

تحلیلی بر مکان‌یابی محل دفن زباله در شهر اهواز در راستای کاهش آسیب‌های محیط‌زیستی

محسن سقایی^۱

بهروز قرنی آرائی^۲

محمدرضا پارسا^۳

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۱/۱۶

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۴/۲۷

چکیده

مدیریت پسماند به کلیه برنامه‌ریزی‌ها و فعالیت‌هایی گفته می‌شود که در حوزه پسماند و به‌منظور کاهش، جابه‌جایی، تبدیل، بی‌خطرسازی یا امحا پسماند صورت می‌گیرد. سیستم مدیریت زباله از بخش‌های مختلفی تشکیل می‌شود. این سیستم را می‌توان به زنجیری تشبیه کرد که در صورت فقدان یک حلقه از آن، زنجیر از هم گسیخته می‌شود. بنابراین عملکرد هر یک از بخش‌های مدیریت پسماند بر سایر قسمت‌ها تأثیرگذار خواهد بود. سایت دفن پسماند اهواز در نزدیکی روستای «صفیره» در بخش غیزانیه این شهرستان، از سال ۱۳۹۱ با تعطیل شدن مدفن قدیمی پسماند در منطقه «برومی» راه‌اندازی شده است. روزانه یک هزار تن زباله شهر به سایت پسماند اهواز منتقل می‌شود. طبق آخرین آمار اعلام شده میزان جمع‌آوری زباله در ۲۴ ساعت نزدیک ۸۰۰ تن است که با وجود زباله‌گردها و جمع‌آوری زباله‌های خشک توسط آن‌ها این میزان کمتر شده است. با توجه به موضوع تحقیق، روش تحقیق توصیفی-تحلیلی است. در این راستا ابتدا با استفاده از نرم‌افزار GIS به بررسی وضعیت دفن پسماند در شهر اهواز پرداخته شده است. سپس توزیع جغرافیایی مکان‌های مناسب در دفن پسماند در این شهر مورد بررسی قرار گرفته است. برای انجام کارهای تحلیلی، نقشه‌هایی که به‌صورت پلی‌گون هستند تبدیل به رستر و نقشه‌هایی که به‌صورت عوارض نقطه‌ای و خطی بوده‌اند با استفاده از فاصله اقلیدسی میزان اهمیت آن‌ها نسبت به مکان دفن پسماند مشخص شده است. در نهایت با استفاده از روش FAHP نقشه پایانی شامل بررسی موقعیت کنونی محل دفن پسماند شهر اهواز و مکان‌های پیشنهادی به دست آمده است. به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل‌های آماری و گرافیکی در محیط GIS و SPSS استفاده شده است. نتایج تحقیق مشخص نمود از لحاظ مکانی و محیطی سایت دفن پسماند صفیره در وضعیتی مناسبی قرار دارد و مشکلات شهر اهواز در رابطه با دفن پسماند مربوط به مدیریت صحیح آن است.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی، دفن پسماند، روستای صفیره، شهر اهواز

۱- دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران (نویسنده مسئول) saghaei@pnu.ac.ir

۲- استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران bgharani@pnu.ac.ir

۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران mr.parsa.1356@gmail.com

۱- مقدمه

را مورد مطالعه قرار دهد. تجزیه شیمیایی مواد دفن شده در محل دفن باعث تولید گازهای مثل متان شده که در هوا انتشار یافته و در صورت وزش جریان‌های هوایی به اطراف پخش می‌شود. اثر گلخانه‌ای این گاز حدود ۱۲ برابر گاز دی‌اکسید کربن است. انتشار این گازهای سمی خطرات شدیدی برای سلامتی محیط زیست انسانی ایجاد می‌کند (صفری و همکاران، ۱۳۸۷: ۶۳).

محل دفن پسماندها یکی از مراحل مهم در مدیریت پسماندهای جامد شهری است که با توجه به اثرات مخرب محیط‌زیستی، اقتصادی و بوم‌شناسی پسماندها، انتخاب محل دفن زباله از ضروریات است. سرانه تولید زباله در کشور به ازای هر نفر ۷۰۰ گرم است، این سرانه در اهواز بیشتر از میانگین کشوری به ازای هر نفر است. طبق آخرین آمار اعلام شده میزان جمع‌آوری زباله در ۲۴ ساعت نزدیک ۸۰۰ تن برآورد شده است. لذا تحقیق در این خصوص ضروری به نظر می‌رسد.

هدف اصلی این تحقیق بررسی مکان‌یابی محل دفن پسماند در شهر اهواز است. در این راستا بررسی و شناسایی ویژگی‌های مکان دفن زباله همچنین معیارهای مکان‌یابی دفن زباله در شهر اهواز نیز بررسی شده است. اهداف دیگر عبارتند از: بررسی معیارهای مکان‌یابی دفن زباله در شهر اهواز، شناسایی ویژگی‌های مکان کنونی و بررسی وضعیت مدیریت صحیح پسماند در مبدأ در شهر اهواز. از این رو فرضیه‌های زیر آزمون می‌شود:

- محل فعلی دفن زباله در شهر اهواز براساس ویژگی‌های محیطی مکان‌یابی نشده است.

- از میان معیارهای اقلیمی، محیط‌زیستی، اقتصادی، اجتماعی و جغرافیایی، معیار اقتصادی در مکان‌یابی محل دفن زباله در اولویت بوده است.

- با مدیریت صحیح پسماند در مبدأ اثرات محیط‌زیستی محل کنونی دفن پسماند را می‌توان کاهش داد.

افزایش روزافزون تولید زباله در شهرهای کشور مسئله‌ای است که بیشتر شهرداری‌ها با آن سر و کار دارند. مدیریت پسماند شهری از مباحث مهم در مدیریت خدمات شهری است و هزینه زیادی را برای متولیان امر جمع‌آوری و دفع آن در پی دارد. مکان‌یابی دفن زباله یکی از مهم‌ترین جنبه‌های مدیریتی مواد زائد جامد شهری است. به جرأت می‌توان گفت که مکان‌یابی صحیح می‌تواند بیش از نیمی از نگرانی‌های موجود در محل دفن را مرتفع سازد (پنابنده و همکاران، ۱۳۸۱: ۲۷۷). از این رو یکی از دغدغه‌های اساسی مدیران و برنامه‌ریزان شهری در جهت حفظ محیط زیست دفن پسماند است. به این منظور در این مقاله مکان‌یابی دفن زباله در شهر اهواز مورد بررسی قرار گرفته است.

اهواز یکی از کلان‌شهرهای ایران است که در بخش مرکزی شهرستان اهواز قرار دارد و پس از انتقال مرکزیت استان از شوشتر از سال ۱۳۰۳ تا کنون به‌عنوان مرکز استان خوزستان شناخته می‌شود. طبق سرشماری ۱۳۹۵ جمعیت این شهر ۱,۱۸۴,۷۸۸ نفر است که هشتمین شهر پرجمعیت ایران به‌شمار می‌آید (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). شهر اهواز با مساحت ۱۸۶۵۰ هکتار یکی از شهرهای وسیع ایران محسوب می‌شود. با توجه به جمعیت زیاد شهر و گستردگی آن، پسماندهای شهری می‌تواند به خودی خود به یک معضل محیط‌زیستی تبدیل شود. شهر اهواز با تولید روزانه ۹۰۰ تن انواع زباله (زباله و نخاله)، از نظر وضعیت پسماند در وضعیت نامطلوبی قرار گرفته است. سایت‌های دفن زباله پسماند شهرداری اهواز به دلیل سوء مدیریت باعث ایجاد زباله‌سوزی در محل دفن زباله (صفیره) شده و این محل را به یکی از کانون‌های آلودگی محیط‌زیستی در شهر اهواز تبدیل کرده است که نارضایتی عمومی را در پی دارد. با توجه به مشکلات و مسائل دفن پسماند در شهر اهواز این تحقیق درصدد آن است تا با بررسی مکانی وضعیت دفن پسماند در اهواز مناسب یا نامناسب بودن آن

۱-۱- پیشینه تحقیق

۱-۱-۱- پیشینه داخلی

غلامی و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله‌ای به بررسی مکان‌یابی محل دفن پسماندهای شهری با استفاده از GIS و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در شهر عسلویه پرداخته‌اند که نتایج تحقیق آن‌ها نشانگر این است که پهنه‌های تعیین‌شده برای دفن مناسب پسماندهای شهر عسلویه، از لحاظ کاربری بیشتر منطبق بر زمین‌های بایر و مراتع فقیر بوده و حداکثر فاصله را نسبت به مناطق مسکونی، راه‌های ارتباطی، منابع آب زیرزمینی، آبراهه‌ها، مناطق صنعتی و حفاظت‌گاه‌ها و گسل‌های منطقه دارند.

رستمی و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله‌ای به بررسی ریسک ایمنی در پسماند شهری، دفع آرادکوه تهران پرداخته‌اند که نتایج تحقیق آن‌ها نشان داده است که با استفاده از روش‌های مناسب می‌توان نسبت به کاهش و یا برگشت این مواد به چرخه تولید اقدام نمود.

نجفی و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله‌ای به بررسی تحلیل الگوی توزیع فضایی تولید پسماند شهری در مناطق ۲۲گانه تهران با استفاده از تکنیک رگرسیون موزون جغرافیایی و شبکه عصبی مصنوعی پرداخته‌اند. نتایج تحقیق آن‌ها مشخص نمود که متغیر قیمت زمین با ضریب منفی ۰/۹۶ رابطه معناداری با پسماند شهری نداشته است و متغیرهای مهاجرت و کاربری‌های شهری-بهداشتی درمانی به ترتیب با ضرایب (۰/۱۲۳ و ۰/۱۸۶) بر میزان پسماند شهری در مناطق شمالی اثرگذار است. از بُعد روشی نیز تحلیل واریانس، رگرسیون موزون جغرافیایی با ضریب ۲/۳۵۵ برتری به نسبت رگرسیون حداقل مربعات داشته است.

چابک و همکاران (۱۳۹۸) در مقاله‌ای به بررسی مکان‌یابی محل دفن پسماند جامد شهرهای جنوبی استان خوزستان با استفاده از منطق فازی و تحلیل سلسله مراتبی پرداخته‌اند. نتایج مطالعات آن‌ها مشخص نمود که بخش وسیعی از منطقه برای دفن نامناسب است. منطقه به‌خصوص از نظر محیط‌زیستی برای دفن زباله شهری بسیار حساس

است و انتخاب مکان دفن باید با دقت و بررسی زیادی انجام شود. در نهایت نقشه مکان‌های مناسب دفن زباله براساس ارزش عضویت فازی تهیه شده که در راستای مدیریت مؤثر و کاربردی پسماند شهری مفید است.

ایلانلو و همکاران (۱۳۹۸) در مقاله‌ای به بررسی مکان‌یابی بهینه جایگاه بازیافت پسماندهای شهری شهرستان کلاردشت پرداخته‌اند. در این مقاله برای شناسایی معیارها از روش دلفی استفاده شده است و به این ترتیب پنج معیار: فاصله از مناطق مسکونی و تجاری، فاصله از معابر شهری، فاصله از رودخانه، فاصله از بیمارستان و مراکز آموزشی، فاصله از هتل‌ها، بانک‌ها و ادارات انتخاب شده‌اند و سپس با روش دلفی فازی فواصل مجاز برای این معیارها تعیین و با استفاده از روش مرکز ثقل فواصل قطعی تعیین، و برای تعیین وزن‌ها و استفاده آن‌ها در نقشه‌های رستری و سیستم اطلاعات جغرافیایی، AHP تولید نقشه پهنه‌بندی از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی انجام شده است. سپس از طریق پیمایش میدانی و براساس نقشه پهنه‌بندی، بهترین نقاط برای تعیین جایگاه بازیافت در شهرستان کلاردشت انتخاب شدند. براساس نتایج تحقیق، در نهایت چهار سایت برای جایگاه بازیافت پسماندهای جامد قابل بازیافت مشخص شده‌اند.

علیخانی (۱۳۹۷) در پایان‌نامه خود به مکان‌یابی محل دفن زباله شهر ساری با استفاده از مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) پرداخته است که نتایج تحقیق نشان داد مکان‌های بهینه دفن پسماند برای یک بازه ۲۰ ساله شامل پنج منطقه در بخش شرق و جنوب شرق شهرستان ساری می‌شود.

سهرابی (۱۳۹۷) در مقاله‌ی خود به بررسی رهیافت‌های مدیریت زباله و پسماندهای شهری در شهر دهلران پرداخته است. در این مقاله زباله‌ها و آثار سوء آن‌ها به محیط زیست به‌ویژه محیط زیست انسانی دسته‌بندی شده، شیوه‌های دفع و دفن صحیح آن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و سیستم جمع‌آوری در شهر دهلران بررسی شده است.

۱-۱-۲- پیشینه خارجی

مطالعه، از ده لایه داده برای شناسایی حساس‌ترین مناطق بهره‌برداری شده است. این عوامل عبارتند از: ارتفاع، شیب، جهت شیب، سنگ‌شناسی، نقشه خاک، مجاورت با مناطق استقرار، مجاورت با جاده، مجاورت با رودخانه، مجاورت با سطح آب و کاربری زمین. وزن نسبی معیارها و زیرمعیارهای تعریف شده نیز با استفاده از روش AHP تعیین می‌شود. سپس با همپوشانی این لایه‌ها، نقشه نهایی تولید شده است.

کارات و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله‌ای تحت عنوان ارزش معیارهای انتخاب‌شده محل دفن زباله، با استفاده از روش مبتنی بر ترکیبی از Fuzzy Delphi، Fuzzy AHP و DEMATEL به این نتیجه رسیدند که انتخاب سایت محل دفن زباله یک فرآیند پیچیده چندمعیاره و زمان‌بر است و در این مدل با هدف شناسایی، ارزیابی و اولویت‌بندی معیارها، انتخاب محل دفن زباله انجام شده است و در نهایت به این نتیجه رسیده‌اند که رابطه میان آن‌ها و میزان تأثیر آن‌ها بر یکدیگر در انتخاب محل دفن بسیار مؤثر است.

۱-۲- مبانی نظری تحقیق

زباله شهری شامل کلیه زباله‌هایی است که توسط فعالیت‌های انسان‌ها در زندگی شهری تولید می‌شوند و طیف بسیار وسیعی دارند که شامل کاغذ و مقوا، پسماند غذایی، پسماند کشاورزی، نخاله ناشی از تخریب و ساختمان‌سازی، پلاستیک‌ها و نایلون، چوب، آشغال و خاک‌روبه و پسماند ویژه است (رجایی‌نژاد، ۱۳۹۵: ۹).

مبحث دفن زباله‌های شهری فرایندی پیچیده است و شامل پارامترهای اقتصادی، اجتماعی، محیط‌زیستی، فنی و قوانین دولتی است که به پردازش حجم بزرگی از داده‌های فضایی نیاز دارد (Siddiqui, et al, 2016: 517). از ضروریات طرح‌های توسعه شهری مکان‌یابی محل مناسب برای دفن زباله است به‌گونه‌ای که در دهه اخیر مکان‌یابی صحیح جایگاه‌های دفن زباله یکی از مهم‌ترین مشکلات ناشی از توسعه شهری است و انجمن برنامه‌ریزان آمریکا در قرن ۲۱

کریم و همکاران (۲۰۲۱) در مقاله‌ای با عنوان محل بهینه برای دفن زباله با استفاده از تکنیک GIS، شهر نجف را به‌عنوان نمونه بررسی کرده‌اند. محل دفن بهداشتی بهینه برای شهر نجف با استفاده از روش GIS و معیارهای وزن ارزیابی شده است. هشت معیار عبارتند از: منطقه شهری، رودخانه‌ها، جاده‌ها، انواع خاک، ارتفاع، باد، شیب و اماکن باستانی، تاریخی و مذهبی. وزن معیارها با استفاده از نظر متخصصان معین شده‌اند. سپس "بزار همپوشانی وزنی" برای به‌دست آوردن نقشه‌ای از شاخص اهمیت برای مکان‌های دفن زباله انتخابی استفاده می‌شود. هفت مکان مناسب با مساحت ۱۷۷،۷۶۲،۹۸۶ متر مربع، ۰/۶۲٪ از کل مساحت شهر را پوشش می‌دهد و می‌تواند زباله‌های جامد تولیدشده را برای یک دوره، کمتر از ۱۰ سال در خود جای دهد.

گیل و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله‌ای تحت عنوان تشخیص مکان‌های دفن زباله با استفاده از تصاویر حرارتی چندزمانی Landsat، به این نتیجه رسیده‌اند که دفع زباله‌های جامد در محل دفن زباله‌های معمولی به‌طور اجتناب‌ناپذیری با آثار محیط‌زیستی نامطلوب همراه است. در انتقال گازهای دفن زباله و بوی ناخوشایند در مناطق اطراف، علاوه بر دوده‌های ناخوشایند و خطرناک شیرابه، تولید حرارت به‌طور مداوم در محل دفن زباله طی مراحل هوازی و بی‌هوازی مشاهده می‌شود.

سلیمان صفا بیلگیلی اوغلو و بها بیلگیلی اوغلو (۲۰۱۷) در مقاله‌ای با موضوع انتخاب سایت مناسب برای سایت‌های دفع زباله‌های جامد شهری برای آکسارای (ترکیه) با استفاده از روش‌های AHP و GIS به این نتیجه رسیدند که برای مکان‌یابی مناسب سایت دفع زباله استفاده از روش AHP برای مقایسه دوتایی لایه‌های چندمعیاری و تکنیک‌های GIS برای شناسایی سایت‌های مناسب دفن پسماند جامد شهری (MSWDS)^۱ مطلوب است. در این

1- Municipal Solid Waste Disposal Site

انتخاب محل دفن زباله‌های شهری، با توجه به پیامدهای ناگوار ناشی از دفن غیراصولی، به‌عنوان یکی از دغدغه‌های کارشناسان امر تلقی می‌شود. این موضوع چنان اهمیتی دارد که به یک مبحث پیچیده و بغرنج زندگی انسانی تبدیل شده است. زباله به‌عنوان یکی از آلاینده‌های مهم محیط زیست، مورد توجه سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان و مجریان ذی‌ربط در همه کشورها است. زیرا جمعیت شهرها روز به روز روند افزایشی دارد و به همان نسبت مقدار تولید زباله در دنیا نیز روند تصاعدی دارد. بنابراین مدیریت مواجهه با این مسئله مهم روز به روز پیچیده‌تر و در عین حال ضروری‌تر می‌شود.

از آنجا که امروزه دفن زباله بدون رعایت مسائل محیط زیستی تهدیدی جدی برای ادامه حیات موجودات زنده و از جمله انسان است، انتخاب مکان مناسب برای دفن بهداشتی پسماندها، از اولین نگرانی‌های مسئولان و برنامه‌ریزان شهری محسوب می‌شود (Gorsevski, 2012: 11 and Gbanie, 2013: 3). در همین راستا برای دفن زباله‌های شهری، روش‌های مختلفی مثل تلنبارکردن، سوزاندن در فضای آزاد، کمپوست کردن، استفاده در تغذیه دام، و استفاده از دستگاه‌های زباله‌سوز وجود دارد. اما دفن بهداشتی هنوز رایج‌ترین و کنترل‌شده‌ترین روش دفن زباله به‌شمار می‌آید (پورخسروانی و همکاران، ۱۳۹۶: ۳۳۸). با توجه به محدودیت زمین دفن موجود در نواحی شهری، پیدا کردن مکان مناسب، امر مشکلی است. علاوه بر این در سطح محلی این موضوع مشکلاتی نظیر ترافیک، سروصدا، بوی زننده، انتقال مواد با وزش باد و آلودگی آب‌های زیرزمینی را به وجود می‌آورد. برخی از مهم‌ترین مواردی که در مکان‌یابی محل دفن پسماند باید در نظر گرفته شود در جدول (۱) ارائه شده است.

دفن زباله باید به گونه‌ای انجام شود که به بروز آلودگی (آب، خاک، هوا و چشم‌انداز) منجر نشود، در این صورت اگر روشی این خصوصیات را داشته باشد به آن دفع غیر بهداشتی زباله گفته می‌شود. دو روشی که به‌عنوان

آن را از اهداف مهم برنامه‌های کوتاه مدت و دراز مدت برای رسیدن به پایداری ذکر می‌کند. دفن بهداشتی زباله عبارت است از انتقال مواد زاید جامد به محل ویژه و دفن آن‌ها در دل خاک به نحوی که خطری متوجه محیط زیست نشود. دفن بهداشتی یک روش مؤثر و ثابت شده برای دفع دائم مواد زاید است (حجازی، ۱۳۹۴: ۱۱۳).

دفن یکی از مراحل مدیریت پسماندهای شهری شامل شش مرحله اصلی تولید پسماند، انتقال پسماند تولیدشده به مخازن جمع‌آوری، حمل و نقل، پردازش و بازیافت و دفع نهایی است. در مرحله اول تولید پسماند به بررسی انواع پسماندها و عوامل مؤثر بر میزان تولید آن‌ها پرداخته می‌شود. مرحله دوم شامل سه فعالیت اصلی جابجایی (انتقال پسماند به محل‌های جمع‌آوری)، ذخیره در محل (مدت زمان تا جمع‌آوری پسماند و نحوه نگهداری آن در این فاصله) و پردازش (انجام هرگونه عملیات فیزیکی، شیمیایی و یا زیستی روی پسماند مثل جداسازی کاغذ و شیشه از سایر پسماندها) می‌شود (لطفی و صادقی، ۱۳۸۸: ۸۰).

درباره تفکیک زباله در ایران باید گفت که پسماندهای خروجی از واحدهای پردازش در ایران را می‌توان به سه گروه پسماندهای تر، پسماندهای خشک ارزشمند، پسماندهای خشک غیرارزشمند دسته‌بندی کرد (حجازی، ۱۳۹۴: ۱۱۳). پسماندهای تر به‌منظور تولید کمپوست به سایت‌های هوادهی مجتمع ارسال می‌شوند. پسماندهای خشک ارزشمند جداسازی شده نیز پس از دسته‌بندی و فشرده‌سازی به صنایع بازیافت فروخته می‌شوند. در این میان پسماندهای خشک غیر ارزشمند که بخش عمده آن را پسماندهای پلیمری تشکیل می‌دهند، به روشی مناسب و بهداشتی باید دفع شوند که مکان‌یابی مناسب و صحیح دفن زباله، مؤثرترین و مهم‌ترین قدم برای ایجاد و توسعه یک برنامه‌ریزی در آتیه شهرها است به‌طوری که انجام ارزیابی محیط‌زیستی، ژئومورفولوژیکی، زمین‌شناسی، هیدرولوژی، اقلیم و اقتصاد شهری در مورد تعیین محل دفن بهداشتی الزامی است.

جدول ۱: ملاحظات اصلی در مکان‌یابی محل دفن پسماند

ملاحظات	توضیحات
مسافت حمل و نقل	حداقل مسافت حمل و نقل
میزان دسترسی	دسترسی آسان به زمین و سایت
وضعیت خاک و توپوگرافی	خاک محلی مناسب برای استفاده به‌عنوان پوشش روزانه
شرایط اقلیمی	میانگین بارندگی، سیل، میانگین دما
هیدرولوژی آب‌های سطحی	سامانه مدیریت آب‌های سطحی
شرایط زمین‌شناسی و هیدرولوژیک	حفاظت از آب‌های زیرزمینی
الگوهای موجود کاربرد زمین	امنیت سایت
شرایط محیط‌زیستی منطقه	سامانه مدیریت شیرابه و گاز
کاربردهای احتمالی سایت انتخاب شده	کاربرد زمین در آینده
نگرش عمومی نسبت به سایت	مشاوره و نظرسنجی از مردم

(منبع: نورپور و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۹)

روش‌های غیربهداشتی شناخته شده‌اند تلنبار کردن زباله و سوزاندن در فضای باز آلودگی‌های مختلفی را در پی دارد (سعیدنیا، ۱۳۸۳، ۶۸). لازمه دستیابی به موفقیت در زمینه اهداف کالبدی-فضایی برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری توجه به معیارهای بهینه در زمینه مکان‌یابی کاربری‌های شهری است. از مهم‌ترین معیارهای بهینه در تعیین مکان‌های مناسب فعالیت و کاربری‌های شهری، «ایمنی، سلامتی، مطلوبیت، آسایش، کارایی و سازگاری» است (پورمحمدی، ۱۳۹۰، ۹۳).

روش‌های غیربهداشتی شناخته شده‌اند تلنبار کردن زباله و سوزاندن در فضای باز آلودگی‌های مختلفی را در پی دارد (سعیدنیا، ۱۳۸۳، ۶۸). لازمه دستیابی به موفقیت در زمینه اهداف کالبدی-فضایی برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری توجه به معیارهای بهینه در زمینه مکان‌یابی کاربری‌های شهری است. از مهم‌ترین معیارهای بهینه در تعیین مکان‌های مناسب فعالیت و کاربری‌های شهری، «ایمنی، سلامتی، مطلوبیت، آسایش، کارایی و سازگاری» است (پورمحمدی، ۱۳۹۰، ۹۳).

۲- داده و روش

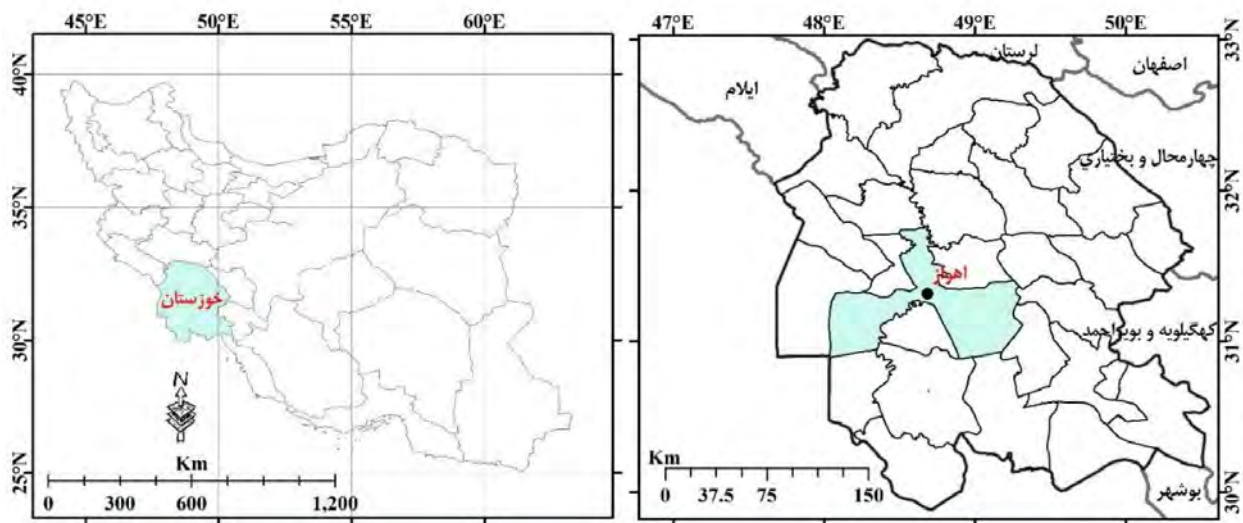
تحقیق حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی است و به دو روش کتابخانه‌ای و میدانی اقدام به جمع‌آوری و تهیه مطالب و اطلاعات شده است. از مدل‌های رگرسیون و همبستگی برای تحلیل سؤالات پرسشنامه استفاده شده است. در میان ۳۳ نفر از ۶۰ کارشناس شهرداری اهواز پرسشنامه به روش نمونه‌گیری ساده توزیع و در تجزیه و تحلیل، مورد استفاده قرار گرفته است. شاخص‌های کاربری اراضی، رودخانه‌های دائمی، رودخانه‌های فصلی، دسترسی

۱- معرفی منطقه مورد مطالعه

محل دفن فعال پسماندهای کلان‌شهر اهواز واقع در ۲۵ کیلومتری این شهر، در منطقه «غیزانیه» در نزدیکی روستای صفیره (نگاره ۱) با مساحتی بالغ بر ۱۲۵ هکتار و ظرفیت پذیرش روزانه ۱۳۰۰ تن پسماند شهری (سازمان مدیریت پسماند اهواز، ۱۳۹۸) در سال ۱۳۹۲ به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین مدفن‌های مهندسی-بهداشتی پسماند شهری کشور ایجاد شد. روش دفن پسماند به‌صورت دفن در سوله

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (س)

تحلیلی بر مکان‌یابی محل دفن زباله در شهر اهواز در راستای کاهش آسیب‌های... / ۱۴۳



نگاره ۱: موقعیت سایت دفن پسماند صفیره

(منبع: مرکز آمار ایران، ۱۴۰۱)

سال طول بکشد (Barnes et al., 2009) و آلاینده‌های بالقوه را به خاک و آب برساند.

۳- بحث و یافته‌های تحقیق

گسترش بی‌رویه شهرها و در نتیجه افزایش بی‌رویه جمعیت شهری به‌ویژه در سال‌های اخیر به افزایش بیش از پیش مصرف و در نتیجه افزایش تولید انواع پسماند در مناطق شهری انجامیده است. فرآیند مدیریت مواد زاید جامد شهری از ملزومات هر شهر است و بی‌توجهی به

و روش دفن بهداشتی فوکوئوکا ژاپن است. روزانه بین ۸۰۰-۹۰۰ تن زباله در این سایت دپو می‌شود. با این حال محیط و خاک‌های اطراف آن از آثار محیط‌زیستی ناشی از عملیات اجرایی در این دفنگاه و نیز مدفن سنتی (برومی) تعطیل‌شده‌ی این شهر با مساحت ۵۰۰ هکتار واقع در ۱۶ کیلومتری شهر اهواز و در جوار روستای برومی، بی‌نصیب نمانده و قطعاً سبب ورود آلاینده‌های پلاستیک و لاستیکی به محیط زیست اطراف خود شده است که تجزیه آن‌ها در محیط و نیز در دفنگاه ممکن است قرن‌ها یا حتی هزاران

به فواصل اقلیدسی در محیط GIS تهیه و تعیین شده‌اند. نظرات کارشناسان با استفاده از روش AHP فازی تهیه شده است (جدول ۲).

جدول ۲: وزن‌های نرمال‌نشده و نرمال‌شده‌ی نهایی در روش

FAHP

شاخص	وزن نرمال نشده	وزن نرمال شده
کاربری اراضی	۱۰۰۰	۰/۱۹۲
رودخانه دائمی	۰/۰۸۹	۰/۰۱۷
دسترسی	۰/۸۳۱	۰/۱۶۰
فاصله از شهر	۰/۷۶۰	۰/۱۶۴
خاک	۰/۷۳۰	۰/۱۴۰
پستی و بلندی	۰/۶۶۱	۰/۱۲۷
فاصله نقاط روستایی	۰/۵۱۴	۰/۰۹۹
شیب	۰/۳۶۴	۰/۰۷۰
رودخانه غیردائمی	۰/۲۱۲	۰/۰۴۱
گسل فعال	۰/۰۲۴	۰/۰۰۵
گسل غیرفعال	۰/۰۲۰	۰/۰۰۴

گام دوم: تصحیح و تغییر لایه‌ها و تهیه نقشه‌های فواصل
به منظور بررسی الگوی مطلوبیت در رابطه با سنجش وضعیت مکان فعلی محل دفن پسماند شهر اهواز، کاربری‌های مؤثر به ۱۱ لایه تقسیم و برای هر یک از آنها از نظر مطلوبیت فاصله تعریف شده است. هر یک از نقشه‌ها به صورت جداگانه در ادامه نمایش داده شده‌اند. لازم به ذکر است برای فاصله‌ها در GIS از فاصله اقلیدسی استفاده شده است (نگاره‌های ۲-۱۲).

آن برای هر شهری و حتی ساکنان روستاهای اطراف شهر مشکل‌آفرین است.

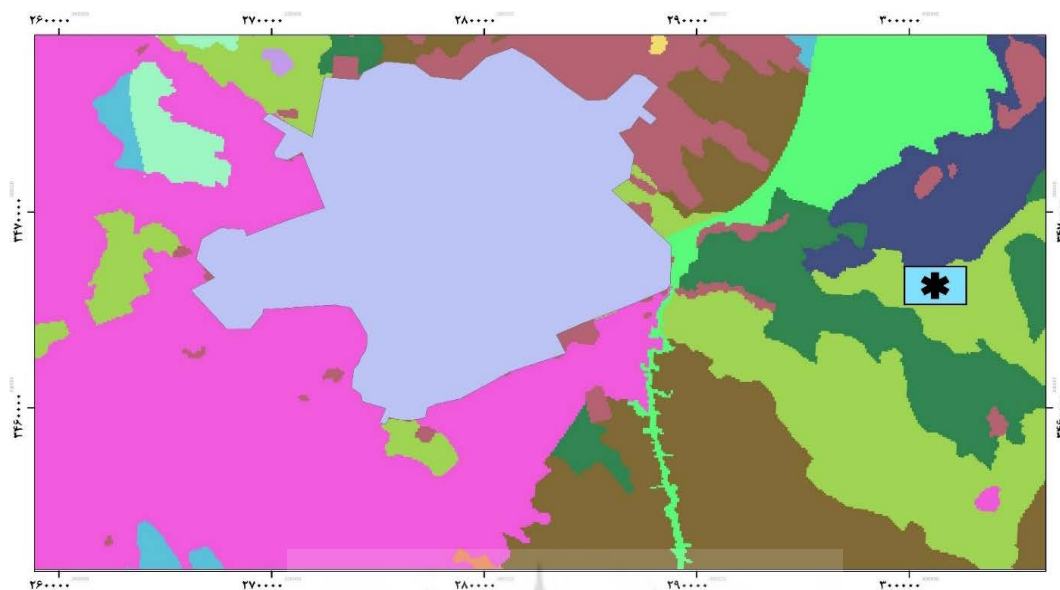
انتخاب محل دفن پسماندها یکی از مراحل مهم در مدیریت پسماندهای جامد شهری است و با توجه به اثرات مخرب محیط‌زیستی، اقتصادی و بوم‌شناختی پسماندها، انتخاب محل دفن باید با دقت و طی یک فرایند علمی صورت گیرد. انتخاب مکان مناسب برای دفن بهداشتی زیاده مستلزم در نظر گرفتن عوامل و معیارهای متعددی (فاصله از فرودگاه، فاصله از گسل، فاصله از شهر، فاصله از رودخانه، نزدیکی به کاربری اراضی، جنس خاک، جهت باد، فاصله از مناطق مسکونی، فاصله از آب‌های زیرزمینی و فاصله از راه‌های ارتباطی) است. از این رو مراحل سنجش و مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند شهر اهواز به شرح زیر است:

گام اول: آماده‌سازی داده‌ها

با توجه به رویکرد حاکم تهیه بانک داده و تفکیک کاربری‌های تحقیق به عنوان گام نخست پژوهش است. به منظور سنجش محل دفن پسماند شهر اهواز از لایه‌های مرتبط اطلاعاتی استفاده شده است. این لایه‌های اطلاعاتی عبارتند از: کاربری اراضی، رودخانه‌های دائمی، رودخانه‌های فصلی، دسترسی، فاصله از شهر، خاک، پستی و بلندی‌ها، فاصله از نقاط روستایی، فاصله از نقاط شهری، شیب، گسل‌های فعال و غیرفعال. از آنجایی که هر لایه اطلاعاتی نمی‌تواند از لحاظ اهمیت با لایه‌های دیگر همسان باشد اقدام به رتبه‌بندی لایه‌های اطلاعاتی شده است. بر این اساس با استفاده از مدل FAHP هر لایه اطلاعاتی دارای وزنی مشخص شده است. در لایه‌های رودخانه‌های دائمی، رودخانه‌های فصلی، دسترسی، فاصله از شهر، فاصله از نقاط روستایی، فاصله از نقاط شهری و گسل‌های فعال و غیرفعال میزان فواصل مورد نظر هر کاربری نسبت به کاربری‌ها برای شناخت سطح مطلوبیت آن‌ها مشخص شده است. لازم به ذکر است که کاربری‌ها براساس نظرات کارشناسان با توجه

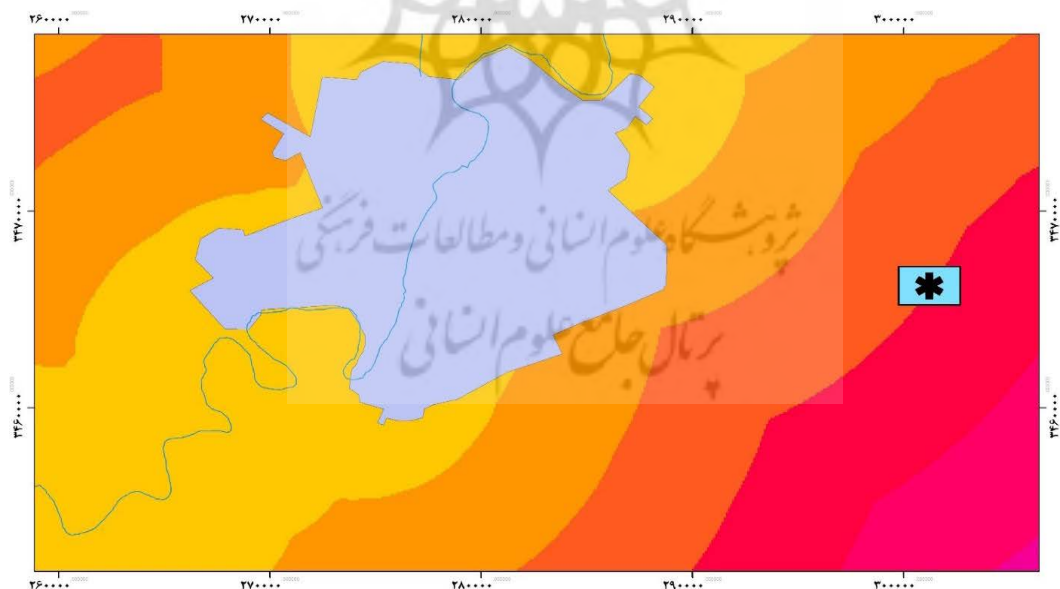
فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (سپهر)

تحلیلی بر مکان‌یابی محل دفن زباله در شهر اهواز در راستای کاهش آسیب‌های... / ۱۴۵



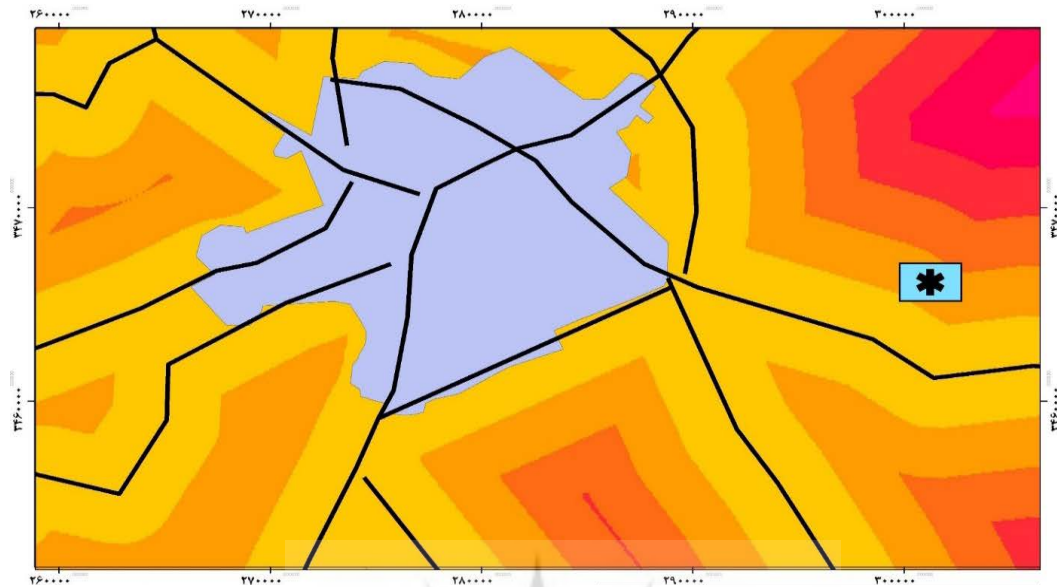
		ترکیبی (زمین بایر)		کاربری شهری-باغ		ترکیبی-زمین مرغوب		سایت دفن پسماند صغیره		محدوده شهر اهواز
		کشاورزی دیم		زمین مرغوب		آبگیر		زمین نمکی		زمین بایر
		زمین نامرغوب		زمین شنی		باغ کم تراکم		تالاب		جنگل

نگاره ۲: کاربری اراضی محدوده شهر اهواز



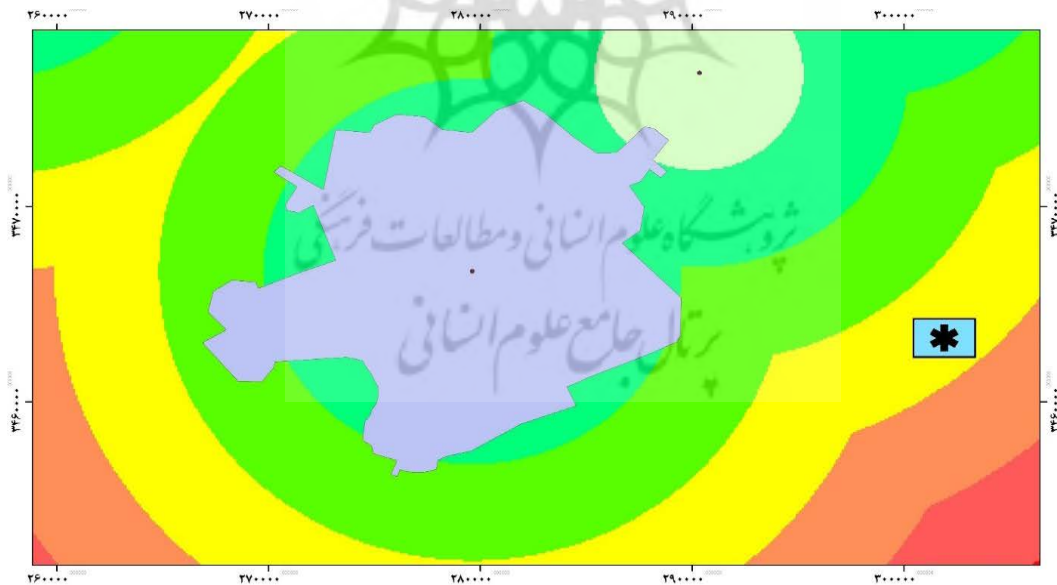
		۱۲۲۰۰-۶۱۰۰		۶۱۰۰-۰		رودخانه دائمی		سایت دفن پسماند صغیره		محدوده شهر اهواز
		۴۸۸۰۰-۳۶۶۰۰		۳۶۶۰۰-۳۰۵۰۰		۳۰۵۰۰-۲۴۴۰۰		۲۴۴۰۰-۱۸۳۰۰		۱۸۳۰۰-۱۲۲۰۰

نگاره ۳: رودخانه‌های دائمی محدوده مورد مطالعه



	۷۷۲۶-۵۱۵۰	۵۱۵۰-۲۵۷۵	۲۵۷۵-۰	-	راه‌های ارتباطی	*	سایت دفن پسماند صفیره	محدوده شهر اهواز
		۲۳۱۷۸-۱۸۰۲۷	۱۸۰۲۷-۱۵۴۵۲	۱۵۴۵۲-۱۲۸۷۶	۱۵۴۵۲-۱۲۸۷۶	۱۲۸۷۶-۱۰۳۰۱	۱۰۳۰۱-۷۷۲۶	

نگاره ۴: وضعیت راه‌های دسترسی در محدوده شهر اهواز

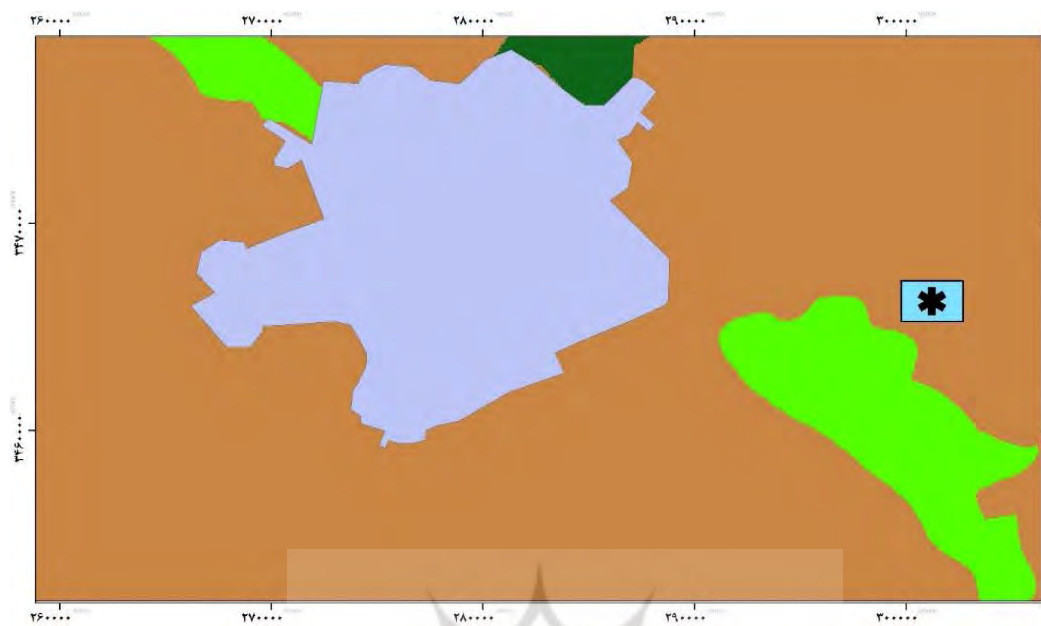


	۹۸۷۱-۴۹۳۵	۴۹۳۵-۰	•	نقاط شهری	*	سایت دفن پسماند صفیره	محدوده شهر اهواز
	۴۹۳۵۹-۲۹۶۱۵	۲۹۶۱۵-۲۴۶۷۹	۲۴۶۷۹-۱۹۷۴۳	۲۴۶۷۹-۱۹۷۴۳	۱۹۷۴۳-۱۴۸۰۷	۱۴۸۰۷-۹۸۷۱	

نگاره ۵: فاصله از نقاط شهری

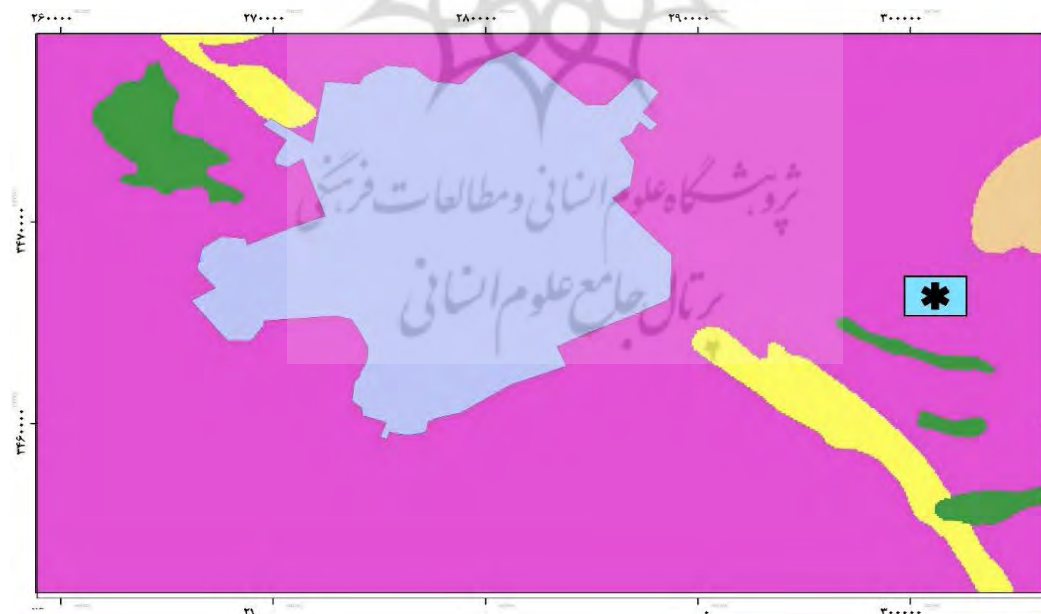
فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (سپهر)

تحلیلی بر مکان‌یابی محل دفن زباله در شهر اهواز در راستای کاهش آسیب‌های... / ۱۴۷



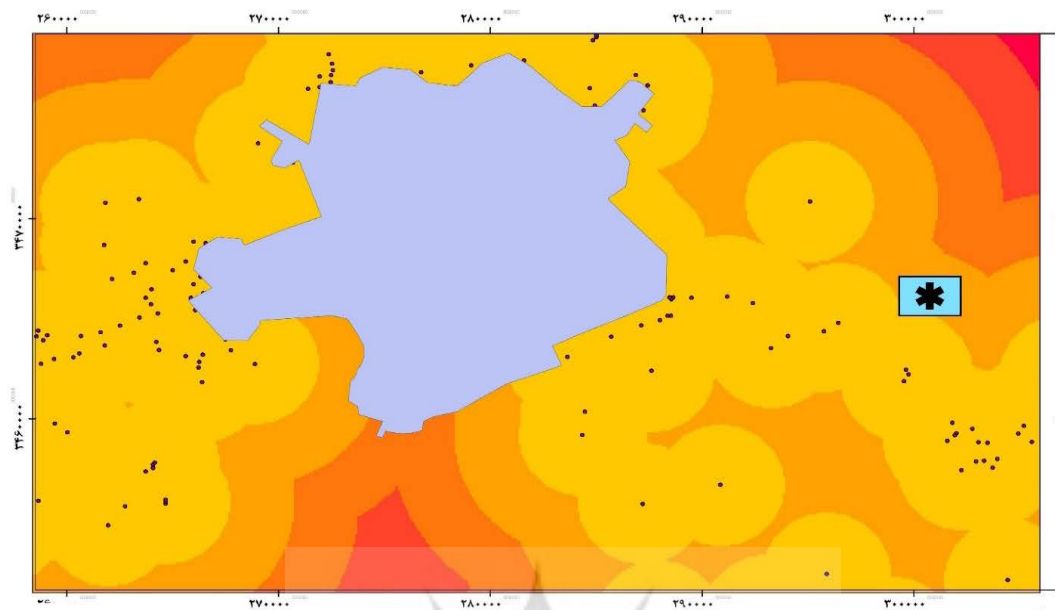
		بدلند		آب‌سول / آری‌سول		اینسپتی سول		سایت دفن پسماند صفیره		محدوده شهر اهواز
--	--	-------	--	------------------	--	-------------	--	-----------------------	--	------------------

نگاره ۶: وضعیت خاک محدوده مورد مطالعه



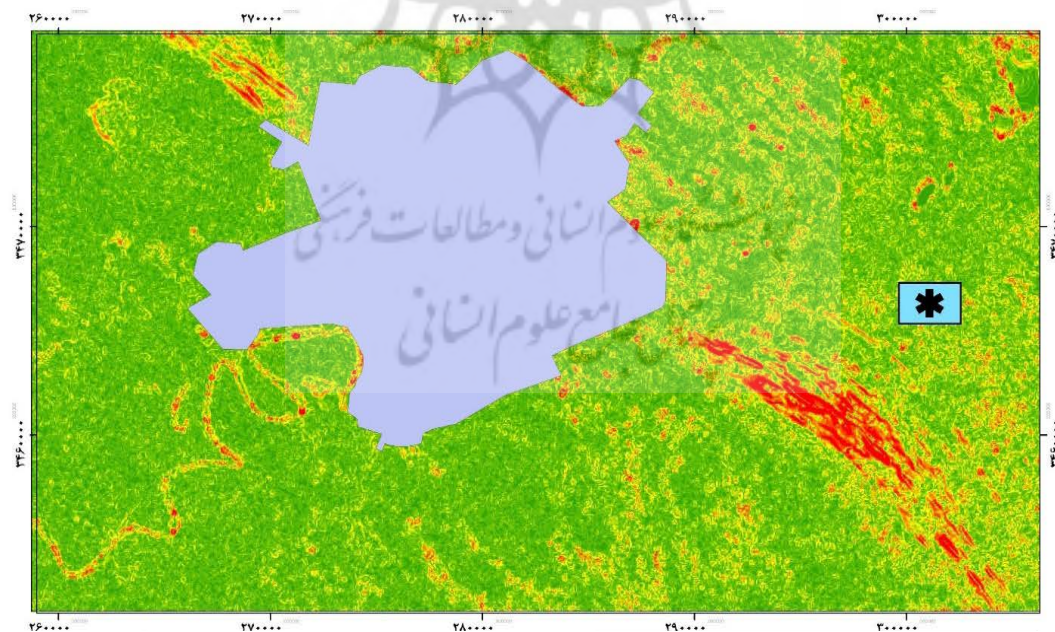
		دشت پست		دشت‌های رسوبی / اوریزه‌ای		سایت دفن پسماند صفیره		محدوده شهر اهواز
		تپه		دشت دامنه‌ای		فلات‌ها		اراضی متفرقه

نگاره ۷: وضعیت پستی و بلندی‌های محدوده شهر اهواز



	۶۰۸۲-۳۰۴۱	۳۰۴۱-۰	•	نقاط روستایی	*	سایت دفن پسماند صفیره	محدوده شهر اهواز
	۳۰۴۱۳-۱۸۲۴۸	۱۸۲۴۸-۱۵۲۰۶	۱۵۲۰۶-۱۲۱۶۵			۱۲۱۶۵-۹۱۲۴	۹۱۲۴-۶۰۸۲

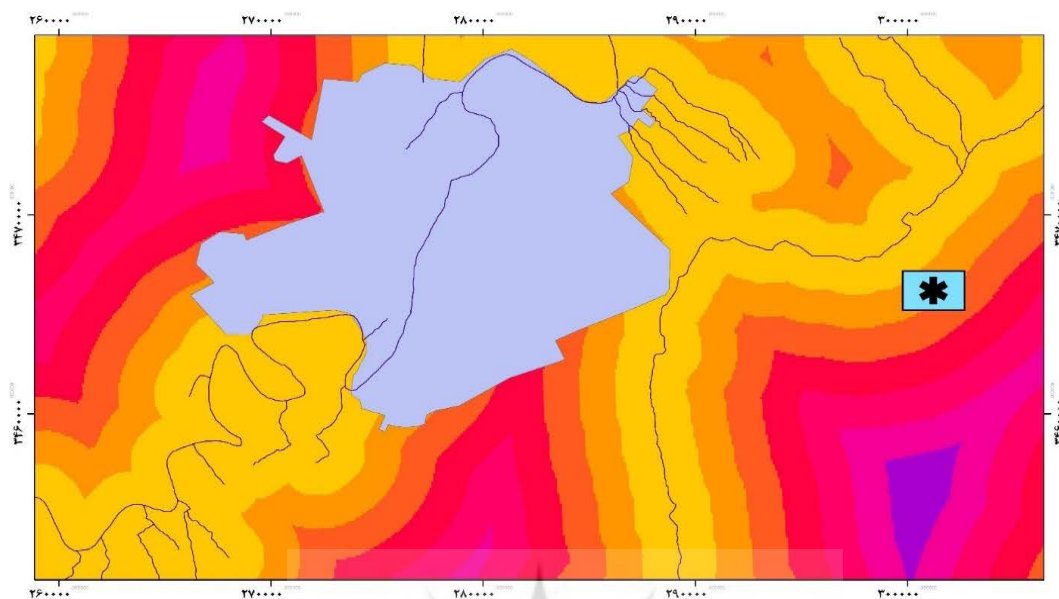
نگاره ۸: وضعیت فاصله از نقاط روستایی



	۲۷/۱۵-۲۰/۶۹	۲۰/۶۹-۱۴/۲۲	۱۴/۲۲-۷/۴۹	۷/۴۹-۰	*	سایت دفن پسماند صفیره	محدوده شهر اهواز
		۸۲/۴۴-۶۲/۴۰	۶۲/۴۰-۵۰/۷۶	۵۰/۷۶-۴۱/۷۱		۴۱/۷۱-۳۳/۹۵	۳۳/۹۵-۲۷/۱۵

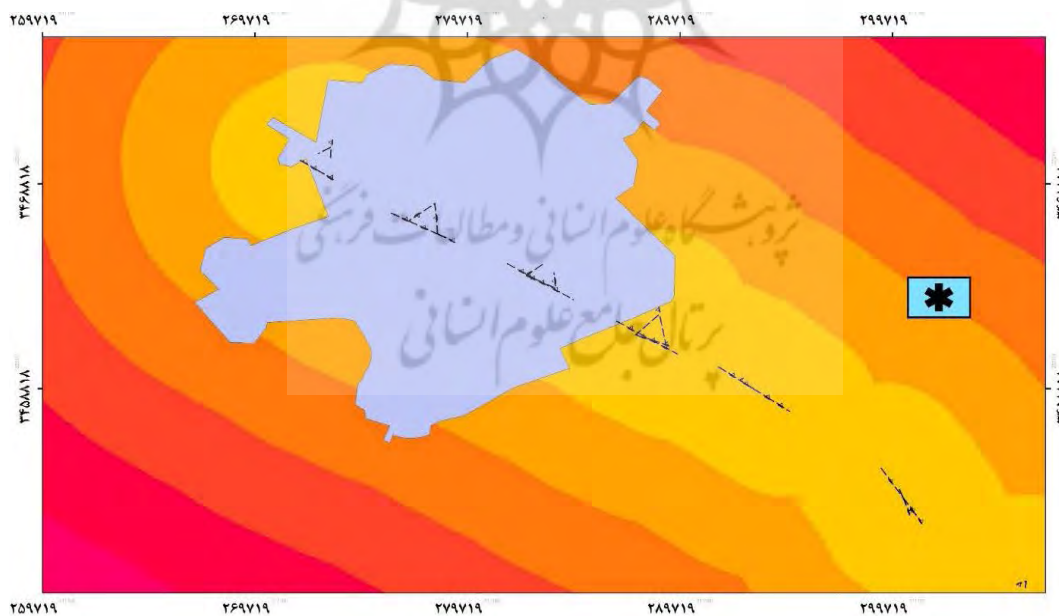
نگاره ۹: شب محدود شهر اهواز

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (سیر)
 تحلیلی بر مکان‌یابی محل دفن زباله در شهر اهواز در راستای کاهش آسیب‌های... / ۱۴۹



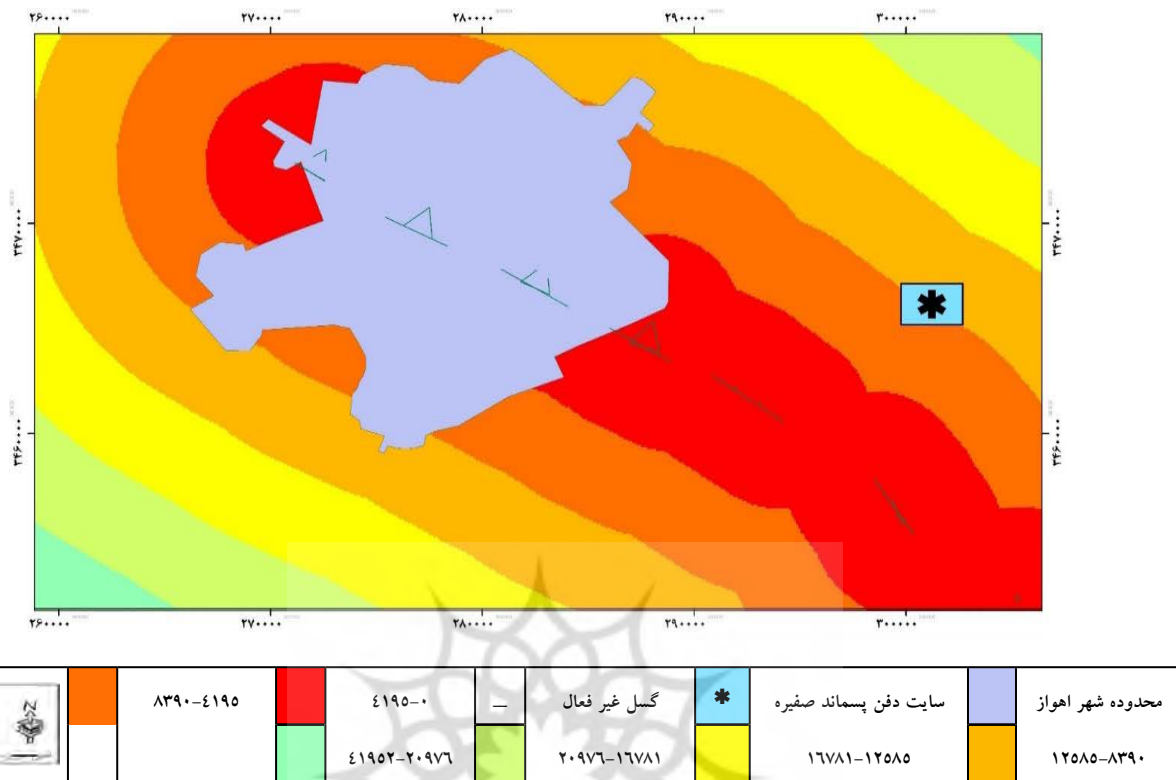
	۰۰۳۸-۳۳۵۸	۳۳۵۸-۱۶۷۹	۱۶۷۹-۰	-	رودهای فصلی	*	سایت دفن پسماند صغیره	محدوده شهر اهواز
		۱۳۴۳۵-۱۱۷۵۵	۱۱۷۵۵-۱۰۰۷۶	۱۰۰۷۶-۸۳۹۶			۸۳۹۶-۶۷۱۷	۶۷۱۷-۵۰۳۸

نگاره ۱۰: وضعیت رودخانه‌های فصلی محدوده مورد مطالعه



	--	گسل فعال	*	سایت دفن پسماند صغیره	محدوده شهر اهواز

نگاره ۱۱: گسل فعال محدوده مورد مطالعه



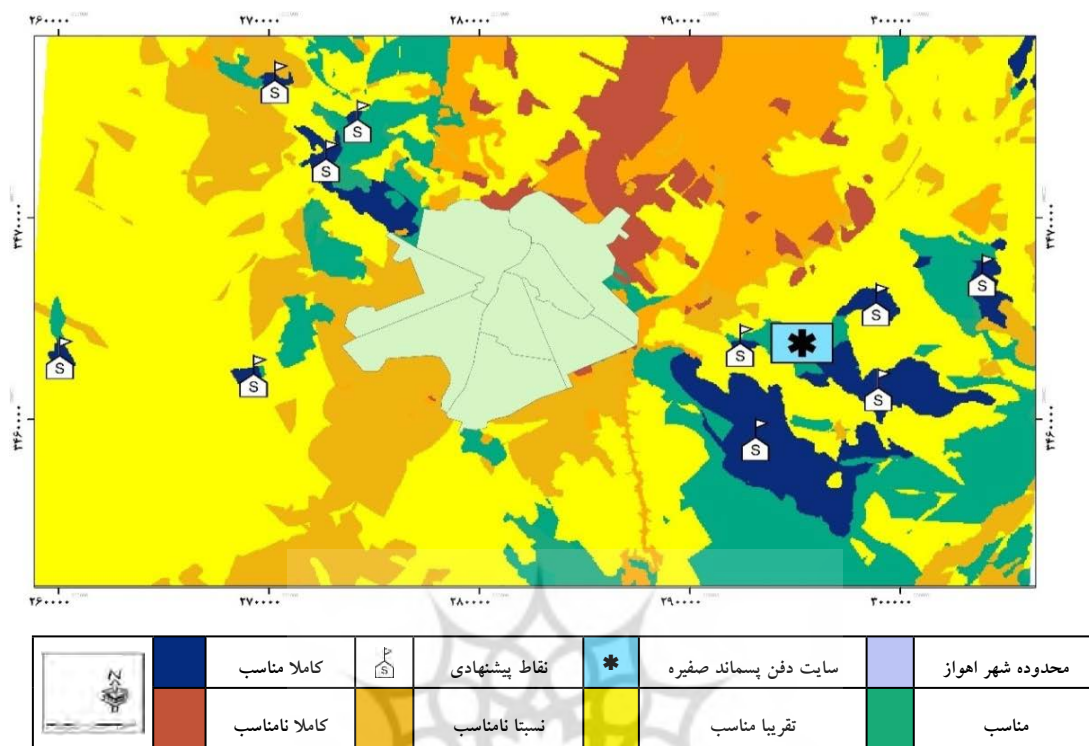
نگاره ۱۲: وضعیت گسل‌های غیرفعال در محدوده مورد مطالعه

خلاف باد قرار دارد و دارای وضعیت مناسبی است. موقعیت ۱، ۲، ۳، ۹ و ۱۰ در نقشه کاربرد بهتری را نسبت به سایت صفییره دارد. این محدوده‌ها علاوه بر داشتن وضعیت مناسب محیطی در خلاف جهت بادهای غالب شهر اهواز قرار دارند. همچنین بررسی مؤلفه‌های دیگر مؤثر در مکان‌یابی دفن‌گاه از جمله محدوده‌های بارزش حفاظت‌شده ایران مشخص نمود محدوده همه نقاط پیشنهادی (به‌ویژه نقاط مطلوب‌تر ۱، ۲، ۳، ۹ و ۱۰) با این مناطق حفاظت‌شده هم‌پوشانی ندارد (نگاره ۱۵).

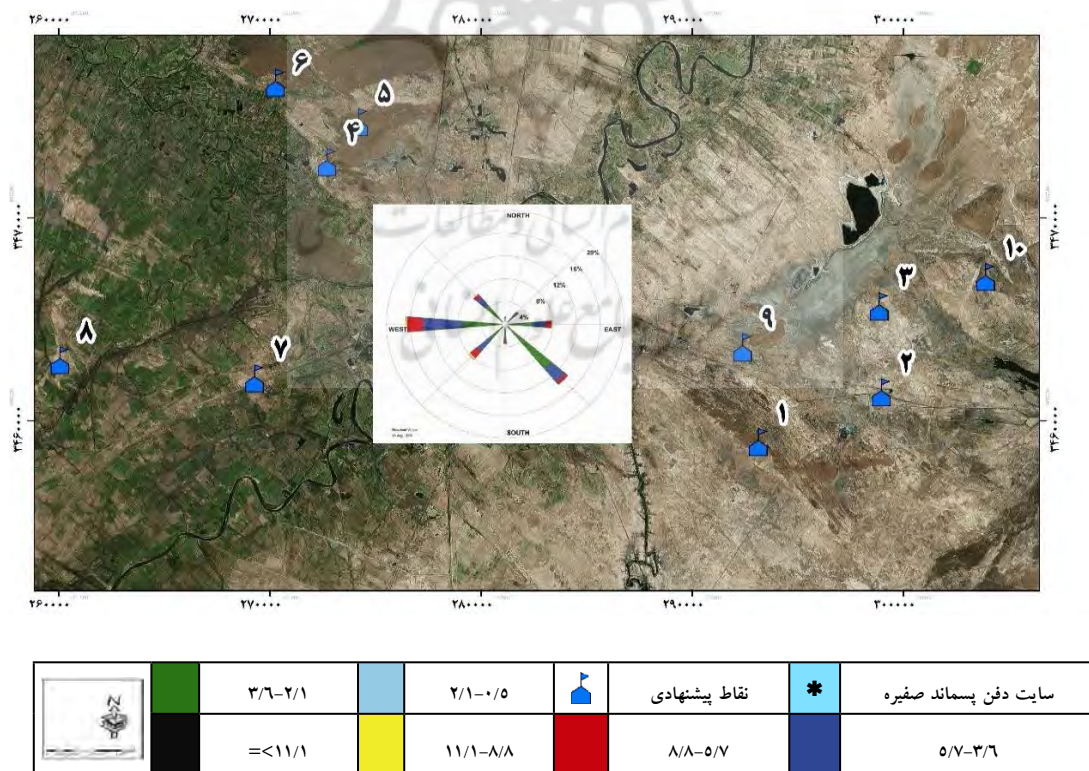
گام سوم: تلفیق نقشه‌های فاکتور و تهیه نقشه
 در مرحله آخر نقشه‌های تولیدشده با استفاده از روش توابع همپوشانی، همپوشانی شده و نقشه نهایی مدل مکانی مطلوبیت محل دفن پسماند شهری استخراج شده است. به این صورت محل دفن پسماند شهری از نظر مطلوبیت مشخص و نقشه خروجی به‌دست آمده است. در انتها با توجه به تلفیق، وضعیت محل دفن پسماند نمایش داده شده است. نگاره (۱۳) مشخص می‌کند که محدوده کنونی محل دفن پسماند از پنج وضعیت کاملاً مناسب، مناسب، نسبتاً مناسب، نامناسب، کاملاً نامناسب، در وضعیت "مناسب" قرار دارد. در محدوده مورد مطالعه، ۱۰ محدوده با وضعیت کاملاً مناسب شناخته شده است که نسبت به محدوده کنونی دفن زباله در وضعیت مناسب‌تری قرار گرفته‌اند. در نگاره (۱۴) محدوده‌های نهایی مشخص شده است. قابل ذکر است که محدوده سایت صفییره به‌عنوان محل دفن پسماندهای شهر اهواز در بین این محدوده‌ها و در جهت

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی ()

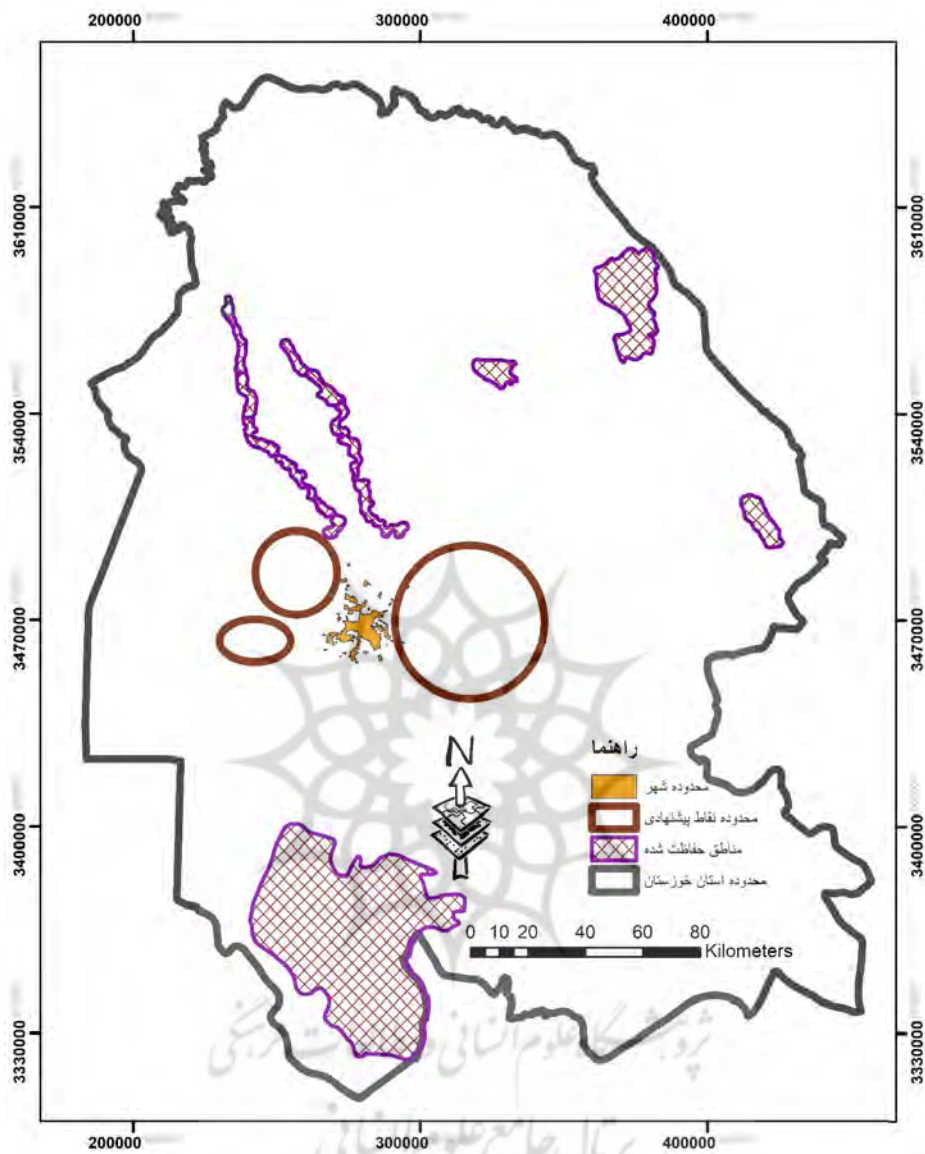
تحلیلی بر مکان‌یابی محل دفن زباله در شهر اهواز در راستای کاهش آسیب‌های... / ۱۵۱



نگاره ۱۳: نقشه پایانی حاصل از ترکیب لایه‌های اطلاعاتی



نگاره ۱۴: محدوده‌های پیشنهادی سایت پسماند (سرعت باد)



نگاره ۱۵: بررسی موقعیت نقاط پیشنهادی نسبت به مناطق حفاظت شده استان خوزستان

اختلاف از میانگین پایین تر و میزان t به دست آمده نیز پایین تر از سایر مؤلفه‌ها است. به طوری که سطح معنی داری محاسبه شده حدود صفر، این وضعیت را تأیید می‌کند. در جدول (۳) اولویت بندی معیارهای مؤثر در مکان‌یابی دفن پسماند ارائه شده است. از میان معیارهای مختلف محیط‌زیستی، اقتصادی، اجتماعی، مدیریتی و دانش و آگاهی، معیار اقتصادی در مکان‌یابی محل دفن پسماند در

برای تشخیص میزان اولویت در بهبود وضعیت شاخص‌های مؤثر در مکان‌یابی دفن پسماند در محدوده مورد مطالعه (از نگاه پاسخ‌دهندگان) از آزمون T تک‌نمونه‌ای بهره گرفته شده است.

در جدول (۳) نتایج به دست آمده از آزمون T مشاهده می‌شود. در بین مؤلفه‌های مختلف اثرگذار در مکان‌یابی دفن پسماند در شهر اهواز، مؤلفه‌ی اقتصادی، با میزان

جدول ۳: تحلیل آماره آزمون T تک نمونه‌ای برای مؤلفه‌های تحقیق

با سطح اطمینان ۹۵٪						مؤلفه‌ها
معنی داری	بیشترین	کمترین	اختلاف از میانگین	df	T	
۰/۰۰۰	۱۴/۶۴۳	۹/۴۱۹	۱۲/۰۳۱	۳۱	۹/۳۹۵	اقتصادی
۰/۰۰۰	۱۷/۷۸۸	۱۴/۰۲۴	۱۵/۹۰۶	۳۱	۱۷/۲۳۷	اجتماعی
۰/۰۰۰	۱۱/۷۵۰	۸/۳۷۴	۱۰/۰۶۲	۳۱	۱۲/۱۵۵	محیط زیستی
۰/۰۰۰	۱۲/۶۵۵	۸/۹۰۷	۱۰/۷۸۱	۳۱	۱۱/۷۳۴	آموزش و آگاهی
۰/۰۰۰	۱۴/۵۴۱	۱۱/۸۹۵	۱۳/۲۱۸	۳۱	۲۰/۳۷۷	مدیریتی

شهر اهواز واکاوی شده است. مؤلفه‌ی مدیریت صحیح پسماند در مبدأ به‌عنوان متغیر مستقل و مؤلفه‌ی کاهش اثرات محیط‌زیستی به‌عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است. نتایج حاصله حکایت از آن دارد که ارتباط مدیریت صحیح پسماند با کاهش اثرات محیط زیستی معنی‌دار بوده و تأثیر مستقیم خواهد داشت.

در این بین میزان مجذور R تصحیح‌شده در جدول (۵) نشان می‌دهد که مؤلفه‌های داده‌شده به مدل ۰/۷۸۲ تغییرات را در مدیریت پسماند و کاهش اثرات محیط زیستی شهر اهواز تبیین می‌کند. براساس سطح معنی‌داری حدود صفر و کمتر از ۰/۰۵ نیز وجود رابطه بین این مؤلفه‌ها تأیید می‌شود.

در جدول (۶) با توجه به ضرایب استاندارد شده و میزان β ، مشخص شده است که هر یک واحد تغییر در انحراف معیار به میزان ۰/۸۸۸ واحد در مؤلفه‌ی مدیریت صحیح پسماند و کاهش اثرات محیط زیستی شهر اهواز تغییر ایجاد می‌کند.

جدول ۵: آماره‌های تحلیل رگرسیونی چندمتغیره مکان‌یابی

دفن پسماند در شهر اهواز

انحراف معیار	مجذور R تصحیح شده	ضریب تبیین	ضریب همبستگی چندگانه
۲/۱۸۵	۰/۷۸۲	۰/۷۸۹	۰/۸۸۸

شهر اهواز، اولویت است. در این بخش از تحقیق نیز به‌منظور ارزیابی میزان همبستگی میان مؤلفه‌های مدیریت صحیح پسماند در مبدأ و کاهش اثرات محیط زیستی در محدوده مورد مطالعه، از ضریب همبستگی پیرسون و رگرسیون خطی استفاده شده است. همان‌طور که در جدول (۴) مشاهده می‌شود، تحلیل رابطه بین مؤلفه‌های مدیریت صحیح پسماند در مبدأ و کاهش اثرات زیست محیطی در محدوده مورد مطالعه، نشان از وجود رابطه خطی مثبت و معنادار در سطح آلفای ۰/۰۱ دارد. سطح معنی‌داری حدود صفر مؤید این وضعیت است. بر این اساس می‌توان گفت بهبود وضعیت مدیریت پسماند در مبدأ می‌تواند میزان اثرات محیط‌زیستی پسماندها را در محدوده مورد مطالعه کاهش دهد.

جدول ۴: همبستگی بین مؤلفه‌های مدیریت پسماند در مبدأ و

کاهش اثرات محیط‌زیستی

کاهش اثرات محیط‌زیستی		مؤلفه‌ها
سطح معنی‌داری	ضریب همبستگی	
۰/۰۰۰	۰/۲۵۱	مدیریت پسماند در مبدأ

در مرحله بعد با استفاده از مدل برازش رگرسیونی در محیط نرم‌افزار SPSS، درجه تأثیر و رابطه‌ی مؤلفه‌های مدیریت پسماند در مبدأ و کاهش اثرات محیط‌زیستی در

جدول ۶: تحلیل واریانس رگرسیون چندگانه مدیریت پسماند و کاهش اثرات محیط‌زیستی شهر اهواز

منابع تغییر دهنده	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	کمیت F	سطح معنی‌داری
اثر رگرسیونی	۵۳۶/۶۳۲	۱	۵۳۶/۶۳۲	۱۱۲/۳۸۹	۰/۰۰۰
باقیمانده	۱۴۳/۲۴۳	۳۰	۴/۷۷۵		
مجموع	۶۷۹/۸۷۵	۳۱	-		

همان‌طور که در جدول (۷) نشان داده شده است، میزان اثرگذاری مؤلفه‌ی مدیریت صحیح پسماند در مبدأ در کاهش اثرات محیط زیست اهواز امتیاز ۰/۸۸۸ را به خود اختصاص داده است، چرا که مؤلفه‌ی مدیریت صحیح پسماند در مبدأ به‌عنوان یکی از عوامل اصلی و تعیین‌کننده در کاهش اثرات محیط‌زیستی شهر اهواز به‌نظر می‌آید.

شاخص‌های مورد استفاده در این تحقیق شامل: شاخص‌های کاربری اراضی، رودخانه‌های دائمی، رودخانه‌های فصلی، دسترسی و راه‌های ارتباطی، فاصله از شهر، خاک، پستی و بلندی‌ها، فاصله از نقاط روستایی، فاصله از نقاط شهری، شیب، جهت وزش باد و گسل‌های فعال و غیرفعال است که در نرم‌افزار GIS مورد بررسی قرار گرفته‌اند. برای ارزیابی نظرات کارشناسان تحقیق از آزمون‌های آماری رگرسیون و همبستگی پیرسون در قالب نرم‌افزار SPSS و از روش AHP FUZZY برای رتبه‌بندی گزینه‌ها استفاده شده است. نتیجه تحقیق مشخص نمود از لحاظ مکانی و محیطی سایت دفن پسماند صفیره در وضعیتی مناسبی قرار دارد و مشکلات شهر اهواز در رابطه با دفن پسماند مربوط به مدیریت صحیح آن است.

با پژوهش حاضر هستند می‌توان به تحقیق چیت‌سازان و همکاران (۱۳۹۲) در شهر رامهرمز، بیک محمدی و همکاران (۱۳۸۹) در شهر شیراز، صمیمیان و همکاران (۱۳۹۶) در شهر قائم‌شهر، حجازی (۱۳۹۴) در شهر مراغه اشاره نمود، که این تحقیقات با استفاده از روش منطق فازی، فرایند سلسله مراتبی و با کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی انجام شده و به معرفی منطقه جدید برای دفن زباله پرداخته شده است. نتیجه به‌دست آمده در این تحقیق در خصوص مشکلات شهر اهواز در رابطه با دفن پسماند مربوط به مدیریت صحیح آن است که از این نظر با سایر تحقیقات تفاوت دارد. نتایج به دست آمده در این پژوهش با دستاوردهای غلامی و همکاران (۱۴۰۰) تحت عنوان مکان‌یابی محل دفن پسماند در عسلویه، قنبری و همکاران (۱۳۹۶) تحت عنوان مکان‌یابی محل دفن پسماند در شهر اهواز، فیروزی و همکاران (۱۳۹۰) مکان‌یابی محل دفن پسماند در شهر لامرد مشابه است.

بشارتی‌فرد و همکاران (Besharati Fard et al. 2022) با کاربرد ترکیبی GIS و MCDM (از جمله FAHP) در انتخاب محل دفن زباله در استان گیلان به‌موجب به‌کارگیری ۱۴ معیار، با مقاله حاضر مشابهت دارد. به دلیل گستردگی سطح مطالعه در یک استان استفاده از دو عامل اقلیمی دما و

در همان‌طور که در جدول (۷) نشان داده شده است، میزان اثرگذاری مؤلفه‌ی مدیریت صحیح پسماند در مبدأ در کاهش اثرات محیط زیست اهواز امتیاز ۰/۸۸۸ را به خود اختصاص داده است، چرا که مؤلفه‌ی مدیریت صحیح پسماند در مبدأ به‌عنوان یکی از عوامل اصلی و تعیین‌کننده در کاهش اثرات محیط‌زیستی شهر اهواز به‌نظر می‌آید.

شاخص‌های مورد استفاده در این تحقیق شامل: شاخص‌های کاربری اراضی، رودخانه‌های دائمی، رودخانه‌های فصلی، دسترسی و راه‌های ارتباطی، فاصله از شهر، خاک، پستی و بلندی‌ها، فاصله از نقاط روستایی، فاصله از نقاط شهری، شیب، جهت وزش باد و گسل‌های فعال و غیرفعال است که در نرم‌افزار GIS مورد بررسی قرار گرفته‌اند. برای ارزیابی نظرات کارشناسان تحقیق از آزمون‌های آماری رگرسیون و همبستگی پیرسون در قالب نرم‌افزار SPSS و از روش AHP FUZZY برای رتبه‌بندی گزینه‌ها استفاده شده است. نتیجه تحقیق مشخص نمود از لحاظ مکانی و محیطی سایت دفن پسماند صفیره در وضعیتی مناسبی قرار دارد و مشکلات شهر اهواز در رابطه با دفن پسماند مربوط به مدیریت صحیح آن است.

از جمله سایر تحقیقات انجام‌شده در خصوص مکان یابی دفن پسماند که دارای روش مشابهی در تحقیقات

جدول ۷: آماره ضرایب رگرسیونی متغیرهای قابل پیش‌بینی در مدیریت صحیح پسماند و کاهش اثرات محیط‌زیستی

نام متغیر	ضرایب غیر استاندارد		ضرایب استاندارد شده		سطح معنی‌داری
	B	خطای B	β	T	
عرض از مبدأ	۰/۶۲۴	۱/۳۴۸	-	۰/۰۰۰	۰/۶۴۷
مدیریت صحیح پسماند در مبدأ	۰/۴۱۹	۰/۰۳۹	۰/۸۸۸	۱۰/۶۰۱	۰/۰۰۰

است. قابل ذکر است که محدوده سایت صفیره به‌عنوان محل دفن پسماندهای شهر اهواز در بین این محدوده‌ها است و همچنین مشخص شد که سایت صفیره در جهت خلاف باد قرار دارد و از وضعیت مناسبی برخوردار است. در ادامه با توجه به بررسی‌های صورت گرفته و با استفاده از نظرات کارشناسان می‌توان اظهار داشت که مشکلات پسماند شهر اهواز از همان مبدأ یعنی تولید و عدم مدیریت آن نشأت می‌گیرد. همچنین بررسی‌های این تحقیق مشخص نمود که معیار اقتصادی مهم‌ترین عامل از نظر دید کارشناسان در مکان‌یابی دفن پسماند است. نتایج برای بررسی مدیریت صحیح پسماند در مبدأ حاکی از آن است که مؤلفه‌ی مدیریت صحیح پسماند در مبدأ با کاهش اثرات محیط‌زیستی معنی‌دار بوده و تأثیر مستقیم خواهد داشت و به‌عنوان یکی از عوامل اصلی و تعیین‌کننده در کاهش اثرات محیط زیستی شهر اهواز است.

۵- ارائه پیشنهادها و راهکارها

پژوهش‌های اینچنینی که به داده‌های رقومی و نقشه‌ای زیادی نیاز دارند به دلایلی از جمله دسترسی نداشتن به داده‌ها و اطلاعات لازم و همکاری نکردن سازمان‌های مرتبط تحت تأثیر قرار می‌گیرند در صورتی که با وجود اطلاعات بیشتر می‌توانند با دقت بیشتری وضع موجود را بررسی و سناریوهای احتمالی ممکن را پیشنهاد نمایند. از این رو توصیه می‌شود سازمان‌های مربوط در این زمینه با محققان همکاری داشته باشند. در راستای اهداف تحقیق و با توجه به شرایط وضع موجود محدوده‌های مورد مطالعه پیشنهادهای اجرایی ارائه شده است. پیشنهادهای ارائه شده به علت ماهیت موضوع و شرح وظایف و حوزه مداخلات سازمان‌های متولی امور شهری متوجه شهرداری و معاونت شهرسازی و معماری است:

آموزش لازم برای کاهش تولید زباله در مبدأ، ترویج مدیریت پسماند و فراگیر نمودن آموزش‌های مربوطه در تمام طیف‌های طبقاتی شهر اهواز، ایجاد انگیزه در تفکیک

بارندگی قابل توجهی بوده است در حالی که در مطالعه شهر اهواز چنین عواملی نیاز نبوده است. بقیه معیارها در مطالعه حاضر نیز به‌کار رفته است. همچنین نتیجه از این نظر که به مدیریت کلان پسماند استان گیلان و تغییر نگرش به سمت رویکردهای پایدار از جمله کاهش تولید پسماند و ترویج بازیافت اشاره دارد با این پژوهش مشابهت دارد. دولویی و سرکار (Dolui & Sarkar, 2021) هم در پژوهش خود در جایابی بهترین مکان‌های دفن زباله شهر خاراگپور هند از ۱۴ شاخص استفاده کرده‌اند که شاخص‌های فاصله از خطوط انتقال نیرو و سایت‌های تاریخی و مذهبی نسبت به پژوهش حاضر متفاوت بوده است که شرایط و کاربری‌های خاص حاکم بر هر شهر این امر را توجیه می‌نماید. با ترکیب روش‌های چندمعیاره از جمله FAHP و فنون GIS پنج سایت اولویت‌بندی و انتخاب شد و از میان آن‌ها با استفاده از پنج معیار، یک سایت به‌عنوان بهترین مکان با روش WASPAS برگزیده شد. اسلام و همکاران (Islam et al. 2020) هم در انتخاب بهترین مکان دفن برای شهر راجشاهی بنگلادش از شاخص‌هایی مشابه استفاده کرده‌اند که در میان آن‌ها شاخص فاصله از نقاط ثانویه جمع‌آوری پسماند متفاوت بوده است.

مقایسه نتایج این مقاله با پژوهش‌های جدید دیگر نشان می‌دهد همچنان روش‌های ترکیبی از GIS و MADM در شهرهای مختلف دنیا با شاخص‌های تقریباً مشابه (و گاه متفاوت بسته به شرایط خاص کاربری) برای شناسایی مناسب‌ترین محل دفن پسماند زباله می‌تواند به‌کار رود.

۴- نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق مشخص می‌کند که در بررسی مکانی محل دفن پسماند صفیره معیارهای محیطی به‌طور نسبی رعایت شده است. از میان مکان‌های دفن پسماند در اطراف شهر اهواز از پنج وضعیت خیلی نامناسب تا بسیار مناسب، سایت صفیره در وضعیت مناسب قرار دارد که می‌توان گفت مکان‌یابی این سایت از لحاظ ویژگی‌های محیطی مناسب

زباله‌ها، استفاده از تجربیات کشورهای پیشرفته در مدیریت پسماند شهر اهواز و استفاده از فناوری‌های روز دنیا در دفن و بازیابی پسماند در سایت صفیره، کمک به کارخانه‌ها و کارگاه‌های بزرگ تولیدی در محدوده شهر اهواز به منظور کاهش پسماند، و تفکیک زباله‌های بیمارستانی و آلوده از زباله‌های قابل بازیافت.

منابع و مأخذ

- ۱- ایلانلو، بیگلریان، محسن سلطانی، بهرامیان؛ مریم، حسین، یحیی، محمدمهدی، ۱۳۹۸، مکان‌یابی بهینه جایگاه بازیافت پسماندهای شهری (مطالعه موردی: شهرستان کلاردشت)، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۱۹(۵)، ۱۹۳-۲۰۹.
- ۲- بیگ محمدی، مؤمنی، زارع؛ حسن، مهدی، اعظم، ۱۳۸۹، مکان‌یابی بهینه دفن پسماند در شهرها با استفاده از GIS (مطالعه موردی: شیراز)، جغرافیا و مطالعات محیطی، ۲(۴)، ۶۵-۸۱.
- ۳- پناهنده، ارسطو، قوبدل، قنبری؛ محمد، بهروز، آرمان، فاطمه، ۱۳۸۸، کاربرد روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در مکان‌یابی جایگاه دفن پسماند شهر سمنان، سلامت و محیط زیست، ۲(۴)، ۲۷۶-۲۸۳.
- ۴- پورخسروانی، پرپار، مغانی رحیمی؛ محسن، زهرا، بهنام، ۱۳۹۶، ارزیابی مکان‌های بهینه برای دفن زباله‌های شهری (مطالعه موردی: شهر فیروزآباد)، پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، ۵(۲)، ۳۳۷-۳۵۶.
- ۵- پورمحمدی، محمدرضا ۱۳۹۰، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، انتشارات سمت، تهران.
- ۶- چابک، عساکره، بهرامی، جعفرزاده حقیقی‌فرد؛ مجید، عباس، هوشنگ، نعمت‌اله، ۱۳۹۸، مکان‌یابی محل دفن پسماند جامد شهرهای جنوبی استان خوزستان با استفاده از منطق فازی و تحلیل سلسله مراتبی، زمین‌شناسی کاربردی پیشرفته، ۹(۲)، (پیاپی ۳۲)، ۳۰-۴۳.
- ۷- چیت‌سازان، دهقانی، راست‌منش، میرزایی؛ منوچهر، فاطمه، فاطمه، سیدیحیی، ۱۳۹۲، مکان‌یابی محل دفن پسماندهای جامد شهری با استفاده از فناوری‌های اطلاعات مکانی و منطق فازی - تحلیل سلسله مراتبی Fuzzy-AHP (مطالعه موردی: رامهرمز) نشریه سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی (کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی)، ۴(۱)، ۵۵-۳۹.
- ۸- حجازی، سیداسدالله، ۱۳۹۴، مکان‌یابی دفن زباله‌های شهری با استفاده از تکنیک‌های اطلاعات مکانی و تحلیل سلسله مراتبی: مطالعه موردی شهرستان مراغه، جغرافیا و برنامه‌ریزی، ۱۹(۵۴)، ۱۰۵-۱۲۵.
- ۹- رجایی‌نژاد، مهدیه، ۱۳۹۵، مکان‌یابی سایت دفن زباله با استفاده از مدل AHP (مطالعه موردی: شهرستان رفسنجان)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، به راهنمایی رضوانی، محمد، دانشگاه پیام نور، گروه محیط زیست.
- ۱۰- رستمی، مصیبی، جلالی، حسینی؛ رضا، مهرداد، سیدمهدی، حسن، ۱۴۰۰، بررسی ریسک ایمنی در پسماند شهری (مطالعه موردی: دفع آرادکوه تهران)، رویکردهای تحقیقی نو در علوم مدیریت، ۴، ۱۱-۱.
- ۱۱- سعیدنیا، احمد، ۱۳۸۳، مدیریت شهری (جلد ۱)، چاپ سوم، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، تهران.
- ۱۲- سهرابی، اسداله، ۱۳۹۷، رهیافت‌های مدیریت زباله و پسماندهای شهری در شهر دهلران، دومین همایش ملی دانش و فناوری علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست ایران، تهران، <https://civilica.com/doc/742881>
- ۱۳- صمیمیان، زنده‌مقدم؛ مهدی، محمدرضا، ۱۳۹۶، مکان‌یابی محل دفن پسماند زباله شهری با رویکرد زیست محیطی (مطالعه موردی: شهر قائم‌شهر)، کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه‌ریزی، ۸(۲)، ۱۰-۱.
- ۱۴- علیخانی، مرضیه، ۱۳۹۷، مکان‌یابی محل دفن زباله شهر ساری با استفاده از مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، به راهنمایی رحیمی، ابراهیم، دانشگاه دامغان، گروه زمین‌شناسی مهندسی.

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (ساز)

تحلیلی بر مکان‌یابی محل دفن زباله در شهر اهواز در راستای کاهش آسیب‌های... / ۱۵۷

Philosophical Transactions of the Royal Society, B (Biological Sciences), 364(1526), <http://doi.org/10.1098/rstb.2008.0205>

24- Besharati Fard, Moein; Hamidi, Donya; Ebadi, Mehdi; Alavi, Javad; and Mckay, Gordon; 2022, Optimum landfill site selection by a hybrid multi-criteria and multi-Agent decision-making method in a temperate and humid climate: BWM-GIS-FAHP-GT, Sustainable Cities and Society, 79, 103641, 1-16.

25- Bilgilioğlu, Süleyman; and Bilgilioğlu, Baha; 2017, Selection of Suitable Site for Municipal Solid Waste Disposal Sites for the Aksaray (Turkey) using AHP and GIS Methods, The Journal of Scientific and Engineering Research, 411, 36-45.

26- Dolui, Sanu; and Sarkar, Sumana; 2021, Identifying potential landfill sites using multicriteria evaluation modeling and GIS techniques for Kharagpur city of West Bengal, India, Environmental Challenges, 5, 100243, 1-24.

27- Gbanie, Solomon Peter; Tengbe, Paul Bobby; Momoh, Jinnah Samuel; Medo, James; and Kabba, Victor Tamba Simbay, 2013, Modelling landfill location using Geographic Information Systems (GIS) and Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA): Case study Bo, Southern Sierra Leone, Applied Geography, 36, 3-12.

28- Gill, Jasravia; Faisal, Kamil; Shaker, Ahmed; and Yan, Wai Yeung; 2019, Detection of waste dumping locations in landfill using multi-temporal Landsat thermal images, Waste Management & Research, 37(4), 386-393.

29- Gorsevski, P. V., Donevska, K. R., Mitrovski, C. D., & Frizado, J. P. 2012, Integrating multi-criteria evaluation techniques with geographic information systems for landfill site selection: A case study using ordered weighted average, Waste Management, 32, 287-296.

30- Kareem, Sabreen L.; Al-Mamoori, Sohaib K.; Al-Maliki, Laheab A.; Al-Dulaimi, Mohammed Q.; & Al-Ansari, Nadhir, 2021, Optimum location for landfills landfill site selection using GIS technique: Al-Najja city as a case study, Cogent Engineering, 8:1, DOI: 10.1080/23311916.2020.1863171

31- Kharat, M. G.; Kamble, S. J.; Raut, R. D.; Kamble,

۱۵- غلامی، نظری، رضاعلی؛ محمد، ولی‌اله، منصور، ۱۴۰۰، مکان‌یابی محل دفن پسماندهای شهری با استفاده از GIS و AHP مطالعه موردی: شهر ساحلی-صنعتی عسلویه، نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، ۱۳(۲)، ۱۹۳-۲۱۰.

۱۶- فیروزی، امانپور، محمدی؛ محمدعلی، سعید، عباس، ۱۳۹۰، مکان‌یابی محل دفن پسماندهای شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS): مطالعه موردی: شهر لامرد، زمین‌شناسی کاربردی پیشرفته، ۱(۱)، ۱۰۴-۱۱۲.

۱۷- قنبری، شایان، دهبان‌نژادیان؛ سیروس، محسن، اکبر، ۱۳۹۶، مکان‌یابی دفن بهداشتی زباله‌های جامد شهری اهواز با استفاده از نرم‌افزار و مدل Visual PROMETHEE و نرم‌افزار Arc GIS، جغرافیایی سرزمین، ۱۴(۵۳)، ۱۰۹-۱۲۳.

۱۸- لطفی، صادقی؛ حیدر، بابک، ۱۳۸۸، مدل‌سازی برنامه‌ریزی عدد صحیح در جمع‌آوری پسماندهای شهری (مطالعه موردی: منطقه ۲ شهرداری تهران ناحیه یک)، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، ۶(۴)، ۷۹-۹۵.

۱۹- مرکز آمار ایران، ۱۴۰۱، تقسیمات کشوری سال ۱۴۰۰، درگاه ملی آمار، <https://www.amar.org.ir/Portals/0/Geo/GEO1400.xlsx>، تاریخ دسترسی ۱۴۰۱/۰۶/۰۶.

۲۰- مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵، نتایج تفصیلی سرشماری سال ۱۳۹۵، شهرستان‌ها، <https://b2n.ir/q73083>، تاریخ دسترسی ۱۴۰۱/۰۲/۰۳.

۲۱- نجفی، رفیعان، قلمبردزفولی؛ مرتضی، مجتبی، رامان، ۱۴۰۰، تحلیل الگوی توزیع فضایی تولید پسماند شهری در مناطق ۲۲گانه تهران با استفاده از تکنیک رگرسیون موزون جغرافیایی و شبکه عصبی مصنوعی، اطلاعات جغرافیایی (سپهر)، ۳۰(۱۱۷)، ۲۰۳-۲۲۲.

۲۲- نورپور، افراسیابی، داودی؛ علیرضا، هادی، سیدمجید، ۱۳۹۲، بررسی فرآیند مدیریت پسماند در جهان و ایران، چاپ و انتشارات مدیریت فناوری اطلاعات و مرکز اسناد، تهران.

23- Barnes, David K. A.; Galgani, Francois; Thompson, Richard C.; and Barlaz, Morton, 2009, Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments,

S. S.; 2016, Identification and evaluation of landfill site selection criteria using a hybrid Fuzzy Delphi, Fuzzy AHP and DEMATEL based approach, Model. Earth Syst. Environ. 2(98), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s40808-016-0171-1>

32- Siddiqui, M. Z.; Evert, J. W.; Vieux, B. E.; 1996, Landfill siting using geographic information system: a demonstration, Journal of environmental engineering, 122(6), 515-523.



COPYRIGHTS

©2023 by the authors. Published by National Geographical Organization. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons [Attribution-NoDerivs 3.0 Unported \(CC BY-ND 3.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/)

