مدیریت محیط زیست و توسعه پایدار ISSN (Online) ۲۷۸-۲۵۸۸X

Available online at www.EMSD.ir

EMSD Journal

Environmental Management & Sustainable Development

(September-October. 2018)

مقاله پژوهشی

مقایسه اثرات زیست محیطی نیروگاههای هیدروالکتریک برای اجراء یا عدم اجراء پروژه

معصومه شاهنوری [a]، سعید ملماسی *[b]

a دکتری مدیریت محیط زیست ، دانشکده علوم و فنون دریایی،دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال ، کد پستی ۱۹۸۷۹۷۳۱۳۳، ایران
b گروه محیط زیست، دانشکده علوم و فنون دریایی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران ، کد پستی ۱۹۸۷۹۷۳۱۳۳، ایران

چکیده مطلب

نیروگاههای آبی اگر چه در زمره مولدان پاک انرژی محسوب می شوند ولی تاثیرات منفی زیست محیطی آنان غیر قابل اغماض است . هدف از این تحقیق مقایسه انواع اثرات از نظر نوع اهمیت با گزینه های اجرا یا عدم اجرا برای نیروگاههای برق آبی است . احداث سدهای مخزنی موجب بروز مشکلات هیدرولوژیک و زیست محیطی در پایین دست خواهند شد. این تحقیق صرفا به بررسی اثرات نیروگاهها پرداخته است و اثرات حاصل از ساخت و بهره برداری سد ها بررسی نشده است . آنالیز آماری Independent - Sample T-test برای مقایسه میانگین اثرات برای گزینه های اجرا و گزینه های عدم اجرا در نیروگاههای برق آبی . نتایج نشان می دهد تفاوت معنی داری در اثرات مهم برای گزینه های اجرا (M=.5 , SD=1.36) و گزینه های عدم اجرا (M=0.5 SD=1.41421 t(22)=0.0 , p=1 tow-taild) وجود ندارد. تفاوت معنی داری در اثرات متوسط برای گزینه های اجرا (M= .3750 , SD=1.02470) و گزینه عدم اجرا (t(22)= -3.755 , p= .161 tow-taild , SD=1.38873 M=2.2500) تفاوت معنی داری وجود ندارد. تفاوت معنی داری در اثرات ناچیز برای گزینه های اجرا (M= .7500 , SD=1) و گزینه عدم اجرا (M= .3750 , t(22)= 1.414 , p= .004 tow-taild , SD=.70711 M=.2500) وجود دارد. تفاوت معنی داری در اثرات بی اثر برای گزینه های اجرا (SD=.5) و گزینه عدم اجرا (t(22)= 3 , p=.00 tow-taild , SD=0.0 3 M=0.0) وجود دارد. با توجه به اثرات مهم و متوسط تفاوت معنی داری بین گزینه اجرا یا عدم اجرای نیروگاههای برق آبی وجود ندارد بر اساس اثرات ناچیز و بی اثر می توان در مورد گزینه های اجرا یا عدم اجرای پروژه های برق آبی تصمیم گرفت زیرا تفاوت معنی داری برای گزینه اجرا و عدم اجرا وجود دارد . صفر درصد از واریانس گزینه ها بوسیله اثرات مهم توضیح داده شده است . ۳۹ درصد از واریانس گزینه ها بوسیله اثرات متوسط توضیح داده شده است . تنها ۴ درصد از واریانس گزینه ها بوسیله اثرات ناچیز توضیح داده شده است . ۲۹ درصد از واریانس گزینه ها بوسیله اثرات بی اثر توضیح داده شده است . اثرات مشخص و مهم که باعث عدم اجرای پروژه های نیروگاه های برق آبی در مرحله بهره برداری می شود شامل کمیت آبهای سطحی می باشند و اثرات متوسطی که باعث عدم اجرای پروژه های نیروگاه های برق آبی در مرحله بهره برداری می شود شامل کیفیت آبهای سطحی ، فرسایش و رسوبزایی ، ورود آب برگشتی کشاورزی به رودخانه ، تداوم چرای مفرط ، بوته کنی ، عدم به زیرکشت رفتن زمین مستعد کشاورزی ، تداوم کشاورزی غیر اصولی و صنعت کشاورزی می باشد . ارزیابی ریسک گزینه ها با توجه به وزن اثرات نیز توصیه می شود.

اطلاعات مقاله

تاریخ مقاله :
دریافت فایل در ۵ تیر ۱۳۹۷
دریافت فایل اصلاح شده در ۱۱ تیر ۱۳۹۷
قبول شده برای چاپ در ۱۱ تیر ۱۳۹۷

لغات کلیدی:
نیروگاه برق آبی ؛
گزینه اجرا یا عدم اجرا ؛
اثرات زیست محیطی ؛
Independent - Sample T-test ؛

* *Corresponding author*. Tel.: +989121543015
E-mail address: sm.malmasi@gmail.com
Peer review journal
http://dx.doi.org/10.1016/emsd.2017.10.012

Archive of SID

www.SID.ir

۱. متن اصلی

نیروگاههای آبی اگر چه در زمره مولدان پاک انرژی محسوب می شوند ولی تاثیرات منفی زیست محیطی آنان غیر قابل اغماض است[۱۶] . نیروگاه های آبی یکی از راه های برگزیده تولید انرژی می باشد. از مهمترین این دلایل وجود پتانسیل های لازم، عدم استفاده از منابع سوخت های فسیلی، عدم ایجاد آلودگی محیط زیست در اثر استفاده از سوخت های فسیلی و انتشار گازهای آلاینده است. اغلب نیروگاههای برقآبی انرژی مورد نیاز خود را از انرژی پتانسیل آب پشت یک سد تأمین می‌کنند. میزان انرژی تولیدی از آب به حجم آب پشت سد و اختلاف ارتفاع بین منبع و محل خروج آب سد بستگی دارد. [۵] محمد رضا خالقی؛ وحید غلامی و قربانعلی خدابخشی در سال ۱۳۹۵ در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که احداث سدهای مخزنی موجب بروز مشکلات هیدرولوژیک و زیست محیطی در پایین دست خواهد شد. تحقیق حاضر به بررسی آثار هیدرولوژیک و زیست محیطی (نیاز آبی) احداث سد مذکور در پایین دست حوضه پرداخته است. نتایج نشان داد که حجم آبدهی سالانه حوضه سد چاشم در حالت نرمال کمی کمتر از مجموع نیاز آبی نه میلیون متر مکعبی در نظر گرفته شده است. [۴] سیما محمدی و شهرزاد بوذری در سال ۱۳۹۶ دریافتند که سدها با تاثیر بر روی این عوامل باعث تغییراتی در کمیت و کیفیت آب زیرزمینی می شوند. بالا آمدن سطح آب زیرزمینی سبب مشکلاتی نظیر اشباع شدن سنگ های زیر سطح ، ایجاد مرداب های راکد، تخریب بستر رودخانه ها در پایین دست و پدیده روان گرایی می شود. از سویی دیگر افت سطح آن نیز جوانبی نظیر فرونشست زمین، خشک شدن چشمه ها و افزایش خطر وقوع سیل دارد. از تاثیرات سد بر روی کیفیت آب زیرزمینی می توان به افزایش شوری و تغییر TDS و EC آن اشاره نمود[۱۲]. بالا آمدن سطح سفره آبی در نواحی مزروعی موجب مردابی و شور و قلیایی شدن اراضی کشاورزی می شود و به تدریج مقدار محصول در واحد سطح را کاهش می دهد.در رودخانه هایی که به لحاظ زیست محیطی در پایین دست محدودیت دارند غلظت رسوبات خروجی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. [۲] در مرحله اجرا، استفاده از نیروی کار محلی از اثرات مثبت اجتماعی و اقتصادی است. فکر انتقال تکنولوژی تولید برق از نیروی رودخانه، در رشد فرهنگی مردم ناحیه اثر گذارده، سبب می شود که مردم نقاط مجاور نیز در استفاده و نگهداری از مواهب طبیعی اطراف خود، دقت بیشتری به عمل آورند. عمر مفید این نیروگاه ها بیش از ۵۰ سالاستوتا ۱۰۰ سال هم میرسدو در مقایسه با عمر نیروگاه های بخار(حدود ۲۵ تا ۳۰سال) بسیار زیاد است [۱۵] یکی دیگر از ویژگیهای بسیار مهم و حیاتی این واحدها، سرعت بسیار بالا در ورود و خروج آنها به مدار و همچنین امکان تنظیم تولید آنها در یک بازه وسیع و با پاسخ سریع است. بالا بودن پایداری این نیروگاهها در مقایسه با نیروگاههای بخار و هزینه کم نگهداری از مزایای دیگر این نوع نیروگاهها است.سدها به عنوان جلوگیری کننده از وقوع سیلابهای فصلی محافظ محیط زیست بوده و از فرسایش خاک های منطقه جلوگیری می کنند. از سوی دیگر با ایجاد سدها مناطق خاصی جهت احیای محیط زیست نیز ایجاد می گردد. [۱۳] انرژی پتانسیل ذخیره شده در آب پشت سد از طریق توربینها و ژنراتورها به انرژی الکتریکی تبدیل میشود. این انرژی پتانسیل، تابعی از میزان آب ورودی به حوضچه پشت سد و آب خروجی جهت تولید برق است. عمده آب ورودی به پشت سد از طریق بارش تأمین میشود که خود تابعی از شرایط آب و هوایی در طول سال است [۶] محمدرضا اشرف زاده، علی سمیعی، مهدی میرباقری در سال ۱۳۸۶ به منظور کاهش، پایش و کنترل اثرات سوء با استفاده از ترکیب دو روشICOLD و LEOPOLD (ماتریس تلفیقی) پرداختند . در نهایت ، برنامه مدیریت زیست محیطی طرح با توجه به دیدگاه های جدید سایر کشورها و سازمانها در این زمینه تدوین شده است. [۱] اردشیر کلالی و سامان تقوی در سال۱۳۸۶ با توجه به گسترش فناوری اطلاعات (information technology) (IT) و روش های تصمیم گیری چند معیاره (Multy Criteria MCDM)(Decision Making) به کاربردهای آن در ارزیابی های زیست محیطی پرداختند و به نتایج تحلیلی و سنجش های تجربی بسیار مناسب رسیده اند. در این مقاله مزایا و معایب بکاربردن سیستم های هوشمند (خبره) به همراه روش های تصمیم گیری چند منظوره معتبر مانند UNEP و روش های ماتریسی و بررسی جداگانه هر کدام مورد بررسی قرار می گیرد. [۱۱] سید علی جوزی، مرتضی شکوری پور قاسم آبادی و رویا نزاکتی در سال ۱۳۹۲ پس ازجمع آوری اطلاعات پایه ، بازدید زمینی از محدوده مورد نظر و دریاچه سد فهرستی از منابع زیست محیطی تحت تأثیر تهیه کردند و پس از آن محدوده مطالعاتی درقالب محیط های بلافصل ، تحت اثر مستقیم و غیر مستقیم تعیین شد. سپس نقشه های مورد نیاز اعم از موقعیت حوضه، ایستگاهها، پوشش گیاهی و ... در محیط GIS تهیه شد. به منظور پیش بینی اثرات سد از روش اختصاصی ارزیابی سدها موسوم به روش ICOLD استفاده شد. پس ازآنکه کلیه اثرات تعیین شد از آنجایی که روش ICOLD یک روش کیفی است برای تعیین وزن و نمره دهی و تفسیر اثرات ازروش تحلیل سلسله مراتبی AHP استفاده گردید. [۳] سید حسن موسوی ، مهدی شیخ گودرزی و عباس کاویانی در سال ۱۳۹۱ در گام نخست به پیش بینی اثرات احتمالی اجرای طرح توسط چک لیست در دو گزینه ساختمانی و بهره برداری به تفکیک در محیط های فیزیکی، زیستی و اقتصادی – اجتماعی در مراحل ساختمانی و بهره برداری مورد پیش بینی پرداختند. در ادامه شدت و اهمیت اثرات ناشی از اجرای طرح بر محیط زیست در هر یک از محیط های فیزیکی، زیستی و اقتصادی-اجتماعی طی دو گزینه اجرا نشدن طرح و اجرای طرح در مراحل ساختمانی و بهره برداری، یک بار با استفاده از روش ماتریس اصلاح شده لئوپولد (ماتریس ایرانی) و یک بار هم با استفاده از ماتریس ارائه شده توسط کمیته ملی سدهای بزرگ (ICOLD)، تعیین شدند و در نهایت نتایج این دو روش با یکدیگر مقایسه گردید. [۱۴] مهدیه سعادت ، شهرزاد بوذری و سعید کریمی در سال ۱۳۹۵ به بررسی اثرات محیط زیستی مثبت و منفی سد ژاوه به دو روش چک لیست و ماتریس آیکولد پیش بینی پرداختند. نتایج حاصل از ماتریس آیکولد نشان می دهد بیشترین آثار مثبت پروژه مربوط به اثرات اقتصادی-اجتماعی است که حاکی از نقش به سزای این طرح در توسعه اقتصادی- اجتماعی منطقه مذکور است. از سوی دیگر وجود بیشترین تعداد اثرات منفی بیولوژیکی، اثرات مخرب محیط زیستی این پروژه را تایید می کند. همچنین نتایج بدست آمده از روش چک لیست بیان کننده آن است که بیشترین اثرات اجرای پروژه به صورت دایمی و دارای دامنه اثر مستقیم بر محیط زیست منطقه می باشد. در انتها نیز برخی فعالیت ها و اقدامات اصلاحی که می توان جهت کاهش اثرات محیط زیستی پروژه سد به کار گرفته شود، پیشنهاد شده است. [۸] تهمینه ژیان ، سیروس حریف و عباسعلی قادری در سال ۱۳۹۵ به مطالعه ارزیابی آثار زیست محیطی سد هیدوچکان دراستان سیستان و بلوچستان که در فاز مطالعه قرار دارد پرداختند. ابتدا با مطالعات کتابخانهای و با مرور مطالعات پایه انجامشده بر روی این سد که از مراکز تحقیقاتی جمع آوری شده است، از روش ماتریس ICOLD جهت ارزیابی اثرات زیست محیطی انتخاب گردید. [۷] پرویز کردوانی، مرضیه موغلی و حامد فرضی در سال ۱۳۹۱ به منظور ارزیابی تاثیر سر خاکی لاورفین بر تغذیه آبهای زیرزمینی منطقه پایین دست پرداختند . به این منظور از آمارهای مربوط به سطح تراز آب های زیر زمینی در پایه های زمانی مختلف استفاده شده است و پارامترهایی از قبیل تغییرات سطح تراز آب های زیر زمینی تهیه هیدروگراف معرف و نیز مقایسه بارش سالیانه منطقه با سطح تراز آب های زیر زمینی مورد ارزیابی و مطالعه قرار گرفت. [۱۰]

کاهش اکسیژن در اعماق آب پشت سد زندگی آبزیان را مورد تهدید قرار می دهد. از طرف دیگر به واسطه حل شدن مقدار زیادی از مواد فلزی موجود در کناره های رودخانه، درصد این مواد در آب رودخانه بالا رفته که این تغییر غلظت، محیط زیست رودخانه و اطراف آن را تهدید می کند.به دلیل اینکه توربین‌ها معمولاً به نوبت کار می‌کنند، نوساناتی در جریان آب خروجی ایجاد می‌شود که شدت فرسایش بستر رودخانه را افزایش می‌دهد[۱۳]. آب جمع شده در پشت سد در مناطق گرمسیری می‌تواند مقدار قابل توجهی از گاز متان و گازکربنیک تولیدکند. این گازها دراثر پوسیدگی قسمت‌های مختلف گیاهان و زباله‌هایی به وجود می‌آیند که از بالای رودخانه آمده‌اند و به وسیله باکتری‌ها تجزیه می‌شوند. بیشترگاز تولیدی دراثر پوسیدگی را گاز متان تشکیل می‌دهد که از نظر آثار گلخانه‌ای از دی‌اکسیدکربن خطرناک‌تر است. صدمات وسیع به ماهی ها و مختل نمودن فرآیند تولید مثل آنها در اثر حرکت توربین ها ماهی‌های کوچک در طول مهاجرت از رودخانه به دریا در بین توربین‌ها آسیب می‌بینند. که برای رفع این عیب نیز در قسمتی از سال ماهی‌ها را با قایق‌های کوچک به پایین رودخانه می‌برند. [۱۶].

هدف از این تحقیق مقایسه انواع اثرات از نظر نوع اهمیت با گزینه های اجرا یا عدم اجرا برای نیروگاههای برق آبی است .

۲. ابزار و روش ها

۲,۱. تجزیه و تحلیل اثرات

آزمون نرمالیته (Kolmogorov-Smirnov Z) نشان داده است که داده ها با ۹۵٪ اطمینان نرمال بوده است . آنالیز آماری Independent - Sample T-test برای مقایسه میانگین اثرات برای گزینه های اجرا و گزینه های عدم اجرا در نیروگاههای برق آبی استفاده شده است.

۲,۲. اثرات گزینه عدم اجرای پروژه یا گزینه اجرایی

در بررسی اثرات طرح می بایستی اثرات گزینه نه یا عدم اجرای پروژه با گزینه اجرایی در فازهای ساختمانی و بهره برداری مورد مقایسه قرار گیرند و بر اساس نتایج حاصل از ارزیابی، تصمیم گیری راجع به اجرا یا عدم اجرای پروژه صورت گیرد. در گزینه اجرایی بر روشهای تقلیل اثرات نامطلوب توجه خاص معطوف شده است. در گزینه نه یا عدم اجرای پروژه فرض شده است که در صورت عدم اجرای پروژه وضعیت منطقه نسبت به وضع موجود با توجه به روند تغییرات محیط زیست در گذشته چه تغییراتی خواهد نمود. اثرات زیست محیطی نیروگاهها در مرحله بهره برداری در جدول ۱ نشان داده شده است .

۲,۳. اهمیت اثرات زیست محیطی نیروگاههای برق آبی

سنجش اهمیت اثرات به قضاوت و سلیقه ارزیاب بستگی دارد و محدوده اثر برای کلیه اثرات مشترک و بصورت زیر نمره دهی می شود .۱= بی اثر ۲= اثر خیلی کم یا ناچیز ۳= اثر با اهمیت متوسط ۴= اثر مشخص و مهم [۹] جدول۲ اثرات عمده محیط زیستی نیروگاه های برق آبی در مرحله بهره برداری را نشان می دهد.

Archive of SID
www.SID.ir

۳. نتایج

جدول ۳ اهمیت اثرات عمده محیط زیستی نیروگاه های برق آبی در مرحله بهره برداری را نشان می دهد. نتایج نشان می دهد تفاوت معنی داری در اثرات مهم برای گزینه های اجرا (M=.5 , SD=1.36) و گزینه های عدم اجرا (M=0.5 SD=1.41421 t(22)=0.0 , p=1 tow-taild) وجود ندارد. تفاوت معنی داری در اثرات متوسط برای گزینه های اجرا (M= .3750 , SD=1.02470) و گزینه عدم اجرا (.161 tow-taild =p , t(22)= -3.755 , SD=1.38873 M=2.2500) تفاوت معنی داری وجود ندارد. تفاوت معنی داری در اثرات ناچیز برای گزینه های اجرا (M= .7500 , SD=1) و گزینه عدم اجرا (.004 tow-taild =p , t(22)= 1.414 , M=.2500 SD=.70711) وجود دارد. تفاوت معنی داری در اثرات بی اثر برای گزینه های اجرا (M= .3750 , SD=.5) و گزینه عدم اجرا (.00 tow-taild =p , t(22)= 3 , M=0.0 3 SD=0.0) وجود دارد. مقدار واریانس متغیرهای وابسته گزینه اجرا یا عدم اجرا بوسیله متغیرهای مستقل اثرات مهم ، متوسط ، ناچیز و بی اثر بوسیله eta squared توضیح داده می شود . مقدار تفاوت میانگین در اثرات مهم (Mean Difference =0.0, 95% CI: -1.24078 to 1.24078) خیلی کم بود (eta squared=0.0)، مقدار تفاوت میانگین در اثرات متوسط (Mean Difference =-1.87500, 95% CI: -2.91046 to -2.91046) خیلی زیاد بود (eta squared=0.39) ، مقدار تفاوت میانگین در اثرات ناچیز (Mean Difference = .05, 95% CI-.23976 to1.23976) متوسط بود (eta squared=0.04) ، مقدار تفاوت میانگین در اثرات بی اثر (Mean Difference= .37500, 95% CI.10857 to .64143) خیلی زیاد بود (eta squared=0.29)

جدول۳. اثرات عمده محیط زیستی نیروگاه های برق آبی در مرحله بهره برداری

اهمیت اثرات	t	Sig. (2-tailed)
مهم	0.0	1
متوسط	-3.755	0.001
ناچیز	1.414	0.173
بی اثر	3	0.009

۴. بحث و نتیجه گیری

این تحقیق صرفا به بررسی اثرات نیروگاهها پرداخته است و اثرات حاصل از ساخت و بهره برداری سد ها بررسی نشده است . در این تحقیق اثرات گزینه نه یا عدم اجرای پروژه با گزینه اجرایی در فاز بهره برداری مورد مقایسه قرار گرفته اند. بر اساس نتایج حاصل از ارزیابی، تصمیم گیری راجع به اجرا یا عدم اجرای پروژه بر اساس اثرات مهم ، متوسط ، ناچیز و بی اثر شرح داده شده است . با توجه به اثرات مهم و متوسط تفاوت معنی داری بین گزینه اجرا یا عدم اجرای نیروگاههای برق آبی وجود ندارد . تفاوت معنی داری برای اثرات ناچیز و بی اثر برای گزینه اجرا و عدم اجرا وجود دارد . صفر درصد از واریانس گزینه ها بوسیله اثرات مهم توضیح داده شده است . ۳۹ درصد از واریانس گزینه ها بوسیله اثرات متوسط توضیح داده شده است . تنها ۴درصد از واریانس گزینه ها بوسیله اثرات ناچیز توضیح داده شده است . ۲۹ درصد از واریانس گزینه ها بوسیله اثرات بی اثر توضیح داده شده است .

اثرات مشخص و مهم که باعث عدم اجرای پروژه های نیروگاه های برق آبی در مرحله بهره برداری می شود شامل کمیت آبهای سطحی می باشند و اثرات متوسطی که باعث عدم اجرای پروژه های نیروگاه های برق آبی در مرحله بهره برداری می شود شامل کیفیت آبهای سطحی ، فرسایش و رسوبزایی ، ورود آب برگشتی کشاورزی به رودخانه ، تداوم چرای مفرط ، بوته کنی ، عدم به زیرکشت رفتن زمین مستعد کشاورزی ، تداوم کشاورزی غیر اصولی و صنعت کشاورزی می باشد .

با در نظر گرفتن اصول مدیریت یکپارچه منابع آب در طرحهای آبی و به منظور کاهش آثار تنظیم جریان آب رودخانه بر شرایط طبیعی آنها و سایر اکوسیستمهای وابسته به آن، لازم است تا در سیاستها، خط مشیها و اصول مدیریتی، اجزاء محیط زیست نیز به عنوان یک مصرف کننده قانونی آب شناخته شوند و در تصمیمهای مدیریتی مورد لحاظ قرار گیرند به این ترتیب، به تدریج زمینه علمی جدیدی به نام ارزیابی جریان آب محیط زیستی جهت حفاظت از اکوسیستمهای آبی و برآورد نیاز آب محیط زیستی آنها ایجاد شد.در حال حاضر در ایران حدود ۶۴۷ سد در حال بهره برداری، ۱۴۴ سد در مرحله اجرایی و ۵۳۷ سد در مرحله انجام مطالعات وجود دارد.توجه به تأمین آب مورد نیاز محیط زیستی در پایین دست سدها برای کاهش آثار بهره برداری از این طرحها در ایران یک ضرورت غیرقابل انکار میباشد. میزان آب رهاشده به عنوان حقابه محیطزیستی در پایین دست سدهای ایران در حدود ۶ / ۴ درصد کل آب تنظیمی توسط سدهاست که این رقم بسیار ناچیز میباشد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از همکاری و همراهی دکتر هلن مربی هروی تشکر و قدردانی می کنند. نویسندگان همچنین از منتقدین(outside reviewer) پیش‌نویس خود که از این تحقیق پشتیبانی کرده اند تشکر و قدردانی می کنند.

جدول۱.گزینه های عدم اجرای پروژه با گزینه اجرایی در فاز بهره برداری

رتبه	گزینه ها	محیط اثر	نوع اثر
۱	گزینه اجرا	اثر بر محیط زیست فیزیکی	اقلیم منطقه، توپوگرافی و شکل زمین، کیفیت خاک، زلزله های القایی، لغزش خاک اطراف مخزن بر اثر آبگیری مخزن، افزایش سطح زیر کشت کشاورزی بر کیفیت آب
		اثر بر محیط زیست بیولوژیکی	پوشش گیاهی، آبزیان، پرندگان، سایر جانوران
		اثر بر محیط زیست اقتصادی- اجتماعی	صنعت کشاورزی، مشارکت مردمی، اشتغال و درآمد، سکونت گاه ها، مهاجرت
			اماکن سنتی و مذهبی، فرهنگ بومی و سنتی ، رفاه،ایمنی و بهداشت ،گردشگری
			کاربری اراضی، آلودگی های زمینه(آب، لایه بندی حرارتی، پدیده مغذی شدن آلودگی هوا، آلودگی خاک، آلودگی صدا)، سایر طرحهای توسعه، محیط فرهنگی
۲	گزینه عدم اجرا	اثر بر محیط زیست فیزیکی	کاهش کیفیت آب های سطحی، کمیت وکیفیت آب سطحی، کمیت وکیفیت آب زیرزمینی، تداوم کشاورزی غیر اصولی ، افزایش فرسایش پذیری خاک های منطقه،عدم به زیرکشت رفتن زمین مستعد کشاورزی
		اثر بر محیط زیست بیولوژیکی	تداوم چرای مفرط ، بوته کنی، ورود آب برگشتی کشاورزی به رودخانه
		اثر بر محیط زیست اقتصادی - اجتماعی	بیکاری، عدم تمایل به کشت بدلیل محدودیت آب، زندگی با حداقل درآمد

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲. اثرات عمده محیط زیستی نیروگاه های برق آبی در مرحله بهره برداری

نام اثر	گزینه ها	اثر مشخص و مهم	اثر با اهمیت متوسط	اثر ناچیز	بی اثر
هیدرولوژی آبهای سطحی	اجرا			√	
کیفیت آبهای سطحی	عدم اجرا		√		
کمیت آبهای سطحی	عدم اجرا	√			
هیدرولوژی آبهای زیرزمینی	اجرا				√
کیفیت آبهای زیرزمینی	اجرا				√
کیفیت هوا	اجرا				√
منابع معدنی	اجرا				√
شیلات و ماهیگیری	اجرا				√
کیفیت خاک (آلودگی)	اجرا				√
جنگل	اجرا			√	
حیات وحش	اجرا			√	
کاربری زمین	اجرا			√	
فرسایش و رسوبزایی	عدم اجرا		√		
لرزه خیزی	اجرا			√	
سنت ، فرهنگ و مذهب ، مشارکت مردمی	اجرا		√		
اقلیم ، توپوگرافی و شکل زمین، منطقه	اجرا	√			
عدم تمایل به کشت بدلیل محدودیت آب	عدم اجرا			√	
ورود آب برگشتی کشاورزی به رودخانه	عدم اجرا		√		
مهاجرت ، سکونت گاه ها،	اجرا			√	
تداوم چرای مفرط ، بوته کنی	عدم اجرا		√		
عدم به زیرکشت رفتن زمین مستعد کشاورزی	عدم اجرا		√		
تداوم کشاورزی غیر اصولی	عدم اجرا		√		
اشتغال و درآمد ، رفاه،ایمنی و بهداشت ،گردشگری	اجرا	√			
صنعت کشاورزی	اجرا		√		

۱= بی اثر ۲= ناچیز ۳= اثر با اهمیت متوسط ۴= اثر مشخص و مهم

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

[۱]. اشرف زاده محمدرضا ، سمیعی علی ، میرباقری مهدی ، ۱۳۸۶، ارزیابی زیست محیطی سد مخزنی شهید مدنی و شبکه آبیاری و زهکشی مربوطه با استفاده از روش ماتریس تلفیقی LEOPOLD و ICOLD ، دومین کنفرانس ملّی تجربه های ساخت شبکه های آبیاری و زهکشی

[۲]. پرورش ریزی عاطفه سادات ، هلبر سید مرتضی. فرهودی جواد. ۱۳۹۳، امکان سنجی فنی و به گزینی اقتصادی روش های مختلف رسوب زدایی در مخازن سدهای برق آبی، مطالعه موردی: سد باراسونا اسپانیا، نشریه علمی پژوهشی سد و نیروگاه برقآبی ایران، سال اول، شماره سوم،

[۳]. جوزی سید علی ، شکوری پور قاسم آبادی مرتضی ، نزاکتی رویا ، ۱۳۹۲، بررسی اثرات محیط زیستی سد طالقان در فاز بهره برداری بااستفاده از روش های تلفیقی ICOLD و AHP ، یازدهمین همایش ملی ارزیابی اثرات محیط زیستی

[۴]. خالقی محمد رضا، غلامی وحید، خدابخشی قربانعلی ، ۱۳۹۵، اثرات هیدرولوژیک احداث سد چاشم در پایین دست حوزه آبخیز رودخانه تالار ، شماره: جلد ۳۰ شماره ۴ ، صفحات: ۱۰۹۰-۱۱۰۱،DOI: 10.22067/jsw.v30i4.46053

[۵]. درخشنده سید یاسر ، ۱۳۹۴، ارزیابی قابلیت اطمینان یک ریزشبکه مبتنی بر تولیدات هماهنگ آبی، بادی و خورشیدی، نشریه علمی پژوهشی سد و نیروگاه برق آبی، سال دوم، شماره پنجم

[۶]. درخشنده سید یاسر. سعیدی زهره. ۱۳۹۵، ارزیابی قابلیت اطمینان نیروگاه های تلنبه ذخیره ای با استفاده از فرایند مارکوف، نشریه علمی و پژوهشی سد و نیروگاه برق آبی، سال سوم، شماره هشتم

[۷]. ژیان تهمینه ، حریف سیروس ، قادری عباسعلی ، ۱۳۹۵، ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث سد هیدوچکان با استفاده از روش ماتریس ICOLD مقاله کنفرانس: اولین کنفرانس بین المللی مخاطرات طبیعی و بحران های زیست محیطی ایران، راهکارها و چالش ها

[۸]. سعادت مهدیه ، بوذری شهرزاد ، کریمی سعید ، ۱۳۹۵ ، ارزیابی اثرات محیط زیستی احداث سد به روش های چک لیست و ماتریس (ICOLD مطالعه موردی: سد ژاوه) مقاله کنفرانس: دومین کنفرانس علوم، مهندسی و فناوری های محیط زیست

[۹]. شبانکاری مهران ، حلبیان امیرحسین ، ۱۳۸۹، بررسی اثرات زیست محیطی دریاچه سد زاینده رود ، مجله انسان و محیط زیست مقاله ۴، دوره ۸، شماره ۱(۱۲- پیاپی ۲۳)، صفحه ۲۹-۴۲

[۱۰]. کردوانی پرویز ، مرضیه موغلی، حامد فرضی ، ۱۳۹۱، ارزیابی سد خاکی لاور بر آب های زیر زمینی دشت لاور فین (بندر عباس) فصلنامه جغرافیای طبیعی، شماره ۱۵، بهار ۱۳۹۱ ص ۱

[۱۱]. کلالی اردشیر ، تقوی سامان ، ۱۳۸۶، کاربرد سیستم های هوشمند به همراه روش های تصمیم گیری چند معیاره UNEP با روش های ماتریسی ICOLD LEOPOLD , در ارزیابی و مدیریت و برنامه ریزی سیستم های زیست محیطی ، اولین کنفرانس مهندسی برنامه ریزی و مدیریت سیستم های محیط زیست

[۱۲]. محمدی سیما ، بوذری شهرزاد ، ۱۳۹۶، ارزیابی تاثیرگذاری احداث سد بر کمیت و کیفیت آب های زیرزمینی ، چهارمین کنفرانس بین المللی برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست ، کد COI مقاله: ESPME04_437

[۱۳]. مهرابیان مظفرعلی، فرهادی موسی، ۱۳۸۲، بررسی نیروگاه های برق آبی از دیدگاه های انرژی، محیط زیست، اقتصاد، منابع تجدیدپذیر، گردشگری و ایجاد اشتغال، مجموعه مقالات سومین همایش بهینه سازی مصرف سوخت در ساختمان

[۱۴]. موسوی سید حسن ، شیخ گودرزی مهدی ، کاویانی عباس ، ۱۳۹۱، مقایسه دو روش ماتریس اصلاح شده LEOPOLD و ماتریس ICOLD در ارزیابی اثرات محیط زیستی سد مخزنی کور (نهنگ) در استان سیستان و بلوچستان نشریه: مدیریت و برنامه ریزی محیط زیست شماره۶

[۱۵]. واقفی محمد، رخشنده رو غلام رضا، ادیب آرش، ۱۳۸۸ ، احداث نیروگاه برق آبی جریانی و تاثیر آن بر محیط زیست منطقه مورد مطالعه، (مطالعه موردی نیروگاه برق آبی زیرانا)، ۱۹ تا ۲۱ کرمان، دهمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر

[۱۶]. یوسفی یاسی، ۱۳۹۳ ، انرژی برق آبی ، مسائل زیست محیطی ، پژوهشگاه مواد و انرژی، دانشنامه انرژی

Archive of SID
www.SID.ir