علوم و تکنولوژی محیط زیست ، دوره هفدهم، شماره سه، پاییز ۹۴

ارزیابی اثرات گزینه های مکانی پیشنهادی دفن زباله شهر زنجان با استفاده ازروش ماتریس ارزیابی اثرات سریع(RIAM) ارتقاء یافته

غزل منزوی[۱]

عبدالرسول سلمان ماهینی[۲*]

Rassoulmahiny@gmail.com

حبیب اله یونسی[۳]

تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۸ **تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۱۲**

چکیده

زمینه و هدف: در شهر زنجان هیچ گونه فعالیتی در جهت دفن بهداشتی زباله صورت نگرفته و در حال حاضر، تنها به عملیات تلنبار کردن زباله در محلی در نزدیکی این شهر اکتفا می شود. با توجه به مخاطراتی که این روش در پی دارد، باید هرچه سریع تر مکانی مناسب جهت دفن بهداشتی پیشنهاد گردد. یک محل دفن نامناسب ممکن است اثرات منفی بسیاری را به همراه داشته باشد. قوانین و مقررات موجود مرتبط با ارزیابی اثرات محیط زیستی، بر الزام استفاده از آن برای پروژه های بزرگ عمرانی نظیر محل‌های دفن زباله شهری تأکید می نماید.

روش RIAM (ماتریس ارزیابی اثرات سریع)، انجام یک ارزیابی روشن و سریع از مهم ترین اثرات را تضمین می‌کند. در کنار مزایای بسیار، این روش دارای ایرادهایی نیز می باشد و آن تأثیر ذهنیت ارزیاب بر عدد دهی به اثر فعالیت ها بر پارامترهاست. از این رو، در تحقیق حاضر برای تبدیل ذهنیت به عینیت و برای ارتقاء روش RIAM، از روش AHP (فرایند تحلیل سلسله مراتبی) استفاده شده است.

روش بررسی: در این پژوهش، ارزیابی محل فعلی دفن زباله شهر زنجان، به همراه چند محل پیشنهادی دیگر، با استفاده از تلفیق دو روش RIAM و AHP انجام پذیرفته است که در نهایت اثرات هر یک از محل ها بر محیط زیست منطقه مورد ارزیابی قرار گرفته و با یک‌دیگر مقایسه شدند.

یافته ها: در این فرایند، ما روش RIAM را با روش AHP تلفیق کردیم و محل فعلی دفن زباله در مقایسه با دیگر محدوده های مورد

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس و کارشناس اداره کل حفاظت محیط زیست زنجان.

۲- دانشیار گروه محیط زیست دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان *(مسوول مکاتبات).

۳- دانشیار و مدیر گروه محیط زیست دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس.

مطالعه، کمترین امتیاز منفی را کسب کرد.

بحث و نتیجه گیری: نتایج این پژوهش نشان می دهد که می‌توان روش RIAM را از طریق تلفیق آن با روش AHP ارتقاء بخشید. این تلفیق، ایده های بحث برانگیز را در زمینه امتیازدهی اثرات به فرصتی برای شمول نظرات کارشناسی تبدیل کرده و موفقیت امتیازدهی هماهنگ اثرات را به میزان زیادی افزایش داده است.

واژه های کلیدی: دفن زباله شهری، زنجان، ماتریس ارزیابی اثرات سریع، فرایند تحلیل سلسله مراتبی.

مقدمه

در طول تاریخ، دفن زباله روش غالب برای دفع نهایی مواد زاید جامد شهری بوده است (۱). یک محل دفن نامناسب ممکن است اثرات منفی محیط زیستی، اقتصادی و اکولوژیکی به همراه داشته باشد. بنابراین باید انتخاب آن با دقت و با در نظر گرفتن هر دو جنبه قوانین و محدودیت‌ها در سایر منابع صورت گیرد(۲). قوانین و مقررات موجود مرتبط با ارزیابی اثرات محیط زیستی، الزام استفاده از آن را برای پروژه های بزرگ عمرانی نظیر محل های دفن زباله شهری تأکید می نماید.

بعضی اوقات در انجام ارزیابی، تعداد پارامترها و راهکارها به قدری زیاد است که مقایسه آن ها بسیار مشکل بوده و موجب انتخاب پروژه‌هایی می شود که سازگاری کمتری با محیط زیست دارند یا سبب حذف بخشی از ارزیابی می‌گردد. روشی جامع که بتواند به راحتی و به طور موثر تمامی راهکارها را سازماندهی نماید، بسیار مفید و با ارزش است (۳).

روش RIAM[۱]، روشی است که انواع اثرات محیط زیستی را مورد ارزیابی قرار می دهد (۴). از آن جایی که ارزیابی اثرات محیط زیستی حاصل تلاش یک تیم با تخصص های مختلف است، RIAM مکانیسم ایده آلی است که انجام یک ارزیابی روشن و سریع از مهم ترین اثرات را تضمین می کند، به این دلیل که تمام اجزاء و پارامترها می توانند به سادگی در یک روش ادغام شوند (۳). در کنار مزایای بسیار، این روش دارای یک ایراد نیز می باشد و آن تأثیر ذهنیت ارزیاب بر عدد دهی به اثر فعالیت‌ها بر پارامترهاست. از این رو در تحقیق حاضر برای تبدیل ذهنیت به عینیت و برای ارتقاء روش RIAM، روش AHP[۲] (فرایند تحلیل سلسله مراتبی) همراه با روش RIAM مورد استفاده واقع شده است.

مفهوم RIAM در سال ۱۹۹۸ توسط Pastakia توسعه داده شده، اما بلافاصله منتشر نشده است، تا این که روش ها به طور سختگیرانه‌ای به صورت میدانی به کار گرفته شده و آزمایش شدند. اولین پروژه منتشر شده RIAM در زمینه ارزیابی اثرات توسعه برای توسعه گردشگری بوده است (۱۹۹۳) و مفهوم RIAM در ۱۹۹۵ در اذهان عمومی جای گرفت (۴).

روش RIAM روش نسبتاً جدیدی است که نسبت به سایر روش‌های ارزیابی اثرات محیط زیستی کمتر مورد استفاده قرار گرفته است. هم‌چنین در ایران این روش به صورت بسیار معدود مورد استفاده واقع شده و روشی نسبتاً ناشناخته است. در عین حال ارتقای روش RIAM و تلفیق آن با سایر روش‌ها نیز در سراسر دنیا بسیار معدود است.

از سویی در زمینه دفن زباله های شهر زنجان مطالعات اندکی صورت گرفته و در عمل تا کنون راهکاری در جهت رفع معضلات دفن زباله این شهر ارایه نشده است.

مواد مذکور لزوم انجام تحقیق حاضر را مشخص می نماید.

روش بررسی

شهرستان زنجان با وسعت ۶۷۶۳ کیلومتر مربع، مرکز استان زنجان می باشد که بین ۴۷ درجه و ۲۵ دقیقه و ۴۸ درجه و ۵۴ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۲۷ دقیقه و ۳۷ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است (۵). شهر زنجان در فلات مرتفع زنجان – ابهر به وسعت ۱۴۵۰ کیلومتر مربع بین

۱ - Rapid Impact Assessment Matrix

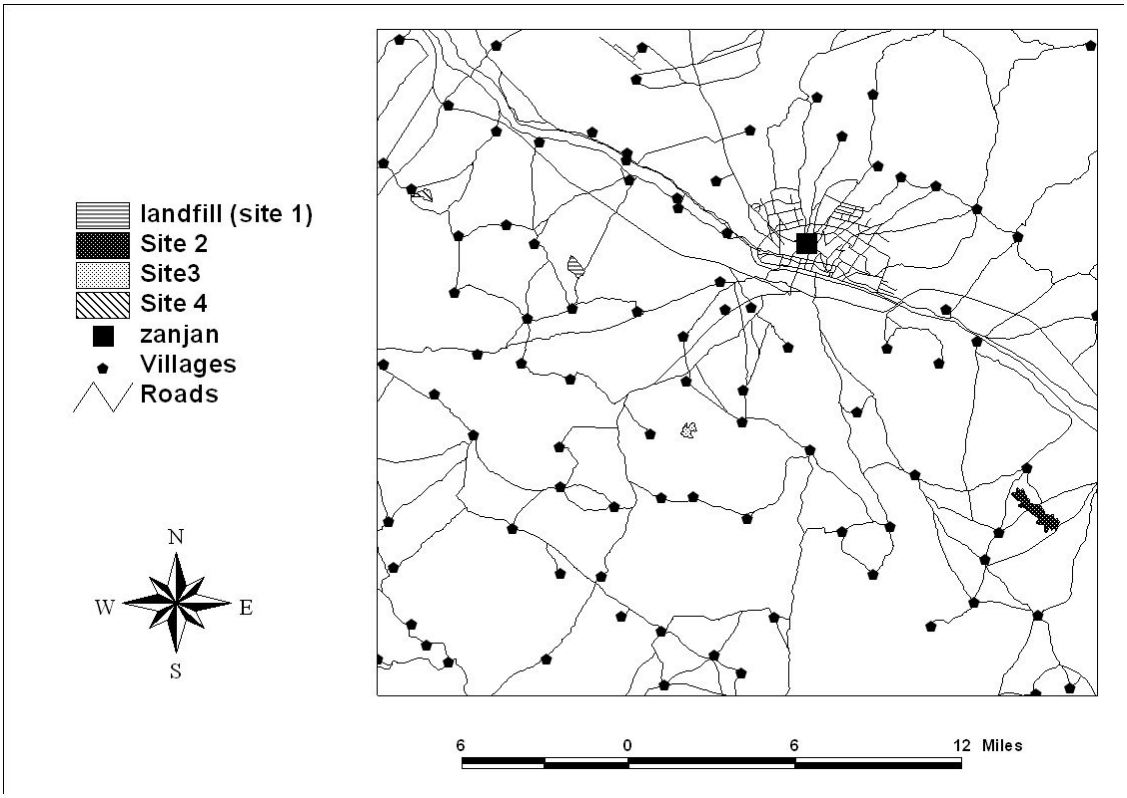
۲ - Analytic Hierarchy Process

۴۸ درجه و ۲۸ تا ۳۰ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۰ تا ۴۱ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است (۶).

اوضاع جوی و شرایط اقلیمی منطقه بر حسب پستی و بلندی های بسیار متغیر است. به طور کلی ارتفاعات آب و هوای سرد و کوه‌ها پوشیده از برف بوده و از تابستان های معتدل و خشک برخوردار می باشد.

روزانه در شهر زنجان ۲۶۵ تن زباله شهری با سرانه ۷۶۵ گرم به ازای هر نفر تولید و از سطح منطقه شهری آن جمع آوری و در ۱۹ کیلومتری جنوب شهر دفن می‌گردد (۷).

در این پژوهش، ارزیابی محیط زیستی محل فعلی دفن زباله شهری شهر زنجان، به همراه ارزیابی چند محدوده پیشنهادی دیگر که در پژوهش‌های پیشین به عنوان محل دفن زباله معرفی شده اند، با استفاده از تلفیق دو روش RIAM و AHP انجام پذیرفته است (شکل ۱). مشخصات محدوده های مذکور در جدول ۱ به طور خلاصه درج گردیده است.



شکل ۱- موقعیت محدوده های مورد مطالعه نسبت به شهر زنجان

جدول ۱- مشخصات محدوده های مورد مطالعه

شماره محدوده	موقعیت محدوده	وسعت تقریبی (هکتار)	فاصله تا زنجان(کیلومتر)	فاصله تا روستاهای مجاور	تعداد خانوار در روستای مجاور	جمعیت روستاهای مجاور	کاربری اراضی محدوده	کاربری اراضی اطراف محدوده	خاک	زمین شناسی	ارتفاع از سطح دریا(متر)	جهت جغرافیایی	چاه‌های آب اطراف	فاصله تا چاه‌های آب (متر)	موقعیت چاه‌های آب اطراف نسبت به محدوده	عمق آب چاه‌های آب اطراف (متر)	ارتفاع سطح آب چاه‌های اطراف (متر)	فاصله تا رودخانه (متر)	فاصله از چشمه (متر)	عبور مسیل از محدوده
۱	جنوب غربی زنجان	۷۲	۱۱	۱۷۰۰متری شمال شرقی روستای مهتر	۶۷	۲۴۶	زراعت دیم و مرتع	مراتع، بلغات و زمینهای زراعی	درجه ۳	مخروط افکنه	۱۸۰۰ - ۱۶۰۰	جنوبی	مهتر	۲۸۰۰	شمال	-	-	۳۰۰-۲۵۰	-	*
													آقچه پیره	۳۶۰۰	جنوب شرقی	-	-			
													والارود	۳۵۰۰	شمال شرقی	۸۸/۲۳	۱۵۴۳			
۲	جنوب شرقی زنجان	۱۹۷	۱۴	۳ کیلومتری جنوب غربی نیماور	۳۱۵	۱۰۸۹	زراعت دیم	مراتع و زمینهای زراعی	درجه ۴	مارن	۱۹۰۰ - ۱۸۰۰	شمال غربی	نیماور	۱۷۰۰	-	-	-	۲۰۰۰	-	*
				۱/۲ کیلومتری جنوب بولاماجی	۱۰۹	۴۲۱							اراضی نیماور	۲۷۰۰	جنوب شرقی	۲۹/۸	۱۷۸۱/۵۹			
				۱/۸ کیلومتری شمال غربی اردین	۳۳	۱۵۴														
۳	جنوب غربی زنجان	۴۰	۱۰	۲ کیلومتری جنوب اۆدهاتو	۳۶۴	۱۲۷۶	زراعت و مرتع	مراتع، بلغات و زمینهای زراعی		شیل	۲۱۰۰ - ۲۰۰۰	شرقی و شمال شرقی	چاه دانشکده کشاورزی	۱۰۰۰۰	شمال	۴۹/۳	۱۵۵۹/۷۱	داخل محدوده	۶۰۰	*
													چاه کمربندی تبریز	۱۱۰۰۰	شمال شرقی	۷/۹	۱۶۱۶/۳۸			
۴	غرب زنجان	۳۷	۱۸	۱۲۰ متری جنوب شرقی ملالر	۱۳۸	۷۳۶	زراعت دیم و مرتع	مراتع، بلغات و زمینهای زراعی		شیل + توف	۱۷۰۰ - ۱۶۰۰	جنوب غربی	چیر	۵۵۰۰	شمال	۴۱/۲۳	۱۵۱۱/۴	در مجاورت محدوده	-	*

در این پژوهش، ابتدا از طریق بازدید میدانی، نسبت به بررسی شرایط محیط زیستی محدوده ها اقدام گردیده و سایر اطلاعات نیز از طریق نقشه ها و منابع معتبر گردآوری شدند. بدین ترتیب پارامترهای محیط زیستی مورد بررسی قرار گرفته و فرایند ارزیابی براساس اطلاعات مذکور صورت پذیرفت. در نهایت با مقایسه اثرات هر یک از محل‌ها بر محیط زیست منطقه، گزینه مناسب‌تر که دارای اثرات سوء کمتری می باشد، معرفی شد.

- روش RIAM

روش RIAM دربرگیرنده هر ۴ جزء محیط زیست شامل اجزای فیزیکی- شیمیایی، زیستی- اکولوژیک، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی- اجرایی می باشد. در این روش اثرات فعالیت‌های پروژه براساس اجزای محیط زیستی ارزیابی و برای هر شرایطی یک طبقه بندی ارایه شد (استفاده از معیار از پیش تعیین شده)، که میزان یک اثر مورد انتظار را برای اجزای محیط زیستی پیش بینی می‌کند (۳). معیارهای مهم ارزیابی به دو گروه تقسیم می شوند:

A. معیارهایی که از اهمیت وضعیت برخوردارند که به طور مستقل می توانند امتیاز به دست آمده را تغییر دهند.

B. معیارهایی که از ارزش موقعیت برخوردارند، اما به طور مستقل نمی توانند امتیاز به دست آمده را تغییر دهند.

امتیاز داده شده به هر یک از این گروه معیارها با استفاده از یک سری فرمول‌های ساده تعیین می‌شود. این فرمول‌ها اجازه می‌دهند که امتیازها برای اجزای منحصر به فرد، براساس یک پایه تعریف شده تعیین گردند. سیستم امتیازدهی به ضرب ساده امتیازهای داده شده به هر معیار در گروه نیاز دارد (A). امتیازها برای گروه معیارهای ارزشی (B) برای به دست آوردن یک جمع بندی واحد با یکدیگر جمع می شوند. برای به دست آوردن امتیاز نهایی ارزیابی شرایط (ES)، حاصل جمع امتیازهای گروه B در حاصل ضرب امتیازهای گروه A، طبق رابطه ریاضی ذیل ضرب می شوند.

$$(a_1)\times(a_2)=aT$$
$$(b_1)+(b_2)+(b_3)=bT$$
$$(aT)\times(bT)=ES$$

که (a_1) و (a_2) امتیازهای جداگانه برای گروه A و (b_1)، (b_2) و (b_3) امتیازهای جداگانه برای گروه B هستند، aT حاصل ضرب همه امتیازهای A و bT حاصل جمع همه امتیازهای B و ES امتیاز محیط زیستی برای شرایط موجود است. داوری کردن در مورد هر عامل در مطابقت دادن آن با معیارها و مقیاس‌های ارایه شده در جدول ۲ انجام می‌شود.

این روش نیاز به عوامل ارزیابی ویژه‌ای برای نمایان شدن در میان یک فرایند غربال کردن دارد و این عوامل محیط زیستی به یکی از چهار طبقه بندی فیزیکی- شیمیایی (PC)، زیستی- بوم شناختی (BE)، اجتماعی- فرهنگی (SC) و اقتصادی- اجرایی (EO) تعلق دارند. برای استفاده از سیستم ارزیابی شرح داده شده، ماتریسی برای هر شق پروژه، متشکل از خانه‌های نمایش دهنده معیارها و قرار گرفته در برابر هر عامل تعریف شده، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در هر خانه امتیازهای جداگانه معیارها قرار داده می شوند. مطابق فرمول ارایه شده پیشین، نمره ES محاسبه و ثبت می‌گردد. برای تامین یک سیستم دقیق‌تر ارزیابی، امتیازهای منحصر به فرد ES با یکدیگر در محدوده هایی که بتوانند با هم مقایسه شوند، گرد هم می‌آیند. جدول ۳ ارزش‌های ES و دامنه تغییراتی را که به طور معمول در RIAM مورد استفاده قرار می گیرند، ارایه می دهد. ارزیابی نهایی هر عامل، طبق این دامنه تغییرات انجام می شود. به محض این‌که امتیاز ES در ردیف دامنه تغییرات قرار می‌گیرد، می تواند به طور مستقل یا گروهی، براساس نوع عامل، به شکل نمودار یا عددی نشان داده شوند. این روش ابزاری برای سازماندهی، تجزیه و ارایه نتایج یک ارزیابی اثرات محیط زیستی می باشد. سیستم کامپیوتری RIAM به ماتریس اجازه نمایش به شکل نمودار را می دهد که با این روش وضوح نتایج حاصله را به مقدار زیادی افزایش می‌دهد. ماهیت سازمان یافته RIAM اجازه بررسی مجدد و دقیق اجزای انتخاب شده را در

یک طریقه درست و سریع می دهد. این انعطاف پذیری، روش را به ابزاری قوی برای ارزیابی و اجرای پروژه های EIA تبدیل می‌کند. روش مذکور توانایی ساختن آمیخته‌ای از شرایط را برای مقایسه کردن گزینه‌های مختلف دارد. معیارها در این روش اجازه می دهد هر دو گروه داده های کمی و کیفی مورد ارزیابی قرار بگیرند (۴).

جدول۲- معیارهای ارزیابی (Pastakia و Jensen، ۱۹۹۸)

معیارها	مقیاس	توصیف
A۱: اهمیت وضعیت	۴	اهمیت ملی و بین المللی
	۳	اهمیت منطقه ای و ملی
	۲	اهمیت برای مناطق حاشیه محل
	۱	فقط دارای اهمیت برای شرایط محلی
	۰	بدون اهمیت
A۲: بزرگی اثرات	+۳	اثر بسیار مثبت
	+۲	اثر معنی دار مثبت
	+۱	اثر مثبت
	۰	بی اثر
	-۱	اثر منفی
	-۲	اثر معنی دار منفی
	-۳	اثر بسیار منفی
B۱: دوام اثرات	۱	بدون تغییر
	۲	موقتی
	۳	دایمی
B۲: برگشت پذیری	۱	بدون تغییر
	۲	برگشت پذیر
	۳	برگشت ناپذیر
B۳: اثرات تجمعی و تشدید شونده	۱	بدون اثر
	۲	اثر غیر تجمعی (منفرد)
	۳	اثرات تجمعی و تشدید شونده

جدول۳- تبدیل امتیازهای محیط زیستی به محدوده تغییرات (Pastakia و Jensen، ۱۹۹۸)

توصیف محدوده تغییرات	محدوده تغییرات	امتیاز محیط زیستی
اثرات بسیار مثبت	+E	+۷۲ تا +۱۰۸
اثرات مثبت معنی دار	+D	+۳۶ تا+۷۱
اثرات مثبت متوسط	+C	+۱۹ تا +۳۵
اثرات مثبت	+B	+۱۰ تا +۱۸
اثرات مثبت اندک	+A	+۱ تا +۹
بدون تغییر	N	۰
اثرات منفی اندک	-A	-۱ تا -۹
اثرات منفی	-B	-۱۰ تا -۱۸
اثرات منفی متوسط	-C	-۱۹ تا -۳۵
اثرات منفی معنی دار	-D	-۳۶ تا -۷۱
اثرات بسیارمنفی	-E	-۷۲ تا -۱۰۸

- روش AHP

روش AHP یکی از کارآمدترین روش های تصمیم گیری است که اولین بار توسط Saaty در سال ۱۹۸۰ مطرح شد. این روش یکی از روش های مقایسه دو به دو[۱] است که در تحقیق حاضر در محیط نرم افزار Idrisi انجام پذیرفته است.

ابتدا براساس پارامترهای محیط زیستی تأثیر پذیر از مراحل مختلف اجرای پروژه محل دفن بهداشتی زباله، اعم از مراحل ساختمانی، بهره برداری و پس از بهره برداری، یک جدول AHP متشکل از ۱۳ ردیف و ۱۳ ستون تهیه (جداول ۵ تا ۸) و با تکمیل آن براساس شرایط محیطی هر یک از محدوده های مورد مطالعه، مقایسه زوجی میزان تأثیرپذیری پارامترهای محیط زیستی در اثر اجرای پروژه مذکور انجام پذیرفت. سپس اعداد مندرج در جداول AHP وارد نرم افزار Idrisi شده و از طریق نرم افزار، برای هر فرم عامل CR محاسبه گردیدند.

- تلفیق روش RIAM با روش AHP

در مواردی که عامل CR حاصل از روش AHP کمتر از ۰/۱ بوده، از آن برای امتیازدهی جداول RIAM استفاده شده و در مواردی که عامل مذکور بیشتر از ۰/۱ بوده است، امتیازدهی ها مورد بازبینی قرار گرفته و اصلاح شده اند و سپس از آن ها برای امتیازدهی در RIAM استفاده شده است. با این روش، چنان‌چه در امتیازدهی جداول RIAM تناقضی وجود داشته باشد، از مقایسه آن با امتیازهای داده شده در AHP، تناقضات موجود مشخص شده و لزوم اصلاح جداول RIAM را مشخص نموده است. در نهایت برای هر محدوده، مطابق فرمول ذیل، وزن های به دست آمده برای هر پارامتر محیط زیستی(حاصل از تکمیل جداول AHP)، با وزن های داده شده در تکمیل جداول RIAM (A۱, A۲, B۱, B۲, B۳)، ضرب شده و در امتیازدهی نهایی به محدوده ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

$$ES'=[(A۱*W)*(A۲*W)]*[(B۱*W) + (B۲*W) + (B۳*W)]$$

طی این مرحله امتیازهای جدیدی برای هر یک از پارامترهای محیط زیستی، در هر محدوده به دست آمده است (ES') که طبق الگوی موجود در روش RIAM نسبت به دامنه بندی امتیازهای به دست آمده در محدوده هایی که

۱- Pairwise Comparisons

بتوانند با هم مقایسه شوند اقدام شده است. جدول ۴ ارزش‌های 'ES و دامنه تغییراتی را که اعمال شده و مورد استفاده قرار گرفته اند، ارایه می دهد. ارزیابی نهایی هر عامل، طبق این دامنه تغییرات انجام گرفته است. با طی این مراحل، روش RIAM اجرا گردید و با استفاده از روش AHP ارتقا داده شد. براساس نمودارها و امتیازهای حاصله و از طریق یک محاسبه ریاضی، با ضرب کردن تعداد هر امتیاز در میانه هر دامنه و جمع آن‌ها با یک‌دیگر و به دست آوردن اعداد برای هر مکان، بهترین گزینه انتخاب شد. هرچه این عدد بزرگ‌تر و به اعداد مثبت نزدیک‌تر باشد، نشانگر اثر پذیری کمتر آن محدوده و مناسب تر بودن آن مکان است.

جدول ۴- تبدیل امتیازهای محیط زیستی حاصل از تلفیق دو روش RIAM و AHP به محدوده تغییرات

توصیف محدوده تغییرات	محدوده تغییرات	امتیاز محیط زیستی
اثرات بسیار مثبت	+E'	+۱۰ تا +۹۹
اثرات مثبت معنی دار	+D'	+۱ تا+۹/۹
اثرات مثبت متوسط	+C'	+۰/۱ تا +۰/۹۹
اثرات مثبت	+B'	+۰/۰۱ تا +۰/۰۹۹
اثرات مثبت اندک	+A'	+۰/۰۰۱ تا +۰/۰۰۹۹
بدون تغییر	N'	۰
اثرات منفی اندک	-A'	-۰/۰۰۱ تا -۰/۰۰۹۹
اثرات منفی	-B'	-۰/۰۱ تا -۰/۰۹۹
اثرات منفی متوسط	-C'	-۰/۱ تا -۰/۹۹
اثرات منفی معنی دار	-D'	-۱ تا -۹/۹
اثرات بسیارمنفی	-E'	-۱۰ تا -۹۹

یافته ها

- یافته های حاصل از انجام روش AHP

با تکمیل جداول AHP برای هر یک از محدوده ها، مقایسه زوجی میزان تأثیرپذیری پارامترهای محیط زیستی در اثر اجرای پروژه انجام پذیرفت و با استفاده از نرم افزار IDRISI، عامل CR و وزن های اختصاص یافته به هر پارامتر، از لحاظ میزان تأثیر پذیری آن ها از اجرای پروژه دفن زباله، به تفکیک هر یک از محدوده های مورد مطالعه و با توجه به کلیه شرایط محیط زیستی و اقتصادی- اجتماعی آن ها به دست آمد که نتایج حاصل در ذیل آورده می شود (جداول ۵،۶، ۷، ۸):

جدول ۵- مقایسه زوجی و وزن دهی پارامترهای محیط زیستی تأثیر پذیر از پروژه دفن زباله براساس روش AHP در محدوده شماره ۱

وزن عوامل	طرح‌های توسعه آتی	کاربری اراضی	کشاورزی	اشتغال	بهداشت	زیبایی شناختی	گیاهان	جانوران	خاک	آب‌های سطحی	آب‌های زیر زمینی	صدا	کیفیت هوا	
۰/۰۱۹۵													۱	کیفیت هوا
۰/۰۱۱۹												۱	۱/۳	صدا
۰/۰۴۱۴											۱	۵	۳	آب‌های زیر زمینی
۰/۱۸۹۷										۱	۵	۹	۷	آب‌های سطحی
۰/۰۴۳۲									۱	۱/۳	۱	۵	۳	خاک
۰/۱۰۸۰								۱	۳	۱/۳	۳	۷	۵	جانوران
۰/۰۶۳۵							۱	۱/۳	۱	۱/۳	۱	۵	۳	گیاهان
۰/۰۴۳۲						۱	۱	۱/۳	۱	۱/۳	۱	۵	۳	زیبایی شناختی
۰/۱۱۷۲					۱	۳	۳	۱	۳	۱	۳	۷	۵	بهداشت
۰/۱۰۸۰				۱	۱	۳	۳	۱	۳	۱/۳	۳	۷	۵	اشتغال
۰/۱۰۶۲			۱	۱	۱	۳	۳	۱	۳	۱/۵	۳	۷	۵	کشاورزی
۰/۰۴۳۲		۱	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱	۱	۱/۳	۱	۱/۳	۱	۵	۳	کاربری اراضی
۰/۱۰۴۹	۱	۳	۱	۱	۱	۳	۱/۳	۱	۳	۱	۳	۷	۵	طرح‌های توسعه آتی
CR	۰/۰۴													

جدول ۶- مقایسه زوجی و وزن دهی پارامترهای محیط زیستی تأثیر پذیر از پروژه دفن زباله براساس روش AHP در محدوده شماره ۲

وزن عوامل	طرح‌های توسعه آتی	کاربری اراضی	کشاورزی	اشتغال	بهداشت	زیبایی شناختی	گیاهان	جانوران	خاک	آب‌های سطحی	آب‌های زیر زمینی	صدا	کیفیت هوا	
۰/۰۱۵۳													۱	کیفیت هوا
۰/۰۱۵۳												۱	۱	صدا
۰/۱۰۸۳											۱	۵	۵	آب‌های زیر زمینی
۰/۱۲۱۴										۱	۳	۷	۷	آب‌های سطحی
۰/۰۳۶۱									۱	۱/۳	۱/۵	۳	۳	خاک
۰/۰۶۷۱								۱	۱	۱	۱/۳	۳	۳	جانوران
۰/۱۸۰۴							۱	۳	۵	۳	۱	۷	۷	گیاهان
۰/۰۹۸۲						۱	۱/۳	۱	۳	۱	۱	۵	۵	زیبایی شناختی
۰/۰۷۶۲					۱	۱	۱/۳	۱	۳	۱	۱	۵	۵	بهداشت
۰/۰۵۰۶				۱	۱/۳	۱/۳	۱/۵	۱/۳	۳	۱/۳	۱	۳	۳	اشتغال
۰/۱۱۳۱			۱	۳	۳	۱	۱/۳	۱	۳	۱	۱	۷	۷	کشاورزی
۰/۰۹۰۷		۱	۱/۳	۱	۳	۱/۳	۱	۳	۳	۱/۳	۱/۳	۷	۷	کاربری اراضی
۰/۰۲۷۳	۱	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۵	۱/۳	۱/۳	۱/۵	۱/۳	۳	۳	طرح‌های توسعه آتی
CR	۰/۰۷													

جدول۷- مقایسه زوجی و وزن دهی پارامترهای محیط زیستی تأثیر پذیر از پروژه دفن زباله براساس روش AHP در محدوده شماره۳

وزن عوامل	طرح‌های توسعه آتی	کاربری اراضی	کشاورزی	اشتغال	بهداشت	زیبایی شناختی	گیاهان	جانوران	خاک	آب‌های سطحی	آب‌های زیر زمینی	صدا	کیفیت هوا	
۰/۰۱۵۳													۱	کیفیت هوا
۰/۰۱۵۳												۱	۱	صدا
۰/۰۳۳۲											۱	۳	۳	آب‌های زیر زمینی
۰/۱۳۹۳										۱	۳	۷	۷	آب‌های سطحی
۰/۰۴۹۱									۱	۱/۳	۱	۳	۳	خاک
۰/۱۰۴۸								۱	۳	۱	۵	۷	۷	جانوران
۰/۱۰۴۸							۱	۱	۳	۱	۵	۷	۷	گیاهان
۰/۲۱۱۸						۱	۳	۳	۵	۱	۷	۹	۹	زیبایی شناختی
۰/۰۹۵۴					۱	۱/۳	۱	۱	۳	۱	۳	۵	۵	بهداشت
۰/۰۳۶۲				۱	۱/۳	۱/۵	۱/۳	۱/۳	۱	۱/۳	۱	۳	۳	اشتغال
۰/۰۸۱۲			۱	۳	۱	۱/۳	۱	۱	۱	۱/۳	۳	۵	۵	کشاورزی
۰/۰۸۱۲		۱	۱	۳	۱	۱/۳	۱	۱	۱	۱/۳	۳	۵	۵	کاربری اراضی
۰/۰۳۲۴	۱	۱/۳	۱/۳	۱	۱/۳	۱/۵	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۵	۱	۳	۳	طرح‌های توسعه آتی
CR	۰/۰۲													

جدول۸- مقایسه زوجی و وزن دهی پارامترهای محیط زیستی تأثیر پذیر از پروژه دفن زباله براساس روش AHP در محدوده شماره۴

وزن عوامل	طرح‌های توسعه آتی	کاربری اراضی	کشاورزی	اشتغال	بهداشت	زیبایی شناختی	گیاهان	جانوران	خاک	آب‌های سطحی	آب‌های زیر زمینی	صدا	کیفیت هوا	
۰/۰۳۰۸													۱	کیفیت هوا
۰/۰۱۰۸												۱	۱/۵	صدا
۰/۰۲۰۲											۱	۵	۱/۳	آب‌های زیر زمینی
۰/۱۹۳۰										۱	۹	۹	۵	آب‌های سطحی
۰/۰۳۰۵									۱	۱/۵	۱	۵	۱	خاک
۰/۰۸۰۳								۱	۳	۱/۳	۵	۷	۳	جانوران
۰/۰۸۰۳							۱	۱	۳	۱/۳	۵	۷	۳	گیاهان
۰/۰۸۰۳						۱	۱	۱	۳	۱/۳	۵	۷	۳	زیبایی شناختی
۰/۱۹۴۶					۱	۳	۳	۳	۵	۱	۷	۹	۷	بهداشت
۰/۰۸۰۳				۱	۱/۳	۱	۱	۱	۳	۱/۳	۵	۷	۳	اشتغال
۰/۰۸۰۳			۱	۱	۱/۳	۱	۱	۱	۳	۱/۳	۵	۷	۳	کشاورزی
۰/۰۳۸۰		۱	۱/۳	۱/۳	۱/۵	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱	۱/۵	۳	۵	۳	کاربری اراضی
۰/۰۸۰۳	۱	۳	۱	۱	۱/۳	۱	۱	۱	۳	۱/۳	۵	۷	۳	طرح‌های توسعه آتی
CR	۰/۰۳													

- یافته های حاصل از انجام روش RIAM

پس از انجام روش AHP و اطمینان از صحت امتیازدهی در روش مذکور (با استفاده از عامل CR)، روش RIAM انجام پذیرفت. ضمن این‌که در امتیازدهی در روش RIAM، وزن های اختصاص یافته به پارامترهای مورد بررسی در روش AHP نیز مد نظر قرار گرفت، به این ترتیب که پارامترها در هر محدوده با توجه به وزن کسب نموده، از نظر میزان تأثیر پذیری الویت بندی شدند و در امتیازدهی در روش RIAM، به ویژه در امتیازدهی معیار A۲ که بیان‌گر بزرگی اثرات است،

الویت‌های مذکور مد نظر قرار گرفت تا حتـی المقـدور از ایجـاد تناقض و دخالت ذهنیت در امتیازدهی جلوگیری به عمـل آیـد. جـداول ۹، ۱۰ و ۱۱ نتـایج حاصـل از اجـرای روش RIAM را نشان می دهند.

جدول ۹- امتیازهای اختصاص یافته به پارامترهای محیط زیستی در هر یک از محدوده های مورد مطالعه

معیار	A۱				A۲				B۱				B۲				B۳			
شماره محدوده / پارامترها	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
کیفیت هوا	۱	۱	۱	۲	-۱	-۱	-۱	-۲	۳	۳	۳	۳	۲	۲	۲	۲	۳	۳	۳	۳
صدا	۲	۲	۲	۲	-۱	-۱	-۱	-۱	۳	۳	۳	۳	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۳	۳
آبهای زیر زمینی	۲	۳	۳	۲	-۱	-۳	-۳	-۱	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
آبهای سطحی	۳	۳	۳	۳	-۳	-۳	-۳	-۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
خاک	۲	۲	۲	۱	-۱	-۱	-۲	-۲	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
جانوران	۳	۲	۲	۲	-۲	-۲	-۲	-۲	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
گیاهان	۲	۲	۲	۲	-۱	-۲	-۲	-۲	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
زیبایی شناختی	۱	۲	۲	۲	-۱	-۲	-۳	-۲	۳	۳	۳	۳	۳	۲	۳	۲	۲	۲	۲	۲
بهداشت	۳	۳	۲	۳	-۲	-۲	-۳	-۳	۳	۳	۳	۳	۲	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
اشتغال	۳	۲	۲	۳	-۱	-۱	-۱	۱	۳	۳	۳	۳	۲	۳	۳	۲	۳	۳	۳	۳
کشاورزی	۲	۲	۳	۲	-۲	-۳	-۲	-۲	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
کاربری اراضی	۲	۲	۲	۲	-۱	-۲	-۲	-۲	۳	۳	۳	۳	۲	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
طرحهای توسعه آتی	۲	۲	۲	۲	-۲	-۱	-۱	-۲	۳	۳	۳	۳	۲	۲	۲	۲	۳	۳	۳	۳

جدول ۱۰- امتیازهای محیط زیستی (ES) و محدوده تغییرات (RB) در هر یک از محدوده های مورد مطالعه براساس روش RIAM

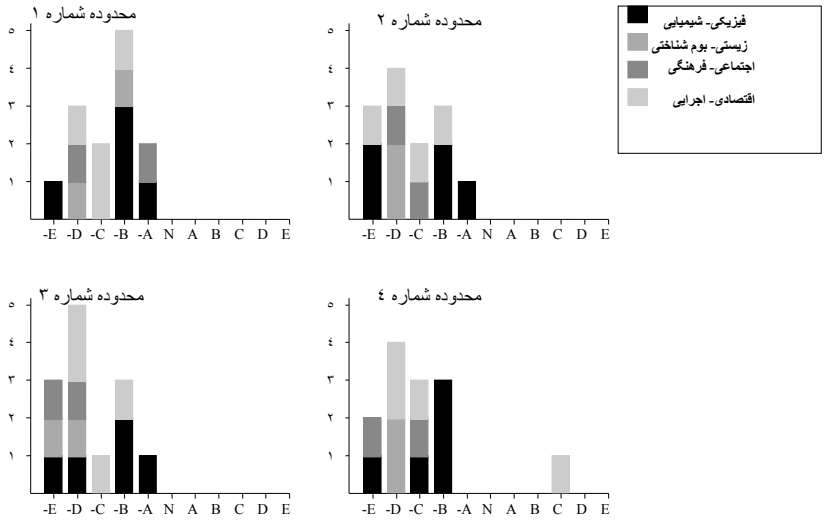
محدوده	۱		۲		۳		۴	
	ES	RB	ES	RB	ES	RB	ES	RB
کیفیت هوا	-۸	-A	-۸	-A	-۸	-A	-۳۲	-C
صدا	-۱۴	-B	-۱۴	-B	-۱۶	-B	-۱۶	-B
آبهای زیر زمینی	-۱۸	-B	-۸۱	-E	-۸۱	-E	-۱۸	-B
آبهای سطحی	-۸۱	-E	-۸۱	-E	-۸۱	-E	-۸۱	-E
خاک	-۱۸	-B	-۱۸	-B	-۳۶	-D	-۱۸	-B
جانوران	-۵۴	-D	-۳۶	-D	-۳۶	-D	-۳۶	-D
گیاهان	-۱۸	-B	-۳۶	-D	-۳۶	-D	-۳۶	-D
زیبایی شناختی	-۸	-A	-۲۸	-C	-۴۸	-D	-۲۸	-C

بهداشت	-۴۸	-D	-۵۴	-D	-۵۴	-D	-۸۱	-E
اشتغال	-۲۴	-C	-۱۸	-B	-۱۸	-B	۲۴	C
کشاورزی	-۳۶	-D	-۸۱	-E	-۳۶	-D	-۳۶	-D
کاربری اراضی	-۱۶	-B	-۳۶	-D	-۳۶	-D	-۳۶	-D
طرح‌های توسعه آتی	-۳۲	-C	-۱۶	-B	-۱۶	-B	-۳۲	-C

جدول ۱۱- خلاصه وضعیت محدوده های مورد مطالعه براساس روش RIAM

	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
محدوده ۱	۱	۳	۲	۵	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰
محدوده ۲	۳	۴	۱	۴	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
محدوده ۳	۲	۷	۰	۳	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
محدوده ۴	۲	۴	۳	۳	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰

هم‌چنین نرم افزار RIAM در نهایت نمودارهایی را به عنـوان خلاصه نتایج نهایی حاصل از اجرای روش ارایه می دهد (شـکل ۲).



شکل۲- خلاصه نتایج حاصل از اجرای روش RIAM در هر چهار محدوده مورد مطالعه

سپس براساس نمودارها و امتیازهـای بـه دسـت آمـده و از طریق یک محاسبه ریاضی، با ضرب کردن تعـداد هـر امتیـاز در میانه هر دامنه (جدول۱۲) و جمع آن‌ها با یک‌دیگر و به دسـت آوردن اعداد برای هر مکان، می توان بهترین گزینـه را انتخـاب نمود. هرچه این عدد بزرگ‌تر و به اعداد مثبت نزدیک‌تـر باشـد، نشان دهنده اثر پذیری کم‌تر آن محدوده از اجرای پـروزه دفـن بهداشتی زباله و مناسب تر بودن آن مکان است.

جدول ۱۲- میانه محاسبه شده برای هر امتیاز در روش RIAM

امتیاز	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
میانه	-۹۰	-۵۳/۵	-۲۷	-۱۴	-۵	۰	۵	۱۴	۲۷	۵۳/۵	۹۰

= امتیازمحدوده شماره ۱

(۱*(-۹۰))+(۳*(-۵۳/۵))+(۲*(-۲۷))+(۵*(-۱۴))+(۲*(-۵))+ +(۰*۰)+(۰*۵)+(۰*۱۴)+(۰*۲۷)+(۰*۵۳/۵)+(۰*۹۰) = -۳۸۴

= امتیازمحدوده شماره ۲

(۳*(-۹۰))+(۴*(-۵۳/۵))+(۱*(-۲۷))+(۴*(-۱۴))+(۱*(-۵))+(۰*۰)+(۰*۵)+(۰*۱۴)+(۰*۲۷)+(۰*۵۳/۵)+(۰*۹۰) = -۵۷۲

= امتیازمحدوده شماره ۳

(۲*(-۹۰))+(۷*(-۵۳/۵))+(۰*(-۲۷))+(۳*(-۱۴))+(۱*(-۵))+(۰*۰)+(۰*۵)+(۰*۱۴)+(۰*۲۷)+(۰*۵۳/۵)+(۰*۹۰) = -۶۰۱/۵

= امتیازمحدوده شماره ۴

(۲*(-۹۰))+(۴*(-۵۳/۵))+(۳*(-۲۷))+(۳*(-۱۴))+(۰*(-۵))+(۰*۰)+(۰*۵)+(۰*۱۴)+(۱*۲۷) +(۰*۵۳/۵)+(۰*۹۰) = -۴۹۰

یافته های حاصل از تلفیق روش های RIAM و AHP

در نهایت برای هر محدوده، وزن های به دست آمده برای هر پارامتر زیست محیطی (حاصل از تکمیل جداول AHP)، با وزنهای داده شده در تکمیل جداول RIAM (A۱, A۲, B۱, B۲, B۳)، ضرب شده که به دلیل ارقام اعشاری بسیار زیاد، مجدداً اعداد مذکور در عدد ۱۰۰ ضرب شده و در جدول (۱۳) به صورت ES' نشان داده شده اند و در امتیازدهی نهایی به محدوده ها مورد استفاده قرار گرفته اند.

در عین حال براساس امتیازهای جدید (ES') و دامنه اعداد آن، محدوده بندی جدیدی بر اساس الگوی محدوده بندی روش RIAM صورت پذیرفته است. خلاصه وضعیت محدوده‌های مورد مطالعه براساس تلفیق روش های RIAM و AHP، طبق محدوده بندی جدید، در جدول (۱۴) نشان داده شده است.

جدول ۱۳- امتیازهای محیط زیستی (ES') و محدوده تغییرات (RB') در هر یک از محدوده های مورد مطالعه براساس تلفیق روش های RIAM و AHP

محدوده	۱		۲		۳		۴	
	ES'	RB'	ES'	RB'	ES'	RB'	ES'	RB'
کیفیت هوا	-۰/۰۰۵۹۳۱۹	-A	-۰/۰۰۳۸۶۱۴۴۷	-A	-۰/۰۰۲۸۶۵۲۶۲	-A	-۰/۰۹۳۴۹۷۹۵۸	-B
صدا	-۰/۰۰۲۳۵۹۲۲۳	-A	-۰/۰۰۷۵۰۳۱۲۵	-A	-۰/۰۰۵۷۳۰۵۲۳	-A	-۰/۰۰۲۰۱۵۵۳۹	-A
آب‌های زیر زمینی	-۰/۱۴۵۱۱۸۸۲۲	-C	-۱۵/۰۷۳۰۲۲۷	-E	-۳۱/۸۲۷۷۵۵۶۷	-E	-۰/۰۱۴۸۳۶۳۳۴	-B
آب‌های سطحی	-۵۵/۲۹۵۱۴۶۳۱	-E	-۲۰/۴۶۵۲۱۶۴۲	-E	-۳۵/۰۷۹۰۵۰۷	-E	-۵۸/۲۳۱۳۶۱۷	-E
خاک	-۰/۱۴۵۱۱۸۸۲۲	-C	-۰/۱۴۰۱۳۸۰۶۹	-C	-۰/۲۴۶۰۳۷۵	-C	-۰/۰۵۱۰۷۰۷۲۵	-B
جانوران	-۶/۸۰۲۴۴۴۸	-D	-۱/۵۸۰۳۱۳۶	-D	-۱/۵۵۹۵۴۵۸۱۷	-D	-۱/۸۶۴۰۱۳۸۵۷	-D
گیاهان	-۰/۴۶۰۸۸۶۱۷۵	-C	-۱/۷۳۴۸۰۵۰۹۴	-D	-۱/۰۳۹۶۹۷۲۱۲	-D	-۱/۸۶۴۰۱۳۸۵۷	-D
زیبایی شناختی	-۰/۰۶۴۴۹۷۲۵۴	-B	-۳/۷۶۷۶۰۴۰۱۹	-D	-۵۲/۶۵۱۳۰۰۴۷	-E	-۱/۴۴۹۷۸۸۵۵۶	-D
بهداشت	-۷/۷۲۷۲۳۴۱۵	-D	-۱/۶۵۹۵۷۱۲	-D	-۲/۱۸۸۲۰۹۶	-D	-۵۹/۶۹۱۶۴۲۱۴	-E
اشتغال	-۲/۷۷۰۳۶۹۵۵۸	-D	-۰/۵۹۴۹۴۱۹۳۳	-C	-۰/۱۱۹۵۷۴۲۲۵	-C	۱/۲۴۲۶۷۵۹۰۵	+D
کشاورزی	-۴/۵۳۴۹۶۳۲	-D	-۱۶/۴۷۴۵۹۹۴۲	-E	-۱/۱۰۲۲۵۵۲۸۶	-D	-۱/۲۴۲۶۷۵۹۰۵	-D
کاربری اراضی	-۰/۱۲۸۹۹۴۵۰۹	-C	-۳/۴۴۰۴۱۷۸۵	-D	-۱/۰۲۵۶۰۵۱۲۳	-D	-۰/۱۹۷۵۳۹۲	-C
طرح های توسعه آتی	-۳/۸۳۲۸۶۵۰۵	-D	-۰/۰۴۰۶۵۹۴۹۴	-B	-۰/۰۵۴۴۱۹۵۵۸	-B	-۱/۶۵۶۹۰۱۲۰۶	-D

جدول ۱۴- خلاصه وضعیت محدوده های مورد مطالعه براساس تلفیق روش های RIAM و AHP

	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
محدوده ۱	۱	۵	۴	۱	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰
محدوده ۲	۳	۵	۲	۱	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰
محدوده ۳	۳	۵	۲	۱	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰
محدوده ۴	۲	۵	۱	۳	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰

یافته های کلی حاصل از تلفیق روش های RIAM و AHP

در نهایت، براساس امتیازهای به دست آمده و از طریق یک محاسبه ریاضی، با ضرب کردن تعداد هر امتیاز در میانه هر دامنه (جدول ۱۵) و جمع آن‌ها با یک‌دیگر و به دست آوردن اعداد برای هر مکان، بهترین گزینه انتخاب شد. هرچه این عدد بزرگ‌تر و به اعداد مثبت نزدیک‌تر باشد، نشان دهنده اثر پذیری کمتر آن محدوده از اجرای پروژه دفن بهداشتی زباله و مناسب تر بودن آن مکان است.

جدول ۱۵- میانه محاسبه شده برای هر امتیاز در تلفیق روش های RIAM و AHP

امتیاز	-E'	-D'	-C'	-B'	-A'	N'	A'	B'	C'	D'	E'
میانه	-۵۴/۵	-۵/۴۵	-۰/۵۴۵	-۰/۰۵۴۵	-۰/۰۰۵۴۵	۰	۰/۰۰۵۴۵	۰/۰۵۴۵	۰/۵۴۵	۵/۴۵	۵۴/۵

امتیازمحدوده شماره ۱ = (۱*(-۵۴/۵)) + (۵*(-۵/۴۵)) + (۴*(-۰/۵۴۵)) + (۱*(-۰/۰۵۴۵)) + (۲*(-۰/۰۰۵۴۵)) + (۰*۰)
+(۰*۰/۰۰۵۴۵) + (۰*۰/۰۵۴۵) + (۰*۰/۵۴۵) + (۰*۵/۴۵) + (۰*۵۴/۵) = -۸۳/۹۹۵۴

امتیازمحدوده شماره ۲ = (۳*(-۵۴/۵)) + (۵*(-۵/۴۵)) + (۲*(-۰/۵۴۵)) + (۱*(-۰/۰۵۴۵)) + (۲*(-۰/۰۰۵۴۵)) + (۰*۰)
+(۰*۰/۰۰۵۴۵) + (۰*۰/۰۵۴۵) + (۰*۰/۵۴۵) + (۰*۵/۴۵) + (۰*۵۴/۵) = -۱۹۱/۹۰۵۴

امتیازمحدوده شماره ۳ = (۳*(-۵۴/۵)) + (۵*(-۵/۴۵)) + (۲*(-۰/۵۴۵)) + (۱*(-۰/۰۵۴۵)) + (۲*(-۰/۰۰۵۴۵)) + (۰*۰)
+(۰*۰/۰۰۵۴۵) + (۰*۰/۰۵۴۵) + (۰*۰/۵۴۵) + (۰*۵/۴۵) + (۰*۵۴/۵) = -۱۹۱/۹۰۵۴

امتیازمحدوده شماره ۴ = (۲*(-۵۴/۵)) + (۵*(-۵/۴۵)) + (۱*(-۰/۵۴۵)) + (۳*(-۰/۰۵۴۵)) + (۱*(-۰/۰۰۵۴۵)) + (۰*۰)
+(۰*۰/۰۰۵۴۵) + (۰*۰/۰۵۴۵) + (۰*۰/۵۴۵) + (۱*۵/۴۵) + (۰*۵۴/۵) = -۱۳۱/۵۱۳۹۵

بحث و نتیجه گیری

با اجرای روش RIAM که البته در امتیازدهی در اجـرای روش مذکور از نتایج وزن دهی ها در AHP نیـز الهـام گرفتـه شـده است، ترتیب مطلوبیت محدوده های مورد مطالعه به ترتیب زیـر است:

محدوده ۱> محدوده۴> محدوده ۲> محدوده۳

هم‌چنین با تلفیق روش RIAM بـا AHP، ترتیـب مطلوبیـت محدوده های مورد مطالعه به ترتیب زیر به دست آمده است:

محدوده ۱> محدوده۴> (محدوده ۳ = محدوده۲)

مشاهده می‌شود که الویت‌های اول و دوم در نتایج حاصـل از دو روش یکسان است و تفاوت در الویت‌های سوم و چهـارم وجـود دارد، بـدین ترتیـب کـه الویـت‌هـای مـذکور در روش تلفیقـی، امتیازهای یکسانی را کسب نمـوده انـد. بنـابراین از نظـر نتـایج نهایی، هر دو روش تقریباً هم سو عمل کرده و در نتـایج نهـایی آن‌ها تفاوت اندکی وجود دارد. در عـین حـال، همـان‌گونـه کـه اشاره گردید، نباید از یاد برد که در اجـرای روش RIAM نیـز مد نظر قرار دادن وزن های عوامـل کـه از روش AHP حاصـل شده‌اند، مـانع از دخالـت برخـی ذهنیـت‌هـا در امتیـازدهی بـه معیارهـای موجـود در روش RIAM شـده انـد. حـال بـرای مشخص شدن دقیق تفاوت‌های نتایج حاصل از اجرای هر یک از روش‌ها در جداول (۱۶) تا (۱۹)، میـزان تأثیرپـذیری هریـک از پارامترهای محیط زیستی در محدوده های چهارگانـه، براسـاس روش‌های مـورد اسـتفاده در ایـن تحقیـق بـه معـرض مقایسـه گذاشته شده‌اند.

در هر محدوده، تفاوت‌هایی هرچند اندک، در میزان تأثیرپذیری برخی از پارامترهـا، طبـق نتـایج حاصـل از دو روش RIAM و روش تلفیقی به چشم می خورد که این تفاوت‌ها به دلیل تفاوت وزن دهـی مقایسـه ای در روش AHP بـا امتیـازدهی در روش RIAM می باشد. در هر صورت، براساس مقایسه نتایج حاصـل از روش RIAM با روش تلفیقی، تفاوت زیـادی کـه منجـر بـه تفاوت در تصمیم گیری نهایی برای انتخاب گزینه ها شود، دیده نشد و این امر نشان می دهد که وزن دهی با AHP نیز نتـایج قبلی را تأیید می‌کند. البته این نکته را نباید از یـاد بـرد کـه در تحقیـق حاضـر، وزن دهـی در روش RIAM نیـز بـا مـد نظـر قراردادن امتیازهای وزنی حاصـل از روش AHP انجـام گرفتـه است و این امکان وجود دارد که در صورت امتیـازدهی مسـتقل در روش RIAM، بـدون در نظـر گـرفتن الویـت‌هـای وزنـی پارامترها، که در روش AHP انجام گرفته و از نظـر صـحت بـه

معرض آزمون گذاشته شده‌اند، بـا تـأثیر برخـی ذهنیـت هـا در روش RIAM، نتایج حاصله تفاوت‌های بیشتری را نشان دهند.

جدول۱۶- مقایسه میزان تأثیر پذیری هریک از پارامترهای محیط زیستی در محدوده شماره۱، براساس نتایج حاصل از اجرای هر یک از روش ها

پارامتر محیط زیستی	میزان تأثیر پذیری براساس نتایج حاصل از روش RIAM	میزان تأثیر پذیری براساس نتایج حاصل از روش تلفیقی	وزن اختصاص یافته در روش AHP	رتبه میزان تأثیر پذیری (حاصل از روش AHP)
آب‌های سطحی	اثرات بسیار منفی (-E)	اثرات بسیار منفی (-E)	۰/۱۸۹۷	۱
بهداشت	اثرات منفی معنی دار (-D)	اثرات منفی معنی دار (-D)	۰/۱۱۷۲	۲
جانوران	اثرات منفی معنی دار (-D)	اثرات منفی معنی دار (-D)	۰/۱۰۸۰	۳
اشتغال	اثرات منفی متوسط(-C)	اثرات منفی معنی دار (-D)	۰/۱۰۸۰	۳
کشاورزی	اثرات منفی معنی دار (-D)	اثرات منفی معنی دار (-D)	۰/۱۰۶۲	۴
توسعه آتی	اثرات منفی متوسط (-C)	اثرات منفی معنی دار (-D)	۰/۱۰۴۹	۵
گیاهان	اثرات منفی (-B)	اثرات منفی متوسط (-C)	۰/۰۶۳۵	۶
خاک	اثرات منفی(-B)	اثرات منفی متوسط (-C)	۰/۰۴۳۲	۷
کاربری اراضی	اثرات منفی (-B)	اثرات منفی متوسط (-C)	۰/۰۴۳۲	۷
آب‌های زیرزمینی	اثرات منفی (-B)	اثرات منفی متوسط (-C)	۰/۰۴۱۴	۱۰
زیبایی شناختی	اثرات منفی اندک (-A)	اثرات منفی (-B)	۰/۰۴۳۲	۱۱
کیفیت هوا	اثرات منفی اندک (-A)	اثرات منفی اندک (-A)	۰/۰۱۹۵	۹
صدا	اثرات منفی (-B)	اثرات منفی اندک (-A)	۰/۰۱۱۹	۱۰

جدول۱۷- مقایسه میزان تأثیر پذیری هریک از پارامترهای محیط زیستی در محدوده شماره۲، براساس نتایج حاصل از اجرای هر یک از روش ها

پارامتر محیط زیستی	میزان تأثیر پذیری براساس نتایج حاصل از روش RIAM	میزان تأثیر پذیری براساس نتایج حاصل از روش تلفیقی	وزن اختصاص یافته در روش AHP	رتبه میزان تأثیر پذیری (حاصل از روش AHP)
آب‌های سطحی	اثرات بسیار منفی (E-)	اثرات بسیار منفی (E-)	۰/۱۳۶۲	۱
کشاورزی	اثرات بسیار منفی (E-)	اثرات بسیار منفی (E-)	۰/۱۲۶۷	۲
آب‌های زیر زمینی	اثرات بسیار منفی (E-)	اثرات بسیار منفی (E-)	۰/۱۲۳۰	۳
زیبایی شناختی	اثرات منفی متوسط (C-)	اثرات منفی معنی دار (D-)	۰/۱۱۰۴	۴
کاربری اراضی	اثرات منفی معنی دار (D-)	اثرات منفی معنی دار (D-)	۰/۰۹۸۵	۵
بهداشت	اثرات منفی معنی دار (D-)	اثرات منفی معنی دار (D-)	۰/۰۸۴۰	۶
گیاهان	اثرات منفی معنی دار (D-)	اثرات منفی معنی دار (D-)	۰/۰۷۸۴	۷
جانوران	اثرات منفی معنی دار (D-)	اثرات منفی معنی دار (D-)	۰/۰۷۶۰	۸
اشتغال	اثرات منفی (B-)	اثرات منفی متوسط (C-)	۰/۰۶۰۴	۹
خاک	اثرات منفی (B-)	اثرات منفی متوسط (C-)	۰/۰۴۲۷	۱۰
طرح های توسعه آتی	اثرات منفی (B-)	اثرات منفی (B-)	۰/۰۲۹۴	۱۱
کیفیت هوا	اثرات منفی اندک (A-)	اثرات منفی اندک (A-)	۰/۰۱۷۵	۱۲
صدا	اثرات منفی (B-)	اثرات منفی اندک (A-)	۰/۰۱۶۹	۱۳

جدول۱۸- مقایسه میزان تأثیر پذیری هریک از پارامترهای محیط زیستی در محدوده شماره۳، براساس نتایج حاصل از اجرای هر یک از روش ها

پارامتر محیط زیستی	میزان تأثیر پذیری براساس نتایج حاصل از روش RIAM	میزان تأثیر پذیری براساس نتایج حاصل از روش تلفیقی	وزن اختصاص یافته در روش AHP	رتبه میزان تأثیر پذیری (حاصل از روش AHP)
زیبایی شناختی	اثرات منفی معنی دار (D-)	اثرات بسیار منفی (E-)	۰/۱۹۴۱	۱
آب‌های سطحی	اثرات بسیار منفی (E-)	اثرات بسیار منفی (E-)	۰/۱۶۳۰	۲
آب‌های زیر زمینی	اثرات بسیار منفی (E-)	اثرات بسیار منفی (E-)	۰/۱۵۷۸	۳
بهداشت	اثرات منفی معنی دار (D-)	اثرات منفی معنی دار (D-)	۰/۰۷۴۰	۴
کشاورزی	اثرات منفی معنی دار (D-)	اثرات منفی معنی دار (D-)	۰/۰۶۷۴	۵
جانوران	اثرات منفی معنی دار (D-)	اثرات منفی معنی دار (D-)	۰/۰۶۶۱	۶
گیاهان	اثرات منفی معنی دار (D-)	اثرات منفی معنی دار (D-)	۰/۰۶۶۱	۶
کاربری اراضی	اثرات منفی معنی دار (D-)	اثرات منفی معنی دار (D-)	۰/۰۶۵۸	۷
خاک	اثرات منفی معنی دار (D-)	اثرات منفی معنی دار (D-)	۰/۰۴۵۰	۸
اشتغال	اثرات منفی (B-)	اثرات منفی متوسط (C-)	۰/۰۴۰۵	۹
طرح‌های توسعه آتی	اثرات منفی (B-)	اثرات منفی (B-)	۰/۰۳۰۳	۱۰
کیفیت هوا	اثرات منفی اندک (A-)	اثرات منفی اندک (A-)	۰/۰۱۵۰	۱۱
صدا	اثرات منفی (B-)	اثرات منفی اندک (A-)	۰/۰۱۵۰	۱۱

جدول۱۹- مقایسه میزان تأثیر پذیری هریک از پارامترهای محیط زیستی در محدوده شماره۴، براساس نتایج حاصل از اجرای هر یک از روش ها

پارامتر محیط زیستی	میزان تأثیر پذیری براساس نتایج حاصل از روش RIAM	میزان تأثیر پذیری براساس نتایج حاصل از روش تلفیقی	وزن اختصاص یافته در روش AHP	رتبه میزان تأثیر پذیری (حاصل از روش AHP)
بهداشت	اثرات بسیار منفی (E-)	اثرات بسیار منفی (E-)	۰/۱۹۴۶	۱
آب‌های سطحی	اثرات بسیار منفی (E-)	اثرات بسیار منفی (E-)	۰/۱۹۳۰	۲
جانوران	اثرات منفی معنی دار (D-)	اثرات منفی معنی دار (D-)	۰/۰۸۰۳	۳
گیاهان	اثرات منفی معنی دار (D-)	اثرات منفی معنی دار (D-)	۰/۰۸۰۳	۳
زیبایی شناختی	اثرات منفی متوسط (C-)	اثرات منفی معنی دار (D-)	۰/۰۸۰۳	۳
کشاورزی	اثرات منفی معنی دار (D-)	اثرات منفی معنی دار (D-)	۰/۰۸۰۳	۳
طرح‌های توسعه آتی	اثرات منفی متوسط (C-)	اثرات منفی معنی دار (D-)	۰/۰۸۰۳	۳
کاربری اراضی	اثرات منفی معنی دار (D-)	اثرات منفی متوسط (C-)	۰/۰۳۸۰	۴
کیفیت هوا	اثرات منفی متوسط (C-)	اثرات منفی (B-)	۰/۰۳۰۸	۵
خاک	اثرات منفی (B-)	اثرات منفی (B-)	۰/۰۳۰۵	۶
آب‌های زیر زمینی	اثرات منفی (B-)	اثرات منفی (B-)	۰/۰۲۰۲	۷
صدا	اثرات منفی (B-)	اثرات منفی اندک (A-)	۰/۰۱۰۸	۸
اشتغال	اثرات مثبت متوسط (C)	اثرات مثبت معنی دار (D)	۰/۰۸۰۳	۳

با دقت در امتیازهای نهایی داده شده به پارامترهای محیط زیستی مورد بررسی، در هر دو روش RIAM و روش تلفیقی (RIAM+AHP)، به نظر می‌رسد که امتیازهای حاصل از روش تلفیقی، در مقایسه با امتیازهای حاصل از روش RIAM، انطباق بیشتری با واقعیت داشته و با شرایط محیط زیستی محدوده های مورد مطالعه بیشتر همخوانی دارند. این مطلب بیان‌گر ارتقای روش RIAM، از طریق تلفیق آن با روش AHP می باشد.

این تلفیق، ایده‌های بحث برانگیز را در زمینه امتیازدهی اثرات به فرصتی برای شمول نظرات کارشناسی تبدیل کرده و موفقیت امتیازدهی هماهنگ اثرات را به میزان زیادی افزایش داده است.

هم‌چنین مشاهده می‌گردد که در نتایج نهایی ارزیابی اثرات وارده بر هر یک از محدوده های مورد مطالعه، اثرات منفی بر بیشتر پارامترها با درجات بالایی پیش بینی شده‌اند. از مورد مذکور می‌توان نتیجه گرفت که مکان‌یابی محدوده‌های مذکور چندان مطلوب نبوده و محل فعلی دفع زباله (محدوده شماره ۱)، با وجود داشتن مشکلات و اثرات منفی، بر محدوده‌های مکان یابی شده ارجحیت دارد.

پیشنهادها

۱. پیشنهاد می‌گردد در راستای آزمودن بیشتر امکان ارتقای روش RIAM به وسیله تلفیق آن با روش AHP (از طریق ضرب امتیاز وزنی هر عامل در امتیازهای آن در روش RIAM)، تحقیقی مشابه انجام و امتیازدهی اولیه RIAM به طور مستقل و

بـدون در نظـر گـرفتن امتیازهـای وزنـی حاصـل از AHP انجام شـده و پـس از اجـرای روش RIAM صرفاً امتیازها در وزن هر پارامتر ضرب گردند.

۲. پیشنهاد می‌گردد مطالعات مکان‌یابی دقیق‌تری جهت انتخاب گزینه های مناسب‌تر برای دفن بهداشتی زباله شهر زنجان انجام گیرد. چرا که با بررسی های انجام شده در تحقیق حاضر و ارزیابی محیط زیستی محدوده های تعیین شده در مطالعات مکان‌یابی دفن زباله که تاکنون در منطقه انجام گرفته است، در صورت اجرای پروژه دفن زباله در هر یک از آن‌ها، اثرات منفی بسیاری بر محیط زیست منطقه پیش بینی می گردد.

تشکر و قدردانی

از همکاری های کارشناسان محترم سازمان آب منطقه ای استان زنجان، به ویژه آقای مهندس احمدی و کارشناسان محترم اداره کل حفاظت محیط زیست زنجان، به ویژه سرکار خانم مهندس پرچیانلو و آقای رضا رمضانی قدردانی می گردد.

منابع

۱. **Al-Jarrah, O., Abu-Qdais, H**., ۲۰۰۶. Municipal solid waste landfill sitting using intelligent system, Waste management. vol. ۲۶: ۲۹۹-۳۰۶.

۲. **Şener, B., Lütfi Süzen, M., Doyuran, V**., ۲۰۰۵. Landfill site selection by using geographic information systems, Environmental geology, vol.۴۹(۳): ۳۷۶-۳۸۸

۳. **Araujo, P.S.F., Moura, E.F.S.C., Haie, N**., ۲۰۰۵. Application of RIAM to the environmental impact assessment of hydroelectric installation, the fourth inter-celtic colloquium on hydrology and management of water resources, Guimarães, Portugal. July ۱۱-۲۴ (۲۰۰۵).

۴. **Pastakia, C.M.R**., **Jensen, A**., ۱۹۹۸. The rapid impact assessment matrix (RIAM) for EIA, Environmental impact assessment review, vol.۱۸: ۴۶۱-۴۸۲.

۵. سالنامه آماری استان زنجان، ۱۳۸۶، معاونت برنامه ریزی استانداری زنجان، دفتر آمار و اطلاعات.

۶. گلچین. احمد و همکاران، ۱۳۸۶، مطالعه وضعیت حاصل‌خیزی خاک‌های استان زنجان به منظور کاهش مصرف کودهای شیمیایی و حفظ محیط زیست، دبیرخانه کارگروه پژوهش آمار و فناوری اطلاعات سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان زنجان، صص ۱۱- ۹.

۷. گزارش نهایی ارزیابی اثرات و پیامدهای محیط زیستی طرح احداث و بهره برداری از مجتمع صنایع غذایی بلکا شرق، ۱۳۸۶، مهندسین مشاور پایش‌گران محیط زیست.

Impact Assessment of Candidate Landfill Sites for Zanjan City Using Improved RIAM Method

Ghazal Monzavi[۲]

Abdolrassoul Salmanmahiny[۳] *(Corresponidng Author)*

Rassoulmahiny@gmail.com

Habibollah Yunesi[۴]

Abstract

Background and Objectives: In Zanjan city, no research has been conducted for selection of a suitable site for sanitary disposal of solid waste. At the moment, a traditional landfill site is used for solid wastes disposal in the vicinity of the city. The site has high potential to pollute the environment due to the open air practice of waste disposal. Hence, it is urgent to select a site for this purpose from amongst the proposed ones.

Unsuitable landfill sites may have many negative impacts. Using environmental impact assessment can highly help mitigate the negative effects and arrive at a sound environmental management plan.

RIAM is an approach that guarantees a sound and at the same time fast and clear evaluation of the main environmental impacts of development projects. This approach has many advantages and some disadvantages, and of the latter the subjectivity has been targeted in this research.

We used the RIAM that was upgraded with the Analytical Hierarchy Process (AHP) to lower the subjectivity implicit in the scoring of the impacts and introduce more objectivity to the process.

Method of study: We used suggested landfill sites in Zanjan City and assessed their environmental impacts through integration of AHP and RIAM methods. Comparing the effects of each of these landfills on the environment helped us in selecting the least impacting one.

Results: In the process, we integrated the RIAM with the AHP and found the present landfill site still holds some edge over other suggested sites. The possibility of improving the original RIAM method with the AHP was also shown to be applicable and promising.

Discussion and conclusion: This study shows that RIAM method can be upgraded through integration with the AHP method. The integration transformed challenging ideas on the scoring of the impacts and provided an opportunity for inclusion of expert opinion and greatly enhanced achievement of a unified impact score.

Keywords: Landfill, Zanjan, Rapid Impact Assessment Matrix, Analytic Hierarchy Process

---

۱- Graduate Student, Department of Environment, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University

۲- Associate Professor, Department of the Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.

۳- Asst. Prof., Department of Environment, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University.