Journal of Research in Environmental Health

Volume 5, Issue 4, Winter 2020

Optimal Location of Landfill for Municipal Solid Waste in Qorveh City Using GIS and AHP

Zareei Amir
MSc,Department of Water Engineering, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

Abedi Koupaei Jahangir
Professor, Department of Water Engineering, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

Kakapour Vahid
MSc,Department of Natural Resources Engineering, College of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

Ramezani Reza
PhD, Health Network of Dehgolan, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran

Talebi Sadegh
MSc,Environmental and Occupational Health Group, Health Network of Qorveh, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran

Nekoei Esfahani Azadeh
PhD,Assistant Professor, Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

Zareei Sirvan
* MSc, Environmental and Occupational Health Group, Health Network of Qorveh, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran. (Corresponding Author): Email:Sirvanzareei1370@yahoo.com.

Received: 2019/10/01
Accepted: 2020/01/15

Document Type: Research article

ABSTRACT

Background and Aim: Waste production is a natural consequence of human life and mismanagement of solid waste can result in environmental hazards. Determination of an appropriate location to sanitary landfill site is one of the most common ways to deal with this crisis. The purpose of this research is to find an appropriate location for landfill site in Qorveh city due to its specific location in terms of agriculture and mining.

Materials and methods: The research method in this study was descriptive, analytical and quantitative. In order to locate the landfill, firstly effective information layers in landfill site study (land use layer, rivers, roads, conservation areas, soils, groundwater, morphology, ...) were identified and developed using the collected data from organizations and information centers. Finally,(GIS), (AHP) and (WLC) were used to integrate the maps.

Results: The Analytical Hierarchy Process is one of the most efficient techniques designed for multi-criteria decision making, as it enables the formulation of complex problems. Due to limitations, appropriate landfill site options were identified using GIS and used as input data for the hierarchical analysis process. Distance from population centers (towns and villages), distance from surface and groundwater sources are the most important indicators.

Conclusion: By combining two methods of multivariate Weighted Linear Combination (WLC) and Analytical Hierarchy Process(AHP) model, the most priority areas were determined with concentration on distance from population centers (towns and villages), distance from surface and groundwater resources,. After extracting the criteria information layers from the maps and prioritizing the 4-storey location ranges, it became clear that the northern direction of Qorveh city with an area of 210 hectares is the most suitable area for sanitary landfill of solid wastes.

Keywords: Site Location, Urban Landfill, GIS, AHP, Qorveh

▶ **Citation:** Zareei A, Abedi Koupaei J, Kakapour V, Ramezani R, Talebi S, Nekoei Esfahani A, Zareei S. Optimal Location of Landfill for Municipal Solid Waste in Qorveh City Using GIS and AHP. *Iranian Journal of Research in Environmental Health*. Winter 2020;5 (4): 304-314.

www.SID.ir

Archive of SID

مکان‌یابی بهینه محل دفن مواد زائد جامد شهری شهر قروه با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

امیر زارعی
کارشناس ارشد، گروه مهندسی منابع آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.
جهانگیر عابدی کوپایی
استاد، گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.
وحید کاکاپور
کارشناس ارشد، گروه مهندسی منابع طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.
رضا رمضانی
دکترای تخصصی، شبکه بهداشت و درمان شهرستان دهگلان، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران.
صادق طالبی
کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت محیط و حرفه‌ای، شبکه بهداشت و درمان شهرستان قروه، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران.
آزاده نکوئی اصفهانی
استادیار، گروه مهندسی محیط زیست، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.
سیروان زارعی
* کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت محیط و حرفه‌ای، شبکه بهداشت و درمان شهرستان قروه، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران.(نویسنده مسئول):
پست الکترونیک:
Sirvanzareei1370@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۰۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۲۵
نوع مقاله: مقاله پژوهشی

چکیده

زمینه و هدف: تولید زباله نتیجه طبیعی زندگی جوامع بشری بوده و خطرات زیست‌محیطی ناشی از سوء مدیریت مواد زائد جامد، یکی از مشکلات اساسی است. تعیین مناطق مناسب برای دفن پسماند، از راهکارهای عمومی در مقابله با این بحران است. پژوهش حاضر با هدف یافتن مناطق مناسب دفن پسماند در شهر قروه به دلیل موقعیت خاص آن از نظر کشاورزی و معدنی انجام شد.
مواد و روش‌ها: در این پژوهش توصیفی، تحلیلی و کمّی، برای مکان‌یابی دفن پسماند، ابتدا لایه‌های اطلاعاتی مؤثر در مکان‌یابی دفن محدوده مورد مطالعه شامل شیب، کاربری اراضی، پوشش گیاهی، زمین‌شناسی، گسل، سکونت‌گاه‌های شهری و روستایی، کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی، راه‌ها، صنایع و معادن و خاک شناسایی و با مراجعه به سازمان‌ها و مراکز اطلاعاتی تهیه و از سامانه سیستم اطلاعات جغرافیایی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و ارزیابی چندمعیاری مکانی برای تلفیق نقشه‌ها استفاده شد.
یافته‌ها: در این پژوهش ابتدا فاصله از معیارهای مهم در مکان‌یابی دفن زباله بر اساس ویژگی‌های منطقه ، با کاربرد سامانه سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل تحلیل سلسله مراتبی به وسیله نرم افزار Expert Choice ، شناسایی شده و پس از وزن‌دهی به هر کدام و تحلیل این وزن ها نقشه های هم وزن معیارهای مختلف به دست آمد.با تلفیق دو روش ارزیابی چندمعیاری ترکیب خطی - وزنی و مدل تحلیل سلسله مراتبی، تا حد قابل قبولی محدوده‌های با اولویت بیشتر شامل فاصله از کانون‌های جمعیتی (شهر و روستاها)، فاصله از منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی تعیین شدند.
نتیجه‌گیری: پس از استخراج لایه‌های اطلاعاتی معیارها از روی نقشه‌ها و اولویت‌بندی محدوده‌های مکان‌یابی معلوم شد. جهت شمالی شهرستان قروه با مساحت ۲۱۰ هکتار، مناسب‌ترین پهنه جهت دفن پسماندهای شهری می‌باشد.

کلید واژه‌ها: تحلیل سلسله مراتبی، زباله‌های شهری، سیستم اطلاعات جغرافیایی، قروه، مکان‌یابی

◄ **استناد:** زارعی الف، عابدی کوپایی ج، کاکاپور و، رمضانی ر، طالبی ص، نکوئی اصفهانی الف، زارعی س. مکان‌یابی بهینه محل دفن مواد زائد جامد شهری شهر قروه با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP). *فصلنامه پژوهش در بهداشت محیط*. زمستان ۱۳۹۸؛۵ (۴): ۳۱۴-۳۰۲.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

یکی از مشکلات عمده و بغرنج جوامع بشری، تولید انواع مواد زائد جامد در کیفیت‌ها و کمیت‌های مختلف و دفع آن می‌باشد (۱). رشد روزافزون جمعیت و افزایش شهرنشینی در کنار کاهش منابع تجدیدناپذیر و قرار گرفتن این منابع در معرض ضایعات سمی و خطرناک، از بزرگ‌ترین مشکلات محیط زیست می‌باشد که جهت حفظ زندگی انسان‌ها بایستی این معضلات برطرف شوند (۲). دفن پسماند از جمله مسائلی است که امروزه توجه شهرداری‌ها را بیش از سایر مسائل به خود مشغول کرده است. با وجود اینکه روش‌های جدیدی برای دفن پسماند شهری ایجاد شده و بازیافت مواد و انرژی و استفاده مجدد از مواد در صدر برنامه‌های نظام مدیریت پسماند شهری قرار دارد (۳)، مشکلات ناشی از دفن غیربهداشتی مواد زائد و مخاطرات محیط‌زیستی آن، به‌ویژه پسماندهای شهری و صنعتی باعث شده که در عصر حاضر روش‌های علمی و صحیح جایگزین روش‌های سنتی شوند (۴). دفن زباله، یک روش رایج برای دفع مواد زائد شهری است که در بسیاری از جوامع و کشورها چندین سال است که مورد استفاده قرار می‌گیرد (۵). فاکتورهای بسیاری در مکان‌یابی دفن زباله می‌توانند مؤثر باشند، اما با توجه به خصوصیات بومی منطقه باید فاکتورهای مناسب تشخیص داده شده و سپس مورد استفاده قرار گیرد؛ این در حالی است که هر کدام از آن‌ها نیز از اهمیت خاصی برخوردار بوده و محدودیت‌هایی را نیز در انتخاب سایت‌های مناسب ایجاد می‌کنند (۶). از جمله ابزارهای مناسب برای تحلیل حجم زیاد اطلاعات فوق، سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌باشد. قابلیت بسیار وسیع این سیستم در مدیریت اطلاعات مکانی و ایجاد بستر مناسب برای تصمیم‌گیری باعث شده که در عملیاتی نظیر مکان‌یابی محل دفن توجه بسیاری را به خود جلب کند (۷). در چند دهه اخیر مطالعات بسیاری در زمینه مکان‌یابی محل دفن پسماندها با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) [1] در جهان و ایران صورت گرفته است (۸). فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) [2] نیز یکی از گسترده‌ترین ابزارهای تصمیم‌گیری چندمعیاره است (۹). انتخاب مکان بهینه دفن زباله که یکی از مهم‌ترین پیامدهای مدیریت مواد زائد است، نیاز به تصمیم‌گیری چندمعیاره دارد (۹).

آلیستایر و همکاران در پروژه مشترکی که در ایرلند و پرتغال انجام دادند، از تصمیم‌گیری و روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در مکان‌یابی محل مناسب دفن مواد زائد جامد با توجه به شبکه ریلی و راه‌ها و وزن‌دهی به هر یک از این شاخص‌ها، استفاده و بهترین گزینه را انتخاب نمودند (۱۰). واستاوا و ناسوات در پژوهشی با عنوان مکان‌یابی محل دفن زباله در اطراف شهر رانسش با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور با در نظر گرفتن معیارهایی چون زمین‌شناسی، گسل‌ها، شیب زمین، نوع سنگ مادر و خاک، آب‌های سطحی و عمق آب زیرزمینی، مراکز شهری، شبکه ارتباطی موجود، فاصله از فرودگاه و ... و وزن‌دهی به هر یک از شاخص‌ها از طریق مقایسه‌های زوجی، ۵ محل مجزا در اندازه‌های مختلف را برای دفن زباله این شهر ۸۰۰ هزار نفری انتخاب کردند (۱۱). بنی‌اسدی و همکاران در تحقیقی با عنوان تعیین مکان‌های مناسب دفن پسماندهای جامد شهری در آستارا با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و منطق فازی، مکان‌یابی دفن پسماندهای جامد شهری در شهر آستارا را با در نظر گرفتن عوامل جهت جغرافیایی، آب‌های سطحی، گسل‌ها، مناطق حفاظت شده، خاک‌شناسی، زمین‌شناسی، سکونت‌گاه‌ها و کاربری اراضی، در قالب معیارهای محیط زیستی مؤثر و فاکتورهای فاصله از جاده اصلی، فاصله از جاده فرعی، شیب و ارتفاع از سطح دریا در قالب فاکتورهای اقتصادی مؤثر مورد مطالعه قرار دادند (۱۲). زیاری و همکاران در موضوعی با عنوان مکان‌یابی دفن مواد زائد جامد شهرستان جلفا با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، با در نظر گرفتن معیارهای شیب، جهت شیب، فاصله از گسل، فاصله از مناطق مسکونی، خطوط ارتباطی، انتقال نیرو و ... اقدام به مکان‌یابی نمودند. در نهایت نقشه پهنه‌بندی در ۵ کلاس تهیه شد و زمین‌هایی با مساحت ۳۲ هکتار به بالا از میان زمین‌های کلاس

1. Analytical Hierarchy Process
2. Geographic Information System

www.SID.ir

Archive of SID

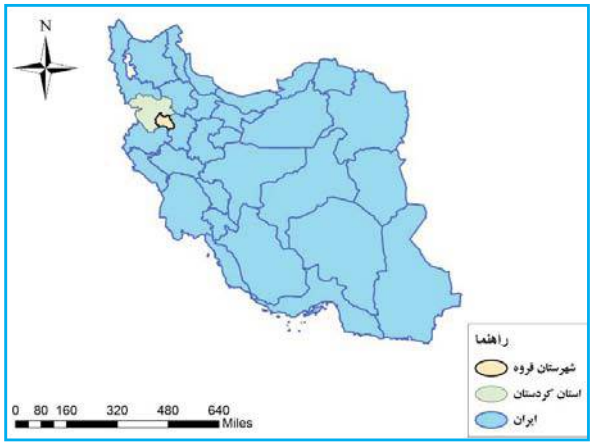
پنجم، به‌عنوان بهترین مکان‌ها برای دفن پسماند برای بازه زمانی ۲۵ ساله انتخاب شدند (۱۳).

مطالعات قابل دسترس نشان می‌دهند که شدت اثرات مکان‌یابی مناسب دفن زباله‌های شهری، یکی از شاخص‌ترین زمینه‌های پدیدآورنده انواع عوارض اقتصادی- اجتماعی و بهداشتی- زیست‌محیطی شهرها به شمار می‌رود. دفن پسماندهای شهر قروه در وضعیت کنونی بدون توجه به شرایط هیدروژئومورفولوژیکی و زیست‌محیطی صورت گرفته که می‌تواند آسیب‌های جبران‌ناپذیری را به محیط زیست اطراف و به‌تبع آن شهروندان وارد نماید. به‌دلیل قرارگیری این منطقه در حاشیه رودخانه (رود شور) و زمین‌های با نفوذپذیری فراوان، وجود آب‌های سطحی و لایه‌های آب زیرزمینی، نواحی جمعیتی (شهری و روستایی) و زمین‌های کشاورزی فراوان، تعیین نواحی مناسب دفن زباله به‌گونه‌ای که به محیط زیست اطراف آسیب وارد ننماید نیز دارای اهمیت و ضرورت فراوانی است. امروزه نیز محققین زیادی از قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی برای مکان‌یابی محل دفن زباله‌ها استفاده می‌کنند؛ چراکه سیستم اطلاعات جغرافیایی قادر به تجزیه و تحلیل حجم عظیمی از لایه‌های اطلاعاتی می‌باشد. از سوی دیگر یکی از مهم‌ترین قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی که آن را به‌عنوان سیستم ویژه از دیگر سامانه‌های مکانیزه مجزا می‌کند، قابلیت تلفیق داده‌ها جهت مدل‌سازی، مکان‌یابی و تعیین تناسب اراضی از طریق ارزش‌گذاری بهینه سرزمین است(۱۴). در نهایت تحقیق حاضر با هدف بررسی کارایی استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در مکان‌یابی محل دفن زباله در شهرستان قروه با در نظر گرفتن طیف وسیعی از معیارها و زیرمعیارهای کمّی و کیفی در قضاوت و تصمیم‌گیری و تعیین تأثیرگذارترین معیار و تلاش جهت حل مسائل و مشکلات آن انجام شد.

روش کار

محدوده مورد مطالعه

در این مطالعه شهرستان قروه به‌عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب شد. این شهرستان یکی از شهرهای استان کردستان و مرکز شهرستان قروه بوده و در ۹۳ کیلومتری شرق سنندج در موقعیت ۳۵/۱۵ درجه شمالی و ۴۷/۸۰ درجه شرقی قرار گرفته است (شکل ۱). مساحت شهر قروه ۴۷۰۳٫۴ کیلومتر مربع و ارتفاع این شهرستان از سطح دریا ۱۹۰۰ متر بوده و بنا بر اطلاعات سرشماری در سال ۱۳۹۵ دارای جمعیتی بالغ بر ۸۷۵۰۰ می‌باشد (شکل ۲). سرانه تولید زباله در شهر قروه ۸۲۰ گرم به ازای هر نفر در روز بوده و این میزان در فصول مختلف سال تغییر می‌کند؛ به‌طوری‌که بیشترین مقدار تولید زباله در فصول بهار و تابستان بوده و مقدار متوسط آن ۷۵ تن در روز می‌باشد. بهره‌برداری از محل دفن زباله‌های شهری شهر قروه از سال ۱۳۸۰ آغاز شده و ابتدا در منطقه‌ای در ۱۰ کیلومتری شهر در زمین‌های اطراف روستای شیخ جعفر و سپس در جنیان به‌صورت کاملاً غیربهداشتی در حریم رودخانه رود شور دفن می‌گردد. روش پژوهش حاضر ترکیبی از روش‌های تحقیق توصیفی، اسنادی و تحلیلی می‌باشد. برای جمع‌آوری اطلاعات از اطلاعات کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شد، سپس با استفاده از داده‌های مربوطه و متدهای کمّی و با استفاده از نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به مکان‌یابی بهینه جهت تعیین محل دفن زباله در شهرستان قروه پرداخته شد.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی شهرستان قروه

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه شکل ۱. موقعیت جغرافیایی شهرستان قروه

یافته ها

شناسایی معیارهای مؤثر در مکان‌یابی محل دفن بهداشتی زباله و همچنین انتخاب محل مناسب دفن، مهم‌ترین قدم برای ایجاد و توسعه یک برنامه رضایت‌بخش جهت مدیریت پسماندهای شهری به شمار می‌رود هدف نهایی معیارهای مکان‌یابی محل دفن، یافتن محلی است که کمترین اثرات سوء زیست‌محیطی را برای محیط طبیعی اطراف داشته (۱۵) و ضمن رعایت اخلاق زیست‌محیطی پس از شناخت باورها و ارزش‌های اخلاقی خاص منطقه مورد مطالعه با در نظر گرفتن سنت‌ها و شرایط فرهنگی، اجتماعی و اعتقادی جامعه، در راستای حفظ هویت تاریخی و دینی در برخی مناطق شهرستان به‌عنوان یک معیار مهم، بهترین جایگاه برای دفن پسماندها انتخاب گردد. در جدول ۱ زیرمعیارها و گستره قابل قبول آن‌ها آورده شده است. محققین برای شروع پژوهش، جهت جمع‌آوری داده‌ها متناسب با نیاز طرح، ابتدا اطلاعات مورد نیاز شهرستان قروه را از سازمان‌ها و ادارات مختلف جمع‌آوری کرده و بعد از آن (و با توجه بـه اینکه بسیاری از نقشه‌ها در اختیار محقق قرار نگرفت) با استفاده از نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی، به یکسان‌سازی فرمت داده‌ها و پردازش آن‌ها اقدام نمودند. مراحلی که بر روی این نقشه‌ها انجام گرفت شامل: ژئو رفرنس، مشخص کردن مرز منطقه، رقومی کردن و وزن‌دهی بود. سپس لایه‌های اطلاعاتی مورد استفاده جهت انتخاب مکان دفن بهداشتی زباله‌های شهرستان قروه بر اساس معیارهای منتخب به این شرح جمع‌آوری و ترسیم شدند: نقشه زمین‌شناسی، خاک‌شناسی و کاربری اراضی، شیب، پوشش گیاهی، گسل، سکونت‌گاه‌های شهری و روستایی، کیفیت آب‌های زیرزمینی، وضعیت آب‌های سطحی (رودخانه و ...)، راه‌ها و مسیرهای ارتباطی، صنایع و معادن و مناطق سیل‌خیز. در این مطالعه جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها به‌منظور مکان‌یابی محل دفن مواد زائد جامد شهر قروه از روش و قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به همراه نرم‌افزار Expert Choice جهت وزن‌دهی به معیارها و سپس انجام ارزیابی چندمعیاری مکانی (WLC) [1] به شرح زیر استفاده شد. الف) سیستم اطلاعات جغرافیایی یک سیستم رایانه‌ای برای مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات مکانی است که قابلیت جمع‌آوری، ذخیره، تجزیه و تحلیل و نمایش اطلاعات جغرافیایی را دارد. ب) فرآیند تحلیل سلسله مراتبی با شناسایی عناصر تصمیم‌گیری شروع می‌شود (۱۶). این عناصر شامل هدف، معیارها (مشخصه‌ها) و گزینه‌های احتمالی است که در اولویت‌بندی به‌کار گرفته می‌شوند. در گام بعدی پس از ایجاد سلسله مراتبی برای معیارها و زیرمعیارها، پرسشنامه‌ای تهیه شد و نظرات تعدادی از کارشناسان مرتبط جهت تعیین درجه اهمیت معیارها و زیرمعیارها نسبت به یکدیگر به‌صورت ماتریس‌های مقایسه زوجی و بر اساس جدول (جدول ۲)، هر معیار در دامنه ۹-۱ اخذ گردید. ج) تلفیق لایه‌ها بر اساس مدل ارزیابی چندمعیاری ترکیب خطی – وزنی: روش ترکیب وزنی- خطی، رایج‌ترین تکنیک در تحلیل ارزیابی چندمعیاری است. پس از آنکه مقدار نهایی هر گزینه مشخص شد، گزینه‌ای که بیشترین مقدار را داشته باشد، مناسب‌ترین گزینه برای هدف مورد نظر خواهد بود (۱۷). در این روش می‌بایست مجموع وزن‌ها برابر ۱ باشد که در صورت عدم وجود چنین شرایطی باید در مرحله آخر، مقدار ارزیابی چندمعیاری مکانی بر مجموع کل وزن‌ها تقسیم گردد. در این‌صورت خروجی عددی بین صفر و یک خواهد بود. بیشتر یا کمتر بودن مقدار خروجی می‌تواند دلیلی برای مناسب‌تر بودن یک

1. Weighted Linear Combination

www.SID.ir

Archive of SID

گزینه باشد (۱۸). در تحقیق حاضر، عملیات ارزیابی چندمعیاری مکانی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی و با استفاده از روش ارزیابی چندمعیاره(MCE) [1] انجام شد. د) نقشه‌های معیار مورد استفاده در تحقیق حاضر در مقیاس‌های متفاوتی قرار داشته و امکان انجام عملیات حسابی بر روی آن‌ها وجود نداشت. بر همین اساس برای از بین بردن اثر مقیاس‌های متفاوت و تبدیل همه آن‌ها به یک مقیاس استاندارد در حد فاصل صفر تا یک، از روش منطق فازی [2] استفاده شد.

جدول ۱. معیارها و محدوده قابل قبول آن باهدف مکان‌یابی محل دفن پسماند شهری

ردیف	نام متغیر	حد
۱	شیب- جهت	شیب کمتر از ۲۰ درصد
۲	فاصله از جاده‌ها (راه‌ها)	حداقل فاصله ۲۵۰ متر
۳	فاصله از آب‌های سطحی (دریاچه‌ها، سدها و رودخانه‌ها)	حداقل فاصله ۱۰۰ متر
۴	فاصله از آب‌های زیرزمینی	سطح آب باید بیشتر از ۵ متر باشد
۵	فاصله از گسل‌ها	حداقل فاصله ۵۰۰ متر
۶	فاصله از سکونت‌گاه	حداقل فاصله از مناطق روستایی یک کیلومتر و مناطق شهری دو کیلومتر
۷	پوشش گیاهی	شامل کلیه گونه‌های گیاهی یک ناحیه و نحوه پراکنش مکانی و زمانی آن‌هاست.
۸	کاربری اراضی	دارای کاربری‌های باارزش چون کشاورزی، جنگلی، تالاب و مرتع نباشد.
۹	لایه زمین‌شناسی	دارای سنگ‌بستری تا حد امکان از جنس سنگ‌های آذرین و نفوذناپذیر
۱۰	سیل‌خیزی	سیل به معنی طغیان کردن آب، زیرآب رفتن گستره‌ای از زمین و طوفانی شدن می‌باشد.
۱۱	صنایع و معادن	حداقل فاصله ۳۰۰ متر
۱۲	خاک‌شناسی	دارای خاک سطحی تا حد امکان از جنس رس سیلیتی و یا شنی سیلیتی

جدول ۲. مقیاس درجه‌بندی پیوسته به‌منظور وزن‌دهی فاکتورهای مؤثر در مکان‌یابی محل دفن پسماند

امتیاز	ارجحیت
۱	اهمیت برابر
۲	اهمیت برابر تا اهمیت متوسط
۳	اهمیت متوسط
۴	اهمیت متوسط تا اهمیت قوی
۵	اهمیت قوی
۶	اهمیت قوی تا اهمیت خیلی قوی
۷	اهمیت خیلی قوی
۸	از اهمیت خیلی قوی تا اهمیت فوق‌العاده قوی
۹	اهمیت فوق‌العاده قوی

جدول ۳. وزن معیارهای مؤثر در مکان‌یابی محل دفن تعیین شده از مدل تحلیل سلسله مراتبی با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice

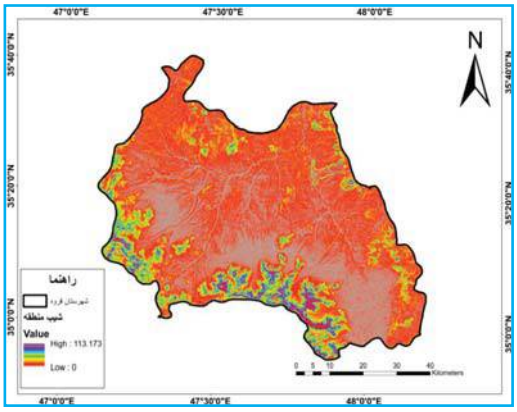
معیار	وزن
فاصله از شهرها	۰/۳۳۸۸۶۴۱
فاصله از روستاها	۰/۱۳۱۰۵۶۲
فاصله از آب‌های سطحی	۰/۱۲۵۰۵۹
فاصله از آب‌های زیرزمینی	۰/۱۱۵۲۴۷
شیب	۰/۱۱۲۴۱۷
کاربری اراضی	۰/۱۰۵۲۸
خاک‌شناسی	۰/۰۱۰۲۵۱۴
فاصله از صنایع و معادن	۰/۰۱۰۰۲۵۱
کیفیت آب زیرزمینی	۰/۰۰۹۹۸۷۱
فاصله از مناطق سیل‌خیز	۰/۰۰۹۴۵۲۱
زمین‌شناسی	۰/۰۰۹۱۵۱۴
فاصله از راه‌ها	۰/۰۰۸۸۴۱۲
پوشش گیاهی	۰/۰۰۷۸۵۴۱
فاصله از گسل	۰/۰۰۶۵۱۴۲

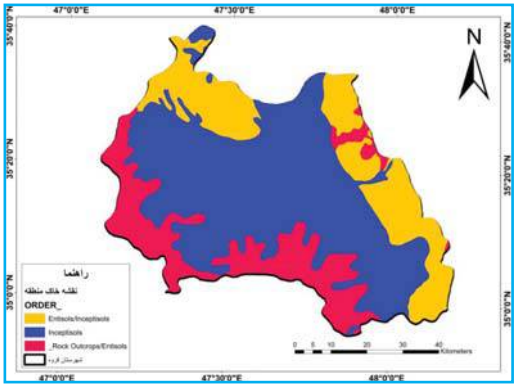
1. Methylmalony CoA Epimerase

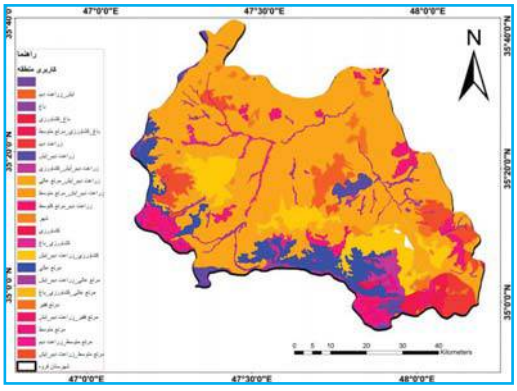
2. Fuzzy Logic

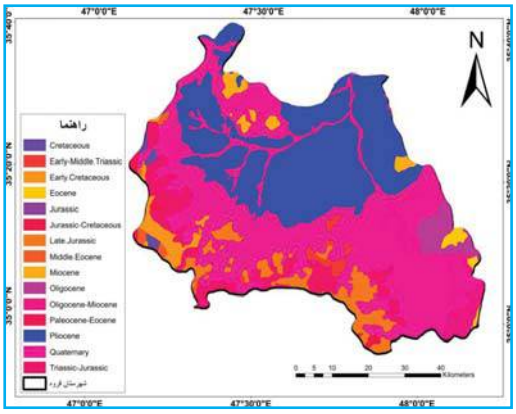
www.SID.ir

Archive of SID

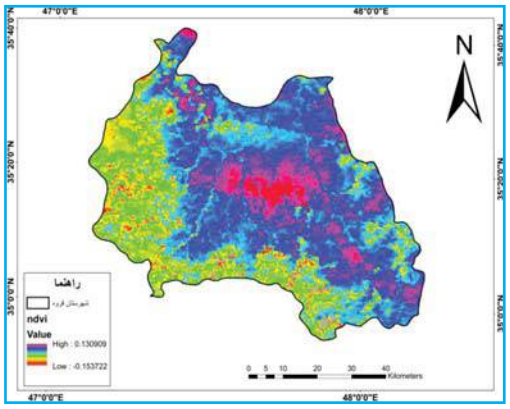


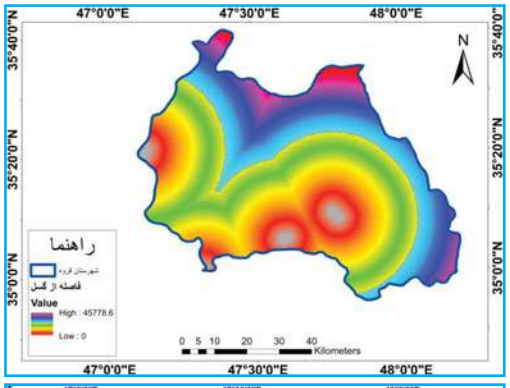


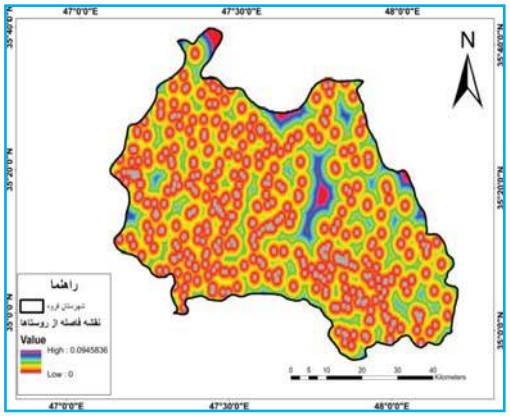


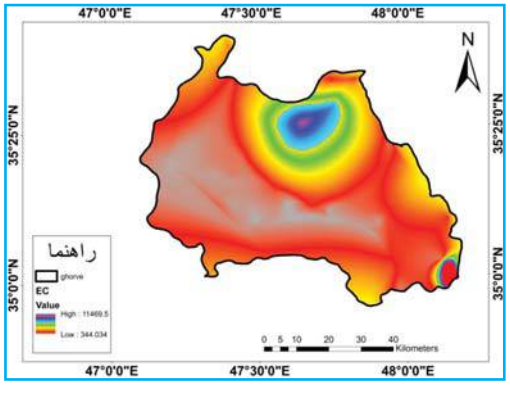


شکل ۲. نقشه شیب، خاک، کاربری اراضی و زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه





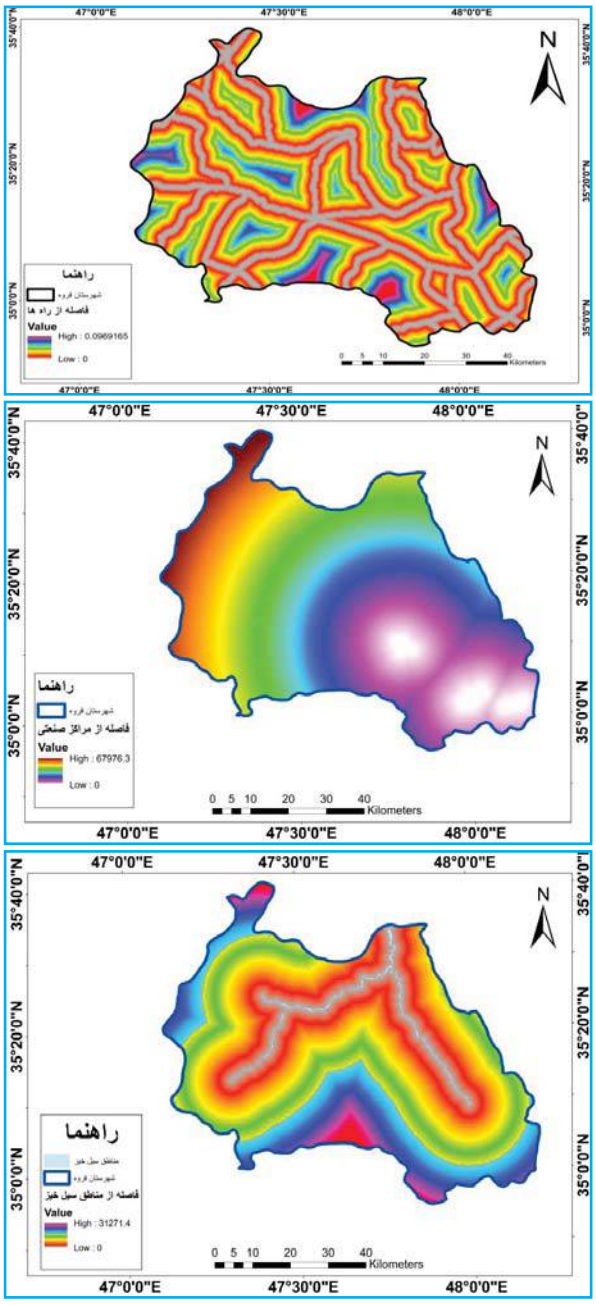




شکل ۳. نقشه پوشش گیاهی، فاصله از گسل، فاصله از روستاها و کیفیت آب زیرزمینی منطقه مورد مطالعه

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴. نقشه فاصله از راه‌ها، صنایع و معادن و فاصله از مناطق سیل‌خیز

بحث

به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که بایستی منطقه‌ای به‌عنوان بهترین مکان برای دفن زباله مطالعه معرفی شود که دارای امتیازاتی به شرح مقابل باشد: ۱) خطر را برای سلامت عمومی در محل مورد نظر به حداقل برساند.۲) از لحاظ آلودگی آب سطحی، رودخانه، دریاچه و آب‌های زیرزمینی حداقل تأثیرات محیط زیست طبیعی را دارا باشد، ۳) از لحاظ در معرض خطر قرار دادن گونه‌های گیاهی، خاک و کاربری اراضی ،حداقل هزینه اقتصادی به جهت انتقال و ارسال زائدات دارا باشد، در نهایت این محل تعیین شده باید در مقایسه با مکان‌های دیگر مشخصات بهتری داشته باشد. (۱۸). محل دفن زباله شهر قروه در حال حاضر دارای موقعیت مکانی و جغرافیایی مطلوب نیست و با توجه به افزایش جمعیت این شهر در ۳۰ سال اخیر و پیش‌بینی روند رشد جمعیت در سال‌های آینده، لزوم مکان‌گزینی بهینه جایگاه مناسب دیگری ضروری است. با توجه به اینکه روش تحلیل سلسله مراتبی با تجزیه یک مسئله تصمیم‌گیری به اجزای خود قادر به ساده‌سازی فرآیند تصمیم‌گیری است، در تحقیق حاضر نیز با ارائه اولویت گزینه‌ها در اهداف جزئی تصمیم‌گیری برای مکان‌یابی محل دفن بهداشتی و پیش بردن مسئله به‌صورت موازی و مجزا از یکدیگر، روشی ارائه شد که تصمیم‌گیرندگان بتوانند گزینه برتر را در شرایطی ملموس انتخاب کنند. اگرچه قابلیت‌های بسیار نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی در ساده‌سازی، کاهش هزینه و زمان در فرآیند تصمیم‌گیری مکانی کاملاً مشخص است، ولی نیاز به بازدیدهای میدانی حتی در شرایط استفاده از نقشه‌های کاملاً استاندارد، همچنان پابرجا می‌باشد. محل کنونی دفن زباله شهری قروه از لحاظ بسیاری از مشخصه‌های محیطی همچون دوری از اراضی زراعی، سکونت‌گاه‌های انسانی، خاک مناسب، آب‌های سطحی، زمین‌شناسی و ... بدون در نظر گرفتن ضوابط و معیارهای اصولی مکان‌یابی دفن زباله انجام گرفته و نوع ملموسی از مدیریت ضعیف پسماند است که پایداری آینده ناحیه را به‌شدت تهدید می‌کند. در این محل آلودگی ناشی از شیرابه زباله قابل تأمل بوده و با دور شدن تدریجی از محل خروج شیرابه، میزان آلودگی کاهش یافته و در کل بارِ آلودگی آن بسیار بالا و چندین برابر استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران برای دفع در زمین یا مصارف کشاورزی است؛ که لزوم اتخاذ روش مناسبی برای کنترل و تصفیه الزامی می‌باشد. سفره‌های آب زیرزمینی دشت قروه اصلی‌ترین

www.SID.ir

Archive of SID

منابعی هستند که در حال حاضر در معرض آلودگی قرار دارند. البته همواره باید در نظر داشت که بسیار غیرمحتمل است که محل تعیین شده تمام نگرانی‌های موجود را مرتفع سازد. ناحیه مکان‌یابی شده در این پژوهش، نیازهای این شهر را در سال‌های آینده پاسخ داده و با توجه به قرارگیری آن در شعاع چند کیلومتری، امکان ایجاد تأسیسات و تجهیزات بازیافت زباله نیز وجود دارد. فاصله از سکونت‌گاه‌ها به‌عنوان مرکز جمع‌آوری پسماند دارای اهمیت می‌باشد. این فاصله بهتر است بیشتر از حریم قانونی شهر مورد مطالعه نباشد. حریم شهر فاصله‌ای بین ۱۵-۲۰ کیلومتری محدوده مسکونی شهر می‌باشد. بهتر است محل دفن پسماند با رعایت فاصله محدودیت حریم شهر در محلی باشد که در حمل‌ونقل زباله از نظر اقتصادی نیز مقرون به‌صرفه باشد (۱۹). به‌طور کلی تعیین توپوگرافی محل دفن به دلیل مؤثر بودن در نوع عملیات، روش دفن، طراحی زهکش‌های منطقه دفن، نوع تجهیزات مورد نیاز، تعیین تراز آب‌های زیرزمینی، تعیین نوع استفاده آتی از زمین، پیش‌بینی توسعه اقدامات آتی و توسعه تجهیزات دفن باارزش و مهم است (۲۰). معمولاً مناطق مرتفع و مسطح با شیب کم در صورت داشتن سایر شرایط نظیر نفوذناپذیر بودن خاک، مناسب‌ترین مکان‌ها هستند. زمین‌های گود و پست اگرچه قابلیت پذیرش مقادیر بیشتری از مواد زائد را دارند، اما به‌دلیل اینکه بیشتر در معرض سیلاب‌ها می‌باشند و زودتر فرسایش می‌یابند، خیلی مناسب نیستند (۲۱). فاصله از راه از چندین دیدگاه قابل بررسی می‌باشد. نخست از نظر زیبایی و حفظ بهداشت و سلامت شهروندان باید از احداث لندفیل در مجاورت راه‌ها اجتناب کرد. همچنین به‌منظور حمل‌ونقل و زمان لندفیل‌ها نباید فاصله زیادی تا راه‌ها داشته باشند (۲۲). با عنایت به اینکه دانه‌بندی خاک منطقه در انتخاب محل دفن بسیار مهم است، نسبت ذرات تشکیل‌دهنده خاک نقش مهمی در تراوایی خاک داشته و عامل مهمی در تعیین محل دفن محسوب می‌گردد. به‌عنوان مثال اگر فاصله بین محل دفن و سطح آب زیرزمینی از جنس شن و آهک باشد، امکان آلودگی شدید آب‌های زیرزمینی وجود دارد (۲۳). دانه‌بندی خاک که ترکیبی از ذرات شن، رس و سیلت است، در انتخاب محل دفن بسیار مهم می‌باشد. معمولاً خاک، لایه پوششی برای سنگ بستر محسوب می‌شود که هرچقدر غیرقابل نفوذتر باشد، از ورود آب به داخل زمین بیشتر جلوگیری می‌کند. علاوه بر این شرایط زمین‌شناسی، جزء مهم‌ترین عوامل انتخاب محل دفن بهداشتی می‌باشد (۲۴). همچنین با عنایت به این نکته که در انتخاب و طراحی مکان دفن ، چگونگی حفاظت از آب‌های سطحی و زیرزمینی ضروری می‌باشد، توجه به زمین‌شناسی محل و جمع‌آوری اطلاعاتی در مورد عمق خاک، نوع سنگ بستر، ضخامت آن، نفوذپذیری خاک و سنگ‌های موجود، گسل‌ها، شکستگی‌ها و ترک‌خوردگی‌ها دارای اولویت است (۲۵). علاوه براین در هیدرولوژی محل دفن، مواردی نظیر عمق، سطح تهویه و منطقه اشباع، عمق سطح ایستابی آب‌های زیرزمینی، نوسانات فصلی سطح ایستابی آب‌های زیرزمینی، هدایت هیدرولیکی و تخلخل خاک، حرکت و آبدهی آب‌های زیرزمینی و ظرفیت نگهداری و رطوبت خاک باید مورد توجه قرار گیرد (۲۶). افزون بر این موارد، در ارزیابی هیدروژئولوژیکی محل دفن، فاصله زمین کف تا خط ایستابی باید مشخص شود، زیرا مناسب‌ترین موقعیت جهت آلودگی آب‌های زیرزمینی هنگامی به‌وجود می‌آید که خط ایستابی آب‌های زیرزمینی نزدیک به کف سلول دفن بوده و شیرابه مستقیماً با آب در تماس باشد (۲۷). برای تعیین عمق دفن بهداشتی زباله‌ها، باید محل حفره‌ها و فاصله آن با سطح آب زیرزمینی و شیب زمین مدنظر قرار گیرد (۲۸). این مطالعات را می‌توان در منطقه موردنظر با حفر چاه‌های آزمایشی انجام داد. محل حفره‌ها و بالاترین سطح آب زیرزمینی در طرح‌ریزی یک محل دفن، از بیشترین اهمیت برخوردار است. کف زمین پر شده از زباله باید به‌مراتب بالاتر از سطح سفره آب‌های زیرزمینی باشد (۲۹). فاصله از جاده برای محل دفن پسماند به دلیل سهولت حمل‌ونقل و رفت‌وآمد کارکنان دارای اهمیت است (۳۰) که با توجه به ممنوعیت اعلام شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست، حریمی به فاصله ۲۵۰ متر را تعیین نموده‌اند. یکی دیگر از عوامل مهم در انتخاب محل دفن، سیل‌خیزی منطقه می‌باشد. سیل‌خیزی به شیب، توپوگرافی

www.SID.ir

Archive of SID

و نفوذپذیری منطقه بستگی دارد. در مناطق با پتانسیل سیل‌خیزی بالا، خطر انتشار آلودگی به محیط اطراف افزایش می‌یابد، بنابراین باید به شناسایی مناطق با پتانسیل سیل‌خیزی بالا پرداخت و از احداث لندفیل در آن‌ها اجتناب شود (۳۱).

جدول ۴. اطلاعات مربوط به طبقه‌بندی خروجی مدل WLC

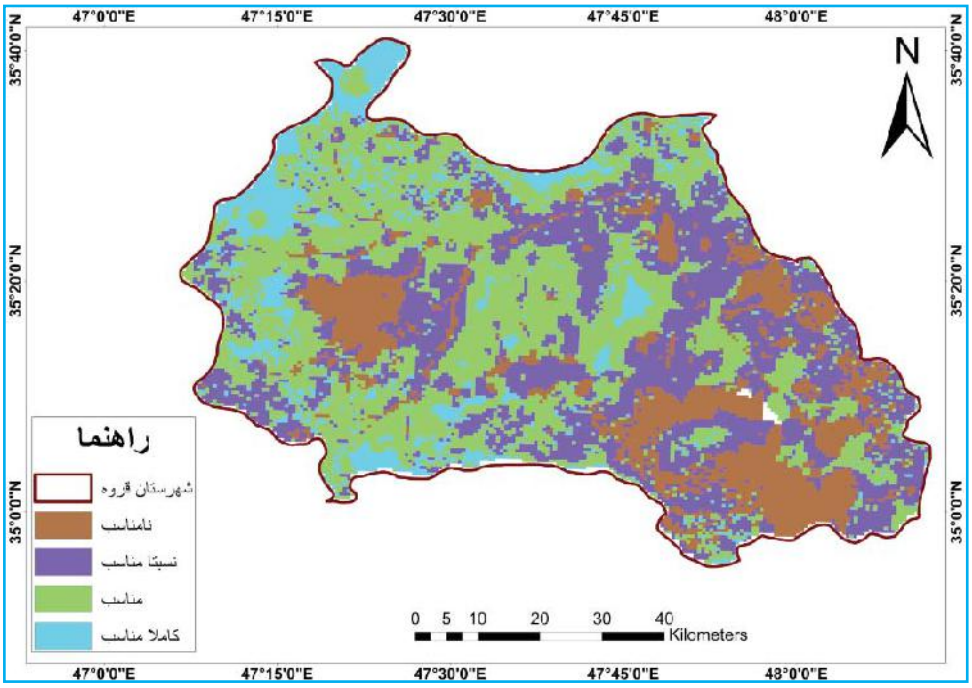
طبقات خروجی مدل ارزیابی چندمعیاری ترکیب خطی-وزنی	ارزش از لحاظ دفن پسماند	مساحت (کیلومتر مربع)	درصد مساحت نسبت به شهر
۰/۱۱۹۷-۰/۲۶۸۱	نامناسب	۱۱۵۸/۶۶	۲۳/۲۵
۰/۲۶۸۱-۰/۳۳۵۲	نسبتاً مناسب	۱۵۶۸/۱۳	۳۳/۳۴
۰/۳۳۵۲-۰/۴۰۱۴	مناسب	۱۷۶۶/۳۸	۳۷/۵۵
۰/۴۰۱۴-۰/۶۸۶۵	کاملاً مناسب	۲۱۰/۱۹۳	۵/۸۴

نتیجه‌گیری

یافته‌های این تحقیق، توانایی سیستم اطلاعات جغرافیایی در الگوسازی و کمک به مکان‌یابی مکان‌های دفع زباله و ترکیب معیارهای مختلف بهداشتی، زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی در مدل‌های مختلف را نشان داد. این نوع مکان‌یابی می‌تواند به سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران کمک کند تا بتوانند بر اساس آن، برنامه‌ریزی دقیق‌تری داشته باشند. نقشه نهایی در این پژوهش با استفاده از مجموعه ۱۲ معیار ارزیابی یعنی متغیرهای مؤثر تعریف و تعیین گردید.همچنین استاندارد کردن و تبدیل مقیاس ارزش‌ها و مقادیر لایه‌های نقشه‌ای (معیارهای ارزیابی) با هم همخوان شده و قابل مقایسه گردیدند. علاوه بر این برای کنترل صحت و دقت نقشه نهایی کنترل زمینی از دستگاه GPS استفاده شد. پس از استخراج لایه‌های اطلاعاتی، معیارها از روی نقشه‌ها و اولویت‌بندی محدوده‌های مکان‌یابی معلوم شد که پهنه‌های اولویت‌دار قابل توجهی جهت دفن پسماند در شهرستان قروه وجود دارند که محدوده‌ای با مساحت ۲۱۰ هکتار به‌عنوان مناسب‌ترین پهنه انتخاب شد. از تلفیق دو روش بولین و مدل تحلیل سلسله مراتبی تا حد قابل قبولی محدوده‌های اولویت‌دار برای مکان‌یابی تعیین می‌شوند. در انتخاب مدفن بهداشتی پسماند، مشابه با مطالعات انجام شده پارامترهای زمین‌شناسی، هیدرولوژی و زیست‌محیطی و دسترسی به امکانات مورد توجه و بررسی قرار گرفته‌اند که در مطالعه حاضر نیز پارامترهای فوق مورد بررسی قرار گرفت. در محدوده مورد مطالعه بر اساس بررسی‌های انجام شده و همچنین بر طبق نظر کارشناسان، نقش عوامل هیدرولوژی در درجه اول و عوامل زمین‌شناسی در درجه دوم از اهمیت و وزن بیشتری برخوردار است. همچنین به دلیل ساختار زمین‌شناختی و ویژگی‌های فیزیکی سرزمین در منطقه مورد مطالعه، دو معیار عمق آب زیرزمینی و شیب زمین، مهم‌ترین عوامل محدود کننده انتخاب محل دفن هستند. دلیل این امر آن است که در مناطق دارای پتانسیل بالقوه برای مدفن پسماند، فاصله سطح زمین تا خط ایستابی آب زیرزمینی، در قسمت عمده‌ای از منطقه کمتر از ۱۶ متر است و این مطلب بیان‌کننده آن است که سطح آب زیرزمینی در اطراف محدوده مناطق پیشنهادی بالاتر از استاندارد مجاز انتخاب محل دفن بوده و سبب ایجاد محدودیت در انتخاب محل دفن زباله می‌شود. همچنین عمدتاً شیب زمین بیش از ۱۶٪ است که بیانگر تنوع پستی و بلندی در منطقه مورد مطالعه است. با توجه به اینکه شهر قروه در منطقه‌ای کوهستانی قرار داشته و نیز با توجه به شرایط یکسان آب‌وهوایی در چهار گزینه مورد بحث، معیار هوا و اقلیم در این منطقه از اهمیت کمتری در انتخاب محل دفن نسبت به سایر معیارها برخوردار است. یکی دیگر از دلایل محدود کننده گزینه‌های پیشنهادی در این نقطه این است که تقریباً تمام عوامل موثر در انتخاب محل دفن مانند گسل، پراکندگی چشمه و چاه، صنایع، معادن، تعدد و پراکندگی مناطق مسکونی، وجود آثار باستانی و مذهبی، تنوع شیب زمین و ...) در محدوده مورد مطالعه پراکنش زیادی دارند که سبب ایجاد محدودیت و کاهش گزینه‌های پیشنهادی دفن بودند. روش مورد استفاده در این پژوهش دارای مزایای بسیاری برای مکان‌یابی و نیز پهنه‌بندی جهت استقرار تأسیسات انسانی، انواع فعالیت‌ها و ارزیابی‌های زیست‌محیطی است و به‌خوبی می‌توان با استفاده از این روش، مناطق مناسب برای استقرار انواع فعالیت‌ها در زمینه‌های کشاورزی، منابع طبیعی، محیط‌زیست، سنجش قابلیت اراضی، خاک‌شناسی، آمایش سرزمین و ... را تعیین و اولویت‌بندی نمود. در این پژوهش طیف وسیعی از داده‌ها در سامانه اطلاعات

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵. نقشه نهایی مکان‌های مناسب جهت دفن مواد زائد جامد در سطح شهرستان قروه

جغرافیایی مورد پردازش و تجزیه و تحلیل قرار گرفت و خروجی حاصل، با داده‌های کمّی و کیفی دیگری با کمک تحلیل سلسله مراتبی ترکیب گردید و مکان مناسب با در نظر گرفتن لایه‌های مختلف اطلاعاتی و درجه اهمیت و تأثیر آن‌ها در انتخاب محل دفن تعیین گردید. همچنین به‌کارگیری روش مورد استفاده در این پژوهش به تصمیم‌گیرنده اجازه می‌دهد تمام پارامترها و معیارهای محسوس و نامحسوس را که اثر معنی‌دار بر بهترین تصمیم دارند را در نظر بگیرد و در نهایت گزینه با بالاترین شایستگی برای مدفن بهداشتی پسماند مناسب جهت رفاه و سلامت شهروندان و مطابق با اصول زیست‌محیطی انتخاب شود. در نهایت، جهت شمالی شهرستان قروه با مساحت ۲۱۰ هکتار، مناسب‌ترین پهنه جهت دفن پسماندهای شهری در نظر گرفته شد. پیشنهاد می‌گردد در صورت امکان، محل دفن بهداشتی هنگام تهیه طرح جامع، تعیین و زمین آن خریداری گردد (شکل ۵).

ملاحظات اخلاقی

نویسندگان تمام نکات اخلاقی شامل عدم سرقت ادبی، انتشار دوگانه، تحریف داده‌ها و داده‌سازی را این مقاله رعایت کرده‌اند. همچنین هرگونه تضاد منافع حقیقی یا مادی که ممکن است بر نتایج یا تفسیر مقاله تأثیر بگذارد را رد می‌کنند.

تشکر و قدردانی

این پژوهش حاصل طرح تحقیقاتی با شماره IR.MUK.REC.1396/280 مصوب معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی کردستان می‌باشد. بدین‌وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کردستان به خاطر تأمین هزینه‌های طرح و از همکاری مدیران تمامی ادارات مرتبط با طرح به جهت در اختیار قرار دادن داده‌های پژوهش، تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1.Amini, M., (2006). Urban Solid Waste Disposal Location (Sari City Case Study), MSc Thesis, Tabriz University, 211 p. (Persian).

2.Bani Asadi, R, Ahmadizadeh, S, R, Ebari, B, Qomi Motazeh, AS, (2013). Determination of suitable landfills for municipal solid waste in Astara using AHP and fuzzy logic ", Environment and Development, Vol. 4, No. 8, pp. 5 to 41. (Persian).

3.Holy Memory, (2007). Disposal of Special Waste Landfill in

www.SID.ir

Archive of SID

Khorasan Razavi Province ", 5th Conference of Engineering Geology and Environmental Pollutants, Tarbiat Moallem University, pp. 113-93. (Persian).

4.Heydarzadeh, N (2001). Location of Municipal Solid Waste Disposal Site Using "GIS Master's Thesis, Tarbiat Modarres University, 190 p. (Persian).

5.Ziyari, K, Musa Khani, K, Abazar Lu, Sh, Abazar Lu, S, (2012). Location of Municipal Solid Waste Landfill Using AHP Model (Case Study of Jolfa County), Geography and Environmental Studies, Volume 1, Number 1, pp. 1111-88. (Persian).

6.Crown, M., Sadogh, M. B and Jalal Wendy, H, (2007). Application of Geographic Information Systems (GIS) in Locating Hazardous Waste Landfills. "Third National Conference on Waste Management. Pp.43-59.

7.Shamsani Fard, str. (1382). Location of municipal solid waste landfill (GIS) (Boroujerd Case Study), MSc Thesis, 191 p. (Persian).

8.Sheikh Narani, T., (2007). Location of Hazardous Waste Landfill in Qom Province, MSc Thesis, Shahroud University of Technology, p. 129. (Persian).

9.Atai M., (2010). Multi-criteria Decision Making, Shahroud University of Technology Publications, p. 333. (Persian).

10. Alistair, A. et al. (2001): The Development of a GIS Method for Location of Landfill Sitesin Ireland and Portugal. Atlantic Area Interreges- IIC Program Project Ref. EA-BLIRE-N.

11. Vastava, Sh and nathawat. 2003 selection of potentialwaste disposal sites around Ranchi urban complex usingremote sensing and GIS techniques, urban planning,map Asia conference.

12. Bani asadi, Samira and Mohammad Reza Ashrafzadeh (2009). Environmental Impact Assessment of Waste Landfill Development Project Case Study: Barshour - Shiraz, 12th National Conference on Environmental Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. (Persian).

13. Zayari, Nematollah et al. (2004). Environmental Studies on Selection of Landfill for Sari Landfill, Iranian Journal of Natural Resources, Volume 57, Number 2. (Persian).

14.Azimian, Sh, Ghafouri, M, H, and Hafizi Sacred, (2011). Location of municipal landfill using AHP in GIS (Neyshabour city case study), 15th congress of Iranian Geological Society, Tehran, Iran Geological Society, Tarbiat Moallem University. (Persian).

15.Asghari Moghaddam, MR (1999), Urban Geography 1 (Geomorphology), Masai Publications, Islamic Zad University of Iran. (Persian).

16.Pazizkar, Akbar and Atta Ghaffari Gilanzadeh (2006). Geographic Information System and Multi-criteria Decision Analysis, Tehran, Khome Publications. (Persian).

17.Chubano Glass, George et al. (2009). Comprehensive waste management (engineering principles and management issues). Translator; Nematollah Jafarzadeh et al., Second Edition, Khaniran Publications.

18.Hidarzadeh, Nima (2001). Location of municipal solid waste landfill using GIS for Tehran, M.Sc., Tarbiat Modarres University, Tehran. (Persian).

19.Excellent, Esfandiar (2001). Application of Hierarchical Analysis Process in Urban and Regional Planning, Tehran, Faculty of Fine Arts, No. 10.

20.Samadi, Mohammad Taghi et al. (2007). Landfill impossible location in Razan city using GIS software. 10th National Conference on Environmental Health, Hamadan, Hamadan University of Medical Sciences. (Persian).

21.Abdeli, Mohammad Ali (1372). Municipal Solid Waste Management System and its Control Methods, Waste Recycling and Conversion Organization, Tehran. (Persian).

22.Maglisi, Monireh and Hojjat Sashfan (2009). Landfill Location of Dezful City Using Geographic Information System, 12th National Conference on Environmental Health, Tehran, Shahid Beheshti University of Medical Sciences. (Persian).

23.Makhdom, Majid et al. (2001). Environmental Assessment and Planning with Geographic Information Systems, Tehran, Tehran University Press. (Persian).

24.Mashkini, Abolfazl and the same Shah and Ayoub, Zoghi (2008). City and Urban Identity, Second International Conference on Premier Design, Hamedan. (Persian).

25.Nir Badi, Hadi and Mahmoud Haji Mir Rahimi (2007). Application of Hierarchical and Fuzzy Methods in Landfill Tabriz City, Tenth Conference, National Environmental Health Center, Hamadan, Hamadan University of Medical Sciences. (Persian).

26.Martin. M., 2003, Globalization, development and municipal solid waste management in third word cities, p.300. Bishnu.P. T., 2001, Public and private factors.

27.Allen A.R., Brito G., Caetano P., Costa C., Cummins V.A., Donnelly J., Fernandes C., Koukoulas K., O'Dennell V.A., Robalo C. & Vendas D. (2001) The Development of a GIS Model for the Location of landfill Sites in Ireland and Portugal. 3rd BGA Geoenvironmental Engineering Conference, Edinburgh, September 2001.

28.Ball, J.M. & Road, L. (2005). Landfill site selection. Tenth International Waste Management and landfill symposiums. pp 1250-1261.

29.Fataei, E. (2004). An introduction to solid waste management. Ardabil: Mahde Tamaddon. 14- Jiajin, Y. H. (1997). An AHP Decision Model for Facility Location Selection, Journal of the Facilities Volume 15: 32-41. (Persian).

30.Lohani, B. N., Evans J.W., Ludwig, H., Everitt, R.R., Carpenter, A. R., and Tu, S. L. (1997),. Environmental Impact Assessment for Developing.

31.Mutluturk, M. &Karaguzel, R. (2007), the landfill area quality (LAQ) classification approach and its application in Isparta, Turkey. Environmental and Engineering Geosciences 13, 229–240.

www.SID.ir