

## ارزیابی اثرات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی احداث سد بار نیشابور

مرجان طاهری صفار - کارشناس ارشد مهندسی اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

ناصر شاهنوشی فروشانی<sup>۱</sup> - عضو هیات علمی و استاد گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

لیلی ابوالحسنی - عضو هیات علمی و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱/۱۰ تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۷/۱

### چکیده

هر نوع توسعه با هر درجه‌ای از کمیت یا کیفیت، آثار زیست‌محیطی ویژه‌ای را به دنبال دارد. دخل و تصرف انسان در محیط طبیعی لزوماً به معنی ایجاد تغییرات در شکل طبیعی و اولیه محیط است. تداوم عمل انسان در تغییر شرایط طبیعی، نهایتاً می‌تواند توازن‌های موجود محیط را برهم زده و زنجیره‌ای از پیامدهای ناخواسته یا پیش‌بینی نشده را دربرداشته باشد. طرح توسعه‌ای احداث سد نیز دارای اثرات مختلفی بر محیط فیزیکی، بیولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی می‌باشد. سد بار نیشابور، از جمله سدهای احداث شده در استان خراسان رضوی است، که با هدف تأمین آب کشاورزی، تأمین آب شرب شهرهای نیشابور و فیروزه و کنترل سیلاب بر رودخانه بار احداث گردیده است. در این پژوهش سعی بر آن است اثرات ناشی از اجرای این طرح مورد ارزیابی قرار گیرد و دو گزینه عدم اجرا و اجرای طرح را با استفاده از ماتریس لئوپولد مورد سنجش قرار دهد. با بررسی ماتریس ارزیابی اثرات پروژه مورد مطالعه بر محیط زیست، گزینه عدم اجرای پروژه در مجموع ۴۸ امتیاز منفی کسب کرد. این در حالی است که گزینه اجرای پروژه با انجام اقدامات اصلاحی در طرح احداث و بهره‌برداری از سد مخزنی بار و سازه‌های وابسته به آن با کسب ۱۵۱ امتیاز مثبت، گزینه برتر و نهایی معرفی گردید.

کلیدواژه‌ها: اثرات زیست‌محیطی، ماتریس لئوپولد اصلاح شده، سد بار، نیشابور.

### ۱. مقدمه

در دهه‌های اخیر اغلب کشورها، از جمله ایران، به منظور کاهش مشکلات ناشی از کم آبی و پیشگیری از بروز بحران‌ها، سرمایه‌گذاری گسترده‌ای را در بخش آب انجام داده‌اند، ولی متأسفانه مطالعات و ارزشیابی‌های

انجام شده در دهه اخیر روی سازه‌های فیزیکی در حوضه رودخانه‌ها و در سطح ملی و بین‌المللی وجود مسائل و مشکلات در ابعاد مختلف به‌ویژه مدیریت منابع آب در پایاب سدها و شبکه‌های نوین توزیع آب را تأیید می‌کنند (باله<sup>۱</sup>، ۱۹۸۰؛ موسترت<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳؛ پورزند، ۱۳۷۸؛ کمیته ملی آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۰). براساس نتایج این مطالعات بخش عمده مشکلات، به‌ویژه نبودن کارایی و بازدهی مناسب سازه‌های ساخته شده آبی، ناشی از حاکمیت رویکرد دیوان‌سالاری به سرمایه‌گذاری بوده است.

درواقع، هر نوع توسعه با هر درجه‌ای از کمیت یا کیفیت، آثار زیست‌محیطی ویژه‌ای را به دنبال دارد. دخل و تصرف انسان در محیط طبیعی لزوماً به معنی ایجاد تغییرات در شکل طبیعی و اولیه محیط است. تداوم عمل انسان در تغییر شرایط طبیعی، نهایتاً می‌تواند توازن‌های موجود محیط را برهم زده و زنجیره‌ای از پیامدهای ناخواسته یا پیش‌بینی نشده را در برداشته باشد، چنانکه هم اینک جوامع انسانی با این معضل روبرو گردیده‌اند. بدیهی است از هنگامی که فکر احداث یک طرح ایجاد می‌گردد تا زمان بهره‌برداری از آن پروژه، می‌باید راه دشوار و طولانی پیمود. ملاحظات زیست‌محیطی در تمام مراحل اجرایی طرح از عمده مسائلی است که می‌بایست مورد توجه قرار گیرد که این مسئله تمامی مراحل اعم از طراحی، اجرای طرح و حتی پس از بهره‌برداری از طرح را شامل می‌گردد و چنانچه ارزیابی اثرات متقابل محیط و عملکردهای انسانی در قالب پروژه‌های عمرانی صورت پذیرد، توان بالقوه، محیط و پتانسیل آن و اثراتی که بر عملکردها ایجاد می‌نماید، از طریق شناخت اولیه آشکار می‌شود. درجه اهمیت و ابعاد اثرات منفی نیز مشخص می‌شود که می‌توان با استفاده از شیوه‌های نوین، بکارگیری قوانین و نهایتاً برنامه‌های کاهش آثار سوء و برنامه‌های مدیریتی محیط‌زیست این آثار را نیز مدیریت نمود.

طبق آمار منتشر شده از سوی شرکت مدیریت منابع آب ایران در سال ۱۳۹۲، ۱۰۴۱ سد غیر مرزی در ایران موجود است. در استان خراسان رضوی از مجموع ۱۱۲ سد، تعداد ۸۴ سد در دست بهره‌برداری و ۲۸ پروژه احداث سد در مرحله مطالعاتی می‌باشند (شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۲). سازه‌های مهندسی و یا سدهای احداث شده در استان خراسان رضوی عموماً با هدف کنترل سیلاب‌ها و ذخیره آب به‌منظور بهبود اوضاع اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی نواحی پایاب و همچنین تأمین بخشی از آب شرب و بهداشتی مراکز شهری، تأمین آب مورد نیاز بخش کشاورزی و... در سطح استان احداث و به بهره‌برداری رسیده است. مطالعات اولیه و بررسی طرح‌های اجرا شده مشکلات در ابعاد اقتصادی، اکولوژیکی، به‌ویژه اجتماعی - مدیریتی، را در اجرای این‌گونه طرح‌ها تأیید می‌کند. در تعدادی از این پروژه‌ها عدم تحقق اهداف پیش‌بینی

---

1 Bale

2 Mostert

شده از جمله بهبود اوضاع اجتماعی و اقتصادی بهره‌برداران، ایجاد تعادل نسبی بین عرضه و تقاضا برای منابع آب و رونق کشاورزی موجبات بروز واکنش‌های منفی در بین بهره‌برداران را فراهم آورده است.

ساخت سازه‌های آبی در حوضه رودخانه‌ها در بیشتر کشورها به دهه ۱۹۵۰ باز می‌گردد. در مدت بیش از نیم قرن، ساخت و مدیریت سدها و شبکه‌های آبی به‌طور گسترده توسط دولت‌ها انجام گرفته است. تجربیات داخلی و خارجی در خصوص پیامدها و اثرات سازه‌های آبی در کشور ترکیه، مکزیک (آی.وی.ام.آی، ۱۹۹۴)، اسپانیا (موسترت، ۲۰۰۳)، ارزشیابی عملکرد صد و بیست سد در نقاط مختلف جهان توسط کمیسیون جهانی سدها (کمیسیون جهانی سدها، ۲۰۰۴) و در خصوص سازه‌های آبی در دشت قزوین (حیدریان، ۱۳۸۶)، مغان (نجفی، ۲۰۰۷) و پایاب سد منجیل (کمیته ملی آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۶) نشان می‌دهد که ساخت و مدیریت سازه‌های آبی توسط دولت‌ها، مسائل و مشکلات فراوانی را به عرصه مدیریت و بهره‌برداری از منابع آب کشانده است. در زمینه ارزیابی سدهای احداث شده در سطح ملی و بین‌المللی مطالعات بسیاری انجام شده است، از جمله می‌توان به مطالعه رابینسون<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۴)، برندان<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۳) و انصار<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۳) اشاره کرد، همچنین ریچتر<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۰)، در مطالعه-ای با توجه به گزارش کمیسیون جهانی سدها مبنی بر وجود مشکلات اجتماعی و زیست‌محیطی در پروژه-های توسعه‌ای سدها به بررسی پیامدهای احداث سد بر زندگی افراد در پایین‌دست سدها در برزیل پرداخته-اند آن‌ها نتیجه گرفتند که انجام سه مرحله کلیدی در فرآیند توسعه سد به‌طور قابل توجهی می‌تواند به کاهش اثرات مخرب در پایین‌دست سدها کمک کند. بورک<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۸)، در مطالعه‌ای با استفاده از یک چارچوب سلسله مراتبی مبتنی بر فرآیند به ارزیابی اثرات زیست‌محیطی سدها بر روی رودخانه کوتنی در غرب و شمال آمریکا پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که احداث سدهای متعدد، موجب تغییر بستر رودخانه، تغییر در قدرت جریان آب و صدمات بسیار بر اکوسیستم خشکی و محیط اقتصادی و اجتماعی می‌شود. همچنین بهره‌برداری از مخزن سد اثرات منفی در پایین‌دست سد می‌گذارد و موجب افزایش نرخ رکود اقتصادی در منطقه می‌شود. علاوه بر این در ایران نیز مطالعاتی به‌منظور ارزیابی آثار زیست‌محیطی سدها انجام پذیرفته است که می‌توان به مطالعه موسوی و همکاران (۱۳۹۱) اشاره کرد، آن‌ها در مطالعه‌ای به پیش‌بینی اثرات احتمالی اجرای طرح سد مخزنی کور(نهنگ) در استان سیستان و بلوچستان با مقایسه دو روش ماتریس لئوپولد و ICOLD پرداختند. پیری (۱۳۹۰)، در مطالعه‌ای به ارزیابی اثرات

1 Robinson

2 Brendan

3 Ansar

4 Richter

5 Burke

زیست‌محیطی احداث سد زابل (چاه نیمه چهارم) به روش ماتریس لئوپولد پرداختند. رحمتی و نظریان (۱۳۸۹)، در مطالعه آثار اقتصادی- اجتماعی و محیط‌زیستی سکونتگاه‌های مشمول جابه‌جایی ناشی از ایجاد سد گتوند بر روی رودخانه کارون را مورد بررسی قرار دادند. رستگارپور و صبحی (۱۳۸۹)، در مطالعه‌ای مدیریت آب سد کارده را با استفاده از روش برنامه‌ریزی تصادفی بازه‌ای چندمرحله‌ای در شرایط عدم قطعیت مورد بررسی قرار دادند. با توجه به ضرورت تحقیق، و لزوم ارزیابی آثار زیست‌محیطی مطالعه حاضر سعی دارد اثرات منتج از سرمایه‌گذاری‌های عظیم انجام شده برای احداث سد بار در منطقه نیشابور را بررسی نماید. بنابراین ابعاد اجتماعی، اقتصادی و محیطی (اکولوژیکی) در سطح حوضه سد بار نیشابور در استان خراسان رضوی مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این پژوهش، در ابتدا ضرورت احداث منطقه مورد مطالعه مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس با بررسی پیشینه پژوهش‌های انجام شده در زمینه ارزیابی اثرات زیست- محیطی سد، به روش علمی، آثار منتج از احداث سد بار در بخش نتایج و بحث مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و در نهایت در خصوص اجرا و عدم اجرا سد بار براساس منافع و مضرات احداث سد تصمیم‌گیری می‌شود.

## ۲. منطقه مورد مطالعه

با در نظر گرفتن نقش محوری آب در برنامه‌ریزی‌های توسعه کشور، مهار سیلاب‌ها و آب‌های جاری از طریق احداث سد، همواره از اقدامات اساسی و زیربنائی محسوب گردیده و برای نیل به خودکفایی اقتصادی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند، همچنین با توجه به اینکه بحران بی‌آبی و کم‌آبی یکی از نگرانی‌های عمده و اساسی بشر محسوب می‌گردد، بحث ذخیره‌سازی آب و مهار سیلاب‌ها و آب‌های جاری از مواردی است که ذهن دانشمندان و به‌خصوص دولت‌مردان را به خود مشغول نموده است.

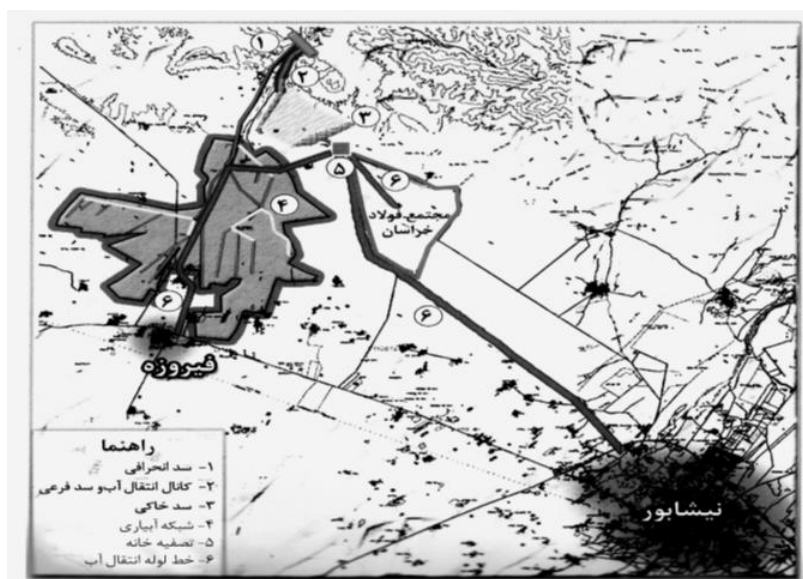
با در نظر گرفتن این موضوع که یکی از مهم‌ترین اهداف احداث سد بار، تأمین بخشی از نیاز آب شرب شهر نیشابور می‌باشد و با توجه به موقعیت ژئوپلیتیکی و فرهنگی این شهر و افزایش مهاجرت روستاییان و همچنین به دلیل توسعه این شهر، روستاهای اطراف نیز به نیشابور متصل شده و از شبکه توزیع آب شهری و سایر خدمات شهری استفاده می‌کنند، مجموع این عوامل باعث شده تا این شهر از کمبود آب به‌خصوص در فصل تابستان برخوردار گردد. با توجه به احساس نیاز به تأمین آب شهرهای فیروزه (بزرگان) و نیشابور و همچنین نیاز صنعتی مجتمع فولاد خراسان و نیاز آب کشاورزی در روستاهای حقایه بر رودخانه احداث سدبار و تأسیسات وابسته جهت برآورده نمودن این نیازها و استفاده بهینه از پتانسیل موجود منابع آبی منطقه به‌عنوان یکی از سیاست‌های ملی و منطقه‌ای مورد توجه قرار گرفته است.

محل سدبار (حسین‌آباد) در ۲۳ کیلومتری شمال غرب شهر نیشابور و شمال شرق شهر فیروزه و در مجاورت روستای متروکه حسین‌آباد واقع شده است. محل احداث سد در موقعیت جغرافیایی ۲۲' ۳۶' عرض شمالی و ۲۹'

۵۸' طول شرقی قرار دارد (شرکت مهندسی کاوش پی مشهد، ۱۳۹۰) در شکل ۱، موقعیت سد بار و سازه‌های وابسته در منطقه مورد بررسی نشان داده می‌شود. جهت احداث سد با توجه به هدف پروژه سدی خاکی با هسته رسی پیشنهاد گردید، در جدول ۱، مشخصات کلی پروژه پیشنهادی آورده می‌شود:

جدول ۱ مشخصات کلی سدبار نیشابور(مأخذ: گزارش توجیه فنی احداث سد بار)

نوع سد	خاکی با هسته مرکزی رسی به همراه پتوی آب بند
تراز تاج سد	۱۳۵۱ متر از سطح مبنا
تراز نرمال سد	۱۳۴۸ متر از سطح مبنا
حداکثر ارتفاع از بستر	۲۷,۵ متر
حداکثر ارتفاع از پی	۳۵,۵ متر
عرض تاج سد	۱۰ متر
عرض پاشنه سد	۱۵۰ متر
طول تاج سد	۱۴۹۱ متر
دبی آب شرب	حداکثر ۷۰۰. متوسط ۴۵۰ لیتر بر ثانیه برای ۶ ماه از سال
دبی آب صنعت	حداکثر ۲۵۰ و متوسط ۱۶۰ لیتر بر ثانیه برای یک سال



شکل ۱ موقعیت پروژه سد بار با پروژه تصفیه‌خانه سد بار و خطوط انتقال آب و پروژه شبکه آبیاری

### ۳. مواد و روش‌ها

با توجه به ماهیت موضوع و سؤالات طرح شده، این پژوهش توصیفی - تحلیلی خواهد بود. به دلیل مشکلات و نواقص جدی در آمار و ارقام اسناد موجود، جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز به شیوه

اسنادی انجام می‌پذیرد. اطلاعات مورد نیاز جهت شناسایی منطقه مورد مطالعه و کمی‌سازی آثار احداث سد، از گزارش زیست‌محیطی شرکت مشاور اجرای پروژه سد بار شرکت مهندسی کاوش پی مشهد استخراج می‌گردد. جهت شناسایی مراحل ساخت، فعالیت‌های انجام شده در منطقه، به گزارش‌های اعلام شده از سوی شرکت مشاور و پیمانکار پروژه استناد می‌شود.

در خصوص ارزیابی اثرات اجرای طرح‌های توسعه‌ای روش‌ها و متدهای مختلفی ابداع گردیده و بکار گرفته می‌شوند که با توجه به اهداف در نظر گرفته شده، ساختار متفاوتی دارند.

به‌طور کلی روش‌های تجزیه و تحلیل آثار زیست‌محیطی می‌بایست ویژگی‌های خاصی داشته و قابلیت برآورده‌سازی مقاصد و منظورهای در نظر گرفته شده را دارا باشند. این ویژگی‌ها و مقاصد عبارت‌اند از:

الف) بکارگیری کلیه عوامل زیست‌محیطی مؤثر در طرح پیشنهادی

ب) کفایت روش تجزیه و تحلیل، جهت انتخاب و پیشنهاد گزینه بهینه زیست‌محیطی در طرح پیشنهادی

ج) قابلیت نمایش تعارضات و تنگناهای موجود در طرح.

د) روش بایستی قادر به انتقال صحیح و اجمالی اطلاعات، دستاوردها و کلیه آمار بوده و قابل فهم، مفید و مختصر باشد.

ه) روش مورد استفاده می‌بایستی همه‌جانبه نگر یا جامع‌نگر بوده و اعتبار لازم برای بررسی طرح پیشنهادی را داشته باشد.

همچنین روش ارزیابی می‌بایستی خصوصیتی داشته باشد تا بتوان شمار زیادی از اطلاعات و داده‌های ناهمگون را سازماندهی نموده و قابلیت کمی‌سازی و خلاصه‌سازی داده‌ها را دارا باشد. علاوه بر این، ویژگی‌های همچون سادگی، تفکیک اثرات، ارائه اهمیت آن‌ها و پیش‌بینی آثار سوء و یا خطرناک و بحرانی و ارائه کلیه نکات کلیدی و اصلی و سازگاری با قوانین و معیارهای سازمان‌های مسئول ذی‌ربط نظیر سازمان حفاظت محیط‌زیست، در ثمربخشی روش تجزیه و تحلیل کمک زیادی می‌نماید.

تاکنون ۱۰۰ روش جهت ارزیابی زیست‌محیطی ابداع گردیده است. وارنر و بروملی (۱۳۷۴) روش‌های تجزیه و تحلیل ارزیابی اثرها را به ۵ دسته مهم و مرسوم زیر تقسیم کرده‌اند، بقیه روش‌ها چندان مرسوم نبوده و به‌طور خاص مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ۵ دسته عبارت‌اند از: روش‌های ویژه، چک‌لیست، ماتریس، شبکه‌ها و روی هم‌گذاری نقشه‌ها یا هم‌پوشانی. برای انتخاب هر پروژه باید به مجموعه‌ای از شرایط و خصوصیات از قبیل مشخصات روش و خصوصیات محیط و ماهیت پروژه توجه کرد (کاتر، ۱۹۸۵). در بین روش‌های تشریح شده در ایران، روش ماتریس از روش‌هایی است که بسیار مورد توجه قرار گرفته است و در بسیاری از طرح‌ها کارآمدی خود را نشان داده است. این روش در اواخر دهه ۶۰ میلادی توسط لئوپولد (۱۹۷۲) ارائه شده و به‌عنوان تکنیکی که تمامی پیامدهای هر پروژه‌ای را به‌صورت سیستمی مورد توجه قرار

می‌دهد، در عرصه جهانی تبیین گردید و با تصویب آن طی قانون ملی محیط‌زیست امریکا تشریح و ابداع گردید.

از محاسن این ماتریس جمع‌بندی اثرات منفی و مثبت پروژه است. در این ماتریس ابتدا موارد اثر فعالیت - عامل زیست‌محیطی، شناسایی گردیده و سپس شدت (دامنه اثر) و اهمیت (بزرگی) اثر مورد نظر، مورد توجه قرار می‌گیرد. این ماتریس شامل ۱۰۰ ریز فعالیت بر روی محور افقی (ستون‌ها) و ۸۸ فاکتور زیست‌محیطی در محور قائم (ردیف‌ها) می‌باشد، که در نتیجه تشکیل یک جدول یا ماتریس ۸۸۰۰ سلول را می‌دهد. سلول‌های ماتریس فصل مشترک یک فعالیت از محور افقی و یک پارامتر از محور عمودی است. پس از لیست کردن ریز فعالیت‌ها و فاکتورها، زمانی که احتمال می‌رود یک فعالیت اثری بر روی عامل محیطی بگذارد، خط مورب در قطر سلول محلول برخورد آن دو کشیده می‌شود. سپس در هر سلول دو عدد در نظر گرفته می‌شود که یکی دامنه یا شدت اثر و دیگری اهمیت یا بزرگی اثر می‌باشد. دامنه یا معیار اهمیت اثر معمولاً با اعداد  $\pm 1$  تا  $\pm 5$  ارزش‌گذاری می‌شوند. در این روش نمره ۵ اثر مثبت بسیار زیاد و مهم و نمره ۱ برای اثر جزئی بسیار کم و کم اهمیت در نظر گرفته شده است. همچنین نمره ۵- برای اثر منفی بسیار زیاد و ۱- برای اثر منفی بسیار کم در نظر گرفته شده است. سپس این اعداد با هم جمع می‌شوند و مجموع اعداد مربوط به هر ستون بیانگر تأثیر آن فعالیت بر کلیه عوامل زیست‌محیطی مورد بررسی خواهد بود. در نهایت برای هر محیط (فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی، بیولوژیکی و فرهنگی) و برای هر یک از مراحل ساختمانی و بهره‌برداری گزینه‌های مختلف، رقمی به دست می‌آید، که رهنمونی برای گزینه مناسب خواهد بود. ارزیابی اثرات مختلف ناشی از اجرای پروژه‌های احداث سازه‌های مهندسی به تفکیک فاز ساختمانی و بهره‌برداری در محیط‌های فیزیکی، بیولوژیکی، اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی در دو گزینه عدم اجرای طرح و اجرا و دو مرحله آماده‌سازی و ساخت و مرحله بهره‌برداری انجام خواهد شد.

برای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح سدبار، از ماتریس دو بعدی لئوپولد استفاده گردیده که در یک بعد گزینه‌های مختلف محیط‌زیست که تحت تأثیر قرار می‌گیرند، آورده می‌شود و در بعد دیگر مراحل و فازهای مختلف (ساختمانی و بهره‌برداری) پروژه مطرح می‌گردد. امتیاز نهایی هر یک از اثرات پیش‌بینی شده بر حسب ویژگی‌های شدت اثر و دامنه اثر کمی سازی شده و امتیازات پایه در مورد هر دسته اثرات با ماهیت مثبت و منفی بین آن‌ها به شکل زیر توزیع گردیده است. فرآیندهای بی اثر با عدد صفر نمایش داده می‌شوند. در کل ارزیابی زیست‌محیطی برآوردی از مجموعه این علامت‌ها در نظر گرفته می‌شوند.

جدول ۲ شدت اثر

ویژگی اثر	خیلی شدید	شدید	با شدت متوسط	با شدت کم	ناچیز
امتیاز پایه	۵	۴	۳	۲	۱

جدول ۳ دامنه اثر

ویژگی اثر	محدوده تأثیرات غیرمستقیم	محدوده تأثیرات مستقیم	محدوده بلافصل
امتیاز پایه	۳	۲	۱

ماتریس تولید شده در این مطالعه، شامل ۴۴ ستونی شامل فاکتورهای مربوط به مراحل اجرا و بهره‌برداری و ۵۸ سطر شامل فاکتورهای فیزیکی، بیولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی می‌باشد. پس از تشکیل ماتریس ارزیابی نهایی طرح سد برای دو گزینه اجرا و عدم اجرا طرح انجام می‌شود. به جهت تشکیل ماتریس شاخص-های زیست‌محیطی براساس شناسایی منطقه و فعالیت‌های آن در جدول پیوست ارائه می‌گردد.

#### ۴. نتایج و بحث

در مطالعات گزینه یابی، جهت تعیین موقعیت مکانی سدبار و سایر سازه‌های پیشنهادی در این طرح، چندین گزینه مطرح بوده که در نهایت گزینه‌ها توسط مسئولین محترم از نظر فنی و اقتصادی بررسی شده و فقط یک گزینه به‌عنوان گزینه برتر انتخاب گردیده است. لذا در ارزیابی زیست‌محیطی سدبار فقط یک گزینه به‌عنوان گزینه برتر انتخاب گردیده است. لذا در ارزیابی زیست‌محیطی سد بار و سازه‌های وابسته، فقط یک گزینه مطرح می‌باشد و به همین دلیل گزینه اجرا و گزینه عدم اجرای طرح بررسی شده است. گزینه صفر یا گزینه عدم اجرای طرح به این معنی است که چنانچه سد در منطقه احداث نگردد و منطقه با توجه به روند گذشته ادامه یابد و جریان‌ات آبی و کاربری از منابع با توجه به شرایط پیشین منطقه باشد، چه اثرات زیست‌محیطی را باعث می‌شود؟ البته برای بررسی اثرات این گزینه نباید تصور کرد که این گزینه هیچ‌گونه اثر سوئی در منطقه نخواهد داشت، چون در برخی موارد عدم اجرای یک طرح می‌تواند اثرات غیرقابل جیرانی را در منطقه به وجود آورد.

گزینه یک یا گزینه اجرای طرح در محل فعلی، در دو بخش فاز ساختمانی و بهره‌برداری مورد بررسی قرار گرفته و اثرات مثبت و منفی هر یک از فازها مشخص شده است.

#### گزینه صفر - عدم اجرای طرح

این گزینه عبارت است از اثراتی که به دلیل رها کردن منطقه در شرایط عادی و معمولی در منطقه ایجاد می‌گردد. اجرای سد بار نیاز به برداشت منابعی از محیط‌زیست منطقه مورد مطالعه از جمله خاک رس، سنگ، شن و ماسه و... دارد. برداشت این منابع اثر جبران‌ناپذیری را بر محیط‌زیست محدوده مطالعاتی خواهد گذاشت، که در صورت عدم اجرای این طرح، تغییر در توپوگرافی زمین، فرورانشی، فشردگی و فرسایش خاک در محل احداث سازه‌های سد بار به وجود خواهد آمد که در صورت عدم اجرای طرح این مسائل بروز نخواهند کرد.

در ادامه به‌صورت مختصر اثراتی که عدم اجرای طرح در منطقه حادث می‌شود بیان می‌شود:

- وجود سیلاب‌های فصلی و عدم کنترل کافی انسان بر روی منابع آبی



- وقوع سیل و ایجاد خسارت بر زمین‌های کشاورزی روستاهای منطقه و وجود هزینه‌های سالیانه لایروبی انهار و قنوات ناشی از سیل
- عدم اجرای طرح مشکلات ناشی از آلودگی هوا و افزایش تراز صوتی در نتیجه افزایش ورود گردشگران به منطقه را نخواهد داشت.
- به دلیل جریان آب و راکد نشدن آب در پشت مخزن سد امکان انتقال شیوع بیماری آب در این منطقه کاهش پیدا خواهد کرد.
- نبود اثرات منفی که به دلیل اجرای طرح ایجاد می‌شود، از جمله تغییر در مرفولوژی رودخانه در اثر تخلیه رسوبات از بند انحرافی، تأثیر در رژیم سیلابی رودخانه بار در اثر جمع‌آوری سیلاب‌ها در مخزن سد بار
- اثر منفی بر روی عمق سطح آب‌های زیرزمینی در مناطق پایین‌دست سد و دشت نیشابور
- عدم دستیابی به اثرات مثبتی که اجرای طرح در منطقه به دنبال دارد.
- نبود شبکه آبیاری مدرن و کاهش راندمان آب آبیاری
- به دلیل عدم امکان تأمین آب شرب شهر نیشابور، مردم این شهر با مشکل کمبود جدی آب مواجه خواهند بود. در نتیجه سطح رفاه و کیفیت زندگی مردم این شهرها کاهش پیدا خواهد کرد.
- افزایش مهاجرت از شهر فیروزه به دلیل پایین بودن سطح رفاه و کیفیت زندگی.
- به دلیل آنکه آب شهر فیروزه و نیشابور و مجتمع فولاد خراسان از طریق چاه‌های موجود در دشت نیشابور تأمین می‌شود، لذا در صورت عدم اجرای این طرح، فشار بیشتر بر آبخوان دشت نیشابور به علت بهره‌برداری زیاد از طریق منابع آب زیرزمینی و با توجه به پایین بودن عمق سطح آب در این منابع، می‌تواند خسارت جبران‌ناپذیری را به این منابع وارد نماید.

### گزینه یک - اجرای طرح

- اثرات زیست‌محیطی گزینه اجرای طرح در دو مرحله عملیات ساختمانی و بهره‌برداری قابل بررسی خواهد بود.
- در مرحله ساختمانی اثرات غیرقابل اجتناب و غیر قابل جبرانی را بر محیط‌زیست دارد و همچنین اثرات مثبتی نیز بر محیط‌زیست خواهد داشت، که این اثرات عبارت‌اند از:
- برداشت خاک رسی جهت هسته سد بار و دیگر منابع قرضه از منطقه
  - آلودگی هوا و آلودگی صدا در زمان احداث سد بار، تأسیسات انحراف و انتقال آب، تصفیه‌خانه، خطوط انتقال آب، شبکه آبیاری و جاده‌های دسترسی به دلیل فعالیت‌های ساختمانی جهت احداث سازه‌های فوق
  - تغییر در توپوگرافی زمین، فرونشینی، فشردگی و فرسایش خاک در محل احداث سازه‌های فوق

- از بین رفتن پوشش گیاهی طبیعی در مسیر احداث کانال انتقال آب به سد بار، محل احداث کارگاه سدبار و بخشی از مسیر خطوط انتقال شبکه آبیاری
- مهاجرت برخی از جانوران منطقه مورد مطالعه به دلیل آلودگی‌های ایجاد شده، تخریب زیستگاه‌هایشان و ناامن شدن منطقه و...
- ایجاد اشتغال و به تبع آن افزایش درآمد جهت افراد بومی روستاهای منطقه مورد مطالعه و ساکنین شهر فیروزه در نتیجه کار در کارگاه‌های ساختمانی این طرح
- اثرات ناشی از ورود فرهنگ غیر بومی از جمله ایجاد تنش در منطقه و اثر بر ساختار قومی و فرهنگی روستاهای مورد مطالعه، افزایش میزان تخصص در افراد بومی و غیر بومی
- زیر آب رفتن اراضی کشاورزی روستائیان و یک رشته قنات که در مخزن سد قرار دارد
- وارد آمدن خسارت به زمین‌های کشاورزی که در مسیر احداث خطوط انتقال آب، شبکه آبیاری و در محل ساخت تأسیسات انحراف و انتقال آب قرار دارند
- در فاز بهره‌برداری طرح بار، اثرات غیرقابل اجتناب بر منابع و محیط‌زیست محدوده مطالعاتی به شرح زیر می‌باشند:
- جمع‌آوری و ذخیره سیلاب رودخانه بار در مخزن سد بار
- تغییر در کمیت آب این رودخانه و به تبع آن به دلیل نقش تغذیه‌ای این رودخانه، تغییر در کمیت آب‌های زیر زمینی پایین دست
- کاهش مواد مغذی در مناطق پایین دست رودخانه بار (پس از بند انحرافی)
- تغییر در مرفولوژی رودخانه در اثر تخلیه رسوبات از بند انحرافی
- تأثیر در رژیم سیلابی رودخانه بار در اثر جمع‌آوری سیلاب‌ها در مخزن سد بار
- تلطیف هوا، کاهش فرسایش خاک و بهبود وضعیت پوشش گیاهی در مناطق اطراف سد بار در اثر ایجاد دریاچه پشت سد بار
- آلودگی هوا و افزایش تراز صوتی در نتیجه افزایش ورود گردشگران به منطقه مورد مطالعه
- ایجاد اشتغال، بهبود وضعیت کشاورزی و به تبع آن ایجاد و توسعه صنایع تبدیلی، افزایش درآمد، افزایش سطح رفاه، بهبود کیفیت زندگی مردم و کاهش مهاجرت در روستاهای متأثر از طرح شبکه آبیاری طرح سد بار
- افزایش در ارزش ملک به خصوص در روستاهای نزدیک به محل سد بار، تغییر کاربری اراضی در اطراف دریاچه سد، ایجاد چشم‌انداز زیبا با توجه به دریاچه در پشت سد بار و به تبع آن افزایش جاذبه‌ای گردشگری منطقه
- اثر منفی بر دید و منظر سیمای طبیعی منطقه

- ایجاد ترافیک در جاده‌های موجود در منطقه مورد مطالعه در نتیجه افزایش ورود گردشگر به منطقه و به تبع آن افزایش سوانح و حوادث در این جاده‌ها
  - ورود فرهنگ غیر بومی در منطقه
  - مرتفع شدن کمبود آب شرب و برخورداری از آب شرب بهداشتی در مناطق شهری نیشابور و فیروزه و افزایش سطح رفاه و بهبود کیفیت زندگی مردم این شهرها به خصوص شهر فیروزه
  - امکان تأمین نیاز آبی مجتمع فولاد خراسان
- موارد بر شمرده فوق، همگی از اثرات غیرقابل اجتناب طرح بار بر محدوده مطالعاتی می‌باشد. همچنین توسعه کارخانه فولاد به‌عنوان یکی از قطب‌های صنعتی کشور، مرتفع شدن کمبود آب شهر نیشابور، که یک از شهرهای کهن و پرجمعیت استان خراسان رضوی می‌باشد و از جایگاه علمی و فرهنگی بالایی در سطح کشور برخوردار می‌باشد، جلوگیری از خسارت سیل بر اراضی کشاورزی و روستاهای مسیر رودخانه بار در نتیجه مهار سیلاب‌های این رودخانه توسط سد بار، همگی از اثرات غیرقابل اجتناب طرح بار بر محدوده مطالعاتی می‌باشد.

جدول ۴ جمع بندی امتیازات قطعی و احتمالی در سد بار گزینه عدم اجرای طرح (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

معیارها اثرات	محیط فیزیکی	محیط بیولوژیکی	محیط اقتصادی-فرهنگی	محیط فرهنگی
تعداد اثرات قطعی	۸	۵	۸	۶
ارزش کل اثرات قطعی	-۱۹	۱۶	-۴۱	-۲۶
تعداد اثرات احتمالی	۷	۸	۶	۴
ارزش کل اثرات احتمالی	۱۱	۲۲	-۵	-۴
ارزش کل اثرات قطعی و احتمالی	-۸	۳۸	-۴۶	-۳۰

همان‌گونه که بیان شد در صورت اجرا یا عدم اجرای طرح بر محیط‌زیست اثرات مثبت و منفی را خواهد گذاشت، اما مسئله مهم در مورد تصمیم‌گیری در ارتباط با اجرا یا عدم اجرای طرح است. برای تصمیم‌گیری در این خصوص باید مجموع این اثرات را باهم در دو گزینه اجرا یا عدم اجرا مقایسه نمود. به جهت اتخاذ تصمیم درست در این خصوص در این پژوهش ماتریس لئوپولد جهت ارزیابی اثرات احداث سد بر محیط اجتماعی بکار می‌رود.

ارزیابی اثرات زیست‌محیطی ناشی از اجرای پروژه احداث سد بار در نیشابور استان خراسان رضوی به تفکیک فاز ساختمانی و بهره‌برداری در محیط‌های فیزیکی، بیولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی در گزینه اجرای طرح و گزینه عدم اجرای طرح انجام شد که نتایج آن در جدول ۳ تا ۵ و نمودار ۱ و ۲ آورده شده است:

جدول ۵ جمع بندی امتیازات قطعی و احتمالی در سد بار گزینه اجرای طرح فاز ساختمانی مأخذ: یافته‌های پژوهش

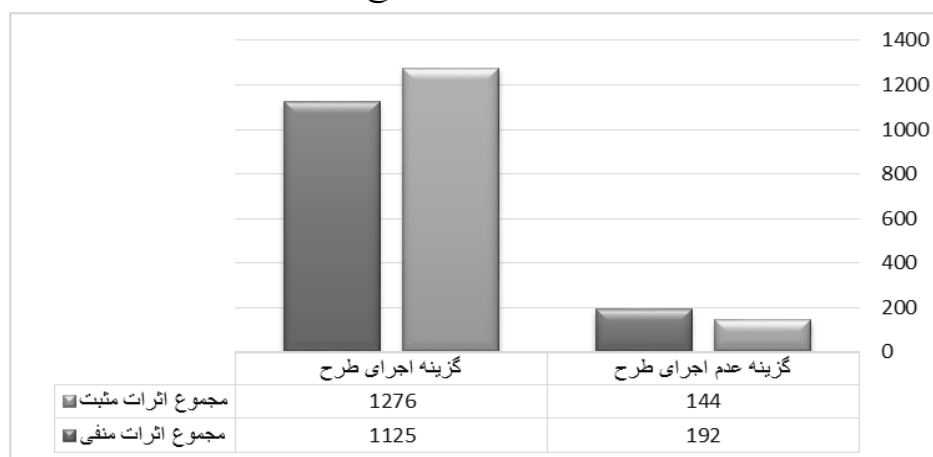
اثرات محیط‌ها	محیط فیزیکی	محیط بیولوژیکی	محیط اقتصادی-فرهنگی	محیط فرهنگی
تعداد اثرات قطعی	۶۵	۹۹	۱۳۳	۳۰
ارزش کل اثرات قطعی	-۱۷۹	-۲۲۷	۴۶۴	-۷۷
تعداد اثرات احتمالی	۱۸	۹	۱۹	۲۵
ارزش کل اثرات احتمالی	-۷۸	-۲۱	۵۵	-۸
ارزش کل اثرات قطعی و احتمالی	-۲۵۷	-۲۴۷	۵۱۹	-۸۵

جدول ۶ جمع بندی امتیازات قطعی و احتمالی در سد بار گزینه اجرای طرح فاز بهره‌برداری مأخذ: یافته‌های پژوهش

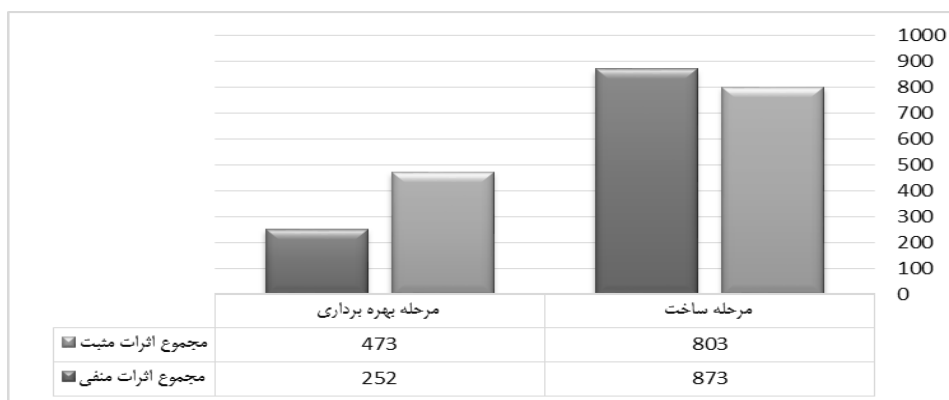
اثرات محیط‌ها	محیط فیزیکی	محیط بیولوژیکی	محیط اقتصادی-فرهنگی	محیط فرهنگی
تعداد اثرات قطعی	۲۲	۱۸	۳۴	۱۹
ارزش کل اثرات قطعی	-۸	-۱۸	۲۴۰	۵۲
تعداد اثرات احتمالی	۸	۷	۱۰	۵
ارزش کل اثرات احتمالی	-۳	۱۱	۱۸	۲۰
ارزش کل اثرات قطعی و احتمالی	-۱۱	-۷	۲۵۸	۷۲

نتایج تفکیکی جداول نشان می‌دهد که تعداد کل اثرات طرح در مرحله آماده سازی و ساخت ۳۹۸ مورد بود که ۱۱۷ مورد، یعنی ۳۰ درصد مثبت و ۲۸۱ مورد، یعنی ۷۰ درصد منفی بوده است و علت اصلی آن انجام عملیات مختلف فیزیکی در محیط‌زیست منطقه بوده است که عمدتاً مقطعی و الزامی است. در مرحله بهره‌برداری از ۱۲۳ مورد آثار و پیامدهای زیست‌محیطی ۷۴ اثر، یعنی ۶۱ درصد آثار مثبت و ۴۹ اثر یعنی ۳۹ درصد آثار منفی می‌باشند. بیشترین اثرات منفی ایجاد شده در فاز ساختمانی در گزینه اجرای طرح ۲۶۳- است که مربوط به محیط فیزیکی می‌باشد و بیشترین اثرات مثبت ۷۲۹ در فاز ساختمانی گزینه اجرای طرح بر محیط اقتصادی-اجتماعی است. همچنین اثرات منفی در مرحله بهره‌برداری ۲۵۳ و اثرات مثبت آن ۴۷۳ می‌باشد که در

صورت آبیگری سد و همچنین در نظر گرفتن تمهیداتی در رابطه با مساله تبخیر بالای آب از سطح آب مخزنی می‌تواند اثرات زیست‌محیطی مطلوبی را برای منطقه به ارمغان آورده و در صورت مدیریت صحیح منابع آب تأثیرات مثبتی را بر رشد و توسعه اقتصادی و اجتماعی منطقه موجب گردد. هم چنین نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که در فاز بهره‌برداری تعداد اثرات مثبت بیشتر به چشم می‌خورد و این امر به‌ویژه در محیط اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی نمود بیشتری دارد. محیط اقتصادی-اجتماعی با ۷۲۹ امتیاز مثبت در فاز ساختمانی و ۳۴۸ امتیاز مثبت در مرحله بهره‌برداری بالاترین اثرات مثبت اجرای طرح را دارد.



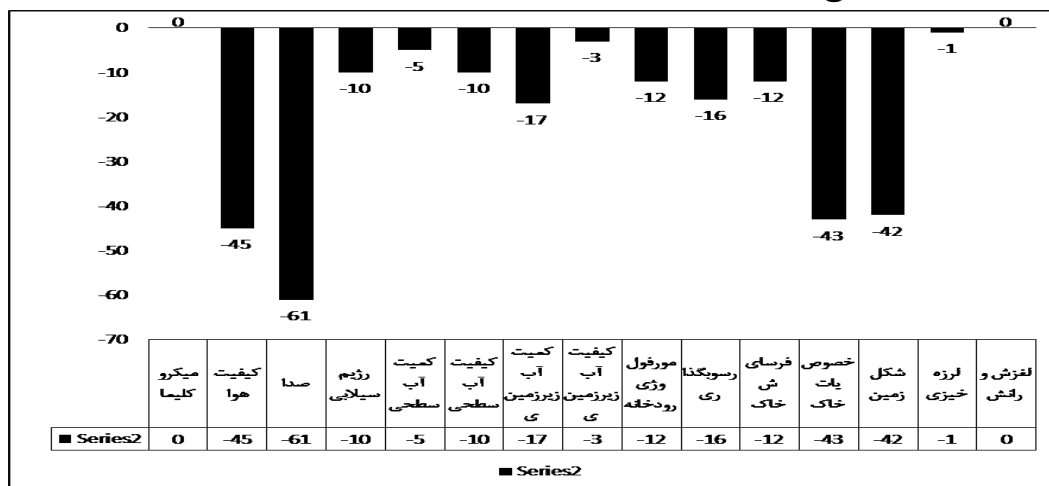
شکل ۱ مقایسه مجموع اثرات مثبت و منفی دو گزینه اجرا و عدم اجرای طرح



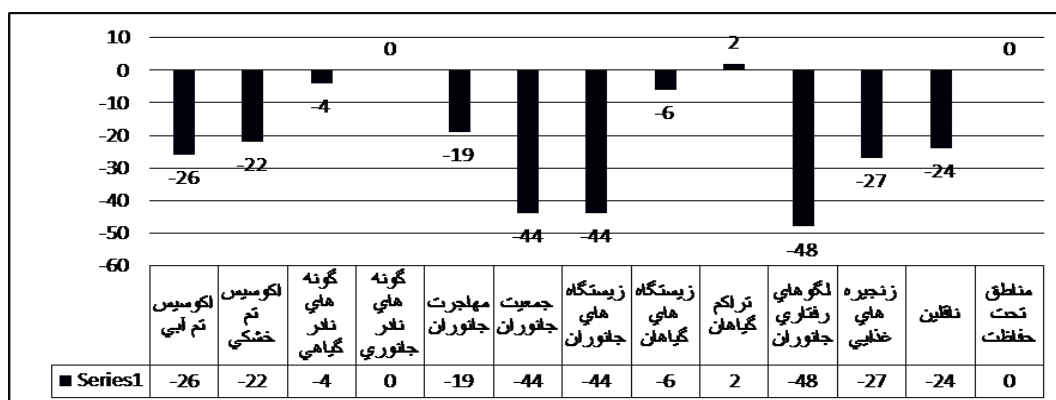
شکل ۲ مقایسه مجموع اثرات مثبت و منفی در فاز ساختمانی و فاز بهره‌برداری اجرای طرح

همان‌طور که در نمودارهای ۱ تا ۳ دیده می‌شود، مجموع اثرات مثبت اجرای طرح در هر دو مرحله بیشتر از مجموع اثرات آن در گزینه عدم اجرای طرح است و اثرات منفی اجرای طرح نیز کمتر از اثرات مثبت آن است و در گزینه عدم اجرای طرح اثرات منفی بیشتر از اثرات مثبت است که نشان می‌دهد عدم

اجرای طرح اثرات منفی بر محیط‌زیست خواهد داشت و با توجه به اینکه اثرات مثبت طرح بیش از اثرات منفی آن است، اجرای طرح توسعه‌ای سد بار توصیه می‌گردد.

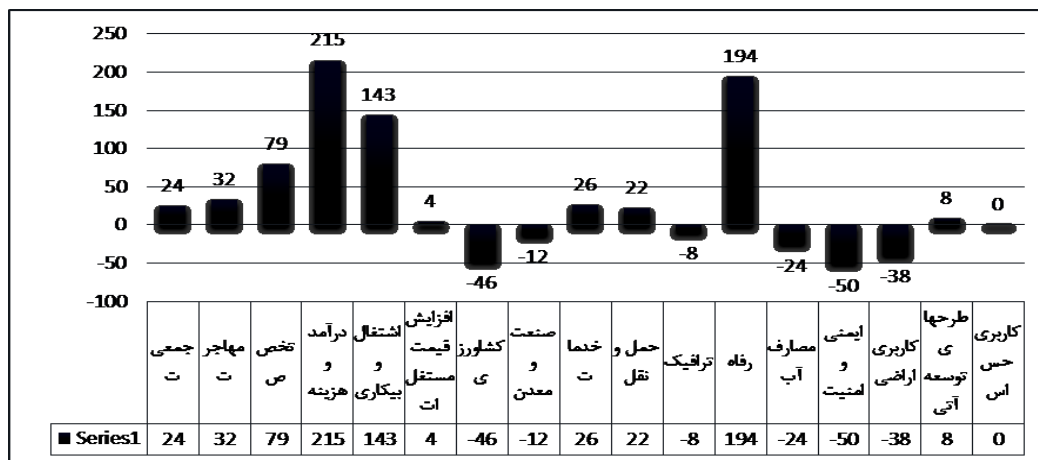


شکل ۴ اثرات فعالیت‌های فاز ساختمانی و بهره‌برداری بر محیط فیزیکی

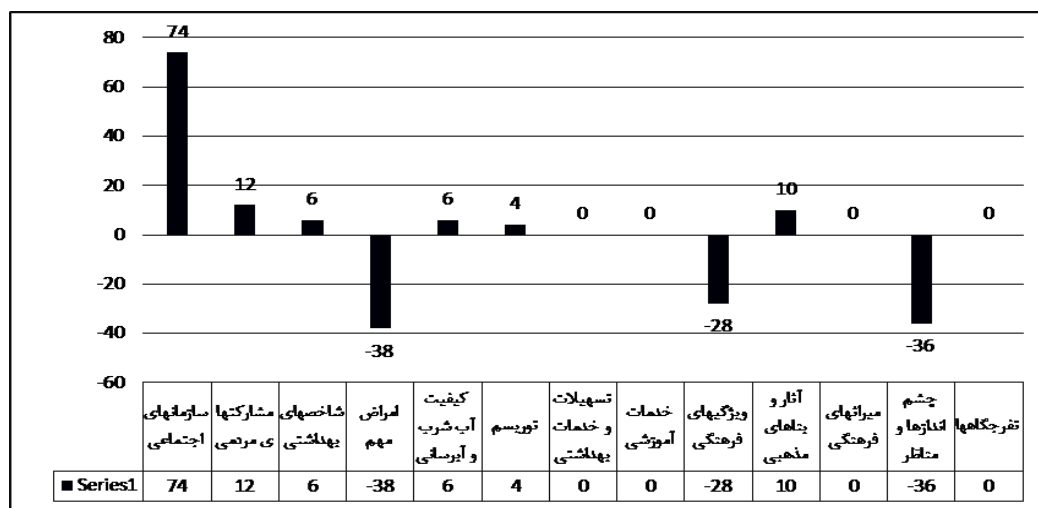


شکل ۵ اثرات فعالیت‌های فاز ساختمانی و بهره‌برداری بر محیط بیولوژیکی

در شکل‌های ۴ تا ۷ مجموع ریز اثرات مثبت و منفی بر هر یک از محیط‌های مورد بررسی نشان داده شده است، برخی از معیارهای مورد بررسی در محیط‌ها ارزش صفر دارند، که این امر نشان می‌دهد اثرات مثبت و منفی هم را خنثی نموده‌اند و دلیل صفر بودن این نیست که پروژه بر این معیارها تأثیری نداشته است. در محیط فیزیکی و بیولوژیکی اکثر معیار در مجموع منفی می‌باشد و در محیط اقتصادی شاهد آثار مثبت به سزایی هستیم.



شکل ۶ اثرات فعالیت‌های فاز ساختمانی و بهره‌برداری بر اقتصادی-اجتماعی



شکل ۷ اثرات فعالیت‌های فاز ساختمانی و بهره‌برداری بر محیط فرهنگی

در مجموع می‌توان بیان داشت، احداث سد بار بر محیط‌های فیزیکی و بیولوژیکی دارای خسارات بالایی است و ممکن است محیط طبیعی منطقه را به خطر بیندازد ولی در محیط اقتصادی-اجتماعی و تا حدی فرهنگی دارای اثرات مثبتی است که اجرای طرح را توجیه می‌کند.

## ۵. نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج در ماتریس ارزیابی اثرات پروژه مورد مطالعه و مقایسه دو گزینه عدم اجرای طرح و اجرای طرح مشخص گردید که اجرای پروژه با انجام اقدامات اصلاحی در طرح احداث و بهره‌برداری از سد مخزنی بار و سازه‌های وابسته به آن گزینه برتر و نهایی می‌باشد.

به‌طورکلی بر مبنای ارزیابی زیست‌محیطی انجام شده روی طرح سدبار و سازه‌های وابسته به آن مجموع ارزش‌های طرح، ۱۲۱۹ امتیاز مثبت و ۱۱۷۹ امتیاز منفی می‌باشد. وجه غالب پیامدهای پروژه به‌خصوص در مرحله بهره‌برداری مثبت بوده در شرایطی نیز که پیامدها منفی است، پیامدها از بار تخریبی ضعیف و ناچیز برخوردار می‌باشند که با مدیریت صحیح و اجرای تمهیدات زیست‌محیطی پیشنهادی می‌توان آثار و پیامدهای منفی را از نظر کمی کاهش داد. به‌خصوص اجرای پروژه‌های جانبی تثبیت شن و جنگلداری در منطقه احداث سد که می‌توانند از شدت اثرات منفی پروژه بکاهند. همچنین با توجه به رشد روزافزون جمعیت و افزایش نیاز غذایی، مشکل بیکاری و مهاجرت روستاییان به شهرها، اجرای طرح نتایج مثبت بسیاری در وضعیت اشتغال، سطح درآمد، روند مهاجرت، رفاه روستاییان و توسعه کارخانه مجتمع فولاد خراسان به دنبال دارد. بنابراین می‌توان گفت که اجرای طرح سد بار به‌طور یقین دارای تأثیرات مطلوب زیادی می‌باشد که تأثیرات نامطلوب را کم‌رنگ می‌نماید و منافع کلان و مهمی در سطح منطقه ایجاد می‌نماید. لذا اجرای این طرح بلا مانع می‌باشد و لازم است جهت رسیدن به اهداف مطلوب و همگامی و هم‌سویی با سیاست‌های کلان با اعمال سیستم‌های مناسب مدیریت زیست‌محیطی، مجموعه فعالیت‌ها را به شکلی سمت و سو بخشید تا آثار منفی احتمالی ناشی از اجرای چنین پروژه عظیمی را به حداقل رسانید و به همین منظور لازم است با مدیریت زیست‌محیطی در راستای اهداف توسعه پایدار قدم برداشت.

بنابراین اجرای طرح توسعه‌ای سدبار اثرات سوء و مخربی را بر محیط‌های فیزیکی، بیولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی خواهد داشت و این اثرات مورد شناسایی قرار گرفت. به‌منظور تقلیل اثرات در دو فاز ساختمانی و بهره‌برداری راهکارهایی ارائه می‌گردد. آنچه که مسلم است حذف کامل اثرات منفی پروژه امکان‌پذیر نیست اما غالباً می‌توان از شدت و دامنه آن‌ها تا حد بسیار زیادی کاست. هدف‌های کلی تخفیف اثرات و روش‌های اجرایی آن‌ها در سطح کلان آورده می‌شود. لازم به توضیح می‌باشد که در ارائه روش‌های کاهش اثرات سوء عواملی از محیط‌های فیزیکی، بیولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی که بیشتر متأثر از فعالیت‌های دوره ساخت و بهره‌برداری هستند، بررسی شده است. بدیهی است که مقبول‌ترین انتخاب‌ها، گران‌ترین یا پرهزینه‌ترین آن‌ها نخواهد بود. بلکه باید کوشش نمود که بهترین نتیجه حاصل شود.

راهکارهای پیشنهادی جهت تقلیل اثرات سوء بر محیط‌های مختلف در دو فاز ساختمانی و بهره‌برداری

به شرح زیر می‌باشد:

فاز ساختمانی:

- جلوگیری از خاکبرداری‌ها و خاکریزی‌های بی‌مورد.
- جلوگیری از عملیات استقرار تجهیزات سنگین در زیستگاه‌های حاشیه رودخانه بار و اتخاذ ممنوعیت تجاوز جاده‌ها و راه‌های دسترسی به زمین‌های حاشیه‌ای رودخانه بار.



- برداشت از منابع قرضه باید از حجمی که کارشناسان تعیین می‌کنند فراتر نرود.
- مدیریت عملیات استخراج شن و ماسه
- اجتناب از تراشیدن، ایجاد بریدگی، تخریب و شکستگی در سواحل پوشش‌دار
- کنترل منشأ تولید منابع آلاینده هوا
- وضع یا اعمال قوانین و مقررات و رعایت اجرای آن طی فعالیت‌های دوره ساخت در خصوص فعالیت‌های مخرب زیست‌محیطی مانند، دفع مواد زائد جامد، ریختن فاضلاب‌ها و...
- ایجاد فضای سبز و درختکاری در حاشیه جاده‌ها، در اطراف محدوده اجرای سدبار، کانال انتقال آب به سد و بند انحرافی
- وضع و اعمال مقررات بهداشتی و ایمنی مانند پیشگیری از ورود فاضلاب‌ها، پسماندها، مواد زائد ساختمانی، روغن سوخته و ... به رودخانه بار که موجب نابودی آبزیان می‌شود.
- ایجاد تله‌های رسوب‌گیر جهت جلوگیری از انتقال رسوبات زیاد به اکوسیستم آبی رودخانه بار
- استفاده از ابزارهای مالی از قبیل مالیات و جرائم آلوده سازی جهت جلوگیری از ورود فاضلاب‌ها، نخاله‌های ساختمانی و مواد زائد جامد به رودخانه بار و آبراهه‌های منتهی به آن.
- جلب رضایت خاطر مالکین زمین‌های غرقاب شده و همچنین کسانی که زمین‌های آنان برای احداث کمپ‌ها، انبارها و ... مورد استفاده پیمانکاران این طرح قرار خواهد گرفت با دو روش خرید زمین تحت تملک روستائیان و معاوضه زمین آن‌ها.
- رعایت اصول ایمنی و بهداشتی در خصوص کارگران و فعالان در ساخت سد
- محاسبه دقیق و عادلانه ارزش روز اراضی کشاورزی محدوده احداث سازه‌ها و جبران خسارت وارده به مالکین
- تأمین نیروی انسانی لازم از روستاهای پیرامون با هدف افزایش مشارکت اهالی منطقه در اجرای طرح
- در هریک از مراحل احداث سعی شود، افراد بومی منطقه به کار گرفته شوند و از بکارگیری افرادی که از نظر فرهنگی متفاوت هستند، خودداری شود.
- فاز بهره‌برداری:
- توسعه صنعت توریسم و صنایع روستایی، کشاورزی، آبی‌پروری و فعالیت‌های معدنی
- کنترل برای جلوگیری از هرگونه تغییر کاربری در بالادست و کنترل کامل و نظارت بر فعالیت‌های توسعه‌ای که در بالادست انجام می‌پذیرد
- آبدگیری تدریجی مخزن سد به جهت جلوگیری کاهش اثرات منفی طرح بر لرزه‌خیزی و زمین‌لرزه‌های القایی بر اثر آبدگیری سد بار

- به‌کارگیری اقدامات آبخیزداری برای حفظ و حراست مخزن سد بار در مرحله بهره‌برداری
- جلوگیری از چرای مفرط در حوضه بالادست سد و قرق پاره‌ای از نواحی برای رشد و نمو و گسترش مراتع، برای کاهش آلودگی آب مخزن سدبار.
- ایجاد پوشش گیاهی مناسب در شیب‌های تند
- حفاظت از کلیه زیستگاه‌های گیاهی و جانوری
- تهیه طرح آمایش منطقه
- تا حد امکان سعی شود از تغییر کاربری اراضی کشاورزی به کاربری‌های دیگر ممانعت گردد.
- آمادگی ساختمان‌ها و بناها در مقابل زلزله
- تشویق سرمایه‌گذاران محلی در جهت انجام کارهای جانبی در اطراف سدبار که موجب رونق منطقه می‌شود.
- آشنا نمودن مردم محلی با اهداف سد بار و استفاده از اظهار نظر و همچنین مشارکت اهالی در تصمیم‌گیری‌ها
- ساماندهی مشاغل جدید ناشی از ورود گردشگر
- ایجاد امکانات خدمات رفاهی و بهداشتی جهت اهالی منطقه و توریسم

### کتابنامه

- پورزند، احمد؛ ۱۳۷۸. پیشینه و وضع موجود تشکل‌های مصرف‌کنندگان آب و تجربه عملی ایجاد تشکل‌های قانونی در شبکه آبیاری قزوین. مجموعه مقالات مشارکت کشاورزان در مدیریت آبیاری، انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی. ۲۷.
- پیری، حلیمه؛ ۱۳۹۰. ارزیابی اثرات زیست‌محیطی احداث سد چاه نیمه چهارم در زابل. آمایش سرزمین، سال سوم، ۵. ۱۶۳-۱۴۵.
- حیدریان، احمد؛ ۱۳۸۶. انتقال مدیریت آبیاری، انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی تهران.
- رحمتی، علیرضا؛ نظریان، اصغر؛ ۱۳۸۹. آثار اقتصادی- اجتماعی و محیط‌زیستی سکونتگاه‌های مشمول جابه‌جایی ناشی از ایجاد سدها (مطالعه موردی سد گتوند علیا، رودخانه کارون). پژوهش‌های محیط‌زیست، سال ۱، شماره ۲. رستگارپور، فهیمه؛ صبوحی، محمود؛ ۱۳۸۸. مدل بهینه‌سازی بهره‌برداری از مخزن سدکارده با استفاده از برنامه‌ریزی تصادفی بازه‌ای چندمرحله‌ای. مجله آب و فاضلاب، شماره ۳.
- سازمان مدیریت منابع آب ایران؛ ۱۳۹۲. آمار عملکرد سدهای در دست بهره‌برداری استان خراسان رضوی.
- شرکت مهندسی کاوش پی؛ ۱۳۹۰. پروژه مطالعاتی ارزیابی اثرات احداث سد بار نیشابور (EIA).
- کمیته ملی آبیاری و زهکشی؛ ۱۳۸۰. بررسی و تحلیل مشارکت آب بران در تأسیسات آبیاری، وزارت نیرو تهران.

- موسوی، حسن. مهدی، شیخ گودرزی. عباس، کاویانی؛ ۱۳۹۱. مقایسه دو روش ماتریس اصلاح شده لئوپولد و ماتریس آیکولد در ارزیابی اثرات محیط‌زیستی سد مخزنی کور (نهنگ) در استان سیستان و بلوچستان. فصلنامه مدیریت و برنامه‌ریزی محیط‌زیست سال دوم شماره
- Canter, L. W. (1996). *Environmental impact assessment*. New York: McGraw-Hill Publisher.
- Ansar, A., Flyvbjerg, B., Budzier, A., & Lunn, D. (2014). Should we build more large dams? The actual costs of hydropower megaproject development. *Energy Policy*, 69, 43-56.
- Burke, M., Jorde, K., & Buffington, J. M. (2009). Application of a hierarchical framework for assessing environmental impacts of dam operation: Changes in streamflow, bed mobility and recruitment of riparian trees in a western North American river. *Journal of Environmental Management*, 90, S224-S236.
- Galipeau, B. A., Ingman, M., & Tilt, B. (2013). Dam-induced displacement and agricultural livelihoods in China's Mekong basin. *Human Ecology*, 41(3), 437-446.
- Gupta, A. (1989). *Ecology and development in the third world*. Routledge, London, 33-49
- Kloezen, W. H., & Samad, M. (1995). *Synthesis of issues discussed at the International Conference on Irrigation Management Transfer, Wuhan, China, 20-24 September 1994*. IWMI.
- Leopold, L. B. (1971). *A procedure for evaluating environmental impact (Vol. 28, No. 2)*. US Dept. of the Interior.
- Mostert, E. (2003). The challenge of public participation. *Water Policy*, 5, 159-197.
- Richter, B. D., Postel, S., Revenga, C., Scudder, T., Lehner, B., Churchill, A., & Chow, M. (2010). Lost in development's shadow: The downstream human consequences of dams. *Water Alternatives*, 3(2), 14.
- Robinson, S., & Gueneau, A. (2014). *Economic Evaluation of the Diamer-Basha Dam*. IFPRI Working Paper 14, International Food Policy Research Institute, Washington.

## پیوست ۱

جدول ۱-۱: پارامترهای مورد بررسی			
معیار	زیر معیار	معیار	زیر معیار
محیط فیزیکی	محیط اقتصادی - اجتماعی	جمعیت	میکروکلیم
		مهاجرت	کیفیت هوا
		تخصص	صدا
		درآمد و هزینه	رژیم سیلابی
		اشتغال و بیکاری	کمیت آب سطحی
		افزایش قیمت مستغلات	کیفیت آب سطحی
		کشاورزی	کمیت آب زیرزمینی
		صنعت و معدن	کیفیت آب زیرزمینی
		خدمات	مرفولوژی رودخانه
		حمل و نقل	رسوب گذاری
		ترافیک	فرسایش خاک
		رفاه	خصوصیات خاک
		مصارف آب ایمنی و امنیت	شکل زمین
		کاربری اراضی	لرزه خیزی
		طرح‌های توسعه آبی	لغزش و رانش
		محیط بیولوژیکی	محیط فرهنگی
سازمان‌های اجتماعی	تراکم گیاهان		
مشارکت‌های مردمی	زیستگاه گیاهان		
شاخص‌های بهداشت	اکوسیستم خشکی		
امراض مهم	گونه‌های نادر گیاهی		
کیفیت آب شرب و آب رسانی	گونه‌های نادر جانوری		
توریسم	مهاجرت جانوران		
تسهیلات و خدمات بهداشتی	جمعیت جانوران		
خدمات آموزشی	زیستگاه‌های جانوران		
ویژگی‌های فرهنگی	الگوهای رفتاری جانوران		
آثار و بناهای مذهبی	زنجیره‌های غذایی		
میراث‌های فرهنگی	ناقلین		
چشم اندازها و مناظر	مناطق تحت حفاظت		
تفرجگاه‌ها			