

شانزدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران

ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) محل دفن پسماندهای فطرنای

مرجع در ایران مرکزی

رویا اسکندری^۱، ناصر حافظی مقدس^۲، حمیدرضا حیدری سلوکلوئی^۳

۱- کارشناس ارشد زمین شناسی زیست محیطی، دانشگاه صنعتی شاهرود، eskandari.geo@gmail.com

۲- دانشیار زمین شناسی مهندسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه صنعتی شاهرود

۳- دانشجوی دکتری هیدروژئولوژی، بخش علوم زمین دانشگاه شیراز

چکیده:

امروزه با توجه به اثرات تخریبی و بعضاً غیر قابل جبران و پرهزینه‌ی بسیاری از پروژه‌ها، ارزیابی اثرات زیست محیطی به عنوان یک ابزار مدیریت، به منظور دستیابی به توسعه پایدار، یک ضرورت است. تعیین محل مناسب دفن پسماندهای خطرناک با کمترین اثرات سوء زیست محیطی از این دسته محسوب می‌شود. مواد شیمیایی، فلزات سنگین، مواد سمی، حرارت، مواد روغنی، فاضلاب‌های بهداشتی، مواد زائد موجود در نیروگاه‌های هسته‌ای، هرکدام بنحوی منجر به آسیب رسانیدن به محیط زیست می‌گردند. هدف از پژوهش حاضر مطالعه چهار پهنه منتخب به منظور تعیین مناسب‌ترین محل دفن پسماندهای خطرناک مرجع، در منطقه‌ای به وسعت 10000 km^2 واقع در ایران مرکزی است. در این تحقیق با شناسایی اثرات سوء زیست محیطی هر پهنه منتخب شامل اثرات بیولوژیکی (گیاهی، جانوری)، فیزیکوشیمیایی (هوا، خاک، خصوصیات زمین شناسی، هیدروژئولوژی-هیدروژئولوژی)، اجتماعی-اقتصادی (کاربری زمین، جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی، تأسیسات زیربنایی و خدمات‌رسانی، میراث فرهنگی، سلامت و ایمنی) پروژه در دو مرحله ساخت و بهره‌برداری، جهت ارزیابی اثرات زیست محیطی از ماتریس لئوپولد بهره گرفته شده است. با توجه به نتایج به دست آمده در مجموع پهنه A₃ با امتیاز ۶۳۶- دارای اثرات سوء کمتری نسبت به سه پهنه دیگر تشخیص داده شد. ولی با توجه به اختلاف کمتر از ۵٪ در امتیازات حاصل، اثرات سوء زیست محیطی مربوط به هر چهار پهنه، تقریباً مشابه برآورد شدند.

واژه های کلیدی: ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA)، پسماندهای خطرناک، ماتریس لئوپولد

مقدمه:

ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) عبارت از فرآیند شناخت، پیش‌بینی، ارزیابی و کاهش اثرات بیوفیزیکی، اجتماعی و یا دیگر اثرات وابسته به طرح پیشنهادی توسعه، پیش از آنکه فرد تصمیمی اتخاذ یا متعهد به انجام عملی شود، می‌باشد. این عمل، فرآیند تصمیم‌گیری در جهت کاهش اثرات ناشی از فعالیت‌های انسانی بر محیط زیست است که از طریق اعمال تغییراتی در نحوه انجام پروژه یا در صورت نیاز ممانعت از پیشرفت یک پروژه صورت می‌گیرد. بسیاری از روش‌ها برای شناسایی، اندازه‌گیری و ارزیابی اثرات زیست محیطی به قضاوت کارشناس وابسته هستند. روشهای EIA از محدوده ساده تا پیچیده گسترش دارند و

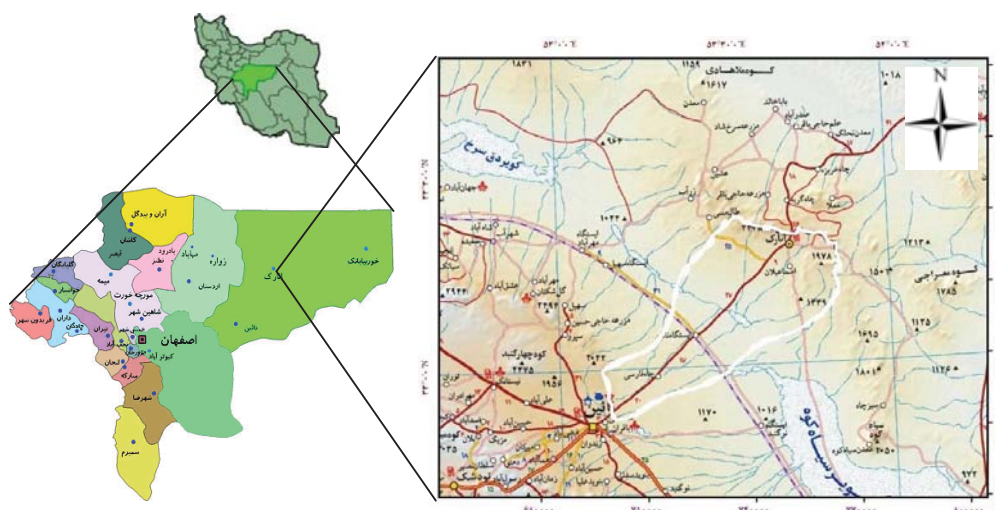
نیازمند انواع مختلف شکل‌های اطلاعاتی و سطوح متفاوتی از تخصص و پیچیدگی فنی جهت تفسیر آنها می‌باشند. کاربرد EIA با مجموعه وسیعی از اطلاعات خام و معمولاً نامرتب و غیر طبقه‌بندی شده روبرو می‌شوند که باید در آماده‌سازی یک گزارش EIA، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل شوند (حافظی مقدس و همکاران، ۱۳۸۶ و Rajagopala, 2003). بهترین روش‌ها باید دارای قابلیت‌های زیر باشند (Lohani et al, 1997):

- حجم وسیعی از داده‌ها را سازمان دهند و خلاصه کنند؛
 - داده‌ها را در قالب کوچکتري با حداقل احتمال از دست رفتن متمرکز کنند؛
 - داده‌های خام و بر گرفته شده را در یک رابطه مستقیم و مرتبط به یکدیگر به نمایش در آورند.
- برای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی مناسب در مورد یک مکان دفن پسماندهای خطرناک، باید مواردی مانند تأثیر حوادث خارجی بر روی محل دفن منتخب (با منشأ طبیعی یا انسانی)، اختصاصاتی از محل دفن که شخص و محیط زیست را تحت تأثیر قرار می‌دهد، چگونگی توزیع جمعیت و دیگر اختصاصات خارجی توجه لازم داشت (IAEA, 2006). اختصاصاتی از محل دفن که ممکن است تحت تأثیر تأسیسات احداث شده فرآیند دفن پسماندهای خطرناک قرار گیرند، عوامل محیطی و انسانی مانند سیلاب، زلزله، آتشفشان، عوامل تکتونیکی، سقوط هواپیما و... می‌باشند که منجر به افزایش اثرات سوء زیست محیطی خواهند شد (IAEA, 2003). ارزیابی زیست‌محیطی مخازن دفن سطحی پسماندهای خطرناک باید در طی سه مرحله انجام گیرد:
- قبل از عملیات دفن: شامل مراحل احداث و مطالعات و طراحی محل دفن و ساخت تأسیسات.
 - هنگام عملیات دفن: مرحله دفن پسماندهای خطرناک و مرحله بسته شدن تأسیسات دفن.
 - پس از عملیات دفن: در این مرحله هیچ فعالیتی در محل دفن انجام نمی‌شود اما کنترل به صورت فعال و غیرفعال صورت می‌گیرد (IAEA, 1999).
- فاکتورهای مهم در مکان‌یابی پسماندهای خطرناک شامل فاکتورهای بیولوژیکی، فیزیکوشیمیایی و اجتماعی-اقتصادی می‌باشند که در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی هر مکان باید به آن توجه داشت. در معرض قرار گرفتن نسبت به آلاینده‌ها، از طریق مکانیسم‌های همچون هضم، تماس، جذب پوستی، فرآیندهای جذبی غشایی در میکروارگانیسم‌ها، رسوب غبارات بر روی برگ‌ها و جذب مستقیم از طریق ریشه‌ها و برگ‌ها می‌تواند اثرات بسیار خطرناکی بر سلامت گونه‌های گیاهی و جانوری داشته باشد (حافظی مقدس، ۱۳۸۶ و شهسواری‌پور و همکاران، ۱۳۸۶). اختصاصات زمین‌شناسی، خاک منطقه، هیدرولوژی، هیدروژئولوژی و... جزء فاکتورهای فیزیکوشیمیایی می‌باشند. مثلاً امکان آلودگی خاک، در مرحله دفن، ساخت پوشش ترانشه‌ها و حین متراکم‌سازی وجود دارد. همچنین امکان فرسایش خاک، در هنگام خاکبرداری، خاکریزی و عمل تسطیح، بالا و همراه با از بین رفتن پوشش سطحی خاک است. حفاظت از آبهای سطحی و زیرزمینی به دلیل اینکه اگر آب‌ها آلوده شوند، پاکسازی آنها بسیار مشکل خواهد بود و آبخوان‌ها بعنوان سیستم ذخیره طبیعی منابع حیاتی آب می‌باشند از اهمیت بالایی برخوردار است (حافظی مقدس، ۱۳۸۶ و IAEA, 1999). همچنین جو شرایط بسیار مناسبی را که از طریق آن آلاینده‌ها می‌توانند حمل شوند، فراهم می‌آورد. آزاد شدن مواد خطرناک می‌تواند در طی فرآیند عملیات ساخت، و فازهای بعد از بسته شدن تأسیسات محل دفن رخ دهد (حافظی مقدس، ۱۳۸۶). فاکتورهای اجتماعی-اقتصادی، مشتمل بر بهداشت عمومی، مناظر و پدیده‌های زمین‌شناختی و ... می‌باشد. خطرات بالقوه برای عموم در تماس مستقیم با مواد زائد بوجود نمی‌آید بلکه می‌تواند خارج از محل و در نتیجه انتشار تصادفی و تخلیه به هوا، آب و زمین، و از طریق اتفاقاتی همچون تصادفات تانکرهای مواد زائد در مسیر جاده یا آتش‌گیری تانکر ایجاد شود (حافظی مقدس، ۱۳۸۶). اثرات سوء

دفن پسماندهای خطرناک شامل از دست رفتن زمین‌های کشاورزی، تغییر در فعالیت مردم در طی تغییر کاربری و به طور کلی اثرات آزاردهنده مربوط به آن نیز می‌باشد. لذا بدلیل اهمیت مسأله، هدف این مطالعه ارزیابی اثرات زیست‌محیطی چهار محل منتخب جهت دفن پسماندهای خطرناک مرجع در زون ایران مرکزی با استفاده از ماتریس لئوپولد و در نظر گرفتن لیست کاملی از اثرات سوء زیست‌محیطی (بیولوژیکی، فیزیکوشیمیایی و اجتماعی-اقتصادی) پروژه در دو مرحله ساخت و بهره‌برداری می‌باشد.

معرفی منطقه مطالعاتی

منطقه مورد مطالعه با مرکزیت انارک در شرق استان اصفهان، در موقعیت جغرافیایی 33° تا 34° درجه عرض شمالی و $52^{\circ} 30'$ تا 54° درجه طول شرقی، در زون ایران مرکزی قرار دارد. شهر انارک تا مرکز استان (اصفهان) ۲۲۰ کیلومتر فاصله دارد (شکل ۱). واحدهای سنگ‌چینه‌ای دوران پرکامبرین تا عهد حاضر بخش وسیعی از منطقه را در بر گرفته‌اند، از مهمترین آن می‌توان به سازندهای کهر، لالون، شمشک، قرمز پایینی، بالایی، قم، مجموعه سنگهای آذرین و دگرگونی و همچنین نهشته‌های عهد حاضر شامل پهنه‌های رسی-نمکی، پلایاها و ... اشاره کرد.



شکل ۱- موقعیت شهر انارک نسبت به شهرها و راههای اصلی منطقه مطالعاتی
(برگرفته از اطلس راههای کشور با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰)

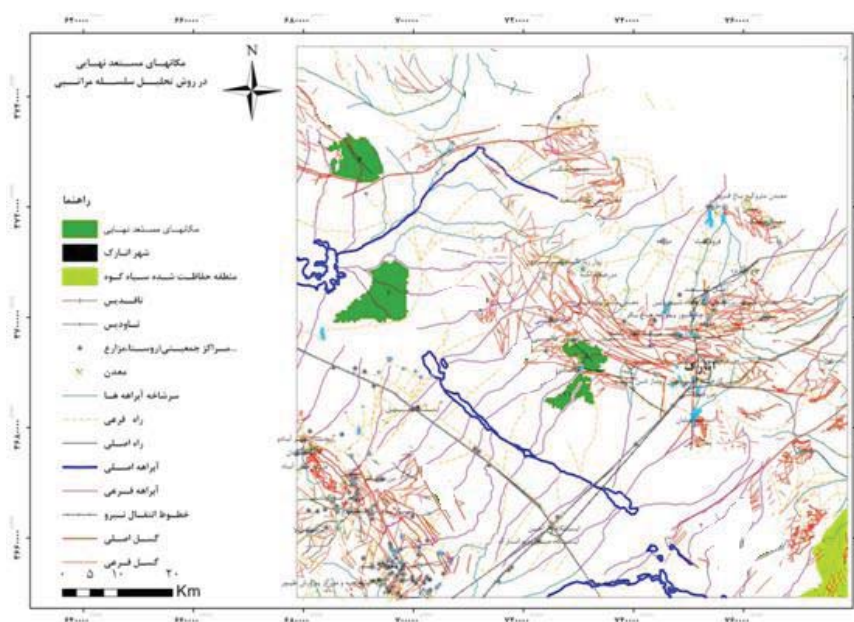
بحث:

طی مطالعاتی جهت تعیین محل دفن پسماند خطرناک مرجع در ایران مرکزی مطالعات مکان‌یابی به روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) انجام گردیده و مکان‌های مناسب جهت دفن پسماندهای خطرناک معرفی گردیده و نهایتاً ۴ پهنه منتخب شناسایی شده است. اختصاصات و موقعیت مربوط به این چهار پهنه به ترتیب در جدول ۱ و شکل ۲ آورده شده است (اسکندری و همکاران، ۱۳۹۰). سپس به منظور طبقه‌بندی و شناسایی پهنه مستعدتر از روش ارزیابی شباهت به گزینه ایده‌آل (Topsis) بهره گرفته شده است. قابل ذکر است که در این روش گزینه‌ها بر اساس شباهت به حل ایده‌آل رتبه‌بندی می‌شوند، به‌طوری که هر چه یک گزینه شبیه‌تر

به حل ایده آل باشد، رتبه بیشتری دارد. این روش که از پشتوانه ریاضی قوی برخوردار است، یکی از کاربردهای آن در مدیریت زباله های جامد می باشد.

جدول ۱- مشخصات پهنه های منتخب (بر اساس مطالعات اسکندری و همکاران، ۱۳۹۰)

پهنه پارامتر	پهنه شماره ۳	پهنه شماره ۷	پهنه شماره ۸	پهنه شماره ۱۱
جنس سنگ بستر	مارن، ماسه سنگ قرمز رنگ، کنگلومرا و ژئیس	مارن، ماسه سنگ قرمز رنگ، کنگلومرا و ژئیس	مارن، ماسه سنگ قرمز رنگ، کنگلومرا و ژئیس	مارن، ماسه سنگ قرمز رنگ، کنگلومرا و ژئیس
پوشش گیاهی	بوته خار و درختچه های پراکنده و با فاصله زیاد	بوته خار و درختچه های پراکنده و با فاصله زیاد	بوته های خار	بوته های خار
شیب سطح زمین	۰-۱۵	۰-۷	۰-۱۵	۰-۱۵
کاربری اراضی در آینده	بدون کاربری	قابلیت متوسط برای چرا	تپه ها، منطقه حفاظتی از نظر آبخیزداری	تپه ها، منطقه حفاظتی از نظر آبخیزداری
کاربری اراضی در حال	بدون کاربری	بدون کاربری	بدون کاربری	بدون کاربری
بافت خاک	خاکهایی با ضخامت کم روی تشکیلات مارنی	خاک ضخیم با بافت نسبتاً متراکم با کمی شوری	خاکهایی با ضخامت کم روی تشکیلات مارنی	خاکهایی با ضخامت کم روی تشکیلات مارنی



شکل ۲- موقعیت پهنه های منتخب در منطقه مطالعاتی

بر این اساس پهنه شماره ۷ از بین ۴ پهنه، بعنوان پهنه منتخب معرفی گردیده است. نتایج مربوط به این مطالعه در جدول ۲ آمده است (اسکندری و همکاران، ۱۳۹۰). در مطالعه حاضر به منظور شناسایی اثرات زیست محیطی پهنه های منتخب، از ماتریس لئوپولد استفاده گردید.

جدول ۲- امتیازات شاخص شباهت، مربوط به چهار پهنه منتخب نهایی در روش Topsis

گزینه ها	شاخص شباهت (C)	
A ₃	C ₃	۰/۴۴
A ₇	C ₇	۰/۶۲
A ₈	C ₈	۰/۳۸
A ₁₁	C ₁₁	۰/۳۷

یکی از ابزارهای ارزیابی اثرات زیست محیطی ماتریس‌ها می‌باشند. در این روش فعالیتهای پروژه روی یک محور و فاکتورهای زیست محیطی متأثر آن بر روی محور دیگر قرار می‌گیرند. این ابزار در جهت شناسایی روابط رده اول علت و معلولی بین فعالیتهای خاص و اثرات، مفید بوده و کمکی عینی در جهت مطالعات بیشتر فراهم می‌کند. در ماتریس لئوپولد هر سلول ماتریس دو مقدار ارزش، یکی در بیان کمیتی بزرگی اثر (شدت اثر) در بالای کسر و دیگری مقدار اهمیت ارزش سلول (دامنه اثرات) در پایین کسر را نشان می‌دهد (Lohani et al, 1997). در این تحقیق ۴ محل منتخب دفن پسماندهای خطرناک (شکل ۲)، با استفاده از ماتریس لئوپولد مورد ارزیابی قرار گرفته و به بررسی اثرات احداث تأسیسات دفن بر محیط زیست پرداخته شده است. در صورتی که تأثیر فعالیت پروژه بر محیط زیست زیانبار باشد مقدار شدت اثر منفی و در صورت عکس این مطلب، مقدار به شکل مثبت نشان داده می‌شود. در این روش دامنه تغییرات شدت اثر بین ۵+ تا ۵- و دامنه اثر هر معیار بین ۱ تا ۵ می‌باشد. در این مرحله به منظور شناسایی کامل اثرات سوء زیست محیطی باید با ریزفعالیت‌های پروژه در مرحله ساخت و بهره‌برداری و اثرات زیست محیطی هر ریزفعالیت آشنایی کامل داشت. این ریزفعالیتها و اثرات زیست محیطی مربوطه برای پروژه حاضر به صورت جدول ۳ و ۴ شناسایی شده است. پس از آشنایی کامل با ریزفعالیتها و اثرات زیست محیطی، لازم است هر کدام از معیارها یا فاکتورهای زیست محیطی با هر کدام از ریزفعالیتها به صورت دو به دو مقایسه شوند تا اثرات زیست محیطی مربوط به هر کدام از پهنه‌های منتخب در صورت احداث تأسیسات دفن پسماندهای خطرناک مشخص گردد.

جدول ۳- اثرات سوء زیست محیطی مربوط به ریزفعالیت‌های مرحله ساخت

نوع فعالیت در مرحله ساخت	توضیحات	اثرات سوء زیست محیطی
جاده‌ها و راههای دسترسی	ساخت راه دسترسی به محل دفن مورد نظر	تولید گرد و غبار، تسطیح، بر روی هوا و خصوصیات زمین شناسی تأثیر منفی دارد.
پاکسازی و بوته‌کشی	شامل تمیز کردن کلیه رستنی‌های موجود در مسیر جاده، دسترسی به محل دفن هدف	با توجه به حجم کم رستنی‌ها در منطقه تأثیر سوء کم می‌باشد.
تسطیح، موانع و حصارکشی	تسطیح توسط ماشین آلات راهسازی انجام می‌شود.	سر و صدای ناشی از ماشین‌آلات باعث آلودگی صوتی و فرار حیوانات وحشی منطقه می‌شود.
احیاء و بازسازی پوشش گیاهی	شامل کاشت درخت و گیاهان قابل رشد در کویر	بر خاک و هوا اثر مثبت دارد
حفاری ترانشه‌ها	با توجه به نوع دفن که سطحی می‌باشد، ترانشه‌های دفن چاههای ساده هستند.	خاکبرداری بر روی هوا، خاک و خصوصیات زمین شناسی تأثیر منفی دارد.
دپوی خاک حفاری شده	-	این مرحله بر خصوصیات زمین شناسی، آب و خاک منطقه تأثیر نامطلوبی می‌گذارد.
محوطه‌سازی	شامل تسطیح و آماده ساختن محوطه ساختمان‌ها، سیستمهای ارتباطی	تأثیرات مثبتی مانند زیبایشناختی، شهرسازی، زهکشی و پوشش گیاهی
سوخت‌گیری	سوخت‌گیری، مربوط به کلیه سوختگیری‌های وسایط نقلیه سنگین در جایگاه اختصاصی است.	این امر منجر به آلودگی خاک و محیط اطراف منطقه سوخت‌گیری می‌شود.
احداث ساختمانها	انجام فعالیت‌های معمول ساخت سازه، مثل پی‌کشی، جابجایی مصالح و ساخت	تأثیرات مخربی بر روی هوا، خاک و خصوصیات زمین‌شناسی منطقه داشته باشد.

جدول ۴- اثرات سوء زیست محیطی مربوط به ریزفعالیت‌های مرحله بهره‌برداری

نوع فعالیت در مرحله بهره‌برداری	توضیحات	اثرات سوء زیست محیطی
حمل و نقل		افزایش ترافیک جاده‌ای و آلودگی هوا
نگهداری ساختمانها	نظافت ساختمان، نظافت دائم بر تأسیسات گرمایش و سرمایش و موتورخانه مرکزی و ...	مشکلات بهداشتی و صرف هزینه برای تعمیرات
تخلیه و بارگیری		ایجاد سر و صدا
عملیات دفن بشکه‌ها:	قرار دادن بشکه‌ها در ترانشه‌ها و پرکردن فضای خالی بین بشکه‌ها و پوشش روی بشکه‌ها	آلودگی هوا و آلودگی خاک
ساخت پوشش ترانشه	این عملکرد در دفن سطحی پسماند خطرناک به صورت پوشش چند لایه است	فرآیندی مثبت
دفع و تصفیه فاضلاب		آب خروجی تصفیه‌خانه می‌تواند برای باغبانی مورد استفاده قرار گیرد
تامین برق		از لحاظ زیبا شناختی یک عامل منفی محسوب می‌شود.
فعالیت پرسنل	به طور کلی فعالیت انسان در هر مکان، تا حدی منجر به تخریب و یا تغییر محیط زیست می‌شود.	

ماتریس ارزیابی ۴ پهنه منتخب، با ۱۱ عامل اصلی، ۱۰ ریزفعالیت در مرحله ساخت و ۱۲ ریزفعالیت در مرحله بهره‌برداری، طراحی شده است. هر کدام از معیارها یا فاکتورهای زیست محیطی در ارتباط با هر کدام از ریزفعالیت‌های پروژه به صورت دو به دو مقایسه و بر پایه شدت تنش‌های محتمل و درجه اهمیت فاکتورها در ارتباط با مجموعه ریزفعالیتها و همچنین با توجه به احتمال درجه بازگشت‌پذیری و زمان تداوم وقوع، ارزیابی گردیدند. تأثیر ریزفعالیت‌هایی که بر عامل زیست محیطی اثر دارند، با اعداد مابین ± 5 مورد بررسی کمی و کیفی قرار گرفتند. در نهایت با توجه به امتیازات به‌دست آمده، میزان تخریب هر کدام از ریزفعالیتها بر عوامل محیطی تعیین می‌شود. ماتریس لئوپولد برای هر ۴ پهنه منتخب به طور مجزا تشکیل شده و نتایج زیر (جدول ۵) حاصل گردید.

جدول ۵- نتایج حاصل از ارزیابی به وسیله ماتریس لئوپولد

گزینه‌ها	نتایج حاصل از ارزیابی به وسیله ماتریس لئوپولد
A ₃	-۶۳۶
A ₇	-۷۰۱
A ₈	-۶۸۰
A ₁₁	-۷۰۶

نتیجه گیری:

ماتریس‌ها یکی از ابزارهای قوی جهت ارزیابی اثرات زیست محیطی می‌باشند. به منظور بررسی و شناسایی اثرات زیست محیطی کوتاه مدت چهار پهنه منتخب جهت دفن پسماندهای خطرناک در منطقه‌ای به وسعت ۱۰۰۰۰ کیلومترمربع در زون ایران مرکزی در طی استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی، ضمن شناسایی ریزفعالیت‌های احداث پروژه و اثرات زیست محیطی مربوط به هر ریزفعالیت، از ماتریس لئوپولد بهره گرفته شد. با توجه به نتایج به دست آمده و امتیازات حاصله، در مجموع پهنه A₃ با امتیاز -۶۳۶ دارای اثرات سوء کمتری نسبت به سه پهنه دیگر تشخیص داده شد.

این پهنه در شمال غرب منطقه مطالعاتی واقع شده است. دلیل این امر محصور بودن و دور بودن این پهنه از شهر انارک می باشد. همچنین احداث تأسیسات دفن در این پهنه همراه با ایجاد زیرساخت و راههای دسترسی بیشتر نسبت به پهنه های دیگر می باشد. البته با توجه به اختلاف کمتر از ۵٪ در امتیازات حاصل از ارزیابی، هر چهار پهنه از نظر میزان تأثیرات سوء زیست محیطی، تقریباً مشابه می باشند.

منابع فارسی:

- ۱- اسکندری، ر. (۱۳۹۰)، پایان نامه کارشناسی ارشد: "مکان یابی و ارزیابی اثرات زیست محیطی محل دفن پسماندهای خطرناک مرجع در ایران مرکزی"، دانشگاه صنعتی شاهرود.
- ۲- اسکندری، ر.، حافظی مقدس ن.، قاسمی، ح.، مرادآبادی، ا.، (۱۳۹۰)، مکان یابی محل دفن پسماندهای خطرناک با استفاده از GIS و تحلیل چند متغیره (MCDM) در ایران مرکزی، هفتمین کنفرانس زمین شناسی مهندسی و محیط زیست ایران (شهریورماه ۱۳۹۰).
- ۳- حافظی مقدس ن.، (۱۳۸۶)، "مکان یابی دفن پسماندهای ویژه در استان خراسان رضوی"، پنجمین همایش زمین شناسی مهندسی و آلاینده های محیط زیست، دانشگاه تربیت معلم.
- ۴- حافظی مقدس، ن.، (۱۳۸۶)، طرح مطالعاتی "مکان یابی دفن پسماندهای ویژه در استان خراسان رضوی"، گزارش مرحله ی سوم.
- ۵- شهسواری پور، ن.، (۱۳۸۶)، "مخاطرات ناشی از مدیریت زباله های هسته ای و اثرات آن بر محیط زیست". نهمین کنفرانس حمل و نقل مواد خطرناک و اثرات زیست محیطی.

References:

- 1- IAEA, (1999). "Near surface disposal of radioactive waste.", Safety requirements Safety standards series No. WS-R-1.
- 2- IAEA, (2003). "Site Evaluation for Nuclear Installations" . safety series No. NS-R-3
- 3- IAEA, (2006). "The management system for facilities and activities, safety requirements.", No. GS-R-3.
- 4- Lohani, B. N., Evans J.W., Ludwig, H., Everitt, R.R., Carpenter, A. R., and Tu, S. L. (1997). "Environmental Impact Assessment for Developing Countries in Asia", Volumes 1, Publisher Asian Development Bank, pp. 672.
- 5- Rajagopal, V. (2003). "Guiding for conducting environmental impact assesment: site selection for common hazardous waste managment facility." Central Pollution Control Board. Springer, pp.