

ارزیابی زیست محیطی سدها

هدی شهیدیان^۱، خسرو حسینی^۲، محمد علی افراز^۳

۱- دانشجوی کارشناسی مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

۲- استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

۳- دانشجوی کارشناسی مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

Hoda_shsh@yahoo.com

خلاصه

بحران کم آبی در آینده نه چندان دور از مواردیست که ذهن جهانیان را به خود مشغول کرده و این امر درکنار مسئله تولید انرژی موجب پیدایش علم مهندسی سد شده است ولی ارزشهای بدست آمده در نتیجه احداث سد بایستی در برابر اثرات منفی آن موازنه گردند. سدها در مراحل مختلف احداث، بهره برداری و پایان عمر مفید خود تاثیرات عمیقی بر محیط زیست برجای خواهند گذاشت. واقعیت امر اینست که در بیشتر سدهای احداث شده در کشورمان، بررسی اثرات زیست محیطی بطور کامل در نظر گرفته نشده است. در این مقاله سعی شده اثرات مثبت و منفی زیست محیطی سدها و مشکلات ارزیابی آنها به طور کلی بررسی شده و مقایسه ای بین اثرات زیست محیطی چند سد صورت گرفته و سپس راهکارهایی برای کاهش اثرات زیست محیطی سدها ارائه شود.

واژه های کلیدی: ارزیابی، محیط زیست، سدها.

مقدمه:

احداث سدهای بزرگ بواسطه مزایای اجتماعی و هزینه های زیاد آنها یک مسئله بحث برانگیز شده است. ارزشهای کنترل سیلاب، تامین منابع آب، تولید برق، استفاده های ورزشی تفریحی و غیره باید در مقابل تغییر اکوسیستمها، زه دار شدن اراضی کشاورزی، بالا آمدن سطح آب زیرزمینی، عوض شدن کیفیت آب خروجی و دیگر اثرات منفی زیست محیطی آنها موازنه گردند.

در طی سالهای اخیر اثرات زیست محیطی توانسته همپای سایر مسائل در توجیه پذیری طرحها دخالت نموده و اجرای پروژه را ممکن و یا غیرممکن سازد [۱].

متأسفانه در بیشتر سدهای احداث شده در کشورمان بصورت جامع به بررسی اثرات زیست محیطی پرداخته نشده است. اگر مطالعه و بررسی اثرات زیست محیطی بصورت صحیح انجام میگرفت، هم اکنون علاوه بر رفع مشکلاتی که در بعضی از سدها وجود دارد میتوانست اطلاعات مفیدی در این خصوص در اختیار متخصصین داخلی قرار دهد تا در پروژه های احداث دیگر سدها این موارد لحاظ گردد [2].

تعریف ارزیابی زیست محیطی

ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) عبارت است از فرایند و جریان بررسی و مطالعات رسمی جهت پیش بینی اثرات فعالیت ها و عملکردهای یک پروژه بر محیط زیست، سلامت انسان ها و رفاه اجتماعی و یا به عبارت دیگر شناسایی و ارزیابی سیستماتیک پیامدهای پروژه ها، برنامه ها و طرح ها بر اجزای فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، فرهنگی و اقتصادی، اجتماعی محیط زیست است [3]. بنابراین ارزیابی اثرات محیط زیست به عنوان یک ابزار برنامه ریزی، اثرات مثبت و منفی یک پروژه را بر روی محیط زیست مشخص می نماید. [۴و۵]

ارزیابی اثرات زیست محیطی، یک برنامه پایش محیط زیست (EMP) را با استفاده از شاخص های زیست محیطی متناسب برقرار و به اجرا در می آورد تا بهره برداری از پروژه به نحوی صورت پذیرد که اثرات مخربی را از خود بر جای نگذارد.

به طور کلی کلمه محیط زیست در مفهوم گسترده آن شامل مواردی از قبیل مردم، اراضی، محل زندگی و اقتصاد می باشد که تاثیر سدها و مخازن در آنها یک امر مسلم اجتناب ناپذیر است. اثرات زیست محیطی سدها را به طور کلی تاثیرگذاری محیط بر دریاچه سد و اثر متقابل این سازه و دریاچه را شامل می شود و مورد بررسی قرار می دهد. [1]

اهداف، ضرورت و فواید ارزیابی اثرات زیست محیطی سدها:

هدف از انجام مطالعه ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح های توسعه منابع آب اطمینان یافتن از رعایت سیاست ها و اهداف تعیین شده در برنامه ها و فعالیت های پروژه در راستای ضوابط، معیارها، قوانین و مقررات زیست محیطی می باشد. بنابراین با انجام این گونه مطالعات، روند اجرای پروژه های توسعه منابع آب همسو با اهداف توسعه پایدار گردیده و نهایتاً موجب بهره برداری بهینه از منابع آبی کشور با حداقل آثار سوء زیست محیطی در راستای دستیابی به اهداف مدیریت به هم پیوسته منابع آبی می گردد. [6] هدف اصلی مدیریت به هم پیوسته رسیدن به پایداری در توسعه است. [7] عمده ترین فواید ارزیابی اثرات زیست محیطی سدهای کشور را می توان به شرح زیر خلاصه نمود:

رفع نارضایتی جامعه

از بین بردن ناسازگاری بین افراد جامعه و ارگانهای دولتی

افزایش کیفیت محیط زیست

اعتبار بخشیدن به دولت در سطوح بین المللی

ایجاد برنامه ریزی مناسب

افزایش آگاهی و دانش زیست محیطی در سطوح مختلف جامعه، مسئولین و تصمیم گیرندگان

افزایش قدرت اجرایی به قوانین و مقررات

تلفیق حفاظت و توسعه

تعیین اثرات و پیامدهای احتمالی

ارائه راه حل های صحیح و منطقی از منابع طبیعی و انسانی [8]

بنابراین ارزیابی اثرات پروژه های سدسازی بر محیط زیست از ابزارهای دستیابی به توسعه پایدار محسوب می شوند طوری که ضمن مکان یابی کاربری ها بر اساس توان اکولوژیک و نیازهای اقتصادی- اجتماعی از اجرای پروژه های سدسازی که اثرات تخریبی زیادی از خود بر محیط زیست بر جای می گذارد، جلوگیری به عمل آورد. [9]

مشکلات ارزیابی اثرات زیست محیطی سدهای کشور:

- فاصله میان متخصصان EIA و مجریان طرح: در کشورهای در حال توسعه نظیر ایران فاصله بین متخصصان محیط زیست و تصمیم گیرندگان از برخی جنبه ها روز به روز بیشتر می شود. در واقع این گروه بیشتر از دید اقتصادی به پروژه ها نگاه کرده و برای آنها دارای ارزش بیشتری می باشد. لذا ارزشیابی همه جانبه پروژه ها که در آن فاکتورهای زیست محیطی نیز مد نظر قرار گرفته است برای مجریان قابل توجه نمی باشد.

- حجم بالای گزارشات ارزیاب از نظر کمی و ارزش پایین کیفیت آنها: در مراحل غربال کردن و تعیین حدود مشکلات، عمق و وسعت EIA باید طوری جمع آوری گردد که جمع آوری داده های غیر ضروری به حداقل رسیده و تلاش متخصصین روی مسائلی متمرکز شود که اهمیت آنها مسلم شده و ضروری می باشد.

- عدم کنترل و پایش اجرایی پس از تصویب: در کشور پروژه های ارزیابی زیست محیطی تنها در مرحله مطالعات و ارائه راهکارهای کاهش اثرات پیش می رود و نظارت پیوسته در مرحله اجرا در بسیاری از پروژه های سد سازی صورت نمی گیرد.

- در نظر نگرفتن مردم به عنوان یک فاکتور مهم و انسانی: مردم و افراد محلی به خصوص در مواقعی که مسئله جابجایی جمعیت و اسکان مجدد مردم در پروژه های سدسازی مطرح باشد تحت تاثیر مستقیم پروژه قرار می گیرند. متأسفانه در برخی از پروژه های سد سازی بررسی نظرات و مشارکت مردمی آخرین مرحله از مطالعات در پروژه ها است که آن هم با اهمیت پایینی صورت می گیرد و هیچ وقت نظرات مردم به عنوان یک فاکتور مهم در تصمیم گیری ها و اجرای پروژه ها مد نظر قرار نمی گیرد.

- عدم درگیر بسیاری از گروه ها در ارزیابی: از آنجائیکه انجام این قبیل پروژه ها از بخش های متفاوتی تشکیل شده است لذا جهت بررسی و تجزیه و تحلیل هر بخش از مطالعات و اثربخشی فاکتورهای زیست محیطی ناشی از فعالیت های پروژه نیاز به گروه های متخصص آن بخش می باشد. اما در بسیاری از پروژه ها جهت کاهش هزینه ها از متخصصان مورد نیاز استفاده نمی شود و یا در صورت بهره گیری از وجود چند متخصص در ارزشیابی اثرات و نمره دهی آنها استفاده نمی شود.

- تحلیل صحیح اقتصادی طرح: عدم انجام و یا دقت و صحت انجام محاسبات اقتصادی عوامل و فاکتورهای زیست محیطی تاثیر پذیر در کوتاه مدت و بلند مدت و برآورد درست هزینه های اجرایی طرح در طول مدت احداث و بهره برداری

- عدم شکل گیری ارزیابی به طور عمیق و ریشه ای در روند طرح ریزی، تصمیم گیری و برنامه های توسعه ای کشور

- عدم تخصیص بودجه مناسب: به علت ماهیت رقابتی مشارکت های مشاوره ای، مشاوران سعی در گرفتن پروژه ها با هزینه پایین تر دارند.

- فقدان حداقل کیفیت قابل قبول بسیاری از پروژه ها : به علت تمامی عوامل مذکور گزارش های تهیه شده از ارزش کیفی بسیار پایینی برخوردار بوده هرچند که از نظر کمی دارای حجم زیادی هستند .

- عدم تناسب در امکان سنجی اولیه در سایر مراحل طراحی و تعریف پروژه

- دراختیار نداشتن منابع کافی برای بررسی مناسب و بموقع گزارشها توسط سازمان حفاظت محیط زیست

- فقدان شاخص مناسب برای سنجش اثربخشی و کارآیی فرآیند ارزیابی اثرات زیست محیطی بر وضعیت کلی محیط زیست کشور و در نتیجه عدم وجود سنجش مناسب

- عدم وجود قوانین ، استانداردها ، ضوابط و مقررات پشتیبان در کشور

- افزایش فاصله بین بخش تئوری و اجرایی پروژه ها

- فقدان روشی هماهنگ و غیرسلیقه ای در ارزشیابی اثرات زیست محیطی پروژه های سدسازی برای کارشناسان

- عدم انجام ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه های کوچک سدسازی که از نظر بعد زمانی و مکانی باهم فاصله دارند اما میتوانند دارای اثرات تجمعی و سینرژیک باشند[10]

انواع اثرات زیست محیطی سدها

بطور کلی تاثیرگذاری محیط بر دریاچه سد و سد و اثر متقابل این سازه و دریاچه آنرا در محیط میتوان در قالب اثرات زیست محیطی سدها مورد بررسی و تحقیق قرار داد [1۱]

این اثرات ممکن است به دو صورت ظاهر شوند :

اثرات متقابل زیست محیطی مفید

اثرات متقابل زیست محیطی زیان بخش

بدیهی است که آنچه در راستای اهداف سد منظور شده است ، بهبود کیفیت زندگی و توسعه اجتماعی - اقتصادی را به همراه دارد و این تغییرات و تحولات را میتوان بعنوان اثرات مفید تلقی نمود .

اما اثرات نامناسب و زیان بخش یک سد و دریاچه نیز میتواند در محیط زیست تغییرات قابل ملاحظه بوجود آورد که نه تنها توسعه را به همراه نخواهد داشت ، بلکه به تخریب منابع طبیعی از قبیل خاک ، آب ، جنگل ، جوامع انسانی ، بهداشت محیط و جز اینها منجر گردیده و سرمایه های ملی را ضایع می کند . [3]

در زیر انواع اثرات کلی و جزوی سدها بررسی شده و سپس برای هر مورد مقایسه ای بین چهار نوع سد برق آبی ، سد مخزنی ، سد کنترل سیلاب و سد توریستی با استفاده از ماتریس وتن وراثت انجام شده و نتایج آنها نیز بیان شده است . قابل ذکر است که طریقه ارزیابی توسط این ماتریس به اینصورت است که میزان اثر هر پارامتر از حاصلضرب عدد مربوط به اهمیت اثر در عدد مربوط به دامنه اثر خواهد بود و مبنای تجزیه و تحلیل در نهایت حاصلجمع جبری میزان اثر میباشد .

الف - اثرات فیزیکی و شیمیایی احداث سد :

- اثر احداث سد بعنوان مانعی در حرکت و عبور اجسام شناور در مسیر رودخانه نظیر درختان ، یخ ، ماهیان ، کشتی ها و ...

در این مورد همه سدها بیشترین اهمیت را دارا بوده و بیشترین اثر را در قبال ممانعت از عبور اجسام شناور برجای می گذارند .

- اثر احداث سد بعنوان کاهش نسبی یا کلی مواد جامد و رسوبات رودخانه ای که در مخزن و یا دریاچه سد رسوب می کنند . این امر توازن طبیعی پتانسیل رسوب گذاری را در پایین دست سد بهم زده و موجب فرسایش شدید مسیر رودخانه پایین دست میگردد . [13و1۲] در این مورد سدهای کنترلی بیشترین اثر را برجای میگذارند که بدلیل تخلیه مکرر آب پشت سد درمواقع سیلابی میباشد . [1]

- اثر رسوب در مخزن در مسدود نمودن دریچه ها و تخلیه کننده ها

- اثر خروج آب گل آلود حاوی مواد رسوبی به روی مناطق پایین دست سد و محیط زیست منطقه

- وقوع سیلابهای زیاد ناشی از راهسازی آب سرریزها و تخلیه کننده ها موجب تغییرات عمده فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی در پایین دست سدها میگردد . [15و۱۴]

- اثر یک سد بر تغییرات سطح آب زیرزمینی که سدهای مخزنی و برق آبی بدلیل دارا بودن حجم زیادی از آب بیشترین تاثیر را دارند

- زمین لرزه؛ در نتیجه واکنش بین سطح آب دریاچه و مرطوب شدن محیط و لایه بندی مختلف در کنار مخزن زمین لغزه ایجاد میگردد که اثرات آن به دوصورت زیر ایجاد میشود :

کاهش حجم دریاچه

ایجاد امواج بلند و لبریزی سد و یا تخریب آن

چون تغییر سطح آب در دریاچه سدهای مخزنی و برق آبی کمتر از سدهای کنترل سیلابی میباشد بروز زمین لرزه در این سدها کمتر خواهد بود درحالیکه سدهای کنترل سیلاب به دلیل شیوه خاص بهره برداری و تخلیه و آبیگری مکرر و تر و خشک شدن متناوب زمینهای دیواره مخزن اثر بیشتری بر زمین لرزه خواهد داشت .

- ایجاد زلزله های القایی ؛ در نتیجه تاثیر بار آب بر روی کف دریاچه امکان وقوع زلزله های القایی وجود دارد که سدهای مخزنی و برق آبی بدلیل حجم زیادی از آب تاثیر زیادی بر زلزله های القایی می گذارند . در بررسی سد کرخه این نتیجه حاصل گردید که تعداد زمین لرزه ها بلافاصله همزمان با آبیگری سد افزایش یافته و با گذشت زمان که سطح آب ثابت شده از تعداد این لرزش ها نیز کاسته شده است بنابراین چنانچه ارتفاع آب موجود در مخزن در حد ثابتی نگه داشته شود تاحدی میتوان لرزه خیزی منطقه را کنترل نمود . [16]

- اثر دریاچه سد بر آب و هوا ؛ دریاچه های بزرگ با تشکیل مه و بالابردن نم نسبی در محدوده دریاچه موجب تغییرات آب و هوایی در مقیاس خرد اقلیم میشوند . [2] تاثیر سدهای توریستی بر آب و هوا به علت گسترش وسیع باغها و ویلاها و جنگلهای مصنوعی ساخت دست بشر بیشتر از بقیه است. [1]

ب - اثرات بیولوژیکی سدها :

- کاهش غلظت مواد غذایی در پایین دست سد و اثرات آن بر جامعه نباتی و حیوانی آن ناحیه

- اثر ذخیره آب در مخازن کم عمق در رشد و نمو پلانکتن [17]

- اثر دریاچه سد بر جوامع حیوانی و نباتی در محدوده مخزن و بالادست آن از جمله مهاجرت حیوانات ، رشد و نمو گیاهان ، پذیرش حیوانات و نابودی بعضی از گونه ها

- لایه بندی حرارتی و امکان استفاده از آب با درجه پایین این دریاچه برای مصارف نیروگاهها و مصارف آشامیدنی و غیره . مثلا در مورد بررسی آب مخزن سد کرخه در اعماق مختلف مشاهده میشود که لایه بندی حرارتی در مخزن سد کرخه در فصل تابستان وجود داشته و تا شهریور ادامه دارد و تغییرات سختی کل نسبت به عمق با افزایش عمق بیشتر میشود ، میزان کلرور ، و غلظت اکسیژن نسبت به عمق آب با افزایش عمق ، کاهش می یابد . [16]

کاهش غلظت مواد غذایی در پایین دست سدها در هر چهارنوع سد مورد بحث به یک میزان میباشد چرا که با آرام گرفتن جریان آب در پشت سد این مواد معلق نیز به تله خواهند افتاد . اثر بر حیات وحش و پوشش گیاهی برای سدهای توریستی بیشتر از همه میباشد و این بدلیل حضور بشر در مناطق اطراف سد میباشد و نیز گسترش وسیع باغات ، ویلاها و جنگلهای مصنوعی ، ولیکن سدهای کنترل سیلابی بعلت کوچکتر بودن دریاچه کمترین اثر را بر پوشش گیاهی خواهند داشت زیرا مساحت کمتری از زمین به زیر آب میرود و نیز اثر کمتری بر آب و هوا میگذارند . [1]

ج - اثرات بهداشتی :

- دریاچه سدها میتواند منبع بسیاری از بیماریهای واگیر نظیر مالاریا و بیماریهای خونی گردد . این امر در پاره ای از کشورها از جمله در کشورهای افریقایی منجر به خسارات بسیار گشته است . [18]

- اثر دریاچه بر رشد و نمو گیاهان ؛ در دریاچه کم عمق رشد و نمو گیاهان آبی موجب وارد آمدن خسارت به ماهیها گشته و محیط مناسبی برای تخم ریزی حشرات فراهم میکند .

در سدهای توریستی بعلت حضور بیشتر انسان و ایجاد زباله ها و مواد زائد و فاضلاب بیشترین اثر شیوع بیماریها و تخم ریزی حشرات را شاهد خواهیم بود اما در سدهای مخزنی بدلیل راکد بودن آب انباشته شده در دریاچه شیوع باکتریهای بیماری زا را بیشتر مشاهده خواهیم کرد . [1]

د- اثرات اجتماعی و اقتصادی :

- اثرات احداث سد بر روستاهای مجاور ؛ روستاها و جوامعی که در دریاچه سد غرقاب میشوند و مردم آن باید کوچ داده شوند که بعنوان اثر نامناسب تلقی میگردد .

- اثر احداث سد بر تاسیسات و سازه ها ؛ از بین رفتن جاده ها و خطوط انتقال نیرو در نتیجه عبور از داخل دریاچه ها ، عدم دسترسی به نقاطی از محدوده سد بعلت ایجاد دریاچه سد ، کانالهای قدیمی ، آب بندها و ... از جمله ضایعات ایجاد سدهای بزرگ است .

- جابجایی مردم ؛ طرح سد و ساختمان آن ممکن است موجب جابجایی مردم شود . استفاده از مصالح طبیعی برای ساخت سد نیز به از بین رفتن زمینهای کشاورزی منجر میشود .

- آثار باستانی و تاریخی؛ در پاره ای نواحی آثار باستانی و تاریخی از قبیل مساجد ، معابر و پلهای قدیمی به زیر آب میروند . در این مورد سدهای مخزنی بدلیل وسعت دریاچه و سدهای توریستی بعلت جذب انسانها به سمت منطقه سد و تاثیرات سیاسی فرهنگی و اقتصادی که بدنبال خواهد داشت دارای بیشترین اثر خواهند بود . درمورد جابجایی مردم و نیز اثر بر ابنیه و تاسیسات محدوده دریاچه شاهد این هستیم که اثر سدهای مورد بحث تقریبا به یک مقدار میباشد درحالیکه برای سدهای مخزنی و برق آبی بدلیل وسعت بیشتر دریاچه سد اثر بیشتری را درنظر گرفته ایم .

باتوجه به مقایسه اثرات زیست محیطی سدهای موردنظر مشاهده میشود که در شرایط درنظر گرفته شده و با لحاظ نمودن تنها اثرات مخرب زیست محیطی این سدها ، سد کنترل سیلاب کمترین و سد مخزنی بیشترین اثر مخرب را بر محیط زیست منطقه خواهند گذاشت . [1]

برخی از مزایای احداث سد :

- کنترل سیلابها و حفاظت مناطق پایین دست [۱۹]

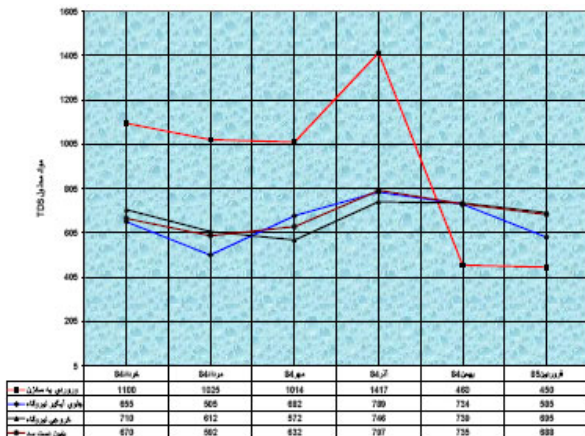
- هش خسارات به محصولات کشاورزی [۱۹]

- تغذیه سفره آب زیرزمینی

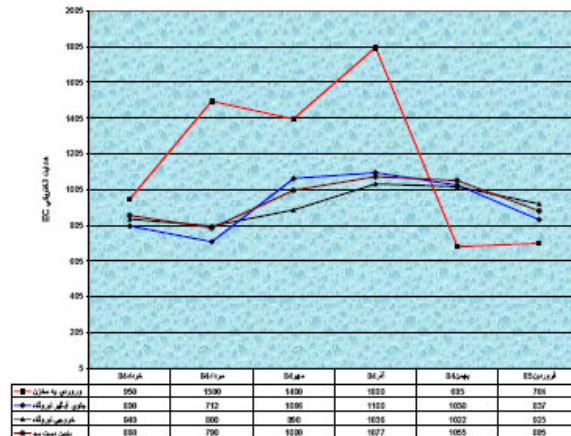
- مین انرژی

- تامین آب جهت مصارف شرب ، کشاورزی و صنعتی .

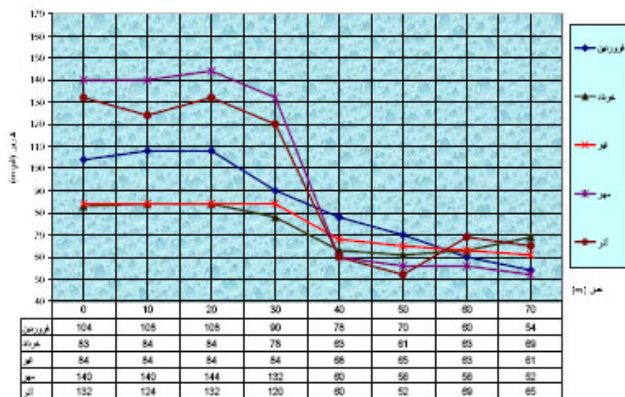
مثلا آب خروجی از مخزن سد کرخه از نظر پارامترهایی مانند شوری و PH ، EC(هدایت الکتریکی) ، TDS(کل مواد محلول) ، TS(لایه بندی حرارتی) ، قلیابیت و سختی ، سولفات ، کلور ، فسفات و فسفر ، آمونیاک . نیتروژن ، نیترات ، کل کلیرم ، DO(اکسیژن محلول) ، BOD(اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی پنج روزه) ، COD(اکسیژن مورد نیاز شیمیایی)و... نسبت به آب ورودی به سد کرخه کیفیت مناسب تری دارد و اینکه سد مخزنی کرخه با توان خوبی که در کاهش غلظت آلاینده های ورودی داشته موجب میشود که آب خروجی از مخزن سد درحالت کیفی بهتری نسبت به آب ورودی قرارگیرد و بطور قابل توجهی موجب بهبود کیفیت آب رودخانه کرخه شود . در شکل های زیر میزان تغییرات مکانی EC, TDS, سولفات و تغییرات کلور که در طول ۶ ماه ودر چهار ایستگاه اندازه گیری شده است نشان داده شده است. [16]



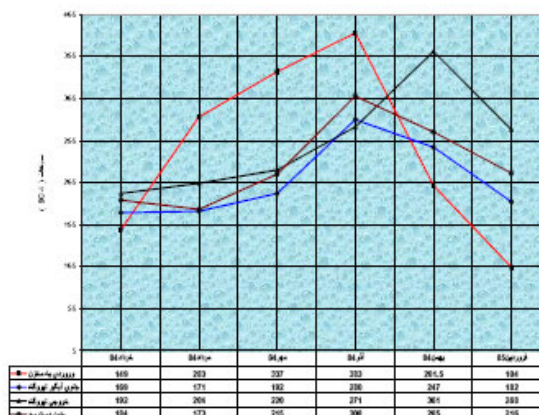
شکل ۲ - تغییرات مکانی کل مواد محلول (TDS)



شکل ۱ - تغییرات مکانی هدایت الکتریکی (EC)



شکل ۴ - تغییرات کلرور (CL)



شکل ۳ - تغییرات مکانی سولفات

- استفاده از دریاچه جهت مقاصد ورزشی ، تفریحی و توریستی
- استفاده از دریاچه سد جهت پرورش ماهی و گسترش ماهیگیری
- حفظ آب ناشی از ذوب برف و آب باران و استفاده از آن درمواقع موردنیاز [1]

جدول ۱ - مهمترین اثرات مثبت پروژه سد شهید رجایی

تنظیم آبدهی و جلوگیری از هدر رفتن آب	افزایش اشتغال و درآمد و کاهش بیکاری
کاهش میزان در بالا دست سد مخزنی شهید رجایی	علاقتمندی و مشارکت مردم منطقه در اجرای طرح
احیاء جوامع گیاهی و جانوری رودخانه ها (در صورت رها سازی آب)	مهاجرت نیروهای کار متخصص و نیمه ماهر و کارگران به منطقه
جذب پرندگان آبرزی و کنارآبرزی در صورت عدم حذف آبندهای دشت گنبد و اعمال مدیریت صحیح بر آنها	افزایش تنوع زیستی
ایجاد زیستگاه مناسب برای پرورش ماهیان (سد مخزنی شهید رجایی)	افزایش میزان شاخص کیفیت زندگی
افزایش ظرفیت برد زیستگاههای کوهستانی دشتی و آبی	تغییر ساختار جوامع روستایی و فرهنگ مردم منطقه
جذب دوزیستان و خزندگان به زیستگاههای آبی جدید	توسعه ساختار فیزیکی آبادیها
بهبود آبیاری اراضی زراعی (۳۴۰۰ هکتار)	برچیده شدن معادن شن و ماسه رودخانه ها
تغییر کاربری اراضی دیم و آبی (۱۰ هکتار)	کاهش دما در روز و افزایش دما در شب (سد مخزنی شهید رجایی)
افزایش تولیدات کشاورزی	افزایش دما (فصول سرد) و کاهش دما (فصول گرم)
افزایش اشتغال و درآمد	تشکیل مه (سد مخزنی شهید رجایی)
افزایش ارزش زمین های کشاورزی	افزایش سرعت باد (سد مخزنی شهید رجایی)
مشارکت مردمی در تعیین حقابه	افزایش رطوبت نسبی
کاهش مهاجرت افراد بومی از منطقه	کنترل سیلاب
افزایش مهاجرت به منطقه	توسعه و بهبود راههای ارتباطی و جاده های دسترسی
جذب توریست و گردشگر	ایجاد چشم انداز زیبا
ارتقاء کیفیت فرهنگی منطقه	توسعه آبرزی پروری
گسترش بخش های خدماتی	توسعه صنایع وابسته به کشاورزی
توسعه ساختار فیزیکی آبادیها	تغییر ساختار جوامع روستایی

ارائه راهکارهای زیست محیطی (طرح بهسازی)

الف - ارائه راهکارها برای منابع فیزیکی :

- کاهش هیدروپیک مولدهای برق آبی در جهت حفظ محیط زیست :

هیدروپیک های ناشی از قطع و وصل متناوب توربین های مولد برق آبی از یک سو باعث فرسایش بستر رودخانه میشود و از سوی دیگر نظم و فرکانس حرارتی بالای این هیدروپیک ها اثرات خطرناک و فاجعه باری بر محیط زیست رودخانه ها میگذارد. چنانچه جریان طبیعی رودخانه تغییرات کمی داشته باشد محیط زیست متحمل آسیب چندانی نشده و شاید بتوان گفت این حالت برای محیط زیست بهترین حالت است . لذا بازسازی زیستگاه و تلاش برای تضعیف هیدروپیک مولدهای برق آبی که به رودخانه میرسند اقدامی موثر در جهت حفظ زیستگاه خواهد بود . با ترکیب تکنیکهای مختلف و اقدامات عملی مانند حفظ مخازن یا کاهش نوسانات توربین این کار امکانپذیر خواهد بود .

برای کاهش نوسانات توربین با آنالیز خصوصیات چندین نوع توربین مشخص میشود که ظرفیت حمل توربینهای متعادل منوط است به داشتن عرضترین بازه . این نوع توربین با دو و حتی سه توربین با ظرفیت های مختلف برابری میکند و میتواند برای هر دبی در هر فصلی بکار رود . [۲۰]

- باید از تخلیه کننده های تحتانی که در معبر و مسیر جریانهای اصلی رسوب فرامیگیرند استفاده نمود.

- کاهش رسوب ورودی به دریاچه از طریق انجام عملیات آبخیزداری ، جنگلداری ؛ مرتعداری و زیست محیطی (تعیین توان اکولوژیک منطقه) [۲۱]

ب - ارائه راهکارها برای منابع بیولوژیکی :

- مشخص کردن دقیق حد و مرز زمینهای کشاورزی و جنگلی

- احداث ماهیروهای مناسب مانند پلکان ماهیرو

در زمان تکثیر ماهیان باید دبی مناسب را جهت مهاجرت و تخم ریزی ماهیان فراهم آورد که این دبی معادل $0.9 - 0.6$ مترمکعب در ثانیه برآورد گردیده است [۲۲].

- اداث سرعت گیرها و زیرگذرها

ج - ارائه راهکارها برای منابع اقتصادی و اجتماعی :

- باید رضایت خاطر مالکین زمینهای غرقاب شده و همچنین کسانیکه زمینهای آنها برای احداث کمپها ، انبارها و غیره مورد استفاده پیمانکاران سدسازی قرارگرفت ، جلب گردد .

- کلیه افرادی که احتمال دارد پس از احداث سد و مخزن آن ارزش ملک آنها بالا رود باید برای زمینهای تحت تملک خود سند مالکیت تهیه نمایند تا جلوی تنشهای اجتماعی گرفته شود . [۲۳]

د - ارائه راهکارها برای رفع و یا کاهش آثار منفی آلاینده های طرح :

- باید کلیه امکانات بهداشتی و رفاهی برای توریست فراهم گردد .

- برای جمع آوری فاضلاب کمپها از سپتیک تانکهای مخصوص و یا شبکه فاضلاب استفاده کرد .

- ترویج روش بیولوژیکی در مبارزه با آفات زراعی بجای سموم

ه- ارائه برنامه آموزش زیست محیطی :

افزایش نرخ آموزش عمومی زیست محیطی جهت آشنایی مردم منطقه با اهمیت حفاظت از محیط زیست بویژه اکوسیستمهای آبی [۲۴]

و- ارائه برنامه کنترل و پایش :

ارزیابی آثار زیست محیطی تنها مختص به زمان اجرای طرح نمیشد بلکه زمان بهره برداری از طرح را نیز دربر میگیرد . برنامه های مدیریتی و کنترل بهره برداری از مخزن باید انجام گیرد . [۲۰]

۶- نتیجه گیری :

هدف برنامه مدیریت و پایش زیست محیطی دسترسی به اطلاعاتی است که مشخص سازد پیش بینی های انجام شده از اثرات پروژه در محدوده های قابل قبول مهندسی و زیست محیطی قرار خواهدداشت و افزون بر آن اطلاعات هشدار دهنده ای از وضعیت نامناسب زیست محیطی را در اختیار قراردادهد. [۲۵]

اقداماتی که در پروژه احداث سد باید بدست آورده شود و در اختیار مدیریت جهت تصمیم گیری گذارده شود بستگی به شرایط خاص منطقه و نحوه اجرای طرح و نحوه بهره برداری دارد .

از میان متغیرهایی که بایستی جهت مراقبت و پایش انتخاب و مدنظر قراردادده شوند؛ می توان به بارش ، حجم آب ذخیره شده ، حجم سالانه رسوبات وارد شده ، کیفیت آب خروجی از سد ، میزان تولید سولفید هیدروژن و متان در آب پشت سد ، نمونه برداری لیمنولوژیکی از گیاهان میکروسکوپی و مایکروسکوپی ، حیات وحش و گونه های آبزیان ، تغییرات پوشش گیاهی ، بهداشت عمومی و ناقلان امراض ، مهاجرت های داخلی و خارجی و نظایر آن اشاره نمود [۲۶].

برای تعیین کیفیت آب ، هوا ، فاضلاب ، صدا و دیگر عوامل محیط فیزیکی باید از روشهای مستندشده و استاندارد استفاده کرد و جهت بررسی وضعیت موجود اقتصادی ، اجتماعی و فرهنگی میتوان نسبت به تکمیل پرسشنامه های اطلاعاتی در فواصل زمانی اقدام نمود و با وضعیت قبل از شروع پروژه مقایسه کرد و تغییرات درخصوص شاخهای مختلف محیط اقتصادی ، اجتماعی و فرهنگی از جمله رشد ، مهاجرت و اسکان جمعیت و غیره را معین نمود. [۲۷]

۷- مراجع :

- ۱- کریمی جشنی ، ایوب ، مقایسه اثرات مخرب زیست محیطی سدها با کاربرد ماتریس وتن و رانو ، دانشگاه شیراز
2. MC Graw-Hill . 2002. Enviromental Asseement. Second Edition.
3. Center, L.W. 1996. Environmital Impact Assessment Mc Graw Hill Book Co. Baltimore.
4. Escap. 1990. Environmental Impact Assessment, Guidelines For Water Resources Development.
- 5- ثابت رفتار ، عالیه ، بررسی چالشها و مشکلات ارزیابی اثرات زیست محیطی سدها ، شرکت مدیریت منابع آب ایران
- 6- مخدوم ، مجید ، مسائل و مشکلات ناشی از عدم رعایت ملاحظات زیست محیطی در پروژه های آبی ، مجموعه سخنرانیها و مقالات ارائه شده در سمینار ارزیابی اثرات زیست محیطی طرحهای توسعه منابع آب
7. Goodman, A.S. 1984. Water Resources Planning. Prentice Hall. New Jercy.
8. Dams and the environment bulletin, 1982.
9. Abaz, Hussein. 1995. A New Role For Environmental Assessment. Our Planet.
- 10- نوفرستی ، عبدالرضا ، بررسی روند ارزیابی اثرات زیست محیطی در ایران و مشکلات موجود ، مجموعه مقالات چالشهای ملی و فراملی محیط زیست در برنامه چهارم توسعه ، ۱۳۸۳
- 11 - نجمایی ، محمد ، معیارهای سنجش عوامل زیست محیطی در سدهای بزرگ ، فصلنامه آب و توسعه ، سال چهارم ، شماره ۲ ، تهران ، ۱۳۷۵
- 12 - پرتانی ، صادق و علی داننده مهر ، مقایسه روشهای سازه ای کنترل سیلاب ، یازدهمین کنفرانس سراسری دانشجویان عمران ، هرمزگان ، بندرعباس ، دیماه ۱۳۸۳
- 13 - عرفان منش ، م و محمد افیونی ، آلودگی محیط زیست ، آب ، خاک ، هوا ، چاپ دوم ، ۱۳۷۱
14. Rudd, John, W. M. et al., "Are Hydroelectric Reservoirs Significant Sources of Greenhouse Gases?" Ambio , 1993.
- 15- شمسایی، ابوالفضل، طراحی و ساخت سدهای مخزنی (جلد اول، مطالعات فنی)، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۷۳
- ۱۶- غفوری، سعید، بررسی اثرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی سد مخزنی کرخه بر محیط زیست منطقه، دانشگاه شهید چمران اهواز
- ۱۷- چمانچی، محمود و صادق پرتانی، بررسی اثرات تخلیه سیلاب و سازه های کنترل کننده بر محیط زیست، دوازدهمین کنفرانس سراسری دانشجویان عمران، دانشگاه علم و صنعت تهران، ۱۳۸۴
- ۱۸- بوتکین، دانیل و ادوارد، کله، شناخت محیط زیست، ترجمه عبدالحسین وهاب زاده، جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۷۲
19. Emami.K , A Holistic Approach To Selection Of Design Floods of Large Dams , 73rd Annual Meeting of ICOLD , Tehran. Iran, May 2005 , Paper No: 079-s
- ۲۰- نقوی، بنیامین، کاهش هیدروپیک مولدهای برق آبی در جهت حفظ محیط زیست، دومین کنفرانس ملی سد و نیروگاه های برقی، ۱۳۸۷
- ۲۱- ایاز، قدرت الله، ارزیابی آثار زیست محیطی سد مخزنی شهید رجایی (سلیمان تنگه) ساری وتاسیسات وابسته، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل
- ۲۲- مهندسین مشاوریکم ، مطالعات ارزیابی آثار زیست محیطی طرح سد گرم رود ، جلد دوم: ارزیابی آثار زیست محیطی، ۱۳۸۰

۲۳- یداللهی، علی اکبر، ارزیابی آثار زیست محیطی سد شهید رجایی بر آبخیز بالا دست تجن با استفاده از دو روش روی همگذاری نقشه ها و ماتریس، پایان نامه کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشگاه تهران، ۱۳۷۷

۲۴- ایاز، قدرت الله، ارزیابی آثار زیست محیطی سد مخزنی نرماب و تاسیسات وابسته، مجموعه مقالات نخستین همایش بین المللی ارزیابی اثرات زیست محیطی در ایران، ۱۳۸۰

25. World bank , Environmental Assessment Sourcebook, VOL. Washington, DC,USA

۲۶- شریعت، سید محمود، مقدمه ای بر ارزیابی آثار زیست محیطی، سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۷۵

۲۷- بنی سعید، نعیم، ارزیابی پیامدهای زیست محیطی سد خوزستان ونیروگاه برقایی بالارود در استان خوزستان، شرکت مهندسی مشاور دزآب