

بررسی اثرات زیست محیطی سد پلرود و ارائه راهکارهای کاهش اثرات

محراب مرادی^{۱*}، سید محمد تقی ساداتی پور^۲، ناصر منصور شریفلو^۳ و مژگان زعیم دار^۴

۱، ۲ و ۴- دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال
۳- دانشگاه امام حسین (ع)، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۸۹/۶/۲۵

تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۱۰

چکیده

سد مخزنی پلرود بر روی رودخانه پلرود در شرق استان گیلان، در ۱۷ کیلومتری جنوب غربی کلاچای احداث خواهد گردید. این سد از نوع خاکی با هسته مخلوط بوده و دارای ۳۰ میلیون مترمکعب حجم مفید می باشد. هدف از این تحقیق بررسی آثار زیست محیطی سد پلرود و ارائه راهکارهایی جهت کاهش آثار آن است. برای رسیدن به این هدف اطلاعاتی درمورد ویژگی های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و اجتماعی - اقتصادی و فرهنگی منطقه پیرامون سد جمع آوری گردید. در این مطالعه لیستی از ریز فعالیت های پروژه در فاز ساختمانی و بهره برداری تهیه شد، سپس با استفاده از ماتریس تلفیقی LEOPOLD و ICOLD آثار این فعالیت ها کمی گردید. آنگاه بر اساس نتایج بدست آمده برای گزینه های مختلف تجزیه و تحلیل صورت گرفت. بطوریکه از نتایج استنباط می شود، از مجموع ارزش های در نظر گرفته شده برای ماتریس ۴۷ درصد ارزش ها، جزو ارزش های منفی بوده و مابقی نشاندها جزو ارزش های مثبت هستند. بر این اساس مجموع پیامدهای منفی اعم از دائمی یا موقت پروژه هیچگاه از مرز ۵۰ درصد کل پیامدها فراتر نرفته و از این نظر احداث و بهره برداری از سد پلرود از نظر ملاحظات زیست محیطی توجیه پذیر می باشد.

واژگان کلیدی

محیط زیست، ارزیابی اثرات، ماتریس تلفیقی، اقدامات اصلاحی، سد پلرود

An investigation on environmental impact of Polrud Dam and providing strategies reducing environmental impacts

Moradi, M.^{1*}, Sadatipour, S.M.T.², Sharifloo, N.M.³ & Zaeimdar, M.⁴

1, 2, 4. Faculty of Marine Science and Technology, Islamic Azad University, North Tehran Branch
3. University of Emam Hossien, Tehran, Iran

Abstract

Polrud dam is constructed on Polrud River, at 17 kilometers southwest of Kalachay city in East Gilan Province. The capacity of the dam is 30 million cubic meters. The main goal of this study is to investigate adverse effects of the constructed dam. Also, a mitigation plan was recommended. To achieve this goal, some information was gathered about physical, biological, socio-economic characteristics of the up stream basin of the dam. In this paper, list of activities performed during the construction of the dam, was introduced in details. The combination matrix method (LEOPOLD & ICOLD) was applied to quantify the effects of such activities on the environment. Results of aggregate values for matrix, showed that 47 percent of values were negative and others were positive. Negative impacts (permanent or temperate) were not more than 50 percent of total. Hence construction and operation of polrud dam in the viewpoint of environmental management is justifiable.

Keywords: Environment, impact assessment, combination matrix, mitigation measures, Polrud Dam.

مقدمه

ملاحظات زیست محیطی تا سال‌های زیادی در توسعه کشورها نادیده انگاشته می‌شد. تنها در سه دهه آخر قرن بیستم فاکتورهای زیست محیطی نقش مهمی را در جهت و سرعت توسعه ملت‌ها ایفا نمودند. بشر با توسعه و عمران می‌تواند در توازن کلی نگاهدارنده کره زمین به عنوان یک مکان قابل سکونت در جهان ایجاد اختلال کند. البته توسعه به خودی خود با محیط زیست در تضاد نیست، بلکه رشد اقتصادی بی‌رویه و بهره‌برداری‌های بیش از حد به تخریب و آلودگی محیط زیست می‌انجامد. یک توسعه در صورتی قابل تداوم و استمرار خواهد بود که علاوه بر توجیهات فنی و اجتماعی - اقتصادی، موجب از میان بردن و تخریب سرزمینی نگردد که قرار است با بهره‌برداری از منابع آن بارور شود (جوادی، ۱۳۸۵).

به همین دلیل کاربرد ارزیابی زیست محیطی یکی از روش‌های مقبول برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار است که می‌تواند به عنوان یک ابزار مدیریتی در دسترس برنامه ریزان، مدیران و تصمیم‌گیران قرار گیرد تا بر اساس آن بتوانند اثرات بالقوه زیست محیطی که در نتیجه اجرای پروژه‌های عمرانی و توسعه پدیدار می‌شوند را شناسایی نموده و گزینه‌های منطقی جهت رفع و کاهش آنها انتخاب کنند (منوری، ۱۳۸۷).

در کشورهای جهان سال‌ها طول کشید تا قوانین مربوطه به تصویب رسیده و به اجرا درآید. به طور مثال سوئد در سال ۱۹۶۹، آمریکا در سال ۱۹۷۰، کانادا در سال ۱۹۷۳، استرالیا و مالزی در سال ۱۹۷۴، فرانسه در سال ۱۹۷۶ و... آخرین آنها هند در سال ۱۹۹۴ قوانین مربوط به ارزیابی زیست محیطی را به اجرا درآوردند (Modak & Biswas, 1999). در ایران نیز دستورالعمل مطالعات زیست محیطی برای پروژه‌های ۷ گانه تنها برای طرح‌های بعد از تاریخ ۱۳۷۳/۱/۲۳ قابل استفاده شد. بر اساس نظر Biswas (1987)، آنچه که اینک ضروری به نظر می‌رسد عبارت است از شناسایی و پایش آثار پروژه‌های توسعه منابع آب بطوریکه هم منافع و هم مضرات آنها در نظر گرفته شود. در بسیاری از موارد پیامدهای حاصل از صدمات و خطرات و ضایعات ناشی از احداث یک سد که بدون توجه به مسائل زیست محیطی ساخته شده‌اند چنان شدید است که سرمایه ملی را که در راه احداث چنین سدهایی صرف شده به کلی ضایع کرده است (نجمائی، ۱۳۸۲).

تاکنون مطالعات بسیاری در مورد ارزیابی اثرات زیست محیطی سدها انجام شده است که می‌توان به مواردی از جمله: مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث سد تهتالی (Pala, 1998) در ترکیه که نشان داد ساخت این سد پیامدهای منفی بسیار در منطقه بر جا خواهد گذاشت، ارزیابی اثرات توسعه سد سگالینگ (Nakayama & Braga, 1998) در کشور اندونزی که با هدف مطالعه پیامدهای زیست محیطی حاصل از ساخت این سد بررسی گردید، بررسی اثرات زیست محیطی بالا آمدگی آب رودخانه و تشکیل مخزن در چندین سد بزرگ جهان (Lerer&scudder, 1999) که نتیجه گرفته شد هر چه مقیاس سد بزرگتر و مخزن گسترده‌تر باشد اثرات بدتری در آن ناحیه می‌گذارد، ارزیابی توأم اثرهای زیست محیطی و اجتماعی سدهای بزرگ (Sadler et al., 2000)، ارزیابی سد سیهان کوپرو در آنکارا (Suhin&kurum, 2002)، که نتایج آن حاکی از فرسایش خاک در بالادست سد در آینده داشت. ارزیابی اثرات زیست محیطی شبکه‌های آبیاری با استفاده از سیستم چند معیاره تصمیم‌گیری (Manoliadis& vatalis, 2003) و همچنین به ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث سد بر روی رودخانه مین در گوجرات هند (Mairta, 2005) که در آن به تأثیر ساخت سد بر دو ناحیه پایین دست و بالادست سد پرداخته شد، اشاره نمود.

هدف از این مقاله، بررسی آثار زیست محیطی سد در حال احداث پلرود و برنامه ریزی جهت کاهش آثار منفی آن می‌باشد. از آنجایی که حضور یک سد، آنهم در مقیاس سدهای بزرگ، می‌تواند از جنبه‌های گوناگون محیط زیست را مورد تهدید قرار دهد، آثار فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، اجتماعی - اقتصادی و فرهنگی این سد مورد تحقیق قرار گرفته است.

در جداول (۲ و ۱) مشخصات حوضه آبریز و سد ارائه شده است (مهندسين مشاور مهتاب قدس، ۱۳۸۳).

جدول ۱- مشخصات حوضه آبریز

تبخیر سالانه از سطح مخزن mm	حداکثر سیل محتمل m^3/s	دبی متوسط سالانه m^3/s	حجم سالانه MCM	مساحت حوضه آبریز km^2
۹۷۳	۵۷۴۱	۱۵/۲۹	۴۸۲/۲۷	۱۶۳۶/۶

جدول ۲- مشخصات سد پلرود

نوع سد	ارتفاع m	طول تاج m	حجم مفید مخزن MCM	وسعت سطح دریاچه در رقوم نرمال km^2	حجم کل مخزن MCM
خاکی	از پی ۷۵	۴۷۰	۳۰	۲/۶۵	۶۵

سد مخزنی پلرود در شرق استان گیلان، در ۱۷ کیلومتری جنوب غربی کلاچای در بخش رحیم آباد از شهرستان رودسر و بین عرض جغرافیایی $36^{\circ} 30'$ تا $37^{\circ} 15'$ شمالی و طول جغرافیایی $49^{\circ} 45'$ تا $50^{\circ} 45'$ شرقی واقع شده است و مساحتی حدود ۳۷۶۲۰ هکتار را در بر می گیرد (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت تقریبی محدوده مطالعاتی

مواد و روش‌ها

تاکنون بیش از ۱۰۰ روش برای ارزیابی پروژه‌های متنوع در سطح جهان بکار رفته است. ماتریس‌ها، چک لیست‌ها، شبکه‌ها و رویهم‌گذاری نقشه‌ها از مرسوم‌ترین روش‌ها بوده‌اند. برای ارزیابی اثرات این پروژه از ماتریس تلفیقی لئوپولد (LEOPOLD) و آیکولد (ICOLD) با اندکی تعدیل متناسب با نیاز مطالعاتی استفاده به عمل آمده است. کمسیون بین المللی سدهای بزرگ (ICOLD) برای تعیین اثرهای سازه‌های آبی نظیر سدهای بزرگ بر محیط زیست یک ماتریس پیشنهاد می کند که با تفاوت‌هایی کم و بیش شبیه ماتریس لئوپولد است. اولین قدم در این روش تعیین ریز فعالیت‌های مرتبط با پروژه و فاکتورهای زیست محیطی متأثر از پروژه می‌باشد.

- تعیین ریز فعالیت‌های پروژه

در این مرحله کلیه فعالیت‌های اساسی که در طرح سدسازی دخالت دارند در دو مرحله ساخت و بهره‌برداری تعیین گردید. در این پروژه ۲۸ فعالیت عمده شامل ۱۴ فعالیت در مرحله ساخت و ۱۴ فعالیت در مرحله بهره‌برداری انتخاب گردید که در ذیل به تفکیک ارائه شده است:

- ریز فعالیت‌های پروژه در مرحله ساخت

خاکبرداری و خاکریزی - جاده سازی و ابنیه فنی - گمانه‌های اکتشافی - کمپ‌های کارگاهی و مسکونی - انفجارها - فرازبند و نشیب بند - تونل‌ها و کانال‌های انتقال آب - برداشت منابع قرضه از رودخانه - حمل و نقل وسایل و تجهیزات - نقص فنی و تعمیرات - تأمین نیروی انسانی - انباشت مواد حفاری - جنگل‌تراشی و تخریب پوشش گیاهی - عملیات ساختمانی سد و سازه

- ریز فعالیت‌های پروژه در مرحله بهره‌برداری

وجود سد و مخزن - عملیات آبرگیری مخزن - رها سازی آب - تنظیم جریان رودخانه - تأمین آب - کمپ بهره‌برداری - بهره‌برداری از سد - تأمین نیروی انسانی - کنترل سیلاب - کنترل فرسایش و رسوب - لایروبی و زهکشی اراضی - ماهیگیری و ورزشهای آبی - توسعه گردشگری و تفرج - آبخیزداری

- تعیین فاکتورهای زیست محیطی

در این مرحله بخش‌های عمده محیط زیست که می‌توانند از ریز فعالیت‌های پروژه متأثر شوند مانند بخش‌های فیزیکوشیمیایی، بخش بیولوژیکی و بخش محیط زیست انسانی (اعم از اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی) تهیه گردید. در رابطه با این پروژه ۴۷ فاکتور زیست محیطی تعیین گردید که در ذیل به تفکیک ارائه شده است:

- ژئوفیزیکی: شکل زمین - فرسایش و لغزش - لرزه خیزی - ثبات شیب‌های ساحلی - رسوبگذاری
- آب: جریان آب رودخانه - کیفیت آب رودخانه - نیاز آبی رودخانه در پایین دست - توان خودپالایی رودخانه - کیفیت آب‌های زیرزمینی - لایه بندی حرارتی - لایه بندی شیمیایی و مغذی شدن
- اقلیم: میکروکلیم - کیفیت هوا
- آلودگی‌ها: آلودگی خاک - آلودگی آب - آلودگی هوا - آلودگی صدا
- گیاهی: پوشش گیاهی حاشیه دریاچه - رویشگاه‌های گیاهی - اراضی کشاورزی و مرتعی - گونه‌های گیاهی دارای ارزش اقتصادی و اکولوژیک - گونه‌های گیاهی نادر و در معرض تهدید
- جانوری: تنوع و تراکم پستانداران - تنوع و تراکم پرندگان - تنوع و تراکم خزندگان و دوزیستان - تنوع و تراکم آبزیان - زیستگاه‌های حساس و آسیب‌پذیر - مهاجرت آبزیان - مهاجرت جانوران خشکی زی - گونه‌های جانوری دارای ارزش اقتصادی و اکولوژیک - گونه‌های جانوری نادر و در معرض تهدید
- اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی: سکونت‌گاه‌ها - جابجایی جمعیت - اشتغال - درآمد - مهاجرت - ارزش زمین - مالکیت زمین - کشاورزی و دامپروری - بازرگانی، خدمات و صنعت - ارتباطات و حمل و نقل - پذیرش اجتماعی و امنیت - فرهنگ جوامع بومی - طرح‌های توسعه آبی - شاخص‌های بهداشتی - آثار باستانی و تاریخی.

بر این اساس کلیه فاکتورهای زیست محیطی در سطرهای ماتریس و ریز فعالیت‌های پروژه در ستون‌های ماتریس فهرست گردید و تأثیرات متقابل هر کدام از ریز فعالیت‌های پروژه بر فاکتورهای تأثیرپذیر زیست محیطی مشخص گردید (جدول ۳). جهت نمایش ماهیت اثرات، احتمال وقوع اثر و زمان وقوع اثر از علائم و نشانه‌هایی که در راهنمای جدول مشخص و معرفی گردیده استفاده به عمل آمده است. بر این اساس نشانه‌های مندرج در سلول‌های ماتریس به ترتیب از چپ به راست نشان دهنده ماهیت اثر، شدت اثر، تداوم اثر و زمان وقوع اثر می‌باشد. وجود علائم در سلول‌ها نشانگر محتمل بودن وقوع اثر و عدم وجود آنها غیرمحتمل بودن وقوع اثر یا عدم تأثیر را می‌رساند. آن دسته از

پیامدهای پروژه که دارای بار منفی متوسط تا خیلی زیاد (۳ - و بیشتر) می باشد به عنوان پیامدهای شاخص منفی مشخص گردیده و با در نظر گرفتن شدت و دامنه اثرات و نوع فعالیت های اثرگذار برای آنها تا حد امکان روشهای کنترل و کاهش ارائه گردید. بدین ترتیب امکان مقایسه پیامدها با و بدون اعمال ملاحظات زیست محیطی فراهم گردید. جداول (۵ و ۴) ماهیت و مقیاس اثر، احتمال وقوع، تداوم و زمان وقوع اثر یا نشاندها را نشان می دهند.

جدول ۴- ماهیت و مقیاس نشانزد

مقیاس نشانزد			ماهیت نشانزد		
بسیار زیاد	متوسط	ناچیز	نیاز به مطالعه	منفی	مثبت
۵	۳	۱	(×)	(-)	(+)

جدول ۵- احتمال وقوع، تداوم، زمان وقوع نشانزد و مشخص بودن آن

مشخص بودن نشانزد		زمان وقوع نشانزد			تداوم نشانزد		احتمال وقوع نشانزد			
N	Y	L	M	I	P	T	N	I	P	C
ناشناس بودن	مشخص بودن	دراز مدت	متوسط	کوتاه	دائمی	موقت	ناشیافته	بی اثر	معتدل	شدید

نتایج

نتایج بدست آمده از جمع بندی ماتریس ارزیابی در دو سناریوی اعمال و بدون اعمال ملاحظات زیست محیطی در جدول های (۶ تا ۹) ارائه شده است. همانگونه که از جداول فوق بر می آید، از مجموع ارزش های در نظر گرفته شده برای ماتریس تنها ۴۷٪ ارزش ها جزو ارزش های منفی بوده که شامل نشانزدهای منفی دائمی و موقت می باشند و مابقی نشانزدها جزو ارزش های مثبت موقت و دائمی هستند. سهم عملیات تخفیفی و ملاحظات زیست محیطی در مجموع ارزش های مثبت مطلق پروژه حدود ۹٪ است. در مجموع نشانزدهای مثبت دائمی با اهمیت متوسط به بالا حدود ۵۵/۲ درصد و نشانزدهای منفی دائمی با اهمیت متوسط به بالا حدود ۸/۸۳ درصد و نشانزدهای مثبت و منفی موقت با اهمیت متوسط به بالا به ترتیب حدود ۱۴/۸۳ و ۲۱/۱۴ درصد کل پیامدها و اثرات پروژه را تشکیل داده اند. میانگین رده بندی اثرات و پیامدهای پروژه در حالت دائمی مثبت در حد ضعیف و در حالت موقت منفی ناچیز می باشد که از آن نتیجه گرفته می شود شدت تأثیرات ناشی از ریزفعالیت های پروژه بر محیط زیست منطقه مطالعاتی پایین می باشد. بر این اساس مجموع پیامدهای منفی اعم از دائمی یا موقت پروژه هیچگاه از مرز ۵۰٪ کل پیامدها فراتر نرفته و از این نظر احداث و بهره برداری از سد پلرود از نظر ملاحظات زیست محیطی توجیه پذیر می باشد.

با اجرای اقدامات اصلاحی ۳۱ اثر قطعی و غیر قابل برگشت با اجرای پروژه پیش خواهد آمد که برآیند پیامدهای قطعی و محتمل پروژه با در نظر گرفتن عملیات اصلاحی به ترتیب حدود ۲۷/۰ و ۵۴/۰ می باشد. بیشترین اثرات منفی در گزینه اجرای طرح مربوط به محیط فیزیکی می باشد که البته این امر با توجه به اجرای فاز ساختمانی، امری عادی محسوب می گردد. در درجه بعدی محیط بیولوژیکی متحمل اثرات منفی پروژه می باشد. بیشترین اثرات مثبت پروژه هم مربوط به محیط اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی است که این اثرات به خاطر اهداف اصلی پروژه یعنی تأمین آب شرب و آب مورد نیاز برای اراضی کشاورزی و همچنین اشتغالزایی و... می باشد.

جدول ۶- تعداد و درصد نشانزدهای موقت و دائمی مثبت و منفی با مقیاس متوسط و به بالا

بدون اعمال ملاحظات زیست محیطی				
نشانزدها	موقت	مثبت	تعداد	۳۷
			درصد	۱۶/۳۰
		منفی	تعداد	۶۴
			درصد	۲۸/۱۹
	دائمی	مثبت	تعداد	۹۹
			درصد	۴۳/۶۱
		منفی	تعداد	۲۷
			درصد	۱۱/۸۹

جدول ۷- تعداد و درصد نشانزدهای موقت و دائمی مثبت و منفی با مقیاس متوسط و به بالا

با اعمال ملاحظات زیست محیطی				
نشانزدها	موقت	مثبت	تعداد	۴۷
			درصد	۱۴/۸۳
		منفی	تعداد	۶۷
			درصد	۲۱/۱۴
	دائمی	مثبت	تعداد	۱۷۵
			درصد	۵۵/۲۰
		منفی	تعداد	۲۸
			درصد	۸/۸۳

جدول ۸- نتیجه ارزیابی اثرات و پیامدها بدون در نظر گرفتن عملیات اصلاحی و کنترلی (الف)،
با در نظر گرفتن عملیات اصلاحی و کنترلی (ب)

ب	الف	
۴۷۴	۲۰۰	جمع جبری P
-۱۹۶	-۲۱۲	جمع جبری T
۳۳۱	۲۳۱	تعداد ارزشهای P
۲۸۵	۲۶۴	تعداد ارزشهای T
۱/۴۳	۰/۸۷	میانگین رده بندی P
-۰/۶۹	-۰/۸	میانگین رده بندی T
۰/۴۷	۰/۵۶	نسبت ارزشهای منفی به کل ارزشها

جدول ۹- ارزیابی پیامدهای قطعی و محتمل با در نظر گرفتن عملیات اصلاحی و کنترلی

نسبت P به کل ارزشها	نسبت C به کل ارزشها	میانگین رده بندی P	میانگین رده بندی C	تعداد ارزشهای P	تعداد ارزشهای C	جمع جبری P	جمع جبری C
۰/۸۵	۰/۱۹	۰/۵۴	۰/۲۷	۵۱۲	۱۱۵	۲۷۴	۳۱

روش‌های پیشگیری، کنترل و کاهش آثار سوء زیست محیطی

عملاً حذف کامل اثرات منفی پروژه‌ها امکان‌پذیر نیست، اما غالباً می‌توان از شدت و دامنه آنها تا حد بسیار زیادی کاست. اقدامات اصلاحی از طریق عملیات مهندسی و مدیریت انجام‌پذیر می‌گردند و به عنوان یک اصل مهم در ارزیابی اثرات زیست محیطی محسوب می‌شوند (منوری، ۱۳۸۰). چنین اقداماتی عبارت از حذف، کاهش و یا کنترل اثرات نامطلوب زیست محیطی پروژه است که شامل جبران خسارت ناشی از پیامدهای زیست محیطی می‌باشد و می‌تواند از طریق جابجایی، تجدید، احیا مجدد و جبران خسارت از طریق روش‌های ممکن امکان‌پذیر باشد (Canter, 1977). به منظور تخفیف آثار سوء زیست محیطی سد پلرود روشهای متعددی پیشنهاد می‌گردد:

- انجام عملیات آبخیزداری به منظور کنترل و پیشگیری از فرسایش خاک و کاهش میزان رسوب ورودی به دریاچه سد
- جلوگیری از تخریب پوشش گیاهی در خارج از محدوده مخزن و ایجاد کمربند سبز در اطراف مخزن به منظور حفظ خط ساحلی دریاچه

- جلوگیری از تخلیه فاضلاب‌ها به رودخانه‌های ورودی به مخزن و حتی الامکان تصفیه آنها
- اجرای اقدامات حفاظتی برای پایداری شیب‌ها نظیر ترانس بندی و کاشت گیاه بر روی آنها و ایجاد دیواره سنگ چین
- آبیگری سد طی زمان طولانی جهت کاستن از زلزله‌های القایی
- هوادهی لایه‌های آب در مخازن دریاچه سد از طریق تزریق هوا به اعماق به منظور پیشگیری از فرآیندهای بی‌هوازی
- کاشت گیاهان سمی در اطراف سد نظیر سدر جهت حذف و کاهش جمعیت کرم‌های ناقل بیماری
- حفظ گونه‌های جانوری و زیستگاه‌ها، جلوگیری از انجام انفجارات در طول شب و عدم انجام یا به حداقل رساندن انفجارات در فصل بهار

- رهاسازی حداقل جریان آب پایه در طول سال به منظور حفظ شرایط پایه بوم شناختی رودخانه
- برنامه ریزی و کنترل مصرف کود و سموم شیمیایی در محدوده مخزن سد
- ممنوعیت برداشت شن و ماسه در مناطق تخم ریزی ماهیان
- تعبیه نردبان ماهی (Fishway) جهت حفظ یکپارچگی زیستگاه‌های آبی و مسیرهای مهاجرت گونه‌های آبزیان مهاجر
- ایجاد زمینه‌های مشارکت افراد بومی و سهیم نمودن مردم در اجرای طرح

طرح‌های بهسازی

طرح‌های بهسازی در یک پروژه برای پیامدهای منفی انجام میشود که در ذیل به مهم‌ترین پیامدهایی که به بهسازی نیاز دارند اشاره گردیده است.

شکل زمین

تغییر در شکل زمین به دلیل انفجار، حفاری، خاکبرداری و خاکریزی، برداشت از منابع قرضه، تخریب پوشش گیاهی، احداث جاده‌های دسترسی و... بوجود می‌آید، و از موارد اجتناب‌ناپذیر می‌باشد که می‌توان با ایجاد فضای سبز مناسب و استفاده از گونه‌های بومی و سازگار نسبت به بهسازی آن اقدام نمود.

سیمای طبیعی منطقه

سیمای منطقه در اثر عوامل انفجار، حفاری، خاکبرداری و خاکریزی، بتن ریزی، برداشت از منابع قرضه، تخریب پوشش گیاهی، احداث جاده‌های دسترسی، محوطه سازی، پخش زباله و سازه سد و مخزن دستخوش تغییرات خواهد شد. که با انجام اقداماتی نظیر ایجاد فضای سبز در پیرامون تأسیسات احداثی و استفاده از رنگ آمیزی مناسب و سازگار با محیط، انتقال ضایعات به مکان مناسب و مخصوص می‌توان تا حدی هماهنگی لازم را ایجاد نمود.

رژیم آبی رودخانه

رژیم آبی با تأثیرپذیری از تخریب پوشش گیاهی، سازه سد و مخزن، تخلیه کننده‌های تحتانی، تأمین آب شرب و کشاورزی تغییر می‌یابد و از موارد اجتناب ناپذیر است اما با ایجاد پوشش گیاهی و تخلیه آب مورد نیاز پایین دست رودخانه به شکل منظم و با دبی مشخص، نوسانات جریان آبی و کیفیت آن تا حدی قابل کنترل خواهد بود.

ایمنی و امنیت

متأثر از عوامل انفجار، تخریب پوشش گیاهی، سازه سد و مخزن و حوادث می‌باشد و اجتناب ناپذیر است ولی با تشکیل کمیته فنی جنبه‌های زیست محیطی و کاهش مخاطرات طبیعی سدها، می‌توان نسبت به شناسایی و کنترل پارامترهای مرتبط با ایمنی و امنیت اقدام کرد.

بحث و نتیجه‌گیری

علی‌رغم اینکه نشانندهای منفی اعم از دائمی یا موقت در صد قابل توجهی از کل نشانندهای پروژه را شامل می‌گردند (۴۷ درصد) با این حال به دلیل پایین بودن شدت تأثیرات ناشی از ریز فعالیت‌های پروژه بر محیط زیست منطقه، برآیند پیامدها و تأثیرات پروژه در حالت دائمی مثبت (۱/۴۳) و در حالت موقت منفی (۰/۶۹) - به ترتیب در حد ضعیف و ناچیز می‌باشند و در صورت عدم توجه به ملاحظات زیست محیطی، مجموع برآیند اثرات و پیامدهای دائمی پروژه در حد ناچیز مثبت (۰/۸۷) و مجموع برآیند اثرات و پیامدهای موقت پروژه در حد ناچیز منفی (۰/۸) - پیش‌بینی می‌شود. با توجه به جمع بندی مذکور، اجرای پروژه در صورت اعمال ملاحظات زیست محیطی در قالب برنامه مدیریت و پایش زیست محیطی در کوتاه مدت توجیه‌پذیر و در بلند مدت بلامانع خواهد بود و بر گزینه عدم اجرا برتری دارد. عمده اثرات مثبت پروژه در محیط اقتصادی - اجتماعی و بیشترین اثرات منفی در محیط فیزیکی و در فاز ساختمانی است. احداث سد، آبرگیری مخزن و در نتیجه تشکیل دریاچه پشت سد با توجه به اکوسیستم آبی جدید در درازمدت و به صورت دائمی تأثیرات مثبتی را به صورت شاخص‌های کیفی محیطی محدوده تأثیرپذیر سد خواهد داشت. رویارویی با توسعه پیش رونده فعالیت‌های مختلف و از آن جمله توسعه صنایع تبدیلی کوچک و متوسط، توسعه فعالیت‌های توریستی و توسعه مراکز شهری و روستایی موجود در منطقه با توجه به اثر بخشی پایین محدودیت‌های قانونی موجود برای توسعه فعالیت‌های انسانی در سطح منطقه امری اجتناب ناپذیر و بسیار محتمل بوده و ضرورت اتخاذ و اعمال روش‌های مناسب اجرایی جهت کاهش این قبیل اثرات منفی و مدیریت بهینه حوضه آبریز مخزن سد و اراضی پایین دست را در قالب طرح اجرایی مدیریت زیست محیطی ضروری می‌سازد.

به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که عدم اجرای طرح سد مخزنی پلرود و رها نمودن منطقه به حال خود، در واقع باعث بروز اثرات بسیار منفی ناشی از عدم بهره‌برداری بهینه از منابع آب، هدر رفتن آب و نبود کنترل برای تأمین آب به هنگام جهت شرب و کشاورزی و عدم کنترل سیلاب شده و اثرات مثبت توسعه در منطقه، ایجاد اشتغال و افزایش سطح درآمد را نخواهد داشت.

برنامه کلی مدیریت زیست محیطی جهت کنترل و پایش

هدف از ارائه برنامه مدیریت و پایش دستیابی به اطلاعاتی است که مشخص می نماید اثرات و پیامدهای فعالیت‌های یک طرح یا پروژه مورد سنجش قرار گرفته و نتایج آن حاکی از اقدامات مقبول یا غیر مقبول انجام شده و یا در حال انجام می باشد و افزون بر آن اطلاعات هشدار دهنده ای از وضعیت نامناسب زیست محیطی در اختیار وی قرار می دهد (World Bank, 1991). اقداماتی که در مورد پروژه احداث سد باید بدست آورده شود و در اختیار مدیریت جهت تصمیم‌گیری قرار گیرد بستگی به شرایط خاص منطقه و نحوه ی اجرای طرح و نحوه بهره‌برداری دارد. از میان متغیرهایی که بایستی جهت مراقبت و پایش انتخاب و مورد اندازه‌گیری قرار گیرند می توان به بارش، حجم آب ذخیره شده، حجم سالانه رسوبات وارده، کیفیت آب خروجی از سد شامل pH، دما، هدایت الکتریکی، اکسیژن محلول، جامدات معلق، میزان تولید سولفید هیدروژن و متان در دریاچه سد، ارزیابی جمعیت و گونه‌های آبزیان در رودخانه و دریاچه، حیات وحش و پوشش گیاهی، نمونه‌برداری لیمنولوژیکی از گیاهان میکرو و ماکروسکوپی آبی و ارگانسیم‌های کفزی، بهداشت عمومی و ناقلین امراض، مهاجرت‌های داخلی و خارجی و نظایر آنها اشاره کرد (شریعت، ۱۳۷۵ و منوری، ۱۳۸۰).

برای تعیین کیفیت آب، هوا، فاضلاب و دیگر عوامل محیط فیزیکی باید از روشهای مستند شده و استاندارد استفاده کرد و جهت بررسی وضعیت موجود اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی می توان نسبت به تکمیل پرسشنامه‌های اطلاعاتی در فواصل زمانی اقدام نمود و با وضعیت قبل از شروع پروژه مقایسه کرد و تغییرات در خصوص شاخصهای مختلف محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی از جمله رشد، مهاجرت و اسکان جمعیت و غیره رامعین کرد.

منابع

- جوادی، س. ۱۳۸۵. ارزیابی منابع آب گتوند شوشتر با استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، آبیاری و زهکشی. دانشگاه تربیت مدرس. تهران، ایران.
- شریعت، م و منوری، م. ۱۳۷۵. مقدمه ای بر ارزیابی اثرات زیست محیطی. سازمان حفاظت محیط زیست. تهران، ایران.
- منوری، م. ۱۳۸۰. راهنمای ارزیابی اثرات زیست محیطی سدها. سازمان حفاظت محیط زیست و برنامه عمران ملل متحد. تهران، ایران.
- منوری، م ۱۳۸۷. ارزیابی اثرات زیست محیطی (چاپ دوم)، نشر میترا. تهران، ایران.
- مهندسین مشاور اندیشه و عمران محیط. ۱۳۸۸. مبانی ایمن سازی سازه‌ها و ابنیه سایت پلرود. تهران، ایران.
- مهندسین مشاور مه‌اب قدس. ۱۳۸۳. گزارش مطالعات ارزیابی طرح سد مخزنی و شبکه آبیاری و زهکشی سد مخزنی پلرود. شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان.
- نجمائی، م. ۱۳۸۲. سد و محیط زیست. نشریه شماره ۵۵، وزارت نیرو - کمیته ملی سدهای بزرگ ایران. تهران، ایران.

Biswas, A.K. 1987. Environmental impact assessment for developing countries, United Nations University Press. USA.

Canter, L.W. 1977. Environmental impact assessment, a practical guide. MC Graw-Hill Book Company. New York, USA.

Committee on the Environment. 1981. Dam projects and environmental success, International Committee on Large Dams, ICOLD. Bulletin No.37. Paris.

Committee on the Environment. 1993. Dams and the environment, International Committee on Large Dams, ICOLD, Bulletin NO. 90.

- Lerer, L.B. & Scudder, T. 1999. Environmental impact assessment review, health impacts of large Dams, *Journal of Environmental management*, 19 (20): 113-123.
- Modak, P. & Biswas, A.K. 1999. Conducting environmental impact assessment in developing countries. *United Nations University Press*. USA.
- Manoliadis, O. G. & Varalis, K.I. 2003. An environmental impact assessment decision analysis system for irrigation system. *Environmental Science & Technology*, 5 (2): 19-24.
- Nakayama, M. & Braga, B. 1998. Water management in Brazil. *International Journal of Water Resources Development*, 14:20-27.
- Pala, A. 1998. Environmental impact assessment of a water supply Dam in Turkey. *Journal of Water Resources and Soil Conservation*, 4:19-24.
- Sadler, B., Verocai, I. & Vancly, F. 2000. Environmental and social impact assessment for large scale Dams. *World Commission Dams*, Available on www.Dams.org.
- Sahin, S. & Kurum, E. 2002. Erosion risk and analysis by GIS in environmental impact assessment: case study Seyhan-Kopru Dam construction. *Journal of Environmental Management*, 77: 239-247.
- World Bank. 1991. Environmental assessment source book, Vol, 1, Policies procedures, and cross-sectoral Issues, *World Bank Technical Paper*, Number 139, Washington.

Archive of SID