تعیین مکان مناسب برای دفن بهداشتی پسماند های شهرستان ایلام

محمد فیضی[۱]، آزیتا بهبهانی نیا*[۲]، سعیدرضا عاصمی زواره[۳]، نورالدین رستمی[۴]

۱) گروه محیط زیست، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دماوند، دماوند، ایران
۲) گروه محیط زیست، دانشکده کشاورزی و علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن، رودهن، ایران
۳) گروه محیط‌زیست، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دماوند، دماوند، ایران
۴) گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۲۱ تاریخ پذیرش:۱۴۰۰/۲/۸

چکیده

مقدمه: مکان‌یابی دفن بهداشتی زباله یکی از مهم‌ترین موضوعات محیط‌زیستی در شهرها است. اگر طراحی مراکز دفن زباله مناسب نباشد، موجب تهدید سلامتی انسان‌ها می‌شود. هدف از این تحقیق، تعیین مکان مناسب برای دفن بهداشتی زباله در شهرستان ایلام است.

مواد و روش‌ها: برای انجام تحقیق، از ابزار پرسش‌نامه و نظرسنجی از متخصصان استفاده شد. بدین منظور، به سه معیار اصلی زیست‌محیطی، هیدرولوژی، راه‌های دسترسی/مراکز جمعیتی توجه گردید. در زمینهٔ معیار زیست‌محیطی، مواردی نظیر پوشش گیاهی، منابع آب‌های سطحی و زیستگاه‌های گونه‌های جانوری، در زمینهٔ هیدرولوژی زیرمعیارهایی مانند عمق آب زیرزمینی، فاصلهٔ مکان مدنظر از چشمه‌ها، چاه‌ها و قنات‌ها و در زمینهٔ معیار راه‌های دسترسی/مراکز جمعیتی مواردی ازجمله فاصله از مناطق حفاظت‌شده، جهت باد غالب و فاصله از راه‌های اصلی در نظر گرفته شد؛ سپس داده‌ها بر اساس فرایند تحلیل شبکه‌ای، وزن‌دهی و از نرم‌افزار Super Decision برای تلفیق لایه‌های اطلاعاتی استفاده گردید. پس از آن، بر اساس معیارها و زیرمعیارهای مطالعه‌شده، ۴ ناحیه برای دفن پسماند پیشنهاد شد. درنهایت، بر اساس وزن و رتبه‌بندی معیارها، ضریب آن‌ها و تشکیل جدول‌های ماتریس مقایسهٔ زوجی، مناسب‌ترین گزینه برای دفن پسماندهای شهرستان ایلام انتخاب گردید.

یافته‌های پژوهش: نتایج تحقیق نشان می‌دهد که با توجه به معیارها و زیرمعیارهای مطالعه‌شده، ناحیهٔ یک با وزن ۰/۴۱۹ و نرخ ناسازگاری ۰/۰۵ از میان چهار گزینهٔ انتخابی، مناسب‌ترین مکان برای دفن زبالهٔ شهرستان ایلام است.

بحث و نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان داد که نرم‌افزار Super Decision قابلیت مناسبی برای مکان‌یابی محل دفن زباله دارد.

واژه‌های کلیدی: فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، محیط‌زیست، دفن بهداشتی زباله، ایلام

* نویسندهٔ مسئول: گروه محیط زیست، دانشکده کشاورزی و علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن، رودهن، ایران
Email: behbahani@riau.ac.ir

Copyright © 2019 Journal of Ilam University of Medical Science. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1400.29.3.9.5]
[DOI: 10.52547/sjimu.29.3.38]

مقدمه

امروزه، تحولات اخیر در روند شهرنشینی به علت گرایش مردم به شهرنشینی و به‌تبع آن، رشد و توسعهٔ کالبدی شهرها مسائلی را در فضای شهر به‌وجود آورده که نه‌تنها ساکنان آن، بلکه همهٔ محیط‌زیست را در معرض عوارض ناشی از آن قرار داده است (۱). ازجملهٔ مهم‌ترین این مسائل می‌توان به دفن پسماند در نقاط شهری اشاره کرد؛ بدین سبب، مکان‌یابی بهینهٔ محل دفن زباله‌ها یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های مدیریت شهری است؛ ازاین‌رو، هدف اصلی مدیریت جامع پسماند، سامان بخشیدن به پسماند شهری است به شیوه‌ای که بهداشت عمومی و ملاحظات زیست‌محیطی و امکان استفادهٔ مجدد و بازیافت زباله را برآورده کند (۳، ۲)؛ بنابراین، یافتن راهکارهایی برای مقابله با آثار سوء زباله‌های تولیدی، امری ضروری به نظر می‌رسد. یافتن مکان مناسب برای دفن زباله‌ها یکی از موضوعات بنیادی و اساسی مربوط به پایداری زیست‌محیطی شهرها است و می‌تواند آثار نامطلوب محیطی پسماندها را به حداقل ممکن کاهش دهد و به‌عنوان یکی از مهم‌ترین راهکارهای مدیریت پسماندها در نظر گرفته می‌شود (۵، ۴). تاکنون در بیشتر کشورها، دفن پسماند متداول‌ترین روش دفع بوده است. بررسی روش‌های مختلف مدیریت شیرابه (جمع‌آوری، کمینه‌سازی، کنترل و تصفیه) در محل‌های دفن مواد زائد شهری نشان می‌دهد که در کشور ما، تنها ۸ درصد پسماندهای شهری بازیافت، کمپوست و استفاده مجدد می‌شوند، درحالی‌که ۹۲ درصد مواد زائد دفن می‌گردند که حدود ۲۵ درصد دفن به‌صورت اصولی و بهداشتی است و سایرین به شکل غیربهداشتی دفن و تلنبار می‌شوند؛ بنابراین، لزوم بهینه‌سازی برخی از مراکز دفن غیربهداشتی کشور و رساندن سطح فعلی آن به سطح پذیرفتنی بین‌المللی از یک‌سو و حفظ سلامت عموم و محیط‌زیست از سوی دیگر، از طریق کنترل شیرابه و گازهای محل دفن اهمیت دارد (۶). اندازه‌گیری مقادیر و کیفیت شیرابه، میزان گاز و نشست آن از زباله و شرایط جغرافیایی و آب‌وهوای منطقه‌ای به انتخاب روش مناسب دفن زباله منجر می‌شود (۷)؛ به‌عنوان نمونه، چالش‌های عمدهٔ زیست‌محیطی در زمینهٔ مدیریت زباله در هندوستان عبارت‌اند از: تولید، جمع‌آوری، حمل نامناسب و دفع زباله و همچنین ناکارآمدی سامانه‌های فعلی برای مقابله با حجم زباله‌های به‌دست‌آمده از افزایش جمعیت شهری و تأثیری که بر محیط و سلامت عمومی می‌گذارد. با ارائهٔ سامانه‌های بهبود مدیریت پسماند برای حفاظت از محیط‌زیست، تفکیک زباله از مبدأ و استفاده از امکانات تخصصی پردازش زباله و جدا کردن مواد قابل‌بازیافت نقش اساسی دارد. سرمایه‌گذاری در تبدیل زباله به انرژی در محل دفن زباله از طریق استخراج متان، از نتایج ارزشمند این طرح است (۸).

در سال‌های اخیر، گام‌های بزرگی برای اعتلای فرهنگ دفن پسماند در کشور ایران برداشته‌شده که یکی از شاخص‌ترین آن‌ها، طرح فوکاکای کهریزک تهران به‌شمار می‌رود (۹). تحقیقات فراوانی در زمینهٔ مکان‌یابی جایگاه دفن پسماند با استفاده از روش‌های تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در شهرهای مختلف ایران انجام‌شده است که می‌توان به مطالعات پناهنده و همکاران (۱۳۸۸) در شهر سمنان (۱۰)، فرجی سبکبار و همکاران (۱۳۸۹) در شهرستان قوچان (۱۱)، خورشیددوست و همکاران (۱۳۸۸) در شهرستان بناب (۱۲)، مددی و همکاران (۱۳۹۲) در شهر محلات (۱۳)، شهاب و مهدوی (۱۳۹۳) در بخش هیر استان اردبیل (۱۴)، خسروی و همکاران (۱۳۹۸) در شهر هیدج زنجان (۱۵) اشاره کرد که با استفاده از این الگوها، به انتخاب مکان‌های دفن زباله در مناطق قابل‌قبول رسیده‌اند.

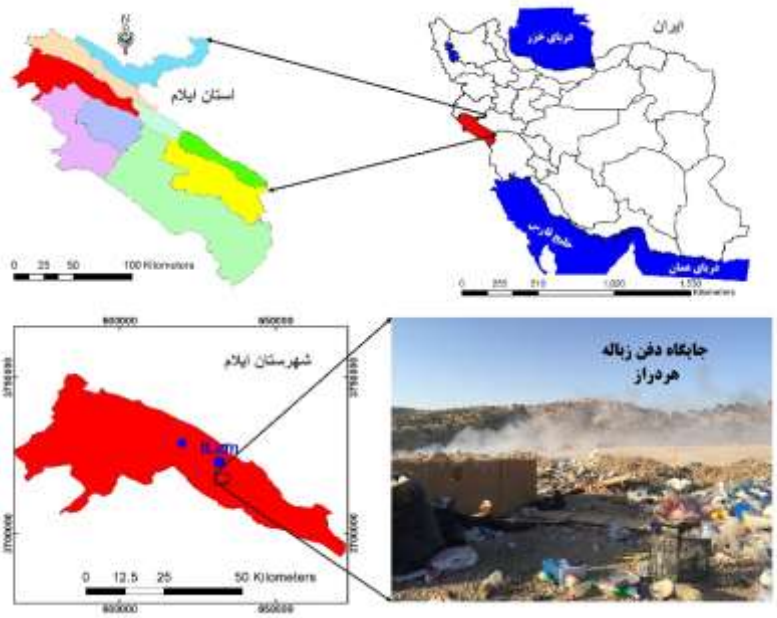
مکان دفن زبالهٔ شهرستان ایلام از نظر زیست‌محیطی مناسب نیست و موجب تهدید سلامتی مردم مجاور مرکز دفن و آلودگی آب رودخانه‌های اطراف آن شده است. جایگاه کنونی پسماند شهرستان ایلام در خط‌الرأس مهم‌ترین حوزهٔ آبخیز استان ایلام (حوزهٔ آبخیز سد ایلام) قرار دارد که با ایجاد رواناب، همهٔ مناطق پایین‌دست را تحت تأثیر قرار داده است. اگرچه اقداماتی در زمینهٔ جلوگیری از حرکت رواناب سطحی به‌سوی سد ایلام انجام‌شده؛ اما همچنان این خطر وجود دارد که در صورت بی‌توجهی در حمل و دفن زباله، سد ایلام را که تأمین‌کنندهٔ آب شرب مردم ایلام

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1400.29.3.9.5]
[DOI: 10.52547/sjimu.29.3.38]

و روستاهای اطراف آن است، در معرض تهدیدی جدی قرار دهد، ضمن اینکه مطالعهٔ زمین‌شناسی نیز دربارهٔ امکان حرکت شیرابه به‌سوی سد ایلام به عمل نیامده است؛ بنابراین، دفن این زباله‌ها بدون توجه به شرایط هیدروژئومورفولوژیکی و زیست‌محیطی صورت می‌گیرد که می‌تواند آسیب‌های جبران‌ناپذیری را به محیط‌زیست اطراف وارد کند. با توجه به اینکه محل کنونی دفن زباله شهرستان ایلام مشرف بر رودخانهٔ تأمین‌کنندهٔ آب سد ایلام، به‌عنوان تنها منبع آب شرب شهرستان و دیگر بخش‌ها و شهرستان‌های مجاور است و تاکنون تحقیقات زیست‌محیطی مناسبی دراین باره انجام‌نشده، نیاز به طراحی و مکان‌یابی محل دفن مناسب ضروری به‌نظر می‌رسد، ضمن اینکه دفن این حجم از زباله در محل نامناسب می‌تواند سبب آلودگی آب زیرزمینی شود و درنهایت، این آلودگی وارد زنجیرهٔ غذایی انسان‌ها گردد؛ بنابراین، با توجه به اینکه محل دفن باید از جهات گوناگون اعم از زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی، پوشش گیاهی، منابع آب سطحی و حضور گونه‌های جانوری کمترین خسارت را داشته باشد، هدف از انجام این تحقیق، انتخاب مکان مناسب برای دفن پسماندهای شهرستان ایلام بر اساس معیارهای علمی است.

مواد و روش‌ها

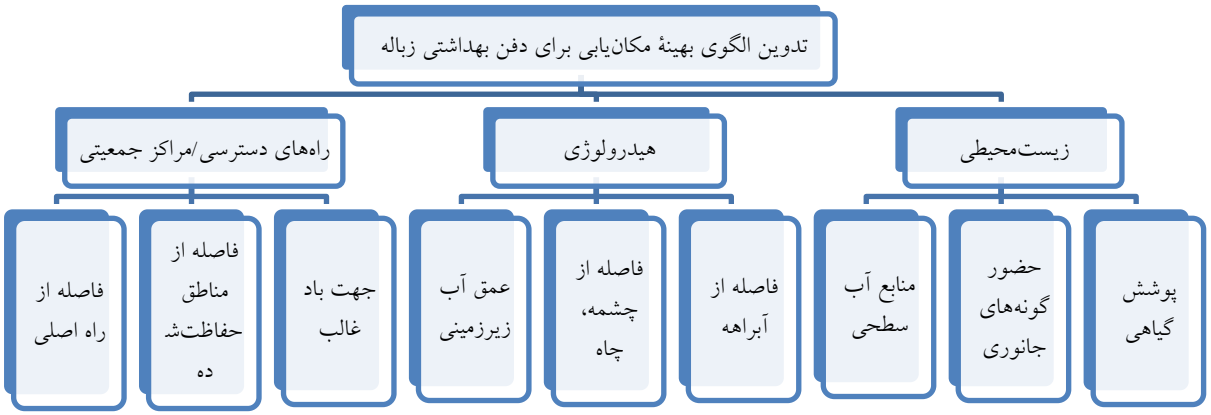
محدودهٔ مطالعه‌شده: استان ایلام در غرب ایران قرار گرفته است که از شمال با استان کرمانشاه، از طرف شرق با استان لرستان و قسمتی از استان خوزستان، از طرف جنوب با استان خوزستان و کشور عراق و در غرب با کشور عراق با طول مرز مشترکی در حدود ۴۲۵ کیلومتر محدود می‌شود. مطابق آخرین سرشماری در سال ۱۳۹۵، جمعیت استان ایلام معادل ۵۸۰۱۵۸ نفر در ۲۰ بخش، ۲۱ شهر و ۴۰ دهستان و ۷۵۳ آبادی اسکان یافته و در مقایسه با مساحت استان، حدود ۳۵ نفر در کیلومترمربع است. شهرستان ایلام نیز به‌عنوان منطقه موردمطالعه با جمعیت ۲۳۵۱۴۴ نفر، معادل ۴۰/۵ درصد جمعیت استان را به خود اختصاص داده است و روزانه ۲۰۰ تا ۳۰۰ تن زباله در این شهرستان تولید می‌شود (۱۶). وضعیت کنونی جمع‌آوری زباله در شهرستان ایلام به‌صورت روزانه از درب منازل صورت می‌گیرد که وضعیت مطلوبی را از نظر تنظیف شهری سبب شده است. پس از این مرحله، زباله‌ها با خودروهای مخصوص حمل زباله، به سایت دفن پسماند در بخش جنوب‌غربی شهر ایلام در فاصلهٔ حدود ۸ کیلومتری مشرف بر رودخانه‌های تأمین‌کنندهٔ آب سد ایلام و ۳ کیلومتری فرودگاه و روستاهای چشمه‌کمبود و سرطاف، به‌صورت غیربهداشتی (بدون جداسازی) تلنبار و دفن می‌شوند (شکل شمارهٔ ۱).



شکل شمارهٔ ۱. مرکز کنونی جایگاه زبالهٔ شهرستان ایلام

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1400.29.3.9.5]
[DOI: 10.52547/sjimu.29.3.38]

روش تحقیق: هدف از این تحقیق، شناسایی نواحی مناسب‌تر از جایگاه کنونی برای دفن پسماند شهرستان ایلام است. بدین منظور، با جمع‌آوری اطلاعات توصیفی، پرسش‌نامه‌ای با سه معیار اصلی زیست‌محیطی، هیدرولوژی و راه‌های دسترسی/مراکز جمعیتی طراحی گردید. در زمینهٔ هیدرولوژی منطقه، زیرمعیارهایی نظیر عمق آب زیرزمینی، فاصلهٔ مکان مدنظر از چشمه‌ها، چاه‌ها و قنات‌ها و در زمینهٔ معیار زیست‌محیطی مواردی مانند پوشش گیاهی، منابع آب‌های سطحی و زیستگاه‌های گونه‌های جانوری و در زمینهٔ معیار راه‌های دسترسی/ مراکز جمعیتی مواردی چون فاصله از مناطق حفاظت‌شده، جهت باد غالب و فاصله از راه‌های اصلی در نظر گرفته شد و درنتیجه، ۹ زیرمعیار مشخص گردید (اطلاعات یادشده بر اساس اطلاعات متخصصان، آمار ایستگاه‌های هواشناسی منطقه، مطالعات مرتبط دستگاه‌های اجرایی و مشاهدات میدانی تهیه‌شده است)؛ سپس پرسش‌نامه در اختیار ۱۲ نفر از کارشناسان و متخصصان حوزهٔ مدیریت پسماند شاغل در ادارهٔ محیط‌زیست و اساتید دانشگاه قرار گرفت. پس از جمع‌آوری نظرات آنان، با استفاده از الگوی فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، تحلیل‌های مکانی صورت گرفت و بر اساس آن، هم پوشانی و تجزیه‌وتحلیل لایه‌ها انجام شد. پس از عملیات وزن‌دهی، وزن نهایی هر شاخص در محیط ArcGIS10.2 به هریک از لایه‌ها اضافه و نقشه نهایی تهیه گردید؛ بنابراین، اولین اقدام در روش ANP، ایجاد الگو و تدوین مسئله است. در این مرحله، هدف تصمیم‌گیری (تدوین الگوی بهینهٔ مکان‌یابی محل دفن پسماند در شهرستان ایلام)، معیارهای تصمیم‌گیری و گزینه‌های ممکن (ناحیهٔ ۱، ناحیهٔ ۲، ناحیهٔ ۳ و ناحیهٔ ۴) مشخص شد (شکل شمارهٔ ۲). پس از صورت‌بندی مسئله، جدول‌های مقایسات زوجی تهیه و تکمیل گردید. با توجه به روابط شبکه‌ای مسئلهٔ تحقیق، در این الگو ابتدا به مقایسات زوجی ۳ معیار، ویژگی‌های زیست‌محیطی، هیدرولوژی، راه‌های دسترسی/مراکز جمعیتی با یکدیگر پرداخته شد. در سطح دوم پژوهش، به علت وجود روابط درونی میان معیارها برای وزن‌دهی، همهٔ معیارهای پژوهش نسبت به یکدیگر مقایسه گردیدند. گاهی اوقات خود معیارها نیز باید به‌صورت جزئی‌تری تجزیه‌وتحلیل شوند که در این‌گونه موارد، یک سطح دیگر (زیرمعیارها) به تحلیل اضافه شد. در این پژوهش، ۹ زیرمعیار در رابطه با معیارهای مربوطه، باهم مقایسه گردیدند و درنهایت، از اعضای گروه ANP خواسته شد تا گزینه‌های رقیب در سطح پنجم تحلیل شبکه‌ای را به‌صورت دوبه‌دو نسبت به هریک از زیرمعیارها در سطح چهارم نمایش گرافیکی مقایسه کنند. پس از تکمیل ماتریس مقایسات زوجی از سوی همهٔ اعضای گروه تصمیم‌ساز، به‌منظور دستیابی به وزن نسبی (محلی) هریک از گزینه‌های رقیب، نظر گروه به یک نظر واحد تبدیل و با استفاده از میانگین هندسی، سوپر ماتریس ترکیبی گروه ANP محاسبه شد.



شکل شمارهٔ ۲. طراحی الگو، هدف، معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌های تصمیم‌گیری

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1400.29.3.9.5]
[DOI: 10.52547/sjimu.29.3.38]

محاسبهٔ نسبت سازگاری: پس از انجام مقایسات زوجی میان معیارها، نسبت سازگاری قضاوت‌ها (CR) و نیز ماتریس ترکیبی تصمیم با هدف بررسی امکان رتبه‌بندی ترکیبی گزینه‌ها محاسبه گردید (رابطهٔ شمارهٔ ۱).

رابطهٔ شمارهٔ ۱. $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}$

که در آن، RI نمایهٔ ناسازگاری تصادفی است که مبتنی بر تعداد معیاره است که از جدول شمارهٔ ۱ به‌دست آمد و CI نمایهٔ سازگاری است که از رابطهٔ شمارهٔ ۲ محاسبه شد:

رابطهٔ شمارهٔ ۲.

که در آن، N تعداد گزینه‌ها در ماتریس تصمیم (رتبهٔ ماتریس) و λmax میانگین بردار پایندگی است (۱۷).

جدول شمارهٔ ۱. نمایه‌های ناسازگاری تصادفی Saaty (۱۸)

N	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
RI	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۵۸	۰/۹۰	۱/۱۲	۱/۲۴	۱/۳۲	۱/۴۱	۱/۴۶	۱/۴۹

یافته‌های پژوهش

تعیین ماتریس مقایسهٔ زوجی معیارها نسبت به هدف:

فرایند تحلیل شبکهٔ مسئله و تحلیل جدول‌های مقایسات زوجی، به‌منظور تعیین وزن‌های نسبی معیارهای اصلی و اولویت هریک از معیارها نسبت به هدف تحقیق صورت می‌گیرد. در تحلیل شبکه، بایستی وزن و اهمیت هریک از معیارهای مسئلهٔ بررسی‌شده نسبت به هدف پژوهش مشخص شود. برای این منظور، معیارهای اصلی موضوع با یکدیگر به‌صورت دوبه‌دو مقایسه و پس از نرمال‌سازی ماتریس مقایسه‌های زوجی، ضریب اهمیت هرکدام از آن‌ها مشخص گردید. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از مقایسهٔ زوجی، ضریب اهمیت معیارهای پژوهش از دیدگاه متخصصان، وزن‌دهی و رتبه‌بندی این شاخص‌ها نسبت به یکدیگر در جدول شمارهٔ ۲ نشان داده‌شده که معیار زیست‌محیطی در رتبهٔ اول است و پس از آن، هیدرولوژی و راه‌های دسترسی/مراکز جمعیتی اهمیت خاصی دارند.

جدول شمارهٔ ۲. وزن و رتبه‌بندی معیارها نسبت به هدف

معیارها	وزن	رتبه
زیست‌محیطی	۰/۵۲۸	۱
هیدرولوژی	۰/۳۳۳	۲
راه‌های دسترسی	۰/۱۴۰	۳
نرخ ناسازگاری	۰/۰۵	

نرخ ناسازگاری نظرات گروه تصمیم‌ساز برابر با ۰/۰۵ است که با توجه به برقراری شرط CR<0.1، بیانگر وجود سازگاری در نظرات گروه ANP و درنتیجه، قابلیت اعتماد اولویت‌های به‌دست‌آمده است.

تعیین ماتریس مقایسهٔ زوجی زیرمعیارها نسبت به معیارها:

پس از تعیین ضریب اهمیت هریک از معیارها نسبت به هدف مطالعه، بایستی وزن و اهمیت هریک از زیرمعیارهای مسئلهٔ بررسی‌شده نیز نسبت به معیارهای اصلی مشخص گردد. در ماتریس مقایسهٔ زوجی اهمیت نسبی زیرمعیارهای زیست‌محیطی از دیدگاه متخصصان، به پوشش گیاهی با منابع آب و حضور گونه‌های جانوری، همچنین منابع آب با حضور گونه‌های جانوری نمرهٔ ۱ تا ۹ داده شد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از مقایسهٔ زوجی، ضریب اهمیت زیرمعیارهای شاخص زیست‌محیطی از دیدگاه متخصصان، وزن و رتبه‌بندی این شاخص‌ها نسبت به یکدیگر تعیین گردید. پوشش گیاهی بیشترین وزن و رتبه را نسبت به حضور گونه‌های جانوری و منابع آب دارد.

نرخ ناسازگاری آرای گروه تصمیم‌ساز برابر با ۰/۰۵ است که با توجه به برقراری شرط CR<0.1، بیانگر وجود سازگاری در نظرات گروه ANP و درنتیجه، قابلیت

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1400.29.3.9.5]
[DOI: 10.52547/sjimu.29.3.38]

اعتماد اولویت‌های به‌دست‌آمده است. در ماتریس مقایسهٔ زوجی اهمیت نسبی زیرمعیارهای هیدرولوژی نسبت به یکدیگر از دیدگاه متخصصان، به فاصله از آبراهه در مقایسه با فاصله از چاه چشمه و قنات و عمق آب زیرزمینی و مقایسهٔ فاصلهٔ چاه، چشمه و قنات با عمق آب زیرزمینی نمرهٔ ۱ تا ۹ داده شد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از مقایسهٔ زوجی ضریب اهمیت زیرمعیارهای شاخص هیدرولوژی نسبت به یکدیگر از نظر متخصصان، وزن و رتبه‌بندی این شاخص‌ها، فاصلهٔ چاه، چشمه و قنات با وزن بیشتری رتبهٔ اول در مقایسه با دو معیار دیگر عمق آب زیرزمینی و فاصله از آبراهه دارد. نرخ سازگاری نظرات گروه تصمیم‌ساز برابر با ۰/۰۲ است که با توجه به برقراری شرط CR<0.1، بیانگر وجود سازگاری در نظرات گروه ANP و درنتیجه، قابلیت اعتماد اولویت‌های به‌دست‌آمده است. ماتریس مقایسهٔ زوجی اهمیت نسبی زیرمعیارهای راه‌های دسترسی/مراکز جمعیتی نسبت به یکدیگر از دیدگاه متخصصان، دوبه‌دو باهم مقایسه و به آن‌ها نمرهٔ ۱ تا ۹ داده شد و بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از مقایسهٔ زوجی ضریب اهمیت نسبی زیرمعیارهای شاخص راه‌های دسترسی/مراکز جمعیتی نسبت به یکدیگر از نظر متخصصان، وزن و رتبه‌بندی این شاخص‌ها بر اساس وزن شاخص و رتبه آن‌ها از ۱ تا ۳ به ترتیب جهت باد غالب با وزن ۰/۵۹۴، فاصله از مناطق حفاظت‌شده با وزن ۰/۲۴۹ و فاصله از راه اصلی با وزن ۰/۱۵۷ می‌باشد. نرخ ناسازگاری نظرات گروه تصمیم‌ساز نیز برابر با ۰/۰۵ است که با توجه به برقراری شرط CR<0.1، بیانگر وجود سازگاری در نظرات گروه ANP و درنتیجه، قابلیت اعتماد اولویت‌های به‌دست‌آمده است.

بررسی روابط درونی میان معیارها: در ماتریس مقایسهٔ زوجی اهمیت نسبی معیارهای پژوهش نسبت به عامل زیست‌محیطی و مقایسهٔ هیدرولوژی با راه‌های دسترسی/مراکز جمعیتی از دیدگاه متخصصان، نمرهٔ ۱ تا ۹ داده شد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از مقایسهٔ زوجی ضریب اهمیت معیارهای پژوهش نسبت به عامل زیست‌محیطی از نظر متخصصان، وزن و رتبه‌بندی شاخص‌های هیدرولوژی و راه‌های دسترسی/مراکز جمعیتی مشخص گردید که شاخص هیدرولوژی با وزن ۰/۷۵۰ در رتبه اول و شاخص راه‌های دسترسی و مراکز جمعیتی با وزن ۰/۲۵۰ در رتبه بعدی قرار گرفت.

مقایسهٔ زوجی معیارها نسبت به عامل هیدرولوژی: در ماتریس مقایسهٔ زوجی اهمیت نسبی معیارهای پژوهش نسبت به عامل هیدرولوژی از دیدگاه متخصصان، دو معیار زیست‌محیطی با راه‌های دسترسی/مراکز جمعیتی باهم مقایسه و نمرهٔ ۱ تا ۹ داده شد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از مقایسهٔ زوجی ضریب اهمیت دو معیار زیست‌محیطی و راه‌های دسترسی/مراکز جمعیتی پژوهش نسبت به عامل هیدرولوژی از نظر متخصصان، وزن و رتبه‌بندی این دو شاخص زیست‌محیطی (با وزن ۰/۷۵۰) و راه‌های دسترسی/مراکز جمعیتی (با وزن ۰/۲۵۰) به ترتیب در رتبه‌های اول و دوم قرار گرفتند.

بر اساس نتایج مقایسهٔ زوجی معیارها نسبت به عامل راه‌های دسترسی/مراکز جمعیتی دو شاخص زیست‌محیطی (با وزن ۰/۶۶۷) و هیدرولوژی (با وزن ۰/۳۳۳) به ترتیب در رتبه‌های اول و دوم قرار گرفتند.

مقایسهٔ زوجی گزینه‌ها نسبت به هریک از زیرمعیارها: پس از تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیرمعیارها، ضریب اهمیت گزینه‌ها نسبت به تک‌تک زیرمعیارها تعیین گردید. در این مرحله، اگر معیاری زیرمعیار نداشته باشد، مستقیماً با خود آن معیار داوری و قضاوت می‌شود. در این مسئله، همهٔ معیارها زیرمعیار دارند؛ درنتیجه، ضریب اهمیت گزینه‌ها نسبت به زیرمعیارها تعیین‌شده است (جدول شمارهٔ ۳).

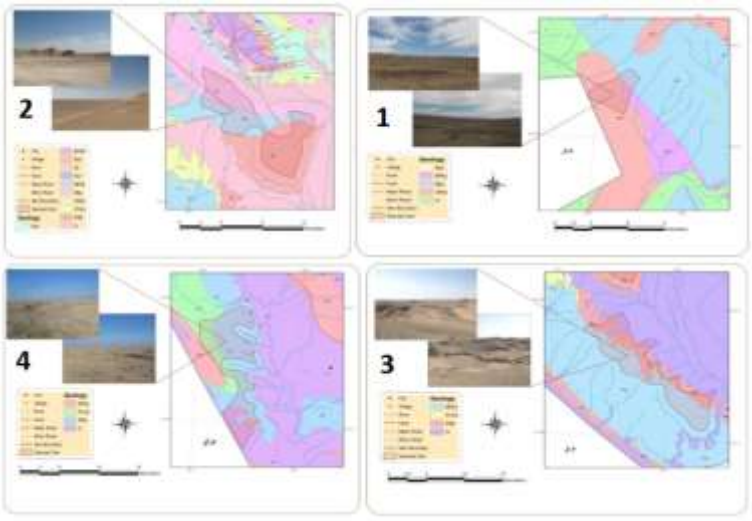
جدول شمارهٔ ۳. وزن گزینه‌ها نسبت به هریک از زیرمعیارها

زیرمعیار	گزینه‌ها				نرخ ناسازگاری
	گزینهٔ ۱	گزینهٔ ۲	گزینهٔ ۳	گزینهٔ ۴	
پوشش گیاهی	۰/۵۱۱	۰/۲۴۷	۰/۱۳۱	۰/۱۱۱	۰/۰۳
حضور گونه‌های جانوری	۰/۳۶۸	۰/۳۰۱	۰/۲۰۰	۰/۱۳۱	۰/۰۹
منابع آب	۰/۴۴۰	۰/۲۷۱	۰/۱۶۸	۰/۱۲۰	۰/۰۷
فاصلهٔ چاه، چشمه و قنات	۰/۴۲۵	۰/۲۷۰	۰/۱۶۱	۰/۱۴۴	۰/۰۲

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1400.29.3.9.5]
[DOI: 10.52547/sjimu.29.3.38]

عمق آب زیرزمینی	۰/۳۹۵	۰/۲۳۹	۰/۱۶۸	۰/۱۹۸	۰/۰۲
فاصله از آبراهه	۰/۴۱۴	۰/۲۹۵	۰/۱۳۵	۰/۱۵۷	۰/۰۸
فاصله از مناطق حفاظت‌شده	۰/۴۶۵	۰/۲۳۹	۰/۱۵۷	۰/۱۳۹	۰/۰۴
جهت باد غالب	۰/۴۲۵	۰/۲۱۲	۰/۱۴۳	۰/۱۹۴	۰/۰۸
فاصله از راه اصلی	۰/۴۲۵	۰/۲۷۰	۰/۱۴۴	۰/۱۶۱	۰/۰۲

نتیجهٔ بیشترین و کمترین تأثیر زیرمعیارها بر انتخاب محل دفن پسماند در شهرستان ایلام برحسب نظر گروه تصمیم‌ساز در جدول شمارهٔ ۳، موقعیت گزینه‌ها در شکل شمارهٔ ۳، وزن و رتبه‌بندی مناسب‌ترین گزینه برای دفن پسماند در شهرستان ایلام نیز در جدول شمارهٔ ۴ نشان داده‌شده است. گفتنی است این گزینه‌ها در مناطقی انتخاب‌شده که کمترین تخریب زیست‌محیطی و آلودگی را داشته باشد و چون مناطق شمالی استان پوشش جنگلی انبوه دارد و سرشاخه‌های رودخانه‌های اصلی استان است و ایجاد مراکز دفن پسماند مستلزم تغییرات گسترده در ساختار این مناطق است؛ درنتیجه، گزینه‌ای در مناطق شمالی استان پیشنهاد نشده است.



شکل شمارهٔ ۳. گزینهٔ‌های موردنظر (شماره هر گزینه در درون تصویر قید شده است)

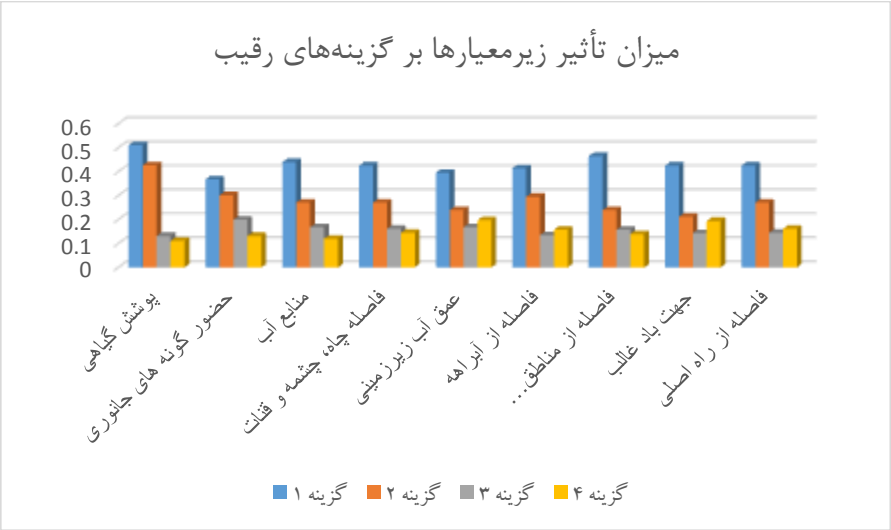
جدول شمارهٔ ۴. وزن و رتبه‌بندی مناسب‌ترین گزینه برای دفن پسماند در شهرستان ایلام

شاخص‌ها	وزن	رتبه
گزینهٔ ۱	۰/۴۱۹	۱
گزینهٔ ۲	۰/۲۷۴	۲
گزینهٔ ۳	۰/۱۶۰	۳
گزینهٔ ۴	۰/۱۴۷	۴
نرخ ناسازگاری	۰/۰۵	

میزان تأثیر زیرمعیارها بر روی محل دفن پسماند در شهرستان ایلام: دفن زباله، بسته به منطقهٔ ژئوپولیتیک، متفاوت است و طیف گسترده‌ای از اقدامات نظام‌مند و غیرنظام‌مند را دربرمی‌گیرد. زباله‌های جامد دفن‌شده ممکن است طبقه‌بندی شوند یا نشوند، ممکن است شامل اجزای غیرشهری (صنعتی، تجاری، ساختمانی، جنگلداری، معدنکاری و...) باشد و در محیط مهندسی‌شده یا نظارت‌شده دفع شود یا نشود (۱۹)؛ بنابراین، برای انتخاب مکان مناسب برای دفن پسماند بر اساس شکل شمارهٔ ۴، از میان چهار گزینهٔ (سایت) انتخابی پس از نظرسنجی از متخصصان و جمع‌بندی نکته نظرات آن‌ها بر اساس میزان تأثیر زیرمعیارها بر گزینه‌های مختلف، گزینهٔ اول شرایط لازم را برای مکان‌یابی جدید دفن پسماند و پس از آن گزینهٔ دوم، سپس گزینه‌های سوم و چهارم از اولویت بعدی برخوردار هستند. پوشش گیاهی در چهار گزینهٔ

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1400.29.3.9.5]
[DOI: 10.52547/sjimu.29.3.38]

مدنظر در مقایسه با توجه به نظر همهٔ متخصصان، اهمیت بیشتری دارد. همین امر انتخاب نکردن مکان دفن پسماند در مناطق شمالی استان را تأیید می‌کند که پوشش گیاهی بیشتری دارد.



شکل شمارهٔ ۴. مقایسهٔ معیارهای بررسی‌شده در مناطق مدنظر

ازآنجاکه وزن معیارها منعکس‌کنندهٔ اهمیت آن‌ها در تعیین هدف و وزن هر زیرمعیار نسبت به معیار مربوطه، نشان‌دهندهٔ سهم آن زیرمعیار در معیار اصلی و وزن هر گزینه نسبت به زیرمعیارها بیانگر سهم آن گزینه در زیرمعیار مربوطه است؛ بنابراین، وزن نهایی هر گزینه از مجموع حاصل‌ضرب وزن هر معیار در وزن زیرمعیارهایش ضرب‌در وزن گزینه در آن زیرمعیار محاسبه گردید. با توجه به روش کار و محاسبهٔ وزن نهایی، نتایج نشان می‌دهد، بر اساس همهٔ معیارها و زیرمعیارهای بررسی‌شده در این تحقیق، مناسب‌ترین مکان برای دفن پسماند در شهرستان ایلام، گزینهٔ ۱ و پس از آن، گزینه‌های ۲،۳،۴ است.

گزینهٔ ۱: راه اصلی ارتباطی این سایت با مساحت ۸/۸ کیلومترمربع، جادهٔ ایلام- مهران است و نزدیک‌ترین مسیر به شهر ایلام را دارد. از این جاده، یک راه آسفالته در دوراهی منطقهٔ سرنی به‌سوی محدوده منشعب می‌شود. ارتفاع سایت از سطح دریا ۴۲۵ متر است. منطقه از رسوبات درشت آهکی به همراه سیلت و رس پوشیده شده و به‌سوی شمال‌شرق به رسوبات ریزدانه و تشکیلات گچی تبدیل می‌شود. شیب منطقه برای احداث محل دفن پسماند مناسب است. این گزینه از جهات گوناگون اعم از زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی، پوشش گیاهی، منابع آب سطحی و حضور گونه‌های جانوری، کمترین خسارت به‌عنوان مرکز دفن پسماند شهرستان ایلام را دارد.

گزینهٔ ۲: جادهٔ دهلران- مهران راه اصلی ارتباطی این سایت با مساحت حدود ۳۷/۱ کیلومترمربع است. این مرکز دفن با توجه به میزان زباله‌های تولیدی روزانه، حجم مدفن و عمر بهره‌برداری، برای حدود ۲۰ سال ظرفیت دارد. ارتفاع منطقه ۲۹۶ متر است. مصالح منطقه سیلت و رس است و لایه‌های گچ و مارن در منطقه دیده می‌شود. پوشش گیاهی در منطقه اندک است. چاه، چشمه و قناتی در محدوده مشاهده نمی‌شود. مشکل اصلی این سایت دور بودن از شهر ایلام است.

گزینهٔ ۳: جادهٔ دهلران- اندیمشک راه اصلی ارتباطی به این سایت است که از این جاده، یک راه آسفالته به‌سوی محدوده منشعب می‌شود. جنس مصالح منطقه سیلتی است و منطقه به‌صورت تپه‌ای شکل است. تنها مشکل این گزینه دور بودن از مرکز شهرستان ایلام است. عمق آب در ۳۰ متری سطح زمین است. پوشش گیاهی در منطقه اندک است. مساحت این سایت در حدود ۸۳/۳ کیلومترمربع است. این گزینه نیز نسبت به دو گزینهٔ دیگر، از نظر راه دسترسی هزینه‌بردار است.

گزینهٔ ۴: جاده دهلران- مهران راه اصلی ارتباطی به این سایت، با ارتفاع محدوده ۱۹۵ متر است. منطقه

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1400.29.3.9.5]
[DOI: 10.52547/sjimu.29.3.38]

بدون کشاورزی، پوشش گیاهی اندک و عمق آب حدود ۸۰ متر است. مصالح منطقه سیلت و رس به همراه شن و ماسه با مساحت ۷۱/۳ کیلومترمربع است. منطقه به‌صورت تپه‌ماهوری شکل است و آبراهه‌های کوچک بسیاری دارد. این گزینه به علت دور بودن و دسترسی نداشتن راه مناسب، به‌عنوان مرکز پسماند شهرستان ایلام و دیگر شهرستان‌های مجاور، در گزینهٔ آخر پیشنهاد می‌گردد. بر اساس معیارها و زیرمعیارهای تحقیق، دفن پسماند شهرستان ایلام برابر گزینه‌های پیشنهادی به‌ویژه گزینهٔ ۱ منطبق است و در پهنهٔ کاملاً مناسب قرار دارد. با توجه به روند روبه‌رشد و توسعهٔ آتی شهر و افزایش جمعیت، سایت کنونی دفن پسماند شهرستان ایلام مستلزم جابجایی و انتقال به گزینهٔ شمارهٔ ۱ است.

بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق، با استفاده از نرم‌افزار سوپر دسیژن، مناسب ترین مکان برای دفن پسماندهای شهرستان ایلام پیشنهاد شد. برای این کار، اطلاعات کلی شهرستان ایلام بررسی گردید؛ سپس با استفاده از نرم‌افزار و اخذ نظر متخصصان و تحلیل شبکه، گزینه های لازم برای تعیین مکان مناسب برای دفن پسماند در شهرستان ایلام بر اساس داده‌ها انتخاب شد. با توجه به آنالیز فیزیکی زباله‌های شهر ایلام، ۸۸/۴ درصد مواد تشکیل‌دهندهٔ پسماندها (اعم از مواد آلی، کاغذ روزنامه، مقوا، شیشه، فلزات، پلاستیک توخالی و ظروف pet) قابل بازیافت هستند و بیش از ۷۷/۴ درصد، ترکیب و حجم این زباله‌ها را مواد آلی تشکیل می‌دهد؛ بنابراین ضرورت دارد که متولیان امور خدمات شهری و بهداشتی و محیط زیست، احداث کارخانهٔ کمپوست با کمک آموزش‌های لازم برای تفکیک و جداسازی زباله از مبدأ را به‌عنوان مهم‌ترین اقدامات اساسی برای حفظ سلامت مردم، محیط‌زیست، مدیریت خردمندانهٔ شهری در توسعهٔ پایدار شهرستان ایلام و کاهش حجم زباله‌ها در مرکز دفن پیشنهادی در دستور کار خود قرار دهند.

References

1. Ferronato N, Torretta V. Waste mismanagement in developing countries a review of global issues. Int J Environ Res Publ Health2019; 16:1060. doi. 10.3390/ijerph16061060
2. Wang G, Qin L, Li G, Chen L. Landfill site selection using spatial information technologies and AHP a case study in Beijing China. J Environ Manage 2009; 90:2414-21. doi.10.1016/j.jenvman.2008.12.008
3. Rathore S, Ahmad S, Shirazi S. Use of the suitability model to identify landfill sites in Lahore Pakistan. J Bas Appl 2016; 12:103-08. doi.10.6000/1927-5129.2016.12.16
4. Omrani Q, Javid AH, Ramezanali E. Investigation on the factors for site selection of solid waste transfer stations for 22nd district of Tehran municipally considering environmental issue air and waste leachate. IJEST 2012; 14:147-60.
5. Isalou AA, Ebrahimzadeh H, Shahmoradi B. Feasibility study of intervention urban inefficient and old texture using analytic network process case study Qom city. J Geography Deve Iranian J 2014; 12:57-68. doi.10.22111/GDIJ.2014.1432
6. Takdastan A, Jafarzadeh N, Pazouki M. A study of different methods of leachate management in municipal and industrial waste landfills. 4th National Con Waste Manage 2009; 4:123.
7. Shariatmadari N, Mansouri A, Madani H. Implementation of sanitary landfill cells to study solid waste landfill systems in Tehran. 3th National Con Waste Manage 2006; 3:45.
8. Sunil K, Stephen RS, Geoff F, Costas VS. Jyoti K, Shashi A, et al. Challenges and opportunities associated with waste management in India. Roy Soc Open Sci 2017; 2:81-6. doi.10.1098/rsos.160764
9. Fakharian K. Stability study of municipal solid waste landfill by Fukoka method, in Kahrizak Tehran. 6th Int Con Civil Eng Isfahan 2003; 3:23.
10. Panahandeh M, Arastou M, Ghavidel A, Ghanbari F. Use of analytical hierarchy process model in landfill site selection of Semnan town. IJHE2010; 2:276-83.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1400.29.3.9.5]
[DOI: 10.52547/sjimu.29.3.38]

11. Farajisabokbar HA, Salmani M, Fereidoni F, Karimzadeh H, Rahimi H. using analytic network process approach case study the villages of Quchan county. MJSP 2010; 14:127-49.
12. Khorshiddoost AM, Adel Z. [Using hierarchical analysis process to find the optimal landfill location case study Bonab city)]. J Environ Stud2009; 35:27-32. (Persian)
13. Madadi A, Asgari A, Mirzakhani B. [Locating of landfill Sites of municipal wastes case study Mahallat city]. J Urban Ecol Res 2014; 4:101-12. (Persian).
14. Shahab M, Mahdavi M. [Location of the suitable landfill site using geographic information system case study of heer district of Ardebil province]. Geograph J Territor 2014; 11: 1-13. (Persian)
15. Khosravi Y, Parizanganeh A, Mokhtari M, Salehi K. [Environmental impact assessment of proposed location of municipal solid waste disposal case study Hidaj city Zanjan province]. J Environ Sci Technol 2019; 21:107-21. doi.10.22034/jest.2020.26176.3516. (Persian)
16. Statistical Center or Iran. Population and housing census. SCI2016; 1:1-100.
17. Basiry Z, Rostami N, Saleh pour jam A. [Identification and prioritization of effective indicators on preventing sustainable participation of rural societies in combating desertification plans case study Mousian region Dehloran]. J Spatial Ana Environ Hazarts 2020; 7:47-60. (Persian).
18. Saaty T. The analytical hierarchy process planning priority resource allocation. RWS USA Publication. 1980; P.4.
19. Meyerdombard DR, Bogner JE, Malas J. A reviewof landfill microbiology and ecology: a call for modernization with next generation technology. Front Microbiol 2020; 11:1127. doi.10.3389/fmicb.2020.01127.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1400.29.3.9.5]
[DOI: 10.52547/sjimu.29.3.38]

Identification of a Suitable Place for Sanitary Landfill in Ilam

Feizi M[1], Behbahaninia A[2], Asemizavareh S[3], Rostami N[4]*

(Received: January 10, 2021 Accepted: April 28, 2021)

Abstract

Introduction: The location of sanitary landfills is one of the most important environmental issues in cities. If the design of landfills is not appropriate, it will threaten human health. This study aimed to detect a suitable location for a landfill in Ilam, Iran.

Materials & Methods: A questionnaire and consultation with experts were used to conduct the research. For this purpose, three main criteria of the environment (e.g., vegetation, surface water resources, and habitats of animal species), hydrology (e.g., groundwater depth, and distance from springs, wells, as well as aqueducts), and access roads/population centers (e.g., distance from protected areas, the prevailing wind direction, and distance from the main roads) were considered in this study. The data were then weighted based on Analytic Network Process, and Super Decision software was used to integrate the information layers. Subsequently, based on the studied criteria and sub-criteria, four areas were proposed for waste disposal in Ilam. Finally, based on the weight and ranking of criteria, their coefficient, and the paired comparison matrix tables, the most appropriate option was selected for landfilling.

Findings: According to the results, location 1 with a weight of 0.419 and a consistency ratio of 0.05 is the most suitable place for landfilling in Ilam among the four selected options.

Discussions & Conclusions: The results showed that Super Decision software has a good ability to locate the landfill.

Keywords: Analytic network process (ANP), Environment, Ilam, Sanitary landfill, Super decision

1.Dept of Environment, Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Damavand branch, Damavand, Iran
2.Dept of Environment, Faculty of Agriculture and Sciences, Islamic Azad University, Roudehen branch, Roudehen, Iran
3.Dept of Environment, Faculty of Engineering, Damavand branch, Islamic Azad University, Damavand, Iran
4.Dept of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran
**Corresponding author Email: behbahani@riau.ac.ir*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1400.29.3.9.5]
[DOI: 10.52547/sjimu.29.3.38]