مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد/ دوره ۱۶، شماره ۱/فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۳/۴۶-۳۱

مقاله پژوهشی

کاربرد ماتریس ارزیابی اثرات سریع و ماتریس ایرانی (اصلاح شده لئوپولد) در ارزیابی اثرات محیط زیستی محل دفن پسماند جامد شهرکرد

مهدی غلامعلی فرد[1*]، محسن میرزایی[1]، مسعود حاتمی منش[1]، علیرضا ریاحی بختیاری[1]، مهربان صادقی[2]

[1] گروه محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس، نور، مازندران، ایران؛ [2] گروه بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۲/۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۲/۶/۱۶

چکیده:

زمینه و هدف: **یکی از مهمترین معضلات محیط زیستی تولید بیش از اندازه مواد زائد جامد شهری و مدیریت این مواد است. ارزیابی اثرات محیط زیستی (Environmental Impact Assessment= EIA) به عنوان راهکاری جهت به حداقل رساندن اثرات منفی دارای اهمیت است. هدف از این مطالعه استفاده از فرآیند EIA برای به حداقل رساندن اثرات محیط زیستی محل دفن زباله های شهرکرد و ارائه گزینه مناسب برای مدیران و برنامه ریزان این شهر بود.**

روش بررسی: **در این مطالعه توصیفی- تحلیلی ارزیابی اثرات محیط زیستی محل دفن پسماند جامد شهرکرد در سال ۱۳۹۱ با دو روش ماتریس ارزیابی اثرات سریع (Rapid Impact Assessment Matrix=RIAM) و ماتریس ایرانی (ماتریس اصلاح شده لئوپولد) مبتنی بر بازدیدهای میدانی و جمع آوری اطلاعات از منابع متعدد انجام شد. مقایسه چهار گزینه موجود شامل ادامه دفن به شیوه کنونی، ارتقاء کیفیت دفن، احداث محل دفن بهداشتی جدید و احداث کارخانه کمپوست و بازیافت انجام شد.**

یافته ها: **ادامه روند کنونی دفن دارای امتیاز در RIAM، ۱٤٤۳- و در ماتریس ایرانی ۳/۹- بود. امتیاز گزینه کمپوست بازیافت در RIAM، ۸۱٦- و در ماتریس ایرانی ۱ برآورد شد. همچنین در نتایج دو روش برای اولویت گذاری ارتقاء کیفیت دفن و احداث محل دفن بهداشتی اختلاف مشاهده شد.**

نتیجه گیری: بر اساس هر دو روش، ادامه دفن به شیوه کنونی از لحاظ بهداشتی غیر قابل قبول و ادامه روند کنونی همراه با آسیب های محیط زیستی شدید است. کارخانه کمپوست- بازیافت با توجه به پتانسیل پسماندهای تولیدی در این شهر در اولویت گزینه های موجود قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی اثرات محیط زیستی، دفع پسماند، شهرکرد.

مقدمه:

محیط زیست در اثر افزایش تولید زباله های شهری دچار مشکلات متعددی شده است (۱). این پسماندها موجب آلودگی خاک (۲)، آب‌های سطحی و زیرزمینی (۳) و هوا (۲) می شوند. دیدگاه‌های سنتی مبنی بر رها سازی و تلمبار (Open Dumping) زباله علتی برای تشدید اثرات محیط زیستی و ایجاد مشکلات متعدد در بسیاری از کشورها است (۴). مواد زائد جامد یکی از عواملی می باشند که موجب آلودگی محیط زیست شده و مدیریت و کنترل صحیح و بهداشتی آن نقش مهمی در ارتقاء بهداشت و سلامت جامعه دارد. زیان های ناشی از عدم مدیریت بهداشتی زباله متوجه سلامتی انسان و دیگر موجودات زنده است (۵). در بسیاری از موارد محل‌های دفن به عنوان جایگاهی برای تجمع حشرات وجانوران موذی هستند و موجب انتشار پاتوژن های بیماری زا به بیرون از مرزهای محل دفن خواهند شد (۶). علاوه بر این شیرابه ی تولید شده در این مکان ها حاوی مقادیر زیادی فلزات سنگین و آلاینده های آلی خطرناک است

*نویسنده مسئول: نور- مازندران- دانشگاه تربیت مدرس- گروه محیط زیست- تلفن:۰۱۲۲-۶۲۵۳۱۰۱، E-mail:gholamalifard@gmail.com

www.SID.ir

(۷). گازهای تولید شده در اثر فرآیند های هوازی و بی هوازی در این محل ها قادرند کیفیت هوا را درسطح منطقه‌ای و ملی تحت تأثیر قرار دهند (۲). ابزارهای متعددی جهت پیش بینی و کاهش اثرات طرح ها و پروژه ها وجود دارند؛ شش مورد از مهمترین آن ها شامل: نقشه سازی مخاطرات محیط زیستی، ارزیابی چرخه ی حیات، ارزیابی اثرات زیست محیطی، سیستم چند عامله، برنامه ریزی خطی و شاخص های زیستی کشاورزی می باشند (۸). در این میان ارزیابی اثرات محیط زیستی (Environmental Impact Assessment= EIA) به عنوان یکی از کارآمدترین روش ها جهت ارزیابی و پیش بینی اثرات طرح ها و پروژه ها بر روی اجزای زیست محیطی (فیزیکی- شیمیایی، بیولوژیکی- اکولوژیکی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی- عملیاتی) به شمار می رود (۹). از رویه های رایجی که در فرآیند EIA استفاده می شوند می توان به روش های کارشناسی ویژه، چک لیست، ماتریس، شبکه، رویهم گذاری نقشه ها، سیستم پشتیبانی تصمیم گیری و مدل سازی اشاره کرد (۱۰). از میان روش های ماتریسی، ماتریس ارزیابی اثرات سریع (Rapid Impact Assessment Matrix=RIAM) که اولین بار توسط Christopher Pastakia در سال ۱۹۹۸ ارائه شد، قادر است در مدت زمان بسیار کوتاهی به ارزیابی و مقایسه گزینه های موجود در طرح ها و پروژه ها بپردازد و نتایج را به صورت واضح و گویا در قالب جدول و نمودار نمایش دهد (۱۱). علاوه بر این RIAM به دلیل داشتن ساختاری ساده، توانایی بالا در آنالیز عمیق و تکرارپذیر، دقت بالا، انعطاف پذیری و همچنین قابلیت آن برای انجام یک ارزیابی عینی، می تواند به عنوان یک روش قدرتمند برای انجام پروژه های ارزیابی اثرات محیط زیستی استفاده شود (۱۲).

ماتریس اصلاح شده لئوپولد (Leopold Matrix) یا همان ماتریس ایرانی به عنوان گزینه ای دیگر در ارزیابی اثرات محیط زیستی در این مطالعه مطرح است. نسخه اصلی این ماتریس به دلیل ارزش گذاری ۱۰+ تا ۱۰- نتوانست جایگاه مناسبی در ارزیابی اثرات توسعه در ایران کسب کند. بنابراین در نسخه اصلاح شده این ماتریس برای مطابقت بهتر با صفت های موجود در زبان فارسی، گستره ارزش گذاری به ۵+ تا ۵- تغییر یافت (۱۳). ساختار ساده و قابلیت اجرای ارزیابی چند معیاره از مزایای این رویکرد است. باید توجه داشت روش های ماتریسی تنها اثرات مستقیم را معرفی می کنند و از معایب آن ها این است که مسائلی همچون زمانبندی یا طول دوره تأثیر در آن ها ذکر نمی شود. میرزایی و همکاران در سال ۱۳۸۸ از ماتریس لئوپولد برای ارزیابی اثرات محیط زیستی کارخانه کمپوست کرمانشاه استفاده کردند و راهکارهایی جهت کاهش اثرات منفی این پروژه ارائه دادند (۱۴).

فروغی و همکاران در سال ۱۳۸۸ از RIAM برای ارزیابی اثرات محیط زیستی شهرک های حاشیه زاینده رود استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که تنها اثر مثبت پروژه متوجه جز اقتصادی است و بر روی سایر اجزا اثر منفی خواهد گذاشت (۱۵). در تحقیقی دیگر بررسی مناسب ترین گزینه برای دفع فاضلاب گیلان با استفاده از روش RIAM جهت مقایسه و ارزیابی پنج گزینه موجود، کمپوست را به عنوان گزینه بهینه معرفی کرد (۱۲). El-Naqa در سال ۲۰۰۵ سه گزینه ی ارتقاء محل دفن کنونی، احداث کارخانه بیوگاز و احداث محل دفن بهداشتی برای شهر جردن در کشور اردن بوسیله RIAM را بررسی کرد و در نهایت احداث محل

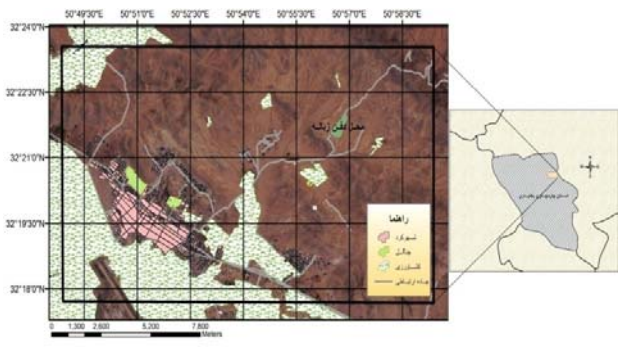
Archive of SID
www.SID.ir

دفن بهداشتی جدید را به عنوان گزینه مناسب معرفی نمود (۹). همچنین Mondal و همکاران در سال ۲۰۱۰ از RIAM جهت ارزیابی گزینه های پیش روی شهرداری Varanasi برای حل مشکل دفع پسماند این شهر در کشور هند، استفاده کردند و دفن بهداشتی را به عنوان مناسب ترین گزینه برای سیاست گذاری این شهرداری معرفی کردند (۱۶).

علیرغم مشکلاتی که در محل دفن پسماند شهرکرد وجود دارد، تاکنون مطالعه ای مبنی بر ارزیابی اثرات محیط زیستی بر روی آن انجام نشده است. در این راستا مطابق با بند الف ماده ۱۹۲ قانون برنامه پنجم، توسعه محل های دفن زباله جزء پروژه هایی هستند که الزاماً می بایست ارزیابی اثرات محیط زیستی بر روی آن ها صورت بگیرد (۱۷). همچنین طبق ماده ۳۰ ضوابط محیط زیستی محل های دفن عادی، حداقل دوسال مانده به پایان زمان بسته شدن محل های دفن با رعایت ضوابط محیط زیستی می بایست به انتخاب و معرفی مکان جدید اقدام شود؛ لذا از آنجا که سطح محل دفن پسماند کنونی شهرکرد رو به اتمام است و شهرداری شهرکرد به دنبال گزینه مناسب برای بهبود وضعیت دفن زباله‌هاست، هدف از تحقیق حاضر ارزیابی اثرات محیط زیستی محل دفن موجود در شهرکرد و ارائه بهترین گزینه برای دفع پسماند این شهر در میان گزینه های قابل اجرا و مطابق با سیاست های توسعه استانی و کشوری می باشد و برای این منظور از دو روش RIAM و ماتریس ایرانی استفاده شده است. این روش ها قادرند با بهره گیری از ساختار ماتریسی ساده وضعیت زیست محیطی موجود را از حالت کیفی و نظری به صورت کمی و در غالب اعداد و نمودارهای مقایسه پذیر در آورند.

روش بررسی:

در این مطالعه توصیفی- تحلیلی شهرکرد به عنوان منطقه مطالعاتی، مرکز استان چهارمحال بختیاری، در عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۰ دقیقه شمالی، طول ۵۰ درجه و ۵۲ دقیقه شرقی و ارتفاع متوسط ۲۲۰۰ متر واقع شده است (تصویر شماره ۱). جمعیت شهرکرد در سال ۱۳۹۰ برابر با ۱۶۵۳۶۱ نفر و میزان پسماند تولیدی روزانه این شهر ۱۲۸ تن در روز می باشد. محل دفن در ۹ کیلومتری شمال شرقی شهرکرد قرار دارد، این محل از سال ۱۳۷۲با وسعتی نزدیک به ۲۰ هکتار برای دفن زباله های شهری شهرکرد احداث شده و پیش بینی می شود وسعت باقی مانده این محل تا ۳ سال آینده تکمیل شود.



تصویر شماره۱: موقعیت شهرکرد و محل دفن پسماند

Archive of SID

www.SID.ir

در شهرکرد به طور متوسط روزانه ۱۲۸ تن زباله بدون پردازش اولیه وارد محل دفن شده و به وسیله ماشین آلات درون گودال طبیعی (دفن ترانشه ای) ریخته می شوند. در محل دفن هیچگونه تفکیکی بر روی زباله ها صورت نمی گیرد و نخاله های ساختمانی که هر روز در سطح شهر تولید می گردند به عنوان پوشش روزانه روی زباله ها استفاده می شوند. مطابق آنالیز انجام شده در این شهر، ۷۵/۶٪ پسماندها را مواد آلی تشکیل می دهد (بیشترین میزان در بهار با ۸۰/۱۵ درصد و کمترین میزان در زمستان با ۷۰/۱۵ درصد)، ۷/۹ درصد پسماندها را کاغذ، روزنامه و مقوا، ۴ درصد شیشه، ۲/۴ درصد فلزات و ۴/۹ درصد پسماندها را پلاستیک و PET تشکیل می دهند (۱۸). روزانه ۲۰۹۰ کیلوگرم پسماند بیمارستانی (۱۹) و ۵۲۵۶۸ کیلوگرم پسماند اداری تجاری تولید می شود. می توان گفت در مجموع حدود ۹۶/۵ درصد پسماندهای شهرکرد قابل استفاده مجدد (کمپوست و بازیافت) هستند (۱۸). محل دفن فاقد زباله سوز است و زباله های بیمارستانی که فرآیند اتوکلاو روی تمامی آن ها صورت نگرفته، در فضای باز آتش زده می شوند، سپس خاکستر این زباله ها بدون داشتن پوشش مناسب در محیط رها می شوند و مقدمات انتشار آلاینده های خطرناک به آب، خاک، هوا را فراهم می سازد.

محل دفن فاقد زهکشی مناسب برای شیرابه و سیستم جمع آوری گاز است. نبود سیستم جمع آوری گاز، خطر انفجار در محل دفن را بالا می برد و باعث انتشار بوی نا مطبوع در اطراف محل شده و کاهش ایمنی و سلامت افراد در مکان را به همراه خواهد داشت (۲۰). در بستر محل دفن هیچگونه آسترگذاری صورت نگرفته و شیرابه می تواند به راحتی نفوذ کند و موجب آلودگی خاک و منابع آب زیر زمینی شود (۲۱). در اطراف محل دفن حصارکشی کامل وجود ندارد و حیوانات وحشی می توانند به راحتی وارد محل دفن شده و موجب شود آلاینده های خطرناک وارد چرخه زیستی شوند و سلامت حیات وحش تحت تأثیر قرار گیرد (۲۲). زایدات سبک مثل کاغذ و پلاستیک به راحتی با جریان باد از محل خارج می شوند. قسمتی از مسیر انتقال زباله (۳ کیلومتر) و همچنین مسیر عملیاتی خاکی است و تعدد رفت و آمد ماشین آلات سنگین موجب انتشار ذرات معلق به هوا می شود، علاوه بر این رفت وآمد ماشین آلات را در زمستان با مشکل مواجه می کند. مسأله دیگری که در اثر رفت و آمد ماشین آلات سنگین در جاده ارتباطی به محل دفن جاده های عملیاتی در محل دفن وجود دارد مربوط به آلودگی صوتی ناشی از این فعالیت است و از آنجا که محل دفن در مسیر سیلاب با دوره بازگشت ۵۰ ساله قرار دارد، وقوع بارش شدید و عبور سیلاب از این محل می تواند به عنوان یک خطر بزرگ برای ساکنین شهر و محیط زیست اطراف محل دفن محسوب گردد.

در این مطالعه به طور کلی از فرآیند EIA شامل ۱۰ مرحله اصلی که به ترتیب شامل: غربالگری، تعیین مرزها، تعیین روش، جمع آوری داده ها، مشارکت مردمی، تحلیل نتایج، تعیین گزینه ها، فعالیت های جبرانی، کنترل و پایش و ارائه نتایج بود (۲۵)، استفاده شد و اجزای محیط زیستی به چهار دسته کلی شامل فیزیکی- شیمیایی (PC= Physical & Chemical)، بیولوژیکی- اکولوژیکی (BE= Biological Ecological)، اجتماعی- فرهنگی (SC= Social & Cultural) و اقتصادی- عملیاتی (EO= Economic & Operational) تقسیم شدند.

مطالعه حاضر به روش بازدید میدانی و جمع آوری اطلاعات از منابع مختلف صورت پذیرفته است. تعیین مرزهای بلافصل، اکولوژیکی و اداری نیز به وسیله بازدید میدانی، مطالعات

Archive of SID
www.SID.ir

کتابخانه ای و نقشه های ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور صورت گرفته است. به منظور امتیازدهی، لیستی از فعالیت های روزانه که در گزینه های چهارگانه انجام می شود تهیه شد و اجزای محیط زیستی مطابق با این فعالیت ها تشکیل شدند. در مورد گزینه هایی که در حال حاضر در شهرکرد در حال اجرا نیستند (شامل: ارتقاء کیفیت دفن، احداث محل دفن بهداشتی و احداث کارخانه کمپوست بازیافت) با الگو گرفتن از سایر سایت های موجود در کشور (کارخانه های موجود در تهران، اصفهان، مشهد، سنندج، خمین و یزد) فعالیت ها و تأثیر آن ها بر اجزای محیط زیستی تعیین شدند. از داده های این مرحله جهت امتیاز دهی در RIAM و ماتریس ایرانی استفاده شد.

در مطالعه حاضر مطابق با پتانسیل های موجود در این شهر چهار گزینه به شرح زیر برای دفع زباله شهرکرد در نظر گرفته شدند. گزینه اول: خریداری زمین های اطراف و ادامه دفن به طریقه کنونی؛ این گزینه می تواند به عنوان یکی از ساده ترین روش های قابل اجرا به همراه تخصیص کمترین هزینه صورت بگیرد. در این گزینه شیوه دفن به همین روال ادامه خواهد داشت و تنها اختصاص یک دستگاه زباله سوز برای محل دفن پیش بینی شده است. گزینه دوم: خریداری زمین های اطراف همراه با ارتقا کیفیت دفن؛ در این گزینه، می توان با انجام اقدامات اصلاحی به ارتقا وضعیت کنونی و بهبود کیفیت بهداشتی محل دفن پرداخت. گزینه سوم: مکانیابی و ایجاد محل دفن بهداشتی؛ در این گزینه محل دفن مطابق با اصول ایمنی و بهداشتی مکان یابی و طراحی می گردد. گزینه چهارم: مکان یابی و احداث کارخانه کمپوست- بازیافت؛ در این گزینه نیز مراحل ساخت و بهره برداری مطابق با ضوابط محیط زیستی صورت می پذیرد.

برای ارزیابی به روش RIAM اجزای محیط زیستی (چهار گروه EO، SC، BE و PC) در ردیف ها و معیارها در ستون های ماتریس قرار می گیرند. معیارها در RIAM به دو دسته کلی تقسیم می شوند: ۱) معیارهای A که نشان دهنده ی بزرگی اثر هستند و قادرند به طور مستقل بر امتیاز نهایی تأثیر گذار باشند؛ ۲) معیارهای B که نشان دهنده ی ارزش موقعیت هستند و به تنهایی قادر به تغییر امتیاز نهایی نمی باشند (جدول شماره ۱).

پس از آنکه اجزای محیط زیستی متأثر از گزینه های موجود تشکیل داده شد، امتیازدهی صورت می گیرد و در نهایت امتیاز محیط زیستی (ES= Environmental Score) که نشان دهنده ی وضعیت محیط زیستی فعالیت های پروژه است به صورت زیر محاسبه خواهد شد:

$A1 \times A2 = AT$

$B1+B2+B3 = BT$

$AT \times BT = ES$

پس از آنکه ES محاسبه شد، برای تأمین یک سیستم دقیق تر ارزیابی، امتیازهای ES در محدوده هایی (RB= Range Bond) که قابل محاسبه باشند قرار می گیرند (۱۱) (جدول شماره ۲). در این تحقیق برای دستیابی به مقیاس کمی جهت قضاوت در مورد گزینه ها، فراوانی کلاس های RB (از E+ تا E-) در میانگین رده ها ضرب شده و ارزش نهایی هرگزینه محاسبه می شود.

www.SID.ir

جدول شماره ۱: معیارهای ماتریس ارزیابی اثرات سریع (RIAM) (۱۱)

معیارها	مقیاس	توصیف
	٤	اهمیت ملی و بین المللی
	۳	اهمیت منطقه‌ای و ملی
A1 (شعاع اثر گذاری)	۲	اهمیت برای مناطق حاشیه محل
	۱	فقط دارای اهمیت برای شرایط محلی
	۰	بدون اهمیت
	۳	اثر بسیار زیاد
	۲	اثر معنی دار مثبت
A2 (بزرگی اثر)	۱	اثر مثبت
	۰	بی اثر
	-۱	اثر منفی
	-۲	اثر معنی دار منفی
	-۳	اثر بسیار منفی
	۱	بدون تغییر
B1 (پایداری)	۲	موقتی
	۳	دائمی
	۱	بدون تغییر
B2 (برگشت پذیری)	۲	برگشت پذیر
	۳	برگشت ناپذیر
	۱	بدون اثر
B3 (تجمع پذیری)	۲	اثر غیر تجمعی(منفرد)
	۳	اثرات تجمعی و تشدید شونده

در این مطالعه همچنین از ماتریس ایرانی برای ارزیابی اثرات زیست محیطی استفاده شد. در این روش، ماتریسی تشکیل می شود که ریز فعالیت های پروژه در مراحل ساختمانی و بهره برداری در ستون های آن و فاکتورهای مختلف محیط زیست (فیزیکی، بیولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی) در سطرهای آن نوشته می شوند. در مربع محل تقاطع هر فعالیت محیط زیستی که از آن فعالیت متأثر خواهد شد، شدت و دامنه اثر پیش بینی و ارزیابی می شود. در جمع بندی اثرات، میانگین اثرات مثبت و منفی برای هر فعالیت و هر فاکتور محیط زیستی محاسبه می شود و در نهایت رتبه بندی در ماتریس ایرانی صورت می پذیرد. در مرحله بعد میانگین امتیاز مثبت بیانگر مقبولیت محیط زیستی پروژه است، اما در صورتی که میانگین رده بندی بین ۳/۱- تا ۵- باشد، پروژه از لحاظ مطالعات محیط زیستی رد می گردد؛ اگر میانگین رده بندی بین۲/۱- تا ۳/۱- باشد، پروژه با انجام موارد اصلاحی قابل اجرا است و چنانچه میانگین رده بندی بین ۲/۱- تا ۰ باشد پروژه با انجام گزینه های اصلاحی و طرح های بهسازی قابل اجرا می باشد (۲۳) (جدول شماره ۳).

Archive of SID
www.SID.ir

جدول شماره ۲: رابطه میان امتیازهای محیط زیستی و محدوده تغییرات (۱۱)

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

جدول شماره ۳: نحوه رده بندی نهایی در ماتریس ایرانی بر اساس برآیند ارزش ها

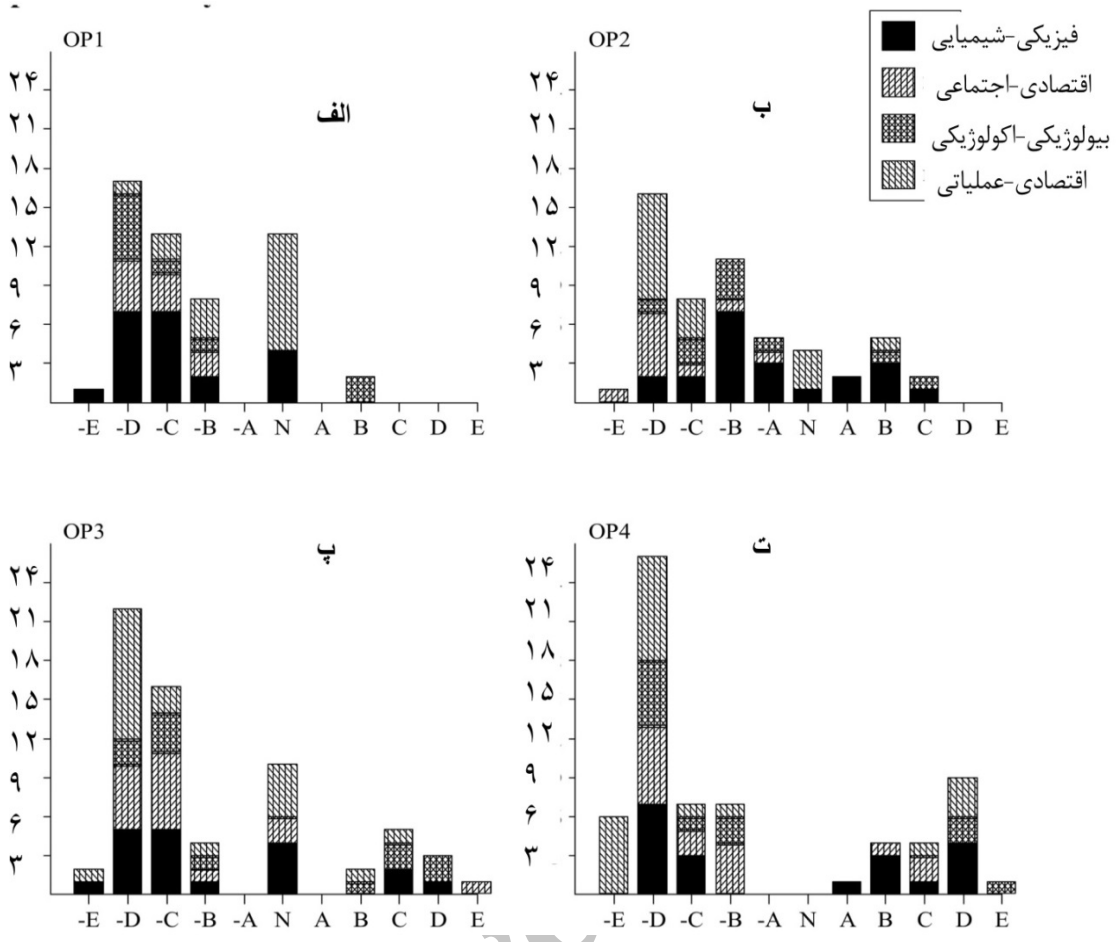
اثرات یا پیامدهای منفی	میانگین رده بندی	اثرات یا پیامدهای مثبت	میانگین رده بندی
پیامدهای منفی مخرب یا بسیار شدید	از ۵- تا ٤/۱-	پیامدهای مثبت عالی یا بسیارخوب	از ٤/۱تا ۵
پیامدهای منفی شدید، بد و مخرب	از ٤- تا ۳/۱-	پیامدهای مثبت خوب	از ۳/۱ تا ٤
پیامدهای منفی متوسط	از ۳- تا ۲/۱-	پیامدهای مثبت متوسط	از ۲/۱ تا ۳
پیامدهای منفی ضعیف	از ۲- تا ۱/۱-	پیامدهای مثبت ضعیف	از ۱/۱ تا ۲
پیامدهای منفی ناچیز	از۱- تا ۰	پیامدهای مثبت ناچیز	از ۰ تا ۱

یافته ها:

نتایج حاصل از این تحقیق در دو دسته اصلی شامل ارزیابی اثرات محیط زیستی هر یک از گزینه های موجود به طور مستقل (نمودار شماره ۱) و نیز مقایسه نتایج به دست آمده برای اولویت بندی و معرفی گزینه بهینه برای شهرکرد (جداول شماره ۴ و ۵) در غالب دو روش RIAM و ماتریس ایرانی (اصلاح شده لئوپولد) است.

Archive of SID

www.SID.ir



نمودار شماره ۱: خلاصه نتایج ماتریس ارزیابی اثرات سریع (RIAM)

گزینه اول (الف)، دوم (ب)، سوم (پ) و چهارم (ت)، محور افقی محدوده تغییرات (RB=Range Bond) و محور عمودی فراوانی را نمایش می دهد.

جدول شماره ۴: اولویت بندی گزینه ها بر اساس روش ماتریس ارزیابی اثرات سریع (RIAM)

دامنه تغییرات	۱۰۸-تا۷۳-	۷۲-تا۳۶-	۳۵-تا۱۹-	۱۸-تا۱۰-	۹-تا۱-	۰	۱تا۹	۱۰تا۱۸	۱۹تا۳۵	۳۶تا۷۲	۷۳تا۱۰۸	امتیاز نهایی
محدوده تغییرات	E-	D-	C-	B-	A-	N	A	B	C	D	E	
میانگین رده	-۹۰	-۵٤	-۲۷	-۱٤	-۵	۰	۵	۱٤	۲۷	۵٤	۹۰	
گزینه ۱	۱	۱۷	۱۳	۸	۰	۱۳	۰	۲	۰	۰	۰	-۱٤٤۳
گزینه ۲	۱	۱٦	۸	۱۱	۵	٤	۲	۵	۲	۰	۰	-۱۰۲۵
گزینه ۳	۲	۲۲	۱٦	٤	۰	۱۰	۰	۲	۵	۳	۱	-۱٤٤۱
گزینه ٤	٦	۲٦	۷	۷	۰	۰	۱	٤	٤	۹	۹	-۸۱٦

Archive
www.SID.ir

جدول شماره ۵: خلاصه نتایج ماتریس ایرانی در دو مرحله ساختمانی و بهره برداری

	محیط فیزیکی	محیط بیولوژیکی	محیط اقتصادی اجتماعی	محیط فرهنگی	امتیاز نهایی در مرحله ساختمانی	محیط فیزیکی	محیط بیولوژیکی	محیط اقتصادی اجتماعی	محیط فرهنگی	امتیاز نهایی در مرحله بهره برداری	امتیاز نهایی(در ماتریس ایرانی)
گزینه ۱	--	--	--	--	---	-٤/٣	-٤/٥	-٢/٧	-٤/١	-٣/٩	-٣/٩
گزینه ۲	-١/٤	-١/٣	-٢/٣	-١/٨	-١/٧	-٩/٠	-١/٢	-١/٤	-٠/٥	-١	-٢/٧
گزینه ۳	-٢/١	-١/٧	-٣/١	-١/٩	-٢/٢	٠/٧	١/٢	-١/١	٢/٢	٠/٧٥	-١/٤٥
گزینه ٤	-٢/٤	-١/٨	-٤/١	-١/٧	-٢/٥	١/٨	١/٦	-٠/٣	٢/٩	١/٥	-١

گزینه اول، ادمه دفن به شیوه کنونی: در نتایج حاصل از RIAM، امتیاز نهایی گزینه اول برابر با ۱۴۴۳ است (جدول شماره ۴) و حداقل مطلوبیت را در میان گزینه های موجود دارد؛ بنابراین این گزینه در اولویت چهارم قرار گرفته است. این گزینه دارای اثرات منفی شدید و بسیار شدیدی بر روی اجزای فیزیکی- شیمیایی، بیولوژیکی- اکولوژیکی و اجتماعی- فرهنگی می باشد. قابل ذکر است در این گزینه فراوانی اثرات منفی اقتصادی- عملیاتی کمتر از سایر گزینه هاست. تنها اثر مثبت این گزینه، در اجزای اجتماعی- فرهنگی مشاهده شده است (نمودار شماره ۱- الف). ماتریس ایرانی تنها در مرحله بهره برداری برای گزینه اول اجرا گردید. بیشترین اثرات منفی این گزینه به ترتیب متوجه اجزای بیولوژیکی و فیزیکی(۴/۵- و ۴/۳-) بوده است. امتیاز مرحله بهره برداری این گزینه برابر با ۳/۹- شده است (جدول شماره ۵) و در اولویت چهارم قرار دارد. بنابراین اجرای این گزینه دارای اثرات منفی شدیدی بر روی اجزای محیطی هستند (جدول شماره ۳) و اجرای آن از لحاظ محیط زیستی رد می گردد (۲۳).

گزینه دوم، ارتقاء کیفیت دفن: در RIAM امتیاز نهایی گزینه دوم برابر با ۱۰۲۵- (جدول شماره ۴) و به عنوان اولویت دوم برای شهرکرد معرفی شده است. این گزینه اثرات منفی معناداری بر روی اجزای بیولوژیکی اکولوژیکی و اقتصادی- عملیاتی گذاشته و حداکثر فراوانی اثرات مثبت این گزینه به ترتیب مربوط به اجزای فیزیکی- شیمیایی و اجتماعی- فرهنگی بوده است (نمودار شماره ۱- ب). همچنین بر اساس ماتریس ایرانی این گزینه در اولویت سوم قرار گرفته است. امتیاز این گزینه در فاز ساختمانی و بهره برداری به ترتیب برابر با ۱/۷- و ۱- و امتیاز نهایی این گزینه برابر با ۲/۷- شده است (جدول شماره ۵). بنابراین اجرای این گزینه همراه با اقدامات اصلاحی شدید مجاز خواهد بود (۲۳) و این گزینه دارای پیامدهای منفی متوسطی بر روی اجزای محیط زیستی است.

Archive of SID

www.SID.ir

گزینه سوم، احداث محل دفن بهداشتی جدید: امتیاز نهایی گزینه سه برابر۱۴۴۱- بود (جدول شماره ۴) و در اولویت سوم برای دفع پسماند شهرکرد قرار گرفت. بیشترین فراوانی اثرات منفی این گزینه متوجه اجزای اقتصادی- عملیاتی است و به ترتیب اجزای بیولوژیکی- اکولوژیکی و فیزیکی- شیمیایی فراوانی کمتری در قسمت اثرات منفی داشته اند، علاوه بر این اجزای اجتماعی- فرهنگی دارای بیشترین فراوانی در قسمت اثرات مثبت هستند (نمودار شماره ۱- پ). ماتریس ایرانی در دو مرحله ساختمای و بهره برداری برای گزینه سوم انجام شد. نتایج این روش نشان داد که این گزینه اولویت دوم را در روش ماتریس ایرانی دارد. ماتریس ایرانی بیشترین اثرات منفی در فاز ساختمانی و بهره برداری را متوجه اجزای اجتماعی اقتصادی نشان داده است (نمودار شماره ۱- پ). برآیند اثرات محیط زیستی این گزینه در مرحله ساختمانی برابر با ۲/۲-، در فاز بهره برداری ۰/۷۵ و امتیاز نهایی این گزینه برابر با ۱/۴۵-است (جدول شماره ۵). بنابراین اجرای این گزینه همراه با اقدامات اصلاحی از لحاظ محیط زیستی بلامانع خواهد بود (۲۳) و از طرفی اجرای این گزینه دارای اثرات منفی ضعیفی بروی اجزای محیط زیستی می باشند (جدول شماره ۳).

گزینه چهارم، احداث کارخانه کمپوست بازیافت: گزینه چهارم مطلوب ترین امتیاز (برابر با ۸۱۶-) را در میان گزینه های موجود دارد (جدول شماره ۴). این گزینه در روش RIAM به عنوان اولویت اول برای شهرکرد معرفی می شود. بیشترین فراوانی اثرات منفی برای این گزینه مربوط به اجزای اقتصادی- عملیاتی و بعد از آن بیولوژیکی- اکولوژیکی است. این گزینه دارای اثرات مثبت معناداری بر روی اجزای فیزیکی- شیمیایی، اقتصادی- عملیاتی و اجتماعی فرهنگی می باشد، قابل ذکر است این گزینه دارای بیشترین فراوانی اثرات مثبت در مقایسه با سایر گزینه هاست (نمودار شماره ۱- ت). نتایج ماتریس ایرانی در مراحل ساختمانی و بهره برداری، این گزینه دارای اثرات منفی نسبتاً زیادی در فاز ساختمانی (بیشترین اثر منفی ناشی از اجزای اقتصادی- اجتماعی برابر با ۴/۱-) و اثرات مثبت خوبی در فاز بهره برداری (برابر با ۱/۵) می باشد (نمودار شماره ۱- ت). امتیاز نهایی این گزینه در مراحل ساختمانی و بهره برداری برابر با ۱+ شده است (جدول شماره ۵) بنابراین اجرای این گزینه از لحاظ محیط زیستی بلامانع است (۲۳)؛ علاوه بر این انجام این گزینه دارای اثرات مثبت ضعیفی بروی اجزای محیط زیستی می باشد (جدول شماره ۳).

بحث:

در این مطالعه که با هدف استفاده از دو روش RIAM و ماتریس ایرانی برای ارزیابی اثرات محیط زیستی محل دفن زباله های شهرکرد انجام شد، نشان داد که ادامه دفن زباله ها به شیوه کنونی نمی تواند روند خوبی برای دفن زباله ها در شهرکرد باشد و در ارزیابی ها گزینه چهارم اولویت برتر در میان گزینه های موجود برای شهرکرد معرفی شد. ماتریس ها در حقیقت چک لیست هایی دو بعدی هستند که فعالیت های پروژه روی یک محور و فاکتورهای زیست محیطی تحت تأثیر آن ها بر روی محور دیگر قرار می گیرند. این ابزار جهت شناسایی روابط رده اول علت و معلولی، بین فعالیت های خاص و اثرات مفید بوده و کمکی عینی در جهت انجام مطالعات بیشتر فراهم می کند. با توجه به یافته های تحقیق، گزینه

Archive of SID
www.SID.ir

اول (ادامه دفن به شیوه کنونی)، در هر دو روش RIAM و ماتریس ایرانی نشان دهنده ی آنست که این گزینه در جایگاه نامناسب محیط زیستی قرار دارد و این به علت ماهیت غیر استاندارد و عدم رعایت ضوابط محیط زیستی در شیوه دفن کنونی است. دفن نامناسب زباله های جامد شهری و به ویژه زباله های بیمارستانی قادر است مقادیر زیادی از آلاینده های خطرناک را وارد محیط کند و پیرو آن بر روی اجزای فیزیکی- شیمیایی و بیولوژیکی- اکولوژیکی تأثیر به سزایی بگذارد. عدم مقبولیت عمومی و همچنین سطح پایین ایمنی و سلامتی عمومی موجب به کاهش امتیاز اجتماعی- فرهنگی این گزینه شده است. قابل ذکر است اثرات مثبت در اجزای اجتماعی- فرهنگی به دلیل عدم نیاز به آموزش شهروندان، عدم نیاز به فرهنگ سازی جهت تفکیک از مبدا زباله ها و سهولت در اجرای این گزینه نسبت به سایر گزینه ها می باشد. نتایج نشان دهنده ی آنست که فراوانی اثرات منفی در اجزای اقتصادی- عملیاتی در این گزینه نسبت به سایر گزینه ها کمتر است. این امر ناشی از سرمایه گذاری و هزینه های جاری کمتر و نیاز به تجهیزات ساده تر در این گزینه می باشد.

بر اساس نتایج در گزینه دوم (ارتقاء کیفیت دفن) به دلیل پیش بینی اقدامات اصلاحی، نتایج هر دو روش، مطلوبیت محیط زیستی بهتری نسبت به گزینه اول پیدا کرده است. نکته مهم در این گزینه عدم نیاز به جا به جایی مکانی و استقرار تجهیزات در محل موجود است. این گزینه به علت حجم زیاد فعالیت های ساخت و سازی در نتایج مرحله ساختمانی ماتریس ایرانی، امتیاز محیط زیستی کمتری گرفته است همچنین انجام این اصلاحات جهت بهبود کیفیت دفن اثرات منفی نسبتاً زیادی در اجزای اقتصادی- عملیاتی روش RIAM بر جای گذاشته است. در این گزینه اجزای اجتماعی- فرهنگی در هر دو روش به سبب افزایش رضایتمندی و ارتقاء سطح ایمنی و سلامت عمومی از وضعیت بهتری برخوردار شده است. نتایج ماتریس ایرانی نیز اثرات منفی این گزینه را بیشتر در مرحله ساختمانی پیش بینی کرده و در مرحله بهره برداری به علت اجرای اقدامات اصلاحی تا حد زیادی بهبود یافته است. برخی اقدامات اصلاحی این گزینه شامل: ۱- خریداری زمین های اطراف محل دفن کنونی، ۲- آسفالت کردن جاده های ارتباطی و عملیاتی، ۳- فراهم نمودن منبع دائمی برای تامین خاک مورد نیاز جهت پوشش گذاری روزانه، ۴- تفکیک زباله‌های بیمارستانی و خطرناک، ۵- احداث زباله سوز جهت سوزاندن زباله‌های بیمارستانی و دفن بهداشتی خاکستر باقیمانده، ۶- آستر گذاری مناسب محل دفن، ۷- حصارکشی کامل اطراف محل دفن جهت جلوگیری از ورود حیوانات وحشی، ۸- ایجاد سیستم زهکشی مناسب برای جمع آوری شیرابه‌ها و راه اندازی سیستم جمع آوری گاز، ۹- ایجاد سیستم تصفیه مناسب برای شیرابه تولید شده در محل دفن، ۱۰- تسهیلات جهت پایش دایمی کیفیت گازها و شیرابه، ۱۱- آب‌پاشی جهت جلوگیری از برخاستن گرد و غبار و غیره می باشند (۱۷).

در این مطالعه روش RIAM گزینه سوم (احداث محل دفن بهداشتی جدید) را به عنوان اولویت سوم معرفی کرده و بیشترین اثر منفی این گزینه را متوجه اجزاء اقتصادی- عملیاتی نمایش داده است. این امر ناشی از هزینه های سنگین این گزینه در مراحل مکان یابی، طراحی، ساختمانی و نگهداری می باشد. علاوه براین، این گزینه اثرات منفی قابل توجهی بر روی اجزای بیولوژیکی و فیزیکی- شیمیایی به علت جا به جایی به محل جدید بر جای خواهد گذاشت. تفاوت مهم میان

Archive of SID

www.SID.ir

گزینه دوم و سوم که در نتایج روش ها نیز قابل مشاهده می باشد، این است که گزینه دوم در محل فعلی دفن قابل اجرا است این در حالیست که در گزینه سوم محل جدیدی برای اجرا می بایست اختصاص داده شود. اختصاص محل جدید در گزینه سوم همراه با صرف هزینه های اقتصادی سنگین به خصوص در قسمت زیر بنایی و نیز پیامدهای بیولوژیکی و فیزیکی- شیمیایی خواهد بود. علاوه بر این محل دفن قبلی نیز آسیب های محیط زیستی خود را در فاز ساختمانی وارد کرده است و دیگر نیاز به انجام فعالیت های تخریب زایی مانند جاده کشی، تغییر کاربری اراضی، تغییر در سیمای سرزمین، انتقال خطوط نیرو، ایجاد آسیب های فرهنگی، تغییرات جمعیتی، تخریب زیستگاه ها، بوته کنی و قطع درختان، تغییر در زهکش طبیعی و مانند آن که در گزینه سوم الزاماً صورت می گیرید، نیست و می توان با وارد کردن تخریب کمتر محل دفن کنونی را ارتقاء داد.

مهمترین موارد اصلاحی گزینه سوم شامل موارد ۱- مساحت کافی برای دفن پسماند حداقل برای یک دوره ۲۵ ساله با در نظر گرفتن فاکتورهایی مانند فاصله از سطح آب‌های زیرزمینی، فاصله از مناطق مسکونی، فاصله از رودخانه، فاصله از جاده، شیب زمین، جهت باد غالب و فاصله از خطوط آب، برق و گاز، ۲- آستر گذاری محل جدید با مواد مناسب، ۳- تسهیلات و ماشین آلات مناسب مانند باسکول، برق اضطراری، انبار نگهداری وسایل، پارکینگ ماشین آلات و استراحتگاه، ۴- ایجاد جاده‌های ارتباطی و عملیاتی آسفالته و مناسب، ۵- تجهیز محل به سیستم‌های زهکش، جمع آوری و کنترل گاز و شیرابه، ۶- حصار کشی کامل اطراف محل، ۷- فشرده سازی و پوشش گذاری روزانه و لایه گذاری نهایی بر روی زباله ها، ۸- ایجاد تجهیزات پایشی و کنترل پیوسته خاک، هوا و شیرابه محل دفن و مانند آن می باشند. شایان ذکر است در مطالعاتی که Naqa در سال ۲۰۰۵ در شهر جردن و Mondal و همکاران در سال ۲۰۱۰ در شهر Varanasi به مقایسه گزینه های موجود با روش RIAM انجام داده اند، دفن بهداشتی را به عنوان اولویت اول معرفی نموده اند (۹،۱۶)؛ درحالی که دفن بهداشتی برای شهرکرد در اولویت سوم این روش قرار دارد. این امر می تواند ناشی از ماهیت فیزیکی و شیمیایی زباله های شهرکرد و نیز امکانات و زیر ساخت های موجود برای مکان یابی و احداث محل دفن بهداشتی باشد.

نتایج هر دو روش در این مطالعه، گزینه چهارم احداث کارخانه کمپوست و بازیافت را به عنوان مناسب ترین راهکار برای دفع پسماند شهرکرد معرفی کرده اند. با توجه به نتایج آنالیزهای فیزیکی انجام شده، در مجموع حدود ۹۶ درصد پسماندهای تولید شده در شهرکرد قابل استفاده مجدد (کمپوست و بازیافت) هستند و تنها ۴ الی ۵ درصد زباله ها به عنوان زباله های دفنی به شمار می روند (۱۸). نتایج هر دو روش بیشترین اثرات منفی را در فاز ساختمانی و به ویژه بر روی اجزای اقتصادی- عملیاتی و بعد از آن بر روی اجزای بیولوژیکی- اکولوژیکی معرفی کرده اند. در میان گزینه های موجود گزینه چهارم نیاز به بیشترین سرمایه گذاری اولیه به علت هزینه های زیاد جهت چهار مرحله اصلی شامل مکان یابی، طراحی، خرید ماشین آلات و نگهداری دارد. از طرفی در بسیاری از مطالعات، احداث چنین کارخانه هایی همراه با اثرات منفی بر روی اجزای بیولوژیکی- اکولوژیکی به دلیل تغییر در کاربری اراضی، تخریب زیستگاه های طبیعی، قطع ارتباطات اکولوژیکی، افزایش سطح غیرقابل نفوذ و روان آب بوده است. اما در فاز بهره بردای این گزینه بیشترین فراوانی اثرات مثبت محیط زیستی را داشته است (نمودار شماره ۱). در این گزینه

Archive of SID
www.SID.ir

حجم پسماند دفنی به حداقل می رسد و کود کمپوست تولید شده می تواند جهت بهبود و ارتقا کشاورزی در استان چهارمحال و بختیاری استفاده شود. علاوه بر این، دیگر مزایای این گزینه، بازگشت مواد قابل مصرف و کاهش بهره برداری از منابع و از سویی ایجاد اشتغال در سطح استان می باشد. مهم ترین عامل بازدارنده در این گزینه ناشی از هزینه های زیاد در فاز ساختمانی است. در این مطالعه وزن اثرگذاری برای اجزای چهارگانه محیط زیستی مساوی در نظر گرفته شده است و در صورتی که برای اجزای اقتصادی- عملیاتی وزن کمتری قائل شویم، مزیت این گزینه برای شهرکرد پر رنگ تر خواهد شد. علاوه بر این اجرای این گزینه همگام با اجرای طرح تفکیک از مبدا زباله ها که هم اکنون در شهرکرد در حال اجرایی شدن است با اهمیت بیشتری روبرو خواهد شد.

از دیگر نتایج تحقیق مشاهده تفاوت در نتایج دو روش برای اولویت گذاری گزینه های دوم و سوم بوده است. دلیل این اختلاف ناشی از تفاوت در گستره امتیازدهی دو روش و تفاوت در اجزای محیط زیستی در نظر گرفته شده برای هر کدام از روش ها می باشد. در ماتریس ایرانی اثرات پروژه در فازهای ساختمانی و بهره برداری به طور واضح تفکیک شده اند؛ در صورتی که در RIAM مهمترین معیارهای اثر گذار در نظر گرفته می شوند و نتایج آن به صورت یک جمع بندی کلی از هر دو مرحله است (۱۰). از طرفی دیگر این اختلاف می تواند ناشی از آن باشد که در ماتریس ایرانی تنها بزرگی اثر فعالیت بر اجزای محیط زیستی امتیازدهی می شود در حالی که در روش RIAM علاوه بر بزرگی اثرگذاری فعالیت، شعاع اثرگذاری پایداری اثر، برگشت پذیری اثر و قابلیت تجمع پذیری اثر نیز در نظر گرفته می شود و در عین حال با صرف زمان کمتر قادر است یک ارزیابی عینی و گویا انجام دهد.

نتیجه گیری:

ارزیابی اثرات محیط زیستی به عنوان راهکاری مناسب جهت به حداقل رساندن اثرات منفی و ارائه گزینه های مناسب برای تصمیم گیری مدیران و برنامه ریزان محسوب می گردد. نتایج ارزیابی در تحقیق حاضر حاکی از آن است که ادامه دفن به شیوه کنونی نمی تواند روند خوبی برای دفع زباله شهرکرد باشد و می بایست به دنبال گزینه ای مناسب برای جایگزینی بود. روش های ماتریسی می توانند به عنوان ابزاری ساده و کارآمد در ارزیابی اثرات محیط زیستی باشند و قادرند با بهره گیری از اطلاعات میدانی، پرسشنامه، دانش کارشناسی و سایر منابع اطلاعاتی در دسترس، وضعیت محیط زیستی گزینه ها و فعالیت های توسعه ای را با صرف زمان اندک به صورت کمی و مقایسه پذیر نمایش دهند. در میان روش های ماتریسی موجود، RIAM به علت احتساب بزرگی اثر فعالیت، شعاع اثرگذاری، پایداری اثر، برگشت پذیری اثر و قابلیت تجمع پذیری اثرات می تواند به عنوان رویه ای مناسب جهت ارزیابی سریع اثرات محیط زیستی باشد.

تشکر و قدردانی:

بدینوسیله نویسندگان مقاله از همکاری صمیمانه شهردار محترم شهرکرد جناب آقای مهندس غلامی و همچنین مدیریت محترم اداره کل حفاظت محیط زیست استان چهارمحال و بختیاری جناب آقای مهندس سعید یوسف پور نهایت سپاس را به عمل می آورند.

Archive of SID
www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

منابع:

1. Hamer G. Solid waste treatment and disposal: effects on public health and environmental safety. Biotechnol Adv. 2003; 22(1–2): 71-79.

2. Lorber M, Pinsky P, Gehring P, Braverman C, Winters D, Sovocool W. Relationships between dioxins in soil, air, ash, and emissions from a municipal solid waste incinerator emitting large amounts of dioxins. J Chemosphere. 1998; 37(9-12): 2173-2197.

3. Yenigül NB, Elfeki JC, Gehrels C, Akker AT, Hensbergen F, Dekking FM. Reliability assessment of groundwater monitoring networks at landfill sites. Hydrol. 2005; 308 (1): 1-17.

4. Hurst C, Longhurst P, Pollard S, Smith R, Jefferson B, Gronow J. Assessment of municipal waste compost as a daily cover material for odour control at landfill sites. Environ. Pollut. 2005; 135(1): 171-77.

5. Ridgway B. Environmental management system provides tools for delivering on environmental impact assessment commitments. J Impact Assess and Proj Appraisa. 2005; l23(4): 325-31.

6. Baun, DL. and TH. Christensen. Speciation of heavy metals in landfill leachate: a review. J Waste Manage Res. 2004; 22(1): 3-23.

7. Eklund B, Anderson EP, Walker BL, Burrows D B. Characterization of landfill gas composition at the fresh kills municipal solid-waste landfill. Environ Sci Technol. 1998; 32(15): 2233-34.

8. Muntean OL, Dragut L, Baciu N, Man T, Buzila L, Ferencik I. Environmental impact assessment as a tool for environmental restoration (a case study: Copsa-Mica area, Romania). In Petrosillo I, Müller F, Jones KB, Zurlini G, Krauze K, Victorov S, Li B. L, Kepner, WG. (eds.), Use of Landscape Sciences for the Assessment of Environmental Security, pp. 461-474. Springer, 2007. (URL: http://www. springerlink.com/ content/w44193745m67q613/).

9. El-Naqa A. Environmental impact assessment using rapid impact assessment matrix (RIAM) for Russeifa landfill, Jordan. Environ Geol. 2005; 47(5): 632-39.

10. Kuitunen M, Jalava K, Hirvonen K. Testing the usability of the Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM) method for comparison of EIA and SEA results. . J Environ Impact Asses. 2008; 28(4–5): 312-20.

11. Pastakia CMR, Jensen A. The rapid impact assessment matrix (Riam) For eia. J Environ Impact Asses. 1998;18(5): 461-82.

12. Shoili AG, Farrokhi M, Alizadeh H. Selection of optimum option for sludge disposal in the Guilan province of Iran using rapid impact assessment matrix (RIAM). J Water Resources and Environ Eng. 2000; 3(12): 288-97.

13. Makhdum M. Four Notes in assessing the developing impact. J Environ Develop. 2009; 2(3): 9-12.

14. Mirzaei N, Nuri J, Mahvi AH, Yonesian M, Malaki A. Assessment of environmental impacts produced by compost plant in Sanandaj. J Kurdistan Univ Med Sci. 2010; 14 (4): 79-88.

15. Forghiabari M, Khorasani N, Shariat M, Radnejad H. Application Rapid Impact Assessment Tools (RIAM) for environment impacts of tourist towns of Zayandehrud (case study: Saman tourist town). Second International Symposium on Environmental Engineering, 2009.

16. Mondal M, Rashmi K, Dasgupta BV. EIA of municipal solid waste disposal site in Varanasi using RIAM analysis. J Resources, Conservation and Recycling, 2010; 54(9): 541-546.

17. Monavari M. Environmental impact assessment pattern of municipal solid waste landfills. 1st ed. Tehran: Sine Sorkh Pub; 2004.

18. Integrated Solid Waste Management Plan of the Shahrekord City, (phase I), Shahrekord Municipality, (Consultant Engineers of sanat poyan sabz kavir). 2012; 8-120.

19. Sadeghi M, Banayi GB, Jazayeri SR, Sakinia N. The study of applicable ways for hospital waste disposal using SWOT method. J Shahrekord Univ Medl Sci. 2012; 14(6): 60-71.

20. Goossens M. Landfill gas power plants. J Renewable energy. 1996; 9(1): 1015-1018.

Archive of SID

www.SID.ir

21. Adeyemi O, Oloyede O, Oladiji A. Physicochemical and microbial characteristics of leachate-contaminated groundwater. Asian J. Biochem. 2007; 2(5): 343-348.

22. Sánchez-Chardi A, Nadal J. Bioaccumulation of metals and effects of landfill pollution in small mammals. Part I. The greater white-toothed shrew, *Crocidura russula*. Chemosphere. 2007; 68(4): 703-711.

23. Baby S. Application of RIAM for evaluation of potential environmental impacts for shore-zone development, IEEE. International Conference on Chemistry and Chemical Engineering (ICCCE). 2010; 444-450.

24. Tavakoli B, Sabetraftar K. Environment impact assessment of anzali wetland. J Environ Stud. 2003; 32(1): 21-26.

25. Phillips J. The conceptual development of a geocybernetic relationship between sustainable development and Environmental Impact Assessment. J Appli Geog. 2011; 31(3): 969-979.

Archive of SID

www.SID.ir

Journal of Shahrekord University of Medical Sciences
(J Shahrekord Univ Med Sci) 2014 Apr, May; 16(1): 31-46. ***Original article***

Application of rapid impacts assessment matrix and Iranian matrix in environmental impact assessment of municipal solid waste landfill of Shahrekord

Gholamalifard M[1]*, Mirzaei M[1], Hatamimanesh M[1], Riyahi Bakhtiari A[1], Sadeghi M[2]
[1] Environment Dept., Tarbiat Modares University, Noor, Mazandaran, I.R. Iran;
[2] Environmental Health Dept., Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, I.R. Iran.
Received: 12/May/2013 Accepted: 7/Sep/2013

Background and aims: One of the most important environmental problems is excessive production and management of municipal solid waste materials. Environmental impact assessment (EIA) is considered as an important strategy to minimize negative impacts. The aim of this study was the use of the EIA process to minimize environmental impacts of Shahrekord landfill and to provide appropriate options for managers and planners.
Methods: This descriptive-analytical study was performed to assess environmental impacts of Shahrekord solid waste landfill using two methods, rapid impact assessment matrix (RIAM) and Iranian matrix based on field observation and data collection. Comparing was included four existing options including: continue the current landfill practices, upgrade landfill, construct a new sanitary landfill and compost and recycle plant.
Results: The score of continuing current practices at RIAM and the Iranian Matrix was -1443 and -3.9, respectively. Composting and recycling plant has -816 score in the RIAM and 1 in Iranian matrix. Moreover, the results of two methods were displayed different in priority for upgrade landfill and construction a new landfill.
Conclusion: Based on both methods to continue landfill with current practices is accompanied by severe damage in terms of environmental and health position. Composting and recycling plant is the first priority for Shahrekord.

Keywords: **Environmental impact assessment, Waste disposal, Shahrekord.**

Archive

Cite this article as: Gholamalifard M, Mirzaei M, Hatamimanesh M, Riyahi Bakhtiari A, Sadeghi M. Application of rapid environmental impact assessment matrix and Iranian matrix in environmental impact assessment of solid waste landfill of Shahrekord. J Shahrekord Univ Med Sci. 2014 Apr, May; 16(1): 31-46.

***Corresponding author:**
Environment Dept., Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Iran; Tel.: 00981226253101, E-mail: gholamalifard@gmail.com

www.SID.ir