مجله علمی پژوهشی مخاطرات محیط طبیعی، دوره نهم، شماره ۲۵، پاییز ۱۳۹۹
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۷/۱۰
تاریخ بازنگری نهایی مقاله: ۱۳۹۸/۰۹/۲۱
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۱۱/۰۵
صفحات: ۱۶۸ - ۱۵۷

مقاله (علمی پژوهشی)

ارزیابی اثرات محیط زیستی واحد تولید سنگ آهن (مطالعه موردی: معدن سنگ آهن قینرجه تکاب)

میرمهرداد میرسنجری*[۱]، نفیسه رضاپور اندبیلی[۲]

۱*. استادیار، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر
۲. دانشجوی دکترای محیط زیست، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر

چکیده

در حال حاضر به منظور دستیابی به توسعه پایدار در کشور و به منظور پیشگیری از آلودگی و تخریب محیط زیست کلیه فعالیت‌های عمرانی و توسعه‌ای در کشور با در نظر گرفتن ملاحظات محیط زیستی صورت می‌گیرد. بر همین اساس پیش از اجرای بسیاری از پروژه‌های عمرانی و توسعه‌ای پیامدها و اثرات این‌گونه طرح‌ها بر محیط زیست منطقه شناسایی و پیش بینی گردیده و اقدامات لازم به منظور کنترل و کاهش آن‌ها به کار بسته می‌شود و این کار عموماً از طریق انجام ارزیابی اثرات محیط زیستی طرح‌های توسعه بر اساس قوانین موجود در کشور انجام می‌شود. برای ارزیابی اثرات محیط زیستی طرح واحد تولید سنگ آهن قینرجه تکاب و تحلیل دو گزینه اجرا و عدم اجرای پروژه در دو فاز ساختمانی و بهره‌برداری، از ماتریس ساراتوگا استفاده گردید. در این مطالعه اثرات گزینه عدم اجرا توأم با گزینه اجرای طرح ارزیابی گردید و در گزینه اجرائی آثار تمام فعالیت‌های پروژه بر محیط زیست مورد بررسی قرار گرفت. محوریت توجه در ارزیابی محیط زیستی بر آثار قطعی می‌باشد لکن اثرات احتمالی شاخص نیز مهم تلقی شده و مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج برآیند اثرات در فاز ساختمانی (۱۰۸-) و در فاز بهره برداری (۱۲۷+) نشان می‌دهد که اجرا و بهره‌برداری از واحد تولید سنگ آهن قینرجه تکاب اثرات مثبت به دنبال دارد و با توجه به غالب بودن اثرات قطعی، ریز فعالیت‌های پروژه‌ی واحد تولید سنگ آهن قینرجه تکاب، قابل اجرا می‌باشند.

واژگان کلیدی: ماتریس ساراتوگا، محیط زیست، ارزیابی اثرات، توسعه پایدار.

*- میرمهرداد میرسنجری (نویسنده مسئول) Email: mmmirsanjari@malayeru.ac.ir

مقدمه

ارزیابی اثرات محیط زیستی[1]، روشی است که در آن اثرات ناشی از انجام یک پروژه یا عملیات آن بر محیط زیست بررسی و پیش بینی می‌گردد تا در هنگام انجام پروژه، با توجه به شناخت وضعیت موجود و نوع اثرات، عملیات به صورتی انجام پذیرد تا کمترین اثر بر محیط زیست وارد گردد. فرآیند ارزیابی اثرات محیط زیستی در وهله اول برای کمک به برنامه ریزی صحیح توسعه پایدار و سپس وسعت بخشیدن به پروژه‌های توسعه موجود پایه ریزی شده است(لجاس[2] و همکاران، ۲۰۱۰). یکی از مراحل مهم در ارزیابی اثرات محیط زیستی یک پروژه، پیش بینی تغییرات در محیط زیست منطقه می‌باشد. پس از شناسایی نوع، اهمیت و میزان اثرات، تغییراتی را که در صورت اجرای پروژه بر محیط زیست به وقوع خواهد پیوست، پیش بینی می گردد. مهم‌ترین روش های کاربردی در حال حاضر که در کشور ما نیز بیشتر از روش های دیگر استفاده می‌گردند، عبارتند از:

روش‌های کارشناسی، شبکه‌ها، روی هم گذاری صفحات، صورت ریزها، ماتریس‌ها با کمک یکی از روش‌های فوق، گزینه‌های انتخابی معیارگذاری و گزینه برتر انتخاب می‌گردد (گیلبونا[3] و همکاران، ۲۰۱۳). انتخاب روش با توجه به نوع و وسعت پروژه و نظرات کارشناسان، می‌تواند متفاوت باشد. گاهی برای اطمینان از نتیجه حاصله می‌توان از بیش از یک روش برای ارزیابی و انتخاب گزینه برتر استفاده نمود. پس از ارزیابی اثرات گزینه‌ها و انتخاب گزینه برتر، ازآنجایی‌که هر یک از آن‌ها دارای اثرات منفی بر محیط زیست می‌باشند، باید روش‌هایی جهت حذف، کاهش و یا کنترل اثرات نامطلوب و سوء محیط زیستی، امکان تجدید پذیری، احیاء و یا جبران خسارت وارده بر محیط زیست ارائه گردد(نوایی و همکاران، ۱۳۹۵). انتخاب روش مناسب در ارزیابی محیط زیستی یک پروژه، اولین گام در زمینه پیش بینی و ارزیابی اثرات محیط زیستی می‌باشد. ارزیابی محیط زیستی دارای اهداف متعددی می‌باشد مهم‌ترین هدف انجام ارزیابی محیط زیستی اطمینان یافتن از رعایت سیاست‌ها و اهداف تعیین شده در برنامه‌ها و فعالیت‌های یک طرح یا پروژه در راستای ضوابط و قوانین می‌باشد(ولی زاده و شکری، ۱۳۹۴). مدنی و همکاران ۱۳۹۶؛ به ارزیابی اثرات محیط زیستی کارخانه فولاد و نورد تیارم بیستون با استفاده از روش ماتریس[4] پرداختند که مشخص گردید در دوران ساخت و ساز بیش‌ترین اثرات منفی در محیط فیزیکی- شیمیایی، ناشی از فعالیت‌های احداث و برچیدن کارگاه، عملیات خاکی و احداث کمپ‌ها، بر پارامترهای کیفیت هوا، تراز صوتی، فرسایش خاک و منابع آب سطحی می‌باشد. ارزیابی اثرات محیط زیستی منطقه نمونه گردشگری آذران نیر در استان اردبیل با استفاده از روش ماتریس ساراتوگا انجام شد. نتایج به دست آمده نشان داد در مرحله ساختمانی مجموع اثرات مثبت برابر ۴۸۳+ و مجموع اثرات منفی برابر ۴۷۳- بود و در مرحله بهره برداری به ترتیب ۷۹۹+ و ۱۹۸- به دست آمد. مقادیر کمی، نسبت بالای اثرات مثبت طرح را نسبت به اثرات منفی آن نشان داد(فتایی و شیخ جباری[5]، ۲۰۱۱). در ارزیابی آثار محیط زیستی، آثار طرح بر محیط زیست پیش بینی می‌شود تا از آسیب به محیط زیست جلوگیری شود. در ارزیابی محیط زیستی که در کشور هند توسط ساندیپ و همکاران در سال ۲۰۱۷؛ برای استخراج آهن انجام شد و یکی از اهداف آن کنترل سروصدای ناشی از انجام پروژه بود، مشخص گردید این پروژه دارای تأثیر منفی روی خاک منطقه و دارای

[1] - Environmental Impact Assessment
[2] - Ljäs et al
[3] - Gilbuena et al
[4] - RIAM
[5] - Fataei & Sheikh Jbbari

تأثیر مثبت روی کاربری اراضی است. از طریق اعمال مدیریت مناسب امکان کاهش تأثیرات منفی وجود خواهد داشت اما تدوین یک راهنما از بهترین شیوه‌های استخراج آهن همراه با استانداردهای محیط زیستی ضروری است (ساندیپ و همکاران[1]، ۲۰۱۷). حیدری و همکاران در سال ۲۰۱۷؛ به ارزیابی اثرات محیط زیستی کارخانه سیمان زاوه در شهر تربت حیدریه با استفاده از روش ماتریس لئوپولد ایرانی پرداختند که مشخص گردید در صورت اجرای طرح‌های بهسازی این پروژه قابل قبول است و آثار منفی محیطی به میزان زیادی کاهش خواهد یافت (حیدری و همکاران[2]، ۲۰۱۷). زینت زاده و همکاران در سال ۲۰۱۵؛ به ارزیابی اثرات محیط زیستی کارخانه آهن و استیل کردستان با استفاده از دو روش چک لیست و ماتریس پرداختند که مشخص گردید بیشتر آلودگی گرد و غبار منطقه ناشی از عملیات ریخته گری در کارخانه است که با نصب کیسه فیلتر تا حدود زیادی قابل کنترل است(زینت زاده و همکاران[3]، ۲۰۱۵). با توجه به اهمیت ارزیابی اثرات محیط زیستی پروژه‌ها، مطالعات ارزیابی اثرات محیط زیستی معدن سنگ آهن قینرجه تکاب، پس از جمع آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات با هدف بررسی آثار مثبت و منفی حاصل از احداث کارخانه و ارائه راهکارهای مدیریتی کاهش اثرات سوء محیط زیستی با بهره گیری از روش ماتریس ساراتوگا انجام شد. به طور کلی تولید آهن در ایران، به عنوان یک منبع داخلی تهیه آهن مورد نیاز کشور مورد توجه قرار گرفته است. این عمل منجر به کاهش واردات این محصول، کاهش واردات کربنات سدیم، حذف واردات کربنات پتاسیم و برطرف ساختن نیاز داخلی کشور به سیمان می‌گردد. در زیر به برخی موارد ضرورت انجام این پژوهش اشاره شده است:

وجود ذخایر بزرگ سنگ آهن در شمال غرب کشور به عنوان ماده اولیه و استفاده بهینه از آن

عدم آلودگی مهم محیط زیستی

وجود تکنولوژی ساخت بیشتر ماشین آلات در داخل کشور

بنابراین هدف از اجرای پروژه ایجاد زمینه لازم جهت تولید آهن می‌باشد تا بدین وسیله ضمن ایجاد اشتغال پایدار در منطقه و تأمین بخشی از نیازهای بازار مصرف داخلی، محصولات تولیدی به بازارهای مصرف خارج نیز صادر گردیده و تولیدات معادن پراکنده منطقه ساماندهی گردد.

داده ها و روش‌ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

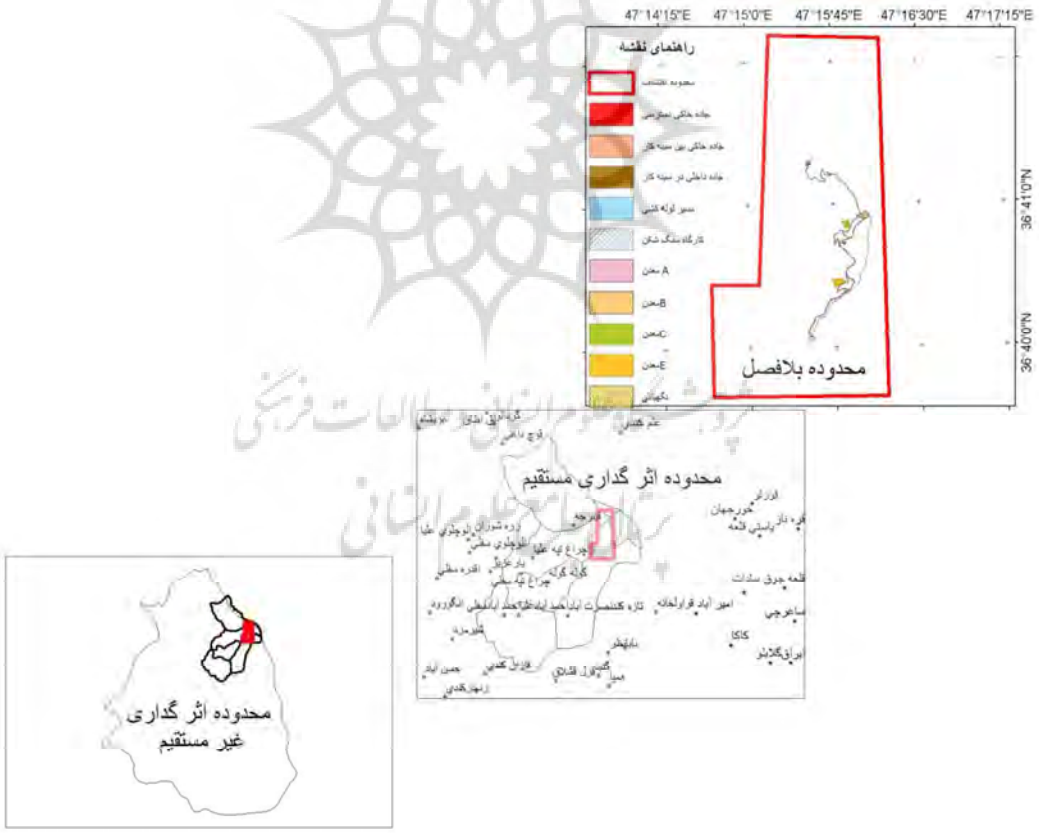
برای انجام ارزیابی و شناخت اثرات فعالیت‌های پروژه، محیط زیست محل پروژه بایستی مورد شناسایی و تشریح قرار گیرد .چنانچه شرح کاملی از محیط زیست منطقه به عمل نیاید، علناً تشریح اثرات صورت نخواهد گرفت. در این بین تعریف محدوده تحت تأثیر پروژه از اهمیت بسزایی برخوردار است .محدوده مورد مطالعه شامل محل اجرای پروژه و سایر مناطقی است که به نحوی تحت تأثیر اثرات مستقیم و غیرمستقیم اجرای پروژه قرار می‌گیرد. به این منظور در

[1] - Sundeep et al
[2] - Heydari et al
[3] - Zinatizadeh et al

این پروژه محدوده مورد مطالعه در سه بخش مجزا مورد توجه قرار گرفته است. محدوده مورد بررسی با مساحت ۱۹۰۵۷ کیلومتر مربع تحت عنوان واحد استخراج معدن و فراوری سنگ آهن قینرجه تکاب با ظرفیت معدنی ۱۱۰۰۰۰ تن در سال و با بازه زمانی ۷ سال بوده که در جنوب شرقی استان آذربایجان غربی و در حوضه شهرستان تکاب قرار دارد. مختصات جغرافیایی آن ″۳۷′۹۳°۶۸ و ″۱۰′۵۶°۷۰ عرض شمالی ″۵۵′۴۸°۴۰ و ″۵۷′۷۱°۴۰ طول شرقی قرار دارد (تقوایی و آکوچکیان، ۱۳۹۳).

محدوده بلافصل

محدوده‌ای است که پروژه در آن صورت می‌پذیرد (مساحت اجرای پروژه). بخش عمده این اراضی در مرحله آماده سازی و ساخت تحت تأثیر اثرات مستقیم فیزیکی قرار می‌گیرند (باقری و همکاران[1]، ۲۰۱۳). عمده‌ترین عملیاتی که منجر به تغییرات در محیط می‌گردد شامل تسطیح، خاک‌برداری، احداث ساختمان‌ها و نصب تجهیزات آماده سازی اراضی جهت خدمات زیربنایی مثل آب، برق، گاز و غیره می‌باشد .موقعیت این محدوده در شکل 1 ارائه گردیده است.



شکل ۱: محدوده بلافصل واحد تولید سنگ آهن قینرجه تکاب

1 - Bagheri et al

محدودهٔ تحت تأثیر مستقیم

محدوده‌ای است خارج از محدودهٔ بلافصل بوده و اثرات ناشی از فعالیت‌های پروژه به‌طور مستقیم بر این محدوده تأثیرگذار می‌باشند؛ مانند رودخانه اطراف سایت احداث پروژه (بلندرفتر و همکاران[1]،۲۰۱۳). این محدوده شامل بخشی از حوزه آبریز تکاب می‌باشد که بر اساس مرز خرد حوزه‌های موجود در منطقه که تحت تأثیر مستقیم ناشی از پروژه بوده و دربرگیرنده روستاهایی است که مستقیماً تحت تأثیر اجرای پروژه قرار می‌گیرند انتخاب شده است

محدودهٔ تأثیر غیرمستقیم

در فاصله‌ای دورتر از مکان احداث پروژه قرار گرفته و امکان دارد به علت گسترش دامنه اثرات، تحت تأثیر قرار گیرد (بانرومکاو و موراياما[2]، ۲۰۱۱). این محدوده دارای وسعت نسبتاً زیادی است و علاوه بر روستاهای موجود در منطقه، اثرات آن به طور غیر مستقیم شهرستان تکاب را در بر خواهد گرفت.

خصوصیات فنی این پروژه شامل: فعالیت‌های فاز ساختمانی (تجهیز کارگاه، عملیات خاکبرداری و خاکریزی، احداث فونداسیون و سازه بدنه و ایزولاسیون سد، احداث تأسیسات و نصب تجهیزات، نصب فنس سیمی پیرامون مخزن سد، احداث زهکش رواناب سطحی دو طرف مخزن سد، نصب سلول‌های فلوتاسیون در سالن تولید و آسیاب و سنگ شکن در فضای مسقف و نصب فیلتر کیسه‌ای، احداث فضای سبز و محوطه سازی، نصب ایستگاه سنجش لحظه‌ای آلاینده‌های هوا)، فاز بهره برداری: (برداشت کانسنگ از معدن، جام عملیات خردایش و آسیاب کانسنگ، تهیه پالپ و انجام فرایند فلوتاسیون، جمع آوری، تیکنر و بسته بندی، انتقال و ذخیره باطله به مخزن سد باطله، در صورت لزوم تعمیر و نگهداری بدنه سد و پوشش ایزولاسیون مخزن)، می‌باشد(هرمن و همکاران[3]، ۲۰۱۵). برای ارزیابی اثرات محیط زیستی واحد تولید سنگ آهن و تحلیل دو گزینه اجرا و عدم اجرای پروژه، از روش ماتریس ساراتوگا که اولین بار در بوستن آمریکا ارائه شد، استفاده شده است. این روش دارای ویژگی‌هایی مانند قابلیت کمی سازی کیفیت اثرات و فراهم آوردن زمینه‌ای مناسب جهت مقایسه آسان‌تر آن‌ها در ارتباط با یکدیگر می‌باشد. ماتریس ساراتوگا شامل یک ستون عمودی و یک ردیف افقی می‌باشد. در ستون عمودی ماتریس، فعالیت‌ها و در ردیف افقی فاکتورهای محیط زیستی قرار دارند. هر سلول این ماتریس به چهار بخش شامل مدت، شدت، دامنه و اهمیت تقسیم شده که اثر گذاری‌های مختلف فعالیت‌ها را بدون اعمال ماهیت اثر (مثبت یا منفی) و نحوه وقوع اثر (قطعی یا احتمالی) نشان می‌دهند (رباطی و عتابی، ۱۳۸۹).

ارزش‌گذاری اثرات

نحوه تأثیر اثرات پروژه بر فاکتورهای محیط زیست بر اساس ماهیت اثر بیانگر مطلوبیت یا عدم مطلوبیت اثر می‌باشد و به صورت منفی (-) و مثبت (+) مشخص شده‌اند. مدت اثر، شاخصی جهت تعیین مدت زمان تأثیر گذاری فعالیت پروژه بر پارامترهای محیط زیستی می‌باشد (چن و همکاران[4]، ۲۰۱۳). امتیازدهی به مدت اثر بر اساس مدت زمان تأثیر ریز فعالیت‌های مرتبط با پروژه (کوتاه مدت یا بلند مدت) صورت گرفته است. شدت اثر، معیاری جهت نشان

1 - Bolandraftar et al
2 - Bunruamkaew and Murayama
3 - Herrmann et al
4 - Chen et al

دادن شدت و ضعف تأثیر گذاری ریز فعالیت‌های پروژه بر فاکتورهای محیط زیستی می‌باشد. بدین ترتیب که اثرات با شدت کم، متوسط و زیاد به ترتیب ارزشی معادل ۱، ۲ و ۳ را دریافت می‌کنند(فرتی و پوماریکو[1]،۲۰۱۴). اهمیت اثر بر حسب میزان تغییری که یک اثر خاص در یک عامل محیطی ایجاد کرده و آن را نسبت به آستانه تحمل محیطی سوق می‌دهد می‌تواند اثر با اهمیت کم، اثر با اهمیت متوسط و یا اثر مهم باشد. که به ترتیب امتیازی از ۱ تا ۳ بر آن‌ها تخصیص می‌یابد. دامنه اثر شاخص توصیفی محدوده‌های تأثیرپذیر ریزفعالیت های پروژه می‌باشد. ارزش این شاخص در محدوده‌های بلافصل، مستقیم و غیر مستقیم پروژه به ترتیب برابر ۱، ۳ و ۵ تعریف شده است. اثرات قطعی، اثراتی هستند که بروز آن ها کاملاً قابل پیش بینی و حتی مشاهده می باشد. اثرات احتمالی ، اثراتی هستند که بروز آن ها کاملاً و بطور قطعی، قابل پیش بینی نمی باشد، اما احتمال بروز آن ها وجود دارد. گزینه عدم اجرای پروژه تحت عنوان "گزینه نه" بررسی می شود. این گزینه بدان معناست که چنانچه پروژه پیشنهادی اجرا نگردد، وضعیت آتی محیط زیست در این شرایط چگونه خواهد بود. گزینه اجرای پروژه نیز تحت همین عنوان (گزینه اجرایی) مورد مطالعه قرار می گیرد و تغییرات محیط زیست در صورت اجرای پروژه پیش بینی و با گزینه های دیگر مقایسه می گردد. تعداد گزینه ها در پروژه های مختلف می تواند متفاوت باشد. این امر با توجه به نوع پروژه، مکان های پیشنهای و شرایط محیطی می تواند تعیین گردد. مرحله بعدی انتخاب گزینه برتر می باشد. این امر با استفاده از روش های مختلف صورت می پذیرد.

نتایج و بحث

ارزیابی واحد تولید سنگ آهن قینرجه تکاب در مرحله ساختمانی

ساخت کارخانه و بخش‌هایی نظیر آسیاب‌ها، سیلوی ذخیره سازی، انبار مواد شیمیایی و محصولات نهایی می‌تواند در مقاطع زمانی سهمی در افزایش آلودگی‌های آب و رواناب‌ها داشته باشد (چن و همکاران[2]، ۲۰۱۰). فعالیت ساخت کارخانه و ملحقات آن پنج دوره مشخص تسطیح زمین، پی‌کنی، پی‌ریزی، بالا بردن اسکلت و نازک‌کاری و نصب دستگاه‌ها را به دنبال خواهد داشت. آلودگی آب در عملیات ساخت کارخانه بیشتر مربوط به تغییرات زمین و مواقع بارندگی می‌باشد. اگر بارندگی هم‌زمان با دستکاری زمین و پخش سنگ و خاک در اطراف بوده باشد، رواناب‌ها مواد بیشتری نسبت به معمول منطقه با خود حمل می‌نماید و با ورود به آب‌های سطحی در صورت وجود مواد معلق، کدورت و املاح آب را افزایش می‌دهند. مصرف آب جهت عملیات ساختمانی کارخانه و میزان آب‌های سطحی در منطقه به اندازه‌ای نیست که کمیت و کیفیت آب‌های سطحی را تغییر دهد. فاضلاب مشخصی نیز در اثر عملیات ساختمانی کارخانه ایجاد نمی‌گردد. با این حال اثر احداث کارخانه تولید کنسانتره آهن بر آب‌های سطحی منطقه منفی پیش‌بینی می‌شود. اثر احداث کارخانه تولید کنسانتره آهن بر تولید مواد زاید در منطقه قابل گذشت برآورد می‌شود زیرا خاک‌های برداشت شده از یک قسمت و یا اضافه مصالح در نقاط دیگر ریخته می‌شود تا تسطیح انجام گیرد. عملیات ساختمانی کارخانه حدود ۳ سال به طول خواهد انجامید. در این مدت خاکبرداری‌های مختلف صورت خواهد گرفت و نقل و انتقالات ماشین‌آلات نیز بر میزان آلودگی هوا می‌افزاید. ماشین‌آلات در هنگام کار با مصرف

1 - Ferretti and Pomarico
2 - Chen et al

سوخت‌های نسبتاً سنگین میزان زیادیSO_2، دود و هیدروکربن‌های مختلف تولید می‌کنند که این مواد آلودگی هوای منطقه را افزایش خواهند داد. افزایش SO_2، CO_2، ذرات و دود در منطقه در زمان اجرای عملیات ساختمانی غیر قابل اجتناب است. اثرات فعالیت‌های ساختمانی هم‌زمان با فاز احداث کارخانه به دلیل فاصله تا مناطق مسکونی اطراف سایت پروژه منفی ضعیف و موقتی برآورد می‌شود.

جدول ۱: جمع‌بندی امتیازات اثرات قطعی و احتمالی ریز فعالیت‌های طرح واحد تولید واحد تولید سنگ آهن قینرجه تکاب در مرحله آماده‌سازی و ساخت و ساز

اثرات	قطعی (C)						احتمالی (P)						
	اثرات مثبت			اثرات منفی				اثرات مثبت			اثرات منفی			
امتیازها / محیط‌ها	جمع اثرات قطعی مثبت	تعداد اثرات قطعی مثبت	میانگین اثرات قطعی مثبت	جمع اثرات قطعی منفی	تعداد اثرات قطعی منفی	میانگین اثرات قطعی منفی	جمع جبری کل اثرات قطعی	جمع اثرات احتمالی مثبت	تعداد اثرات احتمالی مثبت	میانگین اثرات احتمالی مثبت	جمع اثرات احتمالی منفی	تعداد اثرات احتمالی منفی	میانگین اثرات احتمالی منفی	جمع جبری کل اثرات احتمالی
محیط فیزیکی	۰	۰	۰	۱۵۷	۴۶	۳/۴	-۱۵۷	۰	۰	۰	۳۰	۷	۴/۲	-۳۰
محیط طبیعی و بیولوژیکی	۰	۰	۰	۹۰	۲۷	۳/۳	-۹۰	۰	۰	۰	۴۴	۱۴	۳/۱	-۴۴
محیط اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی	۳۱۳	۶۵	۴/۸	۱۰۰	۲۰	۵	۲۱۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
جمع محیط زیست	۳۱۳	۶۵	۴/۸	۳۴۷	۹۳	۳/۷	-۳۴	۰	۰	۰	۷۴	۲۱	۳/۵	-۷۴

آلودگی صدا ناشی از رفت و آمد وسایل نقلیه در جاده است. با توجه به اینکه منطقه احداث سایت کارخانه تولید کنسانتره آهن از مناطق مسکونی فاصله دارد، لذا عملیات احداث کارخانه تاثیر چندانی بر مردم منطقه نخواهد داشت؛ اما آلودگی صوتی ناشی از فعالیت‌های ساختمانی می‌تواند تا حدی بر گونه‌های جانوری منطقه تأثیراتی داشته باشد. اثرات فاز ساختمانی کارخانه بر تراز صوتی منطقه منفی پیش‌بینی شده است. سر و صدا در فاصله دو کیلومتری از محل احداث کارخانه به کمتر از ۷۰ دسی بل خواهد رسید که مرز استاندارد است اما از آنجا که هم‌زمان با فاز ساختمانی عملیات استخراج، فرآوری و انتقال مواد معدنی از کارخانه موجود صورت می‌گیرد، لذا اثرات فاز ساختمانی بر تراز صوتی منطقه در محدوده‌های حدود ۵ کیلومتر (شامل روستاهای محدوده طرح) منفی پیش‌بینی می‌شود. فاکتورهای محیط زیستی در نظر گرفته شده در ماتریس عبارتند از: آلودگی صوتی، غلظت گاز SO_2، CO_2، ذرات معلق در هوا، خاک، آب های زیرزمینی، شکل زمین، بخش بهبود چشم انداز، کاهش ترافیک، افزایش اشتغال، بهبود تسهیلات رفاهی برای ساکنان، کاشت فضای سبز، فرسایش خاک، گونه های جانوران که فعالیت هایی مانند

خاکریزی، جمع آوری تجهیزات، کاشت فضای سبز، تسطیح، حفاری، از بین رفتن فضای سبز و تنوع زیستی، حمل و نقل و آسفالت معابر، برای فاکتورهای مذکور در نظر گرفته شده است. بخش‌های مختلف گزینه اجرایی طرح در فاز ساختمانی اثر تقریباً مشابهی بر سایر طرح‌های توسعه در منطقه دارد. جهت شروع طرح بایستی جاده‌ها بین بخش‌های مختلف سایت، کارخانه و معادن احداث گردد، امکانات زندگی در منطقه فراهم شود و تخصص‌های گوناگون در منطقه مشغول بکار شوند. توسعه‌های جنبی قطعاً در منطقه انجام خواهد شد و به تناسب زمان و ظهور نیازهای جدید فعالیت‌های جدید نیز به راه خواهند افتاد. به عنوان نمونه اثر اجرای طرح بر توسعه منطقه را می‌توان ایجاد رستوران‌ها، فروشگاه‌های مواد غذایی و پوشاک، تعمیرگاه‌ها و غیره نام برد. توسعه‌های بعدی شامل صنایع فلزی و کانی‌های غیر فلزی و خدماتی و امثال آن‌ها خواهد بود. به این ترتیب فعالیت‌های مربوط به استخراج معادن، ساخت کارخانه، امور زیربنایی، محوطه‌سازی و غیره بر سایر طرح‌های توسعه اثر مثبت خواهد گذارد. در فاز ساختمانی که فقط عملیات تخریب زمین و ساخت سایر بخش‌های مختلف در آن انجام می‌گیرد، انتظار سرمایه‌گذاری برای طرح‌های توسعه جانبی را نمی‌توان داشت ولی مقدمه‌ای برای طرح‌ریزی و برنامه‌ریزی برای آینده خواهد بود. اثر مفید و مضر گزینه اجرایی بر سایر طرح‌های توسعه در فاز ساختمانی مساوی تشخیص داده شده است.

نتیجه گیری گزینه‌های ارزیابی فاز ساختمانی

نتایج به دست آمده از ارزیابی اثرات محیط زیستی مرحله ساختمانی در جدول ۲ نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در صورت اجرای پروژه در مرحله ساختمانی جمع برآیند اثرات محیط زیستی طرح برابر با (108-) می‌باشد و با توجه به اینکه اجرای پروژه با اجرای گزینه های اصلاحی در صورتی امکان پذیر است که در ردیف ها میانگین کمتر از ۳/۱ -وجود نداشته باشد و تعداد ستون های با میانگین کوچکتر از 1/3- کمتر از ۵۰ ٪باشد (عباسی و همکاران[1]، ۲۰۱۴)، اختلاف معنی‌دار اثرات منفی پروژه در گزینه‌های مورد بررسی نشان از این دارد که علی رغم اثرات منفی، گزینه اجرای پروژه اثراتی کوتاه مدت و با شدت و اهمیت کم دارد.

جدول ۲: جمع بندی نتایج مرحله ساختمانی اجرای طرح واحد تولید معدن سنگ آهن قینرجه تکاب

	گزینه اجرای پروژه در فاز ساختمانی	
اثرات	اثرات مثبت	اثرات منفی
محیط فیزیکی	0	۱۸۷
محیط طبیعی و بیولوژیکی	0	۱۳۴
محیط اقتصادی ـ اجتماعی و فرهنگی	۳۱۳	۱۰۰
جمع	۳۱۳	۴۲۱
تفاضل آثار منفی و مثبت	-۱۰۸	

1 - Abasi et al

ارزیابی واحد تولید معدن سنگ آهن قینرجه تکاب در مرحله بهره برداری

کارخانه تولید معدن سنگ آهن قینرجه تکاب با ظرفیت تولید ۱۱۰،۰۰۰ تن کنسانتره آهن در سال طراحی شده است. بهره‌برداری از کارخانه و بخش‌های وابسته به آن نظیر نوار فیدرها، آسیاب‌ها، ترانسفورماتور برق و پمپاژ آب و پمپ‌های هوادهی و ... بر توپوگرافی منطقه اثر منفی مختصری خواهد گذارد. با توجه به وجود جریان آب‌های سطحی در منطقه، فعالیت‌های کارخانه بر کمیت آب‌های سطحی دارای اثری دوگانه است. در بخشی از کارخانه آب مورد نیاز از آب های سطحی منطقه تأمین می‌شود. پس از مصرف و تصفیه بخشی از پساب‌های بهداشتی ممکن است به آب‌های سطحی وارد گردد. بهره‌برداری از کارخانه تولید کنسانتره آهن بر پوشش گیاهی و جانوری منطقه اثر مهمی نخواهد گذارد زیرا گونه‌های گیاهی و جانوری خاصی در منطقه به چشم نمی‌خورد. در فاز بهره‌برداری از کارخانه ۶۰ نفر با تخصص‌های ویژه از نقاط مختلف شهرستان و کشور به منطقه وارد خواهند شد. راه اندازی کارخانه منشاء فعالیت و استخدام افراد بومی می‌گردد. وضعیت اجتماعی منطقه محروم تکاب را تغییر خواهد داد و به آن اعتبار ملی خواهد بخشد. ارزیابی اثرات فاز بهره‌برداری کارخانه بر محیط اجتماعی (شامل اثر بر دانسیته جمعیت فعال، سواد و تخصص، رفتار اجتماعی و مهاجرت) مثبت قوی، قطعی و درازمدت برآورد می‌شود. افراد متخصص در سطح منطقه استخدام و دستمزدهای نسبتاً بالا پرداخت خواهد شد در نتیجه گردش پول انجام گرفته و ارزش خدمات بالا رفته و قیمت واقعی خود را پیدا خواهند کرد. فاکتورهای محیط زیستی در نظر گرفته شده در ماتریس عبارتند از: آلودگی صوتی، غلظت گاز SO2، CO2، ذرات معلق در هوا، خاک، آب های سطحی، پساب بهداشتی، شکل زمین، بخش بهبود چشم انداز، کاهش ترافیک، افزایش اشتغال، بهبود تسهیلات رفاهی برای ساکنان، فضای سبز، فرسایش خاک، گونه های جانوران که فعالیت هایی مانند خاکریزی، جمع آوری تجهیزات، کاشت فضای سبز، تسطیح، حفاری، از بین رفتن فضای سبز و تنوع زیستی، حمل و نقل و آسفالت معابر، دفع بهداشتی پساب برای فاکتورهای مذکور در نظر گرفته شده است. با توجه به اینکه ساخت کارخانه‌ها بیش از یک سوم گاز دی اکسید کربن ناشی از فعالیت‌های بشر را به خود اختصاص داده است، نتایج نشان دهنده این مطلب است که فقط استراتژی کمتر درست کردن چیزهای بد برای فائق آمدن به مشکلات محیط زیستی کافی نیست و همراه آن باید استراتژی‌های سازگار با طبیعت نیز در نظر گرفته شود که منجر به تناسب بیشتر اقتصاد و اکولوژی گردد(کایا و کاهرامان[1]،۲۰۱۱). در مطالعه‌ای برای ارزیابی اثرات محیط زیستی شهرک صنعتی شهر کرد از روش ماتریس ساراتوگا استفاده گردید. نتایج حاصله نشان می‌دهد که رعایت ملاحظات محیط زیستی بر ممانعت از ادامه فعالیت شهرک، برتری دارد و ممانعت از ادامه فعالیت پروژه، به معنی هدر دادن زمین، امکانات و نیروی انسانی متخصص منطقه می‌باشد(نوری و درخشان، ۱۳۸۹).

1 - Kaya & Kahraman

جدول ۳: جمع‌بندی اثرات قطعی و احتمالی فعالیت‌های واحد تولید سنگ آهن قینرجه تکاب در مرحله بهره برداری

اثرات	قطعی (C)							احتمالی (P)							جمع جبری کل اثرات احتمالی
	اثرات مثبت			اثرات منفی				اثرات مثبت			اثرات منفی				
امتیازها / محیط‌ها	جمع اثرات قطعی مثبت	تعداد اثرات قطعی مثبت	میانگین اثرات قطعی مثبت	جمع اثرات قطعی منفی	تعداد اثرات قطعی منفی	میانگین اثرات قطعی منفی	جمع جبری کل اثرات قطعی	جمع اثرات احتمالی مثبت	تعداد اثرات احتمالی مثبت	میانگین اثرات احتمالی مثبت	جمع اثرات احتمالی منفی	تعداد اثرات احتمالی منفی	میانگین اثرات احتمالی منفی		
محیط فیزیکی	0	0	0	۱۴۳	۳۹	۳/۶	-۱۴۳	0	0	0	۶۰	۱۳	4/6		-۶۰
محیط طبیعی و بیولوژیکی	0	0	0	۱۲۰	۳۰	۴	-۱۲۰	0	0	0	۳۵	۱۱	۳/۱		-۳۵
محیط اقتصادی ـ اجتماعی و فرهنگی	۵۸۰	۷۰	۸/۲	۸۵	۲۰	۴/۲۵	۴۹۵	0	0	0	۱۰	۳	۳/۳		-۱۰
جمع محیط‌زیست	۵۸۰	۷۰	۸/۲	۳۴۸	۸۹	۳/۹	۲۳۲	0	0	0	۱۰۵	۲۷	۳/۸		-۱۰۵

نتیجه گیری گزینه‌های ارزیابی فاز بهره برداری

بررسی نتایج کمی (جدول ۴) حاصل از فرآیند ارزیابی اثرات زیست‌محیطی پروژه در فاز بهره برداری بیانگر این واقعیت است که بهره‌برداری از پروژه دارای (۱۲۷+) امتیاز مثبت می‌باشد. این بدین معنی است که فعالیت‌های حاصل از بهره برداری کارخانه فرآوری دارای اثرات مثبتی برای منطقه می‌باشد که نتایج آن به صورت بلند مدت در منطقه خواهد بود.

جدول ۴: جمع بندی نتایج مرحله بهره برداری در اجرای طرح واحد تولید سنگ آهن قینرجه تکاب

	گزینه اجرای پروژه در فاز بهره برداری	
اثرات	اثرات مثبت	اثرات منفی
محیط فیزیکی	0	۲۰۳
محیط طبیعی و بیولوژیکی	0	۱۵۵
محیط اقتصادی ـ اجتماعی و فرهنگی	۵۸۰	۹۵
جمع	۵۸۰	۴۵۳
تفاضل آثار منفی و مثبت	+۱۲۷	

نتیجه‌گیری

داده‌های جداول ارائه شده نشان می‌دهد که اثرات قطعی پروژه در فاز ساختمانی معادل (۳۱۳+) و (۳۴۳-)، در فاز بهره‌برداری برابر (۵۸۰+) و (۳۴۸-) و بازده اثرات در دو فاز (۲۳۲+) و (۳۰-) و جمع جبری این امتیازات معادل (۲۰۲+) می‌باشد که حکایت از نسبت بالای اثرات مثبت به منفی و به طور کلی مثبت بودن اجرای پروژه دارد. با در نظر گرفتن قطعیت وقوع صد در صد اثرات احتمالی در فاز ساختمانی و بهره برداری اثرات منفی به ترتیب برابر با (۴۲۱-) و (۴۵۳-) بوده و اثرات مثبت در فاز بهره برداری برابر با (۵۸۰+) و در فاز ساختمانی برابر با (۳۱۳+) برآورد گردیده است. مقایسه جمع‌بندی برآیند اثرات در فاز ساختمانی (۱۰۸-) و در فاز بهره برداری (۱۲۷+) نشان می‌دهد که اجرا و بهره برداری از واحد تولید معدن سنگ آهن قینرجه تکاب اثرات مثبت به دنبال دارد. لازم به ذکر است که اختلاف کم بین اثرات مثبت و منفی به دلیل در نظر گرفتن احتمال وقوع صد در صد اثرات منفی احتمالی می‌باشد که در بد بینانه‌ترین شرایط نیز وقوع صد در صد اثرات احتمالی غیرممکن می‌باشد و از سوی دیگر با رعایت و اعمال دستورهای محیط زیستی می‌توان وقوع اثرات احتمالی را در حد قابل توجهی کاهش داد و قابل اغماض فرض نمود. در نهایت با توجه به غالب بودن جمع جبری اثرات قطعی، ریز فعالیت‌های پروژه‌ی واحد تولید سنگ آهن قینرجه تکاب، قابل اجرا تشخیص داده می‌شود. جهت کاهش اثرات محیط زیستی پروژه پیشنهاداتی ارائه می‌گردد:

تامین هزینه برای حفاظت از اکوسیستم بومی

نصب و راه اندازی سیستم پایش مداوم خروجی دودکش (آنلاین)

استفاده از ماده اولیه آهن اسفنجی جهت کاهش آلودگی های ناشی از قراضه

نصب و راه اندازی دستگاه شریدر قراضه جهت کاهش آلودگی های ناشی از قراضه

انجام مطالعات جامع بر روی پسماندهای تولیدی و برنامه ریزی جهت مدیریت آن

منابع

تقوایی، مسعود، آکوچکیان، مهدی، ۱۳۹۳، تجزیه و تحلیل سیستم شهری استان آذربایجان غربی طی سالهای ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵، دو فصلنامه علمی-پژوهشی پژوهش‌های بوم شناسی شهری، دوره ۵، ۴۵-۶۶.

رباطی، مریم، عتابی، فریده، ۱۳۸۹، آثار محیط زیستی احداث تونل مشترک تأسیسات شهری مطالعهٔ موردی: منطقهٔ .. تهران، محیط شناسی، جلد ۳۶، شماره ۵۴، ۵۹-۶۸.

مدنی، ساجده، ملماسی، سعید، نزاکتی، رویا، ۱۳۹۶، ارزیابی اثرات محیط زیستی میلز فولاد با استفاده از RIAM اصلاح شده، ، مطالعه موردی: فولاد تیام در استان گیلان، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۹، ۴۰۹-۴۲۱.

نوری، جعفر، درخشان، شاهین، ۱۳۸۶، بررسی اثرات محیط زیستی شهرک صنعتی شهرکرد و ارائه راهکار مدیریتی بهینه، اولین کنفرانس مهندسی برنامه ریزی و مدیریت سیستم های محیط زیست، تهران، ایران.

نوائی فیض‌آبادی، علی‌اصغر؛ علیدادی، حسین؛ نجف‌پور، علی‌اصغر؛ دنکوب، محمود؛ یزدانی، محسن؛ ساقی، معصومه؛ شفیعی، محمدناصر، ۱۳۹۵، ارزیابی اثرات محیط زیستی کارخانجات کمپوست سازی در ایران- مروری، فصلنامه پژوهش در بهداشت محیط، دوره دوم، شماره ۱، ۵۱-۳۸.

ولی‌زاده، سهیل؛ شکری، زینب، ۱۳۹۴. بررسی کاربرد ماتریس لئوپولد ایرانی در ارزیابی اثرات محیط زیستی (EIA) گزینه‌های مدیریت پسماند جامد در شهر بیرجند، مجله سلامت و محیط، فصلنامه علمی پژوهشی انجمن علمی بهداشت محیط ایران، دوره هشتم، شماره۲، ۲۴۹-۲۶۲.

Abasi M, Boleydei H, (2014). An environmental impact assessment by using the Iranian Matrix(case study: the cement plant of Sarooj). First national conference on the environmental, 22-24 May; Isfahan.

Bagheri, M, Sulaiman, W, Vaghefi, N., (2013), Application of geographic information system technique and analytical hierarchy process model for land-use suitability analysis on coastal area, J Coast Conserv, Vol. 17, 1-10.

Bolandraftar, SH, Hasanzad, I, Eslami, A, Maskani, H, (2013), Comparison of AHP, network and systemic analysis methods in the assessment of ecological capability in Gisum Forest Park, International Journal of Biosciences, Vol. 6. 157-164.

Bunruamkaew, K, Murayama, Y, (2011), Site Suitability Evaluation for Ecotourism Using GIS & AHP: A Case Study of Surat Thani Province, Thailand, Procedia Social and Behavioral Sciences, Vol. 21, 269-278.

Chen, Y, Yu, J, Khan, S, (2013), The spatial framework for weight sensitivity analysis in AHP-based multi-criteria decision making, Environmental Modelling & Software, Vol. 48, 129-140.

Chen, Y, Yu, J, Khan, S, (2010), Spatial sensitivity analysis of multi-criteria weights in GIS-based land suitability evaluation, Environmental Modelling & Software, Vol. 25, 1582-1591.

Fataei, E., Sheikh Jbbari, E., (2011). Environmental Impact Assessment of Azaran Nir Spa Tourist Village. American-Eurasion J. Agric. & Environ. Sci, Vol. 11,01-06.

Ferretti, V, Pomarico, S, (2013), Ecological land suitability analysis through spatial indicators: An application of the Analytic Network Process technique and Ordered Weighted Average approach, Ecological Indicators, Vol. 34, pp. 507-519.

Gilbuena, Jr. R., Kawamura, A., Medina, R., Amaguchi, H., Nakagawa, N., Du Bui, D., (2013), "Environmental impact assessment of structural flood mitigation measures by a rapid impact assessment matrix (RIAM) technique: A case study in Metro Manila, Philippines", Science of the Total Environment, 46 (7): 137–147.

Heydari, E, Alidadi, H, Sarkhosh, M, Sadeghian, S. (2017). Zaveh cement plant environmental impact assessment using Iranian Leopold Matrix. Journal of Research in Environmental Health. Volume 3, Issue 1, 84-93.

Herrmann, C, Blume, S, Kurle, D, Schmidt, C, Thiede, S, (2015). The Positive Impact Factory – Transition from Eco-Efficiency to Eco-Effectiveness Strategies in Manufacturing. Procedia CIRP, Vol. 29, pp. 19-27.

Kaya, T., Kahraman, C., (2011), An integrated fuzzy AHP-ELECTRE methodology for environmental impact assessment, Expert Systems with Applications, 38 (7): 8553-8562.

Ljäs, A., Kuitunen, M.T., Jalava, K., (2010), Developing the RIAM method (rapid impact assessment matrix) in the context of impact significance assessment, Environmental Impact Assessment Review, 30: 82–89.

Sundeep, G, Choudhary, R, Vardhan, H, Aruna, M, Akolkar, A, (2017). Iron Ore Pelletization Technology and its Environmental Impact Assessment in the Eastern Region of India - A Case Study. Procedia Earth and Planetary Science, Vol. 11, 582-597.

Zinatizadeh, S, Zinatizadeh, A, Yavari, F, Morovati, K, Kamooshi, S.M, (2015), Environmental Impact Assessment of an Iron and Steel Factory in Kurdistan, Iran, International Journal of Health and Life Sciences, 1(1), 46-49.

پرتال جامع علوم انسانی

Research Article

Evaluating the Environmental Effects of Iron Ore Production Unit (Case Study: Qinarjeh Takab Iron Ore Mining)

MirMehrdad Mirsanjari[1*], Nafiseh Rezapoor Andabili[2]

1*. Assistant Professor, Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources and Environment, Malayer University, Iran.

2. PhD Student, Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources and Environment, Malayer University, Iran.

Received: 02-10-2019 Final Revised: 04-01-2020 Accepted: 25-01-2020

Abstract

Now, in order to achieve sustainable development in the country and to prevent pollution and environmental degradation, all development and development activities in the country are taking into account environmental considerations. On the basis of this, before the implementation of many development and development projects, the impacts and consequences of such plans are identified and predicted on the environment of the region, and the necessary measures are taken to control and reduce them, and this is generally done through an assessment The environmental impacts of development projects are based on existing laws in the country. Saratoga Matrix was used to assess the environmental impacts of Qinarjeh Takab iron ore production unit design, and to analyze the two options for implementation and non-implementation of the project in two phases of construction and operation. In this study, the effects of the non-implementation option were evaluated with the option of implementation of the project, and in the executive option, the effects of all project activities on the environment were studied. The focus of attention in the environmental assessment is on the definitive effects, but the potential effects of the index are also considered important and studied. The results of the effects in the construction phase (-120) and in the exploitation phase (+142) indicate that the implementation and operation of the Qinarjeh Takab iron ore production unit have positive effects and, given the predominance of definite effects, the micro products of the unit production project Iron cane iron Takab is applicable.

Keywords: Saratoga Matrix, Environment, Impact Assessment, Sustainable Development.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

* Corresponding Author Email: mmmirsanjari@malayeru.ac.ir

References

References (in Persian)

Madani, Sajda, Mawlasi, Saeed, Nezakati, Roya, (1396), Environmental Impact Assessment of Steel Mills Using Modified RIAM, Case Study: Tiam Steel in Guilan Province, Environmental Science and Technology, Volume 19, 409-421. [In Persian]

Noori, Jafar, Derakhshan, Shahin, (2007), Environmental Impact Assessment of Shahrekord Industrial Town and Presentation of Optimal Management Solution, First Conference on Environmental Systems Planning and Management, Tehran, Iran. [In Persian]

Nawaeifizadeh Abadi, Ali-Asghar-Alidadi, Hossein-Najafpour, Ali-Asghar-Denkub, Mahmoud-Yazdani, Mohsen-Saghi, Masoumeh Shafiei, Mohammad Nasser, (2016), Environmental Impact Assessment of Composting Plants Iran- Review, Journal of Research in Environmental Health, Volume 2, Number 1, 51-38. [In Persian]

Rabati, Maryam, Atebi, Farideh, (2010), Environmental Impacts of the Construction of a Joint Tunnel for Urban Facilities Case Study: Tehran Region, Environmental Studies, Volume 36, Number 54, 59-68. [In Persian]

Tavakhaie, Masoud, Akuchekian, Mehdi, (2014), Analysis of Urban System of West Azerbaijan Province from 1956 to 2006, Two Journal of Urban Ecological Research, Volume 5, 66-45. [In Persian]

Vali Zadeh, Soheil Shokri, Zeinab, (2015). Application of Iranian Leopold Matrix in Environmental Impact Assessment (EIA) of Solid Waste Management Options in Birjand, Iranian Journal of Health and Environment, Iranian Journal of Environmental Health Research, Vol. 8, No. 2, 262-249. [In Persian]

References (in English)

Abasi M, Boleydei H, (2014). An environmental impact assessment by using the Iranian Matrix(case study: the cement plant of Sarooj). First national conference on the environmental, 22-24 May; Isfahan.

Bagheri, M, Sulaiman, W, Vaghefi, N., (2013), Application of geographic information system technique and analytical hierarchy process model for land-use suitability analysis on coastal area, J Coast Conserv, Vol. 17, 1-10.

Bolandraftar, SH, Hasanzad, I, Eslami, A, Maskani, H, (2013), Comparison of AHP, network and systemic analysis methods in the assessment of ecological capability in Gisum Forest Park, International Journal of Biosciences, Vol. 6. 157-164.

Bunruamkaew, K, Murayama, Y, (2011), Site Suitability Evaluation for Ecotourism Using GIS & AHP: A Case Study of Surat Thani Province, Thailand, Procedia Social and Behavioral Sciences, Vol. 21, 269-278.

Chen, Y, Yu, J, Khan, S, (2013), The spatial framework for weight sensitivity analysis in AHP-based multi-criteria decision making, Environmental Modelling & Software, Vol. 48, 129-140.

Chen, Y, Yu, J, Khan, S, (2010), Spatial sensitivity analysis of multi-criteria weights in GIS-based land suitability evaluation, Environmental Modelling & Software, Vol. 25, 1582-1591.

Fataei, E., Sheikh Jbbari, E., (2011). Environmental Impact Assessment of Azaran Nir Spa Tourist Village. American-Eurasion J. Agric. & Environ. Sci, Vol. 11,01-06.

Ferretti, V, Pomarico, S, (2013), Ecological land suitability analysis through spatial indicators: An application of the Analytic Network Process technique and Ordered Weighted Average approach, Ecological Indicators, Vol. 34, pp. 507-519.

Gilbuena, Jr. R., Kawamura, A., Medina, R., Amaguchi, H., Nakagawa, N., Du Bui, D., (2013), "Environmental impact assessment of structural flood mitigation measures by a rapid impact assessment matrix (RIAM) technique: A case study in Metro Manila, Philippines", Science of the Total Environment, 46 (7): 137–147.

Heydari, E, Alidadi, H, Sarkhosh, M, Sadeghian, S. (2017). Zaveh cement plant environmental impact assessment using Iranian Leopold Matrix. Journal of Research in Environmental Health. Volume 3, Issue 1, 84-93.

Herrmann, C, Blume, S, Kurle, D, Schmidt, C, Thiede, S, (2015). The Positive Impact Factory – Transition from Eco-Efficiency to Eco-Effectiveness Strategies in Manufacturing. Procedia CIRP, Vol. 29, pp. 19-27.

Kaya, T., Kahraman, C., (2011), An integrated fuzzy AHP-ELECTRE methodology for environmental impact assessment, Expert Systems with Applications, 38 (7): 8553-8562.

Ljäs, A., Kuitunen, M.T., Jalava, K., (2010), Developing the RIAM method (rapid impact assessment matrix) in the context of impact significance assessment, Environmental Impact Assessment Review, 30: 82–89.

Sundeep, G, Choudhary, R, Vardhan, H, Aruna, M, Akolkar, A, (2017). Iron Ore Pelletization Technology and its Environmental Impact Assessment in the Eastern Region of India - A Case Study. Procedia Earth and Planetary Science, Vol. 11, 582-597.

Zinatizadeh, S, Zinatizadeh, A, Yavari, F, Morovati, K, Kamooshi, S.M, (2015), Environmental Impact Assessment of an Iron and Steel Factory in Kurdistan, Iran, International Journal of Health and Life Sciences, 1(1), 46-49.