

ارزیابی اثرات زیست‌محیطی تونل انتقال آب به شهر کرمان

یادداشت فنی

منصوره زنگی دارستانی

کارشناس ارشد زمین‌شناسی زیست‌محیطی؛ بخش زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان

دریافت دست‌نوشته: ۱۳۹۵/۱۱/۱۹؛ پذیرش دست‌نوشته: ۱۳۹۸/۰۱/۲۲

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22044/TUSE.2019.5382.1299

واژگان کلیدی	چکیده
ارزیابی اثرات زیست‌محیطی ماتریس RIAM تونل انتقال آب کرمان شهر کرمان	تونل انتقال آب کرمان در راستای شمالی-جنوبی در دامنه کوه‌های هزار و لاله‌زار به طول ۳۷/۵ کیلومتر با قطر ۳/۸ متر و با شیبی در حدود ۰/۰۰۵ با هدف تأمین آب درازمدت شهر کرمان در حال اجرا است. به دلیل طولانی بودن مسیر و حفاری تونل توسط دستگاه TBM انجام ارزیابی اثرات زیست‌محیطی پروژه ضروری ساخته است. در این مطالعه برای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی تونل انتقال آب شهر کرمان، روش ماتریس اثرات سریع RIAM انتخاب شده و به بررسی آثار مورد نظر در دو حالت اجرا و عدم اجرای پروژه و در دو مرحله ساختمانی و بهره‌برداری بر چهار محیط فیزیکی-شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی پرداخته شده است. پس از بررسی اثرات زیست‌محیطی تونل انتقال آب کرمان مشخص شد بیشترین اثرات مثبت طرح مربوط به مرحله بهره‌برداری و اثرات منفی آن در مرحله ساختمانی است. با اجرای برنامه مدیریت و پایش زیست‌محیطی اثرات منفی کاهش می‌یابد، تونل مذکور از لحاظ زیست‌محیطی قابل اجرا خواهد بود و اثرات مثبت و مفیدی در کوتاه‌مدت و درازمدت برای منطقه در پی خواهد داشت.

۱- پیشگفتار

حوضه‌ای در جهان زیاد نبوده است. اوج طراحی و اجرای پروژه‌های عظیم در کشورهای صنعتی و پیشرفته به دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ بازمی‌گردد (White, 1977). از جمله این کشورها می‌توان به چین، هند، اسپانیا، امریکا، کانادا، مکزیک و نپال اشاره کرد (Biswas, 1979). سابقه انتقال بین حوضه‌ای در ایران به عهد باستان و دوران هخامنشی برمی‌گردد ولی با پیشرفت تکنولوژی انتقال آب در مسافت‌های طولانی از دهه ۱۳۲۰ توسط کانال‌های آبیاری و تونل مورد توجه بیشتر قرار گرفت (Halabi & Shbankary, 2011).

ارزیابی تونل‌های انتقال آب به دلیل طولانی بودن مسیر و حفاری تونل توسط دستگاه TBM تأثیرات مخربی بر روی محیط‌زیست گذاشته است. به همین دلیل برای

اجرای پروژه‌های عمرانی از جمله پروژه‌های انتقال آب، جهت دستیابی به اهداف توسعه پایدار مستلزم رعایت حفظ محیط‌زیست است. در همین راستا در هر یک از پروژه‌ها، مطالعاتی نیز در خصوص ارزیابی اثرات زیست‌محیطی انجام می‌گیرد. ارزیابی اثرات زیست‌محیطی از جمله روش‌های کارآمدی است که با شناسایی محیط‌زیست و درک اهمیت آن، آثار بخش‌ها یا فعالیت‌های مختلف یک طرح بر اجزای محیط را بررسی و ارزیابی می‌نماید و با توجه به نتایج حاصل از آن، راهکارهایی جهت ایجاد سازگاری بیشتر ارائه می‌دهد (Canter, 1996). همچنین می‌توان ارزیابی را به‌عنوان یک ابزار برنامه‌ریزی جهت سوق دادن اهداف اجرای پروژه در راستای قوانین و مقررات زیست‌محیطی به کار گرفت (Sharafi, et al., 2009). سابقه طرح‌های انتقال آب بین

دفن پسماند جامد شهرکرد را با استفاده از ماتریس اثرات سریع و ماتریس ایرانی مقایسه کردند (غلامعلی فرد و همکاران، ۱۳۹۳). در مطالعه دیگر به ارزیابی اثرات محیط‌زیستی شهرک‌های با حاشیه زاینده‌رود استفاده از روش *RIAM* پرداخته شده است (فروغی، ۱۳۸۸).

۲- پیکره اصلی پژوهش

۲-۱- معرفی منطقه مورد مطالعه

تونل انتقال آب کرمان در راستای شمالی- جنوبی در دامنه کوه‌های هزار و لاله‌زار به طول ۳۷/۵ کیلومتر با قطر ۳/۸ متر و با شیبی در حدود ۰/۰۰۰۵ در نظر گرفته شده است و با یک مرحله پمپاژ به تصفیه‌خانه کرمان می‌رسد. از اهداف این طرح آب‌رسانی، تأمین آب درازمدت شهر کرمان است. ورودی تونل از مخزن سد صفا در ۷/۵ کیلومتری جنوب شهرستان رابر در مختصات UTM ، $x=495835$ و $y=3245673$ در تراز ۲۰۴۷ متر از سطح آب‌های آزاد واقع شده و خروجی آن در نزدیکی شهر گلزار واقع در دشت قریالغرب، ۴۸ کیلومتری جنوب غربی کرمان با مختصات $x=498473$ و $y=3283093$ در تراز ۲۳۶۰ است. در این مسیر یک تونل دسترسی در میانه مسیر تونل اصلی در نظر گرفته شده است که در نزدیکی روستای شیرینگ و در مسیر روستای سرزه واقع شده است که مختصات ورودی تونل دسترسی $x=496805$ و $y=3267272$ و خروجی با مختصات $x=496906$ و $y=3267272$ که خروجی تونل دسترسی در مسیر اصلی یک شکست دارد. این تونل به دلیل طولانی بودن و عبور از مناطق مختلف محدوده مورد نظر باعث تأثیرات زیادی شده است. در شکل ۱، موقعیت منطقه مورد مطالعه در نقشه ایران و راه‌های دسترسی به آن نشان داده شده است داده شده است.

در طرح انتقال آب به شهر کرمان تنظیم و انتقال ۶۱ میلیون مترمکعب آب توسط اجزای ذیل صورت می‌پذیرد (مهندسین مشاور ری آب، ۱۳۹۳):

الف) سد خاکی با هسته ناتراوای رسی صفارود با حجم بدنه ۵/۶ میلیون مترمکعب و ارتفاع از پی ۷ متر و طول تاج ۹۲۸ متر

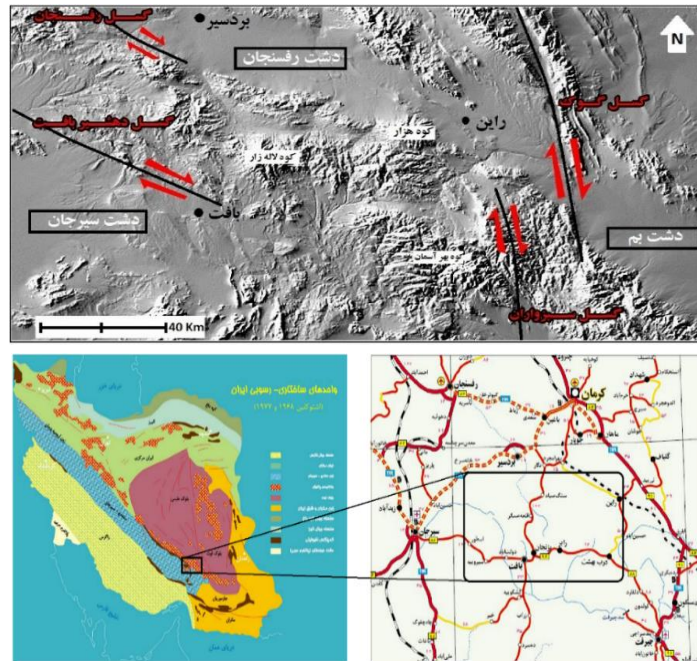
ب) خط لوله ۱۰ کیلومتری در ابتدای مسیر از محدوده مخزن سد تا ابتدای تونل

ارزیابی تونل انتقال آب کرمان از ماتریس ارزیابی اثرات (*Rapid Impact Assessment Matrix RIAM*) یا ماتریس پاستاکیا که برای اولین بار توسط کریستوفر پاستاکیا در سال ۱۹۹۸ ارائه گردید، استفاده شد. این روش ابزاری برای سازمان‌دهی، تجزیه و تحلیل و نشان دادن نتایج حاصل از ارزیابی همه‌جانبه اثرات محیط‌زیستی است و در کشورهای مختلف مانند دانمارک، مالزی و نپال در پروژه‌های مختلف استفاده شده است. از جمله مزایای استفاده از این روش مقرون‌به‌صرفه بودن، سرعت عمل، کمی کردن اثرات ناشی از اجرای پروژه، قابلیت اجرا برای گزینه‌های مختلف، امکان استفاده از داده‌های کمی و کیفی به‌طور هم‌زمان، انعطاف‌پذیری و نمایش گرافیکی نتایج حاصل از ماتریس است (*Pastakia, 1998*).

مارخو و همکاران در سال ۲۰۰۸ نتایج ارزیابی زیست‌محیطی استراتژیک (*SEA*) و ارزیابی اثرات زیست‌محیطی (*EIA*) را با استفاده از ماتریس اثرات سریع *RIAM* را مقایسه کرده‌اند (*Markku, et al., 2008*). موندال در سال ۲۰۱۰ ارزیابی اثرات زیست‌محیطی دفن زباله‌های جامد شهر *Varansi* در کشور هند را با استفاده از ماتریس اثرات سریع مورد بررسی قرار داد (*Mondal, 2010*). ال ناکویو در مطالعه‌ای احداث محل دفن بهداشتی برای شهر جردن در کشور اردن ارزیابی کرد (*Naqa, 2005*).

ال مالک در سال ۲۰۰۵ با به‌کارگیری روش *RIAM* اثرات آزادسازی نفت در سواحل ابوظبی بر کارخانه‌های تولید آب شیرین از آب دریا را با استفاده از *RIAM* مورد بررسی قرار داد (*Al Malek, 2005*). جاسون فیلیپس در سال ۲۰۱۲ با استفاده از روش ماتریس ارزیابی اثرات سریع تأثیر لجن‌های معدن زغال‌سنگ را بر محیط‌زیست کشور رومانی مورد مطالعه قرار داد (*Phillips, 2012*). ارزیابی اثرات محیط‌زیستی احداث فولاد تیام با کمک روش ماتریس *RIAM* مورد بررسی قرار گرفت (مدنی و همکاران، ۱۳۹۲). در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی کارخانه کنسانتره آهن گل‌گهر را با روش ماتریس سریع توسعه‌یافته مورد تحلیل قرار دادند (عباسپور و همکاران، ۱۳۹۲). از *RIAM* برای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی کارخانه فولاد آلیاژی یزد استفاده کردند (یوسف زاده و عطارباشیان، ۱۳۹۲). همچنین محل

پ) تونل انتقال به طول تقریبی ۳۷/۵ کیلومتر
ت) خط لوله ۳۹ کیلومتری از انتهای تونل تا محل مصرف (شهر کرمان)



شکل ۱- نقشه منطقه مورد مطالعه

۲-۲- چینه‌شناسی منطقه

منطقه مورد مطالعه در تقسیم‌بندی ساختمانی رسوبی ایران (Stoklin, 1968) در کمربند آتش‌فشانی نفوذی ارومیه دختر واقع شده است. فعالیت‌های آتش‌فشانی در این کمربند از پالئوسن آغاز شده و در ائوسن به اوج خود رسیده است (Zarasvandi, et al, 2005). فعالیت‌های آتش‌فشانی بعد از ائوسن با فوران‌های الیگومیوسن آغازی، میوسن میانی، پلیوسن و کواترنر ادامه یافته است و آتش‌فشان‌های فعال و نیمه فعال کنونی ادامه آن فعالیت‌ها است (Berberian, 1981).

این مجموعه به‌عنوان قوس ماگمایی آند شناخته شده و از لحاظ سنگ‌شناسی شامل جریان‌های بازالتی، آندزیت بازالتی، آندزیت پورفیری، تراکی آندزیت، تراکیت، ریولیت، ریوداسیت، ایگنمبریت، توف و برش توفی است که با رسوبات ماسه‌سنگی، کنگلومرا و آهک‌های تخریبی نومولیت‌دار به‌طور بین لایه‌ای قرار گرفته‌اند. توده‌های نفوذی کالک آلکالن از نوع آندی است و دگرسانی ناشی از فعالیت

محلول‌های گرمابی و گاهی همراه با کانه‌زایی است (Gustafson, 1979).

۲-۳- مورفولوژی منطقه

محدوده مورد مطالعه در دامنه‌های جنوبی رشته‌کوه‌های هزار در شمال غرب شهر ساردوئیه در یک ناحیه کوهستانی واقع شده است. قله کوه لاله‌زار با ارتفاع ۴۳۵۰ متر نزدیک‌ترین کوه به این محدوده است.

شیب مورفولوژی درکل منطقه نسبتاً زیاد است. البته در نواحی اطراف هلیل‌رود، تراس‌های آبرفتی پیرامون این رودخانه‌ها به وجود آمده است. این تراس‌ها نسبت به مناطق دیگر ارتفاع کمتری دارند در نتیجه پست‌تر از دیگر نقاط منطقه‌اند. قسمتی از آب‌های سطحی و سیلاب‌های فصلی منطقه به رود گارچیدان، قسمتی دیگر به هلیل‌رود و در نهایت به دریاچه جازموریان می‌ریزند.

بلندترین ارتفاع در شمال شرقی منطقه و در جنوب راین با ارتفاع ۴۵۰۱ متر از سطح دریاهای آزاد در محل قله

(Physical and Chmical)، بیولوژیکی - اکولوژیکی (Biological and Ecological)، اجتماعی و فرهنگی (Social and Caltural) و اقتصادی- فنی (Economical and Operational) مورد ارزیابی قرار گرفته و معیار ارزیابی، تجمعی بودن، دامنه و اهمیت اثر است. پس از انجام ارزیابی بر اساس معیارهای یادشده و محاسبات ریاضی ساده مورد نیاز، دامنه اثرات از مفید تا منفی و زیاد، مشخص شده است و در نهایت با استفاده از نمودارها و جدول‌های مربوط به اجزای محیط و اثرات پیش‌بینی شده، تجزیه و تحلیل آثار صورت می‌پذیرد. همچنین امتیاز به روش پاستاکیا برای سه گزینه عدم اجرا، مرحله ساختمانی و مرحله بهره‌برداری ارائه شده است.

معیارها در روش IRAM به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند:

A معیارهایی که از نظر شرایط حائز اهمیت هستند به طوری که هر کدام از آنها می‌توانند امتیاز کسب شده را به نحو قابل توجهی تغییر دهند که شامل a_1 : اهمیت اثر و a_2 : بزرگی اثر است.

B معیارهایی که از نظر موقعیت دارای اهمیت هستند ولی به تنهایی نمی‌توانند تغییر شدیدی در امتیاز کسب شده، ایجاد کنند.

در این سیستم امتیازدهی، امتیازهای مربوط به هر معیار در گروه A در هم ضرب می‌شوند. امتیازهای مربوط به گروه B با همدیگر جمع می‌شوند تا حاصل جمع به دست بیاید. این امر تضمینی بر آن است که ارزش هر یک از امتیازها، کل امتیاز را تحت تأثیر قرار ندهد ولی تمامی ارزش‌های مربوط به گروه B در محاسبه دخیل می‌شوند و اهمیت هیچ‌یک نادیده گرفته نمی‌شود.

پس از به دست آوردن a^T و b^T ، ارزش نهایی ارزیابی محیط‌زیستی (Enviromental Scoring) تعیین می‌شود. بدین ترتیب که جمع امتیازهای گروه B در نتیجه حاصل از گروه A ضرب می‌شود تا امتیاز زیست‌محیطی ارزیابی ES برای آن شرایط به دست آید، فرایند ماتریس سریع را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$(a_1) * (a_2) = a^T$$

$$(b_1) + (b_2) + (b_3) = b^T$$

$$(a^T) * (b^T) = ES$$

کوه هزار است و پست‌ترین نقطه در جنوب محدوده با ارتفاع حدود ۲۰۰۰ متر از سطح دریاهای آزاد است. این محدوده از نظر مورفولوژی یک منطقه نیمه‌کوهستانی است.

۲-۴- آب‌وهوا منطقه

این محدوده در دامنه‌های کوه‌های هزار، لاله‌زار و بهرآسمان قرار گرفته است. با اینکه استان کرمان یکی از مناطق گرمسیر و کویری ایران است اما این بخش از استان به دلیل قرار گرفتن در ارتفاعات بیش از ۳۰۰۰ متری کوه‌های هزار و کوه‌های لاله‌زار، در زمستان، آب‌وهوای سرد و در تابستان، آب‌وهوای معتدل دارد.

سطح وسیعی از این منطقه ۴ تا ۵ ماه در فصل خشک است. علاوه بر آن ۲ تا ۳ ماه نیز فصل یخبندان بر منطقه حکم فرماست. سردترین ماه سال در منطقه دی است که حداقل دمای گزارش شده در آن حدود ۱۵- درجه سانتی‌گراد بوده و گرم‌ترین ماه سال نیز تیرماه است که حداکثر دمای گزارش شده در آن حدود ۳۷ درجه سانتی‌گراد است (سایت هواشناسی ایران). با توجه به موارد یادشده می‌توان گفت فصل کاری مناسب در این منطقه حداکثر حدود ۲۷۰ روز یا ۹ ماه است.

۲-۵- پوشش گیاهی

به دلیل وجود آب‌وهوای نیمه‌خشک در این منطقه، پوشش گیاهی آن تقریباً مناسب است. انواع بید، زارچ (زرشک کوهی)، نسترن، درمنه، گون، کرفس کوهی، آلاله، آویشن، پونه و غیره در منطقه یافت می‌شود. این محدوده از نظر امکانات رفاهی و موقعیت صنعتی جزء مناطق محروم است. کشاورزی (معمولاً کاشت گندم، جو، حبوبات و باغداری) و دامداری از مهم‌ترین فعالیت مردم آن است.

۳- مواد و روش

در پژوهش انجام شده اطلاعات موجود از طریق انجام مطالعات کتابخانه‌ای و بازدید منطقه‌ای گردآوری شد. هرچند اجرای چنین طرح‌های بزرگی اثرات و پیامدهای مثبت فراوانی داراست اما می‌تواند اثرات ناسازگاری بر محیط‌زیست منطقه داشته باشد. بر این مبنا برای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح انتقال آب به کرمان پس از شناسایی فازهای مختلف، اثرات فعالیت‌های پروژه بر اجزای گوناگون محیط‌زیستی در محیط فیزیکی - شیمیایی

۳-۱- مقیاس کمی سازی معیارها مشخص شده در جدول ۱ صورت می‌پذیرد. قضاوت‌های مربوط به هر فاکتور، مطابق با معیارها

جدول ۱- روش امتیازدهی به معیارهای ارزیابی در روش ماتریس سریع به دامنه دسته‌ها

معیار	امتیاز	توصیف
a_1 اهمیت اثر	۴	- دارای اهمیت بین‌المللی
	۳	- دارای اهمیت ملی، منطقه‌ای
	۲	- اهمیت ملی برای نواحی اطراف پروژه با وسعت بیش از محلی
	۱	- دارای اهمیت ملی
	۰	- بدون اهمیت
a_2 بزرگی اثر	۳	- منافع بسیار زیاد
	۲	- بهبود قابل ملاحظه در وضعیت محیط‌زیست
	۱	- بدون وضعیت محیط‌زیست
	۰	- بدون تغییر
	-۱	- تغییر منفی در وضعیت محیط‌زیست
	-۲	- تغییر منفی قابل ملاحظه
	-۳	- تغییر منفی شدید
b_1 پایداری اثر	۱	- بدون تغییر
	۲	- موقتی
	۳	- دائمی
b_2 برگشت پذیری	۱	- بدون تغییر
	۲	- برگشت پذیر
	۳	- برگشت ناپذیر
b_3 تجمعی بودن	۱	- بدون تغییر
	۲	- غیر تجمعی
	۳	- تجمعی

۳-۲- انتخاب موارد زیست‌محیطی

اقتصادی- عملیاتی (EO): عواقب اقتصادی تغییر در محیط‌زیست را اعم از دائمی و موقت به صورت کیفی تعریف می‌کند.

برای استفاده از این سیستم ارزشیابی در مورد هر یک از گزینه‌های پروژه یک ماتریس ساخته می‌شود. این ماتریس شامل سلول‌هایی است که معیارهای مربوطه را نمایش می‌دهند. امتیازهای مربوط به معیارها در هر سلول گذاشته می‌شوند. عدد ES به همان ترتیبی که پیش‌تر توضیح داده شد محاسبه و ثبت می‌شود.

ماتریس سریع به فاکتورهای خاص ارزیابی نیاز دارد که از طریق یک فرایند پیمایش به دست آمده‌اند هر کدام از این عناصر زیست‌محیطی در یکی از چهار دسته زیر قرار می‌گیرند.

فیزیکی- شیمیایی (PC): تمامی جنبه‌های فیزیکی و شیمیایی محیط‌زیست را در برمی‌گیرد.

بیولوژیکی- اکولوژیکی (BE): تمامی جنبه‌های زیست‌شناختی زیست را شامل می‌شود.

اجتماعی- فرهنگی (SC): تمامی جنبه‌های انسانی محیط‌زیست را به همراه جنبه‌های فرهنگی پوشش می‌دهد.

مطابق با نوع عنصر زیست‌محیطی به وجود می‌آید. این موضوع می‌تواند به صورت گرافیکی یا عددی نمایش داده شود.

نتایج و بررسی ارزیابی ماتریس اثرات سریع IRAM در مراحل ساختمانی و بهره‌برداری و در چهار محیط فیزیکی - شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی با توجه به بررسی‌های میدانی و با نظر افراد متخصص در منطقه تهیه و در جدول‌های ۳، ۴ و شکل‌های ۲، ۳ نشان داده شده است.

پس از آنکه ES محاسبه شد، برای تأمین یک سیستم دقیق‌تر ارزیابی، امتیازهای ES در محدوده‌های RB (Range Band) محاسبه می‌شود. برای دستیابی، به مقیاس کمی جهت قضاوت در مورد گزینه‌ها، فراوانی کلاس RB از (E- تا E+) در میانگین رده‌ها ضرب شده و ارزش نهایی هر گزینه محاسبه می‌شود. جدول ۲ مقادیر ES و محدوده دسته‌هایی که در ماتریس سریع به کار می‌روند را نشان می‌دهد. با قرار گرفتن ES در هریک از محدوده‌ها گروه‌ها یا دسته‌ها، امکان نمایش آن به تنهایی یا به صورت گروهی

جدول ۲- تبدیل امتیازهای داده‌شده در روش ماتریس سریع توسعه یافته به دامنه دسته‌ها

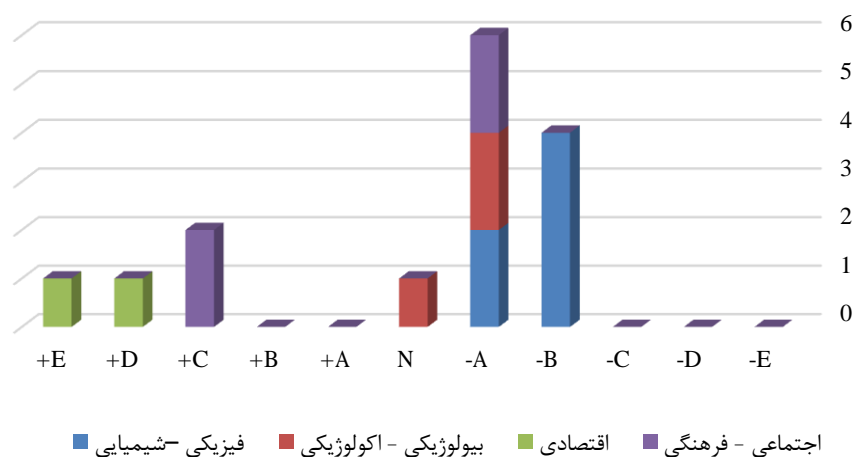
توصیف	دامنه دسته	امتیاز محیط‌زیستی (ES)
اثر بسیار مثبت	+E	۷۲ تا ۱۰۸
اثر مثبت قابل ملاحظه	+D	۳۶ تا ۷۱
اثر مثبت متوسط	+C	۱۹ تا ۳۵
اثر مثبت اندک	+B	۱۰ تا ۱۸
اثر مثبت ناچیز	+A	۱ تا ۹
فاقد اثر	N	۰
اثر منفی ناچیز	-A	-۱ تا -۹
اثر منفی اندک	-B	-۱۰ تا -۱۸
اثر منفی متوسط	-C	-۱۹ تا -۳۵
اثر منفی قابل ملاحظه	-D	-۳۶ تا -۷۱
اثر منفی زیاد	-E	-۷۲ تا -۱۰۸

جدول ۳- خلاصه امتیازات روش ماتریس سریع فاز ساختمانی

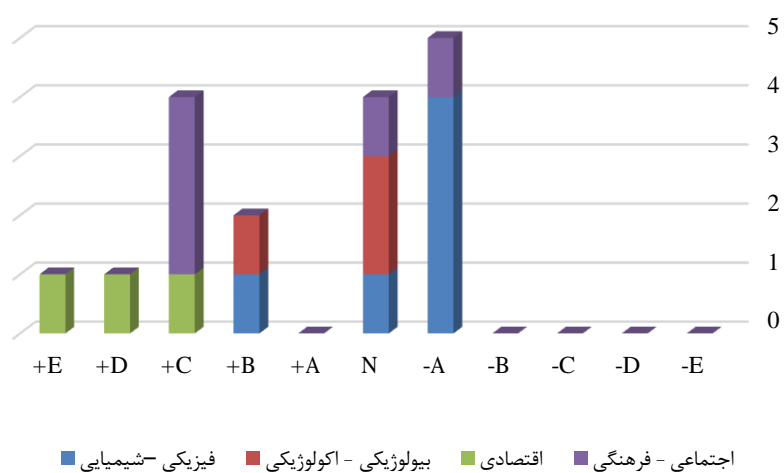
											دامنه اثرات محیط
+E	+D	+C	+B	+A	N	-A	-B	-C	-D	-E	
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۴	۰	۰	۰	فیزیکی-شیمیایی
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۲	۰	۰	۰	۰	بیولوژیکی-اکولوژیکی
۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	اقتصادی
۰	۰	۲	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	اجتماعی- فرهنگی
۱	۱	۲	۰	۰	۱	۶	۴	۰	۰	۰	جمع امتیاز

جدول ۴- خلاصه امتیازات ماتریس سریع در فاز بهره‌برداری

+E	+D	+C	+B	+A	N	-A	-B	-C	-D	-E	دامنه اثرات محیط
۰	۰	۰	۱	۰	۱	۴	۰	۰	۰	۰	فیزیکی-شیمیایی
۰	۰	۰	۱	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	بیولوژیکی-اکولوژیکی
۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	اقتصادی
۰	۰	۳	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	اجتماعی- فرهنگی
۱	۱	۴	۲	۰	۴	۵	۰	۰	۰	۰	جمع امتیاز



شکل ۲- نمودار امتیازات روش ماتریس سریع در فاز ساختمانی



شکل ۳- نمودار امتیازات ماتریس سریع در فاز بهره‌برداری

۳-۳- عدم اجرای پروژه آبرسانی به کرمان با روش ماتریس سریع اثرات

با توجه به تحلیل‌های ارائه‌شده، در صورت اجرای پروژه آبرسانی به شهر کرمان (فاز بهره‌برداری طرح) جمع جبری مقدار اثر بر محیط‌های فیزیکی-شیمیایی، بیولوژیکی-اکولوژیکی، اجتماعی-فرهنگی و اقتصادی-فنی، به ترتیب ۱۰-، ۱۸+، ۶۷+ و ۱۵۲+ امتیاز خواهد بود. یک متدولوژی به‌منظور ارزیابی گزینه‌های اجرا و عدم اجرا ارائه می‌گردد؛ مهم‌ترین ویژگی این متدولوژی آن است که از خروجی‌های ماتریس اثرات سریع برای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی پروژه به‌عنوان ورودی فرایند ارزیابی و مقایسه گزینه‌های اجرا و عدم اجرا استفاده می‌کند و میان این دو ارزیابی ارتباط برقرار می‌نماید. این متدولوژی بر قواعد زیر استوار است. در صورت اجرای پروژه، تمامی مقادیر آثار مثبت و منفی

پروژه، حاصل می‌گردد. در این صورت جمع جبری آثار اجرای پروژه به‌عنوان عدد بالانس شده امتیاز آثار اجرای پروژه مورد نظر قرار می‌گیرد.

در صورت عدم اجرای پروژه، امتیاز آثار بر محیط فیزیکی-شیمیایی، بیولوژیکی-اکولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی برابر صفر خواهد بود. اختلاف مقدار اثر پروژه عدم اجرای پروژه است. به‌طوری‌که اگر جمع این اختلاف منفی باشد، گزینه اجرای پروژه برتر است و اگر جمع اختلاف مثبت باشد، گزینه عدم اجرای پروژه برتر خواهد بود.

بر اساس روش تشریح شده در جدول ۵ گزینه «اجرای پروژه» در مقابل گزینه «عدم اجرای پروژه» گزینه برتر محسوب می‌شود چراکه اختلاف مقدار اثر پروژه در صورت عدم اجرا در مقایسه با اجرای پروژه عدد منفی به‌دست‌آمده است و در نتیجه گزینه اجرای پروژه در اولویت قرار دارد.

جدول ۵- روش مقایسه گزینه «اجرای پروژه» در مقابل گزینه «عدم اجرای پروژه» برای تونل انتقال آب به کرمان

مقدار اثر مثبت	مقدار اثر منفی	جمع جبری اثر	مقدار اثر پروژه	اختلاف مقدار
پروژه در صورت اجرا	پروژه در صورت اجرا	پروژه در صورت اجرا	در صورت عدم اجرا	اثر پروژه در صورت عدم اجرا در مقایسه با اجرای پروژه
۱۸+	۲۸-	۱۰-	۰	۱۰+
۱۸+	۰	۱۸+	۰	۱۸-
۷۵+	۸-	۶۷+	۰	۶۷-
۱۵۲+	۰	۱۵۲+	۰	۱۵۲-
	جمع			۲۲۷-

۴- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با توجه به بررسی حاصل از تجزیه و تحلیل ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به روش پاستاکیا نتایج نشان می‌دهد در فاز بهره‌برداری تعداد آثار منفی کاهش می‌یابد و در مقابل آثار مثبت طرح افزایش فراوانی پیدا می‌کند. در مرحله

ساختمانی نیز آثار منفی زیاد ناشی از عملیات ساخت‌وساز و رفت‌وآمد به منطقه است. بیشترین آثار منفی به‌علت اجرای طرح بر روی محیط فیزیکی-شیمیایی است که با رعایت ملاحظات زیست‌محیطی و پایش و کنترل در طول اجرای پروژه این اثرات کاهش می‌یابند.

با استناد به نتیجه‌گیری از روش ماتریس اثرات سریع می‌توان گفت که با توجه به اثرات مثبت فراوان طرح در مرحله بهره‌برداری و قابلیت کاهش اثرات منفی در مرحله ساختمان، با اجرای برنامه مدیریت و پایش زیست‌محیطی، تونل مذکور از لحاظ زیست‌محیطی قابل اجراست و اثرات مثبت و مفیدی را در کوتاه‌مدت و درازمدت در منطقه در پی خواهد داشت.

۵- مراجع

- Abaspur, M., Moradi, H., Jabarian Amiri, F. (2014). *the use of matrix methods developed in the environmental impact assessment Gol Gohar Iron Ore Concentrate Plant, the third international conference on environmental planning and management.*
- Al Malek, A. (2005). *Environmental Impact Assessment of off shore oil, spill on desalination plant, DESALINATION, volume 185, Issue 1-3, pages 9-30*
- Berberian, M. (1981). *Active faulting and tectonics of Iran. In: Gupta, H.K., Delany, F.M. (Eds.). Zagros-Hindu Kush-Himalaya: Geodynamic Evolution, Am. Geophys. Union. Geodynamics Series. vol. 3, pp. 33-69.*
- Biswas, A. (1979). *North American water transfer: An overview. In interregional water transfer, Editors G.N. Goluber and A.K. Biswas, pergamon press, Oxford, pp79-90.*
- Canter, w. (1996). *Environmental impact assessment, M cgraw Hill publisher, second editor, p:170.*
- El Naqa, A. (2005). *Environmental Impact Assessmental using rapid impact assessment matrix (RIAM) for Russefia Landfill, Jordan, Environmental Geology, volume 47, pages 623-639.*
- Forughi, M. (2010). *Application of rapid impact assessment matrix (RIAM) to assess the environmental impact of tourism development plans zayandehrood, Thesis Masters thesis environmental science at the University of Science and Research.*
- Gholamalifard, M., Mirzayi, M., Hatamimanesh, M., Riyahi Bakhatiary, AS., Sedeghi, M. (2008). *application of rapid impact assessment matrix and Iranian matrix (modified Leopold) in assessing the environmental impacts of solid waste landfill in Shahrekord. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences. 16(1):31-46*
- Gustafson, B. (1979). *Porphyry copper deposits and calc alkaline volcanism. In:M.W.Mc Elhinny (ed). the Earth: Its origin, structure and evolution. Academic Press,427-468.*
- Halabi, A., Shbankary, M. (2011). *management of water resources in Iran (Case Study: Challenges for water from the river Beheshtabad), Proceedings of the Fourth International Congress of Islamic World Geographers, 13 p*
- Madany, S., Faizi, V., hushmnd, A (2014). *Compared to RIAM matrix simple and amended environmental impact assessment Tiam steel plant, the third international conference on environmental planning and management.*
- Mondal. M. (2010). *EIA of municipal Soild waste disposal site in Varanasi using RIAM, Resources, conservation and Recycling volume 54, Issue 9, pages 541-546.*
- Markku, K., Kimmo J., Kimmo H. (2008). *Tasting the usability of The Rapid Impact Assessmental Matrix (RIAM) method for comparision of EIA and SEA results , Enviromental Impact Assessment Review 28, Issues 4-5 , pp312 - 320.*
- Pastakia. Christopher M. R. (1998). *initial Enviromental Evaluation of Altrrnative Methods to conserve Rupa Tal Lake. Jensen, olsen, fredensborg Denmark:52-61.*

- Phillips, J. (2012). *Applying a mathematical model of sustainability to the Rapid Impact Assessment Matrix evaluation of the Jiului valley, Romania*, *Resources, Conservation and Recycling* 65:17-25
- Sharafi, M., Makhdoom, M., Blurry, M. (2009). *The automotive plant environmental impact assessment by overlaying Case study: automotive factory construction in the West Takestan*, *Journal of Environmental Science*, 5(4).
- Stocklin, J. (1968). *Structural history and tectonics of Iran: a review*. *Am. Assoc. Pet. Geol. Bull.* 52, 1229–1258.
- White, G. (1977). *Comparative analysis of complex river development. In environmental effects of complex river development*, West view press. Boulder, Colorado.
- Yosephzadeh, A., Atarbashyan, V. (2014). *Environmental Impact Assessment Yazd Alloy Steel Plant using Iranian matrix and rapid impact assessment, the first conference on new findings in environmental and agricultural ecosystems*.
- Zarasvandi, A., Liaghat, S., Zentilli, K. (2005). *Porphyry copper deposits of the Urumieh Dokhtar magmatic arc, Iran*, in Porter, T.M., ed., *Super porphyry copper and gold deposits: A global perspective*. v. 2: Linden Park, South Australia. PGC Publishing, p. 441–452.

Environmental Impact Assessment of Water Transfer Tunnel to Kerman City

Technical Note

M. Zangi Drestani

MSc Student in Environmental Geology; Department of Geology, Faculty of Science, Shahid Bahonar University of Kerman

Received: 7 Feb 2017; Accepted: 11 Apr 2019

DOI: 10.22044/TUSE.2019.5382.1299

Keywords

*Environmental Impact Assessment
RIAM matrix
Water Transfer Tunnel
Kerman City*

Extended Abstract

Summary

Kerman water transfer tunnel with north - south direction has a length of 37.5 kilometers and a diameter of 3.8 meters has been established with the aim of long - term water supply in Kerman City. Environmental impact of this tunnel is assessed using RIAM matrix approach in two ways. After examining the environmental effects of the tunnel, the most positive effects of the plan for exploitation, as well as the negative impacts on the construction phase are determined.

Introduction

Kerman water transfer tunnel with north - south direction and a length of 37.5 kilometers and a diameter of 3.8 meters is very important for the purpose of long - term water supply in Kerman City. Due to the length of the tunnel track and using TBM for the tunnel excavation, and considering the negative effects of the tunnel project, it is necessary to assess the environmental impacts of the project.

Methodology and Approaches

In this study, to assess the environmental impacts of Kerman water transfer tunnel, the RIAM matrix approach is used in two ways and also, the possibility of non-implementation of the project in two phases, as well as the effects of its construction and operation from the physical, chemical, biological, economic and social-cultural aspects are investigated.

Results and Conclusions

After examining the environmental effects of the tunnel, the most positive effects of the plan for exploitation, as well as the negative impacts on the construction phase are determined, and then, a program is implemented for the management and environmental monitoring of the tunnel by considering the environmental and the positive effects in short and long terms.
