مقاله پژوهشی

فصلنامه پژوهش‌های نوین در مهندسی محیط زیست
دوره اول، شماره ۱، بهار ۱۴۰۲ ، صفحات ۱۲-۱

ارزیابی اثرات زیست محیطی بندهای لاستیکی پی‌درپی در بستر رودخانه کارزین – استان فارس

محمد حسینی* گروه مهندسی عمران، مرکز میمند، واحد فیروزآباد، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزآباد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۱۹

واژه‌های کلیدی:
ارزیابی اثرات زیست محیطی، انجام پروژه، ماتریس لئوپلد، بندهای متوالی

چکیده مبسوط

مقدمه: بحران آب در کشور و همچنین استفاده بهینه از منابع آب، توزیع و انتقال آب به وسیله بندهای کوچک در کشور مورد توجه قرار گرفته است که این امر به دلیل اثرات منفی کمتر باعث شده است که کنترل رژیم جریان در هنگام وقوع سیل و تأمین آب شرب و کشاورزی بهتر اثر کند. هدف از تحقیق ارزیابی زیست محیطی بندهای متوالی در بستر رودخانه و همچنین تأثیرات آن بر فاکتورهای زیست محیطی بر منطقه می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش سعی شده است که ارزیابی زیست محیطی بندهای پی در پی کوچک در مسیر رودخانه منطقه کارزین استان فارس بررسی گردد و با استفاده از ماتریس لئوپولد نقاط مثبت و منفی احداثت بندهای متوالی تعیین گردد. سه حالت فیزیکی، بیولوژیکی، اقتصادی اجتماعی و فرهنگی مورد مطالعه قرار گرفت و در دو فاز ساختمانی و بهره‌برداری با گزینه ۱ (عدم انجام پروژه) و گزینه ۲ (انجام پروژه) ارزیابی مورد مطالعه قرار گرفت.

نتایج و بحث: ارزیابی اثرات زیست محیطی در بخش بیولوژیکی گزینه ۱ نشان می‌دهد که جمع امتیاز فاز ساختمانی و بهره‌برداری نمره ۲۱۲- کسب کرده است که بیشترین تأثیر منفی در فاکتورهای مرگ و میر گونه های جانوری، کاهش غذای زیستی و رشد و پرورش آبزیان و تخریب پوشش گیاهی مشاهده می‌شود در گزینه ۲ (انجام پروژه) بر فعالیت‌های بیولوژیکی نشان می‌دهد که جمع امتیاز فاز ساختمانی و بهره‌برداری نمره ۲۹۵+ را کسب کرده است که بیشترین فاکتورهای مؤثر مهاجرت گونه‌های جانوری،تأثیر بر زنجیره غذایی و رشد و توسعه پوشش گیاهی و آبزیان می‌باشد

نتیجه‌گیری: بررسی کلی همه فاکتورهای زیست محیطی، اگر چه گزینه عدم اجرای طرح نمره منفی ۱۳۸ به خود اختصاص داده است اما عدم انجام پروژه و رها نمودن منطقه به حال خود در واقع عدم استفاده از مواهب طبیعی و عدم تحرک بسوی توسعه پایدار است. در مجموع امتیازات کل محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی این نتیجه حاصل شد که با امتیاز اثر ۲۱۰۷+ این اقدام در آینده می‌تواند بر رونق اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی منطقه اثرگذار باشد همچنین احداث سدهای متوالی علاوه بر تغییر در اکوسیستم منطقه، باعث رونق اقتصادی و کیفیت و کمیت آب می‌گردد.

نویسنده مسئول: محمد حسینی

نشانی: گروه مهندسی عمران، مرکز میمند، واحد فیروزآباد، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزآباد، ایران **تلفن:** ۰۹۱۷۷۰۲۳۳۴۸

پست الکترونیکی: M.h.8894@gmail.com

استناد: حسینی محمد. ارزیابی اثرات زیست محیطی بندهای لاستیکی پی‌درپی در بستر رودخانه کارزین – استان فارس. پژوهش‌های نوین در مهندسی محیط زیست. ۱۴۰۲؛ (۱) ۱: ۱۲-۱.

حقوق نویسندگان محفوظ است. این مقاله با دسترسی آزاد و تحت مجوز مالکیت خلاقانه http://creativecommons.org/licenses/by/4.0 در فصلنامه پژوهش‌های نوین در مهندسی محیط زیست منتشر شده است. هرگونه استفاده غیرتجاری فقط با استناد و ارجاع به اثر اصلی مجاز است.

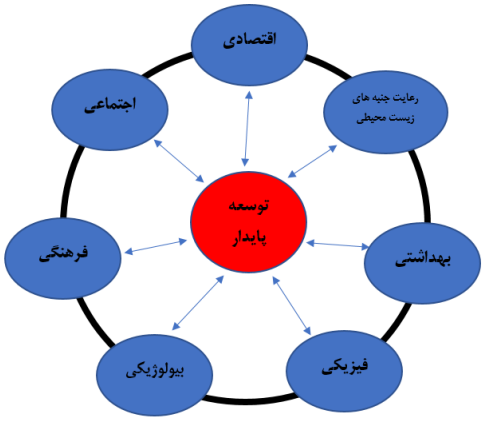
مقدمه

بشر از آغاز خلقت تأثیرات مختلفی بر محیط اطراف و اکوسیستم گذاشته است و هنگامیکه در یک منطقه ساکن شدند تأثیرات بیشتری بر منطقه گذاشتند. سدها از جمله سازه‌های مهمی به شمار می‌روند که از گذشته و بدون وجود دانش کامل اقلیمی و هیدرولوژیکی و هیدرولیکی و... مورد ساخت و استفاده قرار گرفته اند. احداث سدها مثل بسیاری از پروژه‌ها عمرانی دیگر دارای اثرات مطلوب و نامطلوب دارد. از جمله برتری‌های سدها می‌توان به کنترل رژیم جریان در نتیجه جلوگیری از وقوع سیلاب، تأمین آب کشاورزی و مصارف شهری از طریق ذخیره آب و تولید انرژی اشاره کرد. اما بررسی و مطالعات انجام شده نشان داده که ساخت سد و ذخیره آب در مخزن آن اثرات فیزیکی- شیمیایی و اکولوژیکی قابل توجهی بر اکوسیستم می‌گذارد. در حقیقت ساخت سد محیط زیست را به دو شکل مستقیم و غیرمستقیم و در یک طیف وسیع تحت تأثیر قرار می‌دهد. سدها یکی از سازه های مهم در سیستم‌های انتقال و منابع آب می‌باشند. این سازه ها از زمان‌های قدیم بدون دستیابی به اطلاعات کامل هیدرولوژیکی، هیدرولیکی، هیدرومکانیکی و ... ساخته شده‌اند سدها دارای اثرات مثبت و منفی برروی محیط زیست می‌باشند (نوفرستی ۱۳۸۳). از جمله مزایای آن را می‌توان کنترل رژیم جریان در نتیجه جلوگیری از وقوع سیلاب، تأمین آب کشاورزی و مصارف شهری از طریق ذخیره آب و تولید انرژی عنوان کرد. با احداث یک سد در یک منطقه، نتایج اکولوژیکی نسبتاً یکسانی حاصل می‌شود. اثرات زیست محیطی سدها و بندها می‌تواند بر اساس معیارهای مختلفی بر طبق اثرات کوتاه مدت و دراز مدت، اثرات بر سطح منطقه و نواحی که تحت تأثیر تأسیسات سد قرار دارد و اثرات اجتماعی و مزایا و خسارات طبقه‌بندی شود (منوری ۱۳۸۱). این اثرات ممکن است بر وضعیت و رفتار هواشناسی، زیست‌شناسی، فرهنگ، آثار باستانی و غیره تأثیر گذاشته و به شدت موجب تغییر و پیچیدگی آن شود. درنتیجه با توجه به اهمیت اثرات مثبت احداث سدها و بندهای خاکی، لازم است اثرات منفی زیست محیطی آن، جهت توسعه پایدار به حداقل رسانده شود با توجه به نقش حیاتی آب، در تمامی ادوار زندگی بشر و گسترش روز افزون جمعیت، بحران کم آبی قابل پیش‌بینی بوده و همواره کارشناسان را بر آن داشته تا با ارائه طرح‌ها و شیوه های مهار آب، تلفات آن را کاهش داده و به سهولت در دسترس عموم قرار دهند (نجمایی ۱۳۹۵). بحران کم آبی در آینده نه چندان دور از مواردیست که ذهن جهانیان را به خود مشغول کرده و این امر درکنار مسأله تولید انرژی موجب پیدایش علم مهندسی سد شده است ولی ارزش‌های بدست آمده در نتیجه احداث سد بایستی دربرابر اثرات منفی آن موازنه گردند . سدها درمراحل مختلف احداث، بهره‌برداری و پایان عمر مفید خود تأثیرات عمیقی بر محیط زیست برجای خواهند گذاشت (ثابت ۱۳۸۲). ارزش‌های کنترل سیلاب، تأمین منابع آب، تولیدبرق، استفاده های ورزشی تفریحی و غیره باید درمقابل تغییر اکوسیستم‌ها، زه دار شدن اراضی کشاورزی، بالا آمدن سطح آب زیرزمینی، عوض شدن کیفیت آب خروجی و دیگر اثرات منفی زیست محیطی آن ها موازنه گردند. سال هاست که احداث سدها و بندها به عنوان مانعی در برابر حرکت آب و ذخیره کردن آن در مخازن کوچک و عظیم، کنترل سیلاب و تولید انرژی و ... یکی از راهکارهای اساسی به شمار رفته است (عرفان منش ۱۳۷۱). علاوه بر آن، سدهای بزرگ نمادهای غرور ملی و استیلای نبوغ انسانی بر طبیعت، تامین‌کننده برق، آب و غذا، مهارکننده سیلاب‌ها، آبادکننده بیابا ن‌ها، و تضمین‌کننده استقلال ملی هر کشور بوده است. هر چند احداث سدهای بزرگ به واسطه مزایای اجتماعی و هزینه‌های زیاد آن‌ها و با وجود منافع زیاد آن، مضراتی را نیز به همراه داشته که در پاره‌ای از موارد جبران ناپذیر هستند (مانمت و همکاران ۲۰۱۲؛ پیری ۱۳۹۰). گرچه تأثیرات آب بر زندگی بشر و گسترش تمدن‌ها در سراسر جهان شناخته شده است اما ادعا شده که مزایای اقتصادی مورد نظر، از پروژه‌هایی که برای بهره برداری از منابع آب طراحی شده، حاصل نشده و همچنین پیش بینی‌های ضروری برای کاهش مضرات زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی به درستی انجام نشده‌اند. حتی برخی سازمان های بین‌المللی، مطالعاتی به منظور متوقف کردن پروژه‌های تأمین آب در کشورهای در حال توسعه انجام داده‌اند (والتینا و همکاران ۲۰۱۱، ملازاده و همکاران ۲۰۲۳). به همین دلیل در مدیریت منابع آب، توسعه فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی مورد توجه قرار گرفته و تأثیرات زیست محیطی که حاصل این مطالعات است اهمیت روز افزون یافته است. سربازی و همکاران (۱۳۹۷) ارزیابی اثرات زیست محیطی سد به روش ICOLD بر روی سد گلبو پرداختند نتایج حاصل از ماتریس آیکولد نشان می دهد که بیشترین آثار مثبت پروژه مربوط به اثرات اقتصادی- اجتماعی (۲۳ امتیاز) است که حاکی از نقش به سزای این طرح در توسعه‌ی اقتصادی – اجتماعی منطقه مذکور است. از سوی دیگر وجود بیشترین تعداد اثرات منفی بیولوژیکی (۸- امتیاز)، اثرات مخرب محیط ریستی این پروژه را تأیید می‌کند. زنگی و همکاران(۱۳۹۵) ارزیابی اثرات زیست محیطی سد صفارود بر مناطق پایین دست با استفاده از روش چک لیست مورد بررسی قرار دادند نتایج نشان داد در مجموع اثرات منفی احداث سد بر مناطق پایین دست در محیطهای فیزیکی- شیمیایی، اقتصادی و اجتماعی بیش از اثرات مثبت بوده که با ارائه راهکارهای

مناسب از جمله تنظیم جریان رودخانه و کشت محصولات دیمی اثرات می‌توان احداث سد را کاهش داد. کماسی و همکاران(۱۳۹۸) ارزیابی اثرات زیست محیطی سد ایوشان با استفاده از ماتریس لئوپولد و ماتریس ارزیابی سریع مورد مطالعه قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد با مقایسه آثار مثبت فراوان ساخت و بهره‌برداری سد از نظر اقتصادی– اجتماعی نسبت به آثار منفی فیزیکی– شیمیایی، می‌توان گزینه ساخت سد را گزینه‌ای مناسب محسوب نمود. همچنین در نتایج هر دو ماتریس تطابق بسیار مناسبی به دست آمد که می‌توان صحت نتایج را در ارزیابی زیست محیطی سد ایوشان در دو مرحله ساختمانی و بهره‌برداری تأیید نماید. قادری و همکاران (۱۴۰۱) ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث سد کارون ۴ بر پارامترهای اقلیمی منطقه با استفاده از سنجش از دور بررسی کردند. پارامترهای اقلیمی دما، بارش و تبخیر در دوره‌ی قبل از احداث سد و اثرات وارده بر میکرواقلیم منطقه پس از احداث سد مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد میزان تبخیر و تعرق بعد از احداث، افزایش یافته و تغییرات آن با فاصله از سد در برخی از ماه‌ها نیز افزایش چشمگیری داشته است. برقی و همکاران(۱۳۹۸) ارزیابی اثرات محیط زیستی سد ها بر نواحی روستایی سد کارون ۳ مورد مطالعه قرار دادند نتایج نشان داد اثرات تخریب جنگل بلوط، افزایش مرگ و میر آبزیان و کاهش تنوع آن‌ها، افزایش اراضی شور کشاورزی، تغییر آب و هوا در مقیاس خرد، گرم شدن منطقه و وقوع زمین لرزه‌ها بر اساس مدل ویکور روستاهای باجول و رکعت علیا در رتبه اول و دوم قرار بیشترین تأثیرپذیری از سد کارون سه دارند بنابراین روستاهای مذکور باید تمرکز مدیریتی در زمینه محیط زیست هستند. جنگجو (۲۰۲۰) توسعه روشی مبتنی بر ماتریس‌ها و رویکردهای تصمیم‌گیری چند معیاره برای ارزیابی زیست محیطی سدها مورد مطالعه قرار داد. نتایج نشان می‌دهد که برخلاف روش اصلی اجرا شده در سد زرج آباد که گزینه اجرای پروژه سد را می‌دهد، این روش اثرات منفی (۴۵٪) اجرای سد را بر محیط زیست نشان می‌دهد و گزینه عدم اجرا حاکم می‌شود. حیدری و همکاران (۲۰۱۳) ارزیابی اثرات زیست محیطی سد های بزرگ و کوچک مورد مطالعه قرار دادند. شهاب و همکاران (۲۰۲۳) ارزیابی اثرات زیست محیطی سد دیامر باشا گیلگیت– بالتستان، پاکستان مورد بررسی قرار دادند اثرات فوری فعالیت های سدسازی مانند انفجار، استخراج معادن و سر و صدای ترافیک باعث ایجاد اختلالات شدید در تنوع زیستی و زیستگاه های موجود با آسیب‌پذیری اکولوژیکی بالا می‌شود و اثرات طولانی‌مدتی بر یکپارچگی اکولوژیکی و سلامت محیط‌زیست در پایین دست و زیستگاه‌های بالادست این مطالعه وضعیت فعلی شرایط بیولوژیکی و اکولوژیکی را به عنوان یک مرجع مبنا برای تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای تغییرات ناشی از ساخت سد ارائه می کند. سانگ و همکاران (۲۰۲۱) ارزیابی ریسک و تأثیر سدها در ایالات متحده با استفاده از پایگاه داده فهرست ملی سدها در سال ۲۰۱۸ مورد مطالعه قرار دادند الگوهای مکانی–زمانی پتانسیل خطر و مزایای اقتصادی ناشی از سدهای ثبت شده توسط NID نشان‌دهنده نیاز به توسعه برنامه‌های آماده‌سازی، اضطراری و بازیابی خاص منطقه برای شکست سد است. این مطالعه بینشی در مورد اینکه چگونه داده‌های بزرگ، مانند پایگاه داده NID، می‌تواند اطلاعات عملی را برای انعطاف‌پذیری جامعه به سمت یک محیط امن‌تر و پایدارتر ارائه دهد، ارائه می‌کند. رضوانی و همکاران (۲۰۱۷) مطالعات پروژه سد مخزنی سیاهو و شبکه‌های آبیاری و زهکشی آن در شهرستان سربیشه به عنوان یکی از مناطق استراتژیک شرق ایران با هدف کنترل و ذخیره سیلاب های فصلی رودخانه سیاهو انجام شد. اثرات زیست‌محیطی طرح با جمع‌آوری داده‌ها، اطلاعات و نقشه‌های موجود و بازرسی می دانی حوضه رودخانه سیاهو و شهرستان سربیشه و با استفاده از روش ماتریس لئوپولد اصلاح‌شده ارزیابی شد. نتایج پژوهش نشان‌دهنده برتری گزینه طراحی با امتیاز مثبت ۱۰۷+ در مقابل گزینه عدم اجرا با نمره منفی ۱۰۶۱– است. حداد و همکاران (۲۰۱۷) ارزیابی اثرات زیست محیطی سدها در مراحل ساخت و بهره‌برداری مورد مطالعه قرار دادند. بهادری و همکاران(۱۴۰۰) ارزیابی ریسک محیط‌زیستی سد جیرفت در مرحلهٔ بهره‌برداری با استفاده از روش EFEMA مورد مطالعه قرار دادند. اسلامی و همکاران(۲۰۲۱) رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره برای ارزیابی اثرات زیست محیطی برای کاهش اثرات نامطلوب سد خاکی نوهب در استان قزوین مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان می دهد که معیار فرهنگی–اجتماعی بیشترین وزن را دارد. نتایج COCOSO نشان می‌دهد که جایگزینی مکان‌یابی دفع زباله شهری در اولویت اول قرار دارد. ورما و همکاران(۲۰۲۳) رویه‌ای برای ارزیابی جریان‌های زیست‌محیطی با ترکیب متغیرهای بین سالانه و درون‌سالانه در حوزه‌های آبخیز تحت نظارت سدها مورد بررسی قرار دادند نتایج نشان داد هیچ یک از حوضه‌های مورد مطالعه معیار حداقل ۱۰ درصد جریان را برای شرایط بد رویشگاهی که به روش تنانت در سال‌های خشک توصیه می شود، برآورده نکردند و همچنین در اکثر مواقع هیچ یک از حوزه های آبخیز در دسترس بودن جریان الکترونیکی مطمئن در تمام آب‌ها را نشان ندادند و موجودات آبزی حوضه در آینده آسیب پذیرتر خواهند شد.

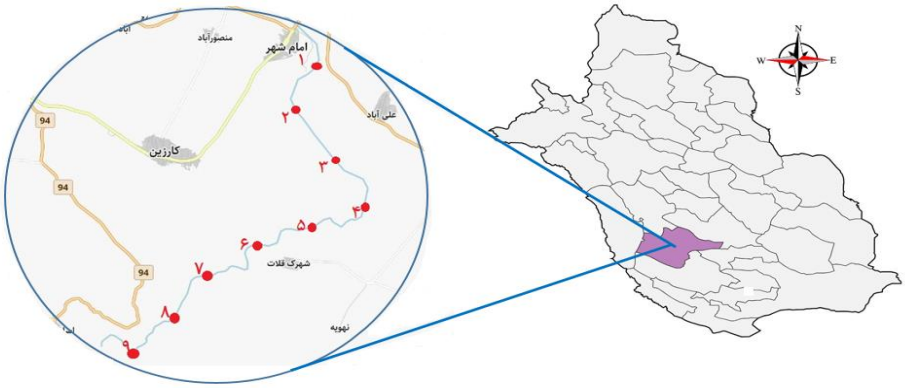
مواد و روش‌ها

توسعه پایدار در حقیقت ایجاد تعادل میان توسعه و محیط زیست است در حقیقت محیط زیست مربوط به نسل امروز و فردا است و به اندازه باید از منابع آن استفاده کرد و آن را بهسازی نموددر حقیقت توسعه پایدار تنها بر جنبه زیست محیطی اتفاقی تمرکز ندارد بلکه به جنبه‌های اجتماعی و اقتصادی آن هم توجه می‌کند. توسعه پایدار محل تلاقی جامعه، اقتصاد و محیط زیست است. ارزیابی زیست محیطی در راستای توسعه پایدار شکل می‌گیرد که ابعاد مختلف آن در شکل ۱ مشاهده می‌شود.



شکل۱- مدل مفهومی ارزیابی زیست محیطی احداث سد

موقعیت احداث بندهای لاستیکی پی در پی در رودخانه منطقه کارزین (فارس) می‌باشد که از رودخانه قره آغاج سرچشمه می گیرد . بندهای متوالی در مسیل رودخانه واقع می‌شود که در محدوده مختصات جغرافیایی ``۷ `۸ °۵۳ طول شرقی و ``۲۰ `۲۲ °۲۸ عرض شمالی قرار دارد طول مسیر رودخانه ۲۵ کیلومتر می‌باشد و ارتفاع از سطح دریا بطور متوسط در ارتفاعات ۱۳۱۰ متر و ارتفاع بستر رودخانه در محور پیشنهادی بطور متوسط ۶۷۲ متر می‌باشد. معمولاً در مطالعات زیست محیطی طرح‌های توسعه منابع آب از جمله پروژه‌های سدسازی با توجه به شباهت‌های اکولوژی موجود در داخل هر حوضه آبریز محدوده مطالعاتی انتخاب می‌شود.



شکل۲- موقعیت حوضه آبخیز مورد مطالعه و قرارگیری بندهای لاستیکی

ارزیابی اثرات زیست محیطی عبارت است از فرایند و جریان بررسی و مطالعات رسمی برای پیش‌بینی اثرات فعالیت‌ها و عملکردهای یک پروژه بر محیط زیست، سلامت انسان-ها و رفاه اجتماعی و یا به عبارت دیگر شناسایی و ارزیابی سیستماتیک پیامدهای پروژه‌ها، برنامه‌ها و طرح‌ها بر اجزای فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، فرهنگی و اقتصادی-اجتماعی محیط زیست است. بنابراین ارزیابی اثرات محیط زیست به عنوان یک ابزار برنامه‌ریزی، اثرات مثبت و منفی یک پروژه را بر روی محیط

زیست مشخص می-نماید. ارزیابی اثرات زیست محیطی، یک برنامه پایش محیط زیست را با استفاده از شاخص‌های زیست محیطی متناسب برقرار و به اجرا در می-آورد تا بهره‌برداری از پروژه به نحوی صورت پذیرد که اثرات مخربی را از خود بر جای نگذارد. روش‌های گوناگونی جهت ارزیابی گزینه‌ها و انتخاب گزینه مناسب وجود دارد. منتها لازم است به هر طریق که نتایج ارزیابی ارائه می‌گردد در آخر ابزاری بدست دهد که تصمیم گیرنده بتواند از یکطرف اثرات پروژه بر عوامل مختلف محیط زیست را ملاحظه نماید و از طرف دیگر بتواند کل فاکتورها و اثرات پروژه بر عوامل را در مقایسه با یکدیگر بررسی نماید. اثرات زیست محیطی ناشی از احداث سد در هر منطقه به چند نوع فیزیکی و شیمیایی، بیولوژیکی، بهداشتی و اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی تقسیم می‌شود. .از جهت همخوانی و همسویی ارزیابی اثرات زیست محیطی با تحقیقات سایر محققین، می‌توان به جنبه اشتراک و همسو بودن روش کار و در نظر گرفتن فاکتورهای زیست محیطی یکسان از جمله محیط‌های فیزیکی، بیولوژکی، اقتصادی–اجتماعی و فرهنگی به جهت رسیدن به توسعه پایدار اشاره کرد. جهت ارزیابی روش‌های مختلفی وجود دارد اما تمامی روش‌ها با در نظر گرفتن فاز ساختمانی و بهره‌برداری به یک نتیجه اجرا پروژه یا عدم اجرا پروژه منجر می‌شود.

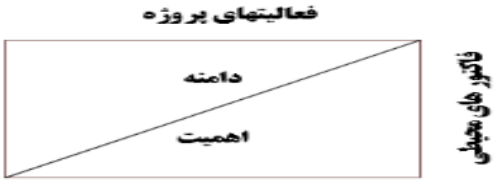
ارزیابی به روش ماتریس لئوپولد

این ماتریس اول بار توسط لئوپولد (۱۹۷۱) جهت تجزیه و تحلیل آثار و پیامدهای زیست محیطی پروژه‌ها توسعه داده شده است. از محاسن این ماتریس جمع‌بندی اثرات منفی و مثبت پروژه است. در این ماتریس ابتدا اثر فعالیت یا عمل زیست محیطی شناسایی گردیده و سپس شدت (دامنه اثر) و اهمیت (بزرگی) اثر مورد نظر مورد توجه قرار می‌گیرد. این ماتریس شامل ریزفعالیت‌ها بر روی محور افقی (ستون‌ها) و فاکتورهای زیست محیطی در روی محور قائم (ردیف‌ها) می‌باشد که در نتیجه جدولی با تعداد زیادی خانه یا سلول می‌دهند که در آن هر خانه فصل مشترک یک فعالیت از محور افقی و یک پارامتر از محور عمودی است. در ماتریسی پیشنهادی لئوپولد (۱۹۷۱) ۱۰۰ عملکرد و فعالیت بر روی محور افقی و ۸۸ مؤلفه زیست محیطی بر روی محور عمودی لیست شده است. ماتریس اما نسبت به تعداد و تنوع فعالیت‌ها و اثرات انعطاف‌پذیر است و بسته به ماهیت پروژه تعداد متفاوتی از سطر و ستون می‌تواند داشته باشد. با لیست کردن ریزفعالیت‌ها و فاکتور های زیست محیطی زمانی که احتمال می‌رود که یک فعالیت اثری برروی عامل محیط زیستی بگذارد، خط مورب در قطر سلول محل برخورد آن دو کشیده می‌شود. سپس در هر سلول دو عدد در نظر گرفته می‌شود که یکی دامنه یا شدت اثر ودیگری اهمیت یا بزرگی اثر می‌باشد. در روش لئوپولد معیار اهمیت اثر معمولاً با اعداد ۱ تا ۵ مثبت و منفی ارزش‌گذاری می‌شوند. که در آن بزرگترین عدد (۵ +) برای اثر مثبت بسیار زیاد و کوچکترین عدد (۵ –) برای اثر منفی بسیار زیاد در نظر گرفته می‌شود. اعداد داخل هر سلول در هم ضرب و مجموع اعداد مربوط به هر ستون با هم جمع می‌شوند که نتیجه بیانگر تأثیر آن فعالیت برکلیه عوامل زیست محیطی مورد بررسی است. در نهایت برای هر محیط (فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی) و به طور مجزا برای هر یک از مراحل ساخت و ساز و بهره‌برداری گزینه‌های مختلف رقمی بدست می‌آید که رهنمودی برای گزینه مناسب خواهد بود. در حالی که سدها دارای اثرات مثبت هستند، لازم است اثرات منفی سدها در جهت توسعه پایدار به حداقل برسد. در عین حال مشخص است که پیامدها و تأثیرات آن در طول دوره ساخت و بهره‌برداری از نظر شدت، اهمیت و وسعت متفاوت است. در این مقاله ابتدا عوامل ژئوفیزیکی مؤثر مرتبط با آب رودخانه و مخزن، پوشش گیاهی و جانوری، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی مورد بررسی قرار گرفته است. سپس به عنوان مطالعه موردی، سد گتوند برای تعیین کمیت اثرات زیست محیطی با استفاده از ماتریس ایرانی ارائه شده است. ماتریس لئوپولد به ماتریس اصلاح شده تغییر ماهیت داد و امروز با ارزش گذاری ۵+ تا ۵– معروف به ماتریس ایرانی شده است (مخدوم۱۳۸۶) .

جدول ۱– ارزش‌های کمی در ماتریس اصلاح شده

معیار شدت(دامنه) و اهمیت	نمره شدت	نمره اهمیت
بسیار زیاد	± ۵	۵
زیاد	± ۴	۴
متوسط	± ۳	۳
ناچیز	± ۲	۲
بسیار ناچیز	± ۱	۱

میزان اثر از ضرب رابطه شدت(دامنه اثر) در اهمیت اثر بدست می‌آید، سپس تمامی فاکتورهای مورد نظر(منفی یا مثبت) با هم جمع جبری شده و بر اساس نتیجه بدست آمده تصمیم‌گیری خواهد شد. در شکل ۲ و جدول ۲نمونه‌ای از کادر ماتریس لئوپولد و ارزیابی فیزیکی سد را مشاهده می‌نمایید



شکل۳- نمونه‌ای از کادر ماتریس لئوپولد

نتایج و بحث

اثرات مثبت و منفی فازهای ساختمانی و بهره‌برداری بر عوامل مهم محیط زیست فیزیکی، بیولوژیکی،اقتصادی اجتماعی و فرهنگی ارائه می‌شود عوامل مهم در بررسی‌های مختلف از بین فاکتورهای تأثیرگذار و با بررسی‌های می‌دانی فراوان و الگوگیری از پروژه‌های مشابه در منطقه انتخاب گردیده‌اند مهمترین این فاکتورها عبارتند از ۱)تخریب پوشش گیاهی۲) دو رشد و توسعه پوشش گیاهی ۳)سه تأثیر بر فعالیت‌های فیزیولوژیکی جانوران ۴)مهاجرت گونه‌های جانوری ۵)رشد و پرورش آبزیان ۶)تأثیر بر زنجیره غذایی ۷) اثر بر مناطق زیستی ۸)جمعیت ۹) سواد و تخصص ۱۰) درآمد و مخارج ۱۱)بهداشت و سلامت ۱۲) امکانات رفاهی ۱۳) سطح زندگی ۱۴)رفتار اجتماعی)۱۵ آثار باستانی)۱۶ مشارکت مردمی ۱۷) همکاری بین بخشی ۱۸) توریست ۱۹)مناظر ۲۰) آداب و سنن در ماتریس لئوپولد شدت اثر در صورت کسر و دامنه اثر در مخرج کسر درج شود با ضرب صورت در مخرج عدد مطلق مثبت یا منفی حاصل می‌شود نتیجه به دست آمده از ماتریس داخلی منعکس می‌گردد جمع جبری نتایج تعیین‌کننده تکلیف ارزیابی خواهد بود. بطور نمونه در جداول ۲ الی ۴ نتایج فعالیت فیزیکی در فاز ساختمانی و بهره‌برداری(عدم انجام و انجام پروژه) را به روش ماتریس لئوپولد مشاهده می‌نمایید. گزینه ۱ عدم انجام پروژه و گزینه ۲ انجام پروژه می‌باشد.

جدول۲- ماتریس اثرات فیزیکی سدها به روش ماتریس لئوپولد برای گزینه ۲(گزینه انجام پروژه) در فاز بهره برداری

عملیات / فاکتورها	ذخیره آب	کنترل رودخانه	کاربری کشاورزی	سایر کاربری های	تولید و انتقال نیرو	انتشارا هوا	فاضلاب تولیدی	سر و صدا	مواد زائد جامد تولیدی	ساخت و سازه ای جنبی	حمل و نقل	تسهیلات رفاهی	کنترل بیماری	استخدام	جابجایی جمعیت
اقلیم	۵/۵														
شکل زمین	۴/۴	۴/۵	۴/۴	۳/۳											
منابع خاک										۳/۲					
اشکال ویژه طبیعی				۲/۲											
حرارت	۳/۳												۱/۱	۴/۴	۳/۴
کمیت آب های سطحی	۴/۵	۳/۵													
کیفیت آب های سطحی		۳/۳					۲/۴						۳/۴		
کمیت آب های زیر زمینی	۵/۵														

عملیات / فاکتورها	ذخیره آب	کنترل رودخانه	کاربری کشاورزی	سایر کاربری های	تولید و انتقال نیرو	انتشارا هوا	فاضلاب تولیدی	سر و صدا	مواد زائد جامد تولیدی	ساخت و سازه ای جنبی	حمل و نقل	تسهیلات رفاهی	کنترل بیماری	استخدام	جابجایی جمعیت
کیفیت آب های زیر زمینی		۴/۵							۳/۱				۲/۴		
کیفیت هوا						۴/۴									
کیفیت صدا								۲/۴							
کیفیت خاک									۳/۳						

جدول۳- نمرات فاز ساختمانی و بهره‌برداری در محیط فیزیکی در ماتریس لئوپولد

	فاکتورها	گزینه ۱ +	گزینه ۱ −	گزینه ۲ +	گزینه ۲ −
فاکتورهای زیست محیطی فاز ساختمانی	اقلیم	۲۴		۳۶	
	شکل زمین		۷	۶	
	منابع خاک		۸		۶
	اشکال ویژه طبیعی		۲		۴
	حرارت		۱۴	۵۷	
	کمیت آب‌های سطحی		۳		۵
	کیفیت آب‌های سطحی		۱۲		۸
	کمیت آب‌های زیر زمینی	۱۲		۱۶	
	کیفیت آب‌های زیر زمینی	۰			۸
	کیفیت هوا	۱۲		۳	
	کیفیت صدا		۲		۴
	کیفیت خاک		۱۲		۹
	جمع	۴۸	۶۰	۱۱۸	۴۴

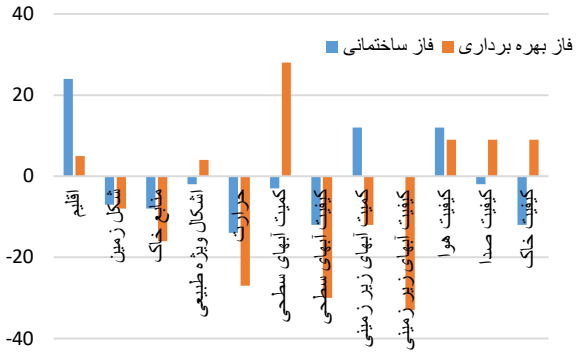
	فاکتورها	گزینه ۱ +	گزینه ۱ −	گزینه ۲ +	گزینه ۲ −
فاکتورهای زیست محیطی فاز بهره برداری	اقلیم	۵		۲۵	
	شکل زمین		۸	۶۱	
	منابع خاک		۱۶	۶	
	اشکال ویژه طبیعی	۴		۴	
	حرارت		۲۷	۳۸	
	کمیت آب‌های سطحی	۲۸		۳۵	
	کیفیت آب‌های سطحی		۳۰	۲۹	
	کمیت آب‌های زیر زمینی		۱۲	۲۵	
	کیفیت آب‌های زیر زمینی		۳۳	۳۲	
	کیفیت هوا	۹		۱۶	
	کیفیت صدا	۹		۸	
	کیفیت خاک	۹		۹	
	جمع	۶۴	۱۲۶	۲۲۸	

جدول ۴- اثرات کلی گزینه‌های مختلف در محیط فیزیکی بر فازهای ساختمانی و بهره برداری

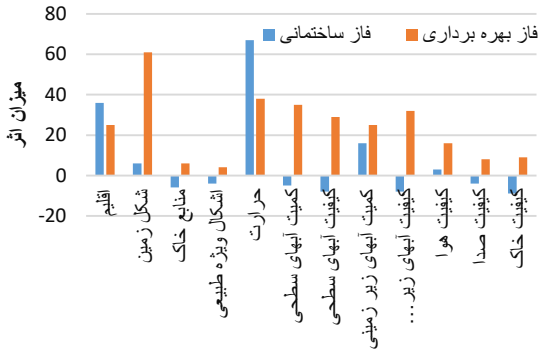
گزینه‌ها	کل موارد مثبت	کل موارد منفی	جمع جبری موارد مثبت و منفی
گزینه ۱	۱۱۲	۱۸۶	−۷۴
گزینه ۲	۳۴۶	۴۴	+۳۰۲
نمره کل اجرا			+۲۲۸

در شکل ۴ ارزیابی اثرات زیست محیطی در بخش فیزیکی گزینه ۱ (عدم انجام پروژه) نشان می‌دهد که جمع امتیاز فاز ساختمانی و بهره‌برداری نمره ۷۴- کسب کرده است که بیشترین تأثیر منفی در فاکتورهای حرارت، کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی و منابع خاک مشاهده می‌شود در گزینه ۲ (انجام پروژه) بر فعالیت‌های فیزیکی نشان می‌دهد که جمع امتیاز فاز ساختمانی و بهره‌برداری نمره ۳۰۲+ را کسب کرده است که بیشترین فاکتورهای مؤثر حرارت، شکل زمین، کمیت و کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی

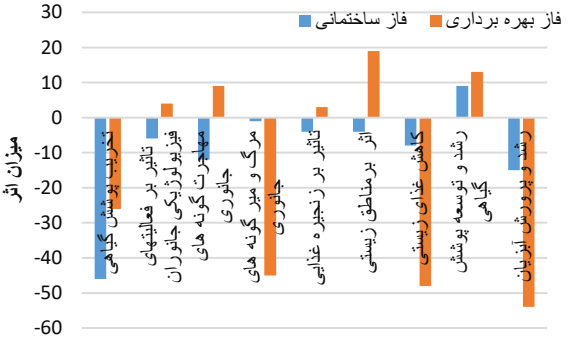
می‌باشد در مجموع امتیازات کل محیط فیزیکی این نتیجه حاصل شد که با امتیاز اثر ۲۲۸+ این اقدام در آینده می‌تواند بر اکوسیستم منطقه اثرگذار باشد . ارزیابی اثرات زیست محیطی در بخش بیولوژیکی گزینه ۱ (عدم انجام پروژه) نشان می‌دهد که جمع امتیاز فاز ساختمانی و بهره‌برداری نمره ۲۱۲- کسب کرده است که بیشترین تأثیر منفی در فاکتورهای مرگ و میر گونه‌های جانوری، کاهش غذای زیستی و رشد و پرورش آبزیان و تخریب پوشش گیاهی مشاهده می‌شود در گزینه ۲ (انجام پروژه) بر فعالیت‌های بیولوژیکی نشان می‌دهد که جمع امتیاز فاز ساختمانی و بهره‌برداری نمره ۲۹۵+ را کسب کرده است که بیشترین فاکتور های مؤثر مهاجرت گونه‌های جانوری،تأثیر بر زنجیره غذایی و رشد و توسعه پوشش گیاهی و آبزیان می‌باشد در مجموع امتیازات کل محیط بیولوژیکی این نتیجه حاصل شد که با امتیاز اثر ۸۳+ این اقدام در آینده می‌تواند بر اکوسیستم منطقه اثرگذار باشد لازم به ذکر است در منطقه کارزین با توجه به وسعت کم دریاچه بند های متوالی فرار و مرگ و میر گونه‌های جانوری و تخریب پوشش گیاهی کم می‌باشد که با ایجاد بندهای متوالی برای دیگر آبزیان، جانوران و ... محیطی بیولوژیکی جدیدی فراهم می‌شود که اکوسیستم منطقه را تحت تأثیر قرار می‌دهدارزیابی اثرات زیست محیطی در بخش اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی گزینه ۱ (عدم انجام پروژه) نشان می‌دهد که جمع امتیاز فاز ساختمانی و بهره برداری نمره ۱۴۹+ کسب کرده است که بیشترین تأثیر منفی در فاکتورهای جمعیت، درآمد و مخارج، بهداشت و سلامت ریال آثار باستانی و مناظر مشاهده می‌شود که بیشترین تأثیرات در مشارکت مردمی، آداب و سنن و توریسم و سطح زندگی می‌باشد در گزینه ۲ (انجام پروژه) بر فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی نشان می‌دهد که جمع امتیاز فاز ساختمانی و بهره‌برداری نمره ۱۹۵۸+ را کسب کرده است که بیشترین فاکتورهای مؤثر جمعیت، درآمد و مخارج، بهداشت، مناظر، توریسم و مشارکت مردمی می باشد در مجموع امتیازات کل محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی این نتیجه حاصل شد که با امتیاز اثر ۲۱۰۷+ این اقدام در آینده می‌تواند بر رونق اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی منطقه اثرگذار باشد لازم به ذکر است دید مردم و مسئولین در منطقه قیر–هنگام با توجه به نبود جاذبه توریستی، مناظر طبیعی و امکانات رفاهی و بهداشتی از اهمیت کمتری برخوردار بوده لذا با احداث سدهای متوالی علاوه بر تغییر در اکوسیستم منطقه، باعث رونق اقتصادی و کیفیت و کمیت آب می‌گردد



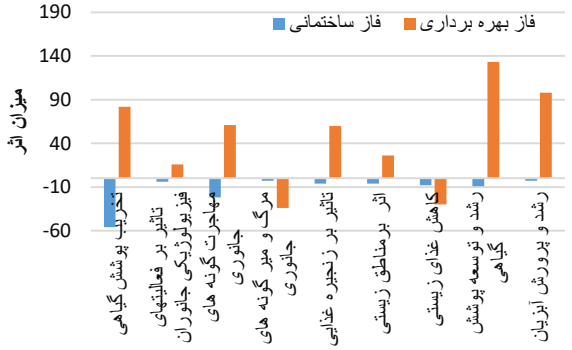
الف) فاکتورهای فیزیکی– گزینه ۱



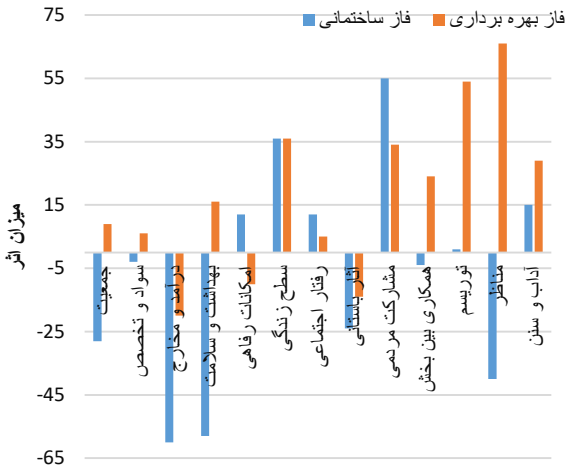
ب) فاکتورهای فیزیکی–گزینه ۲



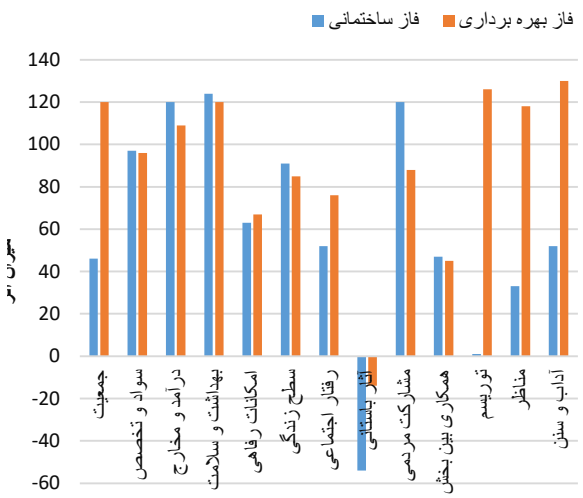
ج) فاکتورهای بیولوژیکی– گزینه ۱



د)فاکتورهای بیولوژیکی– گزینه ۲



ذ) فاکتورهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی– گزینه ۱



ر) فاکتورهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی – گزینه ۲

شکل ۴- نمودارهای امتیازبندی در فازهای ساختمانی و بهره‌برداری در اثر فاکتورهای زیست محیطی

در ماتریس لئوپولد ۳ عامل مهم در ارزیابی اثرات زیست محیطی مؤثر است که عبارتند از محیط فیزیکی، بیولوژیکی و اقتصادی – اجتماعی–فرهنگی می‌باشد این ۳ عامل وابسته به هم بوده بطوریکه اگر در گزینه‌های فیزیکی و بیولوژیکی طرح رد گردد اما در بخش اقتصادی – فرهنگی– اجتماعی تأیید شود با توجه به فاکتورهای زیست محیطی برای ادامه حیات اکوسیستم طرح احداث سد رد می‌گردد چونکه در آینده باعث بروز مشکلات جبران ناپذیری می‌شود. هر چند امروزه فشارهای سیاسی، استانداران، فرمانداران، شورای شهر و نمایندگاه مجلس در طرح احداث سد موافق باشند اما اگر واقع بینانه نباشیم، در آینده با مشکل بسیار بزرگی مواجه خواهیم شد که جبران کردن نسل‌ها طول می‌کشد در این خصوص ۳ بخش مورد نظر در جدول ۵ نشان داده می‌شود که از جمع جبری موارد مثبت و منفی طرح نمره کل ۲۴۱۸+ می باشد که از این جمع‌بندی این نتیجه حاصل می‌شود که اجرای طرح کمک شایانی به مشکلات اینده و حال می‌نماید اگر چه در گزینه ۱(عدم انجام طرح) نمره ۱۳۸– به خود اختصاص داده است اما اینکه که در فاز ساختمانی به علت گسترش عملیات موجب برهم خوردن سطح وسیعی می‌شود و همچنین عدم انجام پروژه و رها نمودن منطقه به حال خود در واقع عدم استفاده از مواهب طبیعی و عدم تحرک بسوی توسعه پایدار است. زیرا رها نمودن منطقه طی زمان طولانی نمره منفی دریافت می‌کند و آثار سوء دارد بطوریکه جمعیت شهرکارزین در سال ۱۳۸۵ برابر ۴۳۰۰۰ نفر بوده و در سرشماری سال ۱۳۹۵ به ۲۸۰۰۰ نفر رسیده که این عامل مهاجرت به دلیل نبود امکانات اقتصادی، رفاهی، طبیعی و جاذبه توریستی و ... بوده است که از جمع‌بندی بالا این نتیجه حاصل می‌گردد که انجام پروژه در هر حال بهتر از انجام ندادن آن است.

جدول ۵- جمع‌بندی حاصل از ارزیابی زیست محیطی

گزینه‌ها	فیزیکی	بیولوژیکی	اقتصادی–اجتماعی– فرهنگی	جمع جبری موارد مثبت و منفی
گزینه ۱	–۷۴	–۲۱۲	+۱۴۹	–۱۳۷
گزینه ۲	+۳۰۲	+۲۹۵	+۱۹۵۸	+۲۵۵۵
نمره کل اجرای طرح				+۲۴۱۸

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با بررسی‌های انجام شده فاکتورهای زیست محیطی فیزیکی، بیولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در ماتریس لئوپولد از بخش فیزیکی گزینه ۱ (عدم انجام پروژه) نشان می‌دهد که جمع امتیاز فاز ساختمانی و بهره‌برداری نمره ۷۴- کسب کرده است که بیشترین تأثیر منفی در فاکتورهای حرارت، کیفیت آب های سطحی و زیرزمینی و منابع خاک مشاهده می‌شود در گزینه ۲ (انجام پروژه) بر فعالیت‌های فیزیکی نشان می‌دهد که جمع امتیاز فاز ساختمانی و بهره‌برداری نمره ۳۰۲+ را کسب کرده است که بیشترین فاکتورهای مؤثر حرارت، شکل زمین، کمیت و کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌باشد در مجموع امتیازات کل محیط فیزیکی این نتیجه حاصل شد که با امتیاز اثر ۲۲۸+ این اقدام در آینده می‌تواند بر اکوسیستم منطقه اثر گذار باشد.در ماتریس لئوپولد از بخش بیولوژیکی گزینه ۱ (عدم انجام پروژه) نشان می‌دهد که جمع امتیاز فاز ساختمانی و بهره برداری نمره ۲۱۲- کسب کرده است که بیشترین تأثیر منفی در فاکتورهای مرگ و میر گونه‌های جانوری، کاهش غذای زیستی و رشد و پرورش آبزیان و تخریب پوشش گیاهی مشاهده می‌شود در گزینه ۲ (انجام پروژه) بر فعالیت‌های بیولوژیکی نشان می‌دهد که جمع امتیاز فاز ساختمانی و بهره‌برداری نمره ۲۹۵+ را کسب کرده است که بیشترین فاکتورهای مؤثر مهاجرت گونه‌های جانوری،تأثیر بر زنجیره غذایی و رشد و توسعه پوشش گیاهی و آبزیان می‌باشد در مجموع امتیازات کل محیط بیولوژیکی این نتیجه حاصل شد که با امتیاز اثر ۸۳+ این اقدام در آینده می‌تواند بر اکوسیستم منطقه اثرگذار باشد لازم به ذکر است.در محور کارزین با توجه به وسعت کم دریاچه بند های متوالی فرار و مرگ و میر گونه‌های جانوری و تخریب پوشش گیاهی کم می‌باشد که با ایجاد بندهای متوالی برای دیگر آبزیان، جانوران و ... محیطی بیولوژیکی جدیدی فراهم می‌شود که اکوسیستم منطقه را تحت تأثیر قرار می‌دهد.در ماتریس لئوپولد از بخش اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی گزینه ۱ (عدم انجام پروژه) نشان می‌دهد که جمع امتیاز فاز ساختمانی و بهره‌برداری نمره ۱۴۹+ کسب کرده است که بیشترین تأثیر منفی در فاکتورهای جمعیت، درآمد و مخارج، بهداشت و سلامت آثار باستانی و مناظر مشاهده می‌شود که بیشترین تأثیرات در مشارکت مردمی، آداب و سنن و توریسم و سطح زندگی می‌باشد در گزینه ۲ (انجام پروژه) بر فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی نشان می‌دهد که جمع امتیاز فاز ساختمانی و بهره‌برداری نمره ۱۹۵۸+ را کسب کرده است که بیشترین فاکتورهای مؤثر جمعیت، درآمد و مخارج، بهداشت، مناظر، توریسم و مشارکت مردمی می‌باشد. در مجموع امتیازات کل محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی این نتیجه حاصل شد که با امتیاز اثر ۲۱۰۷+ این اقدام در آینده می‌تواند بر رونق اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی منطقه اثرگذار باشد لازم به ذکر است. دید مردم و مسئولین در منطقه کارزین با توجه به نبود جاذبه توریستی، مناظر طبیعی و امکانات رفاهی و بهداشتی از اهمیت کمتری برخوردار بوده لذا با احداث سدهای متوالی علاوه بر تغییر در اکوسیستم منطقه، باعث رونق اقتصادی و کیفیت و کمیت آب می‌گردد. در ماتریس لئوپولد نتایج نشان داد که از جمع جبری موارد مثبت و منفی طرح نمره کل ۲۴۱۸+ می‌باشد که از این جمع‌بندی این نتیجه حاصل می‌شود که اجرای طرح کمک شایانی به مشکلات اینده و حال می‌نماید. که این نتیجه حاصل می‌گردد که انجام پروژه در هر حال حاضر بهتر از انجام ندادن آن است.اگر چه در گزینه ۱(عدم انجام طرح) نمره ۱۳۸- به خود اختصاص داده است اما اینکه که در فاز ساختمانی به علت گسترش عملیات موجب برهم خوردن سطح وسیعی می شود و همچنین عدم انجام پروژه و رها نمودن منطقه به حال خود در واقع عدم استفاده از مواهب طبیعی و عدم تحرک بسوی توسعه پایدار است. زیرا رها نمودن منطقه طی زمان طولانی نمره منفی دریافت می‌کند.

تقدیر و تشکر

در این تحقیق از مسئولین شرکت آب منطقه‌ای استان فارس به جهت جمع‌آوری و در اختیار قراردادن داده‌های آماری هیدرولوژی تشکر و قدرانی می‌نمایم

References

1. Bahadori F. Soleimani M. Evaluation of the Environmental Risks of Jiroft Dam During the Utilization Phase. Journal of Geography and Environmental Planning. 2021; 32(3): 46-64. [In Persian]. doi: 10.22108/gep.2021.129846.1446
2. Barghi H. Dehghani A. Sadeghi H. Saeidi M. Assessment of environmental effects on rural areas (case study: Karun Dam 3). J Environ Dev. 2019; 10(19): 129-145. [In Persian]. doi: 20.1001.1.20089597.1398.10.19.11.9
3. Erfanmanesh M. Environmental pollution, water, soil, air. 1 st ed. Tehran. Tehran University Publications. 1992. [In Persian].

4. Eslami V. Sadat P. Golfam P. Loaiciga H. Multi-criteria Decision-making Approach for Environmental Impact Assessment to Reduce the Adverse Effects Of Dams. Water Resour. Manag. 2021; 35(1): 4085-4110. doi: 10.1007/s11269-021-02932-1

5. Ghaderi A. Azizi Z. Abdollahi K. Evaluation of the environmental effects of the construction of the Karun 4 dam on the climatic parameters of the region using remote sensing. Journal of Iran Hydropower Dam and Power Plant. 2023; 9(32): 1-10. [In Persian].

6. Haddad A. Naeimi M and Mohammadi Gh. Environmental impact assessment of dams at construction and operation phases, Environ Behav. 2017;1(1): 167-173.

7. Heydari M., Nori M. A review of the Environmental Impact of Large Dams in Iran, nt. j. civ. environ. eng, 2013;1(1): 1-5. doi: 10.5281/zenodo.18263

8. Jangjoo M. Developing a method based on matrixes and multi-criteria decision making approaches for environmental assessment of dams, Anthropog. pollut. 2020; 4(2): 28-34. doi: 10.22034/AP.2021.1928100.1102

9. Komasi M. Beayranvand B. Evaluating the environmental effects of Ivshan dam using Leopold's matrix method and rapid assessment matrix. Quarterly journal of research in Environ Health. 2019; 5(2): 135-143. [In Persian]. doi:10.22038/jreh.2019.40232.1302

10. Manmeet K ,Shakti A. Environment Impact Assessment and Environment Management Studies for an Upcoming Multiplex - A Case Study, IOSR j. mech. civ. Eng. 2012; 1(4): 22-30. doi: 10.9790/1684-0142230

11. Mollazadeh M. Yousefi Z. Environmental impact assessment of the Farrokhi dam using the Leopold modified matrix, Rapid impact assessment matrix (RIAM) and stability level with Philips model. water eng. environ. eng. 2023; 9(3): 45-61. [In Persian]. doi: 10.22034/ewe.2023.375025.1830

12. Monavari M. Guide for evaluating the environmental effects of irrigation and drainage projects. 1 st ed. Tehran. Farzaneh Book Publications.2002. [In Persian].

13. Najmaei M. Criteria for measuring environmental factors in large dams. Water and Development Quarterly. 2016; 4(2): 15-23. [In Persian]. doi: 10.22034/ap. .2020.1903672.1070

14. Noforsati A. 2004. Investigating the environmental impact assessment process in Iran and the existing problems. National and transnational environmental challenges in the fourth development program. 17 March. Tehran, Iran. 785-802. [In Persian].

15. Piri H. Evaluating the environmental effects of Nimeh Chahar Dam in Zabul. LUP. 2011; 3(5): 143-158. [In Persian].

16. Rezvani A., Shakib S. Shojarastegari H. Environmental Impact Assessment of Reservoir Dams (Case Study: The Syahoo Reservoir Dam and its Irrigation and Drainage Systems in Sarbishe County), Indian J. Sci. Technol, 2017; 10(24): 1-29. doi: 10.17485/ijst/2017/v10i24/111242

17. Sabetraftar E. Examining the challenges and problems of evaluating the environmental effects of dams. 1 st ed. Tehran. Iran Water Resources Management Company; 2003. [In Persian].

18. Sarbazi M. Akbari M. 2018. Evaluation of the environmental effects of the dam using the ICOLD method (case study: Golbo Dam). 4th international conference on agricultural development, natural resources and environment. 16 June,Tabriz, Iran. 453-469. [In Persian].

19. Shahab A. Bohnett E. Ahmad B. Rashid A. Hayat M. Ecological impact assessment of dam construction: A case study of Diamer Basha Dam Gilgit-Baltistan, Pakistan, River Res. Appl. 2023; 39(6): 1160-1172. doi: 10.1002/rra.4131

20. Song J. Sciubba M. Kam J. Risk and Impact Assessment of Dams in the Contiguous United States Using the 2018 National Inventory of Dams Database, Journal of water,2021; 13(8): 1066-1075. doi: 10.3390/w13081066

21. Verma R. Pandey A. Mishra S. Singh V. A Procedure for Assessment of Environmental Flows Incorporating Inter- and Intra-Annual Variability in Dam-Regulated Watersheds. Water Resour. Manag. 2023; 37(1): 3259-3297. doi: 10.1007/s11269-023-03502-3

22. Waltina S. Colleagues A. Environmental Impact Assessment in Turkish Dam Planning, Journal of water, 2011; 9(2):139-159. doi:10.1007/978-3-642-19636-2_8

23. Zangi M. Abasnejad A. Assessment of the environmental effects of Safarord Dam on the downstream areas. Environmental Geology Scientific Research Quarterly. 2016; 10(37): 57-67. [In Persian].

Research Article **Journal of New Researches in Environmental Engineering**
Volume 1, Issue 1, Spring 2023, Pages 1-12

Environmental impact assessment consecutive rubber dams in the Karzin river - Fars province

Mohammad Hosseini Department of Civil Engineering, Meymand Center, Firoozabad Branch, Islamic Azad University, Firoozabad, Iran.

Received: 9 Apr 2023

Accepted: 9 June 2023

Keywords:
Environmental impact assessment, Project implementation, Leopold's matrix, Consecutive clauses.

Extended Abstract

Introduction: The water crisis in the country, as well as the optimal use of water resources, the distribution and transfer of water through small dams in the country have been taken into account, which has led to the control of the flow regime during floods and water supply due to less negative effects. Drinking and farming work better. The purpose of the research is to evaluate the environment of successive dams in the river bed and also its effects on environmental factors in the region.

Materials and Methods: In this research, it tried to investigate the environmental evaluation of successive small dams in the river course of Karin region of Fars province and to determine the positive and negative points of the construction of successive dams using Leopold's matrix. Three physical, biological, economic, social and cultural states were studied and evaluated in two phases of construction and operation with option 1 (not doing the project) and option 2 (doing the project).

Results and Discussion: The assessment of environmental effects in the biological part of option 1 shows that the total score of the construction and operation phase has obtained a score of -212, which has the greatest negative impact on the factors of animal species mortality, reduction of biological food and growth and breeding of aquatic animals, and destruction. Vegetation can be seen in option 2 (execution of the project) on biological activities. It shows that the sum of points for the construction and operation phase has scored +295, which is the most effective factors of animal species migration, impact on the food chain and growth and development. Vegetation and aquatic cover.

Conclusion: A general review of all environmental factors, although the option of not implementing the project has a negative score of 138, but not doing the project and leaving the area to itself is actually not using natural resources and not moving towards sustainable development. In the total scores of the entire economic, social and cultural environment, it was concluded that with the effect score of +2107, this action can have an effect on the economic, social and cultural prosperity of the region in the future, as well as the construction of successive dams, in addition to the change in the region's ecosystem, will cause Economic prosperity and water quality and quantity.

Corresponding author: Mohammad Hosseini

Address: Department of Civil Engineering, Meymand Center, Firoozabad Branch, Islamic Azad University, Firoozabad, Iran.
Tel: +989177023348
Email: M.h.8894@gmail.com

Citation: Hosseini M. Environmental impact assessment consecutive rubber dams in the Karzin river - Fars province. Journal of New Researches in Environmental Engineering. 2023; 1(1): 1-12.

© 2023, This article published in Journal of New Researches in Environmental Engineering (JNREE) as an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0). Non-commercial use, distribution and reproduction of this article is permitted in any medium, provided the original work is properly cited.