

## مکانیابی محل دفن پسماند شهرستان صحنه با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی

### چکیده

با افزایش جمعیت و افزایش تولید پسماند، لزوم توجه به تعیین محل دفن مناسب پسماندها افزایش یافته است. از این رو لزوم برنامه‌ریزی برای تعیین مکان مناسب برای دفن بهداشتی پسماند بسیار مهم و حائز اهمیت است. استفاده از ابزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی و تحلیل سلسله مراتبی از مؤثرترین ابزارها برای انتخاب محل دفن پسماند هستند. هدف از این پژوهش مکانیابی محل مناسب دفن پسماند در شهرستان صحنه است. در این پژوهش برای تعیین محل دفن پسماند از معیارهای شیب، فاصله از رودخانه، کاربری اراضی، فاصله از جاده، فاصله از غسل استفاده شده است. به منظور مکانیابی محل دفن پسماند از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) برای استخراج و پردازش‌های لازم، و از تحلیل سلسله مراتبی (AHP) برای سنجش معیارها استفاده شده است. وزن نهایی در تحلیل سلسله مراتبی بالاترین امتیاز به فاصله از جاده‌ها و کمترین امتیاز به فاصله از رودخانه اختصاص داده می‌شود. بر اساس یافته‌های این پژوهش، مکان‌های دفن پسماند در منطقه مورد مطالعه را به پنج طبقه، طبقه‌بندی شد. مناطق بسیار مناسب برای دفن پسماند دارای شرایط شیب کمتر از ۲۰ درصد، فاصله از جاده‌ها بین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ متر، فاصله از رودخانه بیشتر از ۶۰۰۰ متر، فاصله از غسل بیشتر از ۷۰۰۰ متر و کاربری اراضی بیرون‌زدگی سنگی می‌باشند و با مساحت ۸۱۳۹/۷۹ هکتار و ۵/۵۹ درصد دارای اولویت بیشتری برای دفن پسماند با رعایت معیارها و قوانین بهداشتی و محیط‌زیستی را دارا هستند. همچنین تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که محدوده‌های تعیین شده برای دفن مناسب پسماند، مطلوبیت بالایی دارند.

**واژگان کلیدی:** مکانیابی، دفن پسماند، شهرستان صحنه، تحلیل سلسله مراتبی، سیستم اطلاعات جغرافیایی.

### مقاله پژوهشی

رسول باقرآبادی \*  
rasol.bagher.ab@gmail.com  
\* نویسنده مسئول

۱. دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد علوم و مهندسی محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

شناسه مقاله: ۲۲۰۳-۱۰۲۰  
شماره صفحه پیاپی: ۱۲۹-۱۳۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۱۱  
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۲۵  
انتشار آنلاین: ۱۴۰۱/۰۳/۲۷  
زمان پذیرش: ۴۳ روز

### استناددهی:

باقرآبادی، ر. (۱۴۰۱). مکانیابی محل دفن پسماند شهرستان صحنه با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی. مدیریت اکوسیستم، ۱(۲)، ۶۲-۷۱

## ۱- مقدمه

پسماندهای شهری یکی از تولیداتی است که عدم توجه به آن می‌تواند چشم‌انداز واحدهای شهری را تحت تاثیر قرار دهد و انباشت آن از مهمترین عوامل تهدیدکننده سلامت محیط‌زیست است (غلامعلی فرد و امیدوی پور، ۱۳۹۳). از این رو مکان مناسب برای دفن پسماند از جمله مسائلی است که امروزه توجه شهرداری‌ها را بیش از سایر مسایل به خود مشغول کرده است (شهین‌فر و معتمدی، ۱۳۹۹؛ عمادالدین و همکاران، ۱۳۹۹). همچنین مکانیابی و مدیریت صحیح محل دفن پسماند به‌عنوان یکی از اصول توسعه پایدار محسوب می‌شود به‌طوری‌که از ضروریات طرح‌های توسعه شهری جهت رسیدن به توسعه پایدار است (پوراحمد و همکاران، ۱۳۸۶). مکانیابی دفن پسماندهای فرآیندی پیچیده است که شامل پارامترهای اقتصادی، اجتماعی، محیط‌زیستی، فنی و همچنین قوانین دولتی می‌شود که نیازمند پردازش عظیمی از داده‌های فضایی است (حجازی، ۱۳۹۴). از جمله روش‌های مورد استفاده جهت تلفیق لایه‌های اطلاعاتی می‌توان به روش وزن‌دهی افزایشی ساده، روش تحلیل سلسله مراتبی، مدل منطق فازی اشاره نمود. اما در بیشتر این نگرش‌ها روش روی هم‌گذاری نقشه‌ها مورد توجه بوده است و امروزه پژوهش‌گران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی<sup>۱</sup> و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی<sup>۲</sup> و دخالت معیارهای متعدد به انتخاب مکان مناسب برای محل دفن پسماند می‌پردازند (بزی و سرگلزایی، ۱۳۹۴؛ گیلوری و همکاران، ۱۳۹۴).

مکانیابی دفن پسماند در سطح جهان توسط Chang et al. (۲۰۰۸)، Nas et al. (۲۰۱۰)، Gorsevski et al. (۲۰۱۲)، Kharat et al. (۲۰۱۶)، Barakat et al. (۲۰۱۷)، Çeliker et al. (۲۰۱۹)، Torkayesh et al. (۲۰۲۱)، Asori et al. (۲۰۲۲) و Abdelouhed et al. (۲۰۲۲) و در ایران توسط ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۲) در اردبیل، یمانی و علی‌زاده (۱۳۹۴) در هشتگرد، صمیمیان و زندمقدم (۱۳۹۶) در قائم‌شهر، رجایی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۹) در رفسنجان، غلامی و همکاران (۱۴۰۰) در شهر ساحلی صنعتی عسلویه، مورد بررسی قرار گرفته است. شهرستان صحنه دارای مشکلات عمده از نظر عدم توجه به دفن بهداشتی پسماند شهری در مکان مناسب با استفاده از معیارهای محیط‌زیستی و بهداشتی است. بنابراین ارزیابی گسترده‌ای برای استقرار محل دفن نیازمند معیارهایی است تا بهترین مکان دفن شناسایی شود. در این پژوهش با استفاده از روش سلسله مراتبی و سیستم اطلاعات جغرافیایی، مکان مناسب دفن بهداشتی پسماند در شهرستان صحنه بررسی و شناسایی شده است.

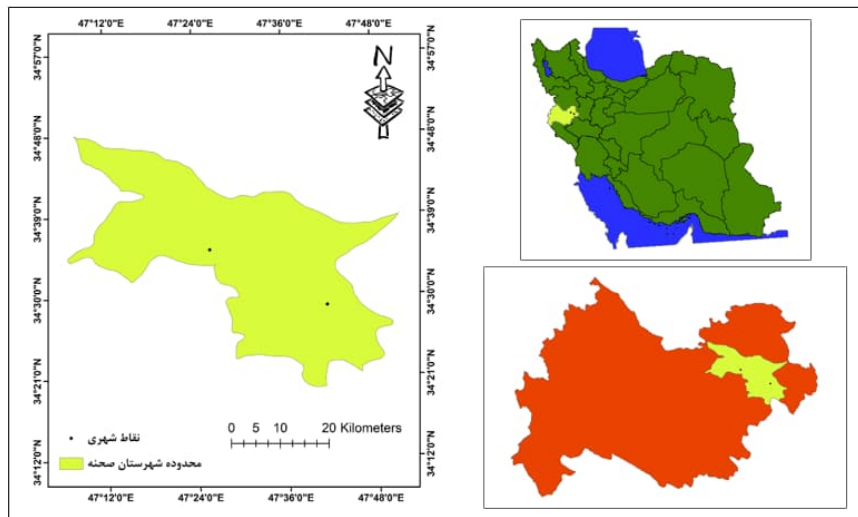
## ۲- مواد و روش‌ها

### ۲-۱- منطقه مورد مطالعه

شهرستان صحنه با وسعت ۱۴۶/۸۵ کیلومترمربع ۵/۹ درصد از مساحت استان کرمانشاه را تشکیل می‌دهد. شهرستان صحنه در موقعیت جغرافیایی بین ۳۴ درجه و ۱۹ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۴۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۷ درجه و ۰۶ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۵۱ دقیقه طول شرقی واقع شده است و از غرب با شهرستان کرمانشاه از جنوب با استان لرستان، از شمال با شهرستان سنقر و از شرق با شهرستان کنگاور هم‌جوار است (شکل ۱). شهر صحنه، مرکز شهرستان صحنه در ۵۴ کیلومتری شمال شرقی شهر کرمانشاه و در مسیر جاده کرمانشاه به همدان قرار دارد. ارتفاع متوسط شهرستان صحنه ۱۳۸۰ متر از سطح دریا است و دارای دو بخش به نام‌های مرکزی و دینور است و از لحاظ آب و هوایی معتدل کوهستانی است (صدر موسوی و همکاران، ۱۳۹۶؛ صیدایی و همکاران، ۱۳۹۶).

### ۲-۲- مواد و روش‌ها

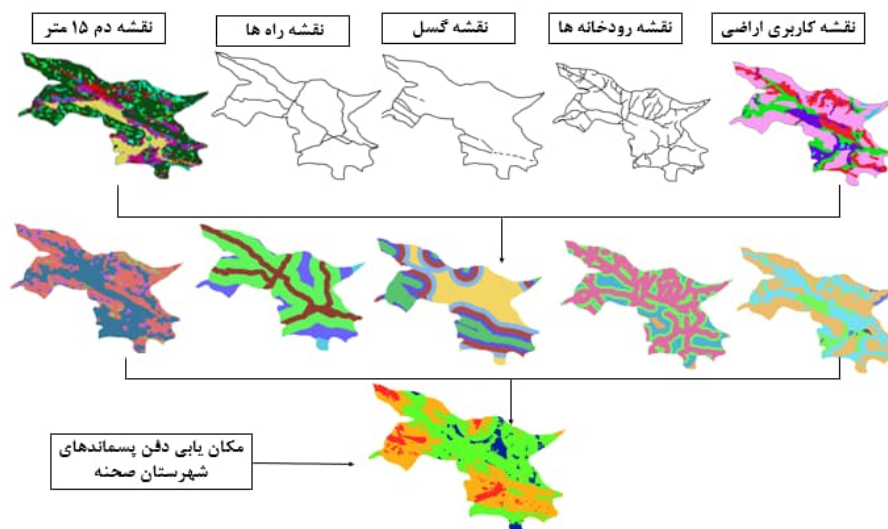
جهت مکانیابی دفن پسماند از پنج معیار فاصله از راه، فاصله از رودخانه، گسل، کاربری اراضی و درصد شیب از طریق قوانین و محدودیت‌های محیط‌زیستی و پژوهش‌های انجام شده استفاده گردید. برای وزن‌دهی معیارها از مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و نرم‌افزار Expert choice استفاده شد. آماده‌سازی اطلاعات جهت تجزیه و تحلیل و وارد کردن اطلاعات در سیستم اطلاعات جغرافیایی، اعمال حریم مناسب برای عوارض طبیعی و مصنوعی براساس معیارهای در نظر گرفته شده وزن‌دهی متغیرها و همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی صورت گرفت. در پژوهش حاضر معیارها برای حذف مناطق نامناسب مرتبط با محل دفن پسماندها تعیین شدند. از این‌رو وزن و امتیاز برای هر یک از معیارهای جدول (۱) راه‌ها، رودخانه‌ها، گسل، کاربری اراضی و شیب اعمال شده پس از تهیه لایه‌ها و روی هم قرار دادن آنها مکان‌های مناسب و نامناسب برای دفن پسماند انتخاب می‌گردند. در این پژوهش معیارها بر اساس تاثیراتی که بر مکان دفن پسماندها دارند به طبقه‌های بسیار نامناسب، نامناسب، متوسط، مناسب و بسیار مناسب طبقه‌بندی شدند (شکل ۲).



شکل (۱): موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

جدول (۱): امتیازدهی معیارهای مکانیابی دفن پسماند

معیار	طبقه	امتیاز کیفی	امتیاز وزنی	معیار	طبقه	امتیاز کیفی	امتیاز وزنی
گسل (متر)	۰-۱۵۰۰	بسیار نامناسب	۲۰	کاربری اراضی	مناطق مسکونی	بسیار نامناسب	۲۰
	۱۵۰۰-۳۰۰۰	نامناسب	۴۰		زراعت آبی	نامناسب	۴۰
	۳۰۰۰-۵۰۰۰	متوسط	۶۰		زراعت دیم	متوسط	۶۰
	۵۰۰۰-۷۰۰۰	مناسب	۸۰		مرتع	مناسب	۸۰
	>۷۰۰۰	بسیار مناسب	۱۰۰	بیرون زدگی سنگی	بسیار مناسب	۱۰۰	
رودخانه (متر)	<۱۰۰۰	بسیار نامناسب	۲۰	شیب (درصد)	>۴۰	بسیار نامناسب	۲۰
	۱۰۰۰-۲۰۰۰	نامناسب	۴۰		۳۵-۴۰	نامناسب	۴۰
	۲۰۰۰-۴۰۰۰	متوسط	۶۰		۳۰-۳۵	متوسط	۶۰
	۴۰۰۰-۶۰۰۰	مناسب	۸۰		۲۰-۳۰	مناسب	۸۰
	>۶۰۰۰	بسیار مناسب	۱۰۰	<۲۰	بسیار مناسب	۱۰۰	
فاصله از جاده (متر)	<۱۰۰۰	بسیار نامناسب	۲۰	مکان یابی دفن پسماندهای شهرستان صحنه			
	۱۰۰۰-۲۰۰۰	نامناسب	۴۰				
	۲۰۰۰-۵۰۰۰	متوسط	۶۰				
	۵۰۰۰-۱۰۰۰۰	مناسب	۸۰				
	۱۰۰۰۰-۲۰۰۰۰	بسیار مناسب	۱۰۰				



شکل (۲): نگاره مراحل انجام پژوهش

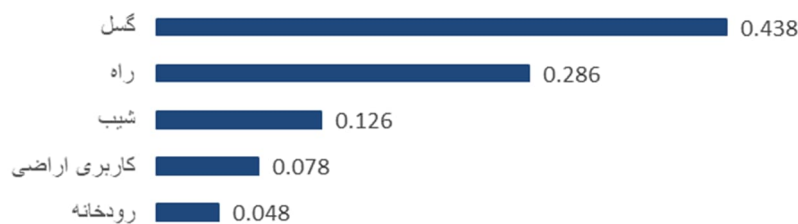
فرآیند تحلیل سلسله مراتبی توسط Satty (۱۹۸۰) ارائه شده و از عناصری مانند هدفها، معیارها یا مشخصهها و گزینههای احتمالی است که در اولویت‌بندی به کار گرفته می‌شوند (Bowen, 1993) که در این روش از مقایسه‌های بین معیارها به صورت دوتایی استفاده شده و وزن‌های نسبی را به‌عنوان خروجی ایجاد می‌کند. روش مقایسه دوتایی شامل سه مرحله اصلی ایجاد ساختار سلسله مراتبی، محاسبه وزن‌ها و سازگاری سیستم است. در سطح اول هدف اصلی، در سطح دوم پارامترهای اصلی تأثیرگذار، در سطح سوم زیر شاخه‌های هر کدام از پارامترهای سطح دوم و در نهایت در سطح چهار خصوصیات یا طبقه هر لایه اطلاعاتی، دسته‌بندی می‌شوند. پس از ایجاد سلسله مراتب به مقایسه مولفه‌های هر سطح در قالب یک ماتریس پرداخته می‌شود، که این کار از سطوح بالا به سطوح پایین است. این مدل با مقایسه زوجی بین معیارها براساس میزان اهمیت و تأثیر آنها در مکانیابی محل دفن پسماندهای شهرستان صحنه معیارها را وزن دهی می‌کند. در این تحقیق وزن نسبی هر کدام از معیارها با استفاده از ماتریس  $6 \times 6$  و مقایسه زوجی با متغیرهای سطح بالاتر محاسبه شد (جدول ۲)، و سپس هر کدام از معیارها به پنج طبقه براساس درجه اهمیت تقسیم‌بندی گردید. بعد از تشکیل ماتریس، نیاز به محاسبه وزن هر کدام از معیارها است. از این رو معیارهای منتخب در این پژوهش با استفاده از استانداردهای محیط‌زیست، داده‌ها وارد مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی شده و وزن نهایی معیارها تعیین و معیارها اولویت‌بندی شدند. اولویت‌بندی و میزان تأثیر معیارهای ذکر شده به ترتیب شامل گسل، راه، شیب، کاربری اراضی و رودخانه هستند (شکل ۳).

جدول (۲): ماتریس مقایسه زوجی

معیار	گسل	جاده	شیب	کاربری اراضی	رودخانه
گسل	۱	۲	۴	۵	۶
جاده	-/۵	۱	۳	۴	۵
شیب	۰/۲۵	۰/۳۳	۱	۲	۳
کاربری اراضی	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۵	۱	۲
رودخانه	۰/۱۶	۰/۲۰	۰/۳۳	۰/۵	۱

### ۳- نتایج

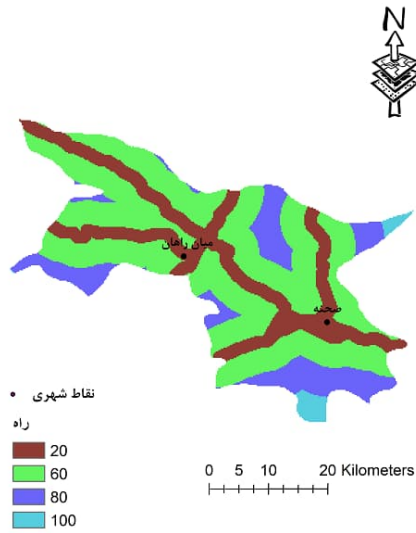
در این پژوهش با ارائه اولویت معیارها برای مکانیابی محل دفن روشی ارائه شد که مدیران اجرایی بتوانند گزینه مناسب برای مکان مناسب دفن پسماند را در شهرستان صحنه انتخاب کنند. محل‌های کنونی دفن پسماند شهری صحنه بدون در نظر گرفتن ضوابط و معیارهای اصولی مکانیابی دفن پسماند انجام گرفته و نوع ملموسی از مدیریت ضعیف پسماند است که پایداری آینده محیط‌زیست منطقه را به شدت تهدید می‌کند. با مشخص شدن معیارهای اصلی، لایه‌های مرتبط با آنها تهیه و وزن‌دهی نقشه‌های خروجی تهیه گردید. سپس با توجه به فاصله و دوری و نزدیکی آن معیار به منطقه مورد مطالعه جهت دفن پسماند، لایه‌های ایجاد شده مطابق جدول (۱) طبقه‌بندی و مطابق شکل‌های (۴، ۵، ۶، ۷ و ۸) وزن‌دهی شدند.



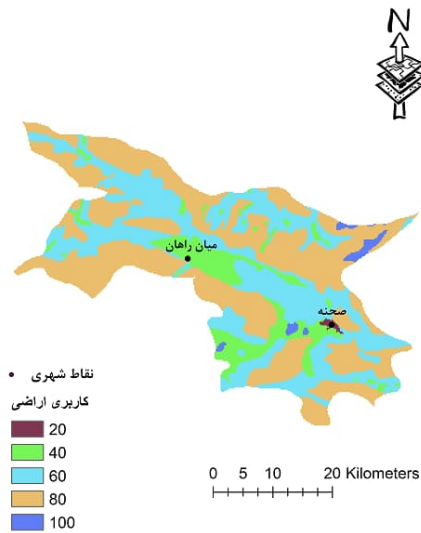
شکل (۳): وزن نهایی محاسبه شده براساس مدل AHP

در شکل ۴ با توجه به جاده‌های موجود در شهرستان صحنه اقدام به طبقه‌بندی از امتیاز ۱۰۰ با ارزش بالا و امتیاز ۲۰ با ارزش پایین شد. در فاصله کمتر از ۱۰۰۰ متر امتیاز ۲۰، فاصله ۲۰۰۰-۱۰۰۰ متر امتیاز ۴۰، فاصله ۵۰۰۰-۲۰۰۰ متر امتیاز ۶۰، فاصله ۱۰۰۰۰-۵۰۰۰ متر امتیاز ۸۰ و فاصله ۲۰۰۰۰-۱۰۰۰۰ متر امتیاز ۱۰۰ را به خود اختصاص داده است.

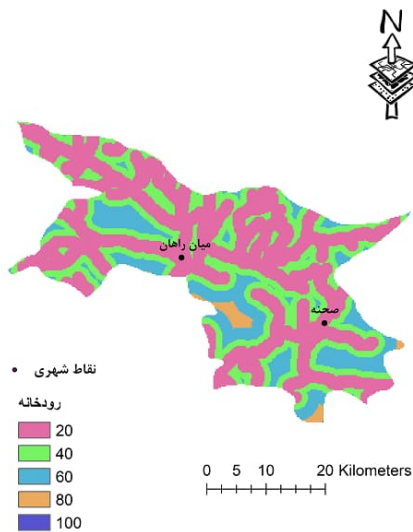
در شکل ۵ لایه کاربری اراضی موجود شهرستان صحنه به پنج طبقه تقسیم بندی گردیده است که امتیاز ۱۰۰ به بیرون زدگی سنگی، امتیاز ۸۰ به مرتع، امتیاز ۶۰ به زراعت دیم، امتیاز ۴۰ به زراعت آبی و امتیاز ۲۰ به مناطق مسکونی اختصاص داده شده است. رودخانه‌ها به دلیل سیلابی بودن مکان‌های دفن پسماند در نظر گرفته نمی‌شوند و باید از مناطق سیلابی دور باشند. فاصله از رودخانه در فاصله‌های معینی به پنج طبقه تقسیم گردید. در شکل ۶ طبقه‌بندی که صورت گرفته امتیاز ۱۰۰ با ارزش بسیار مناسب مناطق مطلوب و امتیاز ۲۰ با ارزش بسیار نامناسب مناطق نامطلوب را نمایش می‌دهد.



شکل (۴): نقشه رتبه‌بندی فاصله از جاده

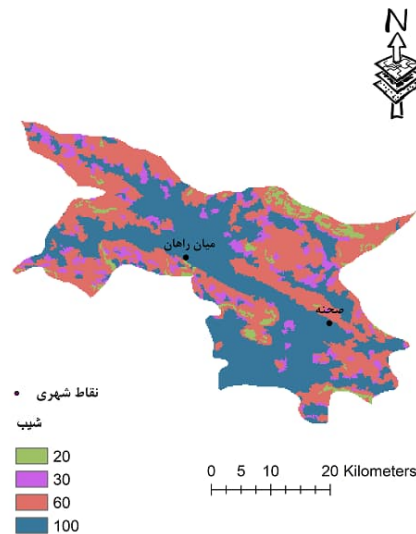


شکل (۵): نقشه رتبه‌بندی کاربری اراضی



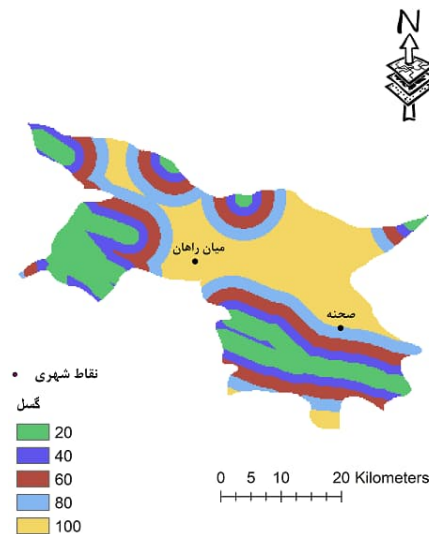
شکل (۶): نقشه رتبه‌بندی فاصله از رودخانه

شیب از جمله معیارهای مهم مکانیابی دفن پسماند در این پژوهش می‌باشد. با توجه به شکل ۷ لایه شیب به پنج طبقه تقسیم بندی گردیده است در این نقشه هرچه شیب کمتر باشد امتیاز ۱۰۰ و هرچه شیب بیشتر باشد به امتیاز ۲۰ نزدیک می‌شود.



شکل (۷): نقشه رتبه‌بندی شیب

با توجه به شکل ۸، فاصله از گسل موجود در شهرستان صحنه تعیین گردید و بر این اساس طبقه‌بندی صورت گرفت. امتیاز ۱۰۰ به ارزش بسیار مناسب و امتیاز ۲۰ به ارزش بسیار نامناسب اختصاص دارد. در فاصله کمتر از ۱۰۰۰ متر امتیاز ۲۰، فاصله ۱۰۰۰-۲۰۰۰ متر امتیاز ۴۰، فاصله ۲۰۰۰-۴۰۰۰ متر امتیاز ۶۰، فاصله ۴۰۰۰-۶۰۰۰ متر امتیاز ۸۰ و فاصله بیشتر از ۶۰۰۰ متر امتیاز ۱۰۰ را به خود اختصاص داده است.

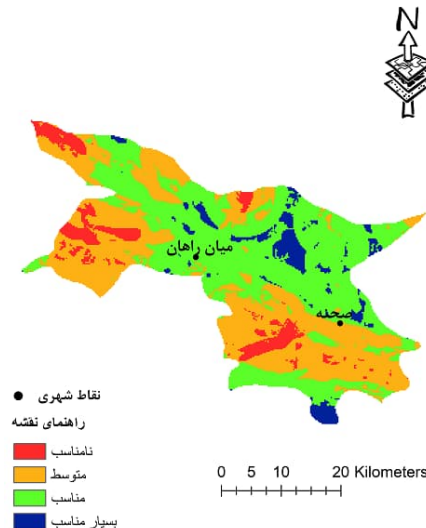


شکل (۸): نقشه رتبه‌بندی فاصله از گسل

پس از پردازش نقشه‌ها اولویت‌بندی مکانیابی دفن پسماند و پهنه‌های مناسب و نامناسب جهت دفن پسماند در شهرستان صحنه مشخص شدند که محدوده‌ای با مساحت ۸۱۳۹/۷۹ هکتار به عنوان مناسب‌ترین پهنه انتخاب شد. در شهرستان صحنه بر اساس بررسی‌های انجام شده نقش معیار گسل در درجه اول و معیار راه در درجه دوم از اهمیت و وزن بیشتری برخوردار است. با توجه به نتایج تحقیق و طبق نقشه نهایی رتبه‌بندی منطقه مورد مطالعه در پنج طبقه طبقه‌بندی شد و سایر طبقه‌ها در طبقه مناسب تا بسیار نامناسب قرار دارند. که به ترتیب طبقه مناسب با ۶۸۷۸۸/۱۸ هکتار، طبقه متوسط با هکتار، طبقه نامناسب با ۵۷۸۹۶/۴۵ هکتار و طبقه بسیار نامناسب با ۱۰۵۵۰/۹۴ هکتار قرار دارند (جدول ۳ و شکل ۹).

جدول (۳): اطلاعات مربوط به طبقه‌بندی خروجی

طبقه بندی	ارزش کیفی	مساحت (هکتار)	درصد مساحت
۲۰-۴۰	بسیار نامناسب	۱۰۵۵۰/۹۴	۷/۲۵
۴۰-۶۰	نامناسب	۵۷۸۹۶/۴۵	۳۹/۸۲
۶۰-۸۰	مناسب	۶۸۷۸۸/۱۸	۴۷/۳۱
۸۰-۱۰۰	بسیار مناسب	۸۱۳۹/۷۹	۵/۵۹



شکل (۹): نقشه مکان‌های مناسب جهت دفن پسماند در شهرستان صحنه

#### ۴- بحث و نتیجه‌گیری

مکان دفن پسماندها نیازمند انجام مطالعات و اعمال مدیریت صحیح بوده و معیارهای متعددی در انتخاب مکان مناسب دفن تأثیرگذار هستند و عدم توجه به این معیارها موجب آلودگی شدید محیط‌زیست و بهداشتی می‌شود. استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و تحلیل سلسله مراتبی این امکان را فراهم آورده است که با استفاده از توابع تجزیه و تحلیل معیارهای تصمیم‌گیری و رتبه‌بندی مناسب‌ترین گزینه موجود برای مکانیابی دفن پسماند را انتخاب شود. هدف از این پژوهش انتخاب مکان‌های مناسب جهت دفن پسماندهای شهرستان صحنه بوده است. در انتخاب محل دفن پسماند از متغیرهای کاربری اراضی، فاصله از رودخانه، فاصله از گسل، فاصله از جاده‌ها و شیب استفاده شد. فاصله از جاده برای احداث محل دفن پسماند استفاده شده است. نخست از نظر حفظ بهداشت و سلامت شهروندان باید از احداث مکان دفن پسماند در مجاورت جاده‌ها اجتناب کرد. همچنین به منظور حمل‌ونقل، مکان دفن پسماند نباید فاصله زیادی تا جاده‌ها داشته باشد. از این رو فاصله از جاده‌ها برای محل دفن پسماند به دلیل سهولت حمل‌ونقل دارای اهمیت است (مجلسی و دامن افشان، ۱۳۸۸؛ Lohani et al., 1997). رتبه‌بندی جاده‌ها به پنج طبقه تقسیم شد. مناطقی که بیشترین فاصله از جاده‌ها را دارند دارای دوزارش ۸۰ و ۱۰۰ هستند که مسافت مناسب از جاده‌ها بهترین مکان برای دفن پسماند است که با نتایج شهین‌فر و معتمدی (۱۳۹۹)، رامشت و همکاران (۱۳۹۲) مطابقت دارد. نوع و شدت آلودگی ارتباط مستقیمی با نوع کاربری اراضی دارد، از این رو باید قبل از احداث مکان دفن پسماند به شناخت کاربری اراضی در آن منطقه پرداخت و استانداردهای لازم صورت گیرد (ایلانلو، ۱۳۹۵). در رتبه‌بندی کاربری اراضی مساحت کمی از منطقه مورد مطالعه دارای طبقه بسیار مناسب (بیرون زدگی سنگی) است و سایر رتبه‌ها شهرستان صحنه دارای رتبه مناسب برای مکانیابی دفن پسماند قرار ندارند که با نتایج غلامی و همکاران (۱۴۰۰)، صمیمیان و زندمقدم (۱۳۹۶) و مددی و همکاران (۱۳۹۲) مطابقت دارد. رودخانه‌ها از نظر سیلاب دارای اهمیت است به دلیل اقدامات کنترلی باید دقت زیادی در شناسایی جریان آب موجود و موقتی به کار گیرند (معتمدی و همکاران، ۱۳۹۳) از این رو نباید در مکانیابی دفن پسماند فاصله از رودخانه‌ها نادیده انگاشته شود. شهرستان صحنه دارای رودخانه‌های متعددی است که تقریباً کل شهرستان صحنه را پوشش می‌دهند. شش رودخانه شامل رودخانه‌های گاماسیاب، دینور، ارمنی جان، مله بید، کنگرشاه و جامیشان می‌باشد. بیشترین فاصله از رودخانه مناسب‌ترین مکان برای دفن پسماند است که با نتایج شهین‌فر و معتمدی (۱۳۹۹)، رامشت و همکاران (۱۳۹۲) مطابقت دارد. شیب یکی از مهمترین عوامل موثر در مکانیابی محل دفن پسماند، منطقه است؛ زیرا برای نوع عملیات، روش دفن، طراحی زهکشی‌های محل دفن موثر است (باقری و موسوی کریمی، ۱۳۹۹). همچنین شیب زیاد باعث افزایش هزینه‌های ساخت و نگهداری محل دفن می‌شود (علیخانی و همکاران، ۱۳۹۷). محدوده مطالعاتی در محدوده نسبتاً هموار تا کوهستانی از نظر شیب و توپوگرافی را نشان می‌دهد و قسمت‌های زیادی از منطقه در



طبقه بسیار مناسب قرار دارد که با نتایج عمادالدین و همکاران (۱۳۹۹)، صمیمیان و زندهمقدم (۱۳۹۶)، احمدزاده و همکاران (۱۳۹۹) و خسروی و صحرائیان (۱۳۸۹) مطابقت دارد. مسائل زمین‌شناسی از جمله فاصله از گسل در تعیین مکان دفن پسماند باید لحاظ گردد زیرا فاصله از گسل به‌عنوان عامل افزایش دهنده نفوذپذیری و همچنین لرزه‌خیزی مورد توجه قرار می‌گیرد (بنی‌اسدی و همکاران، ۱۳۹۶). گسل‌های شهرستان صحنه در قسمت‌های جنوبی و غربی از این شهرستان قرار دارند که این گسل‌ها سبب لرزه‌های تاریخی شده‌اند. در رتبه‌بندی لایه فاصله از گسل، بیشتر مساحت منطقه در طبقه بسیار مناسب قرار دارند و هر چقدر این مسافت بیشتر باشد مکان مورد نظر برای دفن پسماند مناسب است که با نتایج غلامی و همکاران (۱۴۰۰)، عمادالدین و همکاران (۱۳۹۹)، خسروی و صحرائیان (۱۳۸۹) مطابقت دارد و سایر طبقه‌ها به صورت پراکنده در منطقه پخش شده‌اند. براساس یافته‌های پژوهش پهنه بسیار مناسب با مساحت ۸۱۳۹/۷۹ هکتار بالاترین اولویت را جهت دفن پسماند به خود اختصاص داده است و با داشتن ۵/۵۹ درصد مساحت کل محدوده شهرستان صحنه در اولویت طرح دفن پسماند قرار می‌گیرد. تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهد که این پهنه‌ها از لحاظ کاربری از نوع بسیار مناسب یعنی از نوع سنگی بوده و دارای فاصله مناسب برای جاده‌ها، رودخانه‌ها، گسل و همچنین دارای شیب مناسب برای دفن پسماند است.

## منابع

- ابراهیمی، م.، سید صفویان، س. ن.، خازنده، ن.، آقایی سامیان. (۱۳۹۲)، مکانیابی محل دفن پسماند شهر اردبیل. تهران - دانشگاه تهران، ۱۳۹۲.
- احمدزاده، ع.، سکوتی اسکویی، ر. و بهرامی، ب. (۱۳۹۸)، مکانیابی محل مناسب دفن زباله شهر ارومیه به روش AHP و GIS. پنجمین همایش بین‌المللی مهندسی عمران، معماری و شهرسازی با رویکرد توسعه پایدار، شیراز، شهریور ۱۳۹۸.
- ایلاتلو، م. (۱۳۹۵). کاربرد عوامل ژئومورفیک در مکانیابی دفن پسماندهای شهری (منطقه مورد مطالعه شهر ماهشهر). جغرافیای سرزمین، (۱۳(۴۹)، ۲۹-۴۶.
- باقری، ح. و موسوی کریمی، م. (۱۳۹۹). مکانیابی بهینه‌ی دفن زباله‌های شهری (مطالعه‌ی موردی شهر ایذه). اولین همایش ملی تکنولوژی سیستم‌های اطلاعات مکانی در عمران، نقشه‌برداری و توسعه شهری، بابل، اسفند ۱۳۹۹، ۵۸-۳۱.
- بزی، خ. ر. و سرگلزایی، ص. (۱۳۹۴). مکانیابی دفن پسماند در شهر زابل با استفاده از روش AHP. کاوش‌های جغرافیایی مناطق بیابانی، (۱(۳)، ۱۱۹-۱۴۳.
- یمانی، م. و علی‌زاده، ش. (۱۳۹۴)، مکانیابی بهینه دفن زباله‌های جامد شهر منطقه هشگرد به روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS). اطلاعات جغرافیایی (سپهر)، (۲۴(۲۴)، ۹۶-۷۹.
- بنی‌اسدی، ر.، احمدی‌زاده، س. س. ر.، اعتباری، ب. و قمی معترضه، ع. (۱۳۹۶)، مکانیابی دفن پسماندهای زاید شهری با تاکید بر معیارهای زیست‌محیطی و اقتصادی در مناطق شمالی ایران (مطالعه موردی: شهرستان آستارا). علوم و تکنولوژی محیط زیست، (۵(۱۹)، ۴۱۵-۴۰۵.
- پوراحمد، ا.، حبیبی، ک.، محمدزهرابی، س. و نظری علوی، س. (۱۳۸۶)، استفاده از الگوریتم‌های فازی و GIS برای مکانیابی تجهیزات شهری (مطالعه موردی: محل دفن زباله شهر بابلسر). محیط‌شناسی، (۴۲(۳۳)، ۴۲-۳۱.
- حجازی، س. ا. (۱۳۹۴). مکانیابی دفن زباله شهری با استفاده از تکنیک‌های اطلاعاتی مکانی و تحلیل سلسله مراتبی: مطالعه موردی شهرستان مراغه. جغرافیا و برنامه ریزی، (۵۴(۱۹)، ۱۰۵-۱۲۵.
- خسروی، ف. و صحرائیان، ز. (۱۳۸۹). مکانیابی سایت پسماندهای شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) نمونه موردی: شهر قم. نخستین همایش ملی توسعه پایدار شهری، گیلان، اسفند ۱۳۸۹.
- رامشت، م. ح.، حاتمی‌فرد، ر. و موسوی، س. ح. (۱۳۹۲)، مکانیابی دفن پسماند جامد شهری با استفاده از مدل AHP و تکنیک GIS (مطالعه موردی: شهرستان کوه‌دشت). جغرافیا و برنامه‌ریزی، (۴۴(۱۷)، ۱۱۹-۱۳۸.
- رجایی‌نژاد، م.، رضوانی، م. و رشیدی، ف. (۱۳۹۹). مکانیابی سایت دفن بهداشتی زباله شهری با استفاده از GIS و الگوریتم فازی (مطالعه موردی: شهر رفسنجان)، (۲(۱۸)، ۳۳-۴۵.
- شهین‌فر، ح. و معتمدی، ف. (۱۳۹۹)، مکانیابی محل دفن پسماند جامد شهری، شهر آشنویه با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی. زمین‌شناسی محیط‌زیست، (۵۰(۱۴)، ۳۷-۲۷.
- صدر موسوی، م. س.، طالبی‌فرد، ر. و نیازی، ج. (۱۳۹۶)، بررسی نقش عوامل طبیعی در توزیع جغرافیایی سکونتگاه‌های روستایی (مطالعه موردی: شهرستان صحنه). مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی، (۴(۱۲)، ۷۴۹-۷۳۱.
- صمیمیان، م. و زندهمقدم، م. ر. (۱۳۹۶)، مکانیابی محل دفن پسماند زباله های شهری با رویکرد زیست محیطی (مطالعه موردی شهر قائمشهر). کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه‌ریزی، (۲(۸)، ۱۰-۱.
- صیدایی، س. ا.، الفتی علی‌آبادی، ه.، غلامی، ع. و کریمی، م. (۱۳۹۶). تحلیل نابرابری فضایی توسعه روستایی در شهرستان صحنه، استان کرمانشاه. برنامه‌ریزی فضایی، (۲(۷)، ۳۸-۲۱.
- علیخانی، م.، رحیمی، ا. و خیری، ه. (۱۳۹۷)، مکانیابی محل دفن زباله شهری با استفاده از مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای ANP (مطالعه موردی: شهر ساری). اولین کنفرانس ملی ژئوتکنیک زیست محیطی، شیراز، شهریور ۱۳۹۷.
- عمادالدین، س.، فرزانه، ف.، آرخی، ص. و صیادسالار، ی. (۱۳۹۹)، مکانیابی دفن پسماند شهری با استفاده از مدل‌های تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و شبکه عصبی مصنوعی (ANN) (مطالعه موردی: شهرستان گرگان). جغرافیا و مخاطرات محیطی، (۲(۹)، ۲۰۵-۱۸۷.
- غلامعلی‌فرد، م. و امید پور، ر. (۱۳۹۳)، مکان‌یابی محل دفن پسماند جامد شهر ایلام با استفاده از رویه‌های بولین و ترکیب خطی وزنی در محیط GIS. (۱۱۷(۲۴)، ۱۴۳-۱۵۶.
- غلامی، م.، نظری، و. ا. و رضاعلی، م. (۱۴۰۰). مکان‌یابی محل دفن پسماندهای شهری با استفاده از GIS و AHP (مطالعه موردی: شهر ساحلی - صنعتی عسلویه). نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، (۲(۱۳)، ۲۱۰-۱۹۳.
- گیلوری، س.، مظلومی بجستانی، ع.، حافظی مقدس، ن.، مظهری، س. ع. و سرسنگی علی‌آباد، ع. (۱۳۹۴). ارزیابی زیست محیطی و مکان‌یابی بهینه محل دفن پسماند جامد شهری با استفاده از روش GIS، SAW و ماتریس لتوپولد (مطالعه موردی: شهریزد). طلوع بهداشت دانشکده بهداشت یزد، (۶(۱۴)، ۱۶۲-۱۴۹.



- مجلسی، م، دامن‌افشان، ح. (۱۳۸۸). مکان‌یابی محل دفن پسماندهای شهری، شهرستان دزفول با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS). دوازدهمین همایش ملی بهداشت محیط، تهران، آبان ۱۳۸۸.
- مددی، ع، عسگری، آ، و میرزاخانی، ب. (۱۳۹۲). مکانیابی سایت پسماند زباله‌های شهری (نمونه موردی: شهر محلات). پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، ۴(۲)، ۱۱۲-۱۰۱.
- معتدی، م. قلی‌نژاد میرعباسی، آ، ثابت کوشکی نیان، م، و حاتمی نژاد، ح. (۱۳۹۳). بررسی جغرافیایی پیرامون مکانیابی محل دفن پسماندهای شهری (مطالعه موردی: شهر فاروج). اطلاعات جغرافیایی (سپهر)، ۳۳(۹۰-۹۱)، ۱۱۲-۱۰۶.
- Abdelouhed, F., Ahmed, A., Abdellah, A., Yassine, B., and Mohammed, I. (2022). GIS and remote sensing coupled with analytical hierarchy process (AHP) for the selection of appropriate sites for landfills: a case study in the province of Ouarzazate, Morocco. *Journal of Engineering and Applied Science*, 69(19), 1-23.
- Asori, M., Dogbey, E., Morgan, A.K., Ampofo, S.T., Mpobi, R.K.J., and Katey, D. (2022). Application of GIS-based multi-criteria decision-making analysis (GIS-MCDA) in selecting locations most suitable for siting engineered landfills—the case of Ashanti Region, Ghana. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 33(3), 800-826.
- Bowen, W. (1993). AHP: Multiple Criteria Evaluation: In: Klosterman, R.E., Brail, R.K., and Bossard, E.G. *Spreadsheet models for urban and regional analysis*. USA: Center for Urban Policy Research, 467p.
- Barakat, A., Hilali, A., Baghdadi, M.E., and Touhami, F. (2017). Landfill site selection with GIS-based multi-criteria evaluation technique. A case study in Béni Mellal-Khouribga Region, Morocco. *Environmental Earth Sciences*, 76(12), 1-13.
- Çeliker, M., Yildiz, O., and Koçer, N.N. (2019). Evaluating solid waste landfill site selection using multi-criteria decision analysis and geographic information systems in the city of Elazığ, Turkey. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 25(6), 683-691.
- Chang, N.B., Parvathinathan, G., and Breeden, J.B. (2008). Combining GIS with fuzzy multicriteria decision-making for landfill siting in a fast-growing urban region. *Journal of Environmental Management*. 87(1), 139-153.
- Gorsevski, P.V., Donevska, K.R., Mitrovski, C.D., and Frizado, J.P. (2012). Integrating multi-criteria evaluation techniques with geographic information systems for landfill site selection: a case study using ordered weighted average. *Waste Management*, 32(2), 287-296.
- Kharat, M.G., Kamble, S.J., Raut, R.D., Kamble, S.S., and Dhume, S.M. (2016). Modeling landfill site selection using an integrated fuzzy MCDM approach. *Modeling Earth Systems and Environment*, 2(2), 1-16.
- Lohani, B.N., Evans, J.W., Everitt, R.R., Ludwig, H., Carpenter, R.A., and Tu, S.L. (1997). *Environmental impact assessment for developing countries in Asia: Volume 1-overview*.
- Nas, B., Cay, T., Iscan, F., and Berktaş, A. (2010). Selection of MSW landfill site for Konya, Turkey using GIS and multi-criteria evaluation. *Environmental Monitoring and Assessment*, 160(1-4), 491-500.
- Satty, T.L. (1980). *Analytic Hierarchy Process*. USA: McGraw-Hill, 320p.
- Torkayesh, A.E., Zolfani, S.H., Kahvand, M., and Khazaelpour, P. (2021). Landfill location selection for healthcare waste of urban areas using hybrid BWM-grey MARCOS model based on GIS. *Sustainable Cities and Society*, 67(4), 102712.

## Locating the landfill in Sahneh county using GIS

### Research Article

**Rasoul Bagherabadi** \* <sup>1</sup>

[rasol.bagher.ab@gmail.com](mailto:rasol.bagher.ab@gmail.com)

\* *Corresponding author*

1. M.Sc. Graduate of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

Article Code: 2203-1020

Continus Pagination: 129-138

Received: 02 March 2022

Accepted: 14 April 2022

Online: 17 June 2022

Review speed: 43 days

#### Citation:

Bagherabadi, R. (2022). Locating the landfill in Sahneh county using GIS. *Ecosystem Management*, 1(2), 62-71.

### Abstract

With increasing population growth and increasing waste production, the need to determine the appropriate landfill for waste has increased. Therefore, the need for planning to determine the appropriate location for sanitary landfill is very important and menstrual. The use of Geographic Information System (GIS) tools and Analytic Hierarchy Process (AHP) are one of the most effective tools for selecting landfills. The purpose of this study is to locate the suitable landfill for Sahneh County. In this research, slope, distance from river, land use, distance from road, distance from fault have been used to determine the landfill. In order to locating the landfill GIS for extraction and necessary processing and from hierarchical analysis (AHP) used to measure criteria. The final weight in Analytic Hierarchy Process is given the highest score to the distance of the roads and the lowest score to the distance from the river. Based on the findings of this study, landfills in the study area can be classified into five categories. Very suitable areas for landfilling are > 20% slope, distance from roads 10000-20000 meters, distance River <6000 m, distance from fault <7000 m, land use of rocky outcrops with an area of 8139.79 hectares and 59.5% have a higher priority for landfilling in compliance with health and environmental standards and laws. Also, the analysis of the results of this study shows that areas designated for suitable landfill have highly desirable.

**Key Words:** Sahneh county, Geographic Information System (GIS), Analytic Hierarchy Process (AHP), landfill, Locating.