

بررسی پهنه‌بندی پسماند صنعتی و شهری در سطح استان اصفهان

حمید رضا پورزمانی^۱، سعید سامانی مجد^۲، زهرا بیروتی^۳، حمید قدوسی^۴، نیلوفر توسلیان^۵

چکیده

مقدمه: تولید مواد زاید جامد، محصول فعالیت‌های مختلف انسان است که امروزه با تغییر شیوه زندگی و توسعه همه جانبه نسبت به گذشته، تغییرات زیادی داشته است. در استان اصفهان روزانه پسماند زیادی تولید می‌گردد. با توجه به اهمیت پسماند و بازیافت آن‌ها، هدف تعیین محدوده‌های تولید پسماندهای مختلف جهت مکان‌یابی مراکز مناسب برای بازیافت پسماندها است.

روش‌ها: جهت بررسی پهنه‌بندی پسماند صنعتی و شهری در سطح استان اصفهان، وضعیت تولید پسماند گروه‌های مختلف در سطح استان به صورت کمی و کیفی مطالعه و برآورد گردید. با توجه به نوع صنایع استان، پسماندها را می‌توان به ده دسته فلز، شیشه، زایدات ساختمانی و سنگ‌بری‌ها، لاستیک و پلاستیک، کاغذ و مقوا، زایدات الکترونیک، خودرو فرسوده، منسوجات، چوب و سایر تقسیم کرد.

یافته‌ها: در این مقاله نقشه‌های تلفیقی پراکندگی پسماند تولیدی گروه‌های مختلف در شهرک‌های صنعتی، صنایع پراکنده و شهرستان‌ها توسط نرم‌افزار Arc GIS رسم گردید، تا بر اساس توزیع این پسماندها، سازمان‌های مربوطه مکان مناسب برای بازیافت این پسماندها را در نظر گیرند.

نتیجه‌گیری: در نقشه‌های تهیه شده، توزیع مواد بازیافتی کانی غیر فلزی (شیشه)، سلولزی (چوب)، شیمیایی (لاستیک و پلاستیک) و منسوجات، زایدات الکترونیکی و الکتریکی و خودرو فرسوده نشان داده شده است، که با توجه به تجمع آن‌ها مکان‌های مناسب جهت بازیافت پسماندهای مختلف قابل تشخیص است.

واژه‌های کلیدی: پسماند، Arc GIS، پهنه‌بندی، اصفهان.

نوع مقاله: تحقیقی

دریافت مقاله: ۱۹/۸/۱۱

پذیرش مقاله: ۱۹/۹/۱۴

مقدمه

هر کدام از این پسماندها در مکان‌های مختلفی از جمله شهرها، واحدهای صنعتی، مناطق کشاورزی و غیره تولید می‌شوند. برخی از مناطق چند نوع پسماند تولید می‌کنند. برای مثال واحدهای صنعتی پسماند صنعتی و همچنین پسماند شبيه به پسماند عادی یا شهری دارند. پسماند همواره به همراه

زمانی که عمر عملکردی مواد پایان می‌پذیرد، نام ماده اضافه یا پسماند را به خود می‌گیرند و در چرخه مدیریت پسماند قرار می‌گیرند. به طور کلی پسماندها در پنج حوزه اصلی پسماندهای عادی، پزشکی، کشاورزی، صنعتی و ویژه تقسیم‌بندی می‌شوند.

Email: samanisaheed@yahoo.com

۱- گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲- کارشناس ارشد، گروه مهندسی عمران- محیط زیست، گروه پژوهشی زنده‌رود، اصفهان، ایران. (نویسنده مسؤول)

۳- کارشناس ارشد، گروه منابع طبیعی، شرکت مهندسين مشاور و تحقیقات بهین آب زنده‌رود، اصفهان، ایران.

۴- کارشناس ارشد، گروه مهندسی عمران- محیط زیست، شرکت شهرک‌های صنعتی استان اصفهان، اصفهان، ایران.

۵- کارشناس محیط زیست، شرکت مهندسين مشاور و تحقیقات بهین آب زنده‌رود، اصفهان، ایران.

در مسایل تصمیم‌گیری و توانایی ادغام و روی هم گذاری لایه‌های اطلاعاتی، بهترین گزینه مناسب و منطقی جهت یافتن محل مناسب، استفاده از GIS و تکنولوژی مربوط به آن می‌باشد (۷).

V Sengiantanr پروژه‌ای از مدیریت مواد زاید جامد شهری در مرکز شهر ویتنام با استفاده از GIS ارائه کرده است. با توجه به اهداف آن، عواملی مانند ارزیابی درباره مجموعه‌ای از مواد زاید، ترکیبی از مواد زاید و قابل بازیافت، با توجه به صرفه‌های اقتصادی آن‌ها، تهیه اطلاعات راجع به مواد زاید برای نظارت و استفاده از مدیریت توسط GIS، بهبود پویایی شهر و افزایش آگاهی عمومی در آن در نظر گرفته شده است. نقشه‌ها توسط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS یا Geographic Information System) تشکیل شده، تا بانک اطلاعات پایه‌ای از مواد زاید جامد به همراه ثبت اطلاعاتی راجع به جزییات، فضاها و مکتوب کردن اسناد، مسیرها، کمیت مواد زاید خشک و غیره ایجاد کند (۸).

متکان و همکاران پهنه‌بندی و مکان‌یابی مناسب جهت دفن پسماند با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS را در شهر تبریز انجام دادند و نقشه‌های استاندارد تهیه کردند (۹). سرتاج و همکاران از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی جهت پهنه‌بندی و مکان‌یابی محل‌های دفع پسماندهای ویژه در استان مرکزی استفاده کردند. دو قطب اصلی این استان شهرهای اراک و ساوه هستند، که بیشتر صنایع، کارخانجات و شهرک‌های بزرگ صنعتی در این دو شهر مستقر است، از این رو جهت اختصاص دادن به محل دفع انتخاب شدند (۱۰).

روش‌ها

جهت بررسی پهنه‌بندی پسماند صنعتی و شهری، وضعیت تولید پسماند در سطح استان اصفهان بررسی گردید. با توجه به نوع صنایع استان، پسماندها به ده دسته فلز، شیشه، زایادات ساختمانی و سنگ‌بری‌ها، لاستیک و پلاستیک، کاغذ و مقوا، زایادات الکترونیک، خودرو فرسوده، منسوجات، چوب و سایر تقسیم شد. پسماندها توسط واحدهای صنعتی مستقر در داخل شهرک‌های صنعتی و یا واحدهایی که به صورت پراکنده و خارج از محدوده صنعتی شهرک‌ها فعالیت دارند، و توسط جمعیت

جوامع بشری خواهد بود. بازیافت یکی از راه‌های دفع پسماند می‌باشد. بازیافت یکی از مهم‌ترین روش‌ها برای تسکین و تخفیف مشکل مواد زاید جامد است. بازیافت به معنای عبور دادن ماده‌ای از یک سیستم است. این سیستم باعث می‌شود آن ماده دوباره مورد استفاده قرار گیرد. این امر باعث می‌شود که میزان مواد مصرفی لازم برای تولید محصول جدید و مصرف انرژی را کاهش دهد و نیز باعث صرفه‌جویی در مصرف مواد خام شود (۱).

تولید انبوه پسماند در شهرها معضلات بهداشتی، زیست‌محیطی، اقتصادی- اجتماعی، حمل و نقل، ترافیک و غیره را به وجود آورده است. مکان‌گزینی محل بازیافت مواد زاید، خود یکی از مسایل عمده و پیچیده شهرها در آمده است. با بازیافت، می‌توان پسماند را از نظر کمی و کیفی کنترل کرد، ولی نمی‌توان پسماند را به طور کلی از بین برد. بازیافت باید مانند هر صنعت دیگری اقتصادی باشد. بنابراین بازیافت فقط به معنی جمع‌آوری مواد برای استفاده مجدد نیست، بلکه ایجاد و توسعه بازار برای فروش مواد بازیافتی نیز هست (۲). در واقع پردازش و بازیافت یکی از عناصر موظف در سیستم مدیریت مواد زاید جامد شهری است. پردازش عبارت از بالا بردن راندمان و کارایی سیستم و بازیافت مواد و انرژی است. در این میان تفکیک مواد یکی از تکنیک‌های اصلی پردازش است (۳). به این ترتیب تفکیک مواد، مقدمه‌ای برای بازیافت به شمار می‌رود. در نتیجه جلوگیری از آلودگی‌های زیست‌محیطی و بهداشتی، تشویق و ترغیب صنایع بازیافتی و حمایت از محصولات بازیافتی، باید در رأس برنامه‌های شهرداری‌ها باشد (۴).

تجربه‌های سایر شهرهای در حال توسعه نیز مؤید این امر است که با مدیریت صحیح می‌توان پیکاری موفقیت‌آمیز برای حفظ محیط شهری و توسعه را از سر گذرانند (۵).

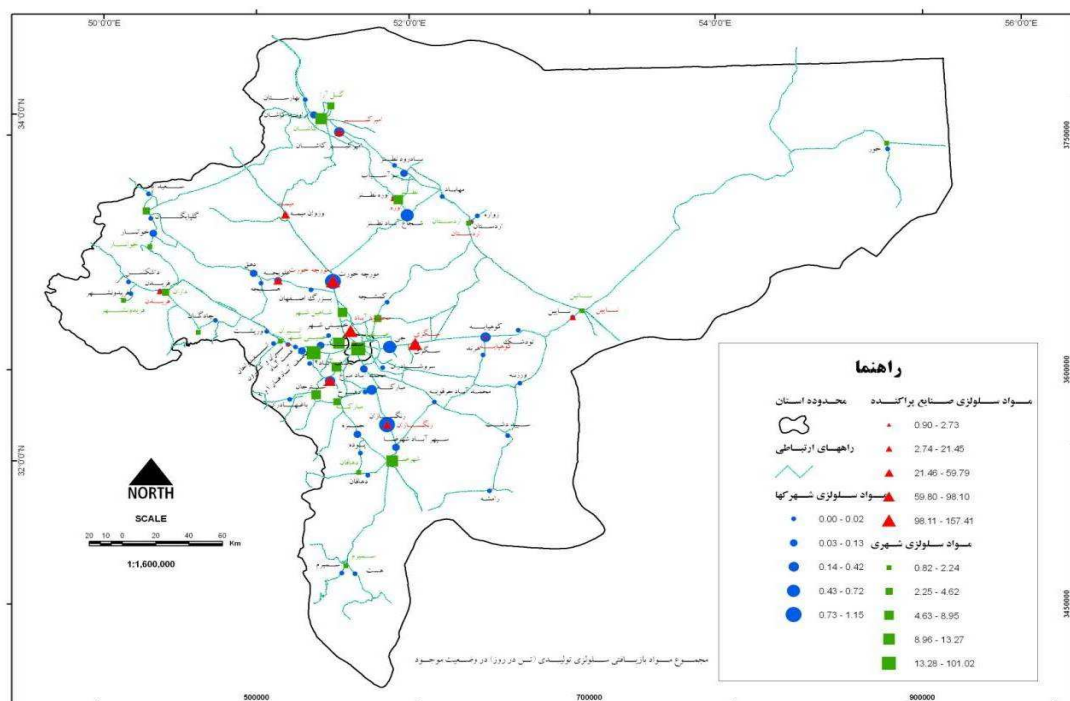
با توجه به اهمیت پسماند و بازیافت آن‌ها، هدف تعیین محدوده‌های تولید پسماندهای مختلف جهت مکان‌یابی مراکز مناسب برای بازیافت پسماندها است. در چند سال اخیر پیشرفت‌های فناوری در عرصه رایانه، GIS را به دنیا معرفی کرده است، که کمک زیادی به علوم مرتبط با اطلاعات مکانی کرده است. مکان‌یابی محل دفن پسماندها نیز به استفاده از GIS روی آورده است (۶). با توجه به توانایی‌های وسیع GIS

لاستیک و پلاستیک، شیشه و منسوجات در نظر گرفته شود. با توجه به افزایش حجم مواد بازیافتی زایدات الکترونیکی و الکتریکی و خودرو فرسوده، پیشنهاد شد که به عنوان یک بخش اعظم توسعه بازیافت مواد در آینده به آن پرداخته شود. بدین منظور نقشه‌های پراکندگی پسماند تولیدی گروه‌های مختلف اولویت‌بندی شده در شهرک‌های صنعتی، صنایع پراکنده خارج از شهرک‌ها و شهرستان‌ها توسط نرم‌افزار Arc GIS رسم گردید. نقشه‌های تهیه شده، توزیع مواد بازیافتنی کانی غیر فلزی (شیشه)، سلولزی (چوب)، شیمیایی (لاستیک و پلاستیک) و منسوجات، زایدات الکترونیکی و الکتریکی و خودرو فرسوده را نشان می‌دهد.

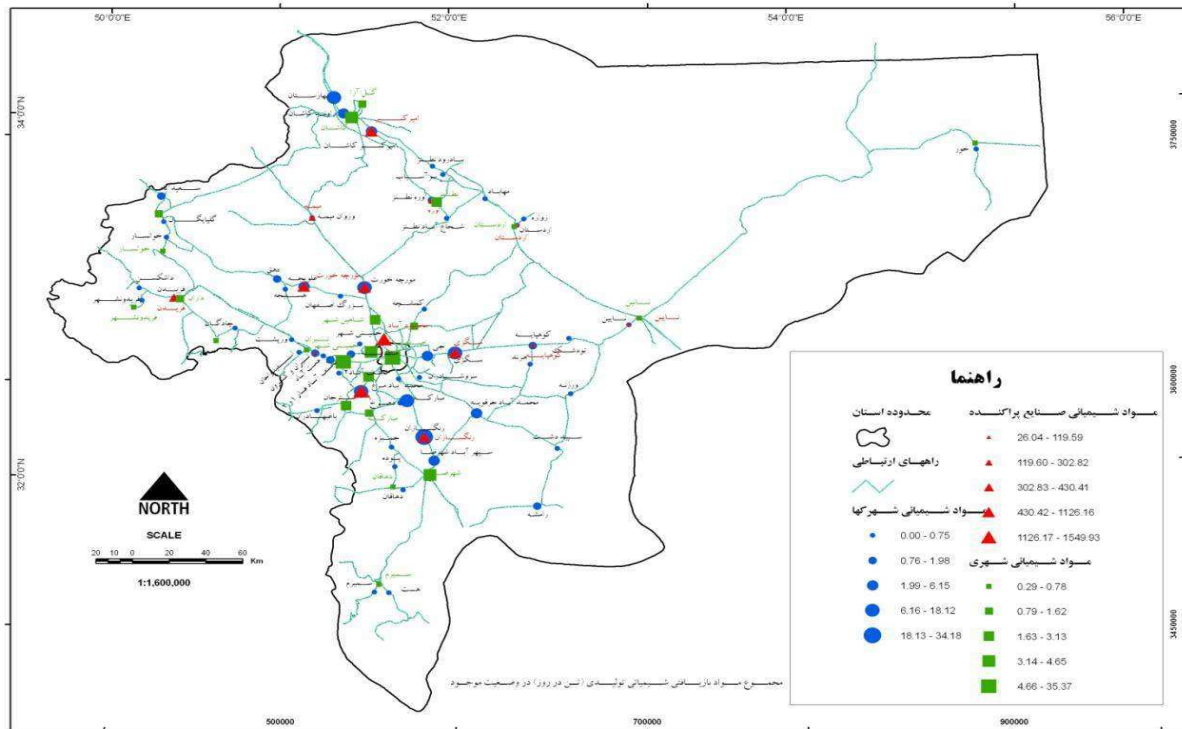
یافته‌ها

پهنه‌بندی پسماند برآوردی در شهرک‌های صنعتی، صنایع پراکنده خارج از شهرک‌ها و شهرستان‌ها در گروه‌های کانی غیر فلزی، شیمیایی، منسوجات، سلولزی، زایدات الکترونیکی و الکتریکی و خودرو فرسوده در وضعیت موجود به ترتیب در شکل‌های ۱ تا ۶ ارائه شده است.

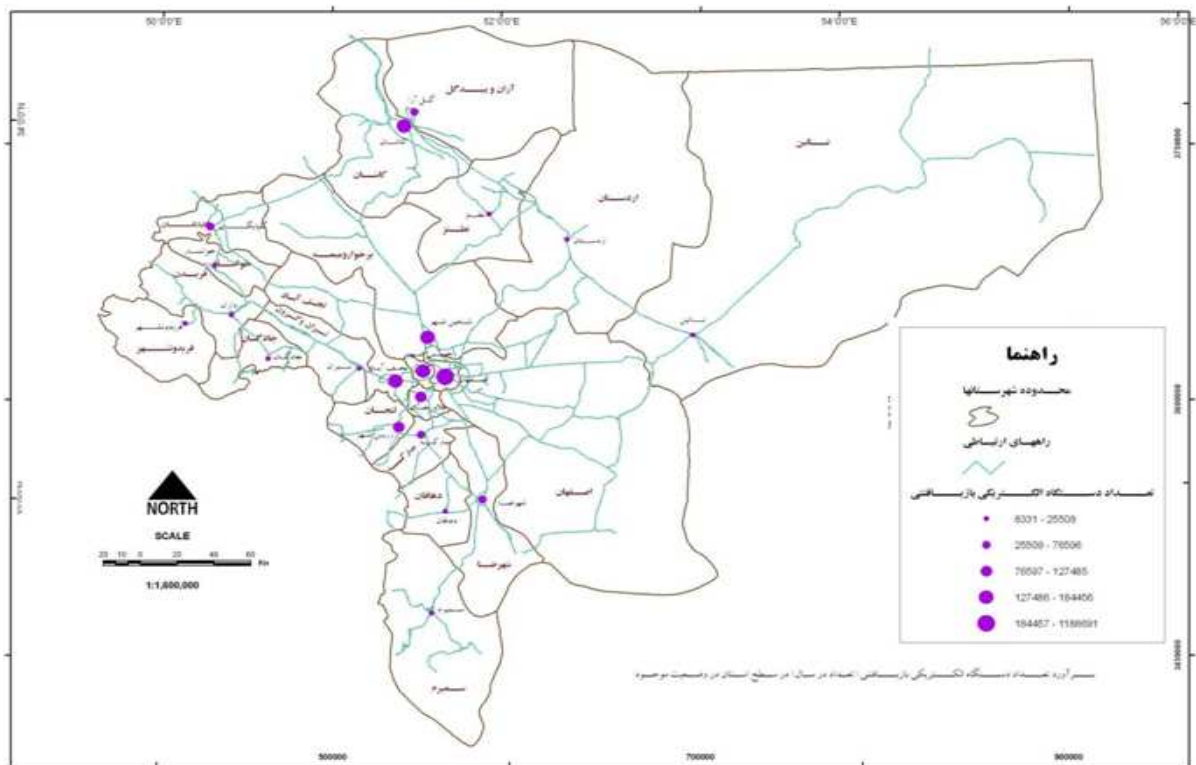
شهری تولید می‌شوند. در این پروژه تحقیقاتی، به صورت مفهومی داده‌های مختلف در مورد مقادیر پسماند و سپس مقادیر مواد قابل بازیافت از آن‌ها از مراکز صنعتی و شهری در سطح استان جمع‌آوری شد و مطالعات کمی و کیفی صورت گرفت. اطلاعات اولیه که شامل تعداد پرسنل شاغل و مساحت زمین در شهرک‌های صنعتی و صنایع پراکنده بود، از شرکت شهرک‌های صنعتی استان (۱۱) و سازمان صنایع و معادن استان (۱۲) جمع‌آوری گردید. اطلاعات مربوط به پسماند شهری نیز از اداره کل حفاظت محیط زیست استان جمع‌آوری گردید (۱۳). سپس سرانه پسماند صنعتی و شبه خانگی برآورد و در گروه‌های مختلف صنعتی میزان پسماند شبه خانگی و صنعتی برآورد شد. پس از برآورد مقادیر پسماند دسته‌های مختلف در شهرک‌های صنعتی، خارج از شهرک‌ها و شهرستان‌ها، با توجه به تعادل بازار عرضه و تقاضا و وجود کارخانه‌های کلان تبدیل مواد فلزی و کاغذ و کارتن، پیشنهاد شد که این دو دسته از برنامه‌ریزی‌های کلان حذف شوند. با توجه به نسبت تولید مواد بازیافتنی در حال حاضر، پیشنهاد گردید که فاز اولیه برنامه‌ریزی بر مبنای زایدات ساختمانی و



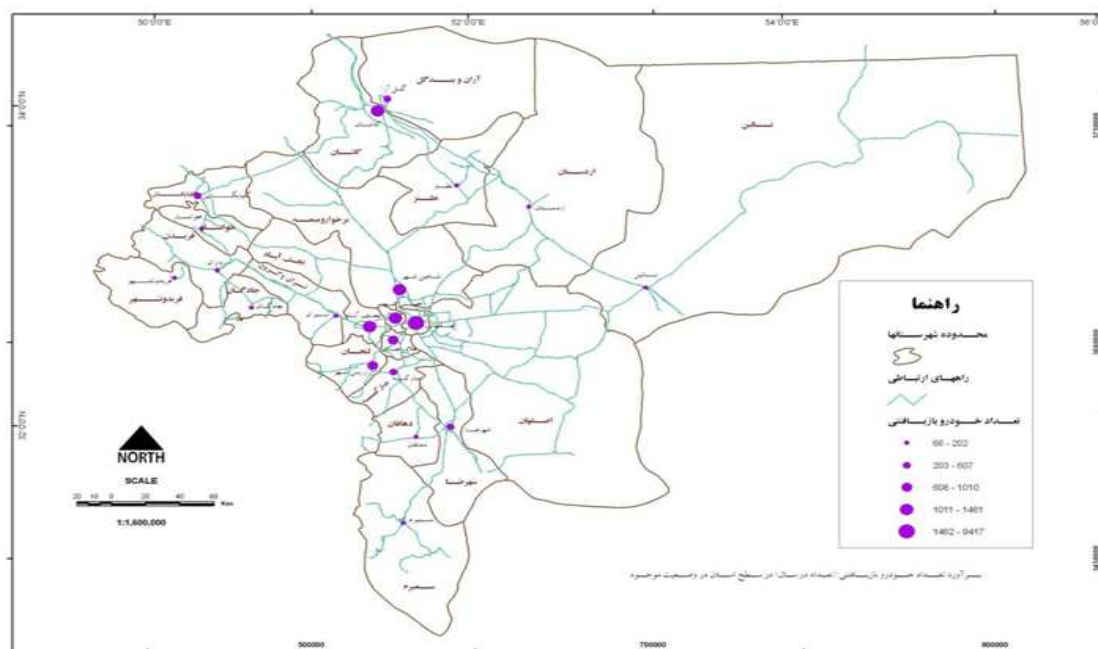
شکل ۱. نقشه تلفیقی مجموع مواد بازیافتی سلولزی تولیدی شهرک‌ها، صنایع پراکنده و شهرستان‌ها (تن بر روز) تا سال ۱۳۸۹



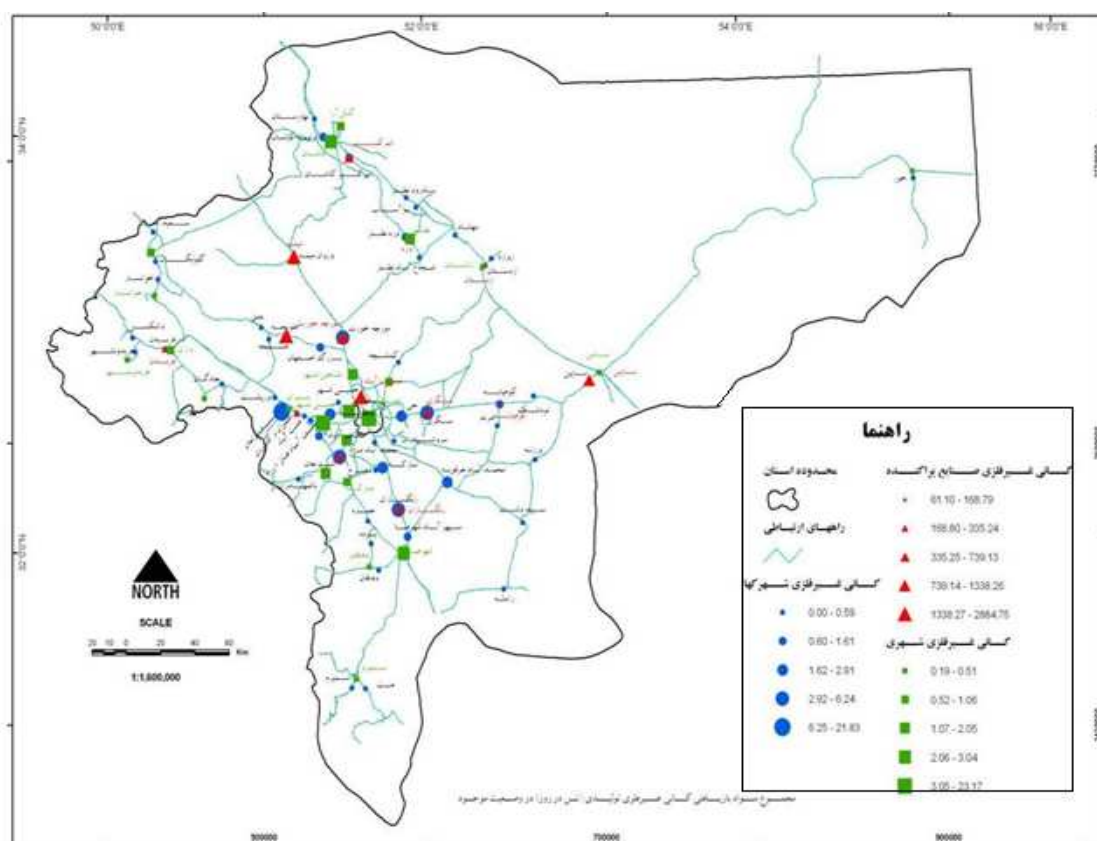
شکل ۲. نقشه تلفیقی مجموع مواد بازیافتی شیمیایی تولیدی شهرک‌ها، صنایع پراکنده و شهرستان‌ها (تن بر روز) تا سال ۱۳۸۹



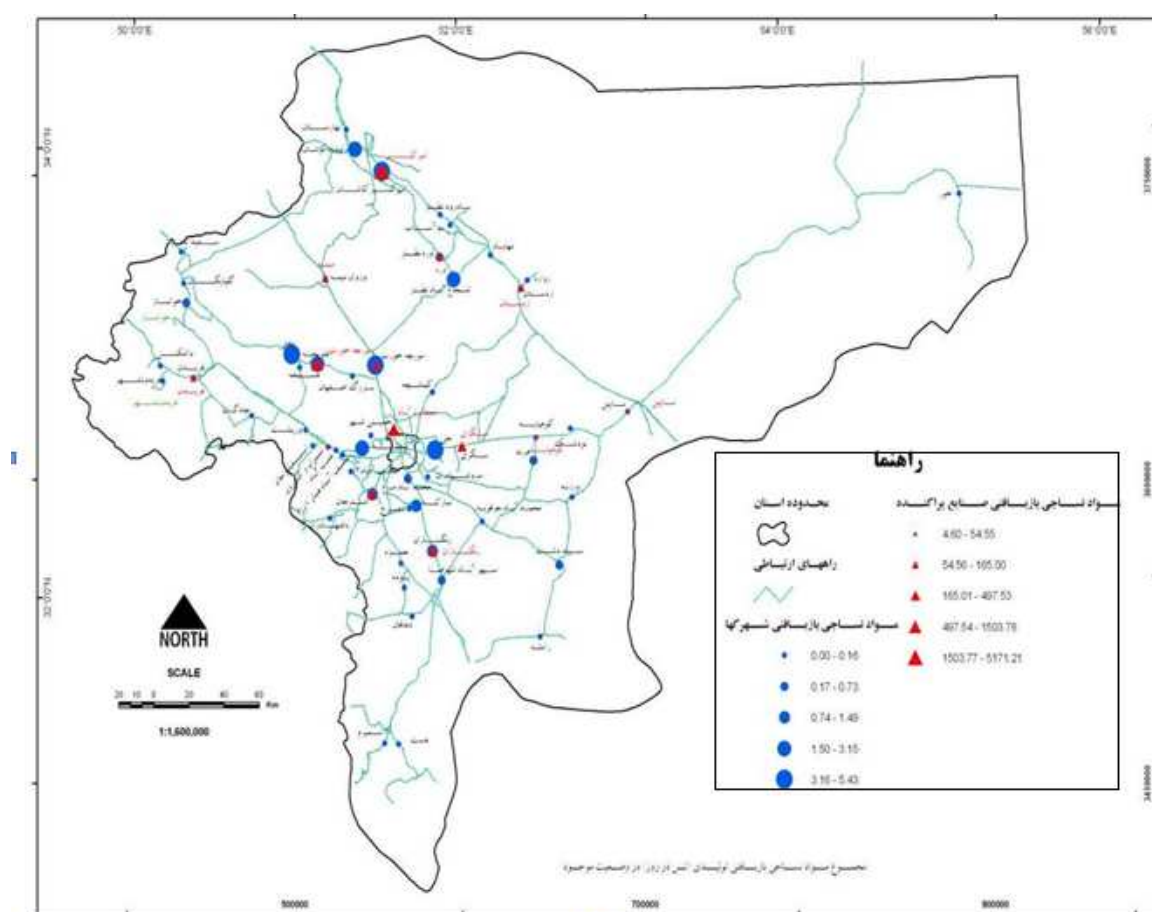
شکل ۳. نقشه برآورد تعداد دستگاه الکتریکی بازیافتی (تعداد در سال) تا سال ۱۳۸۹



شکل ۴. نقشه برآورد تعداد دستگاه خودرو (تعداد در سال) تا سال ۱۳۸۹



شکل ۵. نقشه تلفیقی مجموع مواد بازیافتی کانی غیر فلزی تولیدی شهرک‌ها، صنایع پراکنده و شهرستان‌ها (تن بر روز) تا سال ۱۳۸۹



شکل ۶. نقشه تلفیقی مجموع مواد بازیافتی منسوجات تولیدی شهرک‌ها، صنایع پراکنده و شهرستان‌ها (تن بر روز) تا سال ۱۳۸۹

بحث

بر اساس آنالیزهای انجام شده، پراکندگی دستگاه‌های الکتریکی و الکترونیکی و تعداد دستگاه خودرو فرسوده تابع جمعیت شهری بوده، تجمع آن‌ها در اطراف شهر اصفهان و کاشان بیشتر می‌باشد. از آن جا که با پیشرفت تکنولوژی جامعه به سمت مدرنیزه شدن و استفاده بیشتر از دستگاه‌های الکتریکی و الکترونیکی و خودرو پیش می‌رود، به مرور بر پسماندهای تولیدی این دو دسته افزوده خواهد شد. حجم بالای این پسماندهای تولیدی می‌طلبد که مراکزی جهت بازیافت این گروه در نظر گرفته شود، تا بتوان از قطعات آن‌ها که قابل بازیابی می‌باشند، استفاده مجدد کرد.

پراکندگی پسماندهای تولیدی گروه کانی غیر فلزی نشان می‌دهد که در اطراف کاشان، وزوان و میمه، اصفهان، شهرضا

و رنگسازان و اسفیدوان جمع پسماندهای تولیدی این دسته بیشتر است، که بیشتر به علت حجم بالای زایدات سنگ‌بری‌ها در منطقه اسفیدوان، وزوان و میمه و شهرضا می‌باشد. با توجه به این که حمل زایدات سنگ‌بری‌ها مقرون به صرفه نخواهد بود، بهتر است در محل تولید زایدات سنگ‌بری‌ها، مکانی جهت بازیافت آن‌ها تدارک دیده شود. طبق نقشه‌ها می‌توان حداقل یک زون اصلی برای بازیافت شیشه و یک زون اصلی برای بازیافت سنگ‌بری در اطراف اصفهان به شعاع ۶۰ کیلومتری در نظر گرفت. تجمع پسماندهای تولیدی گروه منسوجات در امیرکبیر کاشان، جی، مورچه‌خورت و دهق بیشتر است. دلیل آن را می‌توان در تجمع صنایعی مانند فرش‌بافی دانست. برای منسوجات نیز می‌توان حداقل یک زون به شعاع ۴۵ کیلومتری در اطراف اصفهان و یک زون در اطراف کاشان

در شهرک صنعتی جی نیز وضعیت پسماندهای تولیدی شهرک مورد مطالعه قرار گرفت و راه کارهایی جهت بهبود وضعیت موجود ارائه شد (۱۵). در گزارش حاضر تمامی پسماندهای استان از جمله شهرک های مذکور مورد بررسی کمی و کیفی قرار گرفت و نحوه پراکندگی آن ها در استان نشان داده شد.

بر اساس نقشه های تهیه شده و نحوه پراکندگی پسماندهای مختلف در سطح استان اصفهان، می توان مراکزی را جهت بازیافت مواد بازیافتی در نظر گرفت. جهت تعیین این مراکز بایستی به معیارهای مختلف اقتصادی و زیست محیطی توجه کرد.

تشکر و قدردانی

در خاتمه از شهرک علمی- تحقیقاتی اصفهان، شرکت شهرک های صنعتی استان اصفهان، سازمان بازیافت و تبدیل مواد زاید شهرداری و اداره کل حفاظت محیط زیست استان و سازمان صنایع و معادن استان جهت همکاری هایشان تقدیر و سپاسگزاری می نمایم.

در نظر گرفت. پراکندگی پسماندهای تولیدی گروه سلولزی نیز نشان دهنده تجمع آن ها در اطراف اصفهان می باشد. می توان یک زون اصلی برای بازیافت چوب نیز در اطراف اصفهان به شعاع ۶۰ کیلومتری در نظر گرفت. میزان پسماند تولیدی صنایع شیمیایی (لاستیک و پلاستیک) در اطراف اصفهان و کاشان بیشتر از دیگر مناطق استان می باشد. می بایست با توجه به حجم بالای تولید پسماند در این مناطق، نسبت به احداث واحدهایی جهت بازیافت مواد بازیافتی موجود در این پسماندها اقدام کرد.

تاکنون پراکندگی پسماندها در سطح استان، به طور کامل مورد مطالعه قرار نگرفته بود. تنها چند مورد پسماند تولیدی شهرک های صنعتی مانند مورچه خورت، رازی، کوهپایه، اشترجان و جی بررسی شده است. به عنوان نمونه در شهرک رازی طبق ارزیابی های صورت گرفته و با در نظر گرفتن عوامل متعدد در انتخاب مکان بازیافت و دفع، سایت فعلی دفع پسماندها در شهرک که هم اکنون مواد زاید صنعتی به طور غیر اصولی و غیر بهداشتی توسط صنایع در آن تخلیه می شوند، بهترین گزینه برای این منظور انتخاب گردید (۱۴).

References

1. Mortezaee A. Tajrobe Bazyaft Dar Engelestan. Waste Management Journal. 2002; (2). [In Persian].
2. Omrani G. Solid waste incineration. Tehran: Islamic Azad University; 1995. [In Persian].
3. Abdoli MA. Municipal solid wastes engineering principles and management issues. Tehran: Sazemane bazyaft va tabdile mavad shahedaarie Tehran; 1993. [In Persian].
4. Abdoli MA. A comprehensive plan of Recycling and disposing urban solid wastes in Iran. Tehran: Iran Municipalities management Organization; 2000. [In Persian].
5. Kazemian Gh. Feasibility of giving new duties to the municipalities. Tehran: Iran Municipalities management Organization; 2004.
6. Kontos T, Komilis D, Halvadakis C. Siting MSW landfills with a spatial multiple criteria analysis methodology. Waste Management. 2005; 25(8): 818-32.
7. Kao J-J, Lin H-Y. Multifactor spatial analysis for landfill siting. Journal of environmental Engineering. 1996; 122(10): 902-8.
8. Sengtianthr V. Solid Waste Management in urban Areas of Vientiane capital city using GIS. 30 th WEDC International conference; Vientiane; 2004.
9. Mottakan A, Shakiba AR, Poor Ali SH. Finding proper places for waste burial using GIS (Studied place: Tabriz). Environmental Sciences Journal. 2008; 6(2). [In Persian].
10. Sartaj M, Sadogh MB, Jalalvandi H. Application of GIS in finding places for spatial waste burial. The Third national conference of waste management; Tehran; 2007. [In Persian].
11. Isfahan industries estate company. Information. 1389. (Persian)
12. Isfahan organization of industries & mines. Information. 1389. (Persian)

13. Isfahan Environmental protection organization.1389. (Persian)
14. Ahmadi S. Excuse report of waste Recycling and disposing of Razi Industrial town [dissertation]: Isfahan University of technology; 2009. [In Persian].
15. Al- Kasser A. Quantitative and Qualitative analyzing of Isfahan Jey Industrial town [dissertation]: Isfahan University of Technology; 2009. [In Persian].

Reviewing the industrial and municipal wastes zoning in Isfahan province

Hamid Reza Pourzamani¹, Saeed Samani Majd², Zahra Beirooti³, Hamid Ghoddousi⁴, Niloufar Tavasolian⁵

Abstract

Background: Production of solid waste is the result of the human's different activities that today has changed a lot in comparison to the past due to the changing life styles and pervasive expansion. In Isfahan province lots of wastes are produced daily. Due to the importance of the waste and its recycling, the purpose is determining the production scopes of different wastes in order to find a proper place for recycling.

Methods: In order to analyze the zoning of industrial and urban waste, the waste production status in different groups were studied and evaluated in this province. According to the type of industry the wastes can be divided into ten groups of metal, glass, construction and masonry wastes, rubber and plastic, paper and card board, electronic waste, decayed automobile, textile, wood and so on.

Findings: In this article the composed map of produced waste in different groups in the industrial towns, dispersed industries and the provinces were drawn by Arc GIS software, so based on the wastes distributions, a proper recovering place wastes are considered by the related industries. Conclusion: The distribution of recyclables are shown on the maps prepared include organic metal material (i.e. glass), cellulosic material (wood), chemical (rubber and plastic) and textiles, electronic and electric wastes and decayed automobile; in order that according to their accumulation, the proper places to recycle different wastes are recognized.

Key words: Solid Waste, Arc GIS, Distribution, Isfahan.

1- PhD Student, Environment Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

2- MA, Department of Civil and Environmental Engineering, Zende Roud Research Group, Isfahan, Iran. (Corresponding Author)

Email: samanisaheed@yahoo.com

3- MA, Department of Natural Resources. Behin Ab Zende Roud Company, Isfahan, Iran.

4- MA, Department of Civil and Environmental Engineering, Isfahan Industrial Towns Company, Isfahan, Iran.

5- BSc of Environment al Health, Behin Ab Zende Roud Company, Isfahan, Iran.