مقاله پژوهشی

فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۶۹، تابستان ۱۴۰۳ (۱۵۵- ۱۴۳)

مکان یابی دفن پسماند درشهر جدید هشتگرد با استفاده از مدلهای تصمیم گیری چند معیاره AHP وTOPSIS

شهرام بیک پور [1*]

Baikpour2004_rsgsi@yahoo.com

فرهاد جهت خواه [2]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۴ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۲/۴**

چکیده

زمینه و هدف: برنامه مدیریت پسماند در نواحی شهری به منظور جلوگیری از اثرات و مخاطرات زیست محیطی و بهداشت در سلامت عمومی انجام میشود. هدف از این مطالعه انتخاب محل دفن زباله در شهر جدید هشتگرد با توجه به معیارهای تعریف شده سازمان حفاظت محیط زیست و سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور میباشد.

روش بررسی: بر اساس این معیار ها پارامترهای زیست محیطی مورد بررسی قرار گرفت و نقشه های مورد نظر توسط سیستم اطلاعات جغرافیایی در سطح منطقه مورد مطالعه تهیه گردید. جهت وزن دهی به لایه های زیست محیطی از روش AHP استفاده شد و این وزنها برای هر لایه زیست محیطی به طور جداگانه در سیستم اطلاعات جغرافیایی تعریف گردید و کلیه لایه های وزن دار با استفاده از GIS با یکدیگر تلفیق شد.

یافته ها: نتایج سیستم اطلاعات جغرافیایی ۳ منطقه را مناسب برای احداث محل دفن زباله مشخص کرد. به منظور اولویت بندی ۳ گزینه بدست آمده برای ایجاد محل دفن مدل تصمیم گیری چند معیاره مورد استفاده قرار گرفت و در بین روشهای تعریف شده در مدل MCDM روش تاپسیس جهت اولویت بندی گزینه ها انتخاب شد. محاسبات روش تاپسیس با استفاده از نرم افزار TOPSIS SOLVER انجام شد.

۱- استادیار دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست و رییس مرکز تحقیقات زمین شناسی و گوهر شناسی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.
*(مسوول مکاتبات)

۲- کارشناسی‌ارشد سنجش از دور و جی آی اس،دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست دانشگاه آزاداسلامی واحد علوم تحقیقات تهران.

بحث و نتیجه گیری: نتایج حاصل از این نرم افزار نشان میدهد گزینه ۲ بهترین گزینه برای احداث محل دفن در سطح محدوده مطالعاتی میبا شد. از مهمترین راهکارهای قابل پیشنهاد در فرایند مکانیابی میتوان به ا ستفاده از سنجش از دور و ا ستفاده از معیار های بین المللی اشاره نمود .

واژه‌های کلیدی: مکان یابی، دفن پسماند، TOPSIS، AHP.

Human and Environment, No. 69, Summer 2024

Site selection for waste landfill in the new city of Hashtgerd using multi-criteria decision-making models AHP and TOPSIS

Shahram Baikpour [1 *]
Baikpour2004_rsgsi@yahoo.com
Farhad Jahatkhah [2]

Admission Date:April 24, 2022 Date Received: February 23, 2022

Abstract

Background and Objective: Waste management program is carried out in urban areas in order to prevent the effects and risks of environment and health on public health. The purpose of this study is to select a landfill in the new city of Hashtgerd according to the criteria defined by the Environmental Protection Organization and the Management and Planning Organization.

Material and Methodology: Based on these criteria, environmental parameters were studied and the maps were prepared by the geographic information system in the study area. AHP method was used to weight the environmental layers and these weights were defined for each environmental layer separately in the GIS and all weighted layers were combined using GIS.

Findings: The results of the GIS identified 3 areas suitable for the construction of landfills. In order to prioritize the 3 options obtained, a multi-criteria decision model was used to create the burial site, and among the methods defined in the MCDM model, the TOPSIS method was selected to prioritize the options. TOPSIS method calculations were performed using TOPSIS SOLVER software.

Discussion and Conclusion: The results of this software show that option 2 is the best option for constructing a landfill at the study area. One of the most important solutions in the location process is the use of remote sensing and the use of international standards.

Keywords: Site selection, Waste disposal, TOPSIS, AHP.

1- Assistant Professor, Faculty of Natural Sciences and Environment, Islamic Azad University, Science and Research Branch. *(*Corresponding Author*)
2- MSc Environmental Geology, Islamic Azad University, Science and Research Branch.

مقدمه

جهت تامین یک محیط زیست سالم و پاک برای شهروندان، به یک مدیریت در جمع آوری و دفع پسماند ها در شهر نیاز میبا شد ا ساس سلامتی و بهدا شت شهر، پاکیزگی آن ا ست و جمع آوری و دفع پسماند ها اولین عامل مورد توجه در پاکیزگی است که یک سامانه صحیح مدیریت پسماند نیز به این 6 مقوله میپردازد. یک چرخه صحیح مدیریت پسماند شامل عناصر موظف کاهش تولید، جمع آوری، حمل و نقل، پردازش، بازیافت و دفن از نقطه تولید تا محل دفن میباشد که اجرای هر یک از مراحل فوق نیازمند برنامه ریزی و طراحی دقیق است(1). مکان یابی محل دفن بهدا شتی مواد زاید جامد نیازمند انجام مطالعات و اعمال مدیریت صحیح بوده و معیار های متعددی در انتخاب مکان مناسب دفن تاثیر گذارند که عدم توجه به آها موجب آلودگی شدید محیط زیست و صدمه به انسان ها می شود. لذا د خالت تمامی عوا مل موثر در مکان یابی با عث ایجاد حجم زیادی از داده ها میگردد که با ورش های دستی امکان پذیر نیست .بدیهی است استفاده از ابزارهای تحلیل گر سیستم اطلاعات جغرافیایی و دیگر روش های علمی روز ضروری می باشد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان میدهد که روش AHP یک روش انعطاف پذیر، روان و به راحتی قابل اجرا برای مکان یابی محل دفن زباله می باشد و تلفیق آن با ابزارهای توانمند GIS به خصوص روش همپوشانی ریاضی از کارایی بالایی برخوردار بوده است(2)

با توسعه روز افزون مناطق شهری و رشد بیرویه جمعیت، تولید انواع زباله های شهری در شهرها افزایش یافته و این مسئله از مهم ترین مخاطرات زیست محیطی حال حاضر به شمار می آید. بنابراین مکانیابی جایگاه های مناسب دفن پسماند از ملزومات مهم در تصمیم گیری بهینه در فرآیند مدیریت پسماندهای جامد شهری می باشد. به منظور پیشگیری از آلودگی آب، خاک و تخریب محیط زیست، بررسی و شناخت ویژگی های زیست محیطی محدوده تحت تاثیر دفن پسماند الزامی ا ست (3). باید توجه دا شت که رو شهای مختلف دفع به عوامل و شاخص های زیادی بستگی دارد و روشهای مختلفی از جمله : سوزاندن و تبدیل به کمپوست برای دفع پسماند نیز پیشنهاد گردیده است (10). با این حال به نظر میرسد هنوز هم در بسیاری از مناطق شهری بهترین روش دفع، دفن بهدا شتی پ سماندها با شد. (8) مقاله ای را در مورد "تجزیه و تحلیل بهترین روش تصمیم گیری چند معیاره جهت انتخاب روش مدیریت پسماند در شهر باندونگ" ارایه دادند. با توجه به تمامی روش ها، روش تاپسیس به عنوان ساده ترین رو شی که نیازی به مداخله تصمیم گیرنده ندارد و در عین حال نتایج قابل مقای سه با دیگر روش ها را ارائه می دهد، شناخته شد. یکی از مهم‌ترین م شکلات ان سان پس از تامین آب و غذا، م شکل دفن پسماند است .پسماندها به جهت حفظ بهداشت عمومی و مسایل زیباشناختی باید به خارج از محدوده شهری منتقل و سپس بو سیله روش‌های دفن بهدا شتی دفن شوند. بسیاری از مشکلات ناشی از محل دفن پسماندها، مانند بوهای نامطبوع، پراکنش اشیا سبک و حضور جانوران زباله‌گرد بوسیله روش‌هایی هم‌چون متراکم کردن متوالی پسماندها و پو شش آن‌ها با خاک در پایان هر روز کاهش می‌یابند (6). اما محل دفن پسماندها همواره در معرض عوا مل فیزیکی و بیولوژیکی محیط قرار دارد که تغییرات نامطلوبی را در طی زمان پدید می‌آورد. از جمله این تغییرات نامطلوب می‌توان به تولید شیرابه، تولید گاز و ن شست محل دفن اشاره نمود (9). سایر اثرات زیان‌بار یک محل دفن شامل انفجار در محل، تخریب پوشش گیاهی، آلودگی آب زیرزمینی، آلودگی هوا و افزایش گرمایش جهانی می‌باشد (5). هم‌چنین در کشور های در حال توسعه به دلیل این که پسماندهای خطرناک و صنعتی نیز در محل تخلیه می‌شوند، ریسک بهداشتی ناشی از شیرابه و گاز افزایش می‌یابد(7)

لذا در این زمینه لازم است مطالعات وسیعی برای برنامه ریزی، طراحی، مکانیابی محل دفن و در نهایت مدیریت صحیح پسماندهای شهری اتخاذ گردد. انتخاب فاکتورهای متعدد و در نتیجه تهیه لایه های اطلاعاتی ،تصمیم گیران را به طور ناخودآگاه به سمت استفاده از سیستمی سوق میدهد که علاوه بر دقت بالا، از نظر سرعت عمل و سهولت انجام عملیات نیز در حد بالایی قرار داشته باشد. بعلت قابلیت بالای سیستم اطلاعات

جغرافیایی (GIS) در مدیریت و تحلیل، میتوان از این سیستم برای مدیریت بهینه پسماندهای شهری بهره برد.

موقعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی منطقه:

شهر جدید هشتگرد در غرب استان تهران و در میانه راه کرج – قزوین واقع شده و فا صله آن با تهران، کرج و قزوین به ترتیب ۶۵، ۲۵ و ۷۵ کیلومتر اســت. شــهر جدید هشــتگرد در دامنه جنوبی کوههای البرز و حا شیه شمال کویر مرکزی ایران واقع شده و از لحاظ آب و هوایی بین اقلیم کوهستانی و آب و هوای نیم خشــک و خشــک داخلی قرار گرفته اســت .شــهر جدید هشــتگرد در غرب اســتان تهران، کیلومتر ۶۵ اتوبان تهران – قزوین در ارتفاع ۱۳۱۰ تا ۱۶۱۰ متر از ســطح دریا و بین طولهای جغرافیایی ۵۰ درجه و ۲۵ دقیقه و ۵۰ درجه ۵۵ دقیقه و عرض های ۳۰ درجه و ۴۵ دقیقه و ۳۶ درجه قرار می گیرد.

شکل ۱- موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

Figure 1. Geographical location of the study area

دسترسی به شهر از طریق اتوبان تهران – قزوین تامین میگردد که این بزرگراه در آینده به وسیله سه تقاطع غیر همسطح به شهر مرتبط خواهد شد. علاوه بر این وجود راه تهران – قزوین و راه آهن سراسری در جنوب شهر هشتگرد و همچنین ادامه راه آهن سریع السیر تهران – شهر جدید هشتگرد (مترو) که در این خصوص توافقاتی نیز با یک شرکت خارجی جهت اجرا انجام شده که پس از تهیه طرح پلهای مسیر و اصلاحات انجام شده به زودی به مرحله اجرا در خواهد آمد. شکل (۱)

روش بررسی

بررسی معیارهای مکانیابی محل دفن پسماند

در این مطالعه جهت مکانیابی از معیار آب زیر زمینی، آب سطحی، خاک، کاربری ارا ضی، شیب، گ سل، زمین شنا سی فاصله از مناطق مسکونی و آزاد راه استفاده شده و در ادامه هر یک از این معیار ها با ا ستفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی مورد بررسی قرارگرفته است جدول (۱).

جدول ۱- ضوابط تعیین شده برای معیارهای انتخابی

Table 1. Criteria set for selection criteria

معیار	استاندارد
آب زیر زمینی	فاصله ۴۰۰ متری و عمق ۵ متری
آب سطحی	فاصله یک کیلومتری
خاک	خاک های رسی و نفوذ ناپذیر
کاربری اراضی	زمین های بایر و شوره زار ها
شیب	شیب۳ -۱۵ درجه
گسل	فاصله ۲۰۰ متری
زمین شناسی	بر روی سنگ های آهک، انحلال پذیر ،گنبد های نمکی و دولومیت نباشد.
فاصله از اجتماع	فاصله ۱ کیلومتری
جاده اصلی و آزاد راه	فاصله ۳۰۰ کیلومتری

تهیه نقشهGIS

نقشه های استفاده شده در این پژوهش با توجه به معیار های انتخابی است که این معیار ها شامل آب زیر زمینی، آب سطحی (رودخانه)، خاک، کاربر ارا ضی، شیب، گ سل، زمین شناسی، منطقه مسکونی و آزاد راه میباشد. این نقشه ها بعضا از سازمان نقشه برداری کل کشور و سایت های موجود برای ارائه خدمات GIS نظیرUSGS وVERTE اخذ و مورد استفاده قرار گرفته است. گام بعدی استفاده از روش های سیستم تصمیم گیری چند معیاره TOPSIS و AHP است.

تاپسیس (TOPSIS)

جهت اولو یت بندی گزینه ها، از روش TOPSIS که از مدل‌های تصمیم گیری چند معیاره (MADM) می باشد، استفاده شده است. در این روش ابتدا ماتریس تصمیم گیری تشکیل گردیده و سپس اوزان مورد نیاز در مرحله دوم که از روش انتروپی بدست خواهد آمد در ماتریس نرمالیزه شده ضرب خواهد شد .بعد از بد ست آوردن ماتریس نرمالیزه وزن دار، وارد مرحله تعیین ایده آل های ثبت و منفی و در نهایت تعیین نزدیکی نسبی نسبت به ایده آل مثبت ومنفی تعیین می گردد.

AHP

روش بردار ویژه (Eigenvector)

در روش بردار ویژه برای محاسبه وزنها باید طبق مراحل زیر عمل شود:

تشکیل ماتریسA

مشخص نمودن ماتریس (A- λ.I)

محاسبه دترمینان ماتریس (A- λ.I)

دترمینان ماتریس (A- λ.I) را مساوی صفر قرار داده و λ محاسبه می شود.

بزرگترین λ را λ max نامیده و آن را در رابطه(W= 0 ×) A- λmax .I قرار داده و با استفاده از این رابطه مقادیر Wi ها محاسبه می گردد. جدول (۲)

جدول۲- مقایسه روشAHP با سایر روشهای تصمیم گیری مشابه

Table 2. Comparison of AHP method with other similar decision making methods

	j_1	j_2	j_n
i_1	1		
i_2		1	
i_n			1

کلیه اعضـــاء گروه برای تصـــمیم گیری در یک جلســـه به دور یکدیگر جمع شده و به بحث در مورد ساختار مسئله می‌پردازند. AHP به گروه اجازه می دهد که در ســـاختار رده ای تجدید نظر نموده و مســـئله موجود را از طریق تجزیه آن به ســـطوح مختلف آنالیز نماید.

در روش دلفی هر یک از اعضـــاء گروه از طریق پرســـشـــنامه یا مصاحبه فردی مورد سوال واقع شده و سپس تصمیم نهایی بر پا یه آ نالیز آ ماری انت خاب می گردد. لکن وجود گروه برای استفاده از AHP فرصت مباحثه را بین اعضاء گروه بوجود آورده و ضرورت یادگیری را برای اعضاء نشان می دهد. فرض در روش دلفی بر آن ا ست که آنالیست ساختار مساله را بوجود می اورد. بنابراین AHP به گروه تصمیم گیری حالت پویایی داده و گروه می تواند در ا ضافه کردن یا حذف گزینه ها، تغییر در ق ضاوت و غیره دخالت کند.

یافته ها

انتخاب محل دفن زباله

جهت انتخاب محل دفن زباله از دو رویکرد ســـیســـتم اطلاعات جغرافیایی و روش تصـــمیم گیری چند معیاره اســـتفاده شـــده است.در روش نخست ابتدا اوزان هر یک از لایه ها توسط فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) تعیین گردید و سپس با استفاده از GIS بهترین محل برای محل دفن زباله انتخاب شد.در روش دوم با اســـتفاده از مدل TOPSIS ابتدا ماتریس تصـــمیم گیری به تعیین گزینه های احتمالی معیار های تعریف شـــده تشـــکیل گردید و ســـپس با اســـتفاده از مدل TOPSIS بهترین مکان دفن زباله انتخاب شد.

جدول ۳- جدول امتیاز دهی سیستمهای تصمیم گیری چندمعیاره

Table 3. Scoring table of multi-criteria decision making systems

مقدار عددی	ترجیحات (قضاوت شفاهی)	
۹	Extremely preferred	کاملا مرجح یا کاملا مهم یا کاملا مطلوب
۷	Very strongly preferred	ترجیح با اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی
۵	Strongly preferred	ترجیح با اهمیت یا مطلوبیت قوی
۳	Moderately preferred	مکی مرجح یا کمی مهمتر یا کمی مطلوب
۱	Eqally preferred	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت یکسان
۸و۶و۴و۲	ترجیحات بین فواصل قوی	

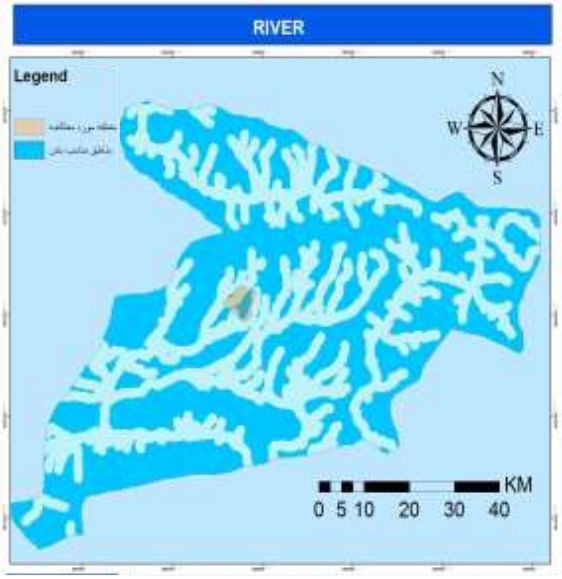
به منظور مکانیابی دفن زباله در منطقه ابتدا به وزن دهی لایه‌های تعیین شده با روش AHP در نرم افزار EXPERT CHOICE توسط افراد خبره ارائه شده است. در فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP نخست عملیات وزن دهی انجام میشود که بیشترین معیاری که تاثیر گذار است مشخص گردد یا به عبارت دیگر معیار وزن دهی به هر واحد اطلاعاتی نیز بر اساس بیشترین نقشی است که در داخل آن لایه ایفا میکند. روش وزن دهی معیار ها از طریق جدول ۳ انجام می شود.

جدول ۴- درصد معیار های مورد استفاده

Table 4. The percentage of criteria used

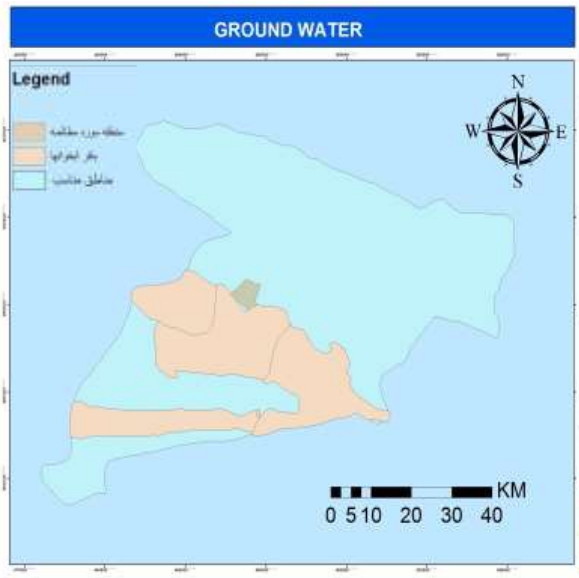
معیار	وزن (درصد)
آب زیرزمینی	۲۸,۶
آب سطحی	۲۶
خاک	۱۳,۶
کاربری اراضی	۱۱
شیب	۵,۹
گسل	۴,۸
زمین شناسی	۴,۳
مناطق مسکونی	۳,۴
آزادراه	۲,۴

سپس نقشه های GIS با توجه به معیار های مورد نظر تهیه شده است .معیار های استفاده شده در این پژوهش جدول (۴) عبارتند از : آب زیر زمینی، رودخانه(آب های سطحی)، خاک، کاربری اراضی شیب، گسل، زمین شناسی، نقشه مناطق مسکونی و آزاد راه که تهیه این نقشه ها از سازمان نقشه برداری صورت گرفته است سپس این لایه های اطلاعاتی در محیط GIS اضافه شده و با توجه به ضوابط و قوانین مدیریت پسماند برای دفن زباله آنالیز شده و همچنین اوزان بدست آمده را وارد سیستم اطلاعات جغرافیایی کرده و پهنه هایی حاصل میشود که این پهنه ها تمامی ضوابط مقرر را دارا میباشند.



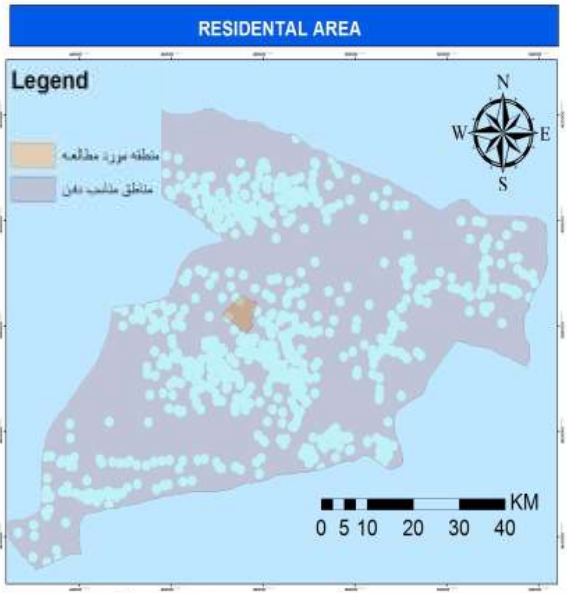
شکل۲- موقعیت رودخانه نسبت به شهر جدید هشتگرد بر اساس ضوابط مدیریت پسماند

Figure 2. The position of the river in relation to the new city of Hashtgerd. Based on the rules of waste management



شکل۳- موقعیت آبخوان نسبت به شهر جدید هشتگرد بر اساس ضوابط مدیریت پسماند

Figure 3. The position of the aquifer in relation to the new city of Hashtgerd Based on the rules of waste management

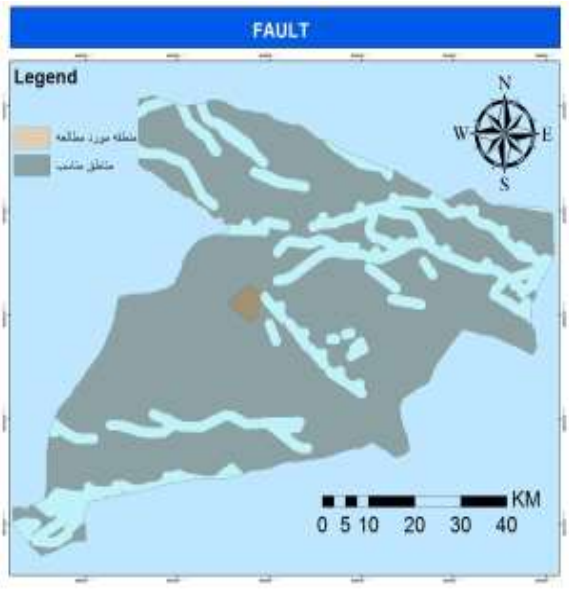


شکل۴- پراکنش نقاط جمعیتی نسبت به شهر جدید هشتگرد براساس ضوابط مدیریت پسماند

Figure 4. Distribution of population points relative to the new city of Hashtgerd Based on the rules of waste management

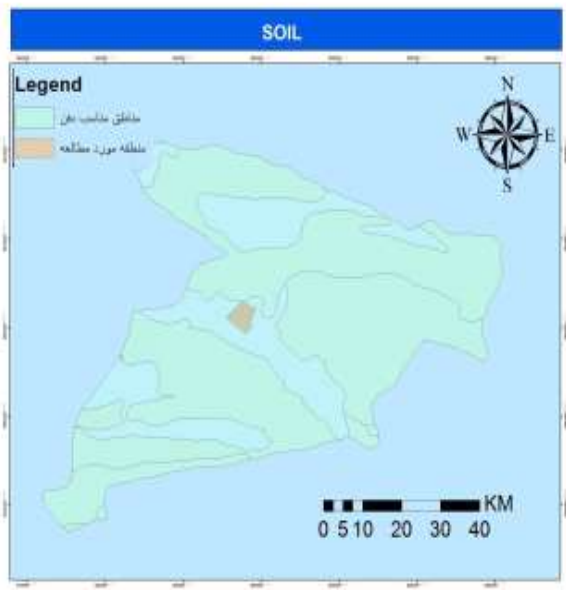
شکل۵- نقشه سازند های زمین شناسی نسبت به شهر جدید براساس ضوابط مدیریت پسماند

Figure 5. Map of geological formations relative to the new city Based on the rules of waste management



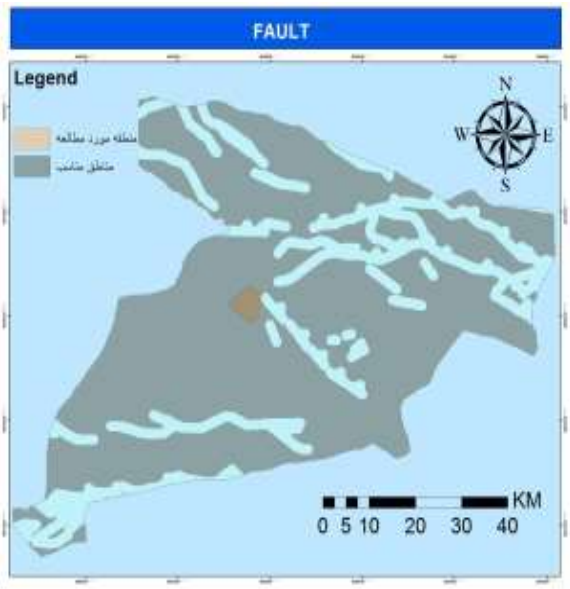
شکل۶- نقشه موقعیت گسلها نسبت به شهر جدید هشتگرد براساس ضوابط مدیریت پسماند

Figure 6. Map of the location of the faults in relation to the new city of Hashtgerd Based on the rules of waste management



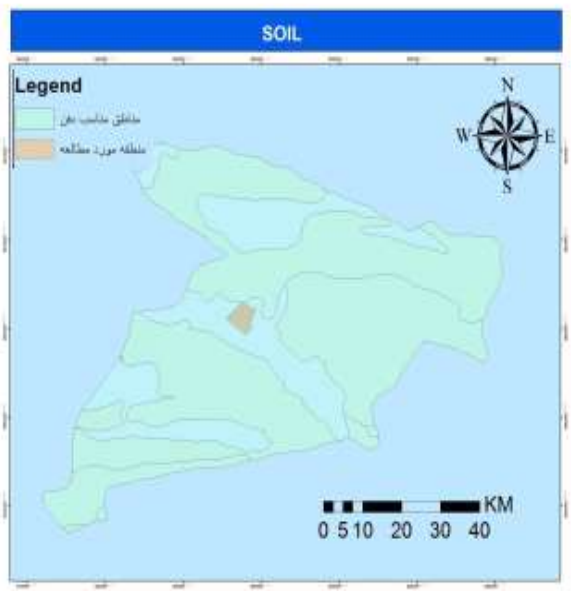
شکل۷- موقعیت تیپ خاکها نسبت به شهر جدید هشتگرد بر اساس ضوابط مدیریت پسماند

Figure 7. The position of Khakha brigade in relation to the new city of Hashtgerd Based on the rules of waste management



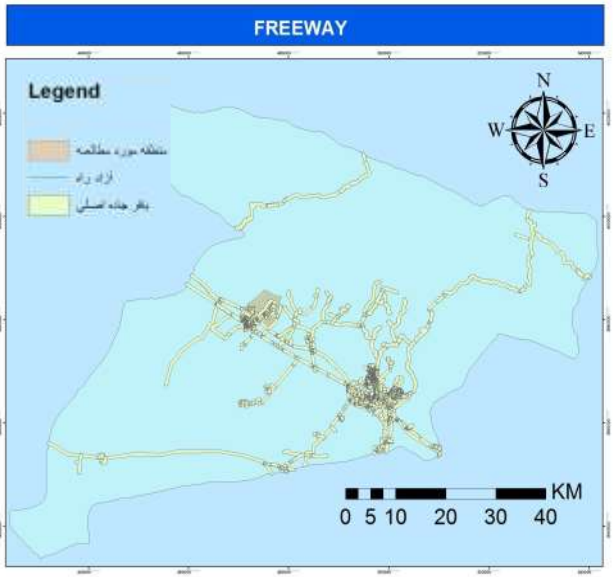
شکل۸- نقشه کاربری اراضی نسبت به شهر جدید هشتگرد براساس ضوابط مدیریت پسماند

Figure 8. Land use map relative to the new city of Hashtgerd Based on the rules of waste management



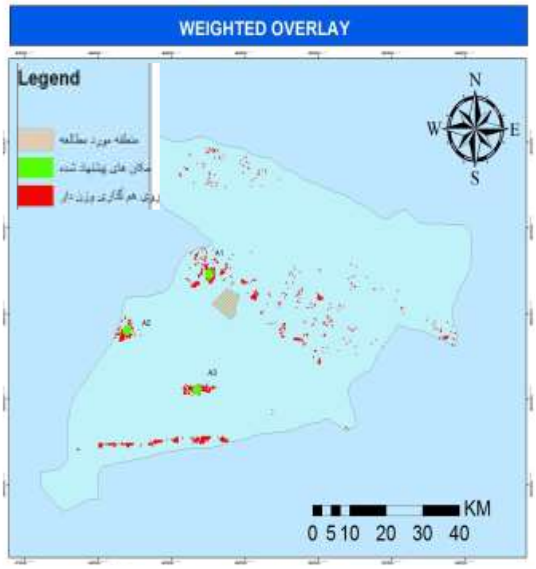
شکل۹- نقشه شیب نسبت به شهر جدید هشتگرد براساس ضوابط مدیریت پسماند

Figure 9. Slope map relative to the new city of Hashtgerd Based on the rules of waste management



شکل۱۰- موقعیت آزادراهها نسبت به شهر جدید هشتگرد براساس ضوابط مدیریت پسماند

Figure 10. The position of freeways in relation to the new city of Hashtgerd Based on the rules of waste management



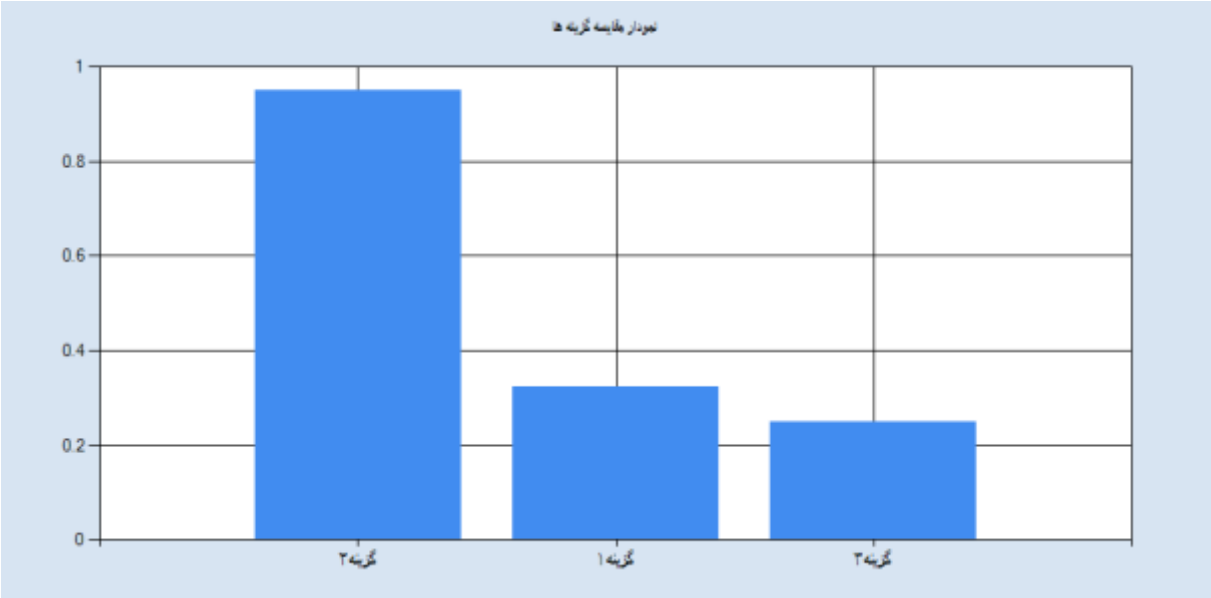
شکل۱۱- نقشه مکانیابی شده منطقه مورد مطالعه

Figure 11. The localized map of the studied area

بعد از انجام مراحل مکانیابی در نرم افزار ARC GIS مناطقی که دارای تمامی شـــرایط موجود برای دفن زباله را دارا بودند مشـخص گردید و از بین این نقاط ۳ نقطه برای محل دفن زباله قابل تعریف میباشـــد. این ۳ نقطه با توجه به تراکم زیاد و همچنین بر اساس ظرفیت ۱۰ ساله برای دفن انتخاب شده اند. شـکل ۱۱ مناطق مناسـب برای احداث محل دفن زباله را نشان میدهد.

از طرفی به منظور اولویت بندی گزینه های محل دفن حاصل از سـیسـتم اطلاعات جغرافیایی در شـهر جدید هشـتگرد از روش تاپسیس (TOPSIS) استفاده شده است به همین منظور ابتدا ماتریس تصمیم گیری بر اساس معیار ها و گزینه های پیشنهاد شده ارائه گردید. جهت وزن معیارهای تعریف شده نظیر شیب، فاصـــله از گســـل، فاصـــله از رود خانه و ... ، از روش انتروپی(ENTROPHY) استفاده گردید. نتایج حاصل از این محاسبات با استفاده از نرم افزار TOPSIS SOLVER در نمودار(۱) قابل مشاهده است.

بر اســـاس نتایج حاصـــل از نرم افزار TOPSIS SOLVER گزینه ۲ بهترین محل دفن زباله با توجه به معیار های تعریف شـــده میباشد که با رعایت اصول طراحی دفن زباله میتوان نسبت به احداث محل دفن زباله در این منطقه اقدام شود.



نمودار ۱ – مقایسه گزینه های موجود

Diagram 1. Comparison of available options

بحث و نتیجه گیری

- با توجه به شرایط اکولوژیکی منطقه آبخوان های موجود در فاصله زیادی از مکان انتخابی قرار دارند و به دلیل دوری آنها آلودگی ناشی از زباله در آبخوان ها و آبهای زیر زمینی کمترین تاثیر را خواهد داشت.
- از آنجایی که محل دفن زباله جدید و محل دفن زباله فعلی هر دو از منطقه مورد مطالعه فاصله دارد و شرایط تقریبا یکسانی برای دفن زباله دارا میباشند به همین دلیل تاثیری محسوسی در رضایت اهالی منطقه ندارد.
- همانطور که در یافته ها ملاحظه گردید قسمت غربی منطقه مطالعاتی بدون پوشش گیاهی و زمین های حاصلخیز بوده و به دلیل وجود شوره زار بهترین مکان برای دفن زباله در قسمت غربی انتخاب شده است
- از آنجایی که معیارهای دفن زباله هر کدام به صورت جداگانه دارای اهمیت میباشند، اما نسبت به یکدیگر نیز باید مورد بررسی قرار گیرند تا اهمیت آنها نسبت به سایر معیار ها نیز مشخص شود از این رو روش سلسله مراتبی AHP با مقایسه زوجی بین تمامی معیارها میتواند بهترین در مکانیابی دفن زباله مفید واقع گردد.
- طبق نتایج بدست آمده منطقه پیشنهادی دوم بالاترین امتیاز را که برابر با ۰/۹۵ است به خود اختصاص داده است. این منطقه در قسمت غربی محدوده مطالعه وجود دارد که به دلیل دوری از رود خانه، کم بودن نفوذ پذیری، دوری از مناطق مسکونی و سایر عوامل تاثیر گذار انتخاب شده است. وسعت این محدوده انتخاب شده به قدری است که میتواند حداقل ۱۰ سال زباله های تولید شده از این منطقه را در خود جای دهد.
- منطقه پیشنهادی سوم به دلیل قرار گیری در بین دو آبخوان و همچنین وجود رودخانه های متعدد در کنار این منطقه وجود دارد که باعث میشود امتیاز بسیار کمی به این گزینه اختصاص داده شود و در اولویت سوم در مکان یابی دفن زباله قرار گرفته است. اقدامات لازم برای آماده سازی این مکان ایجاد جاده برای رفت و آمد کامیونت های حمل زباله و ایجاد بستر مناسب برای مکان دفن زباله میباشد.

References

1. Safa Rafi Abdul Hadi Samism et al. Summer 1400. Assessment of landfill sites in Karbala city with the help of combining AHP and TOPSIS methods. The 10th national conference on environment, energy and sustainable natural resources. (In Persian)
2. The magnificent Saihani, Razia. 2013. Locating the sanitary landfill of Haji Abad city waste using (AHP) method. Natural Geography Quarterly. Number 12. (In Persian)
3. Amanpour, Saeed and Jafar Saeedi. 2013. Urban waste burial location. Human and Environment Quarterly. (In Persian)
4. Davarpanah A, Vahidnia MH. Optimal route finding of water transmission lines using different MCDM methods and the least-cost path algorithm in a raster GIS (Case study: from Ardak to Mashhad). Water Resources Engineering Journal. 2022;14 (51):39-56.
5. H.Khan, I., Ahsan, N. 2003. Text Book of Salid Waste Management (CBS publisher and distributors).
6. J. Glynn, H. 2004. Environmental science and Engineering (Prentice-hall of India).
7. Safari, E., Baronian, C. 2002. Modeling temporal variations in leachate quantity generated at Kahrizak Landfill. Proceedings of International Environmental Modeling Software Society (IEMSS 2002), Switzerland.
8. Sigit Yoewono Martowibowo, Hendi Riyanto. (2011).” SUITABLE MULTI CRITERIA DECISION ANALYSIS TOOL FOR SELECTING MUNICIPAL SOLID WASTE TREATMEN IN THE CITY OF BANDUNG”. Journal of KONES Powertrain and Transport, Vol. 18, No. 4.
9. T.Wright, R. G.Nebel, B. 2004. Environmental Science Toward Sustainable Future (Prentice-hall of India).
10. MAA Samah, L Abd Manaf, AZ Aris, W Nor. (2011). “Solid waste management: analytical hierarchy process (AHP) application of selecting treatment technology in Sepang Municipal council, Malaysia”. Current World Environment 6 (1), 1.