتی (۹ گویه)، اطلاعات کمیت، کیفیت و نحوه مدیریت پسماند (۱۳ گویه)، ارزش اقتصادی پسماند (۱۳ گویه) و امکانات و تجهیزات مدیریت پسماند (۳ گویه) طراحی شد. لازم به توضیح است که در این مقاله صرفا اطلاعات حاصل از بررسی حیطه کمیت، کیفیت و نحوه مدیریت پسماند گزارش شد.

میزان تولید (کمیت) و کیفیت پسماندهای صنعتی: در جدول ۲ میزان کل پسماند تولید شده در ۲۷۶ واحد صنعتی منتخب و ۴ تصفیه‌خانه فاضلاب صنعتی به تفکیک ارائه شده است. میزان کل تولید پسماند در صنایع بررسی شده۳۸۸۲۶/۴ton/month بود که از این میزان ton/month ۳۳۴۳۵/۴۹ (۸۶/۱ درصد) را پسماند ویژه تشکیل می‌داد و سهم تولید پسماند عادی ton/month ۵۳۹۰/۸۹ (۱۳/۹ درصد) بود. همچنین میزان تولید ماهیانه پسماند در گروه‌های ۱۰ گانه صنایع در رنج بین ton ۱۴۳۸۰/۴-۷/۷۶ قرار داشت.

تعداد کل زائدات شناسایی شده در ۲۸۰ واحد صنعتی و تصفیه‌خانه فاضلاب ۱۷۲۶ نوع بود که ۵۸۲ جزء از آنها در یکی از گروه‌های ۴۵ گانه کنوانسیون بازل قرار داشت. براساس خصوصیات پسماندهای شناسایی شده که در جدول ۳ ارائه شده‌اند، بیش از ۹۷ درصد پسماندهای خطرناک شناسایی شده متعلق به زائدات لجن حاصل از فرایندهای پالایش و بازیافت روغن، لجن تصفیه‌خانه فاضلاب صنعتی، زائدات دارای جیوه، بقایای حاصل از عملیات دفع مواد زائد صنعتی، پسماندهای امولسیون روغن و آب، مخلوط هیدروکربن‌ها و آب، زائدات حاوی کادمیوم، پسماندهای حاصل از پرداخت سطحی فلزات و پلاستیک، زائدات حاوی ترکیبات مس، پسماندهای حاصل از مراقبت‌های پزشکی، بیمارستانی و مراکز درمانی، زائدات حاوی ترکیبات روی، زائدات حاصل از تولید، فرمولاسیون و کاربرد رزین‌ها، لاتکس، پلاستیک، چسب‌ها و نرم‌کننده‌ها و زائدات حاوی حلال‌های آلی بدون هالوژن بود. همچنین ۲۴/۰۵ درصد زائدات شناسایی شده در واحدهای صنعتی دارای اثرات سمیت اکولوژیکی بودند.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

جدول ۱- فرم جمع‌آوری اطلاعات روانسنجی شده توسط متخصصان جهت ارزیابی کمیت، کیفیت و الگوی مدیریت پسماند در واحدهای صنعتی

پارامتر	شماره گویه	فهرست گویه‌ها
مشخصات عمومی واحد صنعتی	۱	این واحد صنعتی مطابق ضوابط سازمان حفاظت محیط زیست کشور ایران در چه گروهی قرار دارد؟
	۲	تعداد پرسنل شاغل در این واحد صنعتی چند نفر است؟
	۳	تعداد پرسنل شاغل در مدیریت پسماندها چند نفر است؟
	۴	تعداد شیفت کاری و ساعات کاری در هر شیفت برای هر نفر در واحد صنعتی چقدر است؟
	۵	تعداد روزهای کاری در سال برای هر فرد چند روز است؟
	۶	مواد اولیه مصرفی (به تفکیک نوع فرایند) شامل چه مواردی بوده و چه میزان مواد اولیه (به تفکیک نوع فرایند) مصرف می‌گردد؟
	۷	محصولات تولیدی در شرکت (به تفکیک نوع فرایند) شامل چه مواردی است؟
	۸	ظرفیت تولید فعلی محصولات (به تفکیک نوع فرایند) چند تن در روز است؟
	۹	ظرفیت نهایی تولید محصولات چند تن در روز است؟
شناسایی کمی و کیفی و نحوه مدیریت پسماند	۱۰	پسماندهای عادی (شبه خانگی) تولیدی ناشی از فعالیت‌های اداری و رفاهی شامل چه مواردی است؟
	۱۱	میزان تولید ماهیانه انواع پسماندهای عادی (شبه خانگی) ناشی از فعالیت‌های اداری و رفاهی چند کیلوگرم است؟
	۱۲	پسماندهای صنعتی (به تفکیک نوع فرایند) ناشی از فعالیت‌های تولید شامل چه مواردی است؟
	۱۳	میزان تولید ماهیانه انواع پسماندهای صنعتی (به تفکیک نوع فرایند) حاصل از تولید چند کیلوگرم است؟
	۱۴	مطابق با معیارهای کنوانسیون بازل، چه نسبتی از پسماندهای تولیدی را پسماندهای ویژه تشکیل می‌دهد؟
	۱۵	پسماندهای ویژه صنعتی (به تفکیک نوع فرایند) مطابق با مفاد کنوانسیون بازل شامل چه مواردی است؟
	۱۶	میزان تولید ماهیانه پسماندهای ویژه صنعتی (به تفکیک نوع فرایند) مطابق با مفاد کنوانسیون بازل چند کیلوگرم است؟
	۱۷	چه انواعی و به چه مقدار (ton) پسماندهای صنعتی در محل شرکت دپو شده است؟
	۱۸	پسماندهای تولیدی به تفکیک عادی و ویژه چه حالت فیزیکی (جامد، مایع، لجن) دارند؟
	۱۹	ساختار اجرایی مدیریت پسماندها در هر یک از واحدها به چه صورت است؟
	۲۰	تخلیه پسماندها به تفکیک عادی و ویژه (با توجه به نوع فرایند) در چه فواصل زمانی انجام می‌پذیرد؟
	۲۱	نگهداری موقت، ذخیره‌سازی، کمینه‌سازی، بازیابی، بازیافت، جمع آوری، انتقال و تصفیه و دفع نهایی پسماندهای تولید شده در واحد صنعتی به چه صورت و برای چه انواعی از پسماند انجام می‌پذیرد؟
	۲۲	ماهیانه چه میزان (ton) از پسماند در واحد صنعتی نگهداری موقت، ذخیره‌سازی، کمینه‌سازی، بازیابی، بازیافت، جمع آوری، انتقال و تصفیه و دفع نهایی پسماندهای تولید شده می‌گردد؟
برآورد ارزش اقتصادی پسماند	۲۳	وزن (ton) و میزان فروش ماهیانه پسماندهای صنعتی به تفکیک نوع پسماند چند میلیون ریال است؟
	۲۴	هزینه ماهیانه نگهداری و ذخیره‌سازی پسماندها (به تفکیک نوع پسماند) چند میلیون ریال است؟
	۲۵	میزان هزینه ماهیانه مرتبط با کمینه سازی تولید پسماند به تفکیک نوع پسماند چند میلیون ریال است؟
	۲۶	میزان هزینه ماهیانه بازیابی پسماندها به تفکیک نوع پسماند چند میلیون ریال است؟
	۲۷	میزان هزینه ماهیانه بازیافت پسماندها به تفکیک نوع پسماند چند میلیون ریال است؟
	۲۸	میزان هزینه ماهیانه جمع‌آوری پسماندها به تفکیک نوع پسماند چند میلیون ریال است؟

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

ادامه جدول ۱- فرم جمع‌آوری اطلاعات روانسنجی شده توسط متخصصان جهت ارزیابی کمیت، کیفیت و الگوی مدیریت پسماند در واحدهای صنعتی

پارامتر	شماره گویه	فهرست گویه‌ها
	۲۹	میزان ماهیانه هزینه انتقال پسماندها به تفکیک نوع پسماند چند میلیون ریال است؟
	۳۰	میزان ماهیانه هزینه تصفیه و دفع نهایی پسماندها به تفکیک نوع پسماند چند میلیون ریال است؟
	۳۱	میزان ماهیانه هزینه نیروی انسانی در مدیریت پسماندها چند میلیون ریال است؟
	۳۲	میزان ماهیانه هزینه منابع مصرفی (انرژی) در مدیریت پسماندها چند میلیون ریال است؟
	۳۳	میزان ماهیانه هزینه تامین تجهیزات و امکانات در مدیریت پسماندها چند میلیون ریال است؟
	۳۴	میزان ماهیانه سایر هزینه‌ها در مدیریت پسماندها چند میلیون ریال است؟
	۳۵	میزان ماهیانه هزینه اقدامات انجام شده جهت مدیریت پسماندها چند میلیون ریال است؟
امکانات و تجهیزات مورد استفاده در مدیریت پسماند	۳۶	امکانات و تجهیزات مورد استفاده در مدیریت اجرائی پسماندها (نگهداری موقت، ذخیره‌سازی، کمینه‌سازی، بازیابی، بازیافت، جمع آوری، انتقال و تصفیه و دفع نهایی) شامل چه مواردی است؟
	۳۷	ماهیانه چه میزان از پسماند (ton) با استفاده از تجهیزات و امکانات موجود در شرکت مدیریت (نگهداری موقت، ذخیره‌سازی، کمینه‌سازی، بازیابی، بازیافت، جمع آوری، انتقال و تصفیه و دفع نهایی) می‌گردد؟
	۳۸	برای مدیریت پسماند (نگهداری موقت، ذخیره‌سازی، کمینه‌سازی، بازیابی، بازیافت، جمع آوری، انتقال و تصفیه و دفع نهایی) به چه میزان از خدمات شرکت‌های مورد تایید سازمان حفاظت محیط زیست استفاده می‌شود؟

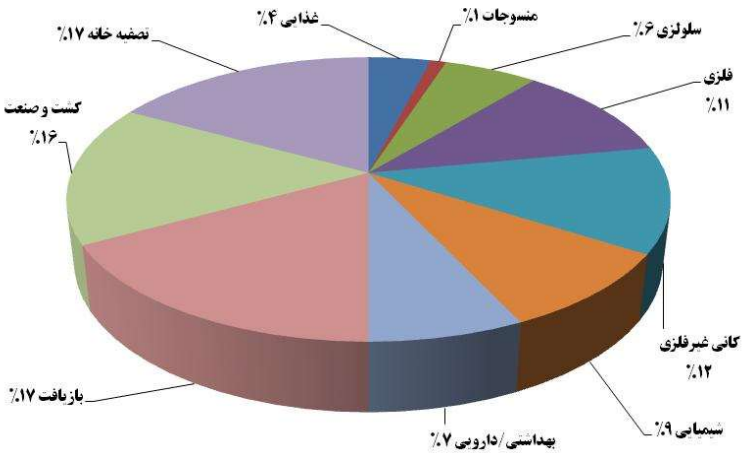
جدول ۲- میزان کل پسماند تولید شده در ۲۷۶ واحد صنعتی منتخب و ۴ تصفیه‌خانه فاضلاب صنعتی

ردیف	نوع صنعت	کل پسماند (ton/month)	پسماند ویژه (ton/month)	ظرفیت تولید واحدهای صنعتی (ton/month)	مجموع کل پسماند تولیدی نسبت به تولید محصول (kg/ton)
۱	غذایی	۱۰۴۶/۲۳	۶۷۱/۲۹	۷۲۸۱۲۲/۶۵	۱/۴۴
۲	منسوجات	۳۶/۶۶	۵/۶	۱۳۴۹۴۱/۸	۰/۲۷
۳	چرم	۷/۷۶	۰/۰۰۸	۳۶۹	۲۱/۰۶
۴	سلولزی	۶۱/۵۲	۲۱/۲۸	۳۲۶۰/۴۶	۱۸/۸۶
۵	فلزی	۴۴۸۵/۴۹	۱۳۶۳/۵۶	۷۱۳۷۲۰۷/۴۸	۰/۶۳
۶	کانی غیرفلزی	۱۲۸۹/۴۱	۲۴۷/۱۳	۲۸۵۶۸۶۶۷/۶۳	۰/۰۴
۷	شیمیایی	۱۴۳۸۰/۳۹	۱۳۹۸۸/۷۷	۲۹۲۹۹۶/۸۸۱	۴۹/۰۸
۸	بهداشتی	۱۱۱/۲۶	۵۳/۱۷	۱۱۱۶۷/۶۸	۹/۹۶
۹	بازیافت	۹۱۴۰/۷۷	۹۱۳۷/۷۵	۱۰۶۴۰۰/۷	۸۵/۹۰
۱۰	کشت و صنعت	۷۹۹۰/۶۴	۷۶۷۳/۵۷	۹۹۱۱۰۱/۶	۸/۰۶
۱۱	تصفیه‌خانه	۲۷۶/۲۵	۲۷۳/۳۴	-	-

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

جدول ۳- خصوصیات پسماندهای شناسایی شده در صنایع استان قزوین مطابق با مفاد کنوانسیون بازل

ردیف	فرم پسماند	درصد	کد بازل	ویژگی و فرایند تولید
۱	لجن	۳۶/۶	Y_9 و Y_{12}	حاوی فلزات سنگین سمی حاصل از فرایندهای پالایش و بازیافت روغن، لجن تصفیه‌خانه فاضلاب و ترکیبات خاکی
۲	جامد	۱۵/۲۹	Y_{29}	زائدات دارای جیوه و ترکیبات جیوه
۳	جامد	۱۱/۸۶	Y_{18}	بقایای حاصل از عملیات دفع مواد زائد صنعتی
۴	مایع، جامد، لجن	۱۱/۵۱	Y_9	پسماندهای مخلوط و امولسیون روغن و آب، هیدروکربن‌ها و آب
۵	جامد	۸/۵۹	Y_{26}	زائدات حاوی کادمیوم و ترکیبات آن
۶	جامد	۶/۰۱	Y_{17}	پسماندهای حاصل از پرداخت سطحی فلزات و پلاستیک
۷	جامد	۲/۵۸	Y_{22}	زائدات حاوی ترکیبات مس
۸	جامد	۱/۵۵	Y_1	پسماندهای حاصل از مراقبت‌های پزشکی، بیمارستانی و مراکز درمانی
۹	جامد	۱/۲۰	Y_{23}	زائدات حاوی ترکیبات روی
۱۰	جامد، مایع	۱/۰۳	Y_{13}	زائدات حاصل از تولید، فرمولاسیون و کاربرد رزین‌ها، لاتکس، پلاستیک، چسب‌ها و نرم‌کننده‌ها
۱۱	جامد، مایع	۰/۸۶	Y_{42}	زائدات حاوی حلال‌های آلی بدون هالوژن
۱۲	مایع، جامد، لجن	۲/۹۲	Y_2، Y_3، Y_7، Y_{30}، Y_{31}، Y_{34}، Y_{35}	سایر پسماندها مشتمل بر زائدات اسیدی و بازی، زائدات حاوی سرب، پسماندهای دارویی، خاکستر و بقایای دارای تالیوم، پسماندهای حاصل از عملیات حرارتی و آبکاری فلزات، پسماندهای حاصل از تولید و تهیه فراورده‌های دارویی

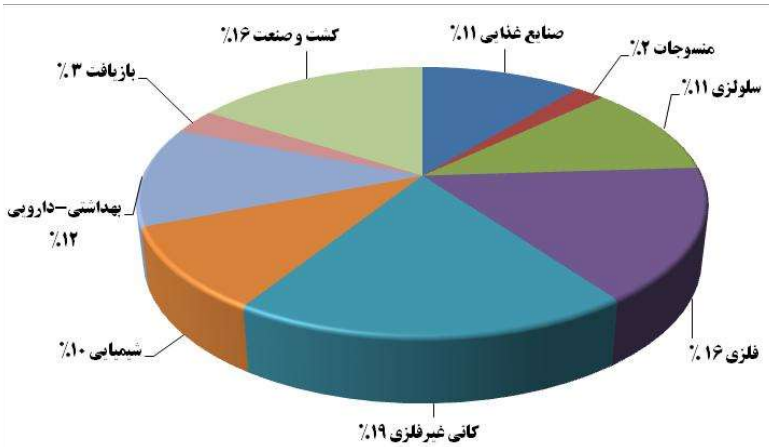


نمودار ۱- وضعیت کاربرد جایگاه موقت در مدیریت پسماندهای صنعتی

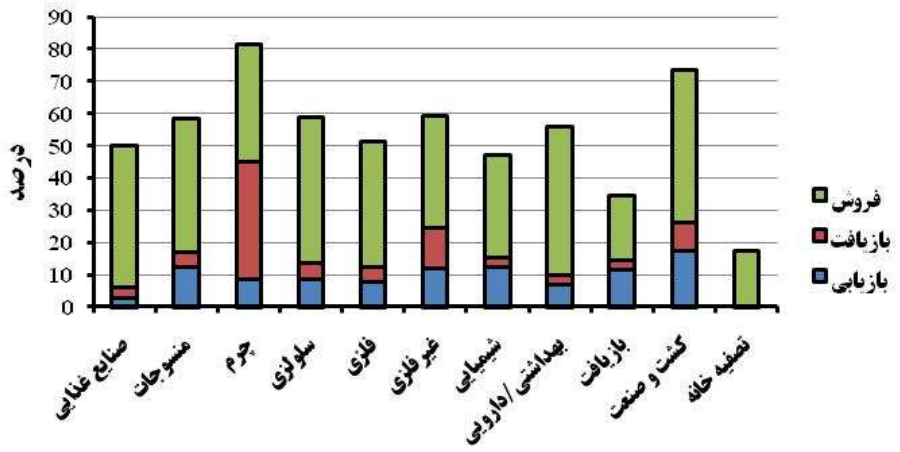
مدیریت پسماند: در نمودار ۱ وضعیت استفاده از جایگاه‌های موقت در نگهداری پسماند صنعتی ارائه داده شده است. نتایج مطالعه نشان داد که بیش از ۹۸ درصد از صنایع در یک بازه زمانی نامشخص پسماندهای صنعتی را در داخل واحد صنعتی بصورت موقت نگهداری می‌کنند.

در نمودار ۲ وضعیت استفاده از تجهیزات حمل و نقل ارائه شده است. با توجه به اطلاعات به‌دست آمده صنایع کانی غیرفلزی و فلزی بیشترین میزان استفاده از وسایل و ماشین‌آلات حمل را در مدیریت پسماندهای صنعتی داشتند.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]



نمودار ۲- وضعیت استفاده از ماشین‌آلات و وسایل حمل و نقل در مدیریت پسماندهای صنعتی



نمودار ۳- وضعیت میزان بازیافت، بازیابی و فروش پسماندهای صنعتی

در نمودار ۳ وضعیت دو رکن اساسی در مدیریت پسماند صنعتی شامل بازیابی و بازیافت و همچنین میزان فروش مستقیم پسماند ارائه شده است. میانگین و انحراف معیار میزان بازیابی، بازیافت و فروش زائدات صنعتی در کل صنایع بررسی شده به ترتیب ۴/۹±۸/۶، ۱۰/۲±۷/۴ و ۱۰/۷±۳۶/۴ درصد بود. میزان کل این سه جزء در مدیریت پسماند واحدهای صنعتی ۱۶/۲±۵۲/۵ درصد بود.

در جدول ۴ وضعیت مدیریت پسماند در ارکان حداقل‌سازی، جمع‌آوری، انتقال و دفع نهایی در ۲۸۰ واحد صنعتی ارائه است. همانگونه که از اطلاعات این جدول مشخص است، اقدامات حداقل‌سازی تولید پسماند صرفا در صنایع غذایی، فلزی، کانی غیرفلزی، شیمیایی و صنایع کشت و صنعت مشاهده شد. جمع‌آوری و انتقال پسماند صنعتی در محدوده ۹۳/۴-۴۵/۵ درصد واحدهای بررسی شده انجام می‌پذیرفت. همچنین به‌طور میانگین ۳۳/۸ درصد صنایع اقدام به تصفیه و دفع نهایی پسماند می‌نمودند.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

جدول ۴- وضعیت حداقل‌سازی، جمع‌آوری، انتقال و دفع نهایی پسماند صنعتی در واحدهای منتخب در مطالعه حاضر (درصد)

نوع واحد	ارکان مدیریت پسماند صنعتی		
	حداقل سازی	جمع‌آوری و انتقال	تصفیه و دفع نهایی
غذایی	۲/۴	۶۳/۹	۱۶/۱
منسوجات و پوشاک	۰	۷۲/۱	۲۵/۹
چرم	۰	۴۵/۵	۳۶/۴
سلولزی	۰	۶۳/۴	۳۵/۲
فلزی	۳/۶	۶۴/۱	۴۸/۶
کانی غیرفلزی	۱۲	۷۳/۸	۹۳/۳
شیمیایی	۱/۹	۷۸/۷	۵۰/۴
دارویی و بهداشتی	۰	۹۳/۴	۱۴/۵
بازیافت	۰	۸۶/۳	۲۷/۵
کشت و صنعت	۴/۵	۸۴/۳	۶/۷
تصفیه‌خانه فاضلاب	۰	۷۵	۱۶/۸

بحث

مطابق با جدول ۲، میزان کل تولید ماهیانه پسماند در ۲۷۶ واحد صنعتی و ۴ تصفیه‌خانه فاضلاب صنعتی بررسی شده در این مطالعه ۳۸۸۲۶/۴ ton بود و میزان تولید زائدات به ازاء هر تن محصول تولیدی برابر با ۱/۰۲ kg به‌دست آمد. بیشترین مقدار پسماند تولیدی نسبت به ازای هر تن محصول تولیدی مربوط به صنایع بازیافت با مقدار kg ۸۵/۹۰ بود. درحالی‌که در صنایع کانی غیرفلزی کمترین میزان پسماند صنعتی و برابر با مقدار kg/ton ۰/۰۴ تولید می‌گردد. علت این تفاوت بالا بودن ظرفیت تولید نسبت به سایر صنایع بود. Mansoorian و همکاران در بررسی تولید پسماند صنعتی در پارک صنعتی خزر میزان تولید زائدات به ازاء هر تن محصول تولیدی را برای صنایع کانی غیرفلزی kg ۶۰ گزارش نمودند. همچنین ایشان کمترین میزان را برای صنایع غذایی (kg ۲ زائدات به ازاء ton محصول) و بیشترین میزان تولید پسماند را برای صنایع الکترونیک (kg ۹۰ زائدات به ازاء ton محصول) گزارش نمودند (۳۱). تفاوت مشاهده شده در یافته‌های این دو مطالعه را می‌توان به عوامل مختلف نظیر ماشین‌آلات تولید، نوع و قیمت مواد اولیه، نوع محصول و عوامل مدیریتی منتسب نمود. Formoso و همکاران (۲۰۰۲) در بررسی تولید پسماند معدنی در صنایع ساخت و ساز در کشور برزیل نشان دادند که کاربرد تکنولوژی و اقدامات مدیریتی در میزان تولید پسماند موثر هستند (۳۳). Mena و همکاران نیز در بررسی تولید پسماند در صنایع غذایی در دو کشور انگلستان و اسپانیا، فرایند تولید، نوع محصول و عوامل مدیریتی را به‌عنوان ریشه‌های اصلی تولید پسماند در صنایع غذایی معرفی نمودند (۳۴). مطابق با جدول ۲، بیشترین میزان تولید پسماند صنعتی اختصاص به گروه صنایع شیمیایی، با تولید ماهیانه ton ۱۴۳۸۰ زائدات، داشت و پس از آن صنایع بازیافت و کشت و صنعت قرار داشتند. کمترین میزان تولید نیز در این مطالعه در

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

صنایع چرم، منسوجات و سلولزی مشاهده شد. Heidari و همکاران (۲۰۱۵) نیز نشان دادند که بیشترین مقدار پسماند تولیدی در شهرک صنعتی رازی استان اصفهان اختصاص به صنایع شیمیایی دارد (۸). همچنین مطابق با مطالعه‌ای کهBinavapour و همکاران (۲۰۰۷) بر روی کمیت و کیفیت پسماندهای شهرک صنعتی بوعلی همدان انجام دادند نیز مشخص شد که صنایع شیمیایی بیشترین پسماند را به خود اختصاص می‌دهند (۳۵). درحالی‌که در مطالعه Karami و همکاران (۲۰۱۲) که در بررسی مدیریت پسماند صنعتی در صنایع فعال در حدفاصل تهران تا کرج به اجرا رسید، بیشترین میزان پسماندهای تولیدی را در صنایع غذایی، دارویی، کانی فلزی و ماشین‌سازی و تجهیزات شناسایی و گزارش نمودند (۱۹). Mansoorian و همکاران نیز در بررسی تولید پسماند صنعتی در پارک صنعتی خزر بیشترین تولید پسماند را برای صنایع کانی غیرفلزی گزارش نمودند. علت این اختلاف را می‌توان به مواردی همچون فناوری و ماشین‌آلات به‌کار رفته در تولید، نوع مواد اولیه، الگوی بسته‌بندی و عوامل مدیریتی منتسب نمود (۳۱).

میزان تولید ماهیانه پسماند ویژه در ۲۷۶ واحد صنعتی و ۴ تصفیه‌خانه فاضلاب صنعتی بررسی شده در این مطالعه ۳۳۴۰۰ ton و میانگین ماهیانه تولید پسماند ویژه در هر واحد مطالعه شده ۲۳/۰۹ ton (با فاصله اطمینان ۹۵ درصد در محدوده ۵۲/۴۸-۰/۰۹۹ ton برای هر واحد صنعتی) بود. از نقطه نظر تعداد، ۳۳/۷۳ درصد زائدات تولیدی در واحدهای صنعتی را پسماند ویژه تشکیل می‌دهد و این در حالیست که از نقطه نظر وزنی بالغ بر ۸۶/۱ درصد از زائدات در گروه پسماندهای ویژه بودند. بررسی بانک‌های اطلاعاتی توسط محققین این مطالعه نشان داد که در اکثر مطالعات در حوزه پسماند صنعتی در کشور ایران ویژگی پسماندهای صنعتی بر مبنای کنوانسیون بازل کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. با این حال با بررسی برخی مطالعات که با استفاده از لیست‌های کنوانسیون بازل انجام شده‌اند می‌توان استدلال نمود که میزان پسماند ویژه صنعتی تابعی از نوع فعالیت واحد صنعتی، مواد اولیه مصرفی و نوع فرایندهای مورد استفاده است. به‌طور مثال Amirian و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی زائدات ۱۱۰ واحد صنعتی در استان فارس نشان دادند که سالیانه بیش از ۲۵۰۵ ton پسماند خطرناک مطابق معیارهای کنوانسیون بازل تولید می‌گردد و بیش از ۳۳ درصد زائدات تولیدی دارای خصوصیات سمیت و خورندگی بوده و درخصوص ۶۷ درصد باقیمانده نیز ایشان استدلال نمودند که دارای ویژگی متفرقه بوده و آن‌را دلیل خطرناک نبودن پسماند تلقی ننمودند (۳۶). همچنین در بررسی کمی و کیفی پسماندهای صنعتی در پالایشگاه تهران، Jamal و همکاران (۲۰۱۷) متوسط تولید پسماند ویژه را ۱۳۳۸/۷ ton/year و سهم پسماند ویژه را ۸۷/۵ درصد گزارش نمودند (۳۷). Jafarigol و همکاران نیز (۲۰۱۴) در بررسی کمی و کیفی پسماندهای شیمیایی خطرناک در پالایشگاه تهران ۷۶/۵ درصد پسماند شناسایی شده را خطرناک گزارش نمودند (۳۸).

مطابق با اطلاعات ارائه شده در جدول ۲، در مطالعه حاضر بالاترین مقدار تولید پسماند ویژه به صنایع شیمیایی، بازیافت و کشت و صنعت اختصاص داشت به گونه‌ای که این صنایع به ترتیب با تولید ماهیانه ۱۳۹۸۸، ۹۱۳۷ و ۷۶۷۳ ton بیشترین مقدار پسماند ویژه را تولید می‌کنند. کمترین پسماند تولیدی نیز به ترتیب مربوط به صنایع چرم و نساجی بود. لازم به ذکر است که در این مطالعه میزان تولید پسماند کل و ویژه در مناطق صنعتی مختلف متفاوت بود. به‌طور مثال صنایع شیمیایی مستقر در منطقه لیا با تولید ماهیانه ۱۳۰۰۰ ton بیشترین سهم را در تولید پسماند ویژه دارند. درحالی‌که در شهر صنعتی البرز بیشترین سهم تولید پسماند ویژه اختصاص به صنایع فلزی (۴۶۳ ton/month) داشت. لذا از بررسی میزان پسماندهای ویژه در این مطالعه دو نتیجه کلی قابل برداشت است؛ اولا آنکه در واحدهای مختلف صنعتی با

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

توجه به فرایندها و مواد اولیه مورد استفاده نوع پسماند ویژه در مقادیر متفاوت تولید می‌گردد و ثانیا شهرک‌ها و مناطق صنعتی مختلف، به‌دلیل تنوع در نوع فعالیت واحدهای صنعتی، اهمیت متفاوتی از نظر تولید پسماند ویژه و خطرناک دارند و ضرورت دارد که در مدیریت پسماند صنعتی در شهرک‌ها و پارک‌های صنعتی به آنها توجه گردد. Amirian و همکاران (۲۰۰۸) نیز در بررسی زائدات ۱۱۰ واحد صنعتی در استان فارس نشان دادند که بیشترین سهم پسماندهای ویژه، مطابق با کنوانسیون بازل، از محصولات شیمیایی و فلزات فابریکی تولید می‌گردد که نسبتا با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی دارد (۳۶). Huang و همکاران (۲۰۰۶) نیز در بررسی تولید پسماندهای خطرناک گزارش نمودند که ۴۰ درصد سهم تولید پسماندهای خطرناک در کشور چین ناشی از فعالیت صنایع شیمیایی است (۳۹).

همچنین مطالعه حاضر نشان داد که پسماندهای ویژه شناسایی شده، از نظر کدهای کنوانسیون بازل، در گروه‌های پسماندهای مخلوط و امولسیون‌های روغن و آب، هیدروکربن‌ها و آب، پسماندهای حاصل از تولید، فرمولاسیون و کاربرد جوهرها، رنگ‌ها، رنگدانه‌ها، مواد رنگرزی، لاک الکل و روغن‌های جلا، پسماندهای حاصل از پرداخت سطح فلزات و پلاستیک، بقایای حاصل از عملیات دفع مواد زائد صنعتی، ترکیبات کروم ۶ ظرفیتی، ترکیبات روی، کادمیوم، ترکیبات کادمیوم، جیوه، ترکیبات جیوه، سرب، ترکیبات سرب، اسیدها به اشکال محلول یا جامد، آزبست (پودر یا الیاف)، حلال‌های آلی هالوژن‌دار، حلال‌های آلی بدون هالوژن قرار داشتند. همچنین آشکار گردید که از بین پسماندهای ویژه شناسایی شده، لجن حاصل از فرایندهای پالایش روغن، لجن تصفیه‌خانه فاضلاب و ترکیبات خاکی با کدهای بازل Y_9 و Y_{12} با درصد وزنی ۳۶/۶۳ بیشترین میزان تولید پسماندهای ویژه را، بخصوص در صنایع بازیافت و تصفیه‌خانه‌های فاضلاب صنعتی، تشکیل می‌دهند. Ehrampoush و همکاران (۲۰۱۶) نیز در طبقه‌بندی زائدات صنعتی براساس کنوانسیون بازل در مجتمع فولاد کویر گزارش نمودند که سالیانه بیش از ۶۲۰۰ ton لجن از فعالیت واحدهای آشغالگیری آب و تصفیه‌خانه فاضلاب تولید می‌گردد که در گروه‌های Y_9 و Y_{12} طبقه بندی شده و وزن غالب پسماند ویژه تولیدی را این زائدات تشکیل می‌دهد (۴۰).

مطابق جدول ۱، میزان تولید پسماند عادی در ۲۷۶ واحد صنعتی و ۴ تصفیه‌خانه فاضلاب صنعتی بررسی شده در این مطالعه ton/month ۵۳۹۰/۸۹ و میانگین تولید ماهیانه پسماند عادی برای هر واحد مطالعه شده برابر با ton ۹/۷۷ (با فاصله اطمینان ۹۵ درصد در محدوده ton ۲۲/۹-۳/۴ برای هر واحد صنعتی) بود. یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که ۶۶/۲ درصد انواع زائدات را پسماندهای عادی از قبیل کارتن و کاغذ کرافت بسته‌بندی، کیسه‌های کامپوزیتی خوراک دام، کناره‌های کاغذ تیشو، کارتن در واحد پرس تفلون، دوک مقوایی، بطری از جنس‌های مختلف (پلی‌اتیلن و پلی‌پروپیلن)، ضایعات نایلونی بسته بندی، پالت پلاستیکی، بشکه مستعمل فلزی و پلاستیکی ۲۰ لیتری، ضایعات پلی‌ونیل‌کلراید بسته‌بندی، الیاف پلی‌استر در فرایند تولید نخ، دوک نخ، پارچه، تسمه و فیلتر پلاستیکی، فوم پلاستیکی و اسفنجی، توری پلاستیکی، ضایعات لاتکس، سرنگ پلاستیکی، نوار پلاستیکی، ضایعات شیشه در فرایند بسته‌بندی، اسفنج ضایعاتی تولید تشک، ضایعات سرامیک و کانی در تولید کاشی، شیشه و تتراپک، لباس مستعمل کارگران، کیسه‌های پلی‌پروپیلن، نخ پرس، ضایعات کنار موکت، پرزهای الیاف، ضایعات لبه چرم، خاک اره، پالت چوبی، ورق نئوپان، ظروف یکبار مصرف آلومینومی، ضایعات مفتولی، ضایعات میلگرد و ضایعات قوطی فلزی تشکیل می‌دهد. این در حالیست که از نقطه نظر وزنی تنها ۱۳/۹ درصد زائدات پسماندهای عادی بودند. Jamal و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی کمی و کیفی پسماندهای صنعتی در پالایشگاه تهران با استفاده از لیست کنوانسیون بازل سهم پسماندهای عادی را ۱۳/۵ درصد

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

گـزارش نمودنـد کـه بـا مطالعـه حاضـر همخوانـی دارد (۳۷). درحالی‌کـه در برخـی مطالعـات نسـبت پسـماند عادی بسـیار بیشـتر گـزارش شـده اسـت. دلیـل ایـن اختـلاف در اسـتفاده از لیسـت کنوانسـیون بـازل به‌عنـوان یـک مبنای دقیـق برای تمایـز پسـماند عادی از ویژه اسـت. به‌طور مثـال Amirian و همکاران (۲۰۰۸) در بررسـی زائدات صنعتی در اسـتان فارس بیـش از ۳۳ درصـد زائـدات تولیـدی را دارای خصوصیـات سـمیت و خورندگـی توصیـف نمـوده و درخصـوص ۶۷ درصد باقیمانـده نیـز احتمـال خطرنـاک بودن پسـماند متصور شـده اسـت (۳۶).

بـا توجـه بـه یافته‌هـای ارائـه شـده در نمـودار ۱ و جـدول ۵، ۹۸/۴۰ درصـد از صنایـع اسـتان قزویـن پسـماندهای خـود را در محوطـه کارخانـه ذخیره‌سـازی و نگهـداری می‌کردنـد و ایـن در حالیسـت کـه تنهـا ۵۷/۸ درصـد از صنایـع دارای جایـگاه موقـت نظیـر انبارهـا و محل‌های ویژه مشـخص جهت نگهـداری و ذخیـره پسـماندهای صنعتـی بودنـد. همان‌گونـه کـه در نمـودار ۱ مشـخص اسـت میـزان اسـتفاده از جایـگاه موقـت در صنایـع بازیافـت و تصفیه‌خانـه دارای بیشـترین میـزان و در صنایـع غذایـی و نسـاجی دارای کمتریـن میـزان است.

بـا توجـه بـه عوامـل محیطـی در منطقـه نظیـر بارندگـی و وزش بادهـای موسـمی و احتمـال پراکندگـی و نشـت آلاینده‌هـای پسـماند، الگـوی ذخیره‌سـازی و نگهـداری پسـماند صنعتـی در اسـتان قزوین پتانسـیل آلودگـی محیط زیسـت و تهدید سـلامت انسـان را بـه همـراه دارد. مطالعات پیشـین نشـان داده‌انـد کـه احتمـال آلودگـی منابـع آب‌های زیرزمینـی کـم عمـق و آب‌هـای سـطحی در اثـر تلنبـار پسـماندهای صنعتـی متصـور اسـت (۴۱، ۴۲). ایـن یافتـه با نتایـج سـایر مطالعـات مطابقـت دارد کـه عنـوان نموده‌انـد در ۸۶ درصـد پسـماندهای صنعتـی محـل مناسـبی جهـت ذخیـره موقـت پسـماندها ندارنـد. در ایـن خصوص مشـخصا در صنایـع بـا روش‌هـا و مکانیسـم‌های چندیـن دهه گذشـته مدیریـت پسـماندهای صنعتـی انجـام پذیرفتـه و تمایلـی بـه سـرمایه‌گذاری در مدیریـت پسـماند صنعتـی مشـاهده نمی‌شـود (۳۵). همچنیـن در مطالعـات نشـان داده شـده اسـت کـه عـدم سـرویس‌دهی مناسـب در جمع‌آوری کامـل پسـماندها یکـی از مهمتریـن عوامـل تلنبار کردن پسـماندها در صنایـع اسـت (۴۳).

همچنیـن در جـدول ۴ وضعیـت کلـی مدیریـت پسـماند در ۲۸۰ واحـد صنعتـی بررسـی شـده ارائـه شـده اسـت. اقدامـات حداقل‌سـازی تولیـد پسـماند در صنایـع غذایـی، فلـزی، کانـی غیرفلـزی، شـیمیایی و صنایـع کشـت و صنعت بـا میانگیـن کمتـر از ۳ درصـد مشـاهده شـد. جمـع‌آوری و انتقـال پسـماند صنعتـی نیز در محـدوده ۹۳/۴-۴۵/۵ درصد واحدهـای بررسـی شـده و بـا میانگیـن ۷۳/۳ درصـد انجـام می‌پذیرفـت. همچنیـن بطـور میانگیـن تنهـا ۳۳/۸ درصـد صنایـع اقـدام بـه تصفیـه و دفـع نهایـی پسـماند می‌نمودند. بـا توجـه بـه یافته‌هـای ارائـه شـده در نمـودار ۳ و جـدول ۴، در صنایـع مطالعـه شـده میـزان بازیابـی و بازیافـت پسـماندهای صنعتـی بـه ترتیـب ۸/۶۹ و ۷/۴۴ درصـد بـود. همچنیـن ۳۶/۴۴ درصـد پسـماندهای صنعتـی مسـتقیما بـه فـروش می‌رسـند. بنابرایـن در مجمـوع حـدود ۵۲ درصـد پسـماندهای صنعتـی در واحدهـای تولیـدی بازیافـت، بازیابـی و یـا بـه فروش می‌رسـند و ۴۸ درصـد مابقـی کـه

جدول ۵- وضعیت کلی مدیریت پسماند در واحدهای صنعتی در مطالعه حاضر (درصد)

نوع واحد	تعداد کل	ارکان مدیریت پسماند صنعتی					
		نگهداری موقت	حداقل سازی	بازیابی	بازیافت	جمع‌آوری و انتقال	تصفیه و دفع نهایی
۲۷۶ واحد تولیدی صنعتی و ۴ تصفیه‌خانه فاضلاب صنعتی	۲۸۰	۹۸/۴۰	۲/۴۴	۸/۶۹	۷/۴۴	۷۳/۲۶	۳۳/۷۶

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

وزنی بالغ بر ton/month ۱۸۰۰۰ دارند باید به روش مناسب مدیریت شوند. یافته فوق با مطالعات مختلف در کشور قابل مقایسه و تحلیل است. به‌طور مثال در مطالعه‌ای در شهرک صنعتی شاهرود محققین گزارش نمودند که ۵۱/۲ درصد از پسماندهای صنعتی بازیافت می‌شوند و ۳۶/۲۶ درصد از پسماند به لندفیل منتقل می‌شوند (۹).Al-Kasiri و همکار (۲۰۰۹) در بررسی مدیریت پسماندهای صنعتی شهرک جی اصفهان نشان دادند که ۷۳ درصد پسماندهای صنعتی تولید شده به فروش رسیده و ۱۱ درصد بازیافت می‌گردد (۱۲). همچنین محققین در بررسی مدیریت پسماندهای صنعتی در صنایع استان اصفهان نشان دادند که حدود ۶۰ درصد پسماندهای صنعتی به فروش رسیده و صرفا ۰/۰۱ درصد آن در محیط رهاسازی می‌گردد (۱۳). Otadi و همکاران (۲۰۰۶) نیز در بررسی مدیریت پسماندهای صنعتی در استان قزوین مجموع پسماندهای بازیابی و بازیافت شده را بالغ بر ton/year ۱۷۰۰۰ برآورد نمودند (۱۴). بلاتکلیفی حجم انبوهی از پسماند در صنایع در مطالعه حاضر با گزارشات کلان ارائه شده در کشور همخوانی دارد. به‌عنوان نمونه دفتر مطالعات زیربنایی مرکز پژوهش‌های مجلس در گزارشی با عنوان «بررسی وضعیت صنعت پسماند در کشور» اطلاعاتی درباره وضعیت مدیریت پسماند صنعتی در ایران ارائه نموده است. مطابق این گزارش، پس از تصویب قانون مدیریت پسماندها، تنها یک درصد صنایع در شرایط مطلوب، ۲۰ درصد در شرایط بهبود و ۷۹ درصد شرایط نامطلوب هستند، که نشان‌دهنده آن است که حتی پس از تصویب قانون مدیریت پسماندها، هنوز بسیاری از واحدهای صنعتی در مدیریت پسماند خود مشکل دارند. این گزارش می‌افزاید بسیاری از صاحبان صنعت از موضوع تصویب این قانون بی‌اطلاع هستند و بسیاری دیگر مفهوم درستی از پسماند ندارند. در مقابل بخشی از پسماند صنعتی که خاص بوده و به مدیریت نیاز دارد یا اصلا دیده نشده یا برخی موارد به دلیل مقرون به صرفه نبودن و هزینه‌بر بودن مدیریت پسماند، به دور از چشم مسئولان ذیربط، به رودخانه‌های عمومی یا بیابان‌های اطراف ریخته می‌شود (۴۴). یا به‌طور مثال محققین در بررسی مدیریت پسماندهای صنعتی در شهر رفسنجان نتیجه‌گیری نمودند که مدیریت پسماندهای خطرناک در واحدهای صنعتی شهر رفسنجان بعلت دفع نامناسب زائدات، ناکارآمد است. ایشان اجرای برنامه آموزش کارکنان و مدیران و برنامه جامع شناسایی پسماندهای خطرناک در واحدهای صنعتی شهر رفسنجان و اتخاذ تدابیر کنترلی کارآمد را برای غلبه بر چالش‌های موجود توصیه نمودند (۱۶). در استان قزوین نیز ایجاد مرکز پاسخگوی مدیریت پسماندهای صنعتی، استفاده از خدمات کارشناسان و متخصصین واجد شرایط (به‌طور ترجیحی بهداشت محیط و محیطزیست) در مدیریت پسماند، اتوماسیون فرایند مدیریت پسماندهای صنعتی و حمایت از ایجاد و توسعه صنایع بازیافت در استان برای غلبه بر چالش‌های مدیریت پسماند صنعتی ضرورت دارد. یافته‌های مطالعه حاضر می‌تواند برای گروه‌های مختلف از جمله مدیریت شرکت شهرک‌های صنعتی، سازمان حفاظت محیطزیست، آب منطقه‌ای، سازمان صمت، واحدهای صنعتی و شرکت‌های خصوصی فعال در حوزه مدیریت پسماندهای صنعتی در کشور مورد استفاده قرار گیرد. هر چند که داده‌های ارائه شده در این تحقیق قطعا با محدودیت‌های متعددی همراه است که از آن بین می‌توان به مواردی نظیر برآورد کم تولید پسماند (under-estimation) و محدودیت انتخاب نمونه اشاره نمود. البته تیم تحقیق سعی نمود با ارائه راهکارهایی بر محدودیت‌های اشاره شده غلبه نماید و با اتخاذ سیاست‌هایی اثر محدودیت‌ها کاسته شود؛ با این‌حال غلبه بر کلیه محدودیت‌های اجرایی عملا ناممکن بوده و صرفا اقداماتی در جهت کنترل و کاهش اثر آنها انجام پذیرفته است.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان می‌دهد که به‌طور میانگین به ازاء هر تن محصول تولیدی، مقدار ۱/۰۲ kg پسماند صنعتی در استان قزوین تولید می‌شود. بیشترین مقدار پسماند تولیدی نسبت به هر تن محصول تولیدی مربوط به صنایع بازیافت بود و با توجه به آنکه اغلب پسماندهای این صنایع مطابق کنوانسیون بازل در گروه Y_9 و Y_{12} قرار دارد، کاربست روش‌های مدیریتی و فناورانه جهت کاهش تولید زائدات در این صنایع ضرورت دارد. همچنین مشخص گردید که درصد بالایی از واحدهای صنعتی، بخصوص تصفیه‌خانه‌های فاضلاب صنعتی، نگهداری موقت پسماندهای ویژه را بصورت روباز انجام می‌دهند که این اقدام تهدید محیط زیست و سلامت انسان را بهمراه دارد. سایر فرایندهای مدیریت پسماند اعم از حداقل‌سازی، بازیابی و بازیافت پسماندهای صنعتی در صنایع استان نیازمند تجدید نظر و اصلاح است.

ملاحظات اخلاقی

نویسندگان کلیه نکات اخلاقی شامل رضایت آگاهانه، عدم سرقت ادبی، عدم انتشار دوگانه، عدم تحریف داده‌ها و داده‌سازی را در این مقاله رعایت کرده‌اند. کد کمیته اخلاق به شناسه IR.QUMS.REC.1398.088 است.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از طرح تحقیقاتی با عنوان "بررسی کمی و کیفی پسماندهای صنعتی استان قزوین" است که با حمایت استانداری و اداره کل حفاظت از محیط زیست استان قزوین در سال ۱۳۹۸ و با شماره قرارداد ۱۷۷۴۷-۲۰-۲۸ اجرا شده است. نویسندگان از آقایان دکتر حامد مازندرانی‌زاده و مهندس عبدالحسین مظفری به سبب مشاوره‌های ارائه شده تشکر می‌نمایند.

References

1.Geng Y, Fujita T, Park H-s, Chiu AS, Huisingh D. Recent progress on innovative eco-industrial development. Journal of Cleaner Production. 2016;114:1-10.
2. Banister D, Button K. Transport, the Environment and Sustainable Development. UK: Routledge; 2015.
3. Szirmai A, Verspagen B. Manufacturing and economic growth in developing countries, 1950–2005. Structural Change and Economic Dynamics. 2015;34:46-59.
4. Cong X. Air pollution from industrial waste gas emissions is associated with cancer incidences in Shanghai, China. Environmental Science and Pollution Research. 2018; 25(13):13067-78.
5. Lindgren GF. Managing Industrial Hazardous Waste-A Practical Handbook. Boca Raton: CRC Press; 2018.
6. Mokhtarani N, Mokhtarani B. Hazardous Waste Management. Tehran: Sharif University of Technology; 2008 (in Persian).
7. Rakhshaninasab HR, Safari K. Strategic planning management of solid waste in Zahedan City using SWOT method. Journal of Enviromental Science and Technology. 2016;18(3):149-64 (in Persian).
8. Heidari F. Quantitative and qualitative study of industrial wastes of Razi industrial town located in Isfahan province. 5th International Conference on Sustainable Development and Urban Development; 2015; Tehran (in Persian).
9. Yaghmaeian K, Roudbari AA, Nazemi S. Design and implementation of integrated solid wastes management pattern in industrial areas, case study of Shahroud, Iran. Iranian Journal of Health and Environment. 2013;6(3):329-40 (in Persian).
10. Lobato NC, Villegas EA, Mansur MB. Management of solid wastes from steelmaking and galvanizing processes: a brief review. Resources, Conservation and Recycling. 2015;102:49-57.
11. Citra AD, Purwanto P, Sunoko HR, Sudarno S. Hazardous industrial solid wastes management on the cosmetic packaging industry; AIP Conference Proceedings; 2020; USA.
12. Al-Kasiri H, Mirghafari N. Quantitative, qualitative and waste management of Isfahan Industrial

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

Town [dissertation]. Isfahan: Isfahan University of Technology; 2009 (in Persian).
13. Shahbazi A, Sufianian A. Quantitative, qualitative characteristics and management of industrial waste in a number of industrial units in Isfahan province. Journal of Environment and Development. 2015;6(11):13-18 (in Persian).
14. Otadi N, Shokrzadeh M, Riyazi P. A Survey of sanitary landfill of industrial waste in Qazvin Province and their recycling potential. First Specialized Conference on Environmental Engineering; 2006; Tehran (in Persian).
15. Feyzipour M, Dehghani M, Karbasi AR. Qualitative and quantitative classification of industrial waste in the number two industry town of Bandar Abbas. First National Conference on Health, Environment and Sustainable Development; 2010; Tehran (in Persian).
16. Malakootian M, Mobini Lotfabad M. Investigation of industrial solid waste management in rafsanjan during 2012: A Short report. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences. 2013;12(7):589-96 (in Persian).
17. Investement Service Centre of Qazvin Province. About Qazvin. Qazvin: Investement Service Centre of Qazvin Province; 2020 [cited 2020 June 15]. Available from: http://investinqazvin.ir/en-us/About-qazvin.
18. Department of Environment. Rules and regulations for the establishment of production, industrial and mining units. Tehran: Department of Environment; 2018 [cited 2020 June 10]. Available from: https://doe.ir portal/home/ (in Persian).
19. Karami MA, Farzadkia M, Jonidi Jaafari A, Nabizade R, Gohari M, Karimaee M. Investigation of industrial waste management in industries located between Tehran and Karaj zone in 2009-2010. Iranian Journal of Health and Environment. 2012;4(4):507-18 (in Persian).
20. Ghani M, Golbabaie F, Akbarzadeh Baghban AR, Aslani H, Moharamnejad N. Evaluation of solid waste management in the chemistry laboratories of Tehran Universities. Iranian Journal of Health and Environment. 2011;4(3):351-62 (in Persian).
21. Sharma S, Prasad C, Singh R, Deep A, Kumar R. Generation, composition and management of municipal solid waste at Rudraprayag, Garhwal Himalaya. Journal of Scientific Research. 2021;13(1):165-82.
22. Li X, Chen L, Mei Q, Dong B, Dai X, Ding G, et al. Microplastics in sewage sludge from the wastewater treatment plants in China. Water Research. 2018;142:75-85.
23. Sun SJ, Zhao ZB, Li B, Ma LX, Fu DL, Sun XZ, et al. Occurrence, composition profiles and risk assessment of polycyclic aromatic hydrocarbons in municipal sewage sludge in China. Environmental Pollution. 2019; 245:764-70.
24.Ting YA, Huang HJ, Lai FY. Pollution hazards of heavy metals in sewage sludge from four wastewater treatment plants in Nanchang, China. Transactions of Nonferrous Metals Society of China. 2017;27(10):2249-59.
25. Lucier CA, Gareau BJ. Obstacles to preserving precaution and equity in global hazardous waste regulation: an analysis of contested knowledge in the Basel Convention. International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics. 2016;16(4):493-508.
26. Bonett DG, Wright TA. Cronbach's alpha reliability: Interval estimation, hypothesis testing, and sample size planning. Journal of Organizational Behavior. 2015;36(1):3-15.
27. Kennedy LG, Kichler EJ, Seabrook JA, Matthews JI, Dworatzek PD. Validity and reliability of a food skills questionnaire. Journal of Nutrition Education and Behavior. 2019;51(7):857-64.
28. Millati R, Cahyono RB, Ariyanto T, Azzahrani IN, Putri RU, Taherzadeh MJ. Chapter 1 - Agricultural, industrial, municipal, and forest wastes: An overview. In: Taherzadeh MJ, Bolton K, Wong J, Pandey A, editors. Sustainable resource recovery and zero waste approaches. New York: Elsevier; 2019.
29. Ajero CM, Chigbo UN. A study on the evaluation of industrial solid waste management approaches in some industries in Aba, South Eastern Nigeria. West African Journal of Industrial and Academic Research. 2012;4(1):103-12.
30. Reynolds C, Geschke A, Piantadosi J, Boland J. Estimating industrial solid waste and municipal solid waste data at high resolution using economic

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

accounts: an input–output approach with Australian case study. Journal of Material Cycles and Waste Management. 2016;18(4):677-86.
31. Mansoorian HJ, Rajabizadeh A, Dowlatshahi S, Khanjani N, Bazrafshan E, Akbari H. Evaluation of solid waste recycling in Khazra Industrial estate, Iran. International Journal of Environmental Health Engineering. 2013;2(6):26-33.
32. USEPA. Waste classificationlist of waste and determining if waste is hazardous or non-hazardous. Washington DC: USEPA; 2018 [cited 2020 March 12]. Available from: https://www.epa.ie/waste/municipal/wasteclass/.
33. Formoso CT, Soibelman L, De Cesare C, Isatto EL. Material waste in building industry: main causes and prevention. Journal of Construction Engineering and Management. 2002;128(4):316-25.
34. Mena C, Adenso-Diaz B, Yurt O. The causes of food waste in the supplier–retailer interface: Evidences from the UK and Spain. Resources, Conservation and Recycling. 2011;55(6):648-58.
35. Binavapour M, Nouri J, Nabizadeh R, Nadafi K. A survey of quantitative and qualitative characteristics of industrial town waste. Case Study: Bu Ali Industrial Town, Hamadan Province. 10th National Conference on Environmental Health; 2007; Hamadan (in Persian).
36. Amirian P, Taleb Bidokhti N, Jafarzadeh Haghighifard NE, Nabizadeh Noudehi R. Investigation of industrial hazardous waste: a case study of Fars Province. Journal of Environmental Science and Technology. 2007;9(2):47-54 (in Persian).
37. Jamal A., Tayefe M., Golampour A. Quantitative and qualitative study of production wastes in Tehran Oil Refinery. The First Conference on Environmental Engineering; 2007; Tehran (in Persian).
38. Jafarigol F., Karbasi A, Nasiri P. Quantitative and qualitative study of hazardous chemical wastes to provide minimization solutions in Tehran refinery. Journal of Environmental Science and Technology. 2013;2(57):55-77 (in Persian).
39. Huang Q, Wang Q, Dong L, Xi B, Zhou B. The current situation of solid waste management in China. Journal of Material Cycles and Waste Management. 2006;8(1):63-69.
40. Ehrampoush MH, Hesami Arani M, Ghaneian MT, Ebrahimi A, Shafiee M. Identification, classification and management of industrial waste in Kavir steel complex according to the Bazel convention and RCRA. Health and Safety at Work. 2016;6(2):79-90.
41. Kang P, Zhang H, Duan H. Characterizing the implications of waste dumping surrounding the Yangtze River economic belt in China. Journal of Hazardous Materials. 2020;383:121207.
42. Nai C, Tang M, Liu Y, Xu Y, Dong L, Liu J, et al. Potentially contamination and health risk to shallow groundwater caused by closed industrial solid waste landfills: Site reclamation evaluation strategies. Journal of Cleaner Production. 2021;286:125402.
43. Monavari M, Malmasi S, Arjmandi R, Samadi Tari Z. Environmental impacts of industrial development in Shahryar. Journal of Environmental Science and Technology. 2008;10(2):64-74 (in Persian).
44. Research Center of the Islamic Consultative Assembly. A survey of the waste industry in the country. Tehran: Research Center of the Islamic Consultative Assembly; 2013 [cite 2020 July 12]. Available from: https://rc.majlis.ir/fa/content/about research center.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

Available online: https://ijhe.tums.ac.ir

Orginal Article

Quantitative and qualitative characteristics and pattern management of industrial solid wastes in Qazvin, Iran

Hamid Karyab[1,*], Faeze Karyab[2]

1- Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran
2- Atlas Ab Gostar-e-Sarina Company, Biomedical Technology Incubator Center, Qazvin University of Medical Science, Qazvin, Iran

ARTICLE INFORMATION:

Received: 2 September 2020
Revised: 21 November 2020
Accepted: 25 November 2020
Published: 20 December 2020

Keywords: Industrial solid waste, Management, Quality, Quantity, Qazvin province

***Corresponding Author:**
hkaryab@gmail.com

ABSTRACT

Background and Objective: Since industrial waste management requires accurate knowledge of quantity and quality of solid wastes, this study was conducted to assess quantitative and qualitative characterization of industrial solid waste in Qazvin province, Iran and investigate its related pattern management.

Materials and Methods: Based on the guideline of Iranian Environment Protection Organization, industries were classified into 10 groups. Then according to the abundance of industries in each group, 276 industries and 4 wastewater treatment plants were selected. The Basel Convention criterion was used to identify special solid wastes. Quantitative and qualitative characteristics and management pattern of industrial wastes were determined by referring to the industries and completing a researcher-made questionnaire.

Results: The total types of identified industrial solid wastes were 1726. According to the guideline of Basel Convention, 33.7% of identified wastes were classified as special wastes. The total amount of solid wastes was 38826 ton/month. The maximum solid wastes production was in the chemical industries with 14,380 ton/month. The recovery and recycling rates were 8.96 and 6.44%, respectively, and 36.44 % of industrial waste was sold directly.

Conclusion: The results of the study showed that the management of industrial solid wastes in Qazvin province does not follow a specific pattern. In addition, the quantity and the composition of solid wastes in the study area is a serious potential for environmental pollution and threatening human health. Therefore, it is necessary to establish a center responsible for industrial wastes management and design a centralized industrial waste disposal system.

Please cite this article as: Karyab H, Karyab F. Quantitative and qualitative characteristics and pattern management of industrial solid wastes in Qazvin, Iran. Iranian Journal of Health and Environment. 2020;13(3):509-26.

Copyright © 2020 Iranian Association of Environmental Health, and Tehran University of Medical Sciences. Published by Tehran University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Noncommercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]