ارزیابی اثرات زیست محیطی سد برق آبی امیرکبیر بر محیط زیست با بکارگیری مدل تخریب محیط زیست

بهمن جباریان امیری

وزارت نیرو ـ معاونت انرژی ـ گروه محیط زیست

چکیده

در چند دهه گذشته جامعه انسانی دریافته است که الگوهای انتخابی او در مورد توسعه اقتصادی درست نبوده است و جاودانگی آن مستلزم وارد نمودن حفاظت محیط زیست در فرآیند آن است. با این دیدگاه، توسعه پایدار مطرح گردید و مسئله انتخاب میان صنعتی شدن یا حفظ محیط زیست کم رنگ شد و اکنون دیگر مشغولیت ذهنی انسان، یافتن الگویی از توسعه است که ضمن ارتقای وضعیت اقتصادی، کیفیت محیط زیست را به عنوان بستر توسعه بهبود بخشد.

ارزیابی اثرات زیست محیطی و آمایش سرزمین از ابزارهای دستیابی به توسعه پایدار هستند به طوری که ضمن مکان یابی کاربری ها بر اساس توان اکولوژیکی و نیازهای اقتصادی ـ اجتماعی، از اجرای پروژه های عمرانی که اثرات تخریبی زیادی بر محیط زیست دارند جلوگیری به عمل می‌آید.

مدل تخریب محیط زیست در واقع یکی از روشهای ارزیابی اثرات زیست محیطی است که آثار فعالیتهای انسانی را در مقیاس منطقه‌ای یا آبخیز تحلیل می‌نماید و مقدار آن را بطور کمّی مشخص می‌نماید.

با توجه به اهمیتی که سد امیرکبیر در تأمین آب مصرفی شهر تهران، آب کشاورزی و تولید برق دارد جهت اجرای مدل تخریب محیط زیست انتخاب گردید. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که در مقیاس زیرحوزه های آبخیز سد امیرکبیر میزان تخریب محیط زیست به ترتیب در زیرحوزه های ۹، ۱۶ و ۷ برابر ۸/۷۱، ۷/۴۲ و ۷/۲۱ است و رابطه مستقیمی میان نتایج مدل تخریب محیط زیست و میزان تولید رسوب وجود دارد. بنابراین می‌توان از مدل تخریب محیط زیست در مطالعات فرسایش و رسوب و نیز در تدوین و اجرای برنامه های کنترل آن بهره جست.

۱ـ مقدمه

طی چند دهه گذشته پیشرفت‌های سریع علمی و بکارگیری آن در عرصه زندگی بدون توجه به پیامدهای آن بر محیط زیست، تعداد مسائل و نیز ابعاد تخریب محیط زیست را که همواره بستر توسعه تلقی می‌گردد، به اندازه‌ای رسانده است که برای زندگی او مشکلات فراوانی به وجود آورده است (جباریان ۱۳۷۵). چرا که در گذشته برنامه‌های عمرانی و بهره‌برداری از منابع طبیعی و محیط زیست بدون بررسی‌های کوتاه مدت و بلند مدت نتایجی که در پی دارد، طرح‌ریزی می‌شد. دلایل عمده وجود چنین نقصی در برنامه‌ریزی نبودن اطلاعات کافی در مورد اثرات حاصل از بکارگیری تکنولوژی بر محیط زیست و شناخت ناکافی مدیران از مسائل محیط زیست بود (مخدوم ۱۳۶۲).

از سال ۱۹۷۰ کشورهای توسعه یافته دریافتند که برای اعتلای سطح زندگی مردم خود نیاز به این دارند که از فرو افت کیفیت محیط زیست جلوگیری به عمل آید (کارپنتر ۱۹۸۰، گردآورنده، مخدوم ۱۳۶۲).

در نیل بدین مقصود، تصمیم گرفته شد که در طرح‌ریزی برنامه‌های توسعه و بهره‌برداری از منابع زیست محیطی تنها به برآورد نتایج اقتصادی، اجتماعی و سیاسی اکتفا نشود و اثرات توسعه و بهره‌برداری بر محیط زیست نیز مورد ارزیابی قرار گیرد (مخدوم ۱۳۶۲). به همین دلیل دهه ۱۹۷۰ را می‌توان آغازی برای ورود نگرشهای اکولوژیکی در فرآیند برنامه‌ریزی قلمداد کرد (هنگلد ۱۹۸۲) زیرا در ژانویه ۱۹۷۰ برای اولین بار در آمریکا لزوم تهیه بیانیه‌های ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه‌های عمرانی از تصویب کنگره آن کشور گذشت (ولس ۱۹۹۵) و به جزء هلند در سال ۱۹۸۰ و سوئیس در سال ۱۹۸۳ اغلب اقدامات قانون‌گذاری در مورد ارزیابی اثرات زیست محیطی در گروه کشورهای توسعه یافته به قبل از ۱۹۷۸ بر می‌گردد (سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی ۱۹۸۵).

در ایران نیز به تازگی لزوم تهیه بیانیه‌های اثرات زیست محیطی پروژه‌های ملی به تصویب رسیده است. زیرا در سالهای اخیر در انجام پروژه‌های بزرگ عمرانی توجه زیادی به جذب اعتبارات مالی خارجی شده است و از آنجایی که این مؤسسات مالی اعطای اعتبارات را منوط به ارائه گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی می‌دانند (سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی ۱۹۸۵) در نتیجه طی این سالها توجه زیادی معطوف به ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه‌های عمرانی شده است (جباریان ۱۳۷۵).

هدف از مقاله حاضر مدل‌سازی میزان تخریب محیط زیست در مقیاس زیر حوزه‌های آبخیز سد امیرکبیر است تا از طریق اجرای مدل مذکور میزان تخریب ناشی از فعالیتهای انسانی تعیین گردد و پروژه‌های عمرانی آتی در آن دسته از زیرحوزه‌هایی که تخریب کمتری تاکنون یافته‌اند به اجرا درآید و از تخریب بیشتر زیر حوزه‌هایی که دارای میزان تخریب نسبتاً بیشتری هستند جلوگیری به

عمل آید.

۲ـ ویژگیهای منطقه مطالعاتی

حوزه آبخیز سد امیرکبیر در فاصله ۶۰ـ۳۰ کیلومتری شمال و شمال غربی تهران واقع است. این منطقه با مساحت ۸۶۰۰۰ هکتار تأمین کننده بخشی از نیاز آب شهر تهران و نیز آب کشاورزی ۲۱۰۰۰ هکتار از زمینهای کشاورزی دشت کرج است (جباریان ۱۳۷۵)

سد امیرکبیر در سال ۱۳۳۵ ساخته شد. طول تاج آن ۳۹۰ متر و ارتفاع آن از پی ۱۸۰ متر است. گنجایش کل مخزن سد ۲۰۵ میلیون متر مکعب و گنجایش مفید آن ۱۹۵ میلیون متر مکعب است با ساخت آن آب مورد نیاز ۲۱۰۰۰ هکتار از زمینهای کشاورزی (کمیته ملی سدهای بزرگ ایران، ۱۳۷۲) و به همراه جاجرود ۷۶ درصد آب مصرفی شهر تهران را تأمین می‌کند. قدرت توربین نصب شده در آن ۹۱۰۰ کیلو وات است. در سال ۱۳۷۳، برق تولیدی آن در حدود ۱۸۷۰۰۰ مگاوات ساعت بوده است (آمار تفصیلی صنعت برق ۱۳۷۳). شایان ذکر است که در سال ۱۳۷۳ در حدود ۲/۵ درصد کل برق تولیدی از نیروگاههای آبی کشور را تولید نموده است و از این نظر مقام پنجم را دارا است (جباریان ۱۳۷۵).

۳ـ سابقه تحقیق

برای بررسی کارهای انجام شده در بانکهای اطلاعاتی قابل دسترسی [۱] در دوره زمانی ۱۹۹۵ـ۱۹۸۰ کاوش به عمل آمد. جفرز (۱۹۸۲) اعتقاد دارد که بکارگیری عبارتهای فیزیکی در بیان و درک روابط میان انسان و محیط زیست دارای سابقه‌ای طولانی است. با این وجود، در اثر پیشرفت ریاضیات پژوهشگران توانستند تا استفاده از عبارتهای ریاضی را جایگزین عبارتهای فیزیکی نمایند.

اورت و راندال (۱۹۷۰) معتقدند که بکارگیری مدلها در زمینه زیست شناسی به سالهای ۱۹۵۰ بر می‌گردد ولی یورگنسن (۱۹۹۰) اظهار می‌نماید که در محیط زیست، مدل‌سازی از اوایل دهه ۱۹۷۰ آغاز گردید البته مدارکی که بارهاوس (۱۹۹۲) ارائه نمود نیز مؤید آن است که رهیافت مدل‌سازی اکوسیستم دارای یک تاریخ بیست ساله است.

کاوش فوق‌الذکر نشان می‌دهد که به علت ناشناخته بودن روابط میان عوامل گوناگون محیط زیست، پژوهشگران در مدل‌سازی اثرات زیست محیطی توجه خاصی به بکارگیری روشهای آماری (آزمون فیشر) دارند بطوری که از میان آنها کول (۱۹۹۴) به بررسی اثرات اردو زدن بر پوشش گیاهی، وود (۱۹۸۷) به مقایسه اثرات تفرج و برداشت پوشش گیاهی و مخدوم، خراسانی (۱۳۶۳) به مقایسه اثرات تفرج و برداشت چوب از جنگل پرداختند. استوارت اوتن (۱۹۸۶) نیز همچون مخدوم و خراسانی (۱۳۶۳) که روش تحلیل سیستمی را به کار گرفتند اعتقاد دارد که با انتخاب مناطق اثر دیده و مناطق شاهد و

۱- بانکهای اطلاعاتی قابل دسترس LIFE SCIENCE, CAB, COMPENDEX است.

بکارگیری آزمون فیشر می‌توان از لحاظ آماری اثر گذاری یک فعالیت را بر محیط زیست تحلیل کرد.

بارتو (۱۹۸۴) مبادرت به ارائه یک شاخص منطقه‌ای از آسیب پذیری اکولوژیکی نموده است. به اعتقاد او، یک منطقه را وقتی می‌توان آسیب‌پذیر تلقی نمود که به کلیماکس خود نزدیک‌تر باشد ولی وات (۱۳۶۴) اعتقاد دارد که یکی از ویژگی‌های اکوسیستم کلیماکس افزایش تنوع گونه‌ای و نیز افزایش مقاومت در برابر اخلالهای خارجی است و دورانت (۱۳۷۰) نیز اعتقاد دارد که با افزایش تنوع در اجزای تشکیل دهنده یک سیستم، پایداری آن افزایش می‌یابد. بنابراین شاخص بارتو نمی‌تواند شاخص منطقه‌ای مناسبی برای نمایاندن آسیب‌پذیری یک اکوسیستم باشد.

پژوهشگران از بکارگیری تکنولوژی‌های نوین در امر ارزیابی اثرات زیست محیطی نیز غافل نماندند. بطوری که در میان آنها آشوک و خانا (۱۹۸۸) یک روش شناختی سریع، کمی و کامپیوتری را برای ارزیابی اثرات زیست محیطی ارائه نمودند به صورتی که حاصل کار آنها ارائه یک روش ارزیابی براساس توابع ریاضی بوده است.

کاوش در بانکهای اطلاعاتی فوق‌الذکر نشان می‌دهد که هرچه به سالهای پایانی دوره مورد بررسی (۹۵-۱۹۸۰) نزدیک می‌شویم، پژوهش‌ها بیشتر جزء نگر می‌شوند و پژوهشگرانی همچون سولیوان و همکاران (۱۹۹۱)، توب و برنز (۱۹۹۱)، اسمیت و لینکلن (۱۹۹۱) و اسمیت (۱۹۹۳) بیشتر تمایل دارند که اثرات زیست محیطی و سرنوشت آفت کشها و مواد شیمیایی را در محیط زیست مطالعه و به مدل‌سازی ریاضی آنها بپردازند.

مخدوم (۱۳۷۳) به ارائه یک مدل خطی مرسوم به "مدل تخریب" مبادرت ورزیده است. کاوش در بانکهای اطلاعاتی نشان می‌دهد که مدل ارائه شده در نوع خود بی نظیر است. زیرا کلی نگری و ذهنیت‌گرایی را در خود دارد. این دو ویژگی اجرای آن را به خصوص در کشورهای در حال توسعه که دسترسی به آمار و اطلاعات بسیار سخت است آسان می‌نماید.

۴-روش کار

مدل تخریب محیط زیست یکی از شیوه‌های مدل‌سازی است که به روش تحلیل سیستمی تعلق دارد (جباریان ۱۳۷۵) به طوری که در این شیوه ارزیاب با آمیزه‌ای از اطلاعات گذشته، حال و آینده سر و کار دارد یعنی نه تنها از اطلاعات گذشته و حال استفاده می‌کند بلکه به تولید اطلاعات نیز می‌پردازد (مخدوم ۱۳۷۲).

در مدل تخریب محیط زیست برای نمایاندن تخریب در زیر حوزه‌های یک آبخیز کلان از مدل‌های خطی استفاده می‌گردد. (مخدوم ۱۳۷۲). به طوری که نخست با بررسی‌های میدانه‌ای تمام عوامل تخریب در هریک از زیر حوزه‌ها که در اینجا به عنوان واحد نشانزد [1] عمل می‌نمایند، شناسایی و فهرست می‌شوند (جباریان ۱۳۷۵). بهمراه فهرست نمودن عوامل

1- Impact Unit

تخریب شدتهای تخریب که به صورت جدول ۴ـ۱ و آسیب‌پذیری اکوسیستمهای کلان برطبق جدول ۴ـ۲ با استفاده از روش ارزش‌گذاری اکولوژیکی (جباریان ۱۹۹۸) محاسبه می‌گردد. در هر واحد نشانزد، عامل تخریب شناسایی، کدگذاری و نهایتاً با شدت تخریب هر عامل ادغام می‌گردد و به صورت خطی در مدل نشان داده می‌شود. برای واقعی و مؤثرتر نشان دادن اثر جمعیت بر اکوسیستمها عامل تراکم فیزیولوژیکی که در واقع حاصل تقسیم جمعیت بر سطح اکوسیستم تولید کننده است (میلر ۱۳۶۶) وارد مدل می‌شود (مخدوم ۱۳۷۲).

برای نمایاندن درجه تخریب زیرحوزه و انجام مقایسه آسان بین زیرحوزه‌ها برای هر زیرحوزه براساس رابطه ذیل یک مدل تخریب نوشته و نهایتاً میزان تخریب با آن محاسبه می‌گردد (جباریان ۱۳۷۵):

$$LDM = \sum_{i=n}^{1} (A_i \times I_i) + (D_i / S_i) \qquad \text{رابطه (۱)}$$

به طوری که در آن LDM، مدل تخریب محیط‌زیست (بدون بعد)

A_i، عامل تخریب در زیر حوزهٔ **i**

I_i، شدت تخریب عامل تخریب A_i در زیر حوزه **i**

D_i، تراکم فیزیولوژیکی در زیر حوزه **i**

S_i، آسیب پذیری اکولوژیکی زیر حوزه **i** است.

جدول ۴ـ۱: طبقه‌بندی شدت‌های تخریب محیط زیست

کد شدت تخریب	کیفیت تخریب
۱	خفیف
۲	متوسط
۳	شدید
۴	خیلی شدید

جدول ۴ـ۲: طبقه‌بندی آسیب‌پذیری اکولوژیکی

کد آسیب‌پذیری	کیفیت تخریب
۱	آسیب پذیر
۲	حساس
۳	نیمه حساس
۴	مقاوم

۵ـ نتایج

۵ـ۱ برآورد شدت فعالیت‌ها

در این بخش با بهره‌جویی از نقشه توپوگرافی (احمدی ۱۳۶۷) نقشه زیرحوزه‌های منطقه مطالعاتی با استفاده از روش شبکه تهیه گردید. نقشه شماره یک مرزبندی زیر حوزه‌ها

آبخیز سد امیرکبیر را نشان می‌دهد.

با بازدید میدانه‌ای از هریک از زیر حوزه‌ها و نیز تمام آبادی‌ها فعالیت‌های موجود در آن تعیین گردید. سپس با استفاده از منابع موجود (مرکز آمار ایران)، (فرهنگ آبادی‌ها ۱۳۷۰) و نقشه پوشش گیاهی (گلرنگ ۱۳۷۲) تراکم فیزیولوژیکی زیر حوزه‌ها محاسبه شد به طوری که نتایج آن در جدول ۵ـ۱ آورده شده است.

جدول ۵ـ۱: مساحت زمینهای کشاورزی، جمعیت و تراکم فیزیولوژیکی به تفکیک زیر حوزه‌ها

زیر حوزه	مساحت (هکتار)	جمعیت	تراکم فیزیولوژیک (نفر در هکتار)
۱	۰	۰	۰
۲	۰	۲۳	۰
۳	۰	۰	۰
۴	۱۰۰	۱۸۹	۱/۸۹
۵	۷۵۰	۱۳۱۰	۱/۷۵
۶	۱۷۵	۱۰۳۲	۵/۹۵
۷	۲۲۵	۱۱۶۶	۵/۱۸
۸	۰	۰	۰
۹	۳۲۵	۱۳۶۰	۴/۱۸
۱۰	۱۲۵	۵۸۴	۴/۶۷
۱۱	۱۵۰	۲۰۵	۱/۳۷
۱۲	۱۷۵	۰	۰
۱۳	۷۵۰	۱۱۹۸	۱/۶۰
۱۴	۵۰	۴۵۳	۹/۰۶
۱۵	۰	۰	۰
۱۶	۵۰	۲۰۴	۴/۰۸
۱۷	۲۵	۰	۰
۱۸	۰	۰	۰
۱۹	۲۲۵	۲۷۰	۱/۲
۲۰	۱۷۱	۴۶۲	۰/۳۷
۲۱	۳۳۲	۳۱۶	۱/۰۵
۲۲	۷۵	۲۸۸	۳/۸۴
۲۳	۳۷۵	۰	۰

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۵-۲ برآورد آسیب پذیری اکولوژیکی

براساس روش ارزش‌گذاری اکولوژیکی (جباریان ۱۹۹۸) با استفاده از نقشه‌های منابع فیزیکی (شیب، جهت جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، زمین شناسی، خاک و اقلیم) و نقشه‌های منابع بیولوژیکی (پوشش گیاهی)، آسیب‌پذیری اکولوژیکی واحدهای نشانزد با استفاده از رابطه ذیل محاسبه گردید به طوری که نتایج آن در جدول ۵-۲ آورده شده است.

$$ESI = (K_i X_i)/A_i \qquad \text{(رابطه ۲-)}$$

که در آن ESI ، شاخص آسیب پذیری اکولوژیکی

K_i ، درجه اهمیت عامل اکولوژیکی i

X_i ، مقدار عددی عامل اکولوژیکی i و

A_i ، مساحت واحد نشانزد i

گفتنی است که K_i در رابطه فوق با استفاده از روش ماتریس اثرات متقابل (جباریان ۱۳۷۵) محاسبه می‌گردد.

جدول ۵-۲: شاخص آسیب‌پذیری اکولوژیکی واحدهای نشانزد (زیر حوزه‌ها)

شماره واحدهای نشانزد	شاخص آسیب‌پذیری اکولوژیکی
۱	۳/۸
۲	۳/۷۴
۳	۳/۶۷
۴	۳/۷۳
۵	۳/۹۵
۶	۳/۹۴
۷	۳/۷۷
۸	۳/۷۷
۹	۳/۸۱
۱۰	۳/۸۰
۱۱	۳/۷۵
۱۲	۳/۷۵
۱۳	۳/۹۰
۱۴	-
۱۵	-
۱۶	۳/۶۵
۱۷	۳/۶۳
۱۸	۳/۹۷
۱۹	۳/۸۵
۲۰	۳/۹۳
۲۱	۳/۴۴
۲۲	۳/۸۲
۲۳	۳/۸۴

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

در ذیل مدل تخریب محیط زیست برای ۲۳ واحد نشانزد (زیر حوزه) از حوزه آبخیز سد امیرکبیر آورده شده است که در خود عوامل محیط زیست و شدت تخریب آنها را نشان می‌دهد:

$W_1=OG_2+ZR_2+IR_2+Z_2+H_2+XR_2+IM_2+0/3.8=3.68$

$W_2=OG_2+ZR_2+IR_2+Z_2+H_2+XR_2+IM_2+0.05/3.74=3.68$

$W_3=OG_2+ZR_2+IR_2+Z_2+H_2+XR_2+IM_2+0/3.67=3.81$

$W_4=OG_1+ZR_2+IR_3+XF_1+IM_2+Z_2+ZF_2+H_2+1.89/3.73=4.53$

$W_5=OG_3+ZR_2+ZM_3+IL_2+G_1+IR_3+Z_2+IM_2+H_2+1.75/3.95=5.51$

$W_6=OG_3+ZR_2+IR_2+Z_2+IM_2+H_2+5.95/3.94=4.81$

$W_7=OG_1+XR_2+IR_3+ZM_2+PS_2+ZR_3+IL_3+ZF_2+H_2+IM_2+5.18/3.77=7.21$

$W_8=OG_1+XR_2+IR_2+PS_2+Z_2+H_3+0/3.73=2.95$

$W_9=QG_1+XR_2+ZR_2+T_3+IL_3+YW_3+IR_3+YS_3+S_2+Z_2+H_2+IM_2+PS_2+4.18/3.81=8.71$

$W_{10}=OG_2+ZR_3+G_3+YW_3+IM_3+H_2+XR_2+PS_2+4.67/3.80=6.50$

$W_{11}=IR_4+OG_2+ZR_2+ZF_2+IL_2+XF_2+Z_2+H_2+IM_2+1.37/3.75=5.70$

$W_{12}=OG_2+Z_2+IM_2+H_2+0/3.75=2.13$

$W_{13}=OG_2+ZM_3+ZR_2+XF_1+IR_2+G_2+T_2+Z_2+ZF_2+H_2+IM_2+1.60/3.90=6.05$

$W_{14}=(UNKNOWN)+9.06$

$W_{15}=0$

$W_{16}=YW_4+G_3+ZR_2+IL_3+OG_3+YS_2+Z_2+H_2+IM_2+4.08/3.65=7.42$

$W_{17}=OG_3+Z_2+IM_2+ZF_2+H_2+0/3.65=3.03$

$W_{18}=OG_4+IR_3+IL_2+H_2+IM_2+Z_2+0/3.97=3.78$

$W_{19}=OG_3+Z_2+IM_2+ZF_2+H_2+1.2/3.85=3.17$

$W_{20}=OG_3+ZR_2+YW_3+YS_1+Z_2+H_2+0.37/3.93=3.40$

$W_{21}=OG_1+YW_3+ZR_3+IL_3+YS_2+Z_2+H_2+IM_2+1.05/3.44=5.51$

$W_{22}=OG_2+ZR_2+IL_3+YW_3+3.84/3.82=3.62$

$W_{23}=OG_2+ZR_2+XF_2+IL_3+ZF_2+H_2+Z_2+IM_2+0/3.84=4.42$

نتایج اجرای مدل تخریب محیط زیست در حوزه آبخیز سد امیرکبیر نشان می‌دهد که

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

بیشترین تخریب به ترتیب در زیر حوزه‌های ۹، ۱۶، ۷ صورت پذیرفته است. این مدل در واقع یک مدل اطلاع رسانی برای مدیران اجرایی است. بدین صورت که عدد نهایی مدل بیانگر میزان تخریب منابع زیست محیطی در زیر حوزه‌ها است و اجزای آن در واقع به مدیر اطلاع می‌دهند که چه نوع عوامل مخربی با چه شدتی در زیر حوزه‌ها در حال تخریب منابع هستند، بنابراین با توجه به اطلاعاتی که مدیر می‌تواند از عوامل مخرب موجود در زیر حوزه بدست آورد اقدام به اجرای برنامه‌هایی نماید تا از طریق آن، عوامل مخرب حذف و یا شدت آنرا تخفیف دهد.

از طرف دیگر نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که میان میزان تخریب محیط‌زیست و میزان تولید رسوب در منطقه مطالعاتی یک رابطه خطی وجود دارد (جباریان ۱۳۷۵)، با توجه به ضرورت مطالعات فرسایش و رسوب در حوزه آبخیز سدها و اهمیتی که کنترل فرسایش و رسوب در افزایش عمر سدها دارد می‌توان از مدل تخریب محیط‌زیست در انجام این گونه مطالعات بهره جست و مرحله اجرای برنامه‌های مدیریت منابع طبیعی با هدف کنترل فرسایش و رسوب زیر حوزه‌ها را برحسب میزان تخریب محیط‌زیست اولویت‌بندی نمود و براساس اولویتهای داده شده مبادرت به تخصیص منابع مالی نمود تا ضمن افزایش عمر سد، پایداری تولید برق را افزایش داد.

۶ـ پیشنهادات

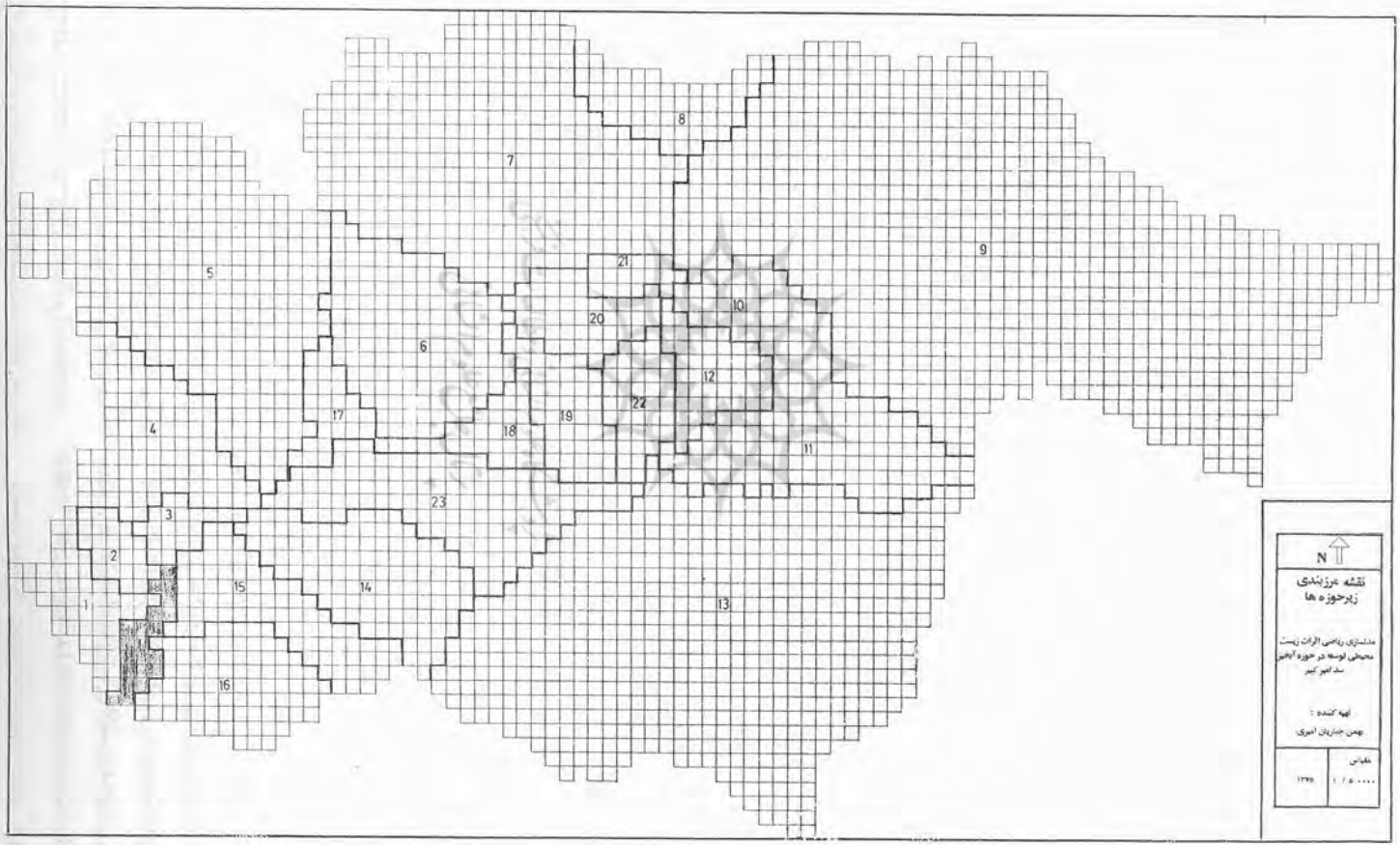
در صورتی که طرح ملی تهیه نقشه آسیب پذیری اکولوژیکی کشور انجام پذیرد می‌توان از آن به عنوان یکی از لایه‌های اطلاعاتی در فرایند آمایش سرزمین بهره جست و تعیین کاربری‌های سرزمین به صورتی انجام پذیرد تا در مناطقی که آسیب‌پذیری اکولوژیکی کمتر دارند استقرار یابند.

منابع:

- آمار تفصیلی صنعت برق (۱۳۷۳)، امور برق، وزارت نیرو
- احمدی، حسن (۱۳۶۷)، "ژئومورفولوژی کاربردی" انتشارات دانشگاه تهران شماره ۲۷۳۷ـصص ۵۸۳
- جباریان امیری، بهمن (۱۳۷۵)، "ارزیابی اثرات زیست محیطی سد امیر کبیر با مدل تخریب محیط زیست و تأکید بر برنامه نویسی کامپیوتری"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران.
- دورانت، دانیل (۱۳۷۰)، "نظریه سیستمها"، (ترجمه محمد یمینی)، انتشارات انقلاب اسلامی، شماره ۴۲ صص ۱۶۳
- کمیته ملی سدهای ایران (۱۳۷۲)، "سدهای ایران: گذشته، حال و آینده".
- فیض نیا، سادات (۱۳۷۴)، "مقاومت سنگها در مقابل فرسایش در اقلیمهای مختلف ایران"، مجله منابع طبیعی ایران، سال ۴۷ـص ۱۱۶ـ۹۵

■ گلرنگ، بهرام (۱۳۷۴)، "بررسی تغییرات پوشش گیاهی حوزه آبخیز سد امیرکبیر طی ۲۰ سال گذشته" (۷۲-۱۳۵۲)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی گرگان.
■ ماجدی محمود، بهمن جزایری (۱۳۶۶)، "بررسی پتانسیل رسوب دهی در مناطق مختلف حوزه آبخیز قسمت انتهایی شرقی رودخانه قزل اوزن"، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، انتشارات آستان قدس رضوی، ص ۷۱-۵۸
■ مخدوم، مجید (۱۳۷۲)، "محیط زیست و توسعه آذربایجان شرقی"، سمینار توسعه آذربایجان شرقی، استانداری آذربایجان شرقی
■ مخدوم، مجید (۱۳۶۲)، "الگوی ارزیابی تغییرات محیط زیست" مجله محیط شناسی، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران، صص ۳۴-۲۵
■ مخدوم، مجید ، نعمت اله خراسانی (۱۳۶۳)، "مقایسه اثرات زیست محیطی برداشت چوب و تفرج در اکوسیستم های رسیده شمال"، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، صص ۹۱
■ مرکز آمار ایران (۱۳۷۰)، "فرهنگ آبادیها" ، سازمان برنامه و بودجه - تهران
■ میلر، جی، تی (۱۳۶۶)، "زیستن در محیط زیست" (ترجمه دکتر مجید مخدوم)، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۹۰۹ صص ۳۹۳
■ وات، کنت (۱۳۶۴)، "مبانی محیط زیست" ، (ترجمه دکتر عبدالحسین وهاب زاده)، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه فردوسی، شماره ۸۱، صص ۴۴۰

- Ashok K., P. Khonna (1988) "Computer-Aided Rapid Environmental Impact Assessment" Environ. Impact Assess. Rev. 11 (95-101)
- Barreto L.S. (1984) "A Regional index of Ecological Sensivity", Annual of inst. Super. Agronomy, Vol. 41, pp.379-387
- Barnthouse, L.W. (1992), "The Role of Models in Ecological Risk Assessment: A 1990's Perspective", J. of Environ. Toxicol Chem., Vol. 11, No.12 pp. 1751-1760
- Evert F.E., Randall M.J. (1970), "Formulation and Computation of Compartment Models", J. of Pharmaceutical Science, Vol. 59, pp 403-409
- Jeffers, N.E. (1982), "Modeling", J.W. Arrowmith Ltd pp.
- Jorgensen, S.E., (1990), "Modeling: A Powerfull Tool in Environmental Management", in "Environmental Modeling for Developing Countries". Edited by Biswas, K. ; Khoshoo,T. N.; Khosla, A. pp.151-163
- Jabbarian Amiri B. (1998), "Developing an Object-Oriented Method for Determination of Ecological Susceptibility of Terresterial Ecosystems" Soil Science Congress, Montpelier, France.
- Henegeldt H., De Voctct C. (1982), "Role of Water in Urban Ecology", Elsevier, NY pp.13-16
- Lincoln - Smith, M.P. (1991), "Environmental Impact Assessment: The Role of Predicting & Monitoring the Extend of Impact", Australian J. of Marine & Freshwaters Resources, Vol 42, No 5, pp 603-614
- OECD (1985), "State of Environment 85, pp. 241-269".
- Steward Oaten, A. (1986), "Assessing Local Impact: Progress & Some Problems", The Proceeding of Ocean's 86, U.S.A.
- Sullivan, M.J, Custance, S.R., Miller C.J. (1991), "Infant Exposure to Dioxine in Mother's Milk Resulting from Maternal Ingestion of Contaminated Fish", J. Chemosphere, Vol. 23, No. 8-10, pp. 1387-1396.
- Taubs, F.B., Burns, L.A (1991), "Advance in Experimental Approaches to Estimate the Exposure of Ecosystems & Groundwater", the Proceedings of 7 the Int'l Congress of Pesticide Chemistry (IUPAC), pp. 423-432
- Woods, T.F. (1987), "The Analysis of Environmental Impact Resulting from Summer Recreation in the Cairngorm Ski Area, Scotland", J. Environ. Management, Vol. 25, No. 3, pp. 271-284
- Welles, H. (1995), "EIA-Capacity-Strengthening in Asia" The USALD/WIR Model. Environ. Professional. 17(2)116-130


N
نقشه ءرزبندی
زیرحوزه ها
مدلسازی ریاضی اثرات زیست
محیطی ناشه در حوزه آبخیز
سد امیر کبیر
تهیه کننده :
بهمن جباریان امیری
مقیاس
۱ / ۵۰۰۰۰
۱۳۷۵
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23