

شناسایی مناطق مناسب برای دفع پسماندهای شهری با استفاده از تجزیه و تحلیل مکانی (مطالعه موردی: شهرستان حمیدیه)

روشنک اقدسی‌زاد^۱، سولماز دشتی^۲، جعفر مرشدی^۳

چکیده

مقدمه: یکی از مهم‌ترین چالش‌های زیست‌محیطی کشورهای در حال توسعه، دفع زباله‌های شهری به صورت یک راه‌حل پایدار است. این پژوهش با هدف تعیین مناسب‌ترین مکان برای دفن زباله شهر حمیدیه با استفاده از مدل (AHP) و ابزار (GIS) به انجام رسید.

روش‌ها: در ابتدا ۱۱ معیار در سه محیط اقتصادی-اجتماعی، هیدرولوژی و ژئومورفولوژی به عنوان معیارهای مؤثر انتخاب شدند. سپس داده‌های مکانی در محیط GIS به لایه‌های اطلاعاتی جدید تبدیل شدند. هر کدام از معیارها و زیرمعیارها با توجه به اهمیت آن‌ها در مکان‌یابی محل دفن از طریق فرآیند (AHP) وزن‌دهی شدند.

نتایج: بیشترین وزن را معیار اقتصادی-اجتماعی با وزن ۰/۵۹۴ و کمترین وزن را معیار ژئومورفولوژی با وزن ۰/۱۵۷ به خود اختصاص دادند. در نهایت نقشه مکان مناسب جهت دفن محل پسماند در ۴ کلاس کاملاً مناسب، مناسب، نامناسب و کاملاً نامناسب ایجاد شد. نتایج نشان داد که ۶۰٪ منطقه برای مکان محل دفن مناسب می‌باشد. سایت پیشنهادی بر اساس مساحت پیش‌بینی شده زمین دفن برای ۲۰ سال آینده، سایت (C) واقع شده در شمال غرب منطقه با مساحت ۲۵۰۵/۷۸۸ هکتار بود. به‌طور کلی می‌توان اظهار داشت سایت (C) در مقایسه با سایت‌های دیگر مشخصات بهتری داشت و در این سایت خطر آلودگی آب‌های سطحی و محیط‌زیست بسیار کم بود. از نظر دسترسی و شبکه ارتباطی نیز دارای کمترین هزینه اقتصادی جهت انتقال و ارسال زباله به محل دفن با رعایت شرایط زیست‌محیطی است.

بحث و نتیجه‌گیری: بایستی مکان مذکور، مورد توجه مسئولین مدیریت پسماندهای شهری شهر حمیدیه جهت دفن بهداشتی پسماندها با توجه به مناسب نبودن مکان فعلی دفن پسماند این شهر قرار گیرد.

واژگان کلیدی: پسماند، مکان‌یابی، AHP، GIS، حمیدیه

مقدمه

تخلیه پسماندها و فاضلاب‌های مختلف به محیط طبیعی عوامل بحرانی هستند که خطرات و تلفات گوناگون را برای محیط و سلامت انسان به ویژه شهروندان ایجاد می‌کنند (۱). این امر موجب بروز مشکلاتی در بخش مدیریت بحران شهری شده است.

رشد روزافزون جمعیت شهری ایران، ایجاد مراکز جمعیتی جدید، مشکلات و مسائل سیاسی، ارزیابی عملکرد و فعالیت‌های مختلف شهری بر اساس برنامه جامع، گسترده و ملی (برنامه‌ریزی فضایی) و ادامه

۱- کارشناس ارشد، گروه محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

۲- استادیار، گروه محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

۳- استادیار، گروه جغرافیا، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

Email: soolmazdashti@iauhvaz.ac.ir

نویسنده‌ی مسئول: سولماز دشتی

آدرس: خوزستان، اهواز، بلوار کارگر غربی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه محیط‌زیست

تلفن: ۰۹۱۶۳۱۶۲۱۷۶ / تلفن و فاکس: ۰۶۱-۳۳۲۰۱۴۷۸

مدیریت پسماند یکی از مسائل مهم در مدیریت بحران شهری است. ضعف در سیستم مدیریت پسماند شهری (Waste Management System) MWM موجب افزایش مخاطرات اجتماعی و زیست‌محیطی می‌گردد. به همین دلیل تصمیم‌گیران مدیریتی و برنامه‌ریزان شهری و مسئولین مدیریت بحران شهری باید به مسئله مدیریت پسماند توجه نمایند (۲). یکی از مهم‌ترین چالش‌های زیست‌محیطی بسیاری از کشورهای در حال توسعه، از جمله ایران، دفع زباله‌های شهری به عنوان یک راه‌حل پایدار است که اثرات نامطلوب کمتری بر منابع طبیعی بگذارند (۳). مسائل زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و اجرایی مختلف که مواد زائد تولید شده در مناطق شهری ایجاد می‌کنند، بیشتر مربوط به دفع آن‌ها می‌باشد، چرا که از طرفی مکان‌های قابل دسترسی برای دفن پسماندهای شهری به سرعت در حال کاهش می‌باشد و از سوی دیگر دفع پسماندها ارتباط مستقیمی با بهداشت عمومی، آلودگی آب، خاک و هوا و نیز افزایش گرمای جهانی در اثر تولید گاز متان در مراکز دفن بهداشتی دارد (۴). پس می‌توان بیان داشت که یکی از مسائل مهم در مدیریت پسماند، انتخاب یک محل مناسب برای دفن بهداشتی پسماند است (۵)، به این علت که تأثیر عظیمی در اقتصاد، اکولوژی و سلامت زیست‌محیطی مناطق دارد. فرآیند جستجو برای انتخاب محل دفع پسماندهای شهری یک فرآیند زمان‌بر است (۶)، چرا که شامل پارامترهای اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی، فنی و همچنین قوانین دولتی می‌شود. همین‌طور نیازمند پردازش حجم عظیمی از داده‌های فضایی است. انواعی از تکنیک‌های مکان‌یابی دفن زباله برای این هدف در نظر گرفته شده است.

بعضی از آن‌ها از سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده می‌کنند (۸، ۷). تلفیق (Geographic Information System) GIS و روش ارزیابی چند معیاره یک ابزار قوی برای حل مشکلات مکان‌یابی دفن پسماند محسوب می‌شود (۹). تکنیک‌های مختلفی برای تصمیم‌گیری چند معیاره وجود دارد که یکی از کارآمدترین این تکنیک‌ها روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (Analytical Hierarchy Process) AHP است. این روش با استفاده از یک شبکه سیستمی، شاخص‌های مختلف، ضوابط و معیارهای چندگانه با ساختارهای چند سطحی اولویت‌دار را برای رتبه‌بندی یا تعیین اهمیت گزینه‌های مختلف یک فرآیند تصمیم‌گیری پیچیده استفاده می‌کند (۱۰). با توجه به اهمیت موضوع و محسوب شدن آن به عنوان ضروریات طرح توسعه شهری، مطالعات متعددی در زمینه مکان‌یابی دفن پسماندهای شهری انجام گرفته است که می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

Saatsaz و همکاران (۱۱) سایت‌های قدیمی دشت زنجان را با روش AHP و GIS مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که مناسب‌ترین مناطق عبارت‌اند از: مناطق غیرقابل کشت که در غرب، شمال و جنوب واقع شده‌اند. Güler و Yomralioğlu (۵) در شهر استانبول محل مناسب دفن زباله با استفاده از روش سلسله‌مراتبی و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی انتخاب کردند. با توجه به محدودیت‌های قانونی منطقه، ۸۰٪ از منطقه مورد مطالعه به عنوان منطقه غیرمجاز طبقه‌بندی شد. در نتیجه ۱٪ از منطقه نامناسب، ۴٪ کمتر مناسب، ۱۳٪ مناسب و ۲٪ بسیار مناسب در نظر گرفته شد. بحرانی و همکاران (۱۲) با استفاده از روش

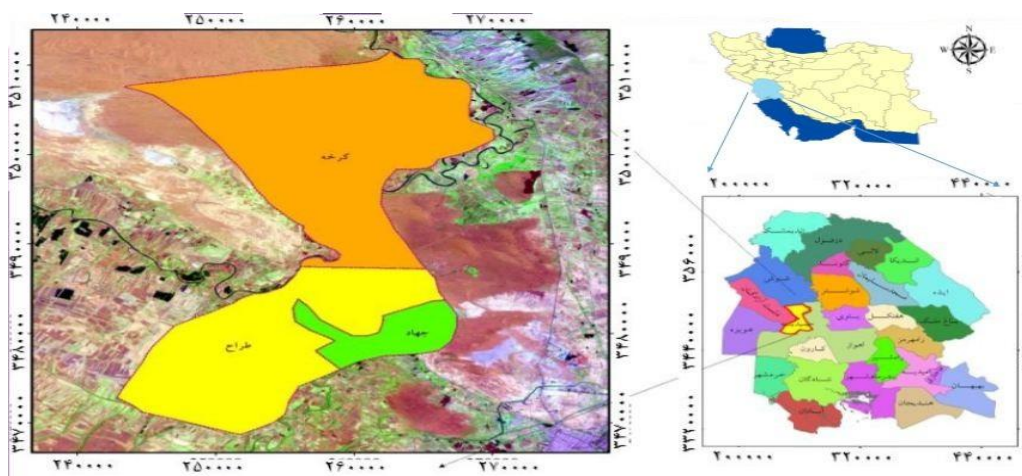
تصمیم‌گیری چند معیاره و توابع فازی در سیستم اطلاعات جغرافیایی مکان مناسب دفن پسماندهای شهری، شهرستان شبستر را مورد بررسی قرار دادند. نتایج اولیه نشان داد که تقریباً ۲/۶ درصد از منطقه مورد مطالعه برای عملیات دفن زباله شهری مناسب است. Chabuk و همکاران (۱۳) در شهر القاسم قاده- عراق، مکان‌یابی محل دفن زباله را با استفاده از روش AHP و GIS مورد بررسی قرار دادند و دو محل مناسب دفن زباله با وسعت ۲/۷۶۶ کیلومتر مربع و ۲/۰۵۵ کیلومتر مربع، مطابق با الزامات علمی و زیست‌محیطی مشخص شد که می‌توانند زباله‌های جامد را از سال ۲۰۲۰ تا سال ۲۰۳۰ در این مکان دفن کنند. میرآبادی و حسین عبدی (۴) مکان دفن پسماند شهرستان بوکان را با استفاده از منطق بولین و مدل سلسله مراتبی مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که با تلفیق دو روش بولین و مدل AHP، تا حد قابل قبولی می‌توانند محدوده‌های اولویت‌دار برای مکان‌یابی را تعیین کنند. پورخسروانی و همکاران (۱۴) در شهر فیروزآباد ارزیابی مکان‌های بهینه برای دفن زباله‌ها را به انجام رساندند. در نهایت پس از ارزیابی‌های به عمل آمده و هم‌پوشانی لایه‌های وزن‌دهی‌شده، بخش‌های جنوب شرق و شمال شرق منطقه، به‌عنوان مناسب‌ترین مکان‌ها برای احداث سایت دفع زباله پیشنهاد شدند؛ زیرا در این مکان برای دفن پسماندهای جامد، بسیاری از پارامترهای محیطی در وضعیتی کاملاً مناسب است و امکان سرمایه‌گذاری کنونی و آتی در این قسمت وجود دارد. در شهر اراک، جمشیدی زنجانی و رضایی (۱۰) مکان‌یابی دفن پسماندهای شهری را با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره مکانی و GIS به انجام رساندند، که بیشترین مساحت برای

انتخاب مکان دفن پسماندهای شهری شهرستان اراک مربوط به مناطق با تناسب مکانی بالا با وسعت ۱۲۱۲/۴۴ کیلومتر مربع و کم‌ترین مساحت مربوط به مناطق با تناسب مکانی بسیار پایین با وسعتی حدود ۲۷۰/۷۳ کیلومتر مربع محاسبه شد. حیدریان و همکاران مکان‌یابی محل دفن پسماند شهر پاکدشت در محیط GIS و با استفاده از مدل‌های Fuzzy-AHP و Fuzzy-TOPSIS را به انجام رساندند (۱۵). نتایج نشان داد که گزینه‌های انتخابی در مقایسه با مرکز دفن فعلی در مکان بهتری واقع شده‌اند و این رویکرد ترکیبی به دلیل لحاظ کردن ماهیت غیردقیق پدیده‌ها، هم در مرحله وزن‌دهی و هم در مرحله رتبه‌بندی عملکرد بهتری نسبت به سایر روش‌ها دارد. مکان فعلی دفن پسماند در شهر حمیدیه در سایت کاملاً نامناسب و بدون در نظر گرفتن فاصله مناسب از مراکز مسکونی و فاصله از مراکز صنعتی می‌باشد. با توجه به رشد روزافزون جمعیت در کشور و مشکلات زیست‌محیطی ناشی از افزایش میزان پسماندهای شهری و نیاز به مدیریت صحیح و هدفمند در برخورد با این مسائل و لزوم توجه به اهمیت رعایت استانداردهای زیست‌محیطی و با توجه به این موضوع که تعیین این محل‌ها در گذشته در اکثر نقاط کشور و از جمله شهر حمیدیه بدون تهیه گزارش ارزیابی زیست‌محیطی صورت پذیرفته و مسلماً بخشی از استانداردهای زیست‌محیطی نادیده گرفته شده است، مکان‌یابی محل دفن به منظور یافتن مکانی مناسب با معیارها و ضوابط موجود جهت دفن پسماندهای شهری ضروری می‌باشد. بر همین اساس این پژوهش با هدف تعیین مناسب‌ترین مکان برای دفن زباله شهر حمیدیه با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و (GIS) به انجام رسید.

مواد و روش‌ها

شهر حمیدیه یکی از شهرستان‌های استان خوزستان می‌باشد، که در ۲۵ کیلومتری غرب اهواز در مسیر جاده اهواز به سوسنگرد واقع شده است. از نظر جغرافیایی در طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۱ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۹ دقیقه و در ارتفاع ۵۲ متری از سطح دریا قرار گرفته است. از لحاظ زمین‌شناسی نیز از رسوبات رودخانه‌ای کرخه و

کارون تشکیل یافته است. شیب این منطقه کمتر از یک درصد می‌باشد که از ناحیه شمال شرقی به طرف نواحی جنوب غربی و غرب و به طرف رودخانه کرخه امتداد دارد. طی آخرین سرشماری‌های انجام شده در سال ۱۳۹۴ جمعیت حمیدیه برابر با ۴۸۹۳۵ نفر برآورد شد (۱۶). نقشه ۱ نمایانگر محدوده جغرافیایی مورد مطالعه می‌باشد.



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

مکان‌یابی یک راه‌حلی عملی، برای تغییر در مدیریت زیست‌محیطی است که توضیحات کلی و بیشتری از ویژگی‌های منطقه را بیان می‌کند (۱۷). برای دستیابی به این هدف باید معیارها را تعریف و معین نمود. انتخاب معیارهای مناسب در پهنه سرزمین و برای سازمان‌دهی به ساختار فضایی جغرافیایی به ما این امکان را می‌دهد که گزینه‌ها را مقایسه کنیم و میان آن‌ها به درستی انتخاب کنیم (۱۸). برای تعیین معیارهای محل دفن پسماند شهر حمیدیه از ضوابط داخلی تعیین شده توسط سازمان محیط‌زیست ایران و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و مدل اکولوژیکی مخدوم و ضوابط خارجی توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست ایالت متحده امریکا، ایالت

بریتیش کلمبیا در کانادا و الکنو (Oleckno) استفاده شد. علاوه بر این ضوابط موجود، با در نظر گرفتن شرایط طبیعی محدوده مورد مطالعه یکسری از معیارها حذف شد. با توجه به این امر، معیارها به سه دسته طبقه‌بندی شدند که شامل معیار اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی با ۷ زیرمعیار (فاصله از مناطق مسکونی شهری، مناطق مسکونی روستایی، مناطق صنعتی، پارک، آثار تاریخی، کاربری اراضی و جاده)، معیار هیدرولوژی با ۱ زیرمعیار (فاصله از رودخانه) و معیار ژئومورفولوژی با ۳ زیرمعیار (زمین‌شناسی، شیب و خاک) بود (۱۹، ۵، ۱).

سپس برای تعیین میزان وزن معیارها از روش‌های ارزیابی چند معیاره استفاده شد که امروزه کاربرد

- ۱- ایجاد ساختار سلسله مراتبی از موضوع مورد بررسی
- ۲- تبیین ضریب اهمیت معیارها و زیر معیارها که به وسیله نظر کارشناسان امر براساس پرسشنامه مقایسات زوجی انجام می‌شود (جدول ۱).
- ۳- محاسبه وزن نسبی
- ۴- بررسی سازگاری قضاوت‌ها در فرایند AHP. صحت مقایسات زوجی با بررسی ضریب ناسازگاری صورت می‌گیرد؛ به طوری که اگر ضریب ناسازگاری کوچک‌تر یا مساوی ۰/۱ باشد، سازگاری در قضاوت‌ها مورد قبول است و گرنه باید در قضاوت‌ها تجدیدنظر شود (۲۱).

وسعی در بسیاری از علوم پیدا کرده‌اند. از بین این روش‌ها، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) یکی از روش‌هایی است که بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی که توسط Saaty بنا نهاده شده است یکی از جامع‌ترین سامانه‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه می‌باشد، چرا که این روش امکان فرموله کردن مسئله را به صورت سلسله مراتبی فراهم می‌کند و همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مسئله دارد و گزینه‌های مختلف را در تصمیم‌گیری دخالت داده و امکان تحلیل حساسیت روی معیارها و زیرمعیارها را دارد (۲۰). مراحل انجام فرآیند تحلیل سلسله مراتبی شامل مراحل زیر است.

جدول ۱: مقیاس ۹ کمی ساعتی برای مقایسه زوجی معیارها (۲۲)

امتیاز	تعریف	توضیح
۱	ترجیح یکسان	در تحقق هدف دو معیار اهمیت مساوی دارند.
۳	کمی مرجح	تجربه نشان می‌دهد برای تحقق هدف اهمیت آن نسبتاً بیشتر از آن می‌باشد.
۵	خیلی مرجح	تجربه نشان می‌دهد برای تحقق هدف اهمیت آن بیشتر از آن می‌باشد.
۷	خیلی زیاد مرجح	تجربه نشان می‌دهد برای تحقق هدف اهمیت آن خیلی بیشتر از آن می‌باشد.
۹	کاملاً مرجح	اهمیت خیلی بیشتر آن نسبت به آن به طور قطعی به اثبات رسیده است.
۲،۴،۶،۸	ترجیحات بینابین	هنگامی که حالت‌های میانه وجود دارد.

محیط Arc GIS 10.3، یک پایگاه اطلاعاتی ایجاد شد که در این پایگاه اطلاعاتی، نقشه‌های به دست آمده از لحاظ اندازه سلول و نوع داده یکسان‌سازی شدند (۲۳). پس از تهیه نقشه‌های معیار باید به این نکته توجه داشت که تمامی نقشه‌های معیار با یکدیگر قابل مقایسه نیستند؛ زیرا در واحدهای متفاوتی اندازه‌گیری می‌شوند. از این‌رو لازم است که در فرآیند تصمیم‌گیری، نقشه معیارها که دارای محدوده و مقیاس‌های اندازه‌گیری متفاوتی است، استاندارد شوند (۲۴). پس از استاندارد کردن

در مرحله بعد برای تهیه نقشه‌های هر معیار ابتدا با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی منطقه، نقشه مدل رقومی (DEM (Digital Elevation Model استخراج شد. سپس با قابلیت نرم‌افزار Arc GIS 10.3 نقشه طبقات شیب منطقه تهیه شد. برای تهیه دیگر نقشه‌ها نیز از نقشه‌های پایه که از سازمان نقشه‌برداری اهواز، سازمان مدیریت و تقسیمات استان، سازمان میراث فرهنگی، سازمان محیط‌زیست، سازمان آب و برق اهواز و منابع طبیعی به دست آمد، استفاده شد. بعد از انتخاب معیارها و تهیه نقشه‌ها در

نقشه‌ها برای ادغام لایه‌ها از روش روی هم‌گذاری استفاده شد.

برای رسیدن بهتر و دقیق‌تر به هدف این پژوهش پیش‌بینی مساحت مورد نیاز مکان دفن با توجه به رشد جمعیت و حجم تولید سالانه پسماند ضروری بود. با توجه به این نکته که موازی با رشد جمعیت میزان پسماند تولیدی افزایش می‌یابد، می‌توان نرخ رشد را همان نرخ تولید پسماند در نظر گرفت که از فرمول ۱ به دست می‌آید.

$$P_t = P_0 + (1+r)^t \quad \text{فرمول (۱)}$$

P_t = جمعیت سال پیش‌بینی شده، P_0 = جمعیت سال پایه، r = نرخ رشد جمعیت، t = فاصله بین سال پایه و سال مورد نظر. فضای مورد نیاز برای دفن زباله تابع جمعیت، میزان خاک پوششی، امکانات بازیافت، دانسیته و

ضخامت قشر زباله دفن شده است که با فرمول ۲ محاسبه می‌شود:

$$V = \frac{R}{D} \left(1 - \frac{P}{100}\right) + C_v \quad \text{فرمول (۲)}$$

در این فرمول V = فضای لازم برای دفع زباله به ازای زباله سرانه در طول سال (مترمربع)، C_v = حجم خاک پوششی مورد نیاز، R = مقدار زباله برای هر نفر در سال (کیلوگرم)، D = دانسیته متوسط زباله، P = درصد کاهش حجم زباله برای هر نفر در اثر فشردگی است. (۲۵).

نتایج

با توجه به این که موازی با رشد جمعیت میزان پسماند تولیدی افزایش می‌یابد، می‌توان نرخ رشد را همان نرخ تولید پسماند در نظر گرفت. به همین علت در ابتدا با توجه به فرمول‌های ارائه شده در قسمت قبل، جمعیت سه سال ۱۴۰۴، ۱۴۱۴ و ۱۴۲۴ محاسبه شدند (جدول ۲).

جدول ۲: پیش‌بینی جمعیت بر اساس افق طرح

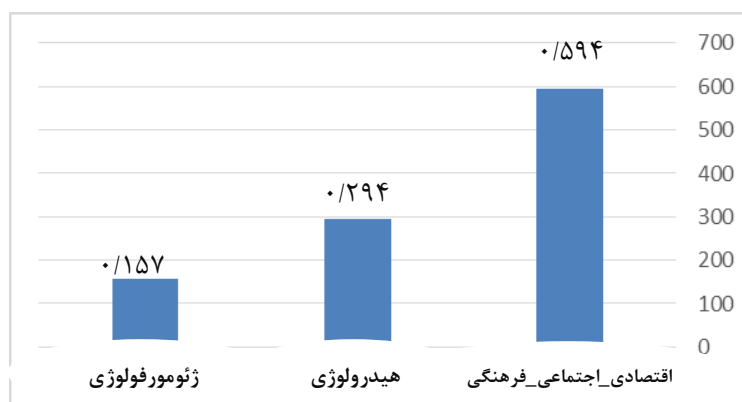
شهر حمیدیه	جمعیت سال پایه		متوسط رشد سالیانه	جمعیت سال‌های پیش‌بینی شده	
	۱۳۸۴	۱۳۹۴		۱۴۰۴	۱۴۱۴
	۱۳۸۴	۱۳۹۴	۱۳۸۴-۱۳۹۴	۱۴۰۴	۱۴۱۴
	۲۲۰۰۱	۴۸۹۳۵	۱/۵۳	۷۶۱۱۹	۱۰۳۳۰۳
				۱۴۲۴	۱۳۰۴۸۷

پیش‌بینی شد. بعد از انجام محاسبات، مساحت پیش‌بینی شده معادل ۳۹۹/۲۶۷ هکتار به دست آمد. با توجه به پارامترهای تأثیرگذار از جمله میزان تولید زباله، تغییر فناوری، نرخ رشد جمعیت و غیره تا میزان ۵۰٪ خطا در محاسبه در نظر گرفته شد. در گام سوم نیز فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای معیارها و زیرمعیارها مورد استفاده قرار گرفت. بیشترین وزن در این فرآیند به لایه‌ای تعلق گرفت که بیشترین

سپس با توجه به تولید روزانه ۱/۴۳ کیلوگرم زباله برای هر نفر، جمعیت پیش‌بینی شده ۱۰۳۳۰۳ نفر در ۲۰ سال آینده، دانسیته ۳۰۶ و با در نظر گرفتن پیش‌فرض کاهش ۶۰ درصد زباله بر اثر فشردگی و مخلوط شدن یک واحد زباله با ۲۵٪ خاک، از طریق فرمول ۲ مساحت مورد نیاز محاسبه و در جمعیت پیش‌بینی شده ۲۰ سال آینده ضرب شد و جواب نهایی مساحت مکان دفن زباله برای ۲۰ سال آینده

اجتماعی با وزن ۰/۵۹۴ و کمترین وزن مربوط به معیار ژئومورفولوژی با وزن ۰/۱۵۷ بود.

تأثیر را در تعیین هدف داشت. در بین معیارهای اصلی بیشترین وزن مربوط به معیار اقتصادی-



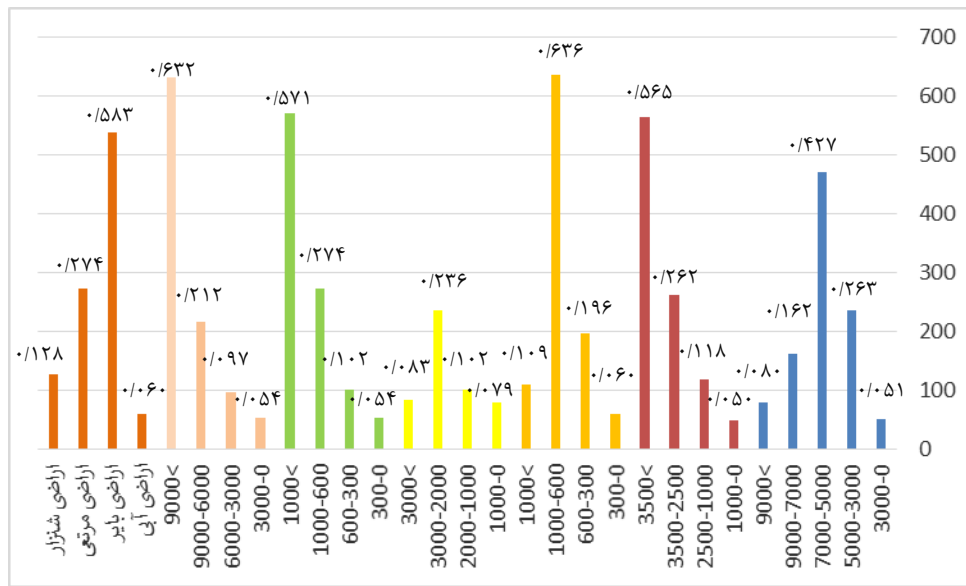
شکل ۲: وزن نهایی معیارها در مقایسات زوجی (AHP)

گرفتند، که فاصله ۷۰۰۰-۵۰۰۰ متر از مناطق مسکونی با وزن ۰/۴۷۲، فاصله >3500 متر از مناطق روستایی با وزن ۰/۵۶۵، فاصله ۱۰۰۰-۶۰۰ متر از جاده با وزن ۰/۶۳۶، فاصله ۲۰۰۰-۳۰۰۰ متر از مراکز صنعتی با وزن ۰/۲۳۶، فاصله >1000 متر از پارک‌ها با وزن ۰/۵۷۱، فاصله >9000 متر از آثار تاریخی با وزن ۰/۶۳۲ و اراضی بایر با وزن ۰/۵۳۸ بهترین مکان برای مکان‌یابی دفن زباله با توجه به معیار اجتماعی - اقتصادی بودند (شکل ۳).

از نظر معیار هیدرولوژی نیز فاصله >3000 با وزن ۰/۶۳۲ بهترین مکان برای دفن پسماندهای شهر حمیدیه بود. از لحاظ ژئومورفولوژی شیب ۱-۳ درصد با وزن ۱، خاک‌های عمیق با بافت سنگین، شوری و قلیائیت زیاد (جدول ۳) با وزن ۰/۴۴۴ و از لحاظ زمین‌شناسی نیز آبرفت با رسوبات عهد حاضر با وزن ۰/۷۵۰ بهترین مکان برای دفن پسماند شهر حمیدیه بودند (شکل ۴).

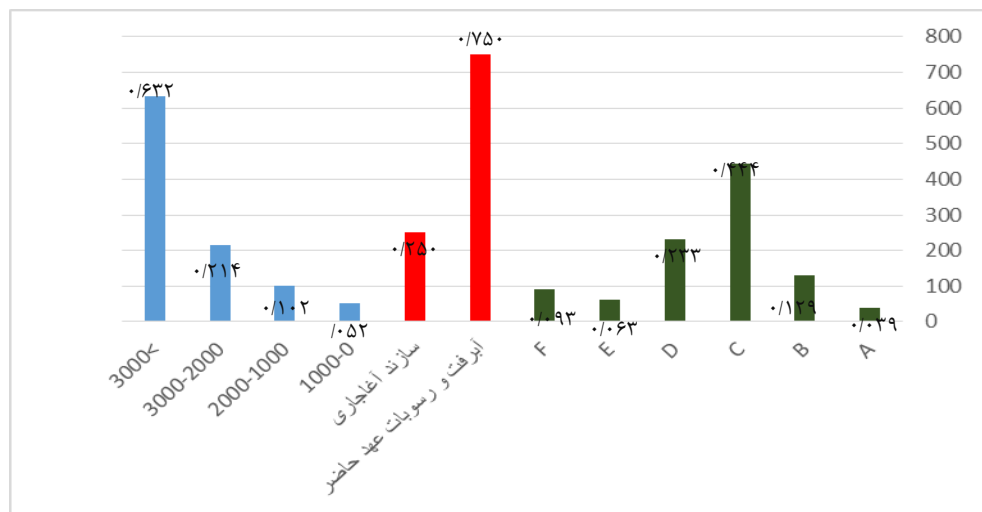
معیار اقتصادی - اجتماعی نیز دارای ۷ زیرمعیار شامل فاصله از مراکز مسکونی (۰/۳۴۹)، فاصله از مناطق روستایی (۰/۲۴۴)، فاصله از پارک (۰/۱۲۹)، فاصله از مراکز صنعتی (۰/۰۳۳)، فاصله از آثار تاریخی (۰/۱۰۶)، فاصله از جاده (۰/۰۷۹) و کاربری اراضی (۰/۰۶۰) بودند که در این زیرمعیارها بیشترین وزن متعلق به زیرمعیار فاصله از مراکز مسکونی و کمترین وزن متعلق به فاصله از مراکز صنعتی بود. تنها زیرمعیار هیدرولوژی فاصله از رودخانه می‌باشد که با وزن ۱ بیشترین وزن را در بین تمام زیرمعیارها بخود اختصاص داد. دلیل این امر نیز اهمیت منابع آب در امر مکان‌یابی دفع پسماند می‌باشد. معیار ژئومورفولوژی نیز دارای سه زیرمعیار زمین‌شناسی با وزن ۰/۰۷۲، خاک‌شناسی با وزن ۰/۲۷۹ و شیب با وزن ۰/۶۴۹ بود که شیب، بعد از زیرمعیار فاصله از رودخانه در رتبه دوم قرار داشت.

در گام بعدی نیز فواصل مورد نظر از زیرمعیارها در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی مورد بررسی قرار



■ فاصله از روستا ■ فاصله از شهرک صنعتی ■ فاصله از مناطق مسکونی
■ فاصله از جاده ■ فاصله از پارک ■ فاصله از آثار تاریخی ■ کاربری اراضی

شکل ۳: وزن نهایی فواصل معیار اقتصادی - اجتماعی در مقایسات زوجی (AHP)



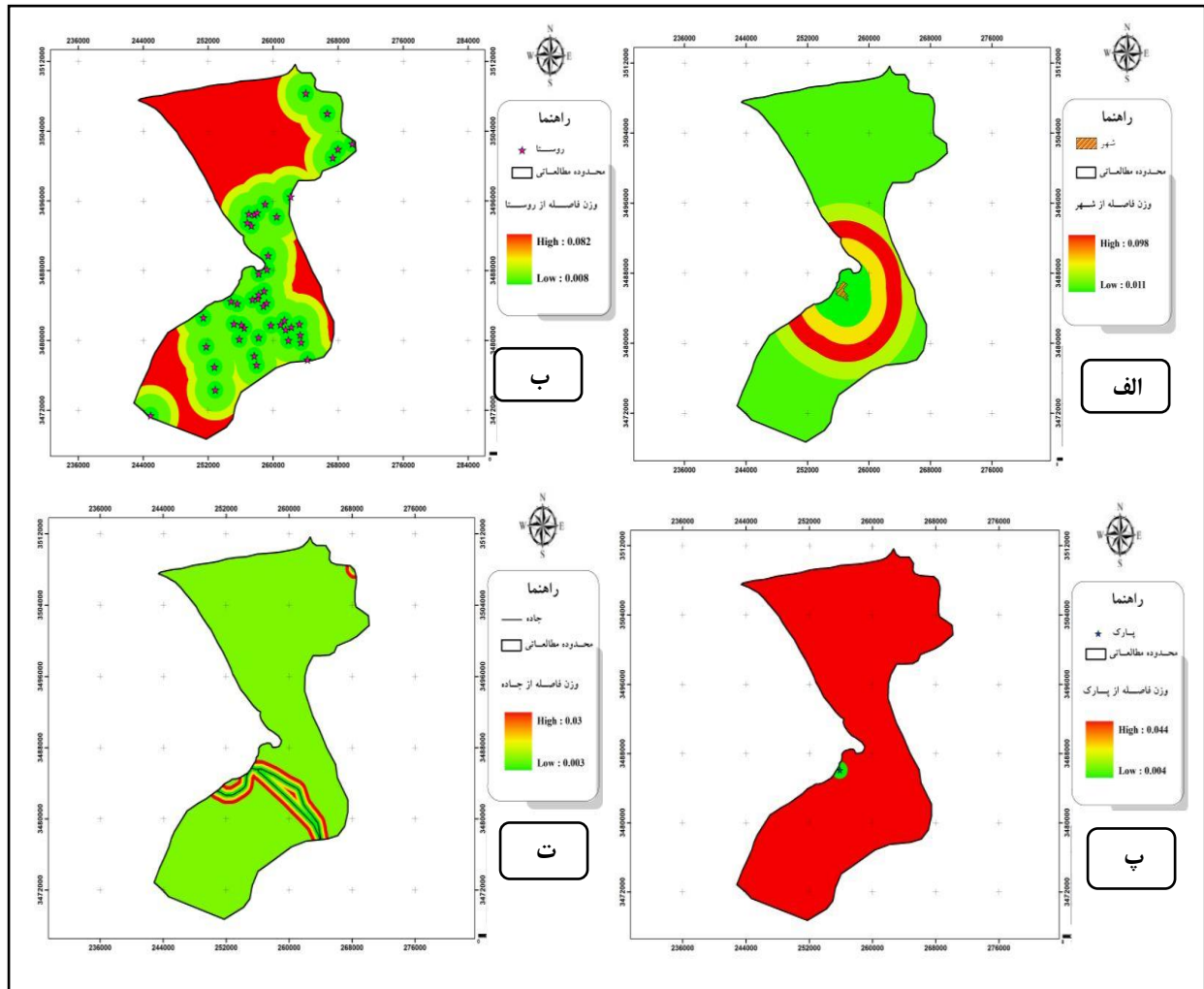
■ فاصله از رودخانه ■ زمین شناسی ■ شیب ■ خاک

شکل ۴: وزن نهایی فواصل معیار هیدرولوژی و ژئومورفولوژی در مقایسات زوجی (AHP)

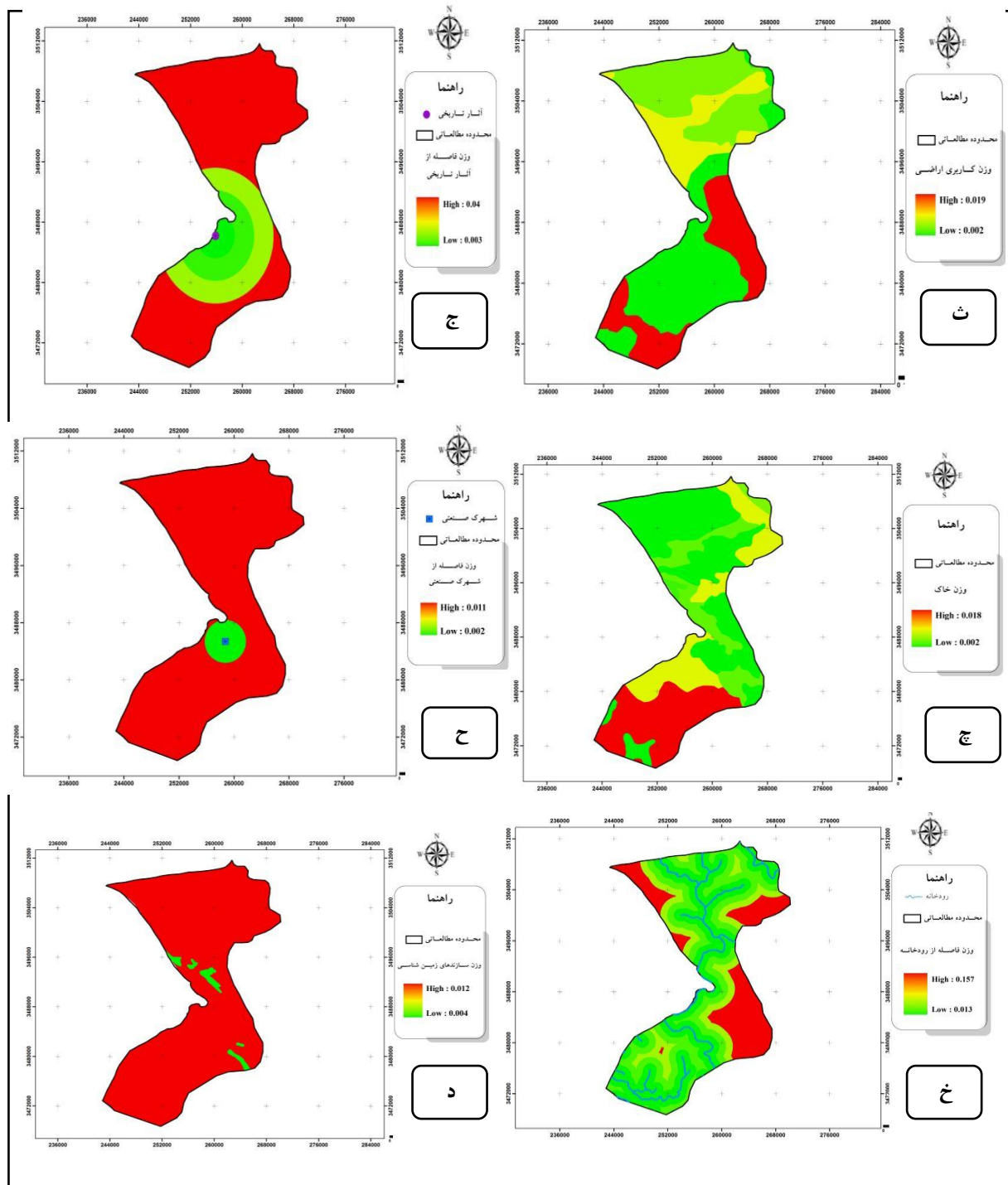
جدول ۳: طبقه‌بندی خاک منطقه مورد مطالعه

ردیف	نوع خاک
A	ماسه‌های بادی عمیق
B	خاک‌های عمیق با بافت سنگین، شوری و قلیائیت متوسط
C	خاک‌های عمیق با بافت سنگین، شوری و قلیائیت زیاد
D	خاک‌های عمیق با بافت سنگین بدون سنگریزه
E	خاک‌های کم عمق و سنگریزه دار
F	خاک‌های عمیق با بافت سبک

سپس با توجه به بیشترین وزن‌هایی که به زیرمعیارها داده شده بود، لایه‌های هر معیار تهیه شد (شکل ۵). مکان‌هایی که با رنگ قرمز در هر نقشه نشان داده شده است، بهترین مکان از نظر هر زیرمعیار برای دفن پسماندهای شهر حمیدیه می‌باشند.



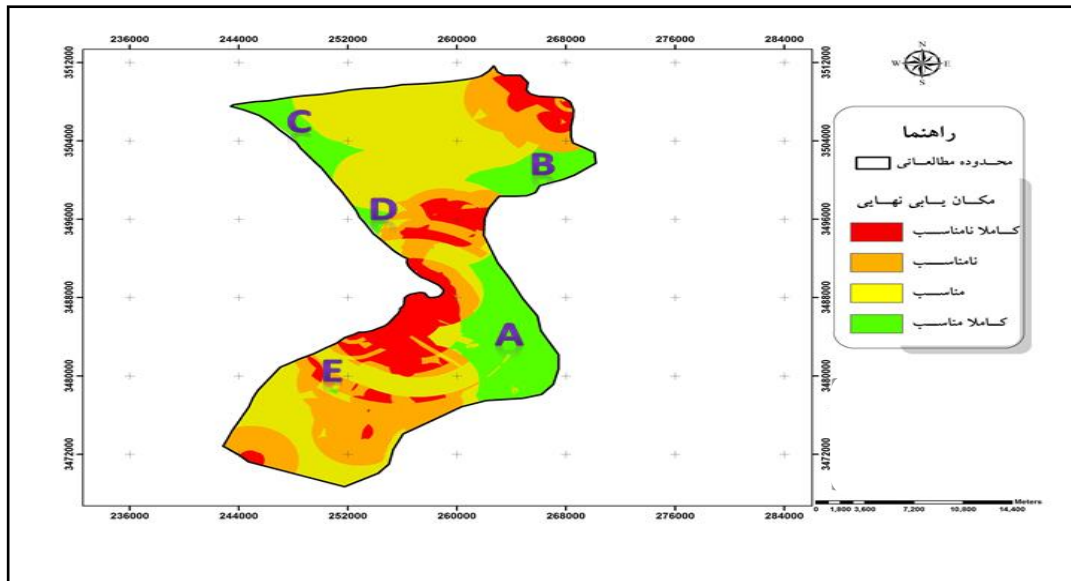
شکل ۵: الف) نقشه وزن‌دهی شده فاصله از شهر، ب) فاصله از روستا، پ) فاصله از پارک، ت) فاصله از جاده، ث) کاربری اراضی، ج) فاصله از آثار تاریخی



ادامه شکل ۵: (ث) کاربری اراضی، (ج) فاصله از آثار تاریخی، خاک، (ح) فاصله از شهرک صنعتی، (خ) فاصله از رودخانه، (د) زمین‌شناسی

مکان‌های مناسب جهت دفن پسماندهای شهری تهیه گردید (جدول ۴ و شکل ۶)

در نهایت پس از وزن‌دهی لایه‌ها، از قابلیت‌های نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی به منظور تلفیق و همپوشانی نقشه‌ها استفاده شد و در نهایت نقشه



شکل ۶: نقشه نهایی محل دفن پسماند

جدول ۴: مساحت پهنه‌های طبقه‌بندی شده

درصد	مساحت-هکتار	طبقه
٪۲۰	۱۱۵۶۵/۹۶۰۸۷	کاملاً مناسب
٪۴۰	۲۲۷۹۹/۸۰۰۷۱	مناسب
٪۲۶	۱۴۷۸۰/۱۵۴۳۹	نامناسب
٪۱۴	۷۹۱۵/۵۳۴۷۵۶	کاملاً نامناسب

در پژوهش حاضر، با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی و سیستم اطلاعات جغرافیایی معیارهای مؤثر برای تحلیل و انتخاب مکان مناسب دفن پسماندهای شهر حمیدیه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده با روش تحلیل سلسله مراتبی نشان داد که بیشترین وزن و اهمیت نسبی در محیط اقتصادی-اجتماعی با وزن ۰/۵۴۹ و کمترین وزن و اهمیت نسبی مربوط به معیار ژئومورفولوژی با وزن ۰/۱۵۷ می‌باشد.

لندفیل‌ها همواره تأثیرات نامطلوبی بر روی محیط اطراف خود می‌گذارند؛ بنابراین محل دفن به مناطق مسکونی شهری و روستایی موجب تهدید بهداشت و سلامت شهروندان می‌شود (۲۶). به همین دلیل در این پژوهش برای شهرها و روستاها به ترتیب فاصله ۵۰۰ - ۷۰۰ و >3500 متری بیش‌ترین امتیاز را به خود اختصاص دادند که با پژوهش‌های قبلی و

از بین ۵ سایت کاملاً مناسب جهت دفن پسماند با در نظر گرفتن مساحت پیش‌بینی شده زمین دفن برای ۲۰ سال آینده، معیارها و زیرمعیارهایی مانند فاصله از شهر و روستا، فاصله از رودخانه و مراکز صنعتی و تاریخی، نوع خاک و کاربری اراضی، سایت (C) در شمال غربی شهر حمیدیه با مساحت ۲۵۰۵/۷۸۸ هکتار به عنوان بهترین محل دفن پسماند پیشنهاد شد.

بحث

مکان‌یابی مناسب و صحیح دفن پسماندها، مؤثرترین و مهم‌ترین قدم برای ایجاد و توسعه یک برنامه‌ریزی در آتیه شهرها است. به‌طوری‌که انجام ارزیابی زیست‌محیطی، ژئومورفولوژیکی، زمین‌شناسی، هیدرولوژی، اقلیم و اقتصاد شهری در مورد تعیین محل دفن بهداشتی و مناسب الزامی می‌باشد (۷)؛ لذا

معیار برای مکان‌یابی دفن پسماندها اشاره شده است. شیب زمین یک معیار بسیار مهم در مکان‌یابی است؛ زیرا با افزایش شیب سرعت انتقال شیرابه نیز افزایش می‌یابد (۱۰) و محل انتخاب باید با دارا بودن شیب مناسب در مسیر زهکش‌های منطقه، هنگام طراحی و اجرای عملیات احداث مکان دفع و توسعه آن ایجاد مشکل ننماید. مشاهده نقشه شیب منطقه مورد نظر نشانگر این است که شیب عمومی منطقه بین ۰ تا ۳ درصد است که با توجه به موضوع شیب این منطقه برای عملیات دفن پسماندها بسیار مناسب است که نتایج پژوهش‌های Güler و Yomralıoğlu (۵)، جمشیدی زنجانی و رضایی (۱۰) و Tüdeş و Yavuz Kumlu (۲۸) که مبنی بر قرار گرفتن مکان دفن پسماندها در شیب‌های کم (زیر ۵ درصد) می‌باشد، همسو است.

معمولاً تصمیم‌گیری در مورد استفاده از عملیات انتقال بر ملاحظات اقتصادی استوار است. در صورتی که فاصله تا مراکز پردازش یا محل‌های دفع به گونه‌ای افزایش یابد که حمل مستقیم مواد از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر نباشند، عملیات انتقال به عنوان یک ضرورت مطرح می‌شود. همچنین در صورت قرار گرفتن مراکز پردازش یا محل دفن در مناطق دور دست و نیز عدم دسترسی مستقیم این مناطق به بزرگراه‌ها، عملیات انتقال یک امر ضروری است؛ زیرا معیار فاصله از جاده، یک عامل ناسازگار می‌باشد (۳۰). فاصله ۱۰۰۰-۶۰۰ با وزن ۰/۶۳۶ بیشترین وزن را در تحلیل سلسله مراتبی به خود اختصاص داده و بهترین فاصله برای مکان‌های دفن از نظر معیار فاصله از جاده است، که نتایج پژوهش‌های Ghaed Rahmat و همکاران (۲۹) در شهرستان بهبهان فاصله ۶۰۰ تا ۱۰۰ متر بهترین فاصله برای مکان دفن

همکاران (۲۷)، Yousefi و همکاران (۳) و Tüdeş و Yavuz Kumlu (۲۸) مبنی بر اهمیت فاصله از مناطق شهری و روستایی همسو است. در هر تحقیق با توجه به وسعت شهر یا روستا بافر ایجاد شده متفاوت است؛ اما اصل کلی در این باره بیان‌کننده این امر است که مکان‌های دفن زباله باید در فاصله نزدیک به مناطق شهری و روستایی قرار نگیرند.

بر اساس ارزش و نوع کاربری زمین، کلاسه‌بندی معیار کاربری اراضی در هر منطقه تغییر می‌کند و مستقل از محدودیت‌های قانونی است (۲). از لحاظ نوع کاربری، زمین منطقه مورد مطالعه به ۴ کلاس اراضی آبی، بایر، مرتعی و شن‌زار تقسیم شده است که کاربری اراضی بایر بیشترین امتیاز را کسب نموده و این اراضی در قسمت‌های شرق، جنوب‌شرقی و جنوب‌غربی منطقه قرار دارند که اهمیت بررسی این معیار در پژوهش‌های قبلی و همکاران (۲۷) و پورخسروانی و همکاران (۱۴) کاملاً مشهود است که در هر دو تحقیق اراضی بایر بهترین مکان برای این امر بوده‌اند.

فاصله از آب‌های سطحی مانند رودخانه یکی از مهم‌ترین معیارهای زیست‌محیطی در مکان‌یابی دفن پسماند است. محل انتخابی دفن پسماندها باید فاصله مناسبی از رودخانه‌های دائمی و فصلی داشته باشد تا در صورت انتشار احتمالی آلودگی، موجب آلوده شدن آب نشود (۱۴). رودخانه کرخه، تنها رودی است که از این شهر عبور می‌کند که فاصله >3000 بهترین مکان برای دفن پسماندها می‌باشد و این معیار در این فاصله بیشترین وزن (۰/۶۳۲) را به خود اختصاص داده است که در پژوهش‌های Ghaed Rahmat و همکاران (۲۹)، Yousefi و همکاران (۳) و Güler و Yomralıoğlu (۵) به اهمیت این

زباله انتخاب شده است و این فاصله را تأیید می‌کند. محل دفن پسماند باید به دور از اماکن تفریحی و پارک باشد که در این پژوهش فاصله >1000 متر بیشترین وزن را به خود اختصاص داد. پرداختن به موضوع خاک‌شناسی و زمین‌شناسی در ملاحظات مربوط به طراحی عملیات و چگونگی حفاظت از آب‌های سطحی و زیرزمینی از ضرورت‌های اولیه به شمار می‌آید. در مبحث مکان‌یابی به زمین‌شناسی سنگ بستر از نظر نفوذپذیری توجه می‌شود، علت این امر نیز احتمال نفوذ شیرابه حاصل از لندفیل‌ها به داخل آب و خاک منطقه می‌باشد. با توجه به این امر آبرفت و سازندهای عهد حاضر بهترین معیار برای دفن پسماندها هستند. همچنین خاک‌های عمیق با بافت سنگین، شوری و قلیائیت زیاد با وزن $0/444$ بیشترین امتیاز را کسب نموده‌اند که قنبری و همکاران (۲۷) و Ghaed Rahmat و همکاران (۲۹) اهمیت بررسی این معیار را در پژوهش‌های خود بیان نمودند.

در رابطه با حریم کارگاه‌ها و صنایع باید گفت واضح است که با نزدیکی به این نوع کاربری‌ها به عنوان عوامل مزاحم، مطلوبیت محل دفن پسماند کاهش می‌یابد. در شهر حمیدیه فقط یک معدن ماسه بادی موجود می‌باشد که محل فعلی دفن پسماندهای این شهر در نزدیکی همین معدن می‌باشد، در نتیجه مکان آینده دفن پسماندها باید از این معدن دور باشد. با توجه به این امر فاصله >9000 از این معدن بهترین مکان برای دفن پسماندها انتخاب شده است.

در منطقه مورد مطالعه، کوشک حمیدیه به عنوان آثار تاریخی شهر حمیدیه ثبت شده است که برای این معیار حداقل فاصله ۳ کیلومتر ذکر شده است و با افزایش این فاصله مطلوبیت محل مذکور افزایش

می‌یابد. در نتیجه فاصله >9000 متر با وزن $0/632$ بیشترین وزن را به خود اختصاص داده است.

پس از انتخاب فواصل مناسب محل دفن با روی هم‌گذاری لایه‌های هر معیار، نقشه نهایی ایجاد شد. با توجه به نتایج حاصل از روی هم‌گذاری لایه‌ها، ۵ منطقه از شهر حمیدیه برای مکان دفن پسماندها انتخاب شد؛ اما به علت توجه به عمر محل دفن که حداقل ۲۰ تا ۴۰ سال برآورد می‌گردد (۳۱)، بهترین مکان از لحاظ مساحت مناسب باید انتخاب شود. سایت (A) با مساحت $6536/594$ هکتار در شرق حمیدیه قرار دارد که از لحاظ فاصله از مراکز مسکونی، روستایی، فاصله از رودخانه و مراکز صنعتی و تاریخی، همچنین نوع خاک و کاربری اراضی در یک موقعیت کاملاً مناسب می‌باشد؛ ولی با توجه به مساحت پیش‌بینی شده زمین دفن برای ۲۰ سال آینده، مساحت این سایت بسیار بزرگ می‌باشد و از لحاظ برنامه‌ریزی‌های مدیریتی و اقتصادی مقرون به صرفه نمی‌باشد. سایت (B) با مساحت $2115/431$ در قسمت شمال‌شرقی شهر حمیدیه قرار دارد. این سایت از لحاظ مساحت مورد نیاز برای جمعیت ۲۰ سال آینده مناسب می‌باشد. همچنین از لحاظ فاصله از رودخانه، مراکز صنعتی، آثار تاریخی و زمین‌شناسی در موقعیت مناسبی می‌باشد؛ ولی از لحاظ فاصله از جاده، شهر و روستا در یک فاصله نامناسب قرار ندارد و حدود ۵ روستای این شهرستان در این سایت قرار دارند. سایت (D) و (E) با مساحت‌های به ترتیب $388/6185$ و $20/01855$ هکتار در قسمت غرب و جنوب شهر حمیدیه می‌باشند و با توجه به مساحت پیش‌بینی شده این دو سایت پاسخگوی میزان تولید زباله جمعیت ۲۰ سال آینده نمی‌باشد. سایت (E) از لحاظ معیار کاربری

داشت سایت (C) در مقایسه با سایت‌های دیگر مشخصات بهتری دارد و خطر آلودگی آب‌های سطحی و محیط‌زیست در این سایت با توجه به مناسب بودن معیارها به حداقل خواهد رسید. از نظر دسترسی و شبکه ارتباطی نیز سایت (C) دارای کمترین هزینه اقتصادی جهت انتقال و ارسال زباله به محل دفن با رعایت شرایط زیست‌محیطی می‌باشد. با توجه به نتایج می‌توان بیان داشت که روش توضیح داده شده در این پژوهش، روش رویکردی مناسب در فرآیند مکان‌یابی دفن بهداشتی پسماندهای شهر حمیدیه بود و توانایی کارشناسان برای انتخاب مناسب‌ترین مکان برای دفن پسماندهای شهری را بالا برد.

تشکر و قدردانی

پژوهشگران این مطالعه نهایت سپاس خود را از سایر افرادی که در انجام این تحقیق یاری نمودند؛ ابراز می‌دارند. این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد با عنوان «مکان‌یابی محل دفن پسماند شهری با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و نرم‌افزار GIS» در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز می‌باشد. بدین وسیله از حمایت‌های معنوی دانشگاه آزاد اسلامی تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌کنند که تعارض منافع نداشته‌اند.

References

1. Mikanik J, Aghajapur P. Identifying Appropriate Zones for Disposal of Urban Wastes Using Spatial-Place Analysis (GIS-TOPSIS Model) case study: Birjand County. Science Journal 2015; 36(6): 470-83.
2. Rahmani M, Monasf A, Saatsaz M. Zoning of

اراضی، در اراضی آبی می‌باشد که برای مکان دفن نامناسب می‌باشد؛ اما سایت (C) با مساحت ۲۵۰۵/۷۸۸ در قسمت شمال غربی شهر حمیدیه به عنوان بهترین سایت انتخابی با توجه به در نظر گرفتن همه معیارها و زیرمعیارها پیشنهاد گردید. این مکان نسبت به مکان فعلی دفن پسماند در شهر حمیدیه در مکان بهتری قرار گرفته است و همچنین با توجه به مساحت این سایت و پیش‌بینی میزان مساحت سایت انتخابی، این سایت پاسخگوی جمعیت ۲۰ سال آینده می‌باشد که این امر در مورد جایگاه دفن زباله فعلی صادق نیست. از لحاظ کاربر اراضی نیز مکان انتخابی در اراضی مرتعی قرار گرفته است که در این مناطق مالکیت خصوصی وجود ندارد و یک نقطه قوت به حساب می‌آید. شایان ذکر است با توجه به این که شهر حمیدیه در یک دشت واقع شده است، تقریباً تمام مکان‌های پیشنهادی در یک موقعیت یکنواختی از نظر میزان شیب قرار دارند. مکان مذکور بایستی مورد توجه مسئولین مدیریت پسماندهای شهری شهر حمیدیه جهت دفن بهداشتی پسماندها با توجه به مناسب نبودن مکان فعلی دفن پسماند این شهر قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش جهت مکان‌یابی دفن زباله شهرستان حمیدیه از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی و GIS جهت تهیه و پردازش لایه‌های اطلاعاتی استفاده شد. با توجه به معیارهای ذکر شده و توجه به نبودن گسل فعال و حفاظت شده بودن منطقه، می‌توان اظهار

suitable sites for municipal waste landfill using WLC method in GIS environment (case study: Zanjan-Soltaniye plain). The 1st National Conference on Geospatial Information Technology, At Iran; 2016 Jan 19-20; Tehran: K. N. Toosi University of Technology; 2016. [In Persian]

3. Yousefi H, Javadzadeh Z, Noorollahi Y, Yousefi-Sahzabi A. Landfill Site selection using a multi-criteria decision-making method: a case study of the Salafcheghan special economic zone, Iran. *Sustainability* 2018;10(4):1107. doi: 10.3390/su10041107
4. Mirabadi M, Hussein Abdi A. Landfill locate in Bukan by Boolean logic and Analytical Hierarchy Process (AHP). *J Env Sci Tech* 2017;19(1):149-68. Persian doi: 10.22034/jest.2017.10342
5. Güler D, Yomraloğlu T. Alternative suitable landfill site selection using analytic hierarchy process and geographic information systems: a case study in Istanbul. *Environmental Earth Sciences* 2017; 76(20): 678- 89. doi: 10.1007/s12665-017-7039-1
6. Abujayyab SK, Ahamad MS, Yahya AS, Bashir MJ, Aziz HA. GIS modelling for new landfill sites: critical review of employed criteria and methods of selection criteria. 8th IGRSM International Conference and Exhibition on Remote Sensing & GIS; 2016 Jun; IOP Publishing; 2017. doi:10.1088/1755-1315/37/1/012053
7. Torabi-Kaveh M, Babazadeh R, Mohammadi SD, Zaresefat M. Landfill site selection using combination of GIS and fuzzy AHP, a case study: Iranshahr, Iran. *Waste Manag Res* 2016. doi: 10.1177/0734242X16633777
8. Demesouka OE, Vavatsikos AP, Anagnostopoulos KP. Suitability analysis for siting MSW landfills and its multicriteria spatial decision support system: method, implementation and case study. *Waste Manag* 2013;33(5):1190-206. doi: 10.1016/j.wasman.2013.01.030.
9. Nas B, Cay T, Iscan F, Berktaş A. Selection of MSW landfill site for Konya, Turkey using GIS and multi-criteria evaluation. *Environ Monit Assess* 2010;160(1-4):491-500. doi: 10.1007/s10661-008-0713-8.
10. Jamshidi-Zanjani A, Rezaei M. Landfill site selection using combination of fuzzy logic and multi-attribute decision-making approach. *Environmental Earth Sciences* 2017;76(13):448. [In Persian] doi: 10.1007/s12665-017-6774-7
11. Saatsaz M, Monsef I, Rahmani M, Ghods A. Site suitability evaluation of an old operating landfill using AHP and GIS techniques and integrated hydrogeological and geophysical surveys. *Environ Monit Assess* 2018;190(3):144. doi: 10.1007/s10661-018-6505-x.
12. Bahrani S, Ebadi T, Ehsani H, Yousefi H, Maknoon R. Modeling landfill site selection by multi-criteria decision making and fuzzy functions in GIS, case study: Shabestar, Iran. *Environmental Earth Sciences* 2016;75(4):337. doi: 10.1007/s12665-015-5146-4
13. Chabuk A, Al-Ansari N, Hussain HM, Knutsson S, Pusch R. Landfill siting using GIS and AHP (Analytical Hierarchy Process): a case study Al-Qasim Qadhaa, Babylon, Iraq. *Journal of Civil Engineering and Architecture* 2016;5:530-43. doi: 10.17265/1934-7359/2016.05.002
14. Pourkhosravani M, Porbar Z, Moqani Rahimi B. The role of geomorphic parameters in Selection of Solid Waste Landfill Site (Case Study: Firooz Abad City). *Geographical Urban Planning Research (GUPR)*. 2017;5(2):337-56. Persian doi: 10.22059/jurbangeo.2017.203687.435
15. Heydarian P, Rngzan K, Maleki S, Taghizadeh A, Azizi Qalati S. Municipal landfill locating using Fuzzy-TOPSIS and Fuzzy-AHP models in GIS: a case study of Pakdasht city in Tehran province. *Health Develop J* 2014; 3(1):1-13. [In Persian]
16. Maleki A, Salakhpour M. Evaluation of drainage coefficient and underground drainage in salinity control based on the SEI index in Hamidiyeh agricultural lands. 2nd Iranian National Congress of Irrigation and Drainage; 2016 Aug 23-25; Esfahan University of Technology; 2016 .p. 1-11. [In Persian]
17. Brown G, Brabyn L. The extrapolation of social landscape values to a national level in New Zealand using landscape character classification. *Applied Geography* 2012;35(1):84-94. doi.org/10.1016/j.apgeog.2012.06.002
18. Sarvar R. Use of AHP method in geographical location, case study: Location for future development of Miandoab city. *Geographical Research Quarterly* 2004; 36(49): 19-38. Persian
19. Yildirim V, Memisoglu T, Bediroglu S, Colak HE. Municipal solid waste landfill site selection using Multi-Criteria Decision Making and GIS: case study of Bursa province. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management* 2018; 26(2): 107-19. doi.org/10.3846/16486897.2017.1364646
20. Ristic V, Maksin M, Nenkovic-Riznic M, Basaric J. Land-use evaluation for sustainable construction in a protected area: A case of Sara mountain national park. *J Environ Manage* 2018;206:430-445. doi: 10.1016/j.jenvman.2017.09.080.
21. Bazmara Balashti M, Tavakoly M, Jafarzadeh K. Assessing appropriate areas for ecotourism development of protected areas. case study: Khaeez protected area. *The Journal of Spatial Planning* 2017;21(3):95-118. [In Persian]
22. Dashti S, Monavari SM, Hosseini SM, Riazi B, Momeni M. Providing appropriate criteria for tourism industry planning in coastal villages (case study: Qeshm Island). *Journal of Environmental Science and Technology* 2017;19(4):295-307. Persian doi: 10.22034/jest.2017.10732
23. Kabodi A, Salman Mahini A, Mir Karimi SH, Haghparast S, Raeisi H, Azizi Y. MCE modeling in zoning areas with warm water and cold water aquaculture capability by IDRISI (case study: Golestan province). *J Aqu Eco* 2016;5(3):60-9. [In

Persian]

24. Ardakani T, Danh kar A, Karami M, Agiqi H, Rafiee GR, Mystical M. Chabahar golf zoning using multiple criteria decision for central recreation. *Geographical Planning of Space* 2011; 1(1): 1-20. [In Persian]

25. Ziarati K, Mosa Khani K, Abazarloo S, Abazarloo S. Landfill of solid urban waste using the Jolfa County Model (AHP). *Geography and Environmental Studies* 2012; 1 (3): 14 -28. [In Persian].

26. Sener S, Sener E, Karaguzel R. Solid waste disposal site selection with GIS and AHP methodology: a case study in Senirkent-Uluborlu (Isparta) Basin, Turkey. *Environ Monit Assess* 2011;173(1-4):533-54. doi: 10.1007/s10661-010-1403-x.

27. Ghanbari S, Shayan M, Dadbannehadian A. Ahwaz municipal solid waste sanitary burial location using software models and software Arc Gis Visual PROMETHEE. *Quarterly Geographical Territory* 2017;14(53):109-24. [In Persian]

28. Tüdeş S, Yavuz Kumlu KB. Solid Waste Landfill Site Selection in the Sense of Environment Sensitive Sustainable Urbanization: Izmir, Turkey Case. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*; IOP Publishing; 2017. p. 1-10. doi: 10.1088/1757-899X/245/8/082063

29. Ghaed Rahmat Z, Niri MV, Alavi N, Goudarzi G, Babaei AA, Baboli Z, et al. Landfill site selection using GIS and AHP: a case study: Behbahan, Iran. *KSCE Journal of Civil Engineering* 2017;21(1):111-8. doi: 10.1007/s12205-016-0296-9

30. Ahangar F. The role of transfer stations in the collection and transportation of urban waste. *Journal of Science and Engineering Elites* 2017; 2 (5): 73-89. [In Persian]

31. Jahed A, Khaleghi Barenji F. Location of solid municipal solid waste landfill location using GIS and AHP analysis. *The 1st International Conference of Iranian Natural Hazards and Environmental Crisis*; 2016 Sep; Ardebil: Kian Khan Design Company; 2016.

Identification of suitable areas for disposal of urban waste using spatial analysis (Case study: Hamidiyeh county)

Roshanak Aghdasizad¹, Soolmaz Dashti², Jafar Morshedi³

Abstract

Background: One of the most important environmental challenges of many developing countries is the disposal of urban waste as a sustainable solution. This study aimed to determine the most suitable location for the landfill in Hamidiyeh County using the hierarchical analysis model (AHP) and (GIS).

Methods: At first, 11 criteria were selected in three socioeconomic, hydrological, and geomorphological environments as effective criteria. Then the spatial data in the GIS software was transformed into new information layers. Each of the criteria and sub-criteria was weighted through the process of AHP according to the importance of them in locating the landfill.

Results: The highest and the lowest weight belonged to socioeconomic criterion and the geomorphological criterion with a weight of 0.594 and 0.157, respectively. Finally, the appropriate location map was created for the landfill in four classes including completely appropriate, appropriate, inappropriate, and completely inappropriate. The results showed that 60% of the area was suitable for the landfill site. The site proposed for landfill based on the estimated land area for the next 20 years, was the C site located in the northwest with an area of 2505.788 hectares. In general, C site was more suitable than other sites, and there was little risk for pollution of surface water and environment. It also had the lowest cost of transporting and depositing waste to the landfill, in compliance with the environmental conditions.

Conclusion: The selected site should be considered by Hamidiyeh municipal waste management authorities to bury waste, concerning the unsuitable location of the current landfill site of the city.

Keywords: Urban Waste, Site Selection, AHP, GIS, Hamidiyeh

Citation: Aghdasizad R, Dashti S, Morshedi J. Identification of suitable areas for disposal of urban waste using spatial analysis (Case study: Hamidiyeh county). Health and Development Journal 2020; 8(4): 305-21. [In Persian] doi: 10.22034/8.4.305

© 2020 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1- MSc, Department of Environment, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

2- Assistant Professor, Department of Environment, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

3- Assistant Professor, Department of Geography, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

Corresponding Author: Soolmaz Dashti **Email:** Soolmazdashti@iauahvaz.ac.ir

Address: Department of Environment, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Islamic Azad University of Ahvaz, Kargar-E-Gharbi Blvd, Ahvaz, Khuzestan Province

Tel :09163162176 **Tel & Fax:** 061-33201478