م

تحلیلی بر

ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی

گروه کار اثرات زیست محیطی
طرح‌های آبیاری، زهکشی و کنترل سیلاب
کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

شماره ۱۹ ، ۱۳۷۷

تحلیلی بر

ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی

ترجمه و تدوین :

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

گروه کار اثرات زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی

محمدکاظم سیاهی — مجید احتشامی

عقیل اشرفی — ناصر مهردادی

محمد واحدی — محمدرضا زرنکابی

بسمه تعالی

وزارت نیـــرو

کمیته ملـی آبیـاری و زهکشـی ایـران

نام کتاب : تحلیلی بر ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی

تهیه کننده : کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

ناشر : کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

تیـراژ : ۱۰۰۰ نسخه

چاپ اول : تابستان ۱۳۷۷

حروفچینی : کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

حق چاپ برای کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران محفوظ است.

سر آغاز

افزایش روز افزون جمعیت و نیاز فزاینده به مواد غذایی، حداکثر استفاده از منابع و امکانات موجود برای تولید پایدار محصولات کشاورزی را ضروری ساخته است. آب به عنوان یکی از مهمترین عوامل تولید در کشاورزی، نقشی کلیدی در مجموعه عوامل محدود کننده تولید دارد. امکان ناپذیری کشت دیم در بسیاری از مناطق و یا بازده بسیار اندک آن در مقایسه با کشاورزی فاریاب، به طرح های توسعه منابع آب و آبیاری و زهکشی اهمیت ویژه‌ای بخشیده است. واقع شدن ایران در منطقه خشک و نیمه خشک جهان، در کنار افزایش نیاز داخلی به محصولات کشاورزی، اهمیت تامین آب مطمئن برای کشاورزی در کشور را دو چندان ساخته است. در همین راستا طی دهه های اخیر گام‌های بلندی برای اجرای طرح‌های توسعه آبیاری در کشور برداشته شده است که امروزه شاهد بهره‌دهی بسیاری از آنها هستیم.

از آنجاییکه هر گونه توسعه نیازمند بهره‌برداری و استفاده از منابع طبیعی بوده و هر نوع فعالیت انسان تاثیراتی در محیط بر جای می‌گذارد، ضروری است که ابعاد زیست محیطی طرح‌های توسعه به دقت مد نظر قرار گیرد. با این وجود شتاب روند توسعه در سطح جهان در برخی موارد موجب اجرای پروژه‌هایی شده است که اثرات زیست‌محیطی منفی آنها نه تنها مشکلات جانبی فراوانی فراهم آورده بلکه در مواقعی، حتی خود پروژه را از حیز انتفاع خارج ساخته است. به همین دلایل از اوایل دهه ۱۹۷۰ ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های توسعه به عنوان یکی از مهمترین ابزار مدیریت زیست محیطی به صورت جدی مطرح و در اکثر کشورها مورد استفاده قرار گرفت. مشکلات و معضلات زیست محیطی ناشی از توسعه غیر اصولی منابع آب ، اینگونه طرح‌ها را در صدر پروژه‌هایی قرار داده است که ارزیابی زیست محیطی در مورد آنها ضرورت پیدا می‌نماید.

در ایران نیز با جدی تر شدن موضوع ارزیابی اثرات زیست محیطی، طرح‌های توسعه منابع آب و آبیاری و زهکشی همواره جزو مهمترین طرح‌های مورد توجه کارشناسان فن بوده است. به جرأت می‌توان گفت ، که تا به حال وزارت نیرو بیشترین گام را در توجه به مسایل زیست محیطی طرح‌های توسعه برداشته، به طوری که ارزیابی زیست محیطی طرح‌های توسعه منابع آب نه تنها جزو اولین طرح‌های مورد ارزیابی در کشور بوده‌اند، بلکه تاکنون بیشترین ارزیابی‌های انجام شده، در رابطه با چنین طرح هایی می‌باشد.

تخریب اراضی به علت شور یا ماندابی شدن آنها که عمدتاً ناشی از آبیاری بی رویه است، یکی از مهمترین اثرات زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی طی سال‌های اخیر در کشور می‌باشد که تنها توجه به اثرات اقتصادی - اجتماعی آن، ضرورت ارزیابی زیست محیطی چنین طرح‌هایی را کاملاً روشن می‌سازد. در این راستا شورای عالی محیط زیست کشور در مصوبه مورخ ۷۶/۱۰/۲، کارفرمایان طرح‌های بزرگ و از جمله طرح‌های آبیاری و زهکشی با مساحت بیش از ۵۰۰۰ هکتار را موظف به تهیه و ارائه گزارش ارزیابی زیست محیطی همراه با گزارش امکان سنجی و امکان یابی طرح‌ها نموده است.

علی رغم این مسائل، کمبود منابع و مراجع معتبر در زمینه‌های مرتبط با ارزیابی زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی و کنترل سیلاب در کشور ما کاملاً مشهود می‌باشد. خوشبختانه گروه کار اثرات زیست محیطی این کمیته که یکی از گروه‌های فعال کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران به شمار می‌آید، تا به حال توانسته است در پر کردن این خلاء نقش مثبتی را ایفا نماید. این گروه کار در سال ۱۳۷۶ توانست کتاب "راهنمای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آبیاری، زهکشی و کنترل‌سیلاب" راکه توسط کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی (ICID) انتشار یافته و از معتبرترین منابع موجود در این زمینه به‌شمار می‌رود، ترجمه و منتشر نماید. کتاب حاضر نیز که اخیراً توسط سازمان خوار و بار جهانی ملل متحد (فائو) منتشر شده و در واقع ادامه و مکمل کتاب فوق الذکر است، با تلاش این گروه کار ترجمه و آماده انتشار شده است.

در اینجا جا دارد که از تلاش تمامی همکاران در این گروه کار، آقای مهندس مهرزاد احسانی کارشناس محترم کمیته ملی آبیاری و زهکشی که سهم مهمی در آماده سازی نهایی این کتاب بر عهده داشته اند و آقای دکتر محمود شریعت که در بازنگری بخش "سلامت انسان" همکاری داشته‌اند تشکر و قدردانی نماییم. علاوه بر این از خانم‌ها زهرا محسنی، مریم هاشمی و مریم اروجلو که در تایپ و صفحه آرایی، نهایت سعی را مبذول نموده‌اند سپاسگزاری می‌نماییم. امیدواریم که با همکاری کلیه متخصصان و کارشناسان در بخش‌های مختلف دولتی و خصوصی بتوانیم گام‌های موثر تری در راستای توسعه دانش زیست محیطی دست اندرکاران آب کشور و بویژه طرح‌های آبیاری و زهکشی برداریم. همچنین امید است کارشناسان و اساتید محترم با راهنمایی و نقدهای خود ما را در بهبود کیفیت فعالیت‌های آینده یاری نمایند.

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

فهرست مطالب

پیشگفتار ۱
سپاسگزاری ۳
اختصارات ۴
فصل اول ۹
مقدمه ۹
ضرورت ارزیابی زیست‌محیطی ۹
اهداف ۱۲
نحوه استفاده از راهنما ۱۳
فصل دوم ۱۵
زمینه تجزیه وتحلیل زیست محیطی ۱۵
چارچوب سیاست‌ها ۱۵
زمینه اجتماعی ۱۶
چارچوب نهادی و EIA ۱۸
چارچوب قانونی EIA ۲۰
ایجاد ظرفیت نهادی برای اجرای EIA ۲۲
ایجاد ظرفیت نهادی برای اجرای پیشنهادات EIA ۲۵
فصل سوم ۲۷
فرآیند EIA ۲۷
منابع ۳۰
غربال کردن ۳۱
تعیین دامنه کار ۳۲
پیش‌بینی وکاهش اثرات ۳۳
مدیریت و پایش ۳۶
بازرسی ۳۸
مشارکت مردمی ۳۹

مدیریت عدم قطعیت ۴۲
روش‌ها ۴۴
مطالعات پایه ۴۴
فهرست جزییات ICID ۴۵
ماتریس‌ها ۴۷
نمودارهای شبکه ۵۱
رویهم‌گذاری ۵۲
مدل‌سازی ریاضی ۵۵
مشاوره تخصصی ۵۵
روش‌های اقتصادی ۵۶
گزارش نهایی - بیانیه اثرات زیست محیطی ۵۸
فصل چهارم ۶۱
اثرات عمده زیست‌محیطی پروژه‌های آبیاری و زهکشی ۶۱
هیدرولوژی ۶۴
رژیم کم‌آبی ۶۵
رژیم سیلابی ۶۶
بهره‌برداری از سدها ۶۹
افت سطح سفره آب زیرزمینی ۷۰
خیز سطح سفره آب زیرزمینی ۷۲
کیفیت آب و هوا ۷۳
پخش محلول ۷۵
مواد سمی ۷۵
آلودگی مواد شیمیایی کشاورزی ۷۶
اثرات بی‌هوازی (غیر هوازی) ۸۰
انتشارات گاز ۸۰
خصوصیات خاک و اثرات شوری ۸۱
شوری خاک ۸۲

مشخصات خاک ۸۳
اب زیرزمینی شور ۸۴
زه آب شور ۸۴
نفوذ شوری ۸۵
فرسایش و رسوب‌گذاری ۸۶
فرسایش موضعی ۸۸
تأثیر اراضی حاشیه‌ای ۸۹
ریخت‌شناسی رودخانه ۸۹
سازه‌های رودخانه‌ای ۹۰
رسوب‌گذاری ۹۱
فرسایش مصب ۹۱
تغییرات زیستی و بوم شناختی ۹۲
اراضی پروژه ۹۳
پهنه‌های آبی ۹۳
زمین‌های اطراف ۹۴
دره‌ها و سواحل ۹۴
تالاب‌ها و دشت‌ها ۹۵
اثرات اقتصادی - اجتماعی ۹۷
تغییرات جمعیتی ۹۸
درآمد و رفاه ۹۸
مهاجرت انسان‌ها ۹۹
اسکان مجدد ۱۰۰
نقش زنان ۱۰۰
گروه‌های اقلیت ۱۰۱
مکان‌های باارزش ۱۰۱
اثرات ناحیه‌ای ۱۰۱
مشارکت مصرف‌کنندگان ۱۰۲

امکانات تفریحی و رفاهی ۱۰۲
عدم توازن‌های بوم‌شناختی ۱۰۲
آفات و علف‌های هرز ۱۰۳
بیماری‌های حیوانی ۱۰۴
علف‌های هرز آبزی ۱۰۴
سلامت انسان ۱۰۶
بوم‌شناسی بیماری‌ها ۱۰۷
مالاریا ۱۱۱
شیستوزمیا ۱۱۲
ورم مغزی ژاپنی ۱۱۲
فیلاریازیس لنفاوی ۱۱۳
کوری رودخانه ۱۱۳
مخاطرات ویژه و اقدامات مقابله جویانه ۱۱۳
موقعیت‌هایی برای حفظ سلامت و بهداشت ۱۱۶
فصل پنجم ۱۱۹
تهیه شرح خدمات ۱۱۹
تعیین نیازهای مطالعاتی ۱۲۰
مندرجات شرح خدمات (فهرست شرح خدمات) ۱۲۲
فصل ششم ۱۲۵
مراجع ۱۲۵
نشریات توصیه شده ۱۲۵
سایر مراجع ۱۲۷
ضمیمه ۱ ..... ۱۳۱
واژه نامه ۱۳۱

فهرست اشکال

شماره	عنوان	صفحه
۱	نمودار فرآیند EIA و بررسی‌های همگام	۲۹
۲	مقایسه تصویری گزینه‌ها	۵۲
۳	نمودار فرضی از آب برگشتی یک سیستم آبیاری در یک مسیر مشخص از سیستم رودخانه‌ای	۶۷
۴	ارتباط متقابل آب سطحی و زیرزمینی	۶۸
۵	دلایل بروز و اثرات کاهش کیفیت آب در یک سیستم رودخانه‌ای	۷۴
۶	پتانسیل عملکرد محصولات انتخابی تحت تاثیر شوری خاک (EC_e)	۸۳
۷	عوامل موثر در فرسایش خاک	۸۷
۸	ارزش‌های تالاب	۹۶
۹	میزبان‌های حیوانی عمده بیماری‌های دارای عامل انتقال	۱۰۵

فهرست جداول

شماره	عنوان	صفحه
۱	برگه نتایج برای ارزیابی چک لیست کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی	۴۶
۲	خلاصه ارزیابی نهایی اثرات زیست‌محیطی، مخزن سد فیتسوئی	۴۹
۳	مثالی از مقایسه دو به دو	۵۰
۴	مثالی از تجزیه و تحلیل شبکه‌ای که اثر سیاست بهره‌برداری از آب زیرزمینی با استفاده از پرداخت یارانه جهت حفر چاه را نشان می‌دهد	۵۳
۵	مسایل عمده زیست‌محیطی ناشی از سیستم‌های آبیاری و زهکشی ناپایدار و تمهیدات مناسب برای بهبود آنها	۶۲
۶	راهنمای تشریحی کیفیت آب آبیاری	۷۷
۷	ترکیبات مواد غیر آلی در آب آشامیدنی	۷۸
۸	کیفیت آب برای ماهیان آب شیرین	۷۹
۹	بیماری‌های عفونی عمده مرتبط با عرضه آب	۱۰۸
۱۰	تصویر گسترده‌ای از بیماری‌های دارای عامل انتقال که به طور طبیعی در هر منطقه جغرافیایی حیات وحش منتشر می‌شود	۱۱۰

پیشگفتار

اهمیت حفاظت محیط زیست و اعمال معیارهای زیست محیطی بتدریج و با روندی افزایشی در دو دهه اخیر مورد توجه قرار گرفته است. امروزه این موضوع که سیاست‌های توسعه اقتصادی باید با اهداف زیست محیطی مناسبت و مطابقت داشته باشند، مقبولیت عام یافته است. این موضوع نیازمند کاربری ابعاد زیست محیطی در فرایند توسعه می‌باشد. توجه به این نکته مهم ضروری است که انتخاب‌ها و سیاستگذاری در راستای توسعه، تنها از طریق درک عملکردهای زیست محیطی مقدور خواهد بود. در فصل ۱۸ دستور کار ۲۱ (Agenda 21, chapter 18) کنفرانس محیط‌زیست سازمان ملل (UNCED)، در ارتباط با حفظ کیفیت و تامین آب شیرین، حفاظت محیط زیست و حفظ منابع طبیعی به عنوان پایه و اساس توسعه منابع آبی، برای توسعه کشاورزی و مصارف روستایی مورد تاکید قرار گرفته است.

بیشتر زمین‌هایی که به‌طور مداوم تحت عملیات کشاورزی قرار دارند به‌دلیل برنامه‌ریزی نامناسب، کاربرد ادوات کشاورزی و مدیریت ناصحیح در معرض تهدید و تخریب قرار گرفته‌اند. منابع طبیعی، به‌ویژه آب و خاک، به‌طورجدی تحت تاثیر قرار گرفته‌اند. فرسایش، شور و ماندابی شدن خاک‌ها و بیابان زایی، کاهش باروری اراضی را به‌همراه داشته و پایداری طولانی مدت آنها را به خطر می‌اندازد. برنامه‌های توسعه کشاورزی در بسیاری از بخشهای جهان منجر به باقی گذاردن اراضی حاشیه‌ای[1] گردیده است. مدیریت هوشمند زیست‌محیطی مستلزم دارا بودن توانایی پیش‌بینی، پایش، اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل روند زیست محیطی و ارزیابی استعداد آب و خاک در سطوح مختلف از یک قطعه مزرعه فاریاب گرفته تا حوضه آبریز می‌باشد. پیگیری ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) توسط کشورها، آنها را قادر خواهد نمود که در برنامه‌ریزی استفاده از آب و خاک و اجتناب از تخریب غیر قابل جبران محیط زیست اقدام نمایند. برخلاف تصور و ذهنیات کنونی، این روش منجر به منافع اقتصادی و استفاده پایدار از منابع خواهد گردید.

1- Marginal land

پروژه‌های آبیاری و زهکشی معمولاً با یک سری اثرات و تغییرات اکولوژیکی متوالی همراه می‌باشد. بعضی از این اثرات برای انسان سودمند هستند در حالیکه اثرات دیگر نه تنها به باروری بلند مدت خود پروژه‌های آبیاری و زهکشی خسارت وارد می‌آورد بلکه به منابع طبیعی پایه نیز آسیب می‌رسانند. تغییرات نامطلوب و ناخواسته تنها محدود به افزایش آلودگی یا نابودی زیستگاه‌های گیاهان و جانوران بومی نمی‌گردد بلکه تمامی اجزای محیط‌زیست از جمله آب، خاک، هوا، انرژی و سیستم‌های اجتماعی - اقتصادی را نیز در برمی‌گیرد.

تعداد زیادی از کشورهای در حال توسعه اصل غربال شدن طرح‌های عمرانی بر اساس محیط زیست را در مرحله برنامه‌ریزی پذیرفته‌اند و اکنون در جستجوی دستورالعمل‌های ارزیابی اثرات زیست محیطی مربوطه می‌باشند. برای بسیاری از موسساتی که در زمینه‌های مختلف با یکدیگر همکاری و ارتباط دارند، ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های توسعه فرصتی مناسب برای همکاری در ارتباط با مسایل مالی و فنی به حساب می‌آید. فائو از مدتها پیش بر اثرات زیست محیطی پروژه‌های آبیاری و زهکشی تاکید داشته و تاکنون در تعدادی از کشورها برای ارزیابی اثرات زیست محیطی کمکهای فنی ارائه داده است.

در حال حاضر تلاش زیادی در ارائه روشی مناسب برای کشورهایی که تصمیم به ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی دارند، صورت می‌گیرد تا یک راهنمای جامع به منظور درک مسایل زیست‌محیطی و شناخت خطرات زیست‌محیطی که ممکن است از اجرای پروژه‌های آبیاری و زهکشی حاصل گردد ارائه شود. اخیراً با وجود نشریات متعدد جای خالی یک راهنمای مناسب احساس می‌گردید و نیاز فراوان به یک راهنمای EIA با تکیه بر روش‌هایی که پاسخگوی نیازهای کشورهای درحال توسعه باشد، مشهود بود. در همین رابطه بود که فعالیتی با مشارکت فائو و موسسه توسعه ماوراء بحار (ODA) کشور انگلستان برای تهیه و ارائه راهنمایی جهت انجام ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی درکشورهای در حال توسعه صورت پذیرفت. این راهنما ادامه فهرست جزییات اثرات زیست محیطی ICID است و در تهیه آن از برخی راهنماهای موجود و همچنین مطالعات موردی کشورها در رابطه با ارزیابی زیست‌محیطی استفاده شده است.

سپاسگزاری

نویسندگان از همکاری قابل توجه Dr Aru mugam Kandiah از بخش توسعه آب و خاک فائو، Random Dubois و همکاران در مرکز سرمایه‌گذاری فائو تشکر می‌نمایند. همچنین از آقای Robert Bos مدیر اجرایی PEEM در زمینه فراهم آوردن مشارکت وسیع به‌ویژه در بخش سلامتی انسان‌ها قدردانی می‌شود. از دیگر افراد از جمله Peter Furu (از آزمایشگاه بیلارزیا دانمارک)، Alfred Heuperman (از مؤسسه کشت آبی پایدار، ویکتوریای استرالیا)، Martin Fritsch و Dr A Mouderli (از موسسه اصلاح اراضی ومدیریت آب ETH زوریخ در کشور سوئیس) و Wolfram Dirksen (کمیته ملی آبیاری و زهکشی کشور آلمان)، تشکر می‌شود. از تنظیم مقالات و آماده نمودن آنها برای چاپ توسط Han Kamphuis و Chrissi Redfern سپاسگزاری می‌نماید. همچنین نویسندگان بار دیگر از نامبردگان فوق و سایر دست‌اندرکارانی که موجبات تهیه و تنظیم و انتشار این راهنما را فراهم آورده‌اند سپاسگزاری می‌نمایند.

اختصارات

ADB	Asian Development Bank بانک توسعه آسیا
AFDB	African Development Bank بانک توسعه آفریقا
CWC	Central Water Commission of India کمیسیون مرکزی آب هندوستان
EA,EIA	Environmental Assessment,Environmental Impact Assessment ارزیابی زیست‌محیطی،ارزیابی اثرات زیست‌محیطی
EAP/EMP	Environmental Action/Management Plan برنامه اجرایی زیست محیطی /طرح مدیریت زیست محیطی
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development بانک اروپایی بازسازی و توسعه
EC	Electrical Conductivity هدایت الکتریکی
EIRR	Economic Internal Rate of Return نرخ داخلی برگشت سرمایه

EIS Environmental Impact Statement
بیانیه اثرات زیست محیطی

EOP Effect on Production
تاثیر بر تولید

EPA Environmental Protection Agency
سازمان حفاظت محیط‌زیست

ERL Environmental Resources Limited
محدویت منابع زیست محیطی

ESCAP Economic and Social Commission for Asia and the Pacific
کمیسیون اقتصادی - اجتماعی آسیا و اقیانوس کبیر

FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations
سازمان خوار و بار و کشاورزی ملل متحد

GIS Geographic Information System
سیستم اطلاعات جغرافیایی

GTZ Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit
(German development agency)
بنگاه توسعه آلمان

ICID International Commission on Irrigation and Drainage
کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی

ICOLD	International Commission on Large Dams کمیسیون بین‌المللی سدهای بزرگ
IEE	Initial Environmental Examination / Evaluation بررسی / ارزیابی زیست محیطی اولیه
ILO	International Labour Organization سازمان بین‌المللی کار
IPCS	International Programme on chemical Safety برنامه بین‌المللی برای حفاظت شیمیایی
IUCN	International Union for the Conservation of Nature اتحادیه بین‌المللی برای حفاظت از طبیعت
IWRA	International Water Research Association انجمن بین‌المللی مطالعات آب
NGO	Non-Governmental Organization سازمان‌های غیر دولتی
ODA	Overseas Development Administration of the UK اداره توسعه ماورای بحار کشورهای مشترک‌المنافع
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development سازمان همکاری اقتصادی و توسعه

PEEN Panel of Experts on Environmental Management for vector control. (A joint activity of WHO, FAO, UNEP and UNCHS)
هیئت کارشناسان مدیریت زیست‌محیطی برای کنترل‌ناقل بیماری‌ها (با فعالیت مشترک WHO و FAO، UNEP ، UNCHS)

PE/RC Preventative Expenditure/ Replacement Costs
مخارج پیشگیری / هزینه‌های جایگزینی

SAR Sodium Adsorption Ratio
نسبت جذب سدیم

TOR Terms of Reference
شرح خدمات

UNCHS United Nations Centre for Human Settlements
مرکز اسکان بشر سازمان ملل‌متحد

UNECE United Nations Economic Commission for Europe
کمیسیون اقتصادی سازمان ملل برای اروپا

UNEP United Nations Environment Programme
برنامه زیست‌محیطی سازمان ملل متحد

USA United States of America
ایالات متحده آمریکا

WHO World Health Organization
سازمان بهداشت جهانی

فصل اول

مقدمه

ضرورت ارزیابی زیست‌محیطی

تحولات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی از اجزای توسعه به شمار می‌روند. اگر چه هدف از توسعه ایجاد تغییرات مثبت می‌باشد لیکن توسعه در نهایت ممکن است مشکلات و مسایل چندی را نیز به دنبال داشته باشد. درگذشته پیشبرد رشد اقتصادی به عنوان نیروی محرکه‌ای در جهت افزایش رفاه، عامل مطمئن نیل به توسعه بدون حساسیت نسبت به اثرات مخرب زیست محیطی یا اجتماعی آن به شمار می‌رفت. ضرورت اجتناب از اثرات مخرب و اطمینان از منافع درازمدت، موجب ظهور مفهوم پایداری [1] گردید. این مفهوم زمانی به عنوان عنصر اساسی توسعه می‌تواند پذیرفته شود که هدف از توسعه، افزایش رفاه و گسترش عدالت برای تامین نیازهای اساسی نسل‌های امروز و آینده باشد.

به منظور پیش‌بینی اثرات زیست محیطی انواع طرح‌های توسعه و ایجاد فرصتی برای کاهش اثرات منفی و افزایش اثرات مثبت آنها، روند ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) در دهه ۱۹۷۰ گسترش یافت. EIA را می‌توان به صورت زیر تعریف نمود:

"فرآیندی قراردادی برای پیش‌بینی پیامدهای زیست محیطی فعالیت‌های توسعه انسانی و برنامه‌ریزی روش‌های مناسب برای حذف یا کاهش اثرات مخرب و تقویت اثرات مثبت".

براین اساس EIA سه وظیفه اصلی برعهده دارد:

- پیش‌بینی مسایل و مشکلات،
- یافتن روش‌هایی برای اجتناب از مسایل، و

1- Sustainability

- افزایش اثرات مثبت.

در این میان وظیفه سوم از اهمیت خاصی برخوردار است. EIA فرصت ویژه‌ای برای ارائه روش‌های بهبود وضعیت محیط زیست، به عنوان بخشی از فرآیند توسعه، فراهم می‌آورد. EIA تناقضات و تقابلات بین پروژه پیشنهادی، برنامه یا طرح‌های بخشی و محیط زیست را پیش‌بینی می‌نماید. همچنین فرصتی برای ارائه روش‌های کاهش و تخفیف اثرات جهت به حداقل رساندن مسایل ومشکلات، ایجاد می‌نماید. EIA امکان تهیه برنامه‌های پایش [1] برای ارزیابی اثرات آینده را به وجود آورده، داده‌های موردنیاز را در اختیار مدیران قرار می‌دهد تا بتوانند جهت اجتناب از خسارات زیست محیطی تصمیمات آگاهانه‌ای بگیرند.

EIA ابزاری مدیریتی برای برنامه‌ریزان و تصمیم گیرندگان بوده، مکمل سایر مطالعات مهندسی و اقتصادی پروژه‌ها می‌باشد. امروزه ارزیابی زیست محیطی به‌عنوان جزء ضروری برنامه‌ریزی و مدیریت توسعه پذیرفته شده است. آگاهی و توجه به آن، به اندازه تجزیه و تحلیل‌های اقتصادی در ارزیابی پروژه‌ها، ضروری می‌باشد.

هدف از هر EIA باید سهولت نیل به توسعه پایدار باشد. باید تا حد امکان سعی گردد اثرات زیست محیطی مفید به حداکثر رسیده و در عین حال اثرات مخرب اصلاح یا حذف گردند. EIA به انتخاب و طراحی مطمئن پروژه‌ها، برنامه‌ها یا طرح‌ها در راستای پایداری بلند مدت آنها کمک کرده ودر نتیجه به بهبود اثر بخشی هزینه‌ها کمک می‌نماید.

مهم این است که EIA نباید تنها به عنوان بخشی از فرآیند تصویب و تائید طرح در نظر گرفته شود. گزارشاتی که با چنین هدفی تهیه شده‌اند، نه خوانده می‌شوند و نه به آنها عمل می‌شود، به علاوه موجب بی‌ارزش شدن این فرآیند می‌شوند. حاصل EIA باید طرحی عملی باشد، که در طول مدت ساخت و بعد از آن در مرحله بهره‌برداری و پایش از قابلیت اجرائی کافی برخوردار باشد. برای این منظور ممکن است در EIA توصیه‌هایی جهت تغییر در قوانین یا ساختار نهادها ارائه گردد.

1- Monitoring

EIA در اوایل از جانب برخی کارفرمایان پروژه‌ها به عنوان محدودیتی برای توسعه قلمداد می‌شد، لیکن این دیدگاه تدریجاً در حال از بین رفتن است. در عین حال می‌توان آن را مانع کارآمدی در مقابل توسعه ناپایدار دانست. امروزه بخوبی مشخص گردیده است که محیط زیست و توسعه مکمل و وابسته به یکدیگر بوده و EIA تکنیکی است که تقویت دو جانبه آنها را تضمین می‌نماید. مطالعات انجام یافته توسط سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا در سال ۱۹۸۰ نشان داده است که در فرآیند EIA تغییرات چشمگیری در پروژه‌ها به وقوع می‌پیوندد، که بدنبال آن بهبود مشخصی در روش‌های حفاظت از محیط زیست و سوددهی مالی پروژه‌ها به وجود می‌آید. هزینه‌های هرگونه تأخیر در تهیه EIA بیش از آن بوده است که منافع حاصل از اصلاحات، بتواند آنها را جبران نماید (واترن ۱۹۸۸).

کشت آبی نقشی حیاتی، در اقتصاد، بهداشت و رفاه‌بخش بسیار گسترده‌ای از جهان در حال توسعه دارد. همچنین به دلیل حیاتی بودن آن در امنیت غذایی جهان، نمی‌توان به صورت مسئله‌ای حاشیه‌ای به آن نگریست. کشاورزی فاریاب اغلب باعث ایجاد تغییرات اساسی در کاربری اراضی شده و مصرف کننده عمده آب شیرین به حساب می‌آید. بنابراین توسعه آبیاری اثر چشمگیری بر محیط زیست می‌گذارد. تمامی طرح‌های جدید آبیاری و زهکشی به نحوی موجب زوال و تخریب محیط زیست می‌شوند. با این وصف تعیین سطح قابل قبول تخریب و جبران آن ضروری می‌باشد. این قبیل تخریب‌ها ممکن است در بالادست و پایین دست مناطق تحت آبیاری گسترش یابند. هم‌چنین ممکن است هم بر محیط‌زیست طبیعی و فیزیکی و هم بر محیط زیست انسانی تاثیر بگذارند. کلیه مؤسسات اعتباری مهم، طرح‌های بزرگ آبیاری و زهکشی را از لحاظ زیست‌محیطی حساس می‌دانند.

در یک EIA هم به اثرات آبیاری و زهکشی بر محیط زیست و هم به پایداری خود پروژه توجه می‌شود. روشن است که یک EIA به حل تمام مسایل نخواهد انجامید. همواره مبادله‌ای بین توسعه اقتصادی و حفاظت از محیط زیست در تمامی فعالیت‌های توسعه وجود خواهد داشت. با این حال بدون وجود یک EIA عینی، تصمیم‌گیری آگاهانه غیر ممکن به نظر می‌رسد.

اهداف

هدف این راهنما کمک به کارشناسان کشورهای در حال توسعه با پیش زمینه‌های علمی و رشته‌های مختلف (کارکنان دولت، مشاوران، برنامه‌ریزان) جهت اعمال ملاحظات زیست‌محیطی در برنامه ریزی، طراحی، اجرا و تنظیم برنامه‌های آبیاری و زهکشی و در نهایت دستیابی به پروژه‌هایی پایدار می‌باشد. هدف این راهنما استفاده کلی از آن در سراسر جهان در حال توسعه بوده و سه وظیفه عمده به عهده دارد:

- توصیف روش و دست آورد EIA،
- ارایه آگاهی‌های بین رشته‌ای مرتبط با آبیاری و زهکشی به تهیه کنندگان EIA، و
- ارتقای ظرفیت نهادی برای اجرای EIA.

در کشورهای در حال رشد، توسعه طرح‌های آبیاری عمدتاً به عهده بخش دولتی (عمومی)است. لذا دراین متن، بر پروژه‌های بخش دولتی تاکید می‌شود. با اینکه به طور معمول سازمان‌های آبیاری در سطح ملی، مستقیماً EIA را اجرا نمی‌کنند، لیکن به عنوان بخشی از مطالعات امکان‌یابی یا به طور مجزا مسئولیت هدایت آن را به عهده دارند. بنابراین باید برای تنظیم و قالب بندی شرح خدمات [1] و ارزشیابی گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی [2]، آشنایی کافی با EIA داشته باشند. کارفرمایان بخش خصوصی نیز باید عمق تاثیرات زیست‌محیطی پروژه‌های پیشنهادی خود را مشخص نمایند.

هدف عمده این راهنما تهیه مرجعی مختصر و موجز است که بیشترین فایده را برای افراد غیر متخصص در کشورهای درحال توسعه، که شاید برای اولین بار درگیر یک ارزیابی زیست محیطی هستند، داشته باشد. برای اطمینان از اختصار و قابل استفاده بودن آن برای تمام خوانندگان، سعی شده است از اصطلاحات فنی، علمی یا مهندسی حداقل استفاده به عمل آید. فرض بر این است که‌این قبیل اصطلاحات به سادگی در سایر منابع و کتاب‌ها قابل دسترسی بوده و بسیاری از خوانندگان آشنایی کافی با برخی جنبه‌های فنی دارند.

1- Terms of reference

2- Impact statement

همچنین از تشریح جزییات فلسفی EIA خودداری شده است، چراکه این مباحث در متون عمومی مربوطه وجود دارند. اصطلاح EIA و ارزیابی زیست‌محیطی در سراسر این راهنما به طور مترادف مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در ضمیمه شماره ۱ معانی اصطلاحات و اختصارات به کار رفته در متن ارایه گردیده است. در فصل ۶ سایر کتب و نشریاتی که بیشترین کاربرد را در زمینه مورد بحث دارند و به طور گسترده‌ای قابل دسترسی می‌باشند، معرفی شده‌اند. در ا بتدای فصل ۶ آن‌دسته از متون پیشنهادی که مشخصاً مفید تشخیص داده شده، ارایه گردیده‌اند.

نحوه استفاده از راهنما

ارزیابی زیست محیطی هم برای پروژه‌هایی که در مکانی خاص به مورد اجرا گذاشته می‌شوند[1] وهم برای برنامه‌ها یا طرح‌های گسترده‌تری که پروژه‌ها یا فعالیت‌های بخشی را درمنطقه جغرافیایی وسیعی اجرا می‌نمایند، کاربرد دارد. در این نوشتار اصطلاح "پروژه" برای هر دو مفهوم فوق به کار برده شده است. برنامه‌های بهسازی[2] یا مدرن‌سازی[3] پروژه‌های موجود در مقایسه با پروژه‌های جدید توسعه مزارع[4] عمومیت بیشتری داشته و مسایل خاصی را پدید می‌آورند که باید از طریق EIA به آنها پرداخته شود. این قبیل برنامه‌ها درمناطقی که محیط‌زیست در معرض تخریب قرار گرفته است، فرصت بیشتری برای اصلاح و بهبود وضعیت به وجود آمده فراهم کرده ومعمولاً از لحاظ اطلاعات و داده‌های اولیه غنی‌ترند (تیفن ۱۹۸۹). هم‌چنین EIA فایده زیادی برای انجام اصلاحات در عملیات بهره‌برداری و نگهداری مناطق و حوضه‌های آبریز دارد. با توجه به اینکه این راهنما اختصاصاً برای پروژه‌ها، طرح‌ها یابرنامه‌های آبیاری و زهکشی تهیه شده است، لذا از جامعیت کافی برای استفاده در اجرای ارزیابی زیست محیطی سایر پروژه‌های منابع آبی برخوردار نیست.

1- Site specific project

2- Rehabilitation

3- Modernization

4-Green field projects

EIA در ابتدا برای پروژه‌هایی خاص، به ویژه بزرگ مقیاس، مانند سدها که دارای پیامدهای بلند مدت چشمگیری هستند به کار می‌رفت. اما امروزه توجه بیشتری به رابطه گسترده بین توسعه ومحیط زیست معطوف شده است. فعالیت‌های نسبتاً بی‌اهمیت افراد منفرد در مقایسه با فعالیت یک پروژه واحد، در مجموع ممکن است اثرات بیشتری بر محیط زیست باقی گذارد. به عنوان مثال در یک برنامه حمایت از فعالیت‌های خرده مالکین، از طریق اعطای اعتبارات کشاورزی به گروه‌های مصرف کننده آب، چنانچه هر طرح اعطای اعتبار به طور مجزا در نظر گرفته شود، ممکن است نیازی به تهیه EIA نباشد. اما اثرات وارده به حوضه یک رودخانه یا یک ناحیه آبیاری می‌تواند مهم باشد. یک EIA در سطح بخشی یا حوضه آبریز باید قابلیت و توان ارزیابی اثرات تجمعی برنامه را داشته باشد. مثال دیگر مرتبط به منطقه تامیل نادو کشور هند[1] و تصمیمی که برای ارایه برق رایگان به کشاورزان جهت پمپاژ آب زیرزمینی برای آبیاری گرفته شد، می‌باشد. افزایشی که بدین سان درمحصول کشاورزی پدید آمد، منجر به حفر چاههای متعدد برای استفاده بیشتر از آب‌های زیرزمینی شد. کاهش سطح آب زیرزمینی دربرخی مناطق در نهایت مسایل ومشکلات اقتصادی و زیست محیطی زیادی را پدید آورد.

برای اینکه EIA حداکثر بهره‌دهی را داشته باشد، باید در فرآیند برنامه‌ریزی ادغام گردد. مسایل نهادی، قانونی و اجتماعی مرتبط به استفاده مؤثر از EIA در فصل ۲ ارایه گردیده‌اند. برای کمک به کسانی که نیازمند استخدام افراد دیگری برای اجرای EIA هستند،نحوه تهیه شرح خدمات ارزیابی زیست محیطی در فصل ۵ آمده است. در فصول ۳و۴ نحوه اجرای EIA همراه با توصیفی جامع از اثرات زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی ارایه گردیده است.

1- Tamil Nadu, India

فصل دوم

زمینه تجزیه و تحلیل زیست محیطی

چارچوب سیاست‌ها

امروزه سیاست‌های نو زیست محیطی، به طور فزاینده‌ای در سطح ملی ارایه می‌شوند که ممکن است مشتمل بر یک برنامه اجرایی زیست‌محیطی یا برنامه ملی توسعه پایدار باشند. چنین سیاست‌هایی اغلب از طریق قانون حمایت می‌شوند. خط مشی دولت‌ها در زمینه‌های مختلف از قبیل منابع آب، تخصیص اراضی و تولید مواد غذایی، به ویژه اگر پشتوانه قانونی داشته باشند، احتمالاً از اهمیت زیادی برای پروژه‌های آبیاری و زهکشی برخوردارند. در یک EIA بهتر است خط مشی مرتبط با موضوع مورد مطالعه بخوبی مشخص گردد. اگر نتایج با توجه به سیاست‌ها و رویه‌های رایج تفسیر گردند به راحتی قابل فهم خواهند بود.

سیاست‌ها ومقررات گاهی متناقض بوده و به روند تخریب کمک می‌نمایند. تشخیص اینگونه تناقضات وتشریح پیامدهای آنها در ارتباط با طرح آبیاری و زهکشی در حوزه کار EIA قرار می‌گیرد. سیاست یارانه‌ای کردن مواد شیمیایی کشاورزی جهت افزایش تولید، در کنار سیاست‌های زیست محیطی برای محدود سازی استفاده از موادشیمیایی مقاوم و پایدار، شایدمثال خوبی از این گونه تناقضات درسیاست گذاری‌ها باشد. سیاست‌های کاملاً مبتنی بر بازار آزاد به عنوان مثال از طریق عدم کنترل آلودگی یا حیف و میل ثروت در نهایت به توسعه‌ای ناپایدار می‌انجامد، این وضعیت مسایلی پدید می‌آورد که نسل‌های آینده مجبور به حل آنها هستند. از طرف دیگر کنترل شدید نیروهای بازار از جانب دولت ممکن است اثرات زیست‌محیطی منفی به دنبال داشته باشد. مثلاً رایگان بودن آب آبیاری در نهایت منجر به استفاده ناکارا از این منبع با ارزش و کمیاب شده، بی‌عدالتی‌هایی را بین استفاده کنندگان کم مصرف و پرمصرف بوجود آورده، مسایل شوری و ماندابی شدن

اراضی را بدنبال خواهد داشت.

مسایل حقوقی و سیاسی، پیامدهای گسترده‌ای برای محیط زیست بدنبال داشته و در این‌جا برای نمایش پیچیدگی ماهیت مسایل زیست محیطی مطرح می‌شوند. نشریه شماره ۳۸ مطالعات قانونی فائو[1] تحت عنوان "اثرات زیست‌محیطی محرک‌های اقتصادی تولید محصولات کشاورزی: مطالعه تطبیقی قوانین[2]" مرجع مفیدی در این زمینه می‌باشد. نشریه‌ای که به‌زودی توسط فائو، بانک جهانی و UNDP، تحت عنوان "بازنگری سیاست‌های بخش آب و تنظیم راهکارها: چارچوب کلی" ارائه خواهد شد، ضرورت توجه به موضوعات زیست‌محیطی در سیاست گذاری بخش آب را مورد تاکید قرار خواهد داد. در صورتیکه نیاز به تهیه EIA به صورت بخشی یا در سطح منطقه وحوضه آبریز باشد، چنین موضوعاتی بخش مهمی از آن را تشکیل خواهند داد.

زمینه اجتماعی

یک پروژه یا برنامه و اثرات زیست‌محیطی آن همواره در یک چارچوب اجتماعی مطرح می‌باشد. شرایطی که EIA در آن اجرا می‌شود منحصر به فرد بوده و بنابراین ارایه راه‌حل‌های کلیشه‌ای برای ارزیابی‌های زیست محیطی امکان پذیر نیست. شیوه‌های فرهنگی، ساختارهای نهادی وترتیبات قانونی که اساس ساختار اجتماعی را تشکیل می‌دهند، از کشوری به کشور دیگر فرق کرده و حتی گاهی اوقات در مناطق مختلف یک کشور متفاوت می‌باشند. درک ساختار اجتماعی منطقه مورد مطالعه ضرورتی اساسی است، چراکه اثر مستقیمی بر پروژه و EIA دارد.

مقررات، قوانین و سازمان‌های محلی، منطقه‌ای و ملی وابستگی شدیدی با یکدیگر دارند. نحوه ارتباط آنها به عنوان بخشی از کار EIA باید به خوبی درک گردد. درک

1-FAO

2- FAO Legislative Study 38,"The environmental impact of economic incentives for agricultural production:a comparative law study"

چارچوب قانونی و نهادی در رابطه با محیط زیست و توسعه آبیاری و زهکشی، برای پیشرفت هر برنامه یا پروژه‌ای ضروری می‌باشد. در واقع احتمال دارد، بازنگری ساختاری یا تقویت نهادها به ویژه در سطح ملی، مثلاً برای دستیابی به حفاظت کافی یا پایش فعالانه کیفیت آب زهکشی، در توصیه‌های منتج از EIA گنجانده شود. هم‌چنین ممکن است توصیه برای اعمال کنترل‌های قانونی یا محدودیت‌های جدید، بخشی از نتایج EIA را تشکیل دهد، مثلاً برای نگهداری یک تالاب، رژیم جریانی ویژه‌ای قید گردد.

ممکن است در هر محل یا منطقه، مقررات خاص یا آداب و رسومی وجود داشته باشد که برجنبه‌های زیست محیطی پروژه‌ها تاثیر گذارند، لذا باید به درستی درک گردند. مشارکت گروه‌های محلی وافرادی که مستقیماً ذی‌نفعند، ازجمله کشاورزان، در موفقیت ارزیابی زیست محیطی (EIA) ضروری می‌باشد. بهترین راه نیل به این مقصود همکاری شوراهای محلی است. در سطح ناحیه‌ای تقابل زیادی بین بخش‌های مختلف وجود دارد. مشاوره با گروه‌های علاقمند محلی از جمله سازمان‌های غیر دولتی [1] (NGO_s)، این امکان را به‌وجود خواهد آورد که نقطه نظرات محلی در ملاحظات گنجانده شده و به عقاید و نظرات آنان توجه شود. آگاهی از مسایل اجتماعی و فرهنگی ممکن است موجب پیدایش راه‌حل‌ها و همچنین جلوگیری از کشمکش‌ها، قبل از شروع اجرای پروژه گردد. بی‌اطلاعی از یک مسئله موجب عدم ارایه راه‌حل مناسب خواهد شد.

اگر دستیابی به زمین، احیا و تجدید حیات اقتصادی (فراهم سازی منابع درآمد جایگزین) یا اسکان مجدد افراد جابجا شده عوامل هر توسعه‌ای باشند، اجرای EIA نیاز به دقت خاصی خواهد داشت. دراکثر کشورها چنین موضوعاتی به لحاظ اجتماعی وسیاسی از حساسیت زیادی برخوردار بوده، از لحاظ قانونی بسیار پیچیده‌اند و لذا باید در جریان غربال [2] نمودن اثرات به‌خوبی شناخته شوند. این قبیل موضوعات باید به خوبی از سایر موارد متمایز شوند تا مطالعات کافی برروی آنها توسط متخصصین در ابتدای آماده سازی پروژه صورت پذیرد.

افراد فقیر غالباً زندگی خود را در یک دور باطل می‌بینند. فشار فقر و نداری باعث

1-Non-governmental organization 2- Screening

می‌گردد تا از منابع طبیعی به صورت ناپایدار بهره‌برداری نمایند و در نتیجه این امر همواره از فقر ناشی از زوال و نابودی محیط زیست در رنج و سختی باشند. این افراد غالباً درمناطق زیستی [1] حاشیه‌ای و روستایی و نواحی در حال گسترش نیمه شهری [2] زندگی می‌نمایند. رشد بالای جمعیت ارتباط تنگاتنگی با فقر داشته و افزایش تقاضا برای منابع طبیعی محدود به تداوم حرکت در این دور باطل کمک می‌نماید. بنابراین درهر EIA باید نیازمندی‌های فقرا، تاثیر آنان بر پروژه و اثر پروژه بر افراد آسیب پذیر، با دقت نظر خاصی مورد رسیدگی قرار گیرد.

چارچوب نهادی و EIA

موضوعات زیست‌محیطی و مسایل مرتبط با آب و خاک، رشته‌های علمی و سازمان‌های دولتی زیادی را در بر می‌گیرند. بنابراین اطلاعات باید از طیف وسیعی از وزارتخانه‌های تخصصی، مراکز دولتی و سایر سازمان‌های ذیربط جمع‌آوری و درکنار یکدیگر گذاشته شوند. ممکن است در ابتدای امر به‌نظر آید که هیچگونه ارتباطی بین گرایش‌های این سازمان‌ها و مسایل آبیاری و زهکشی وجود ندارد. اما این قبیل مراکز اغلب اطلاعات مهمی درباره پروژه و مناطق اطراف آن، نحوه مالکیت زمین، بهداشت، اکولوژی و تحولات جمعیتی در اختیار دارند.

ارتباط بین وزارتخانه‌های مختلف و مؤسسات داخلی آنها اغلب پیچیده بوده و از سلسله مراتب نامشخص و مبهمی برای تصمیم‌گیری برخور دارند. هر وزارتخانه تمایل به محفوظ بودن پروژه خود داشته و تا زمانیکه وادار نشود علاقه‌ای به مشاوره یا جمع‌آوری اطلاعات از سایر مؤسسات دولتی نشان نمی‌دهد. این موضوع تضاد مستقیمی با ضرورت‌های یک EIA پیدا می‌کند. حتی اگر ساختار رسمی اداری هم موجود باشد، ممکن است بین سازمان‌های مختلف عدم هماهنگی وجود داشته باشد. ممکن است برای فایق آمدن بر ساختارهای اداری نامناسب، عملاً یکسری ارتباطات غیر رسمی برقرار شده

1- Eco-zones

2- Semi-urban

باشد. در هر حال باید درک درستی از موضوعات به عمل آمده و مورد سهل‌انگاری قرار نگیرند.

تضادهایی هم ممکن است بین مؤسسات دولتی، به خصوص بین سازمان مسئول پیشبرد فعالیت عمرانی و سازمان مسئول حفاظت محیط زیست وجود داشته باشد. در کشورهایی که برنامه‌های متعددی در سطح منطقه‌ای یا محلی در آنها اجرا می‌شود، شوراهای محلی و منطقه‌ای راه را برای ارایه نقطه نظرات جوامع تحت پوشش تسهیل می‌کنند که ممکن است با نظرات ارایه شده از سوی مراجع مرکزی متفاوت باشد. این قبیل شوراها و هیئت‌ها از دستورالعمل‌ها و رهیافت‌های متفاوتی برخور دارند. فرآیند EIA باید خاصیتی واکنشی داشته و از حساسیت کافی نسبت به دیدگاه‌های مختلف برخوردار باشد، به عبارت دیگر گرایش به یک سازمان خاص نداشته باشد.

یکی از معضلات عمده در رابطه با پروژه‌های آبیاری و زهکشی، تعارض موجود بین پروژه‌های کشاورزی و پروژه‌های آبی است. در برخی از کشورها چندین وزارتخانه مهم با مسئولیت‌های مختلف وجود دارند، مانند وزارت کشاورزی، کارهای عمومی[1] و آبیاری. در کنار این وزارتخانه‌ها تعدادی سازمان کشوری، نهاد و کمیسیون‌های ویژه نیز وجود دارند که برخی از آنها ممکن است مستقیماً تحت پوشش دفتر ریاست جمهوری باشند. مسایل مربوط به نهادها معمولاً پیچیدگی خاصی دارند، به‌عنوان مثال در تایلند بیش از ۱۵ نهاد مسئولیت فعالیت‌های مختلف حفاظت از خاک را برعهده‌دارند.

برای رسیدگی به موضوعات زیست محیطی در سطح ملی، نهادهای جدید به‌طور فزاینده‌ای تشکیل شده یا نهادهای موجود مجدداً سازماندهی می‌گردند. غالباً یک وزارت محیط زیست با مسئولیت تهیه مقررات، استانداردها و ارایه نقش سیاست گذار، تشکیل می‌گردد. علاوه بر آن ممکن است یک سازمان حفاظت محیط زیست برای هماهنگ سازی فعالیت‌های ارزیابی زیست محیطی و پایش اجرای عملیات تشکیل گردد. واحدها یا گروه‌های جدیدی نیز همانند مؤسسه ویژه محیط زیست، برای بررسی مسایل زیست محیطی در وزارتخانه‌های تخصصی ایجاد می‌گردند. این قبیل واحدها ممکن است

1- Public works

وظایف محدودی در رابطه با مسئولیت‌های نهاد مربوطه دارا باشند. به عنوان مثال چندین واحد می‌توانند جنبه‌های مختلف پایش سطوح آلودگی آب و وضع استانداردهای کیفی قابل قبول را پیگیری نمایند. در هر حال درک کامل مسئولیت‌های تمام نهادهای مربوطه الزامی است.

ضعف نهادها یکی از دلایل عمده سطحی بودن جنبه‌های زیست محیطی توسعه می‌باشد. تعدد نهادها ممکن است باعث تضعیف اجرای کنترل‌های زیست محیطی گردد. گزارش EIA باید چنین موضوعاتی را عمیقاً تحت پوشش قرار داده و تناقضات، ضعف‌ها یا مشکلات نهادی و قوانین غیر عملی را صریحاً مشخص نماید. جهت فایق آمدن بر چنین مشکلاتی باید راه‌حل‌های مناسب در EIA گنجانده شود. راه‌حل‌ها باید جنبه‌های تقویت نهادها را در برگیرند.

چارچوب قانونی EIA

سیاست‌های زیست محیطی بدون قوانین مناسب مؤثر نخواهند بود چرا که نهایتاً به قوانین بدون قدرت اجرایی تبدیل خواهند شد. در این صورت فشارهای اقتصادی و مالی سایر جنبه‌ها راتحت شعاع قرار خواهند داد. در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، قانونگذاری بر مسایل زیست محیطی سال‌ها وجود داشته است. به عنوان مثال در اکثر کشورها، قوانینی برای جلوگیری از آلودگی آب‌ها، حفاظت از میراث فرهنگی و تنظیم حداقل جریان آب برای پایداری سیستم وجود دارد. اکثر قوانین یا مقررات موجود از نگرش زیست محیطی برخوردار نیستند. اخیراً مقررات و قوانین زیست محیطی اختصاصی‌تری وضع گردیده‌اند. این موضوع شاید پاسخی به حوادث عظیم قلمداد گردد، و یا از سیاست‌های دولت‌ها، تنش‌های عمومی و یا آگاهی روزافزون بین‌المللی از خطرات زیست محیطی جهان امروز، نشأت گرفته شده باشد. قوانین مناسب برای آب و خاک، همچنین مقررات حفاظت از محیط زیست ضرورتاً باید به‌عنوانی بخشی از یک EIA، دقیقاً تبیین، تفهیم و تجزیه و تحلیل گردند.

در مقررات جدید ممکن است شرایط قانونی خاصی برای اجرای EIA، در راستای

فعالیت‌های خاص توسعه، گنجانیده شده باشد. بنابراین به هنگام اجرای EIA آگاهی کامل از ضرورت‌های قانونی و مسئولیت‌های حقوقی نهادهای مربوطه الزامی است. بهترین شکل نمایش این قبیل موارد ارایه ضمیمه‌ای از شرح خدمات درگزارش است. الزامات و ضرورت‌های قانونی کشور باید برآورده گردند. قوانین جدید مسئولیت‌های سنگینی بردوش سازمان‌های مسئول قرار می‌دهند. به‌عنوان مثال، بر اساس الزامات قانونی اجرای یک EIA، نیاز به متخصصین مجرب برای انجام مطالعات، و همچنین کارشناسانی برای بازنگری EIA و تصویب پروژه دارد.

مقرراتی که تعیین می‌کنند چه پروژه‌هایی نیاز به EIAدارند، بهتر است تاحد ممکن الزامات و شرایط قانونی را کاهش دهند تا EIA تبدیل به مانعی در فرآیندتصویب طرح نشود. این کار باعث می‌گردد که از انجام حجم وسیعی از کار برای یک هدف ناچیز جلوگیری شود. در بسیاری از مقررات، فهرستی از پروژه‌هایی راکه EIA حکمی اختیاری در آنها بخود می‌گیرد، تهیه می‌کنند. این اختیار هم معمولاً دردست همان گروه‌هایی است که EIA را تصویب می‌کنند. در این قبیل مقررات شرایط لازم برای تخصیص هر چه کارآتر منابع محدود فراهم می‌شود. با این حال، تصمیم گیرندگان ضرورتاً باید از نظر عموم قابل اعتماد باشند.

در مواقعی که طرح‌ها نیاز به پشتیبانی مالی دارند، خواست‌های سازمان‌های پشتیبانی کننده باید کاملاً برآورده شود. امروزه اکثر اعتبار دهندگان، تامین اعتبار پروژه‌های آبیاری و زهکشی را مشروط به ارایه گزارش EIA می‌کنند. در فصل ۶ جزییات مربوط به نشریاتی که، شرایط لازم برای تامین اعتبار از سوی اعتبار دهندگان عمده را مشخص می‌کنند، ارایه شده است.

قوانین و مقررات زیست محیطی می‌توانند عملکردهای متفاوتی داشته باشند. تعیین دقیق اینکه چه زمانی نیاز به ارایه EIA وجود دارد، به راحتی امکان پذیر نیست. بنابراین الزامات قانونی برای یک EIA لزوماً متناسب با قوانین موجود نیستند. از طرف دیگر بسیاری از خطرات زیست محیطی مهم به‌راحتی از طریق قانون قابل پیگیری هستند. به عنوان مثال وضع محدودیت‌های قانونی برآلودگی‌ها، مقدار جریان، جبران خسارات و غیره امری کاملاً روشن است، لیکن مسئله اساسی قابلیت اجرایی این قوانین می‌باشد. در

EIA معمولاً قابلیت پذیرش یا شدت اثرات در رابطه با محدودیت‌های قانونی و استانداردها باید ارزیابی گردند. اما در عین حال مواردی را که استانداردهای موجود قدرت کافی برای جلوگیری از اثرات مخرب آنها را ندارند باید مشخص و استانداردهای قابل قبول پیشنهاد گردند. مسایل زیست محیطی را می‌توان تا حدودی از طریق تغییر ساختارهای نهادی مورد رسیدگی قرار داد.

قوانین مرتبط باراضی آبی پیچیده بوده و بر اساس مطالعات "فائو" در پنج کشور آفریقایی عمدتاً نمی‌توانند کاربرد عمومی پیدا کنند (FAO،۱۹۹۲). تعارضاتی بین قوانین جدید و سنتی وجود دارد: قوانین سنتی معمولاً طالب کسب امتیاز هستند، لیکن قوانین جدید در سطح محلی از قدرت برخوردارند. حقوق رسمی و قراردادی در زمینه‌های سیاسی و تاریخی بسیار متفاوت توسعه پیدا کرده‌اند و در فواصل کوتاه تغییرات بسیار عظیمی به خود می‌گیرند. همچنین ممکن است عمدتاً حالتی ذهنی و غیر دقیق داشته باشند. مشارکت محلی در تهیه EIA، به درک حقوق مرسوم کمک کرده وضعف‌های اجتماعی موجود در هر طرح توسعه را مشخص می‌کند.

ایجاد ظرفیت نهادی برای اجرای EIA

وجود یک وزارت محیط زیست (که مسئولیت وضع موازین و قوانین جدید را به عهده داشته باشد) و همچنین یک سازمان حفاظت محیط زیست، EPA، (بعنوان هماهنگ کننده فعالیتهای بین بخشی درEIA) شاید بتواند شرایط مطلوب نهادی را برقرار سازد. وزارت‌خانه‌های مسئول برنامه‌های عمران و توسعه، با هر ساختار نهادی، معمولاً باید یا مستقیماً اقدام به اجرای EIA نمایند و یا از سایر نهادها برای اجرای آن به شیوه مورد نظر استفاده نمایند. ولی در هر حال EIA توسط مسئولین قانون گذار مرکزی مورد تصویب و تائید قرار می‌گیرد. برای عملی ساختن این فرآیند نیاز به افراد آموزش دیده‌ای به شرح زیر می‌باشد:

- گروه زیست محیطی برای آماده سازی، بازنگری مؤثر وتصویب گزارشات EIA،
- گروه فنی برای اجرای طرح‌های EIA یاتهیه شرح خدمات یا دستورالعمل‌ها برای

افراد و گروه‌های کاری دیگر، و

- دانشگاه‌ها و بخش خصوصی که ممکن است کار از طریق عقدقرارداد با آنهاصورت پذیرد.

بنابراین در سازمان‌های مختلف نیاز به متخصصین مجربی می‌باشد که آشنایی و آگاهی کافی از EIA را داشته باشند.

برای نیل به مهارت‌های مورد نیاز، فراگیری باید تمام سطوح آموزشی را در برگیرد. آموزش‌های زیست محیطی را می‌توان در مدارس و دانشگاه‌ها ارایه و بدین ترتیب متخصصین مجرب و کارآزموده‌ای پرورش داد. ارائه آموزش ضمن خدمت برای کارکنان حرفه‌ای و تکنیسین‌ها هم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برنامه ریزان و تصمیم‌گیرندگان بلندپایه نیز باید از طریق شرکت در برنامه‌های کوتاه مدت آموزش زیست محیطی توانایی‌های لازم را برای درک موضوعات مطروحه در گزارشات EIA و اتخاذ تصمیم‌های روشنگرانه، کسب نمایند.

در صورتیکه ارزیابی زیست محیطی یک ضرورت قانونی باشد، وجود متخصصین محلی برای اجرای الزامات طرح شده ضروری خواهد بود. برای پروژه‌های بزرگ که نیاز به پشتیبانی مالی سایر مؤسسات دارند، ممکن است از متخصصین خارجی استفاده شود، اما این مسئله در مورد تمام پروژه‌ها صدق نمی‌کند. مشاورین خارجی به علت بیگانه بودن، معمولاً نفعی از ارایه توصیه‌ها و پیشنهادات واقع گرایانه و قابل اجرا نمی‌برند. متخصصین مجرب محلی، هم در بخش خصوصی و هم در بخش دولتی، باید از طریق برنامه‌های آموزشی و انتقال تکنولوژی با پشتوانه مالی کافی تربیت شوند. آموزش باید بر مهارت‌هایی متمرکز شود که برای تصمیم‌گیری بین بخشی در نقاط حساس چرخه پروژه، ضروری است. هدف از آموزش‌ها نباید تامین متخصصین کاذب EIA، جدا از سایر متخصصین فنی باشد.

در کشورهایی که متولی و مرجع زیست محیطی مرکزی یا مقررات قانونی تدوین شده‌ای برای EIA وجود ندارد، نیاز به وجود افراد تعلیم دیده ومجرب با وجود اهمیت آن، کمتر احساس می‌شود. در این قبیل کشورها اعمال فشار برای اجرای EIA ممکن

است از طرف مؤسسات اعتباری خارجی، عموم مردم یا گروه‌های قدرتمند خاصی صورت گیرد. در این حالت افرادی که اقدام به اجرای کار می‌نمایند، ممکن است متعلق به گروه کوچکی از دانشگاهیان یا مشاورین خارجی باشند که بخشی از فعالیت آنها باید صرف آموزش همکاران در بخش‌های دولتی گردد. این وضعیت در طولانی مدت مطلوب نبوده و در نهایت منجربه محدود شدن EIA به پروژه‌های بزرگ و مجادله برانگیز خواهد شد. دولت باید ضمن اتخاذ سیاست‌های مناسب حفاظت از محیط زیست و تامین منابع کافی برای آموزش افراد خبره و مجرب این قبیل مسایل را نیز مدنظر قرار دهد.

EIA به خودی خود موضوع مستقلی نبوده بلکه فرآیندی است که بر تخصص‌های مختلف از رشته‌ها و زمینه‌های علمی، متکی می‌باشد. بنابراین آموزش و تعلیمات نباید صرفاً با هدف تربیت دانشمندان علوم محیط‌زیست یا بوم شناس صورت پذیرد. آنچه اهمیت دارد این است که آموزش‌ها بتواند متخصصین مختلفی در تمام زمینه‌های علمی مرتبط با کار EIA را در اختیار بگذارد، از علوم پایه گرفته تا جامعه شناسان، مهندسان و اقتصاد دانان، به نحوی که این‌گونه افراد بتوانند سهم شایسته‌ای در ارایه گزارشات معنی‌دار EIA داشته باشند. یکی از مسایل مهم در آموزش متخصصین، توجه به جنبه‌های بهداشتی توسعه آبیاری می‌باشد. دبیرخانهٔ PEEM معمولاً دوره‌هایی بین بخشی در زمینه مسایل بهداشتی توسعه منابع آبی سازماندهی می‌کند که در کشورهای در حال توسعه برگزار می‌گردد.

اطلاعات و داده‌های خام برای کار EIA از ضروریات بوده و سازمان‌های مسئول جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل آنها، در زمینه‌های هواشناسی، آب‌شناسی، کیفیت آب و غیره باید تقویت گردند، (یا در صورتی که وجود نداشته باشند تاسیس شوند). برای این‌که اطلاعات جمع‌آوری شده، قابل اعتماد و کامل باشند، باید این قبیل سازمان‌ها از پشتوانه مالی خوبی برخوردار بوده و کارکنان، آموزش و انگیزه کافی کسب نمایند. اطلاعات ناقص و غیر قابل اعتماد در نهایت منجر به انجام مطالعات ضعیف بر پایه تحلیل‌های کیفی و محض می‌شود که به راحتی می‌تواند مورد اعتراض واقع و رد شوند.

ایجاد ظرفیت نهادی برای اجرای پیشنهادات EIA

به عنوان بخشی از کار EIA و برای نیل به توسعه زیست محیطی پایدار، ممکن است بررسی نحوه ایجاد تغییرات در سازمانهای موجود یا اعلام قوانین جدید ضروری باشد. اجرای روش‌های تخفیف اثرات یا پایش اغلب برکارکرد برخی نهادها تاثیر می‌گذارد. بنابراین باید ساختار و نقش واحدهای جدید یک سازمان یا تجدید ساختار واحدهای موجود، دقیقاً مدنظر قرار گیرد، به گونه‌ای که روش‌های پیشنهادی از قابلیت اجرایی موثری برخوردار باشند.

در یک EIA باید پیشنهادات و توصیه‌های لازم برای ظرفیت سازی محلی ارایه گردد. تعیین و تبیین نیازهای محلی ممکن است توسط مراجع دولتی ملی ومحلی، سازمانهای غیر دولتی یا سایر گروه‌های سهیم مانند انجمن مصرف کنندگان آب و نهادهای دانشگاهی صورت گیرد. تقویت نهادی مراجع محلی در کنار دولت مرکزی از اهمیت حیاتی برخوردار است. با این کار می‌توان به حل این طرز تفکر که موضوعات زیست محیطی از طرف متولی مرکزی و از فاصله‌ای دور اعمال شده و بخشی فرعی از فعالیتهای با اهمیت‌تر توسعه را شامل می‌گردند، کمک نمود. به این ترتیب اهمیت مدیریت زیست‌محیطی نیز در برنامه‌ریزی پروژه وارد می‌گردد.

پس از تصویب یک پروژه، مسئولیت تضمین اجرای توصیه‌های EIA ممکن است بر عهده یک واحد داخلی ضعیف موسسه اجرایی باشد. چنین ضعف‌های نهادی می‌تواند منجر به بی‌ارزش شدن EIA و تبدیل آن به مانعی در مسیر اجرای پروژه و رها شدن آن پس از آغاز پروژه گردد. به هنگام تهیه EIA باید مراجع و متولیان زیست‌محیطی شناسایی شده و برای اطمینان از توانایی آنها تقویت گردند. مراجع مسئول اجرای پروژه باید از توان پاسخگویی به مؤسسات زیست‌محیطی ناظر برخوردار باشند. یکی از راه‌های نیل به چنین مقصودی تخصیص بودجه مناسب از طرف وزارت اقتصاد و دارایی یا سازمان برنامه و بودجه برای اجرای مطلوب طرح می‌باشد.

فصل سوم

فرآیند EIA

با انجام فرآیند EIA، از مورد توجه قرار گرفتن مسایل زیست محیطی هنگام طرح و بحث اولیه یک پروژه یا برنامه و هم‌چنین رعایت تمامی مسایل مطروحه در طول مدت اجرای پروژه اطمینان حاصل می‌شود. پیشنهادات ارایه شده توسط EIA ممکن است طراحی مجدد برخی از اجزای پروژه یا انجام مطالعات بیشتر را ضروری سازد. هم‌چنین ممکن است موجب تغییراتی در اقتصاد پروژه یا تاخیر در اجرای آن گردد. برای سودمندی بیشتر، ضروری است، ارزیابی زیست محیطی برای تعیین نشانزدهای [1] مهم، در مراحل اولیه پروژه انجام گیرد تا بتوان ملاحظات زیست محیطی را به نحوی در طراحی و تحلیل هزینه - درآمد وارد نمود که موجب کمترین تاخیر یا افزایش در هزینه‌های طراحی گردد. برای مفید و مؤثر بودن فرآیند EIA پس از اجرای پروژه، باید این فرآیند با ساز و کار مناسب ،برنامه پایش و فرابینی لازم برای مدیریت زیست محیطی را فراهم سازد. یکی از نتایج مهم فرآیند ارزیابی زیست محیطی (EIA) باید ارایه ساز و کارهایی کارآمد برای چنین مدیریت مؤثری باشد.

شیوه انجام EIA انعطاف پذیر بوده و از مراحل مختلفی تشکیل شده است. این مراحل در زیر بیان شده‌اند و شیوه‌های اجرای آنها با جزییات بیشتر در بخش «روش‌ها» تشریح شده است. مراحل عمده فرآیند EIA عبارتنداز:

- غربال کردن، [2]
- تعیین دامنه کار، [3]
- پیش‌بینی و کاهش اثرات،

1- Impacts

2- Screening

3- Scoping

- مدیریت و پایش، و
- بازرسی[1]

شکل (۱) فرآیند EIA و نحوه هماهنگی چنین فرآیندی با مطالعات فنی و اقتصادی موازی با آن و هم‌چنین نقش مشارکت مردمی را نشان می‌دهد. در بعضی موارد، مانند طرح‌های آبیاری کوچک مقیاس، حرکت از مرحله شناسایی به طراحی دقیق و جزئی، ممکن است سریعتر انجام شود و برخی از مراحل EIA حذف گردد. در زیر هر کدام از مراحل EIA تعریف می‌شوند.

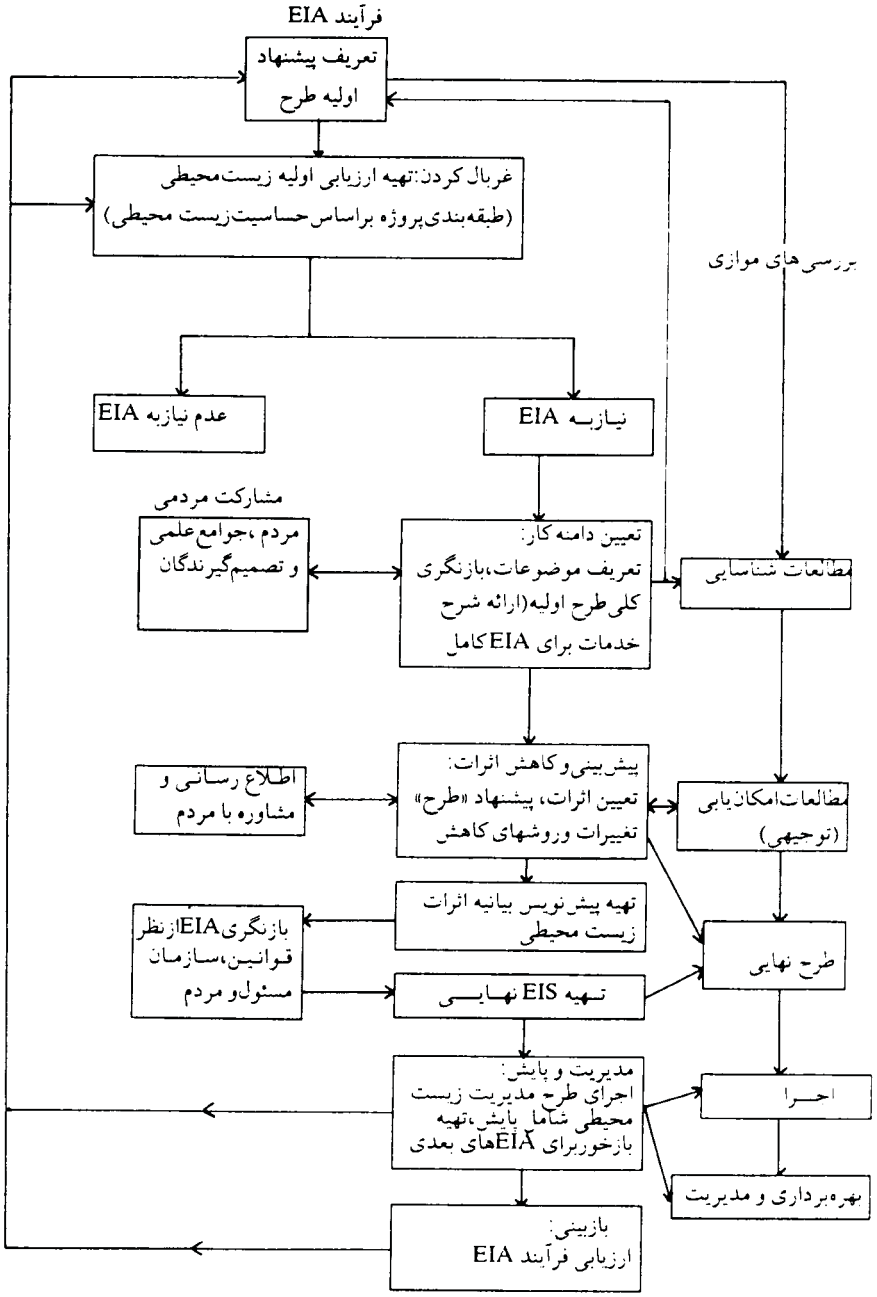
- غربال کردن، این مرحله اغلب به طبقه‌بندی پروژه منجر می‌شود و بر اساس این طبقه‌بندی تصمیم‌گیری می‌شود که آیا انجام EIA به طور کامل ضروری است یا نه.
- تعیین دامنه کار، عبارت است از فرآیند تعیین مهمترین موضوعات برای مطالعه که تا حدودی نیز مستلزم مشارکت عمومی می‌باشد. در این مرحله اولیه است که EIA می‌تواند بیشترین تاثیر را در تغییر چارچوب کلی طرح داشته باشد.
- مطالعات پیش‌بینی و کاهش اثرات به صورت جزئی بعد از مرحله تعیین دامنه کار و به موازات مطالعات امکان‌یابی انجام می‌شود.
- گزارش اصلی حاصله، بیانیه اثرات زیست محیطی[2] (EIS) نامیده می‌شود و حاوی برنامه دقیق مدیریت و پایش اثرات زیست‌محیطی در طول اجرا و بهره‌برداری می‌باشد.
- در نهایت بازرسی فرآیند EIA مدت زمانی پس از بهره‌برداری انجام می‌شود. بازرسی بازخور[3] مفیدی را فراهم می‌سازد و نقش آموزشی آن سودمند است.

1-Audit (عموماً به معنای نظارت و ممیزی هم به کار می‌رود)

2- Feasibility studies

3- Feedback

شکل ۱- نمودار فرآیند EIA و بررسی‌های همگام



منابع

هر تیم EIA برای انجام ارزیابی زیست محیطی یک طرح آبیاری و زهکشی، معمولاً از تمام یابرخی از افراد زیر تشکیل شده است: سرپرست گروه یا تیم، آب‌شناس، مهندس آبیاری یا زهکشی، زیست شناس یا بوم‌شناس ماهی (متخصص شیلات)، متخصص زراعت یا آفات، متخصص حفاظت خاک، زیست‌شناس یا متخصص محیط زیست، اقتصاددان، جامعه‌شناس و متخصص بهداشت (ترجیحاً بیماری‌های واگیردار). ترکیب نهایی تیم یا گروه بسته به نوع پروژه متفاوت خواهد بود. ممکن است برای انجام تحقیق میدانی، آزمون آزمایشگاهی، تحقیق کتابخانه‌ای، پردازش اطلاعات، نقشه‌برداری و مدل سازی به متخصصین دیگری احتیاج باشد. سرپرست گروه باید از مهارت قابل ملاحظه‌ای در مدیریت برخوردار باشد تا بتواند فعالیت‌های چنین گروهی با تخصص‌ها و دانش‌های مختلف را هماهنگ کند.

علاوه بر اعضای تمام وقت گروه، افراد دیگری نیز درتهیه EIA نقش خواهندداشت. این افراد به سازمان‌های مختلفی وابسته خواهند بود، مانند سازمان‌های پیشنهاد دهنده و مجری پروژه، سازمان‌های هماهنگ کننده و گروه‌های مختلف سرمایه‌گذار. چنین افرادی در موسسات مختلف یا بخش خصوصی وجود دارند و تعداد زیادی از آنها احتیاج به آموزش مبانی EIA خواهند داشت.

مدت زمان انجام EIA بستگی به نوع برنامه، طرح یا پروژه مورد نظر دارد. با این وجود معمولاً این فرآیند از مرحله آماده سازی تا بازنگری بین ۶ تا ۱۸ ماه طول می‌کشد. این مدت به طور طبیعی تقریباً با مدت زمان مطالعات امکان‌یابی پروژه که جزء جدایی‌ناپذیر آن است یکسان می‌باشد. لازم است که تیم EIA و تیم مجری مطالعات امکان‌یابی از فعالیت جداگانه پرهیز نموده و با یکدیگر همکاری نمایند. این همکاری اغلب، تنها فرصت برای انجام‌تغییرات در طراحی پروژه و لحاظ نمودن معیارهای تخفیف اثرات پروژه می‌باشد.

هزینه مطالعات به طور قابل ملاحظه‌ای متغییر بوده و در اینجا می‌توان تخمین‌های بسیار کلی ارایه نمود. معمولاً این هزینه برای پروژه‌های بزرگ (پروژه‌های با هزینه بیشتر از

۱۰۰ میلیون دلار امریکا) بین ۰/۱ تا ۰/۳ درصدکل هزینه پروژه متغیر است. برای پروژه‌های کمتر از ۱۰۰ میلیون دلار آمریکا، این هزینه بین ۰/۲ تا ۰/۵ درصد کل هزینه پروژه می‌باشد. برای پروژه‌های کوچک این هزینه می‌تواند بین ۱ تا ۳ درصد کل هزینه پروژه افزایش یابد.

غربال کردن

غربال کردن فرآیندی است که طی آن تصمیم می‌گیریم، انجام EIA لازم است یا نه. این مسئله ممکن است به وسیله اندازه تعیین شود (به عنوان مثال گفته شود ارزیابی باید در محدوده‌ای بزرگتر از سطح زمین‌های تحت آبیاری که از قبل تعیین شده است، انجام پذیرد، یا بیشتر از درصد معین یا جریان منحرف شده یا بیشتر از هزینه‌های سرمایه‌ای معین). همچنین ممکن است بر اساس اطلاعات خاص محل موردنظر تعیین شود. به عنوان مثال، تعمیر یک واحد تاسیسات انحراف آب که به تازگی تخریب شده است احتمالاً نیازمند EIA نیست، در حالیکه یک تاسیسات آبگیری اصلی جدید احتمالاً چنین ارزیابی را لازم دارد. قواعد کلی حاکم بر تعیین لزوم یا عدم لزوم انجام EIA در کشورهای مختلف، متفاوت بوده و در عمل به قوانین و هنجارهای آن کشور بستگی دارد. قانون معمولاً معیارهای غربال و EIA کامل را مشخص می‌کند. تمامی سرمایه گذاران اصلی، پروژه‌های پیشنهادی جهت سرمایه‌گذاری را، برای تصمیم‌گیری در مورد لزوم انجام EIA غربال می‌کنند.

محصول فرآیند غربال کردن اغلب گزارشی است که اصطلاحاً بررسی یا ارزیابی زیست محیطی اولیه (IEE) نامیده می‌شود. نتیجه اصلی این فرآیند نیز طبقه‌بندی پروژه بر اساس حساسیت زیست محیطی احتمالی آن خواهد بود. بدین ترتیب لزوم یا عدم لزوم تهیه EIA، و در صورت لزوم میزان دقت آن تعیین می‌گردد.

تعیین دامنه کار

تعیین دامنه کار در مراحل اولیه گردش پروژه، هم‌زمان با برنامه‌ریزی و مطالعات شناسایی صورت می‌پذیرد. دامنه کار فرآیند شناخت و تعیین مسایل کلیدی زیست محیطی بوده و می‌تواند مهمترین مرحله EIA باشد. گروه‌های مختلف به ویژه تصمیم‌گیرندگان، مردم بومی و مجامع علمی، علاقمند بررسی مسایل مورد نظر می‌باشند و تعیین دامنه کار تلاش برای هماهنگی نظریات آنها است (واترن ۱۹۸۸).

تعیین دامنه کار به دو دلیل مهم می‌باشد. اولاً مسایل در مراحل اولیه بادقت بررسی می‌شوند که این مسئله باعث ایجاد تغییراتی در برنامه‌های کاهش اثرات منفی، قبل از اجرای طرح‌های تفصیلی پرهزینه می‌شود. ثانیاً اطمینان حاصل می‌شود که فعالیت‌های مربوط به پیش‌بینی‌های تفصیلی فقط برای موضوعات مهم صورت می‌پذیرد. هدف از اجرای یک EIA انجام مطالعات جامع برای تمامی اثرات زیست محیطی پروژه‌ها نمی‌باشد. حال چنانکه پس از تعیین مسایل مهم و کلیدی انجام یک EIA جامع ضروری تشخیص داده شود، تعیین دامنه کار باید شامل تهیه شرح خدمات برای انجام چنین مطالعاتی باشد.

در این مرحله باشناسایی مسایل زیست‌محیطی عمده امکان لغو پروژه، یا ایجاد تغییرات قابل توجه در آن به وجود می‌آید. همچنین اگر نتایج نشان دهند که اثرات جزئی و بی‌اهمیت هستند، این مرحله می‌تواند به‌عنوان پایان کار ارزیابی قلمداد گردد. بعد از این مرحله فرصت و امکان ایجاد تغییرات عمده و اساسی در پروژه به شدت محدود می‌گردد.

قبل از شروع کامل مطالعات پایه و تعیین دامنه کار باید موضوع مطالعه توسط گروه‌های مربوطه به خوبی تعریف و مورد موافقت قرار گیرد. این کار ارتباط زیادی باساختار نهادی و تشکیلاتی خواهد داشت. کسانیکه در تعیین موضوع مطالعه شرکت می‌کنند حداقل شامل تصمیم گیرندگان چگونگی اجرای یک پروژه یا سیاست، مجریان EIA (یاافراد مسئول به اجرا گذاشتن آن توسط دیگران) و مجریان مطالعات مهندسی و اقتصادی مرتبط با طرح پیشنهادی می‌باشند. جزییات تهیه شرح خدمات EIA در فصل پنجم ارایه می‌گردد. موضوع مهم و اساسی تعیین میزان گستردگی مطالعات می‌باشد. به عنوان مثال،

اگر در یک پروژه پیشنهادی در نظر باشد که مساحت زمین‌های کشاورزی در ناحیه‌ای ۱۰ درصد افزایش یابد، این سؤال مطرح می‌شود که آیا مطالعات تنها به بررسی طرح پیشنهادی اولیه محدود می‌شود یا باید گزینه‌هایی که اثرات یکسان بر میزان تولید دارند نیز مدنظر قرار گیرند؟

یکی از فعالیت‌های عمده در تعیین دامنه کار و بررسی‌های اولیه، تعیین گروه‌های اصلی ذی‌نفع، اعم از دولتی و غیر دولتی و ایجاد ارتباط مطلوب بین آنها می‌باشد. افرادی که تحت تاثیر پروژه قرار می‌گیرند باید دراسرع وقت ممکن در جریان آن قرار گیرند. اطلاعات و دیدگاه‌های این افراد ممکن است تاثیر عمده‌ای در تنظیم EIA داشته باشد. استفاده از فنون ارزیابی سریع مناطق روستایی راهی برای ارزیابی نیازها و دیدگاه‌های افراد تحت تاثیر پروژه در اختیار می‌گذارد.

مطالعات پایه[1]، چک لیست‌ها[2]، ماتریس‌ها[3]، و نمودارهای شبکه[4]، تکنیک‌های اصلی EIA در بررسی‌های اولیه و تعیین دامنه کار به‌شمار می‌روند. در این تکنیک‌ها دانش و اطلاعات به طور صریح و روشن به گونه‌ای جمع‌آوری و ارائه می‌گردند که بتوان با استفاده از آنها تصمیم‌گیری منطقی و معقول در مورد مهمترین اثرات انجام داد. ریسک و عدم قطعیت بعداً در بخش مدیریت عدم قطعیت بحث خواهد شد.

پیش‌بینی وکاهش اثرات

پس از تعیین دامنه کار و مشخص کردن اثرات عمده، کار پیش‌بینی آغاز می‌گردد. این مرحله بخش اصلی EIA را تشکیل می‌دهد. در مرحله تعیین دامنه کار یا قبل از آن ممکن است گزینه‌های متعددی پیشنهاد گردد که هر کدام نیاز به مطالعات پیش‌بینی مستقلی داشته باشد. بدون برآورد دامنه و وسعت اثرات که تا حد ممکن باید به صورت پولی انجام شود، نمی‌توان روش‌های کاهش قابل استناد و واقع گرایانه‌ای پیشنهاد نمود. نکته مهم

1- Baseline studies

2- Checklists

3- Matrices

4- Network diagrams

دیگر کمّی کردن اثرات توسعه پیشنهادی از طریق پیش‌بینی‌های بعدی می‌باشد. بدیهی است که به محض اثبات عدم تناسب[1] گزینه‌ها یا مشخص شدن ارجحیت سایر گزینه‌ها از لحاظ اقتصادی، زیست محیطی و یا هردوآنها، گزینه‌های رد شده باید کنار گذاشته شوند. همچنین ارایه تصویری از محیط زیست منطقه "بدون اجرای پروژه" بسیار مهم است.

یکی از نتایج مهم این مرحله پیشنهاد روش‌های تخفیف اثرات می‌باشد. این موضوع در بیانیه اثرات زیست‌محیطی گنجانده می‌شود. بدیهی است که هدف، معرفی روش‌هایی است که اثرات تخریبی تعیین شده را به حداقل رسانیده و اثرات مثبت را تقویت نمایند. روابط رسمی و غیر رسمی باید بگونه‌ای با گروه مطالعات امکان‌یابی طرح برقرار گردد که پیشنهادات، عملاً در محاسبات و طراحی ملحوظ گردند. هم‌چنین ممکن است مطالعات امکان‌یابی نشان دهد که برخی گزینه‌ها از لحاظ فنی و اقتصادی غیر قابل قبول بوده و لذا نیازی به انجام پیش‌بینی‌های زیست محیطی ندارند.

در بسیاری از روش‌های کاهش اثرات لزوماً تغییرات فیزیکی مطرح نبوده بلکه انجام تغییراتی در مدیریت یا تشکیلات نهادی و یا سرمایه‌گذاری بیشتر، مثلاً برای ارایه خدمات بهداشتی ضرورت پیدا می‌کند. روش‌های کاهش اثرات ممکن است شامل تغییرات در روند کار نیز باشد، به‌عنوان مثال وضع یا افزایش آب بها برای ارتقای سطح کارآیی و صرفه‌جویی در آب پیشنهاد گردد. در جدول ۶ فصل ۴ عمومی‌ترین اثرات تخریبی طرح‌های آبیاری و زهکشی و برخی روش‌های مناسب کاهش اثرات ارایه گردیده است.

در جریان پیش‌بینی و کاهش اثرات، کار تدارکاتی پروژه نیز پیشرفت داشته و احتمالاً تصمیمی برای ادامه فعالیت پروژه اتخاذ می‌شود. برای اجرای پروژه ممکن است قبلاً هزینه‌های قابل توجهی در نظر گرفته شده و بودجه لازم تخصیص یافته باشد. بدین جهت تغییرات عمده می‌تواند در روند پروژه اختلال ایجاد نماید و تنها در صورتی این قبیل تغییرات قابل قبول خواهند بود که پیش‌بینی‌ها نشان دهد، شدت اثرات بسیار بیشتر از میزان تعیین شده در مرحله مطالعات اولیه می‌باشد. به‌عنوان مثال، به منظور حفاظت از آبزیان پایین دست رودخانه ممکن است روش قابل قبولی به صورت تغییر در عملکرد

1- Unsuitability

از بین رفتن بیشتر تالاب‌ها یا اسکان مجدد تعداد زیادی از مردم، ارایه می‌دهند.

هنگام مقایسه یکسری از پیشنهادات یا روش‌های گوناگون تخفیف و تقویت اثرات، باید برخی از ویژگی‌های اثرات مختلف به‌خوبی مشخص گردند. اهمیت نسبی اثرات باید مورد موافقت قرار گیرد که معمولاً برای این منظور از روش ایجاد اتفاق نظر با مدنظر قرار دادن ملاحظات اقتصادی پیروی می‌شود. در پیش‌بینی اثرات، عدم قطعیت باید به‌روشنی مدنظر قرار گیرد. در نهایت زمان وقوع اثر در آینده باتعیین قابل برگشت بودن یا نبودن آن باید مشخص گردد.

مدیریت و پایش

بخشی از EIA که به ارایه برنامه‌های مدیریت و پایش می‌پردازد اغلب تحت عنوان برنامه اجرایی زیست محیطی [1] یا طرح مدیریت زیست محیطی [2] نامیده می‌شود. در این بخش نه‌تنها روش‌های کاهش اثرات در مدیریت زیست محیطی کوتاه مدت و بلندمدت ارایه می‌شود، بلکه الزامات نهادی و ساختاری برای اجرا نیز تنظیم می‌گردد. در اینجا اصطلاح «نهادی» [3] در وسیع‌ترین مفهوم مورد استفاده قرار می‌گیرد و شامل روابط زیر می‌باشد:

- نهاد از طریق قانون بین افراد و دولت تاسیس می‌گردد،
- نهاد بین افراد و گروه‌های دارای مراودات اقتصادی تشکیل می‌شود،
- نهاد برای تمایز ارتباطات قانونی، مالی و اداری موجود بین مؤسسات عمومی توسعه پیدا می‌کند،
- نهاد تحت تاثیرمحرک‌های اجتماعی ـ روانی گروه‌ها و افراد برانگیخته می‌شود (کرین [4] ۱۹۷۱).

فهرست فوق گستردگی گزینه‌های موجود برای مدیریت زیست محیطی رامشخص

1- Environmental Action Plan
2- Environmental Management Plan
3- Institutional
4- Craine

می‌کند، به‌عبارت دیگر، تغییر در قوانین، تغییر در قیمت‌ها، تغییرات ساختار دولتی و تغییر در فرهنگ ممکن است تحت تاثیر آموزش و اطلاع رسانی قرار گیرند. تمامی طرح‌های مدیریتی پیشنهادی باید به روشنی تعریف وهزینه‌یابی شوند. یکی از صریح‌ترین ومؤثرترین تغییرات، تنظیم برنامه‌های پایش است که تعریف درستی از آنها شده باشد، به گونه‌ای که مؤسسات براساس آن مسئولیت جمع‌آوری اطلاعات، جمع‌بندی، تفسیر واجرای روش‌های مدیریتی را به‌عهده بگیرند.

هدف از پایش، مقایسه اثرات پیش‌بینی شده و واقعی می‌باشد، به خصوص اگر اثرات بسیار مهم باشند یااندازه اثر را نتوان به‌دقت پیش‌بینی نمود. نتایج حاصل از پایش را می‌توان برای مدیریت زیست‌محیطی به‌ویژه برای مشخص کردن مسایل از قبل و برای اقدامات بعدی به کاربرد. دامنه پارامترهای مورد نیاز برای پایش ممکن است وسیع یا محدود باشد که در مرحله «پیش‌بینی و کاهش اثرات» مشخص خواهد شد. در صورتی‌که پایش ضعیف باشد، موضوعاتی که باید بیشتر به آنها توجه شوند عبارتند از: کیفیت آب، میزان جریان ورودی و خروجی آب، وجود تنش در اکوسیستم‌های حساس، حاصلخیزی خاک به‌ویژه مسایل مربوط به شوری، معضلات بهداشتی مرتبط با آب، عدالت در توزیع آب و سطح آب‌های زیرزمینی.

امروزه استفاده از تصاویر ماهواره‌ای برای پایش تغییرات در کاربری زمین و سلامت آب و خاک، به عنوان وسیله‌ای مؤثر و کم هزینه، خصوصاً برای نواحی دارای مشکلات دسترسی به سرعت در حال توسعه می‌باشد. اطلاعات دریافت شده از طریق دورکاوی[1] این مزیت را دارند که تحت تاثیر محدودیت‌ها و موانع اداری و سیاسی قرار نمی‌گیرند. چنین اطلاعاتی را می‌توان به عنوان نوع ویژه‌ای از رویهم گذاری در GIS به کار برد. با این حال استفاده از آنها نیاز به کسب مجوز دارد چراکه ممکن است بامسئله امنیت ملی ارتباط پیدا کرده و با اکراه دولت‌ها مواجه گردد.

پایش را نباید یک تعهد پایان ناپذیر برای جمع آوری داده‌ها و اطلاعات دانست. اگر نیاز به پایش پایان یابد در این صورت جمع‌آوری اطلاعات نیز متوقف خواهد شد.

1-Remotely sensed data

برعکس اجرای پایش ممکن است انجام مطالعات جامع‌تر و فشرده‌تری را طلب نماید که در این صورت زیربنای نهادی باید از انعطاف پذیری کافی برای تطابق با تقاضاهای در حال تغییر برخوردار باشد. اطلاعات حاصل از پایش و مدیریت در نهایت می‌تواند برای ارزیابی‌های زیست محیطی آینده مفید واقع شده، موجب افزایش کارایی و دقت آنها گردد.

طرح مدیریت زیست‌محیطی نه تنها باید شامل توصیه‌ها و روش‌های اجرایی صریح و لازم باشد، بلکه باید برنامه کار و هزینه‌ها را هم به خوبی تعیین و تشریح نماید. باید دقیقاً و کاملاً مشخص گردد که نحوه مرحله بندی روش‌های مدیریت و پایش در جریان اجرای پروژه چگونه است وچه زمانی هزینه‌ها تامین خواهند شد. روش‌های مدیریت و پایش تا زمانی که قابلیت اجرا و ارزشمندی آنها از نظر مالی توجیه نگردد، مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. در طرح باید صراحتاً قید گردد که اگر در طول اجرا تغییرات عمده‌ای در آن بوجود آید و یا ناتمام بماند، روال EIA باید بتواند برای ارزیابی تاثیرات چنین عملیاتی مجدداً آغاز شود.

بازرسی

برای بهره‌برداری از دانش و تجربه به دست آمده، آخرین مرحله از یک EIA، اجرای بازرسی زیست محیطی مدتی پس از تکمیل پروژه یا اجرای برنامه و طرح می‌باشد. معمولاً گروه مجزایی از متخصصین با کار برروی بخش عمده‌ای از EIA، این مهم را انجام می‌دهند. بازرسی، تجزیه و تحلیل جنبه‌های فنی، فرآیند کار و تصمیم‌گیری EIA را شامل می‌شود. جنبه‌های فنی مواردی از قبیل کافی بودن مطالعات پایه، دقت پیش‌بینی‌ها و تناسب روش‌های کاهش اثرات را در برمی‌گیرد. جنبه‌های فرآیندی شامل بازده روش کار، مطلوبیت روش‌های مشارکت مردمی و میزان هماهنگی وظایف و مسئولیت‌ها، می‌باشد. جنبه‌های تصمیم‌گیری نیز موضوعاتی مانند مطلوبیت فرآیند برای تصمیم‌گیری و

ملاحظات مربوط به توسعه را در بر می‌گیرد، (اقتباس از سادلر، واترن[1]، ۱۹۸۸). با انجام بازرسی مشخص می‌گردد که الزامات و توصیه‌های ارائه شده در EIA اولیه، نقش موفقیت آمیزی در اجرای پروژه داشته‌اند یا نه. آموخته‌ها و موضوعات تصریح شده در جریان بازرسی می‌توانند به اجرای دیگر برنامه‌های EIA و ارتقای مهارت و کارآیی نهادهای مربوطه کمک شایانی نمایند.

مشارکت مردمی

پروژه‌ها و طرح‌ها معمولاً اثرات قابل توجهی بر زندگی افراد محلی باقی می‌گذارند. هر چند هدف بهبود وضعیت رفاهی جمعیت مناطق مورد نظر می‌باشد، لیکن فقدان درک درست از مردم و جامعه آنها ممکن است منجر به توسعه‌ای گردد که پیامدهای منفی قابل توجهی به دنبال داشته باشد. از همه مهمتر این که ممکن است بین نیازهای اقتصاد ملی و جمعیت محلی تباین وجود داشته باشد. به عنوان مثال، نیاز به افزایش محصول برنج برای تامین مصرف روزافزون منطقه شهری، ممکن است با نیازهای زارعین محلی بسیار متفاوت باشد. برای پاسخگویی به چنین تناقضاتی، مشارکت مردمی در فرآیند برنامه‌ریزی ضرورت دارد. برای اطمینان اینکه، آیا از افراد متاثر از پروژه به اندازه کافی نظر خواهی شده و دیدگاه‌های آنها درتدارک برنامه ملحوظ گردیده یا نه، EIA زمینه ایده‌آلی در اختیار می‌گذارد.

سطح مشاوره با افراد محلی، بستگی زیادی به نوع طرح یا پروژه دارد. پروژه‌هایی که منجر به اسکان مجدد یا جابجایی افراد بومی می‌شوند نیاز به مشارکت مردمی بیشتری دارند. همانطور که قبلاً گفته شد، هدف از EIA بهبود پروژه‌ها می‌باشد ونیل به مقصود تا حد زیادی تنها با دخالت افراد محلی که به طور مستقیم یا غیر مستقیم تحت تاثیر پروژه قرار می‌گیرند امکان پذیر خواهد بود. ارزش بهره‌وری زیست‌محیطی امری مطلق نبوده و یکی از راه‌های ایجاد ارزش، نظرخواهی‌ها و ایجاد اتفاق نظر در بین افراد می‌باشد.

1-Sadler in Wathern

مشاوره با افراد اطلاعات جدیدی به دست داده، باعث بهبود تفاهمات شده، امکان انجام بهترین گزینش‌ها را فراهم می‌آورد. بدون مشاوره با افراد محلی، مسایل قانونی و حقوقی نیز ممکن است مورد بی‌توجهی واقع شده و در نهایت به ایجاد تعارض و ناپایداری منجر شوند.

تنها نباید به مشاوره با جوامع محلی اکتفا گردد بلکه آنها باید فعالانه در موضوعات ومسایل زیست محیطی دخالت نمایند. اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN)، در مناطقی که کشاورزان مثلاً با همیاری بخش خدمات توسعه و عمران، مشارکت مستقیمی در مدیریت محیط زیست ایفا می‌کنند، اقدام به رواج مفهوم مراقبت اولیه زیست محیطی[1] می‌کند. هر چه عامه مردم زودتر درگیر مسایل گردند سودمندتر بوده و بهترین زمان، قبل از ارایه کامل پیشنهاد اولیه طرح توسعه می‌باشد. این موضوع یکی از جنبه‌های اساسی موفقیت در تعیین دامنه کار است که در آن باز خور، حداکثر تاثیر را دارد. آزادی در برخورد بامسئله عدم قطعیت نیز یکی دیگر از مهمترین جنبه‌های این فرآیند می‌باشد. با پیشرفت کار EIA مشاوره عمومی احتمالاً کاهش می‌یابد گرچه جمع‌آوری اطلاعات همچنان بر اهمیت خود باقی است. انتشار پیش‌نویس بیانیه اثرات زیست محیطی (EIS)، معمولاً با پخش آن از طریق برخی رسانه‌های عمومی همراه است که این کار نیاز به فردی، با مهارت ارتباطی خوب دارد. این فرد ممکن است عضو گروه EIA نباشد.

روش و قاعده روشنی در مورد نحوه مشارکت مردمی وجود ندارد، لیکن آنچه در این زمینه مهم است، حفظ ماهیت ابتکاری و انعطاف پذیری آن می‌باشد. در عمل دیدگاه‌های مردم متاثر از طرح، ممکن است به صورت غیر مستقیم و به شکل اظهاریه‌ها و اعلامیه‌های مختلف دریافت گردد. بنابراین درک نحوه تصمیم‌گیری در محل و راه‌های برقراری ارتباط با مردم و بخش خدمات عمرانی و توسعه دولتی از اهمیت زیادی برخورد دار است. گروه‌هایی که خارج از ساختار رسمی و اداری بوده و معمولاً اطلاعات مناسبی در اختیار دارند شامل جوامع علمی و فنی، گروه‌های مصرف کننده آب، سازمان‌های غیر دولتی کارشناسان فرهنگ‌های بومی و گروه‌های مذهبی می‌باشند. با این حال یافتن گروه‌های

1- Primary Environmental Care

متعهد و گروه‌هایی که مسئولیت دسترسی و استفاده از منابع طبیعی از قبیل چراگاه‌ها، آب، آبزیان و محصولات جنگلی را به عهده دارند از اهمیت بالایی بر خوردار می‌باشد. این در حالی است که دیدگاه‌های اقلیت‌های نژادی، مذهبی و سیاسی، زنان، و فرقه‌های طبقه پایین غالباً کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد (بانک جهانی ۱۹۹۱).

امروزه در سراسر جهان تعداد گروه‌های زیست‌محیطی غیر دولتی وگروه‌های «سبز» افزایش چشمگیری یافته است. این قبیل گروه‌ها اغلب رسانه‌های محلی را در جریان موضوعات و مسایل زیست محیطی قرار می‌دهند. امااین بدان معنی نیست که حتماً باید چنین گروههایی را وارد مشاوره نمود، چراکه رهیافت EIA باید باز و مثبت بوده و هدف آن نیل به توسعه و بهبود باشد. سازمان‌های غیر دولتی باید دقیقاً شناسایی و از تجارب، ظرفیت‌ها و توانمندی‌های فنی آنها استفاده مطلوب به عمل آید.

در برخی از کشورها برگزاری گردهم آیی‌ها و جلسات عمومی آزاد از معمول‌ترین روش‌های جلب مشارکت مردمی به شمار می‌روند. اما شیوه بحث آزاد در چنین جلساتی اغلب با فرهنگ‌های بومی بیگانه بوده و از جانب آنها غیر قابل پذیرش می‌باشد. لذا باید از روش‌های جایگزین دیگری استفاده نمود. سیاهه‌برداری، برقراری کارگاه‌های آموزشی و جلسات با گروه‌های کوچک و گفتگو با افراد و گروه‌های بانفوذ، از جمله روش‌هایی هستند که می‌توانند ثمربخش باشند. می‌توان برای کمک به نمایش موضوعات و بهبود ارتباط با مردم از وسایلی مانند نقشه، مدل و پوستر استفاده نمود. در مناطقی که طرح‌های توسعه، اسکان مجدد مردم را به دنبال دارد، مشارکت گسترده مردم باید حداقل با همکاری یک نفر مردم شناس یا جامعه‌شناس با تجربه که آشنایی کافی با زبان بومی منطقه دارد، صورت پذیرد. می‌توان انتظار داشت که چنین فردی چندین ماه را در منطقه مطالعاتی سپری نماید.

پخش اطلاعات را می‌توان به طرق مختلف و از طریق وسایل ارتباط جمعی، به ویژه رادیو و روزنامه انجام داد. استفاده از پوسترها و اعلامیه‌ها می‌تواند بسیار مفید واقع گردد و باید در سطح مدارس، درمانگاه‌ها، ادارات پست، مراکز جمعیتی، مراکز مذهبی، ایستگاه‌های اتوبوس، فروشگاه‌ها و غیره پخش گردند. در این زمینه به فرآیند EIA باید به صورت یک بازار مکاره نگاه کرد.

مشاوره و جلب مشارکت مردمی و پخش اطلاعات نیاز به برنامه‌ریزی و بودجه دارد. اعضای گروه علوم اجتماعی باید نحوه و زمان انجام فعالیتها و همچنین راه کارهای لازم را تعیین کنند. معمولاً در این زمینه انجام کارهای میدانی وسیع بسیار هزینه بر می‌باشد. توجه به این نکته مهم است که فعالیتهای جلب مشارکت مردمی اغلب به عنوان فصل مجزایی درگزارش نهایی EIA ارائه می‌گردد. در صورت محدود بودن تجربیات گروه‌های مدیریتی دخیل، اجرای برنامه‌های آموزشی اکیداً توصیه می‌گردد. برای کسب اطلاعات بیشتر در زمینه مشارکت مردمی می‌توان به منابعی مانند: احمد وسامی (۱۹۸۸)[1] وکتاب ارزیابی سریع مناطق روستایی از چامبرز (۱۹۸۱)[2] مراجعه نمود. یکی از مناسب ترین و کم هزینه‌ترین روش‌های ارزیابی، استفاده از تکنیک‌های ارزیابی سریع مناطق روستایی می‌باشد.

مدیریت عدم قطعیت

EIA مستلزم پیش‌بینی بوده و بنابراین مسئله عدم قطعیت جزو پیوسته‌ای از آن می‌باشد. در ارتباط با ارزیابی اثرات زیست محیطی دو نوع عدم قطعیت وجود دارد، عدم قطعیت مربوط به فرآیند و عدم قطعیت مربوط به پیش‌بینی‌ها. در نوع اول خواه مهمترین اثرات تعیین شده یا نشده باشند و توصیه‌ها به مورد اجرا گذاشته شوند یا نه، عدم قطعیت وجود دارد. در مورد نوع دوم، عدم قطعیت تنها در دقت یافته‌های ارزیابی وجود دارد. انواع عمده و اصلی عدم قطعیت و راه‌های کمینه کردن آنها توسط دوژان در واترن[3] (۱۹۸۸) مورد بحث قرار گرفته است که خلاصه‌ای از آن ذیلاً ارائه می‌گردد:

- عدم قطعیت پیش‌بینی: این نوع عدم قطعیت در مرحله جمع‌آوری اطلاعات حایز اهمیت بوده و اطمینان نهایی تنها موقعی به دست می‌آید که اجرای برنامه آغاز گردیده

1-Ahmad L and G K Sammy (1988)

2-Rapid Rural Appraisal from chambers R (1981)

3- Jongh in Wathern (1988)

باشد. بنابراین تحقیق و بررسی می‌تواند عدم قطعیت راکاهش دهد.

- عدم قطعیت ارزش‌ها: این نوع عدم قطعیت منعکس کننده نوع رهیافت اتخاذ شده در فرآیند ارزیابی می‌باشد. قطعیت و اطمینان نهایی در زمان تصمیم‌گیری مشخص می‌گردد. ایجاد ارتباطات قوی و مباحثات گسترده می‌تواند این نوع عدم قطعیت راکاهش دهد.
- عدم قطعیت تصمیم مرتبط: این نوع عدم قطعیت عنصر تصمیم‌گیری فرآیند EIA را تحت تاثیر قرار می‌دهد و قطعیت نهایی پس از ارزیابی مشخص خواهد شد. بهبود وضع هماهنگی منجر به کاهش آن می‌شود.

نمی‌توان بر اهمیت مشاوره گسترده بامردم برای کاهش احتمال نادیده گرفته شدن اثرات عمده توسعه، بیش از اندازه تاکید کرد. اهمیت اثرات بیشتر جنبه ذهنی دارد، اما بهترین راه‌رسیدن به قضاوت مناسب در مورد ارزش‌ها اتفاق آرا می‌باشد. مشارکت مردمی و مشاوره با بخش وسیعی از جامعه به کاهش عدم قطعیت می‌انجامد. یکی از موضوعاتی که مکرراً با آن برخورد می‌شود، مسئله ارزش گذاری بر منافع کوتاه‌مدت یامشکلات بلندمدت است.

دقت پیش‌بینی‌ها بستگی به عوامل مختلفی از قبیل فقدان اطلاعات یا دانش و آگاهی دارد. بنابراین نباید به بهای نادیده گرفتن اثراتی که ممکن است بسیار مهم ولی تجزیه و تحلیل آنها مشکل باشد بر آن روش‌های پیش‌بینی تاکید کرد که انجام آنها نسبتاً ساده می‌باشد. قابلیت پیش‌بینی عموماً در علوم شیمی و فیزیک خوب، در علوم بوم شناختی متوسط و در علوم اجتماعی ضعیف می‌باشد. سیاهه برداری[1] یکی از متداولترین روش‌ها برای پیش‌بینی پاسخ‌ها و عکس‌العمل‌های مردم و اقدامات احتمالی آنها در آینده به شمار می‌رود.

در نتایج EIA بااستفاده از حدود اطمینان و تجزیه و تحلیل احتمالات، تاحد ممکن باید سطح عدم قطعیت تعیین گردد. روش تحلیل حساسیت[2] مشابه آنچه که در ارزیابی قتصادی صورت می‌گیرد،در صورتیکه داده‌های کمّی کافی در دسترس‌باشد، می‌تواند

1- Surveys

2-Sensetivity analysis

مورد استفاده قرار گیرد. باتکرار پیش‌بینی‌ها و تعدیل متغییرهای کلیدی می‌توان نتایج متعددی به دست آورد.

به همان اندازه که نرخ داخلی برگشت سرمایه [1] نمی‌تواند دقیقاً موقعیت اقتصادی را در آینده مشخص سازد، EIA هم نمی‌تواند تصویر واضحی از آینده به دست دهد. EIA امکان مدیریت عدم قطعیت را فراهم آورده و به تصمیم‌گیری بهتر کمک می‌نماید. یک اصل مؤثر و متعارف مدیریتی در این زمینه ایجاد و حفظ انعطاف پذیری در برخورد با عدم قطعیت است.

روش‌ها

مطالعات پایه

برای تعیین حدود و دامنه کار، انجام مطالعات پایه با استفاده از اطلاعات در دسترس و دانش محلی ضروری می‌باشد. پس از تعیین موضوعات کلیدی، می‌توان میزان نیاز به مطالعات عمیق‌تر را دقیقاً مشخص و جمع‌آوری اطلاعات خام اولیه را شروع نمود. فهرست جزییات اثرات زیست‌محیطی ICID، راهنمای مفیدی جهت تعیین اطلاعات خام مورد نیاز برای تعیین دامنه کار و همچنین نیازهای مطالعات پایه در مراحل پیش‌بینی و پایش می‌باشد. برای هر کدام از مناطق اصلی تعیین شده باید از متخصصین (ترجیحاً آشنا با منطقه) استفاده نمود. آنهاباید ضمن تعیین نیاز به جمع‌آوری اطلاعات بیشتر، تضمین نمایند که اطلاعات جمع‌آوری شده از کارآیی کافی برخوردار بوده و با هدف پاسخگویی به سؤالات مورد نظر و کمی سازی اثرات صورت می‌گیرد. برای فهم تاثیرات فصلی بسیاری از پدیده‌های زیست‌محیطی بهتر است اطلاعات پایه در طول یک‌سال کامل جمع‌آوری گردند. با این حال برای اجتناب از هر گونه تاخیر در روند تصمیم‌گیری، به موازات جمع‌آوری اطلاعات در درازمدت، باید اقدام به کنترل و بازبینی کوتاه مدت

1- Economic Internal Rate of Return

اطلاعات خام نمود و بدین وسیله برآوردهای محافظه کارانه‌ای از تاثیرات زیست محیطی انجام داد.

فهرست جزییات ICID[1]

برای برخی از فعالیت‌های فرآیند EIA، به ویژه در مرحله تعیین دامنه کار و مطالعات پایه، یک فهرست جامع و مطلوب، کمک با ارزشی ارایه می‌نماید. «فهرست جزییات زیست محیطی ICID»، برای تعیین اثرات زیست محیطی پروژه‌های آبیاری، زهکشی و کنترل سیلاب» (موک و بولتن، ۱۹۹۳)[2] برای استفاده در روش‌های مختلف ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه‌های آبیاری و زهکشی پیشنهاد شده است. این فهرست برای افراد غیر متخصص تهیه شده و انجام کارهای زمان بر را متناسب با دریافت داده‌های تخصصی امکان پذیر می‌سازد. این فهرست شامل برگه‌های کاملی برای جمع‌آوری اطلاعات خام می‌باشد. اطلاعات جمع‌آوری شده برای پاسخ به یکسری از سؤالات در رابطه با تعیین اثرات عمده و همچنین تعیین کمبودهای اطلاعاتی کاربرد دارند. ارتباط مابین سؤالات و اطلاعات جمع‌آوری شده در یک ماتریس مشخص می‌گردد. در فصل چهارم اثرات عمده باتوجه به ۸ عنوان اصلی فهرست جزییات مذکور توصیف شده است.

برگه نتایج فهرست جزییات در قالب جدول ۱ تنظیم می‌گردد. بدین ترتیب با فراهم شدن طرح بسیار ساده شده‌ای از برگه نتایج امکان نمایش هر چه روشنتری از اثرات به وجود می‌آید که برای مرحله تعیین دامنه کار ارزش فراوانی دارد. همچنین کمبودهای اطلاعاتی به راحتی قابل مشاهده خواهند بود. فهرست ICID ممکن است در مراحل مختلف EIA و با سطوح مختلفی از جزئی نگری، مکرراً مورد استفاده قرار گیرد. پس از تکمیل مرحله تعیین دامنه کار، ممکن است برای حذف موضوعات فرعی و ایجاد تغییر در طبقه‌بندی افقی جدول و همچنین ارائه اطلاعات بیشتر در زمینه اثرات ارزیابی شده،تعدیل و

---

1 -The ICID Check-list این کتاب با نام "راهنمای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرحهای آبیاری و زهکشی و کنترل سیلاب" از سوی "کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران" درسال ۱۳۷۶ ترجمه و منتشر شده است.

2- Mock and Bolton

جدول ۱- برگه نتایج برای ارزیابی چک لیست کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی

ارزیابی / اول / دوم / سوم　　محل / نام پروژه

تاریخ　　سمت /نام ارزیاب

	برای هریک‌ازاثرات‌زیست‌محیطی علامت ×درستون‌مربوطه‌واردشود		احتمال خیلی زیاد اثرات مثبت	احتمال اثرات مثبت	بدون هیچگونه اثر	احتمال اثرات منفی	احتمال خیلی زیاد اثرات منفی	عدم امکان داوری درحال‌حاضر	توضیحات
			A	B	C	D	E	F	
هیدرولوژی	۱.۱	رژیم کم‌آبی							
	۱.۲	رژیم سیلابی							
	۱.۳	بهره‌برداری از سدها							
	۱.۴	افت سطح آب زیرزمینی							
	۱.۵	خیز سطح آب زیرزمینی							
الوگی	۲.۱	پخش محلول							
	۲.۲	مواد سمی							
	۲.۳	آلودگی آلی							
	۲.۴	اثرات غیرهوازی							
	۲.۵	انتشار گاز							
خاک‌ها	۳.۱	شوری خاک							
	۳.۲	خواص خاک							
	۳.۳	آب زیرزمینی‌شور							
	۳.۴	آب زهکشی‌شور							
	۳.۵	تداخل شوری							
رسوبات	۴.۱	فرسایش محلی							
	۴.۲	اثرات اراضی ساحلی							
	۴.۳	ریخت‌شناسی رودخانه							
	۴.۴	سازه‌های رودخانه وآبراهه							
	۴.۵	رسوب‌گذاری							
	۴.۶	فرسایش مصب							
اکولوژی	۵.۱	اراضی پروژه							
	۵.۲	پهنه‌های آب							
	۵.۳	اراضی حاشیه‌ای							
	۵.۴	دره‌ها و ساحل‌ها							
	۵.۵	تالاب‌ها و دشت‌ها							
	۵.۶	گونه‌های نادر							
	۵.۷	مهاجرت جانوران							
	۵.۸	صنایع مرتبط با منابع طبیعی							
اجتماعی- اقتصادی	۶.۱	تغییر جمعیت							
	۶.۲	درآمد و رفاه							
	۶.۳	مهاجرت انسان‌ها							
	۶.۴	اسکان مجدد							
	۶-۵	نقش زنان							
	۶.۶	گروه‌های اقلیت							
	۶.۷	اماکن باارزش							
	۶.۸	اثرات ناحیه‌ای							
	۶.۹	مشارکت استفاده کنندگان							
	۶.۱۰	تفریحات							
بهداشت	۷-۱	آب و فاضلاب							
	۷.۲	سکونت							
	۷.۳	خدمات بهداشتی							
	۷.۴	تغذیه							
	۷.۵	اثرات جابجایی							
	۷.۶	اکولوژی امراض							
	۷.۷	میزبان بیماری‌ها							
	۷.۸	کنترل بیماری‌ها							
	۷.۹	سایر خطرات							
عدم توازن	۸.۱	آفات وعلف‌های هرز							
	۸.۲	امراض حیوانات							
	۸.۳	علف‌های هرز آبزی							
	۸.۴	تخریب ساختاری							
	۸.۵	عدم توازن حیوانات							

تغییراتی در برگه نتایج صورت پذیرد. در این مرحله نتایج حاصل از فهرست می‌تواند به عنوان داده مناسبی برای استفاده در روش «ماتریس‌ها» به کار برده شود. در فهرست جزییات ICID قالب بسته نرم افزاری در محیط «ویندوز» نیز در دسترس می‌باشد. تهیه سریع گزارش بلافاصله پس از مطالعات میدانی با کمک این نرم افزار امکان پذیر می‌باشد.

ماتریس‌ها

کاربرد اصلی ماتریس بیان روابط علت ومعلولی از طریق فهرست بندی فعالیت‌های پروژه درمحور افقی و پارامترهای زیست محیطی در محور عمودی است. بدین ترتیب امکان مقایسه اثرات تک تک اجزای پروژه و همچنین گزینه‌های عمده طرح فراهم می‌شود. در ساده‌ترین ماتریس‌ها با استفاده از یک علامت، مشخص می‌گردد که آیا اثری پیش‌بینی می‌شود یا نه. با این حال به راحتی می‌توان سطح اطلاعات را با تغییر اندازه علامت مذکور برای نشان دادن اندازه یک اثر و یا با استفاده از انواع نشانه‌های دیگر برای بیان ویژگی‌های مختلف اثر مورد نظر افزایش داد. در جدول ۲ نمونه‌ای از یک ماتریس ارایه شده است. در این نمونه، نشانه‌های انتخاب شده خواننده را قادر می‌سازد که با یک نگاه وجود یا عدم وجود یک اثر را مشاهده نماید وهمچنین در صورت وجود اثر، تخریبی یا سودمند (مثبت یا منفی) بودن و همین طور موقت یادایمی بودن آن را بفهمد. در شکل ۸ مثال دیگری از یک ماتریس ارایه شده است، در این مورد ماتریس برای بیان روشن اهمیت ارزش‌های یک تالاب به‌کار رفته است.

به منظور ارزیابی اثرات زیست‌محیطی پروژه‌های سد سازی، ماتریس بزرگ و جامعی توسط ICOLD تهیه شده است. در این ماتریس نظام علامات به کار رفته برای هر خانه نشان دهنده: تخریبی یا سودمند بودن اثر، اندازه اثر، احتمال وقوع وزمان شروع اثر بوده و بیان می‌کند که آیا اثر در طرح ملحوظ شده است یا نه (ICOLD، ۱۹۸۰). با وجود جامعیت روش ماتریس، استفاده نهایی از نتایج آن بسیار مشکل بوده و برای حفظ وضوح مسئله، برای هر اثر حداکثر سه معیار پیشنهاد می‌شود. طبق پیشنهاد احمد وسامی

(۱۹۸۵)[1] مهمترین معیارها عبارتند از: شدت یا درجه تغییرات اثر[2]، وسعت جغرافیایی اثر[3]، اهمیت اثر[4] و حساسیت ویژه اثر[5]. برای بیان علت اهمیت یک اثر می‌توان اهمیت آن رابه قسمتهای فرعی‌تری تقسیم نمود. به عنوان مثال،ممکن است غیر قابل برگشت بودن و آسیب پذیری اقتصادی بیانگر اهمیت اثر تهدید گونه‌های نادر باشد. حساسیت ویژه نیز در واقع به مسایل و موضوعات مهم محلی اشاره می‌کند. در تمامی مراحل فرآیند EIA می‌توان از یک سری ماتریس به‌عنوان روشی سودمند و مؤثر برای بیان و ارایه اطلاعات استفاده کرد. هر ماتریس ممکن است برای مقایسه گزینه‌ها براساس تعدادی معیار، دریک زمان خاص به‌کار گرفته شود.

عمده‌ترین ایراد ماتریس‌ها این است که تنها می‌توان از آنها برای نمایش اثرات اولیه استفاده کرد. روش نمودار شبکه[6] که ذیلاً تشریح می‌گردد، شکل کاملتر و مفیدتری از نمایش اثرات را در مقایسه با ماتریس ارایه می‌دهد چراکه هدف اصلی از کاربرد این روش نمایش اثرات متوالی وهمچنین روابط فی مابین اثرات می‌باشد.

ماتریس‌ها به انتخاب گزینه‌ها از طریق اجماع آنها کمک می‌کنند. مقایسه دو به دو یکی از روش‌ها می‌باشد. دراین روش گروهی از افراد می‌توانند به راحتی تعداد زیادی از گزینه‌ها را باهم مقایسه کرده و تعداد آنها را به چند عدد کاهش دهند. برای این منظور ابتدا ماتریسی حاوی تمام گزینه‌ها که در ستون‌ها وسطرها فهرست شده‌اند رسم می‌گردد. سپس هر گزینه با تک تک گزینه‌های دیگر مقایسه شده و برای گزینه برگزیده عدد ۱ و در صورت عدم وجود ارجحیت برای هر گزینه عدد ۰/۵ منظور می‌شود. در جدول ۳ نمونه‌ای از چنین ماتریسی ارایه شده است. هم چنانکه ملاحظه می‌شود Z گزینه انتخاب شده می‌باشد.

1- Ahmad and Sammy

2- Magnitude or degree of change

3- Geographical extent

4- Significance

5- Special sensitivity

6- Network diagrams

جدول ۲ - خلاصه ارزیابی نهایی اثرات زیست محیطی، مخزن سد فیتسوئی[1]

عوامل تاثیر پذیر	راه‌آهن جاده‌ها	تشکیل جوامع	انفجار عملیات	برداشت مواد قرضه	ورود نیروی کار	سد احداث	کانال احداث	تخلیه وبهسازی	وسیمای‌سرزمین حفاظت‌ازخاک	مخزن آبگیری	آبیاری	تولید انرژی برق آبی
جنگلداری /پوشش‌گیاهی	-1P	+2p			-1T	-1P	-1P	-1p	+4P	-3P	+3P	+1P
پرندگان			-2t			-2t	-1t		+3p	+4p	+2p	
شیلات						-1t				+2p	+2p	
سایر حیوانات	-1p	-1t	-1t		-1t	-1t	-1t	-1p	+2p	+3p	+2p	
رسوب‌گذاری /فرسایش	-1t	-1t		-2t		+2p	+2p		+3p	-1p	-p	
سیلاب						-1p	-1p		-1p	+3p		
بناهای تاریخی وفرهنگی		+2p								-2p		
ارتباطات	+3p	+2p				+1p	+2p			-1t		+2p
توسعه سرزمین	-2p	+2p				+2p	+2p	-2p	+2p	+2p	+4p	+3p
کشاورزی	+2p	+1p				-1p	-1p	-1p	+2p	-1p	+4p	+3p
تولید مواد غذایی	+2p	+1p				-2p		-1p	+2p	-1p	+4p	+3p
درآمد عمومی	+2p	+2p				+3t	+2t	-2p	+2p	-2p	+4p	+3p
آب شرب		+1p			-1t	-1t				+4p	+3p	+2p
کیفیت آب			-1t	-1t	-2t	-2t				+1p	+1p	
کیفیت هوا	-1t		-1t	-1t		-1t			+1p	+2p	+1p	
اقلیم									+1p	+2p	+1p	
سطح آب زیرزمینی										+2p	+2p	
توسعه صنایع	+2p	+1p				+3t	+2t	+2p			+3p	+3p
خانه سازی		+2p				-1p	+1t	+2p		-2p	+1p	+1p
اشتغال /آموزش	+1t	+1t				+4p	+2t	+2t			+2p	+2p
بهداشت و سلامتی			-1t	-1t	-2t	-1t	-1t	-2t	+2p	+2p	+2p	
چشم‌اندازهاو نماها	+1p	+2p		-1p	-2t	+2p	+2p		+3p	+4p	+2p	+2p
گردشگری	+2p	+2p							+3p	+3p	+1p	+2p

علایم قراردادی برای اثرات احتمالی:

	ضعیف	متوسط	زیاد	خیلی‌زیاد
سودمند	+۱	+۲	+۳	+۴
تخریبی	-۱	-۲	-۳	-۴

اثر دایمی = p اثر موقت = t

1- Feitsui

جدول ۳ - مثالی از مقایسه دوبه دو

مقایسه	باگزینه‌های				مجموع
گزینه	W	X	Y	Z	
W	-	۰	۰	۰/۵	۰/۵
X	۱	-	۱	۰	۲
Y	۱	۰	-	۰	۱
Z	۰/۵	۱	۱	-	۲/۵

روش‌های متعددی برای مقایسه اثرات از طریق ارزش‌گذاری آنها ابداع شده است. اهمیت نسبی اثرات، مثلاً از بین رفتن تالاب درمقابل حذف گونه‌های نادر، یا اهمیت نسبی معیارها، مثلاً آسیب‌پذیری اقتصادی در برابر احتمال وقوع، بستگی به محیط زیست منطقه و اولویت‌ها دارد. با استفاده از روش مقایسه دوبه دو که در بالا توضیح داده شد می‌توان رتبه‌بندی و ارزش ضمنی را تعیین نمود، منتها به جای مقایسه گزینه‌ها، معیارها با یکدیگر مقایسه می‌شوند. بدین ترتیب یکسری ارزش‌های وزنی به‌وجود می‌آید که کاملاً اختصاص به مکان ویژه‌ای داشته و بستگی تام به انتخاب‌های ذهنی افراد گروه ارزیابی دارد.

مثال ساده در این مورد تعیین ارزش وزنی برای قابلیت پذیرش زیست‌محیطی در مقابل قابلیت پذیرش اقتصادی است. درمثالی که در شکل ۲ نشان داده شده است، ارزش‌گذاری وزنی برای تعیین ارجحیت بین دو گزینه B و C صورت می‌پذیرد. وزن بیشتر به کدامیک از معیارهای زیست محیطی یا اقتصادی داده می‌شود؟

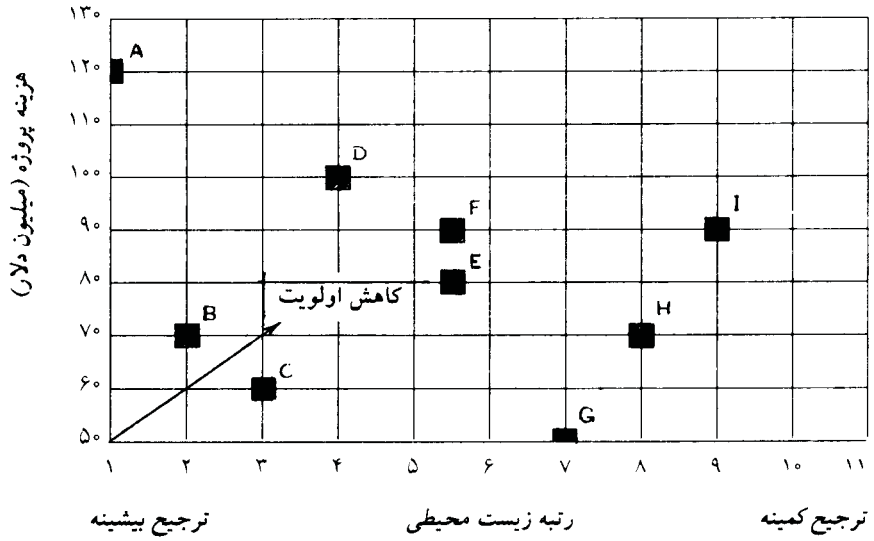
از تبدیل تمامی اطلاعات به دست آمده درمورد اثرات به یک عدد باید خودداری شود، چرا که در این صورت فهم آن دچار ابهام شده و ماهیت ذهنی تجزیه و تحلیل مخدوش می‌گردد. با این حال این کار جهت مقایسه سودمند می‌باشد، به عنوان مثال، درجه اثر بخشی گزینه‌های مختلف کاهش اثرات منفی در مدیریت کیفیت آب می‌تواند مفید واقع گردد.

نمودارهای شبکه

نمودار شبکه روشی است برای بیان نحوه ارتباط اثرات و پیامدهای آنها. مثلاً شاید امکان پیش‌بینی کاملاً دقیق اثر تغییر مسیر رودخانه یا استفاده از آبیاری پربازده بر روی رژیم کم آبی یک رودخانه وجود داشته باشد. اماممکن است تغییر در میزان جریان، پیامدهای ثانویه و ثالثیه نامحسوس زیادی به‌وجود آورد. این قبیل پیامدها را می‌توان با استفاده از نمودار شبکه نمایش داد. به عنوان مثال، کاهش جریان رودخانه ممکن است باعث کاهش تولید ماهی شود که این مسئله بسته به ارزش (اکولوژیکی یا اقتصادی) ماهی مورد نظر، می‌تواند مهم یا بی‌اهمیت باشد. در صورتی‌که ماهی مزبور جزو مهمی از رژیم غذایی یا منبع درآمد منطقه باشد، کاهش آن ممکن است منجر به افت کیفیت بهداشتی منطقه، فقر و احتمالاً مهاجرت افراد گردد. همچنین کاهش جریان همراه با افزایش آلودگی‌ها، ناشی از افزایش فعالیت صنایع کشاورزی، ممکن است موجب افزایش خسارت به جمعیت ماهیان و همین‌طور کاهش دسترسی به آب سالم گردد.

در جدول ۴ نمونه‌ای از نمودار شبکه برای یک طرح پیشنهادی جهت افزایش استفاده از آب زیرزمینی برای آبیاری با استفاده از اعطای یارانه برای حفر چاه‌های عمیق ارایه شده است. در این جدول اثرات اولیه تا چهارمین اثرات که در مرحله تعیین دامنه کار طرح پیش‌بینی شده‌اند، نشان داده شده است. محصول اصلی منطقه برنج می‌باشد. پس از بررسی کلی اولیه می‌توان از طریق پیش‌بینی تفصیلی، سطح افت آب زیرزمینی را تخمین و اثرات را کمّی کرد و بدین ترتیب از طریق تجزیه و تحلیل اقتصادی مشخص نمود که کدام‌یک از اثرات مهمترین و محتمل‌ترین هستند و روش‌های مناسب کاهش اثرات کدامند.

شکل ۲- مقایسه تصویری گزینه‌ها. انتخاب نهایی گزینه B یا C بستگی به معیار وزنی انتخابی خواهدداشت (مرجع: احمد وسامی، ۱۹۸۵).



رویهم‌گذاری[1]

رویهم گذاری روشی است برای نمایش دامنه جغرافیایی اثرات مختلف زیست محیطی. هررویهم گذاری در واقع یک نقشه از یک اثر می‌باشد. به عنوان مثال می‌توان بااستفاده از این روش مناطق شور، مناطق جنگل زدایی شده، حد آلودگی آب زیرزمینی ومسایلی از این قبیل را تجزیه و تحلیل نمود و به روشنی برای افراد غیر متخصص نشان داد. در روش اصلی از صفحات ترانسپارانت استفاده می‌شد که کاری طاقت فرسابود. اما امروزه باتوسعه سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) این روش مخصوصاً برای مقایسه گزینه‌ها، تعیین دقیق نواحی حساس و ارایه زمینه‌ها یا روش‌های مختلف مدیریت سرزمین بسیار مناسب می‌باشد.

1 - Overlay

جدول ۴- مثالی از تجزیه و تحلیل شبکه‌ای که اثر سیاست بهره‌برداری از آب زیرزمینی با استفاده از پرداخت یارانه جهت حفرچاه را نشان می‌دهد.

اثرات اولیه	اثرات ثانویه	سومین اثرات	چهارمین اثرات	روشهای کاهش
←افت سطح آب زیرزمینی در فصل خشک	←کاهش درآمد و همچنین آب استحصالی توسط پمپ‌های دستی محلی	← استفاده از آب با کیفیت پایین	←افزایش خطرهای بهداشتی	۱- اطمینان از این‌که چاه‌های عمیق جدید تامین کننده تقاضای محلی آب بوده یا در سیستم توزیع آب وارد می‌شوند. توجه: گروه‌های تاثیرپذیر معمولاً فقیرترین افراد هستند.
		←هزینه کردن درآمد برای خرید آب	←کاهش درآمد و اوقات کار	
		←استفاداز آب چشمه‌های دوردست	←کاهش کیفیت زندگی	
	←کاهش درآمد و آب استحصالی از چاههای کم عمق مورد استفاده برای آبیاری	←هزینه کردن درآمد برای خرید آب	←کاهش درآمد و اوقات کار و احتمال بروزکمبود در مواد غذایی	۱- عمیق‌تر نمودن چاه‌های کم عمق ۲- اطمینان ازاین که چاه‌های عمیق جدید بتواند آب چاه‌های کم عمق را در فصول خشک تامین نماید. ۳- وضع مالیات برچاه‌های عمیق به نحوی‌که جبران خسارات وارده رانماید
		←کاهش محصول	←کاهش کیفیت زندگی	
			←رهاسازی زمین و مهاجرت	
	←کاهش حجم پهنه‌های آب سطحی	←کاهش صید ماهیان ،مرگ ومیر ماهیان	←کاهش عرضه مواد پروتئینی	۱- ایجاد مخازن مصنوعی ذخیره آب ۲- تغذیه مخازن فوق توسط چاه‌های عمیق
			←کاهش درآمد ماهیگیران	توجه: عموماً ماهیگیران فقیرتراز کشاورزان هستند.
		←ازبین رفتن تالاب‌ها	←نقصان پوشش گیاهی و جانوری تالاب، پرندگان مهاجروازبین رفتن مناطق تخم‌ریزی ماهیان	۱- محدود سازی توسعه چاه‌های عمیق در مناطق آسیب پذیر توجه: افراد فاقد زمین و فقیرهای روستایی بیشترین استفاده کنندگان از تالاب‌ها هستند.
			←نقصان تولیدات تالاب	
		←کاهش امکانات کشتیرانی	←افزایش هزینه‌های ترابری	۱- افزایش عمق رودخانه‌برای کشتیرانی از طریق لایروبی بستر

جدول ۴- ادامه ....

اثرات اولیه	اثرات ثانویه	سومین اثرات	چهارمین اثرات	روش‌های کاهش
←افزایش کشت و زرع	←افزایش مصرف کودهای شیمیایی	←آلودگی آب‌های زیرزمینی به‌نیرات	آلودگی آب شرب با نیترات و پیدایش بیماری‌های مختلف به‌ویژه در کودکان	۱- کنترل مصرف کودهای شیمیایی ۲- آموزش کودکان استفاده کنندگان از آب‌های زیرزمینی و همچنین کودهای شیمیایی
		←خوراک‌وری آب‌های سطحی به‌علت نفوذ زه آب	←افزایش علف‌های هرز در آبراهه‌ها و کانال‌ها و همچنین شکوفایی جلبک‌ها	۱-کندن وکنترل علف‌های هرز ۲- آموزش در مورد خطرات شکوفایی جلبک‌ها
	←افزایش مصرف سموم کشاورزی	←آلودگی آب‌های زیرزمینی	←گزینه‌های گران قیمت‌تر آب شرب‌که بایدجستجو شود	۱- تنظیم مصرف آفت کش‌ها ۲- تشویق ذخیره‌سازی آب باران ۳- مدیریت جامع آفات ۴- پرداخت یارانه جهت استفاده از کودهای شیمیایی ناپایدار در محیط ۵-وضع مالیات برآفت‌کشهای نامطلوب ۶- آموزش مصرف کنندگان آفت‌کشها وماهی‌ها
		←مسمومیت ماهی‌ها و میگوها	←کاهش صیدماهی و دسترسی به مواد پروتئینی	
			←کاهش درآمد ماهیگیران	
			←تجمع بیولوژیکی سموم دربدن انسان‌ها	
	←افزایش آفات و عوامل بیماری زا دراثرحذف دوره آیش	←افزایش مصرف آفت کشها	←تجمع بیولوژیکی سموم دربدن انسان‌ها	۱- واکسیناسیون برای پیشگیری از بیماری‌های همه گیر ۲-ترویج سایرالگوهای زراعی جایگزین ۳- آموزش در مورد ناقلین بیماری‌ها
		←افزایش بیماری‌ها بین انسان‌ها وحیوانات در اثر عوامل مذکور	←کاهش کیفیت زندگی	
	←کاهش اراضی آیش و چراگاه‌ها	←کاهش کمیت یا کیفیت دام	←کاهش درآمد و دسترسی به مواد پروتئینی توسط افراد فاقد زمین	۱- توسعه گزینه‌های دیگر تغذیه دام
	←کاهش بوته‌زارها برای تهیه هیزم	←جستجوی منابع جدیدبرای سوخت	←صرف هزینه و زمان برای جمع‌کردن هیزم	۱- بهبود عرضه هیزم ۲- معرفی چراغ‌های خوراک‌پزی با بازده بیشتر
			←تخریب درختان	

مدل‌سازی ریاضی

مدل‌سازی ریاضی یکی از مفیدترین ابزارها برای کار پیش‌بینی است. این روش ابزاری عادی برای ارزیابی کمیت وکیفیت جریان (مثل توازن نمک درآب، انتقال آلودگی و الگوهای متغییر سیلاب) می‌باشد. اما ضرورتاً باید از روش‌هایی استفاده کرد که دقت آنها منعکس کننده کیفیت داده‌های ورودی باشد، داده‌هایی که ممکن است کاملاً خام باشند. همچنین این نکته باید مدنظر قرار گیرد که خروجی مدل ضرورتاً پایان مدل نیست بلکه ممکن است به عنوان ورودی برای ارزیابی اثر تغییرات اقتصادی، اجتماعی یا اکولوژیکی به کار برده شود. برای مطالعه منطقه هادجیا-جاما[1] از این نوع مدل به طور مؤثری استفاده شده است. در این منطقه، برای حفاظت تالاب‌های پایین دست رودخانه که دارای ارزش اقتصادی و اجتماعی و اهمیت اکولوژیکی هستند، مدل‌سازی مؤثرتری استفاده از مخازن بالادست رودخانه رانشان داده است. نتایج نشان می‌داد که نحوه استفاده بهینه از مخازن تفاوت قابل توجهی با روش‌های رایج پیشنهاد شده در ابتدای طرح دارد. همچنین تحت شرایط جدید بازده اقتصادی طرح بسیار بیشتر بوده است.

مشاوره تخصصی

برای پیش‌بینی‌هایی که ماهیتاً غیر عددی و غیر قابل کمّی شدن هستند، به ویژه برای تعیین اثرات فرهنگی و اجتماعی، می‌توان از نظریات کارشناسی استفاده کرد. این کار ترجیحاً با توافق نظریات متخصصین شکل می‌گیرد. تجربیات محلی هم دیدگاه‌های ارزشمندی در اختیار می‌گذارند. همچنین برای ارزیابی برخی مفاهیم ضمنی مدل‌های پیش‌بینی، ممکن است نیاز به مشاوره تخصصی باشد. به عنوان مثال برای محاسبه مساحت تالاب‌هایی که در اثر اختلالات در بالادست رودخانه سیلابی بودن سالانه خود را از دست می‌دهند، مدلی بسط داده شده است. اما شاید نتوان دقیقاً اثر کاهش سیلابی

1- Hadejia-Jama

بودن را بر روی گونه‌های تالابی یا کاهش تولیدات تالاب، به صورت کمّی تعیین نمود که در این صورت پیش‌بینی اثرات بر پایه نظریات کارشناسی صورت می‌پذیرد.

روش‌های اقتصادی

روش‌های اقتصادی حاصل تلاش محققین برای ارزش‌گذاری محیط زیست بوده و کارهای پژوهشی در این خصوص در حال حاضر در قالب رشته اقتصاد محیط زیست پیگیری می‌گردد. فنون اقتصادی موضوعاتی تخصصی بوده و آن چه در این جا ارایه می‌گردد تنها برای آشنایی مقدماتی می‌باشد. برای اطلاعات بیشتر در این زمینه می‌توان به کارهای وینپنی [1] (۱۹۹۱) و سایر مراجع مراجعه نمود. نکته مهم و قابل تاکید این است که توسعه سازگار با محیط زیست عموماً به منافع اقتصادی درازمدت می‌انجامد. متاسفانه امروزه منافع کوتاه مدت اغلب در اولویت قرار می‌گیرند.

معمول‌ترین روش‌ها برای ارزشیابی اقتصادی پروژه‌ها، تجزیه و تحلیل هزینه-درآمد [2] و تحلیل هزینه اثر بخش [3] می‌باشند. اساساً به دلیل دشوار بودن کار ارزش‌گذاری و کمّی سازی تاثیرات زیست محیطی، وارد کردن این تاثیرات درتحلیل‌های رایج هزینه - درآمد به سادگی امکان پذیر نمی‌باشد. یک ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) باید بتواند اطلاعات مورد نیاز در زمینه تاثیرات مورد انتظار را ارایه داده و تا حد ممکن اهمیت آنها را به صورت کمی بیان نماید. اقتصاددانان در مراحل بعدی می‌توانند از این اطلاعات برای محاسبات هزینه - درآمد استفاده نمایند. از روش هزینه اثر بخش می‌توان برای تعیین مؤثرترین و کم هزینه‌ترین روش نیل به یک هدف معین زیست محیطی که معمولاً شامل هزینه‌های مربوط به منافع زیست محیطی از دست رفته نیز می‌باشد، استفاده نمود،اما شاید تعریف هدف چندان دقیق نباشد.

ارزش‌گذاری بر محیط زیست منجر به بروز موضوعات متناقض و پیچیده‌ای می‌شود.

1- Winpenny

2- Cost-Benefit analysis

3-Effectiveness analysis

محیط زیست برای استفاده کنندگان واقعی (از قبیل ماهیگیران)، استفاده کنندگان بالقوه (نسل های آینده یا مهاجرین)وکسانیکه هیچ استفاده‌ای از آن نبرده اما وجودش را به عنوان پدیده‌ای برخوردار از ارزش ذاتی (شاید به دلیل کیفیت زندگی آنها) پذیرفته‌اند، از ارزش خاصی برخوردار می‌باشد. روشن است که کمی سازی این قبیل ارزش‌ها بسیار دشوار می‌باشد. به هر حال تلاش‌هایی در این زمینه صورت گرفته و دو روش مفید برای پروژه‌های آبیاری در کشورهای در حال توسعه ارایه گردیده است که عبارتند از «تاثیر بر تولید» (EOP)[1] و "مخارج پیشگیری و هزینه‌های جایگزینی" (PE/RC)[2]. در روش EOP سعی می‌گردد ارزش تغییرات به وجود آمده در ستانده‌ها در نتیجه تاثیرات زیست محیطی توسعه، مشخص و ارایه گردد. اجرای این روش نسبتاً راحت بوده و درک آن آسان می‌باشد. مثال بارز در این زمینه ارزیابی میزان کاهش ارزش ماهیان صید شده، به دلیل آلودگی آب یاتغییرات هیدرولوژیک رودخانه می‌باشد. در روش PE/RC ارزشی که مردم برای حفظ محیط زیست قایل می‌شوند از طریق سنجش میزان آمادگی آنها برای پرداخت مبالغی جهت جلوگیری از زوال محیط‌زیست (مخارج پیشگیری) یا احیای حالت اولیه آن بعد از تخریب (هزینه‌های جایگزینی)، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. به دلیل ضعف‌های موجود در هر دو روش کاربرد آنها باید با قضاوت صحیح صورت پذیرد.

اثرات بهداشتی نیز مسایل مشابهی پیش‌رو قرار می‌دهند که در این زمینه تحلیل هزینه اثر بخش ابزار مؤثری برای گزینش راه‌های مناسب جهت تخفیف یا کنترل تاثیرات منفی در اختیار می‌گذارد، اما برای ارزشیابی پیش از اجرای پروژه[3]، ناسازگاری موجود بین سلامتی افراد و ارزش‌های پولی، اقتصاد دانان را مجبور به روش‌ها و شاخص‌های دیگری نموده است. در پژوهش‌های اخیر فیلیپ و همکاران[4] (۱۹۹۳)، اصول و روش‌های تحلیل هزینه اثر بخش وکاربرد آن درتصمیم‌گیری برای کنترل بیماری‌هایی که از طریق ناقلین منتقل می‌گردند، به خصوص کنترل ناقلین این بیماری‌ها، ارایه گردیده است. در گزارش

1- Effect on Production

2- Preventive Expenditure and Replacement Costs

3- Ex-ante project appraisal

4- Phillips et al

جهانی توسعه سال ۱۹۹۳ بانک جهانی (سرمایه‌گذاری در بهداشت)، روش‌هایی برای تحلیل مطلوبیت - هزینه[1] پیشنهاد گردیده است که در آن بر وضعیت بهداشتی در سال‌های ناتوانی عمر ($DALY_s$)[2] تاکید شده است.

گزارش نهایی - بیانیه اثرات زیست محیطی

گزارش نهایی EIA اغلب تحت عنوان بیانیه اثرات زیست محیطی (EIS) ارایه می‌گردد. در این گزارش علاوه بر خلاصه‌ای از اثرات گزینه‌های مطالعاتی، فصلی نیز به بررسی فعالیت‌های مورد نیاز برای امکان پذیر ساختن اجرای پروژه پیشنهادی و پایش اثرات طولانی مدت آن اختصاص می‌یابد. هدف نهایی EIA حصول به یک تصمیم نیست بلکه هدف ارائه پیامدهای گزینه‌های مختلف فعالیت‌ها و پیشنهاداتی برای تصمیم‌گیرندگان است. پیشنهادات، بخش اصلی بیانیه اثرات زیست‌محیطی را تشکیل می‌دهند. شکل ظاهری گزارش ترجیحاً باید از استانداردی که توسط مؤسسات مسئول ارایه و از طریق قوانین پشتیبانی می‌گردد پیروی نماید. خلاصه اجرایی EIS باید تنها بین ۲ تا ۵ صفحه باشد و گزارش اصلی بدون در نظر گرفتن ضمایم ترجیحاً حدود ۵۰ صفحه بوده و از ۱۰۰ صفحه بیشتر نباشد. در برخی شرایط استثنائی ممکن است مطالعات پیچیده نیاز به ۱۵۰ صفحه گزارش داشته باشند.

متخصصینی که کار تهیه EIS را انجام می‌دهند باید به این موضوع واقف باشند که گزارش نهایی توسط طیف وسیعی از مردم خوانده می‌شود و موضوع مطالعه ممکن است دارای پیچیدگی‌های فنی خاصی باشد. مدیران ارشد و برنامه ریزان تا زمانی که به روشنی و وضوح از مسایل آگاه نشده‌اند ممکن است نتوانند درک درستی از اهمیت بحثهای فنی داشته باشند. از آنجاییکه اکثر تصمیم‌گیرندگان ممکن است به خواندن خلاصه اجرایی گزارش اکتفا کنند، کیفیت آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. خلاصه اجرایی باید شامل مهمترین اثرات (به ویژه آنهایی که غیر قابل اجتناب و برگشت ناپذیرند) بوده و

1- Cost-utility analysis

2- Disability Adjusted Life Years

روش‌های اصلی کاهش اثرات منفی، الزامات و ضرورت‌های پایش و نظارت و توصیه‌های پیشنهاد شده درگزارش را در برگیرد.

در متن اصلی باید حداکثر استفاده از ابزار بصری از قبیل نقشه‌ها، عکس‌ها، جداول و نمودارها به عمل آید. ماتریس‌ها، نمودارهای شبکه، نقشه‌های رویهم گذاری و مقایسات گرافیکی همگی باید درگزارش گنجانیده شوند. در مجموع متن اصلی باید شامل نکات عمده زیر باشد (اقتباس از EBRD، ۱۹۹۲ و بانک جهانی، ۱۹۹۱):

- توصیف برنامه، طرح یا پروژه شامل زمینه‌های فیزیکی، اجتماعی و اکولوژیکی، همچنین مقیاس زمانی پیشنهادات تحت بررسی. دراین مرحله تمام بازنگری‌های مورد نیاز باید از طریق فرآیند تعیین دامنه‌کار، مشخص گردند.
- خلاصه‌ای از روش شناسی EIA، شامل محدودیت‌های مطالعات و توجیهات مربوطه.
- چارچوب قانونی، سیاسی واداری مطالعات پروژه.
- خلاصه اطلاعات پایه باارایه تصویری همه جانبه از شرایط فعلی و روند تغییرات فیزیکی، زیستی و اکولوژیکی. پیامدهای گزینه عدم اجرای پروژه[1] نیز باید درکنار توصیف مختصری از سایر توسعه‌های در حال انجام و ارتباط آنها با پروژه پیشنهادی تشریح گردد.
- توصیفی از وضعیت مشارکت مراکز دولتی و غیر دولتی در طول انجام EIA.
- اثرات زیست محیطی. در این قسمت پراهمیت‌ترین اثرات زیست محیطی مخرب و سودمند در ارتباط با گزینه‌های موردمطالعه باید به روشنی بیان شوند. حتی‌الامکان اثرات یاد شده باید کمّی شده و عدم قطعیت‌های موجود در نتایج که ممکن است ناشی از کمبود دانش مورد نیاز، فقدان اطلاعات یا فرضیات حایز اهمیت ولی نامشخص از قبیل سیاست‌های آینده باشند، به خوبی مشخص گردند. نتایج تحلیل‌های اقتصادی باید در همان فصل ارایه شوند. روش‌های پیشنهادی برای تخفیف اثرات منفی و تقویت اثرات مثبت نیز همراه اطلاعات مربوط به اثرات زیست محیطی یا در

1-No-action

قالب یک فصل مجزا می‌توانند ارایه گردند. به همین ترتیب اثراتی که روش مؤثری برای تخفیف آنها موجود نیست باید به وضوح مشخص شوند.

- برنامه اجرایی زیست محیطی باید در دوبخش ارایه گردد. بخش اول در برگیرنده طرق اجرای روش‌های پیشنهادی تخفیف اثرات منفی شامل هزینه‌ها و همچنین آموزش‌ها و تقویت‌های نهادی لازم برای انجام آنها می‌باشند. در بخش دوم نیز ضرورت‌های پایش برای سنجش اثرات پیش‌بینی شده و تعیین میزان موفقیت روش‌های تخفیفی ارایه می‌گردد. در این بخش همچنین ملاحظات نهادی و هزینه‌های مورد نیاز برای هر کدام از پیشنهادات باید ارایه گردد. درمجموع می‌باید برنامه روشنی برای اجرای پیشنهادات و توصیه‌های گزارش ارایه گردد.
- توصیه‌ها و رهنمودهای لازم برای تصمیم گیرندگان.
- شرایط لازم برای نظارت، مجریان وزمان انجام آن .

همچنین ضمایم باید شامل موارد زیر باشد:

- واژه‌نامه اصطلاحات و مقیاسات،
- فهرستی از گروه تهیه کننده EIA،
- گزارشات مربوط به مذاکرات ومشاوره‌های عمومی انجام شده،
- راهنمای اطلاعات، شامل اطلاعات خام، متون نوشتاری و منابع آنها، و
- اطلاعات فنی جزیی که خارج از متن اصلی می‌باشند.

فصل چهارم

اثرات عمده زیست‌محیطی پروژه‌های آبیاری و زهکشی

در بررسی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی، دو موضوع باید مد نظر قرار گیرد که عبارتند از :

- اثرات پروژه بر روی محیط زیست، و
- اثرات عوامل خارجی بر روی پروژه.

در بخش‌های تفصیلی زیر ملاحظه می‌گردد که بسیاری از اثرات تشریح شده، در شرایط اراضی جدید تحت آبیاری بی‌رویه می‌باشد. اما به هرحال مواردی نظیر بهسازی و تغییراتی که به لحاظ دگرگونی ناشی از بهره‌برداری تأسیسات زیربنایی اعمال می‌گردد، نیز دارای اثرات زیست‌محیطی می‌باشد که در مراحل اولیه ممکن است موردانتظار نباشد. اجرای کشاورزی بسیار فشرده و پیشرفته به لحاظ افزایش مصرف انواع کود و سم می‌تواند به آلودگی آب زیرزمینی منجر گردد. بهبود راندمان آبیاری، ممکن است به میزان قابل ملاحظه‌ای موجب کاهش آب برگشتی گردد که اغلب در پایین‌دست توسط شبکه‌های آبیاری دیگر و یا حیات وحش مورد استفاده قرار می‌گرفته است. به همین ترتیب توسعه بالادست می‌تواند موجب بروز اثرات بر روی شبکه آبیاری به صورت کاهش میزان آب در دسترس (سطحی یا زیرزمینی) و یا کاهش کیفیت آب گردد.

روش‌های مختلف آبیاری اثرات متفاوتی بر روی محیط دارند و نباید این طور تصور شود که روش‌های پیشرفته آبیاری اثرات محدودتری دارند، زیرا این روش‌ها ممکن است به صورت قابل ملاحظه‌ای موجب افزایش مصرف انرژی گردیده و منجر به مسایل اجتماعی ناشی از کاهش نیروی انسانی شاغل در بخش کشاورزی گردد. همچنین درمرحله اجرا اثرات قابل توجهی بروز می‌نمایند. به عنوان مثال، در حین دوره ساخت و ساز به علت زندگی کارگران مهاجر در مکان‌های موقت و غیر بهداشتی، خطرهای اجتماعی و بهداشتی زیادی ممکن است به وجود آید. از طرف دیگر چند سال پس از راه‌اندازی، ممکن است اثرات تجمعی فشارهای زیست‌محیطی مختلفی بر پایداری پروژه وارد نمایند، چنین مسایلی باید در EIA پیش‌بینی و راه‌های کاهش آنها ارایه گردد.

جدول ۵ - مسایل عمده زیست‌محیطی ناشی از سیستم‌های آبیاری و زهکشی ناپایدار و تمهیدات مناسب برای بهبود آنها

مسایل	روش‌های بهبود
تخریب اراضی تحت آبیاری:	• توسعه و بهبود بهره‌برداری از سیستم آبیاری و زهکشی به منظور تأمین تقاضا از نظر میزان و زمان
• شوری	• فراهم نمودن سیستم زهکشی شامل هدایت و تخلیه آب در حوضچه‌های تبخیری یا دریا، در مواردی که کیفیت آب رودخانه به شدت تحت تأثیر جریان زهکشی آسیب می‌بیند.
• قلیائیت	• نگهداری مجاری به صورتی که از تراوش جلوگیری شود و کاهش محدودیت‌های راندمان ناشی از رسوب‌گذاری و رشد علف‌های هرز
• باتلاقی شدن	• تأمین آب برای شستشوی اراضی به عنوان یک عملیات خاص
• اسیدی شدن خاک	• برقراری یااصلاح ساختار مدیریت‌آبیاری به‌منظور اطمینان ازکسب درآمد کافی برای نگهداری سیستم آبیاری و زهکشی
	• تجزیه خاک و پایش تغییرات حاصله به صورتی که امکان شناخت مسایل بالقوه و نحوه مدیریت آنها فراهم گردد.
زوال شرایط اجتماعی-اقتصادی:	• بهبودمدیریت آبیاری‌وزهکشی به‌منظور جلوگیری‌ازگسترش‌امراض
• افزایش و گسترش امراض مرتبط با آب	• آموزش عوامل و دلایل ایجاد امراض
• افزایش عدم برابری	• توسعه تسهیلات و امکانات بهداشتی
• تضعیف ساختار جوامع	• فراهم آوردن پول و وقت کافی برای مشارکت‌وسیع مردم به‌منظور اطمینان ازبهینه‌سازی برنامه‌ها،ملحوظ شدن‌تمامی‌جوامع موردنظر، قرارگرفتن تمامی‌ادارات محلی درموقعیت خود برای‌تأمین آبیاری پایدار، به خصوص در رابطه با حقوق آب و زمین
	• لحاظ نمودن خدمات مالی و برنامه‌های ترویج کشاورزی در تلفیق باتغییرات پیشنهادی در آبیاری و زهکشی
	• اطمینان خاطرازاینکه‌توسعه کشاورزی‌پیشرفته،موجب جلوگیری‌از فعالیت‌های اقتصادی یا معیشتی نظیرتولیدسبزیجات خانواده، تولید علوفه یا درخت برای تهیه هیزم، نمی‌گردد.

جدول ۵- ادامه ....

مسایل	روش‌های بهبود
	• تأمین حمایت‌های کوتاه‌مدت یا ایجاد مهارت‌ها به عنوان گزینه معیشت افراد، اگر آبیاری موجب از بین رفتن شرایط موجود معیشتی افراد می‌گردد.
کیفیت پایین آب : • کاهش کیفیت آب آبیاری • ایجاد مشکلات کیفیت آب برای مصرف‌کنندگان پایین‌دست‌ناشی از کیفیت آب برگشتی آبیاری	• تعریف و اجبار برای تأمین سطوح مشخصی از کیفیت آب برگشتی (شامل برنامه‌های پایش) • کنترل توسعه صنایع • تعیین اراضی مشخص برای تخلیه آب‌های شور، ساخت مجرای جداگانه برای تخلیه آب‌های شور • آموزش خطرات ناشی از آلودگی‌های فاضلاب و سموم کشاورزی • رفتارسنجی (پایش) کیفیت آب آبیاری
تخریب شرایط اکولوژیکی (زیست بومی): • کاهش تنوع زیستی در محدوده پروژه • آسیب به بوم زیست پایین‌دست به لحاظ کاهش کمیت‌وکیفیت‌آب	• تعریف نیازهای اکولوژیکی (بوم زیستی) • بهره‌برداری از سدها به صورتی که نیازهای پایین‌دست تأمین گردد و همچنین تشویق برای توسعه حیات‌وحش در اطراف مخازن • تخصیص اراضی (به صورت قانونی و تحت حمایت ارگان‌های حفاظتی) به عنوان سیلاب‌دشت‌ها، تالاب‌ها، آبخیزها، تخیله‌گاه آب زهکشی و مجرای عبور رودخانه
تخلیه(تهی‌سازی) آب‌زیرزمینی: • خشک شدن آب چاه‌های شرب و آبیاری • نفوذ آب‌شور به سفره‌در سواحل • کاهش جریان پایه/تالاب‌ها	• تعریف و اجرای قوانین در رابطه با برداشت آب زیرزمینی • رفتارسنجی سطح آب زیرزمینی • تعدیل آب‌بهای برداشت از منابع آب زیرزمینی

مسایل عمده متداول و خطرات محتمل ناشی از احداث سیستم‌های آبیاری همراه با تمهیدات بالقوه برای پیشگیری، در جدول شماره ۵ ارایه شده است. از نقطه نظر اکثر زارعین و مدیران، آبیاری در قالب مجموعه تأسیسات فیزیکی زیربنایی، یعنی وسایل سخت‌افزاری، تعریف گردیده است. معهذا بهره‌برداری پایدار آبیاری، وابسته به محیط زیست متعادل، آموزش، ساختار اداری و حقوقی و خدمات حمایتی از بیرون سیستم می‌باشد. این موارد همگی ابزارهای توانمندی هستند که موجبات اطمینان از پایداری تأسیسات سخت‌افزاری خوب طراحی شده و یا مدیریت مناسب را فراهم می‌آورند. جدول ۵ مشخص می‌سازد که تعداد زیادی از تمهیدات موردنیاز برای بهبود اثرات زیست‌محیطی در پروژه‌های آبیاری، کارهای نرم‌افزاری می‌باشد.

در فصل‌های زیر اثرات متعارف زیست‌محیطی پروژه‌های آبیاری شرح داده شده است و تحت هر مورد، اثرات مثبت و منفی به طور خلاصه تشریح گردیده و تمهیدات پیشگیری متداول توضیح داده شده است. بطورکلی از فرصت شناخت اثرات مثبت زیست‌محیطی و پیشنهاد تمهیدات و ابزار لازم برای بالا بردن چنین اثرات مثبتی نباید غافل ماند. ساختار این فصل به طور عمده فهرست جزییات[1] اثرات زیست‌محیطی ICID را دنبال می‌کند و در هشت قسمت اصلی تفکیک گردیده است. معهذا به عنوان یک تفاوت جزیی با فهرست جزییات ICID، بهداشت انسان نیز به صورت مجزا منظور گردیده تا ابعاد بهداشت انسانی در اثرات زیست‌محیطی معرفی شود.

هیدرولوژی

این بخش عواقب ناشی از اثرات تغییر در رژیم جریان رودخانه و یا تغییر در سفره آب زیرزمینی در طول فصول سال را مورد ملاحظه قرار می‌دهد. با توجه به طبیعت مصرفی سیستم‌های آبیاری بعضی تغییرات در رژیم هیدرولوژیکی ناحیه‌ای وقتی رخ می‌دهد که یک سیستم جدید آبیاری ساخته شود و یا درحد محدودتر سیستم‌های قدیمی آبیاری

1- ICID - check list

بهسازی گردد. اکولوژی و کاربری‌های دیگر یک رودخانه به عنوان نتایج رژیم موجود بوده و ممکن است به آسانی قادر به پذیرش تغییرات عمده نباشد. همچنین شناخت رابطه متقابل جریان رودخانه و سطح سفره آب زیرزمینی با اهمیت می‌باشد. در طول دوره‌های پرآبی رودخانه، تغذیه آب زیرزمینی از طریق بستر رودخانه صورت می‌گیرد درحالیکه در دوره کم‌آبی اغلب آب زیرزمینی در تغذیه رودخانه مؤثر می‌باشد. شکل شماره ۳، شمایی فرضی از آبیاری با استفاده از رودخانه را نشان می‌دهد. شکل شماره ۴ نیز نشانگر ارتباط متقابل آب سطحی و زیرزمینی است.

رژیم کم‌آبی

تغییرات در رژیم کم‌آبی رودخانه ممکن است اثرات بارز مشخصی بر مصرف‌کنندگان پایین‌دست داشته باشد، که عموماً برداشت‌کنندگان آب برای مصارف آبیاری و شرب بوده و یا از رودخانه برای حمل و نقل و تولید برق آبی استفاده می‌نمایند. حداقل تقاضا برای آب در شرایط حاضر و مصرف‌کنندگان بالقوه آینده باید به روشنی مشخص و در رابطه با کم‌آبی فعلی و آتی مورد ارزیابی قرار گیرد. همچنین کیفیت جریان کم آبی مهم می‌باشد.

به نظر می‌رسد آب‌های برگشتی حاوی مقدار قابل توجهی مواد آلوده کننده باشد، لذا میزان جریان در رژیم کم‌آبی باید به اندازه کافی باشد تا امکان ترقیق کافی مواد آلوده کننده ورودی از سیستم‌های آبیاری و سایر منابع نظیر پساب‌های صنعتی و شهری را داشته باشد. کاهش جریان طبیعی رودخانه همراه با ورود جریان‌های زهکشی با کیفیت پایین، ممکن است اثرات منفی شدیدی بر روی مصرف‌کنندگان پایین‌دست ازجمله سیستم‌های آبیاری وارد نماید.

زیستگاه‌های داخل و اطراف مسیر رودخانه معمولاً غنی بوده و غالباً طیف وسیعی از گونه‌ها را حفاظت و حمایت می‌کنند. تغییرات زیاد در میزان جریان کم‌آبی (حدود ۲۰٪±)، موجب تغییر در زیستگاه‌های خُرد که تالاب‌ها مورد خاصی از آنها هستند،

می‌شود. تشخیص گونه‌های در معرض خطر از اهمیت خاصی برخوردار بوده و تعیین اثرات هرگونه تغییر زیست‌محیطی بر آنها ضروری می‌باشد. چنین گونه‌هایی به لحاظ نیازهای محدودکننده اکولوژیکی آنها غالباً به عنوان گونه‌های در معرض خطر شناخته می‌شوند. مثالی از این مورد، رودخانه سنگال در پایین‌دست سد مانان تالی[1] می‌باشد که در آن وسعت تالاب‌ها به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته، ماهیگیری روبه نزول رفته و فصل غیر آبیاری کلاً حذف شده است.

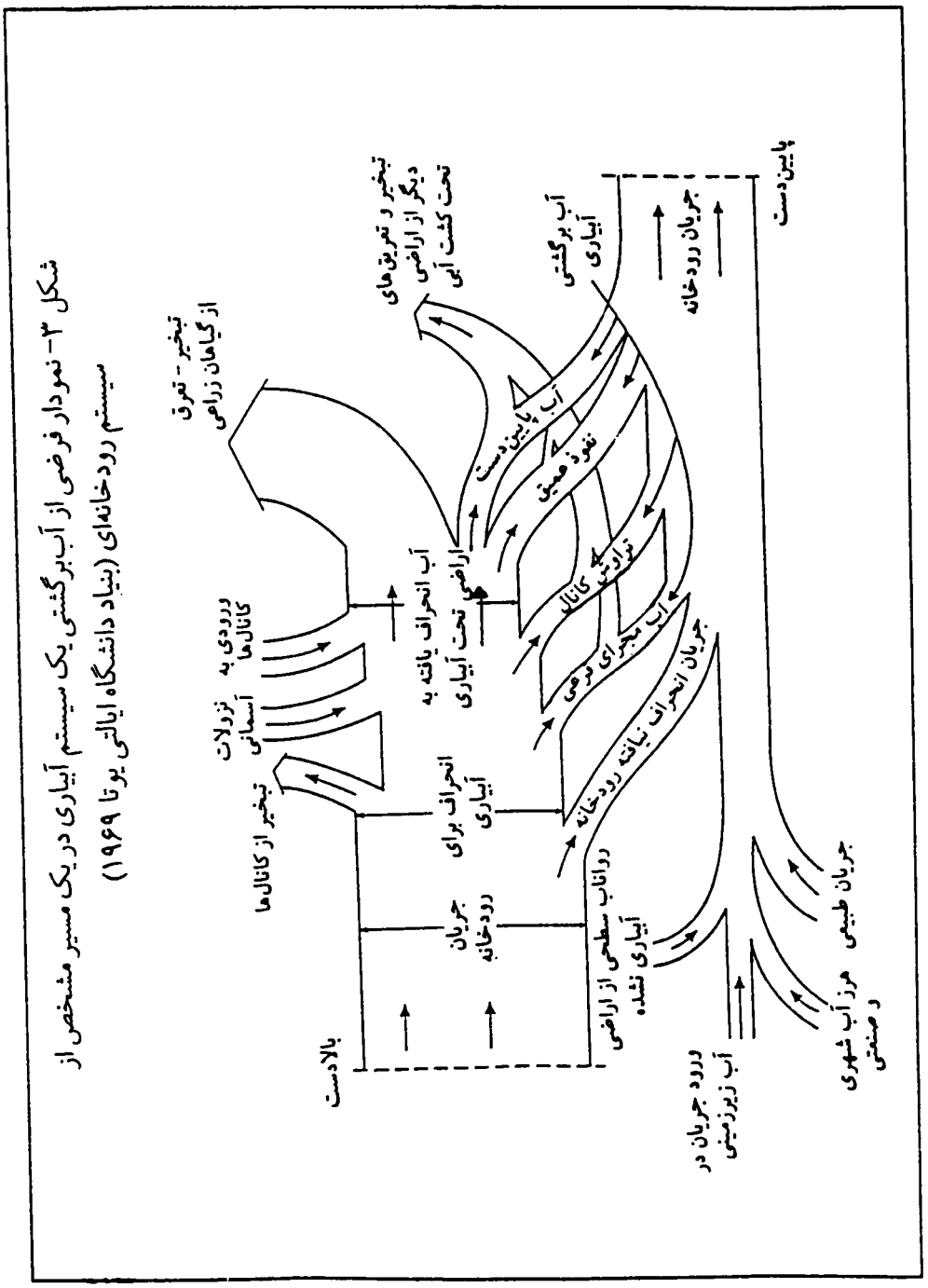
زیست بوم مصب‌ها به شوری آب، که در مواقع کم‌آبی بروز می‌نماید، حساس می‌باشند. نفوذ آب شور به جریان ورودی به مصب نیز بر روی آب شرب اثر می‌گذارد و صید ماهی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این شرایط ممکن است موجب تشکیل محل‌های تخم‌ریزی پشه آنوفل (عامل بیماری مالاریا) گردد که در آب‌های لب‌شور پرورش می‌یابد.

بهره‌برداری مناسب از سدها فرصت‌های عالی برای بهبود شرایط بالقوه منفی ناشی از جریان کم‌آبی، فراهم می‌آورد.

رژیم سیلابی

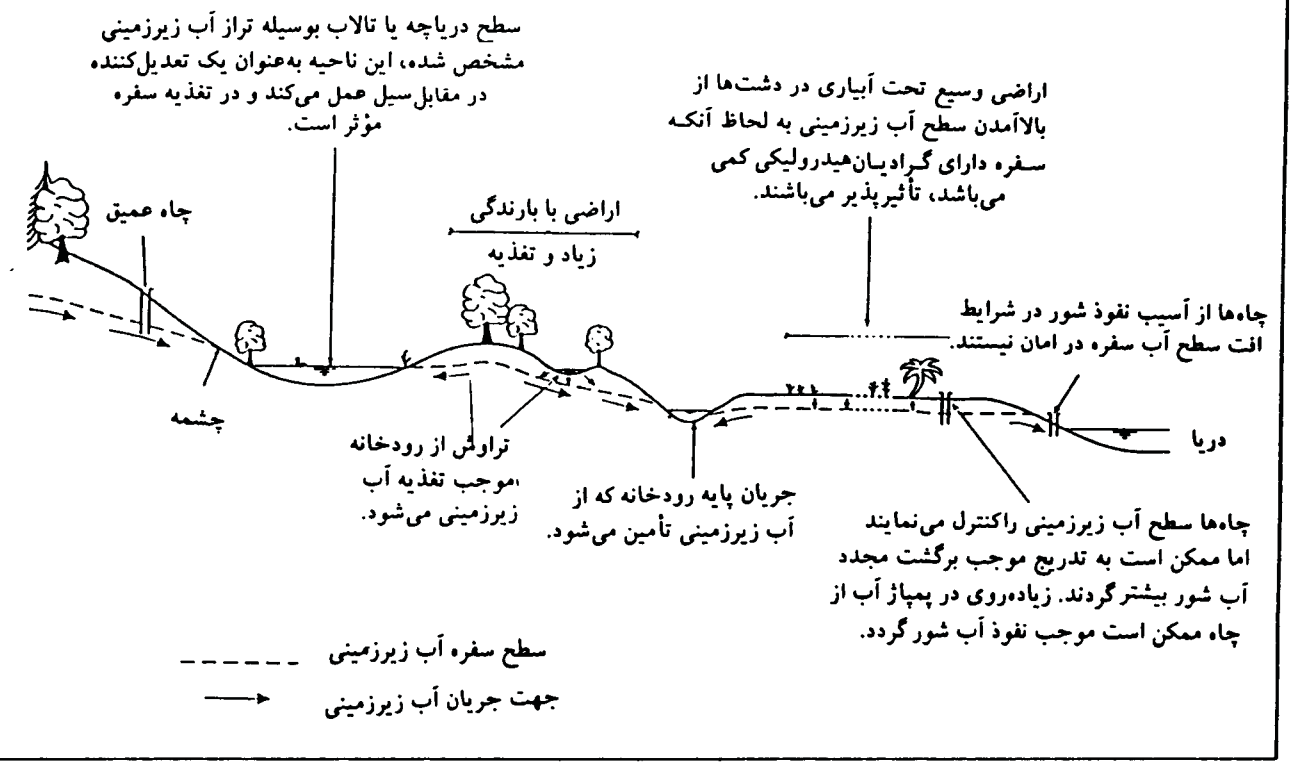
سیلاب‌های کنترل نشده موجب بروز خسارت‌های فراوانی می‌گردند و بنابراین کنترل سیلاب به عنوان یکی از منافع اجتماعی و زیست‌محیطی مخازن سدهای ساخته شده برای تأمین آب آبیاری، به شمار می‌آید. اما به هر حال کارهای حفاظت در مقابل سیلاب، اگرچه مقاصد محلی موردنظر را تأمین می‌نماید، موجب افزایش سیلگیری در پایین‌دست می‌گردد که لازم است این موضوع مورد توجه قرار گیرد.

1- Manantali



شکل ۳- نمودار فرضی از آب‌برگشتی یک سیستم آبیاری در یک مسیر مشخص از سیستم رودخانه‌ای (بنیاد دانشگاه ایالتی یوتا ۱۹۶۹)

شکل ۴- ارتباط متقابل آب سطحی و زیرزمینی



البته کنترل اساسی و ریشه‌ای رژیم سیلابی ممکن است اثرات منفی دربرداشته باشد. هرگونه شکست و اختلال در کشاورزی وابسته به نفوذ و ذخیره‌سازی سیلاب در اراضی، باید مورد مطالعه قرار گیرد، زیرا این روش کشاورزی اغلب دارای تولید بالا بوده اما ممکن است به لحاظ طبیعت مهاجر بودن کشاورزانی که با این روش زراعت می‌کنند، نمود کمی داشته باشد. جریان سیلاب‌ها برای امور صیادی در رودخانه و به خصوص در مصب با اهمیت می‌باشد. سیلاب‌ها عامل مهمی در تخم‌ریزی و مهاجرت ماهیان بوده و مواد مغذی را به آب‌های ساحلی حمل می‌کند. کنترل سیلاب‌ها ممکن است موجب کاهش تغذیه سفره آب زیرزمینی از طریق سیلاب دشت‌ها گردیده و باعث از بین رفتن تالاب‌های دایمی و یا فصلی گردد. و بالاخره اینکه به لحاظ تغییر در ظرفیت حمل رسوب به وسیله جریان‌های سیلابی، مرفولوژی (ریخت‌شناسی) رودخانه ممکن است دچار تغییراتی گردد. این پدیده ممکن است برحسب مورد یک اثر مثبت و یا منفی زیست‌محیطی باشد.

مشابه حالتی که برای جریان کم‌آبی بیان شد، بهره‌برداری مناسب از مخازن سدها فرصتی عالی برای بهبود اثرات بالقوه منفی ناشی از تغییر در جریان سیلابی خواهد بود. طراحی سیلاب‌دشت‌های مناسب نیز می‌تواند به عنوان ابزار مناسبی برای کنترل سیلاب محسوب گردد، زیرا می‌توان از طریق آن سفره آب زیرزمینی را تغذیه نمود و دبی جریان اوج سیلاب به طرف پایین‌دست را کاهش داد. این امر از عملکردهای مثبت بسیاری از اراضی تالابی می‌باشد.

این نکته بسیار حایز اهمیت است که تأسیسات جدید آبیاری نباید تأثیر نامطلوب در روند زهکشی طبیعی منطقه داشته باشد، زیرا اثرات نامطلوب در سیستم زهکشی موجب غرقابی موضعی می‌گردد.

بهره‌برداری از سدها

روش بهره‌برداری از سدها می‌تواند اثرات تعیین‌کننده‌ای بر روی رودخانه در پایین‌دست داشته باشد. روش‌های متعددی برای بهره‌برداری از سدها می‌توان به کار

گرفت که اثرات نامطلوب زیست‌محیطی ناشی از تغییر در رژیم آبی رودخانه را کاهش دهد، به صورتی‌که کارآیی سدها در رابطه با اهداف آبیاری، کنترل سیلاب و تولید برق‌آبی کاهش نیابد. مخازن سدهای چندمنظوره امکانات وسیعی برای کاهش اثرات منفی دارند. در شرایط اصلاح و تغییر در جریان کم‌آبی، تعیین نیازهای پایین‌دست به منظور تأمین حداقل جریان جبرانی برای محیط زیست انسانی و حیات وحش از نیازهای کلیدی است که باید در مرحله طراحی نیز به آن توجه گردد. به منظور بالا بردن توان کنترل سیل‌گیری طبیعی، ممکن است انجام اصلاحات و تغییرات در تأسیسات آبگیری با استفاده از سدهای انحرافی سنتی الزامی باشد. خصوصاً عبور دادن جریان سیلابی در ابتدای فصل برای انجام عملیات کشاورزی متکی به نفوذ سیلاب در زمین، از منافع جانبی عبور سیلاب‌های حامل مواد رسوبی معلق می‌باشد.

مواردی از خطرات بیماری‌ها با مخازن سدها همراه می‌باشد، که بعضی از آنها را می‌توان با بهره‌برداری مناسب و دقیق کاهش داده و یا برطرف نمود. این موارد شامل مالاریا، شیستوزمیا و کوری رودخانه می‌باشد که در فصل بهداشت انسانی به طور کامل مورد بحث قرار گرفته است.

علف‌های آبزی ریشه‌دار و بر امتداد ساحل (یا در مخازن آب کم‌عمق) را می‌توان با تناوب خشک کردن و غرقاب نمودن کنترل نمود. در برخی نقاط جهان مردم محلی علاقه‌مند پاک کردن مخازن از علف‌های هرز و استفاده از آنها به عنوان غذای دام هستند.

افت سطح سفره آب زیرزمینی

یکی از منافع احتمالی کاهش سطح آب زیرزمینی قبل از فصل بارانی، امکان افزایش پتانسیل ذخیره آب در سفره می‌باشد. پایین بردن سطح آب زیرزمینی از طریق زهکشی در اراضی تحت آبیاری که دارای سطح آب زیرزمینی بالا می‌باشد، منافع کشاورزی زیادی دربردارد.

پایین رفتن سطح آب زیرزمینی حتی در حد چند متر، شدیداً بر روی مصرف‌کنندگان

آب زیرزمینی در شرایط مصرف آب برای شرب و یا سایر مصارف انسانی و حیات وحش اثر می‌گذارد و پایداری حیات گیاهان (از جمله در تالاب‌ها) را به خصوص در مواقع خشکسالی به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. چشمه‌ها به وسیله آب زیرزمینی تغذیه می‌شوند و در شرایط افت سطح آب در نهایت خشک می‌گردند و همچنین جریان رژیم کم‌آبی در رودخانه‌ها کاهش می‌یابد. هرگونه تغییر حاصله در دسترسی به آب زیرزمینی برای تأمین آب شرب باید در قالب بررسی اقتصادی گزینه‌های باارزش مورد ارزیابی قرار گیرد. افراد فقیر احتمالاً در چنین مواقعی به صورت غیر عادلانه آسیب می‌بینند. آنها ممکن است به اجبار منابع آبی را مصرف نمایند که دارای خطر آلودگی‌های بیماری‌زا نظیر شیستوزمیا باشد. در بعضی از مناطق آسیا شواهدی وجود دارد که پایین افتادن سطح آب زیرزمینی موجب افزایش یک نوع پشه‌ریز می‌گردد که ممکن است عامل بیماری‌هایی نظیر لیشمانیازیس باشد.

نفوذ آب شور در امتداد سواحل مسئله‌ای است که با افت سطح آب زیرزمینی مرتبط بوده و عواقب شدید زیست‌محیطی و اقتصادی را موجب می‌گردد. افت مداوم سطح سفره آب زیرزمینی جدا از آسیب‌رسانی و از دست دادن یک منبع مهم، ممکن است موجب نشست اراضی و در نهایت منجر به خسارت به ابنیه و ایجاد مشکلات در بهره‌برداری از سازه‌های هیدرولیکی دفاع در مقابل سیل و زهکشی و آبیاری گردد. تاد[1] (۱۹۸۰) مثالی از افت سطح آب زیرزمینی به میزان بیش از ۳ متر که موجب افتی معادل ۶۰ متر در طول یک دوره ۵۰ ساله در دره مرکزی کالیفرنیا[2] شده، بیان نموده است. اراضی با ارزش آنهایی هستند که دارای لایه‌های فشرده نظیر رس و بعضی رسوبات ریزدانه می‌باشند. هرگونه تغییر در ساختمان خاک اغلب برگشت‌ناپذیر می‌باشد. سطح اراضی به خصوص در مواردی که خاک آلی باشد با بروز افت در سطح سفره آب زیرزمینی ممکن است، پایین رود. خاک‌های آلی (Peats) در شرایط زهکشی اراضی منقبض و فشرده می‌گردند و در نتیجه سطح زمین چندین متر پایین‌می‌رود.

1- Todd

2- Central Valley, California

در انجام زهکشی اراضی باتلاقی ساحلی نواحی حاره باید توجه خاصی مبذول گردد زیرا خاک‌های آهن‌دار (فریک)ممکن است به شدت اسیدی شده و موجب تشکیل خاک‌های رس با بار مثبت[1] (کاتیونی) گردد.

برخی از نتایج منفی حاصله از افت سطح سفره آب زیرزمینی غیرقابل برگشت بوده و جبران آن مشکل می‌باشد، به عنوان مثال می‌توان به نفوذ آب شور و پایین افتادن سطح اراضی اشاره کرد که می‌توان با کنترل برداشت آب زیرزمینی از طریق برقراری پروانه مجوز برداشت، و اعمال ضوابط حقوقی و یا تعرفه‌های اقتصادی از آن جلوگیری کرد. برداشت بی‌رویه از سفره آب زیرزمینی و تخلیه سفره، عواقب شدید بر روی محیط زیست و اقتصاد منطقه دارد و لذا باید توجه خاصی در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به آن معطوف گردد.

خیز سطح سفره آب زیرزمینی

در درازمدت یکی از مسایلی که اغلب در محدوده شبکه‌های آبیاری رخ می‌دهد، خیز سطح سفره آب زیرزمینی (آبسیری) می‌باشد. پایین بودن راندمان‌های آبیاری (راندمان کمتر از ۲۰ تا ۳۰ درصد در بعضی مناطق) از عوامل اصلی بالا آمدن سطح آب زیرزمینی در محدوده شبکه‌های آبیاری است. ضعیف بودن سیستم توزیع آب آبیاری، ضعف مدیریت سیستم اصلی آبیاری و قدیمی بودن عملیات آبیاری در مزارع، عوامل اصلی پایین بودن راندمان آبیاری می‌باشند. توصیه‌های ICID به منظور افزایش راندمان آبیاری در سطح مزرعه تا حد ۵۰٪، می‌تواند به میزان قابل ملاحظه‌ای در کاهش روند خیز سطح آب زیرزمینی مؤثر باشد. خیز سطح آب زیرزمینی در اراضی پست و کم‌شیب به لحاظ آنکه گرادیان سطح آب زیرزمینی خیلی کم می‌باشد، بسیار سریع خواهد بود. عمق بحرانی سطح آب زیرزمینی باتوجه به خصوصیات خاک، پتانسیل تبخیر و تعریق و عمق توسعه ریشه گیاهان زراعی منطقه بین ۱/۵ تا ۲ متر می‌باشد. خیز آب زیرزمینی در شرایط

1- Cat-Clay

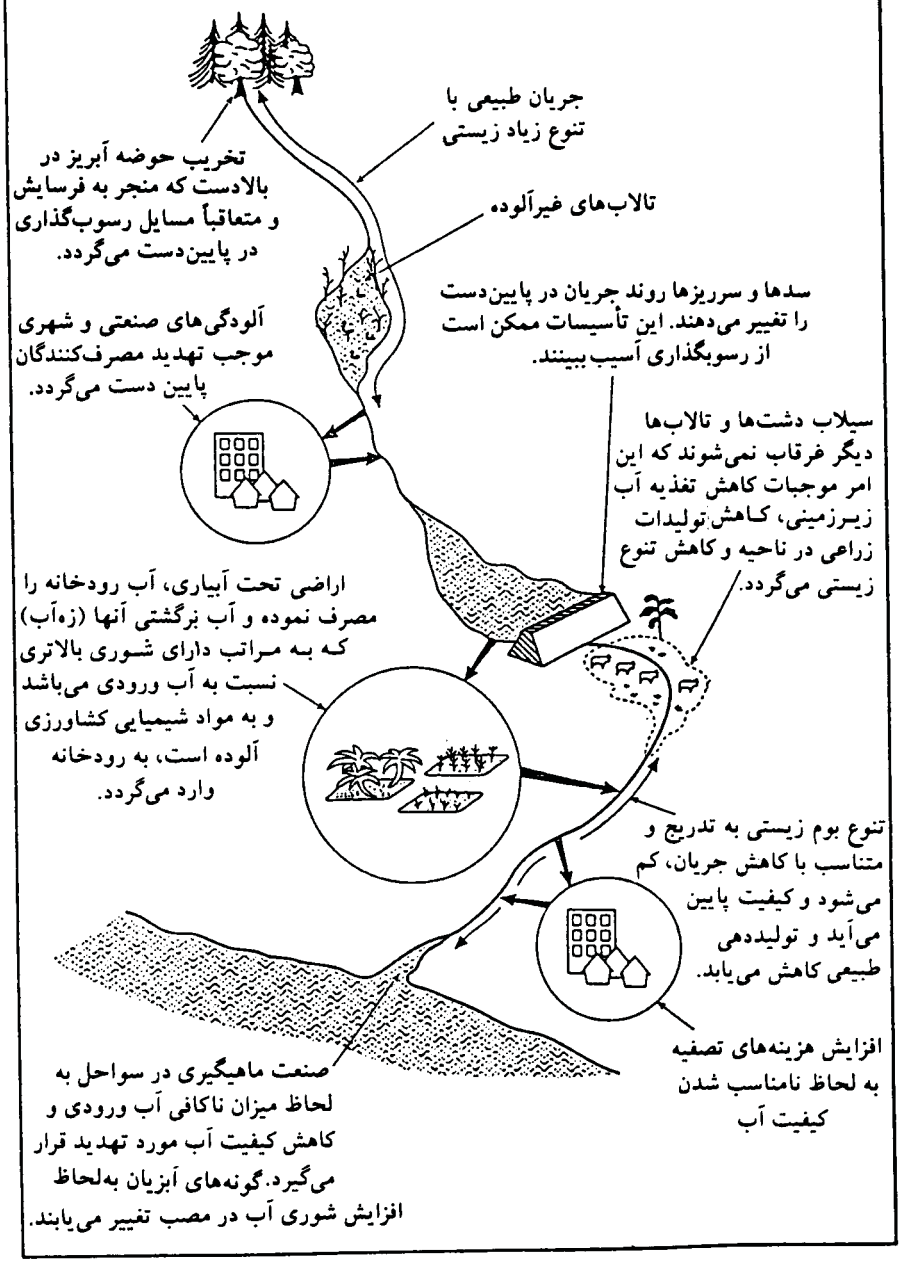
عمل صعود موئینه موجب تبخیر از سطح سفره و باقی ماندن نمک در لایه‌های بالایی خاک می‌گردد. این مسئله در نواحی خشک و نیمه‌خشک با وجود محدودیت شوری خاک، باید به طور ویژه مورد توجه قرار گیرد. بالا آمدن سطح آب زیرزمینی همچنین موجب دشواری انجام عملیات کشاورزی بر روی اراضی خواهد شد.

مدیریت مؤثر آبیاری که در آن مقادیر نیاز آبی گیاهان و آب آبیاری مصرف شده هماهنگ و در حدود همدیگر باشد، موجب کاهش تلفات از طریق نشت گردیده و راندمان آبیاری را بالا می‌برد که درنتیجه میزان تغذیه سفره آب زیرزمینی کاهش می‌یابد. اجرای عملیات زهکشی موجب کاهش مسئله به صورت موضعی و ناحیه‌ای خواهد شد، اما در شرایطی که زه‌آب‌های جمع‌آوری شده دارای کیفیت پایین باشد، ممکن است موجب بروز مشکلاتی گردد. جدا از ابزار و روش‌هایی که برای بهبود در مدیریت آب اتخاذ خواهد شد، دو راه‌حل در راستای کاهش تراوش و نشت باید اتخاذ گردد که عبارتند از پوشش کانال‌ها در نواحی با نفوذپذیری زیاد و طراحی تأسیسات و ابنیه به نحوی که تلفات آب را کاهش دهد. باتلاقی شدن اراضی در بسیاری از نقاط جهان موجبات به خطر افتادن سلامتی انسان‌ها می‌گردد.

کیفیت آب و هوا

در مجموع هرچه آب تمیزتر باشد، برای اکولوژی رودخانه و سایر نیازهای انسان ازجمله آبیاری، شرب و صنعت مناسب‌تر و مفیدتر است. برعکس، هرچقدر آب آلوده‌تر باشد، هزینه پالایش آن تا حد قابل قبول، بیشتر می‌شود. آسیب‌ها و اثرات آب‌های با کیفیت پایین در شکل ۵ تشریح شده است. جداول ۶، ۷ و ۸ کیفیت آب‌ها را در مصارف آبیاری، شرب و آب شیرین برای ماهیگیری به طور کلی نشان می‌دهد. هرچه شوری خاک از حد تحمل‌پذیری گیاه بالاتر برود گیاه و پوشش‌های طبیعی متأثر می‌شوند. این مسئله موجب به هم ریختگی زنجیره‌های غذایی و تلفات تولیدات کشاورزی می‌گردد. نحوه عملکرد بحران شوری، در فصل خصوصیات خاک و اثرات شوری ارایه شده است.

شکل ۵- دلایل بروز و اثرات کاهش کیفیت آب در یک سیستم رودخانه‌ای



پخش محلول

تغییرات رژیم هیدرولوژیکی ناشی از طرح‌های آبیاری ممکن است باعث تغییر توان زیست محیطی در رابطه با پالایش آلاینده‌های محلول در آب گردد. در شرایط خاص، کاهش یافتن جریان رژیم‌های کم‌آبی باعث افزایش غلظت آلاینده‌های موجود در محیط آب ناشی از منابع متمرکز، مانند مراکز صنعتی، کانال‌های زهکش و نواحی شهری، یا از منابع غیرمتمرکز، مانند نفوذ مواد شیمیایی کشاورزی به سفره آب‌های زیرزمینی و یا فرسایش خاک می‌گردد. کاهش در جریان سیلاب ممکن است موجب ازبین رفتن جریانات مفید گردد، و مخازن ممکن است باعث غلظت بیشتر آلاینده‌ها شوند. در شرایطی که جریان‌های رژیم کم‌آبی افزایش ناگهانی داشته باشند، برای مثال تخلیه از نیروگاه‌های برق آبی، تأثیر آن در انتشار محلول‌ها مفید واقع می‌گردد و به خصوص مواقعی که محلول‌ها خیلی قابل حل نباشد، همراه با رسوبات منتقل می‌شوند.

مواد سمی

نمک‌های محلول در غلظت‌های خیلی زیاد سمی هستند (برای مثال، به وجود آمدن طبیعی سلینیم در خاک‌های دره مرکزی کالیفرنیا و همچنین بُردر جنوب پرو). به هر حال، آفت‌کش‌ها از منابع سمی بسیار معمولی هستند که با طرح‌های آبیاری در ارتباط‌اند. آنها برای گیاهان، ماهیان، پرندگان و پستانداران و حتی انسان مضر هستند. سموم شیمیایی موجود برای سیستم‌های آبزی، حتی اگر غیرمحلول باشند، مضر هستند، چون همراه با ذرات خاک امکان دارد از طریق فرسایش خاک انتقال یابند. حشره‌کش‌های کلره ماندگار (مثلاً د.د.ت، دی‌الدرین و اندوسولفان) مشخصاً برای سیستم‌های آبزی خطرناک بوده و به سرعت در زنجیره غذایی رسوب می‌کنند. علف‌کش‌های متفرقه می‌توانند به سرعت بر روی عرضه مواد غذایی تاثیر بگذارند. خطرات آفت‌کش‌ها در شرایط کشت‌های تک‌محصولی بیشتر می‌شود، چون علف‌های هرز و آفت‌ها از طریق تناوب زراعی کنترل نمی‌گردد و یا اگر روش مدیریت کشاورزی از طریق اعمال روش‌های شخم کم‌عمق ضروری باشد، منطقه ریشه‌ها کنترل نمی‌شوند.

امروزه مواد شیمیایی از اجزای ضروری تولیدات کشاورزی محسوب می‌گردند و منافع زیادی دارند. لیکن، وقتی به صورت نادرست استفاده شوند، اثرات معکوس آنها می‌تواند گسترده باشد.

آلوده شدن خاک توسط فلزات زیر از اثرات ویژه محسوب می‌شود : آلومینیوم، آرسنیک، بریلیوم، کرم، کادمیم، جیوه، نیکل، آنتیموان و قلع. سایر عناصر از نظر مسمومیت اکوسیستمی [1] اهمیت دارند اما جزو مواد غذایی گیاهان نیز هستند، مانند : بر، کبالت، مس، آهن، منگنز، مولیبدن و روی. این یک موضوع تخصصی است و اطلاعات محلی (و منطقه‌ای) بسیار مهم است.

بهره‌برداری از آب برای آبیاری که مخلوط با فاضلاب شهری یا صنعتی است باید از اهمیت ویژه‌ای در EIA برخوردار باشد. راهنمای سازمان بهداشت جهانی (WHO) برای استفاده از فاضلاب در کشاورزی و کشت آبزیان (۱۹۸۹) بسیار مفید خواهد بود.

فرآوری صنعتی محصولات یا تهیه نهاده‌های کشاورزی، ممکن است شامل و یا تولید کننده مواد سمی باشد، که مطالعه نحوه تخلیه سالم فاضلاب آنها وظیفه هر EIA می‌باشد. برنامه بین‌المللی مواد شیمیایی بی‌خطر (IPCS)، که برنامه مشترک WHO , ILO و UNEP می‌باشد، راهنما و استانداردهایی در این زمینه تهیه نموده است.

آلودگی مواد شیمیایی کشاورزی

مواد مغذی برای تولیدات کشاورزی کارآمد ضروری است. به هرحال، مصرف کودهای شیمیایی و طبیعی ممکن است منجر به مواد مغذی اضافی شود که می‌تواند موجب بروز مشکلاتی برای سلامتی و پهنه‌های آبی گردد. نیترات‌ها به میزان زیادی قابل حل هستند و بنابراین به سرعت به محیط‌های آبی می‌رسند. فسفات‌ها تمایل به تثبیت در خاک دارند و بنابراین در صورتی به محیط‌های آبی می‌رسند که فرسایش خاک وجود داشته باشد. در حال حاضر، در بعضی از کشورهای در حال توسعه خاک‌های اشباع شده و نیز آب‌های زیرزمینی با میزان فسفات بالا دیده می‌شود.

1- Ecotoxicological

جدول ۶ - راهنمای تشریحی کیفیت آب آبیاری[۱] (منبع: Ayers and Westcot ,1976)

مسایل بالقوه آبیاری	واحد	درجه محدودیت در استفاده		
		ندارد	کم تا متوسط	زیاد
شوری : (مؤثر در دسترسی به آب گیاه)[۲]				
EC_w	ds/m	< ۰/۷	۰/۷ تا ۳	> ۳
یا				
TDS	میلی گرم در لیتر	< ۴۵۰	۴۵۰ تا ۲۰۰۰	> ۲۰۰۰
نفوذپذیری:(میزان نفوذپذیری مؤثر آب در خاک با استفاده از EC_w و SAR برآورد می‌شود)[۳]				
SAR = ۰ تا ۳ و EC_w =	-	> ۰/۷	۰/۷ تا ۰/۲	< ۰/۲
SAR = ۳ تا ۶ =	-	> ۱/۲	۱/۲ تا ۰/۳	< ۰/۳
SAR = ۶ تا ۱۲ =	-	> ۱/۹	۱/۹ تا ۰/۵	< ۰/۵
SAR = ۱۲ تا ۲۰ =	-	> ۲/۹	۲/۹ تا ۱/۳	< ۱/۳
SAR = ۲۰ تا ۴۰ =	-	> ۵	۵ تا ۲/۹	< ۲/۹
سمیت یون‌های ویژه:(موثر درگیاهان حساس)				
سدیم (Na)[۴]				
آبیاری سطحی	SAR	< ۳	۳ تا ۹	> ۹
آبیاری بارانی	میلی اکی والان بر لیتر	< ۳	> ۳	
کلر (Cl)				
آبیاری سطحی	میلی اکی والان بر لیتر	<۴	۴ تا ۱۰	> ۱۰
آبیاری بارانی	میلی اکی والان بر لیتر	< ۳	> ۳	
بر (B)	میلی‌گرم در لیتر	< ۰/۷	۰/۷ تا ۳	> ۳
اثرات متفرقه :(موثردرگیاهان آسیب‌پذیر)				
ازت (NO_3-N)[۵]	میلی گرم در لیتر	< ۵	۵ تا ۳۰	> ۳۰
بی‌کربنات (HCO_3) (فقط در سیستم‌های بارانی)	میلی‌اکی والان برلیتر	< ۱/۵	۱/۵ تا ۸/۵	> ۸/۵
pH		۶/۵ تا ۸/۴		

۱- از دانشگاه کالیفرنیا، کمیته مشاوران سال ۱۹۷۴ میلادی پیروی شده است.

۲- EC_w مخفف هدایت الکتریکی، میزان شوری آب است، که برحسب دسی زیمنس بر متر در ۲۵ درجه سانتی‌گراد (ds/m) یا در واحد میلی مهوس بر سانتی‌متر (mmho/Cm) است و هر دو برابر می‌باشد. TDS یعنی کل املاح محلول که برحسب میلی‌گرم در لیتر (mg/L) می‌باشند.

۳- SAR یعنی نسبت جذب سدیم. در SAR مشخص شده میزان نفوذپذیری با افزایش شوری آب افزایش می‌یابد. اقتباس از Rhoades, 1979 و Oster and schroer, 1979.

۴- برای آبیاری سطحی اغلب نباتات درختی و گیاهان ساقه‌دار نسبت به سدیم و کلر حساس می‌باشند. اغلب گیاهان یک ساله حساس نیستند. با آبیاری بارانی و در رطوبت پایین (کمتر از ۳۰ درصد)، سدیم و کلر توسط برگ گیاهان حساس قابل جذب می‌باشند.

۵- NO_3-N یعنی ازت نیتراته، ازت آمونیاکی (NH_4-N) و ازت آلی وقتی فاضلاب آزمایش می‌شود باید مدنظر قرار گیرد.

جدول ۷ - ترکیبات مواد غیرآلی در آب آشامیدنی (منبع WHO ، ۱۹۹۳ میلادی)

مشخصات	میزان مجاز بر پایه سلامتی	واحد
آنتی‌موان	۰/۰۰۵	میلی‌گرم در لیتر
آرسنیک	۰/۰۱	میلی‌گرم در لیتر
باریم	۰/۷	میلی‌گرم در لیتر
بر	۰/۳	میلی‌گرم در لیتر
کادمیوم	۰/۰۰۳	میلی‌گرم در لیتر
کرم	۰/۰۵	میلی‌گرم در لیتر
مس	۲	میلی‌گرم در لیتر
سیانید	۰/۰۷	میلی‌گرم در لیتر
فلور	۱/۵	میلی‌گرم در لیتر
سرب	۰/۰۱	میلی‌گرم در لیتر
منگنز	۰/۵	میلی‌گرم در لیتر
جیوه	۰/۰۰۱	میلی‌گرم در لیتر
مولیبدنیوم	۰/۰۷	میلی‌گرم در لیتر
نیکل	۰/۰۲	میلی‌گرم در لیتر
نیترات	۵۰	میلی‌گرم در لیتر
نیتریت	۳	میلی‌گرم در لیتر
سلنیم	۰/۰۱	میلی‌گرم در لیتر
اورانیم	۱۴۰	میکرو گرم در لیتر
حد مجاز مصرف کننده		
آلومینیم	۰/۲	میلی‌گرم در لیتر
کلر	۲۵۰	میلی‌گرم در لیتر
سختی ($CaCo_3$)	۵۰۰	میلی‌گرم در لیتر
سولفید هیدروژن	۰/۰۵	میلی‌گرم در لیتر
آهن	۰/۳	میلی‌گرم در لیتر
منگنز	۰/۱	میلی‌گرم در لیتر
pH	۶/۵-۹/۵	میلی‌گرم در لیتر
سدیم	۲۰۰	میلی‌گرم در لیتر
سولفات	۲۵۰	میلی‌گرم در لیتر
سختی کل محلول	۱۲۰۰	میلی‌گرم در لیتر
روی	۴	میلی‌گرم در لیتر

جدول ۸ - کیفیت آب برای ماهیان آب شیرین

مشخصات	سطح مجاز بدون تنش
اکسیژن محلول	۵۰ درصد از اوقات بیشتر یا مساوی ۷ میلی‌گرم در لیتر اکسیژن
آمونیاک غیریونی	کمتر یا مساوی ۰/۰۲۵ میلی‌گرم در لیتر NH_3

توضیحات

۱- ماهیان به دو عنصر دما و اکسیژن محلول بسیار حساس هستند. اکسیژن در دمای بالا کمتر در آب حل می‌شود. همچنین آمونیاک غیریونی زیاد که برای ماهیان سمی است، از حالت NH_4^{+1} با افزایش دما و pH، به حالت محلول تبدیل می‌شود. هرچقدر میزان دمای محیط بالا باشد، ماهیان در حد بالای تحمل خود زندگی می‌کنند و کمتر قادر به تحمل تغییرات محیطی می‌شوند. آلودگی‌های آلی، اکسیژن محلول در آب را کاهش می‌دهند.

۲- انواع فلزات سنگین، آلاینده‌های صنعتی و مواد شیمیایی کشاورزی برای ماهیان سمی هستند.

۳- اطلاعات بیشتر از نشریات فنی شیلاتی FAO قابل دسترسی می‌باشند.

منبع: دستورالعمل شماره EC Council (78/659/EEC)، در مورد کیفیت آب شیرین مورد نیاز برای حفاظت یا بهبود شرایط زندگی ماهیان.

مقدار زیاد نیترات‌ها در آب آشامیدنی ایجاد عارضه در بچه‌ها می‌کند. همچنین انتقال عوامل بیماری‌زا به علت استفاده از فاضلاب انسانی به عنوان کود یا استفاده از پساب‌های با تصفیه ضعیف که حاوی مقادیر زیاد ویروس، باکتری و پروتوزوا هستند، مشکلات بهداشتی زیادی به وجود آورده و انواع بیماری‌ها از مشکلات گوارشی تا وبا و یرقان را ایجاد می‌نماید.

مقدار زیاد مواد مغذی برای اغلب آبزیان سمی است و رشد جلبک‌ها را تسریع می‌کند که این امر باعث کاهش میزان اکسیژن در آب شده و نهایتاً منجر به خفگی ماهیان و موجودات کف‌زی می‌گردد. آب صاف اثرات فوق را تشدید می‌کند زیرا عمل فتوسنتز

زیادتر می‌شود، بنابراین مخازن و آب‌های با جریان کم در معرض بیشترین مخاطرات هستند. بعضی از جلبک‌ها سم تولید می‌کنند، و اگر اکسیژن‌زدایی حاد باشد، شرایط خوراک‌وری ایجاد می‌شود.

مخازن با سطح بالای آلودگی مواد آلی، نظیر فضولات انسانی، زیستگاه مناسبی برای تکثیر پشه‌های Culicine ناقل بیماری فیلازیازیس، ایجاد می‌کنند.

اثرات بی‌هوازی (غیر هوازی)

اغلب شرایط بی هوازی در آب در نتیجه ورود مواد مغذی به آب است و چنانچه در بالا اشاره شد، نهایتاً به انباشتگی مواد مغذی منتهی می‌شود. در مخازن، شرایط بی‌هوازی ممکن است در اعماق آب، که مواد آلی در کف مخزن در محیطی با اکسیژن کم فاسد می‌شوند، ایجاد شود. مخازن باید قبل از آبگیری عاری از مواد آلی باشند تا تجزیه ناشی از فعالیت‌های بی‌هوازی بعد از پر شدن سد محدود شود. شرایط بی‌هوازی هم‌چنین در زمانی که آب کاملاً آلوده باشد ایجاد می‌شود به طوری که اکثر آبزیان را نابود می‌کند. از تجزیه بی‌هوازی باید جلوگیری شود زیرا باعث تولید گازهایی نظیر سولفیدهیدروژن، متان و آمونیاک می‌گردد که همه آنها سمی هستند و بعضی در پدیده گلخانه‌ای نیز اثر دارند. گازهای گلخانه‌ای گاهی توسط اراضی تحت کشت برنج تولید می‌شوند که این مسئله در مطالعات مؤسسه تحقیقات بین‌المللی برنج مشخص شده است.

تعبیه دریچه‌های طبقاتی در مخازن عمیق به منظور اطمینان از اکسیژن‌دار شدن کافی آب برای حفظ حیات آبزیان در پایین دست، ضروری می‌باشد.

انتشارات گاز

اراضی آبی ممکن است از طریق انتشارات گاز از کارخانجات، به ویژه در مناطقی که به محدوده‌های شهری یا مراکز صنعتی نزدیک هستند آلوده شوند.

خصوصیات خاک و اثرات شوری

مطالعات جامع و مداوم خاک در مدیریت مناطق آبیاری ضروری است. فعالیت‌های گسترده به منظور افزایش توان تولید می‌تواند در کاهش حاصل‌خیزی خاک اثر بگذارد. شوری خاک احتمالاً مهم‌ترین مسئله در کشت تک محصولی بدون دوره آیش می‌باشد که سریعاً حاصل‌خیزی خاک را تخریب می‌کند. کاهش در مقدار مواد آلی منتهی به افزایش قابلیت فرسایشی خاک می‌گردد. افزایش مصرف مواد شیمیایی کشاورزی، برای حفظ تولید در شرایط کشت متراکم، می‌تواند منجر به اشاعه عناصر سمی موجود در آفت‌کش‌ها و کودهای شیمیایی گردد.

همه‌ساله حدود ۵ تا ۷ میلیون هکتار از اراضی زراعی (حدود ۰/۵ درصد) به دلیل فرسایش خاک از رده تولید خارج می‌شوند (FAO, 1992). در اراضی آبی، شور شدن یکی از مشکلات اصلی اراضی در رابطه با کاهش تولیدات کشاورزی به حساب می‌آید و یکی از اثرات منفی زیست‌محیطی بارز آبیاری است. شرایط شوری به طور جدی انتخاب محصول را محدود می‌کند، اثر منفی بر جوانه زدن و تولید گیاه دارد و وضعیت خاک را برای انواع فعالیت‌ها دشوار می‌کند. مدیریت صحیح می‌تواند میزان شوری را کاهش دهد و اثرات بر روی گیاه را به حداقل برساند. راهکارهای مدیریتی شامل آبشویی خاک، اعمال تناوب در روش و برنامه‌های آبیاری، زهکشی زیرزمینی، تغییر روش‌های شخم، تنظیم الگوی زراعی و هماهنگی در اصلاحات خاک می‌باشد. تمامی این فعالیت‌ها، که گاهی پر هزینه می‌باشند، نیاز به مطالعات دقیق به منظور تعیین مناسبت‌های منطقه‌ای آنها دارد. شکل ۶ حساسیت انواع گیاهان مهم را نسبت به شوری خاک نشان می‌دهد.

این نکته مهم است که تمامی برآوردهای (ارزیابی‌های) مربوط به کیفیت آب آبیاری (Ayers and westcot, 1985 مراجعه شود) با ارزیابی خاک‌های زمین‌های زراعی در ارتباط می‌باشد. استفاده از آب با کیفیت پایین در خاک‌های سنگین و رسی ممکن است دارای خطرهایی باشد در حالی‌که همین آب در خاک‌های شنی و یا نفوذپذیر می‌تواند مناسب و بدون خطرهای بعدی باشد.

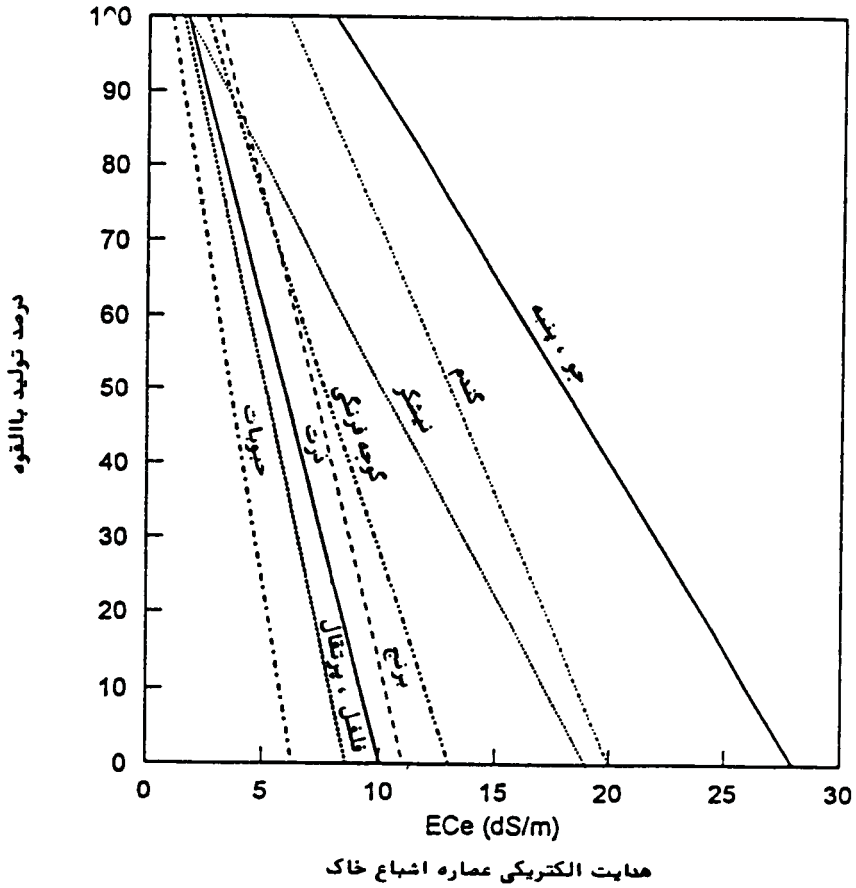
شوری خاک

چهار دلیل عمده برای افزایش شوری خاک در طرح‌های آبیاری وجود دارد :

- نمک‌های موجود در آب آبیاری در پروفیل خاک ترسیب می‌شوند که علت آن جذب سریعتر آب توسط هوا و گیاه نسبت به نمک می‌باشد. غلظت نمک در جریان ورودی ممکن است بر حسب زمان به علت فعالیت‌های توسعه در بالادست و یا اثرات بهره‌برداری مجدد از آب زهکشی، زیاد شود.
- محلول‌های اضافه شده به خاک به شکل کودهای طبیعی یا مصنوعی و هم‌چنین آفت‌کش‌ها کاملاً توسط گیاه مصرف نمی‌شود.
- نمک‌هایی که به طور طبیعی در خاک ایجاد می‌شوند، به صورت محلول حرکت می‌کنند، یا به شکل محلول در آب شور زیرزمینی وجود دارند. این مسئله غالباً در بیابان‌ها یا مناطق خشک که دفع املاح (آبشویی خاک) به طور طبیعی انجام نمی‌شود حاد می‌باشد. در مناطقی که سطح آب زیرزمینی بالا و شور است، آب به علت عمل موئینه‌ای بالا می‌رود و تبخیر می‌شود و نمک را در سطح و لایه فوقانی خاک برجا می‌گذارد.
- تغییر از کشت دیم به کشت آبی برای یک محصول، یا انتقال از تک آبیاری به دو آبیاری باعث ایجاد "پل رطوبت یا شوری" بین آب زیرزمینی عمیق شور و لایه سطحی خاک عاری از املاح می‌شود. رفتارسنجی (پایش) خاک در مناطقی که آبیاری فشرده و متراکم وجود دارد به طور دقیق ضروری می‌باشد، حتی اگر لایه شور بسیار عمیق و کیفیت آب آبیاری مناسب باشد.

فقط در شرایطی که زهکشی طبیعی یا مصنوعی در طرحی وجود داشته باشد، مسایل شوری در رابطه با اثرات منفی بر کشاورزی مطرح می‌شود.

شکل ۶- پتانسیل عملکرد محصولات انتخابی تحت تأثیر شوری خاک (EC_e)
(Ayers and Westcot, 1985)



مشخصات خاک

تجمع املاح به تخریب ساختمان خاک، که در آبیاری و تولید محصول ضروری است منتهی می‌گردد. این اثرات در خاک‌های رسی بیش از حد است زیرا وجود سدیم باعث

تخریب ساختمان خاک می‌شود. این پدیده شرایط رشد گیاه را ضعیف کرده، انجام عملیات در خاک را با دشواری روبرو می‌کند و از بهسازی خاک از طریق آبشویی با استفاده از روش‌های استاندارد جلوگیری می‌کند. از وجود گچ در آب آبیاری یا مخلوط آن در خاک قبل از آبیاری، عملاً برای کاهش میزان سدیم در خاک‌های قلیایی استفاده می‌شود.

در بعضی از مناطق، به ویژه در باتلاق‌های ساحلی گرمسیری، خاک‌های اسیدی سولفاته ازجمله مشکلات هستند. مخاطرات پتانسیل اسیدی شدن خاک باید مدنظر قرار گیرد. تبدیل کشت دیم به کشت آبی، یا متراکم نمودن کشت آبی موجود نیاز به وجود مواد مغذی زیاد در پروفیل خاک دارد. اگر به این مسئله توجه کافی نشود، راندمان آبیاری کم خواهد بود. تلفات بیش از حد آب در پروفیل خاک وجود خواهد داشت و کاتیون‌های مفید از ذرات خاک خارج می‌شوند. پایین بودن میزان pH هم‌چنین ممکن است باعث افزایش میزان موجود یا آزاد شدن فلزات سنگین در خاک شود. رفع مشکلات اسیدیته خاک می‌تواند بسیار پرهزینه باشد. به همین دلیل نیز مواد آلی خاک ممکن است کاهش یابد. نهایتاً چنین کاهش‌هایی منجر به تخریب خاک شده و از حاصل‌خیزی آن خواهد کاست.

آب زیرزمینی شور

افزایش شوری آب زیرزمینی غالباً با ماندابی شدن اراضی همراه است. شبکه زهکشی مناسب همراه با نگهداری، به خوبی از چنین اثراتی جلوگیری می‌کند. آب زیرزمینی شور در مناطق ساحلی می‌تواند نسبت به سایر مناطق دیگر بحرانی باشد.

زه آب شور

زهکشی اراضی ممکن است اساساً لازم نباشد اما در شرایطی که زهکشی طبیعی ناکافی است ضروری خواهد بود. اراضی با توپوگرافی مسطح یا دارای سطح آب با گرادیان

هیدرولیکی کم، تحت مخاطرات شوری قرار دارند، مانند اراضی دارای خاک‌های کم نفوذپذیر که آبشویی در آنها مشکل است. زهکشی آب زیرزمینی، به وسیله لوله (تنبوشه) یا انهار عمیق را به دو منظور اجرا می‌کنند، کنترل سطح ایستابی و آبشویی خاک و هم‌چنین جلوگیری از تشکیل املاح در لایه‌های سطحی خاک. معمولاً آب بیش از نیاز گیاه مصرف می‌شود و نمک‌های محلول شسته می‌شود اگرچه در بعضی مناطق از طریق بارندگی عمل آبشویی در خاک انجام می‌گیرد.

از افزایش غلظت املاح محلول (نمک) ناشی از آب آبیاری در زه‌آب سیستم زهکشی نمی‌توان جلوگیری کرد. عموماً غلظت نمک در آب زهکشی بین ۲ تا ۱۰ برابر آب آبیاری است، (Hotes and Pearson in Wortington EB(ed), 1977). میزان زه‌آب را می‌توان از طریق مدیریت آبیاری کاهش داد اگرچه این اقدام منجر به کیفیت بدتر آب در زهکش‌ها می‌گردد. کاهش نمک ورودی یکی از راه‌های اصلاح کیفیت آب در زهکش‌ها است. تخلیه صحیح نمک‌ها از اولویت‌های مهم به شمار می‌آید، چه در دریا (با استفاده از کانال‌های مجزا در صورتی‌که کیفیت رودخانه تحت تأثیر قرار گیرد)، یا به مناطق از پیش طراحی شده نظیر حوضچه‌های تبخیری که اثرات منفی را بتوان به آنها محدود نمود. معمولاً برای آبشویی آب آبیاری اضافی به میزان ۱۰ تا ۲۰ درصد نیاز است.

نفوذ شوری

تعیین مرز بین آب شیرین و شور در مناطق ساحلی تابع توان هیدرولیکی آب شیرین می‌باشد. سطح ایستابی پایین باعث حرکت مرز آب شیرین به داخل می‌گردد زیرا فشار موجود کمتر می‌شود. افراد زیادی ممکن است تحت تاثیر کاهش کیفیت آب آشامیدنی از طریق جایگزینی آب شور با آب شیرین قرار گیرند. گذشته از آن، ممکن است مردم مجبور به روی آوری به آبی باشند که از نظر بهداشتی دارای مخاطراتی باشد. حیات گیاهان در منطقه نیز ممکن است تغییر یابد چون فقط گیاهان مقاوم به شوری دوام دارند. اثرات

زیست‌محیطی غیرقابل برگشت هستند زیرا برگرداندن حرکت آب شور اساساً مشکل و پرهزینه است.

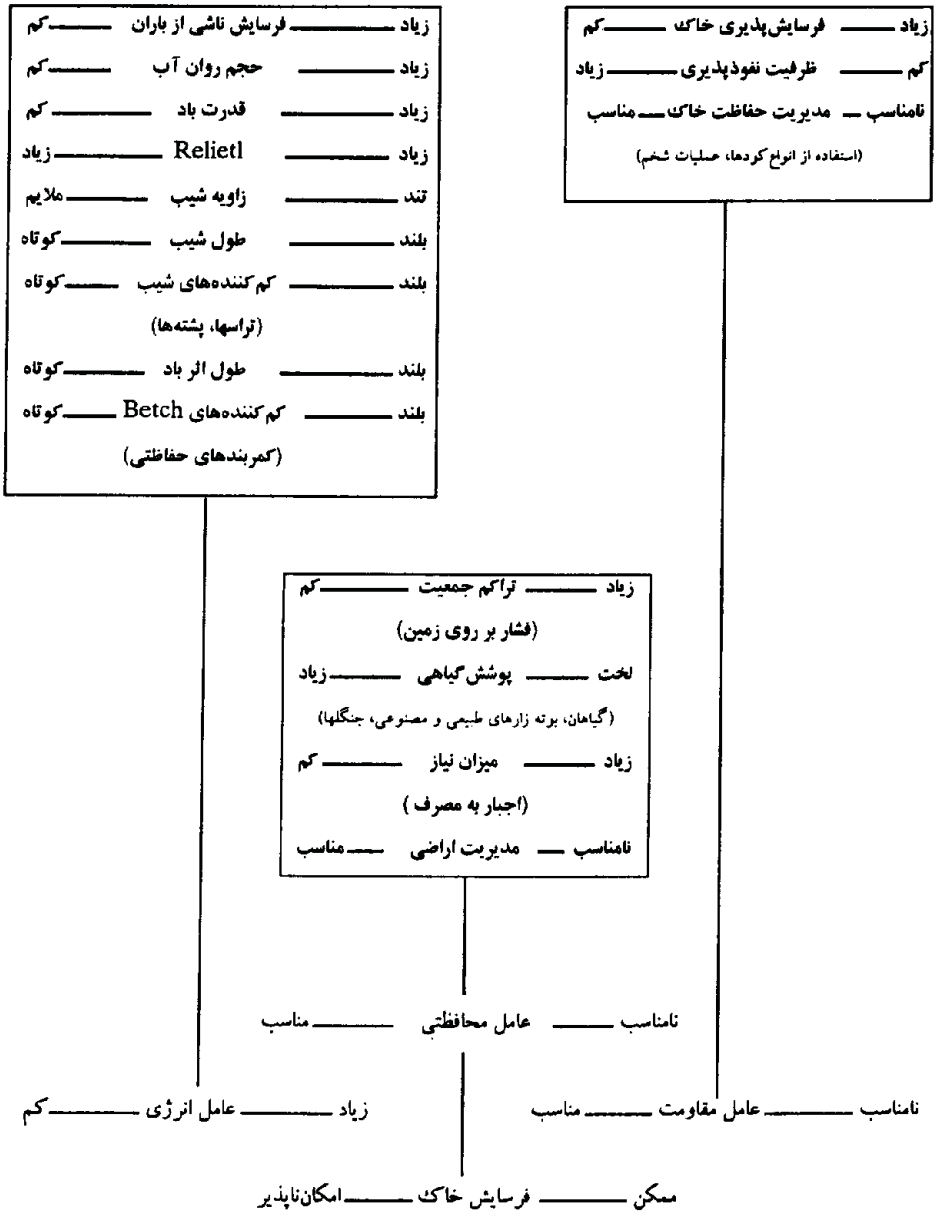
تغییرات رژیم جریان می‌تواند اثرات شوری در مصب رودخانه را به همراه داشته باشد. این شوری اثر مهمی بر اکولوژی منطقه دارد: به عنوان مثال برروی زیستگاه پر تولیدی که غالباً به سطوح مختلف شوری حساس می‌باشند.

فرسایش و رسوب‌گذاری

فرسایش در بالادست رودخانه می‌تواند منجر به ترسیب مواد رسوبی حاصل‌خیز در مصب رودخانه گردد. در هر صورت، این دستاورد به قیمت از بین رفتن اراضی حاصل‌خیز بالادست تمام می‌شود. اثرات منفی مهم فرسایش و جابجایی ذرات خاک، رسوب در مخازن و پشت‌بندها و تأسیسات پایین‌دست مانند تأسیسات آبگیری و ایستگاه‌های پمپاژ آب‌یاری می‌باشد. رسوب‌زدایی آبگیرها و کانال‌های آبیاری غالباً سهم پرهزینه نگهداری سالانه شبکه‌های آبیاری را تشکیل می‌دهد. افزایش بار رسوبی معمولاً باعث تغییر ساختار رودخانه می‌شود به طوری که همراه با افزایش کدورت آب، اکولوژی پایین‌دست تحت تاثیر قرار می‌گیرد.

میزان فرسایش خاک با کاهش پوشش گیاهی افزایش می‌یابد و در اراضی کشاورزی ۱۰ تا ۱۰۰ برابر نسبت به سایر اراضی تشدید می‌گردد. در هر حال، مدیریت و فنون طراحی گسترده‌ای برای کنترل و کاهش فرسایش وجود دارد. در فرسایش، ابتدا ذرات خاک از جا کنده شده و سپس از طریق باد یا آب جابجا می‌شوند. هر دو عمل به وسیله فنون کنترل فرسایش قابل جلوگیری هستند بدین‌گونه که انرژی فرسایشی از بین برده می‌شود و از تمرکز آن ممانعت به عمل می‌آید. برای مثال، ایجاد پوشش گیاهی مناسب موجب پخش قطرات باران می‌گردد و باعث کاهش سرعت روان‌آب سطحی می‌شود. شکل شماره ۷ عوامل مؤثر در قابلیت فرسایش خاک را نشان می‌دهد.

شکل ۷ - عوامل موثر در فرسایش خاک



فرسایش موضعی

روش آبیاری اساساً بر فرسایش‌پذیری اراضی تأثیر می‌گذارد. به دلیل مرطوب بودن، زمین‌های آبیاری شده باران را کمتر جذب کرده و بنابراین روان‌آب بیشتر ایجاد می‌گردد. ابعاد مزرعه، اندازه جریان (اندازه قطره چکان‌ها در آبیاری قطره‌ای)، شیب و جانمایی تاسیسات مزرعه را نمی‌توان به راحتی تغییر داد در حالی‌که همه آنها در میزان فرسایش مؤثر هستند. طراحی صحیح و مطمئن می‌تواند از بروز مشکلات فرسایش جلوگیری کند. فعالیت‌های کشاورزی بر ساختمان خاک اثر می‌گذارد و بنابراین فرسایش‌پذیری خاک، یا امکان جابجایی ذرات خاک را آسان‌تر می‌کند. به طورکلی آماده‌سازی زمین برای آبیاری، مانند تسطیح اراضی و احداث مرزهای مزرعه، باعث کاهش فرسایش می‌شوند.

روش‌های قدیمی مدیریت آب در مزرعه، نظیر عملیات خاکبرداری و خاکریزی نامناسب در دیواره‌های خاکریزی شده انهار، می‌تواند موجب فرسایش موضعی جدی در ابتدای مزرعه تحت آبیاری و رسوب‌گذاری در میانه و یا انتهای آن گردد. در نتیجه تراز بندی داخل مزرعه به هم می‌ریزد. اجباراً این وضعیت، توزیع نامناسب آب را در مزرعه ایجاد می‌نماید. اضافه بر آن، ممکن است باعث مشاجره بین مصرف‌کنندگان آب گردد. اقدامات اصلاحی مدیریت آب در روش‌های آبیاری سطحی (برای نمونه استفاده از دریچه‌ها، سیفون، آب‌بندها)، می‌تواند در کاهش چنین خطرهایی مؤثر باشد.

سازه‌های زیربنایی آبیاری باید طوری طراحی شوند که از عدم ایجاد فرسایش موضعی، مثلاً جلوگیری از تشکیل آبکند، اطمینان حاصل شود. فعالیت‌های ساختمانی معمولاً خاک را در معرض فرسایش قرار می‌دهد. بعد از پایان عملیات ساختمانی، پوشش گیاهی باید در اطراف سازه‌ها ایجاد شود تا خاک‌های لخت در معرض نیروهای فرسایش‌کننده قرار نگیرند.

تأثیر اراضی حاشیه‌ای

توسعه طرح‌های آبیاری در کشورهای در حال پیشرفت، غالباً با تراکم فعالیت‌های انسانی در اطراف آنها صورت می‌گیرد. این امر ممکن است به دلیل حرکت مردم به طرف محدوده طرح‌ها به منظور بهره‌گیری از افزایش فعالیت‌های اقتصادی یا توسط خود زارعین و خانواده‌های آنها که مستقیماً در رابطه با فعالیت‌های آبیاری هستند صورت گیرد. در هر دو حالت فعالیت‌های شاخص آنها عبارتند از: توسعه کشاورزی متراکم دیم، افزایش تعداد دام‌ها و افزایش استفاده از جنگل‌ها، به ویژه برای مصارف سوخت. تمام این فعالیت‌ها به لحاظ کاهش پوشش گیاهی با اثر تخریبی بر روی حاصل‌خیزی و اکولوژی موجب ایجاد فرسایش در منطقه گردیده و درنتیجه در ایجاد مسایل و مشکلات رسوب‌گذاری سهیم هستند.

از بین بردن بخش‌های وسیعی از اراضی غیرآبیاری در بالادست حوضه‌های آبریز باعث خیز سطح ایستابی در پایین‌دست می‌شود. در اراضی که آب زیرزمینی شور است تغذیه بیشتر سفره ممکن است موجب افزایش شوری آب در رودخانه‌ها و بالا رفتن شدت شوری در مناطق آبیاری پایین‌دست گردد و بنابراین مشکل آبشویی را به وجود آورد. این مشکل از طریق کشت گیاهان و درختان با ریشه عمیق در اراضی بالادست حوضه قابل پیشگیری است. این پدیده در جنوب شرقی استرالیا دیده شده است.

راه‌های پیشگیری به موقع، آسان‌تر از ارایه راه‌حل پس از بروز مشکلات است. برای مثال، باید سهمی برای دام‌داری، جنگل‌کاری جهت سوخت یاباغچه‌های سبزی‌کاری در سیمای یک طرح آبیاری منظور شود. همچنین، حفاظت مناطق آسیب‌پذیر الزامی است.

ریخت‌شناسی رودخانه

ظرفیت آبگذری و شکل رودخانه باتوجه به جریان آب، مواد بستر و دیواره‌ها، و مقدار رسوب حمل شده در آب به وجود می‌آید. رودخانه‌ای که دارای انرژی زیاد می‌باشد قادر به حمل بار رسوبی بیشتری (از نظر مقدار و اندازه ذرات رسوبی) نسبت به رودخانه با

سرعت پایین است. بنابراین رسوبات در مخازن و مصب رودخانه‌ها که سرعت جریان آب کم می‌شود نشست می‌کنند. در رودخانه زمانی رژیم تعادلی جاری است که میزان حمل رسوب در آن ثابت باشد و جریان آب باعث رسوب‌گذاری و یا فرسایش در آن نگردد. شرایط رژیم با تغییرات جریان آب در رودخانه تغییر می‌کند.

کاهش در جریان‌های حداقل و سیلاب ممکن است به طور جدی ریخت‌شناسی (مرفولوژی) رودخانه را تحت تأثیر قرار داده، ظرفیت حمل رسوب را کم کند و در نتیجه باعث رسوب‌گذاری در بازه‌هایی از رودخانه شود که سرعت آب پایین است و احتمالاً موجب کوچک شدن[1] مقطع رودخانه در آن قسمت بشود. افزایش جریان اثر معکوس دارد. در جایی‌که تعادل رسوب در طول کوتاهی تغییر می‌کند، شاید به دلیل وجود مخزن یا شستشوی[2] رسوب در تأسیسات کنترل رسوب، تغییرات عمده در مرفولوژی رودخانه در آن مقطع ایجاد می‌شود. رها شدن (تخلیه کردن) آب از مخازن ممکن است منجر به فرسایش و پایین آمدن کف رودخانه بلافاصله در پایین‌دست سد گردد، که این عمل برخلاف نتایج حالت جریان کم در رودخانه می‌باشد.

تغییر در مرفولوژی رودخانه ممکن است بر مصرف‌کنندگان پایین‌دست تاثیر بگذارد، به ویژه درکشتیرانی، برداشت برای آب شرب، آبیاری و مصارف صنعتی. شرایط اکولوژی رودخانه نیز ممکن است به شدت تحت تأثیر قرارگیرد.

سازه‌های رودخانه‌ای

تخریب سازه‌های رودخانه‌ای در ارتباط تنگاتنگ با تغییرات مرفولوژی و رژیم رسوب‌گذاری رودخانه می‌باشد. افزایش رسوب معلق موجب ایجاد مشکل در تأسیسات آبگیری به شکل رسوب‌گذاری و نیز مشکلات بهره‌برداری در مکش پمپها و فیلتراسیون می‌گردد. آبگیرهای رودخانه‌ای ممکن است به وسیله رسوبات بسته شوند یا از مسیر جریان آب خارج شوند. تخریب کف رودخانه بر پایداری سازه‌های هیدرولیکی

1- Shrinking

2- Flushing

(تأسیسات آبگیری، حفاظت سیل و غیره) و پل‌ها تاثیر می‌گذارد. احداث سازه‌های جدید بر سازه‌های مجاور خود از طریق تغییرات در شرایط جریان محلی رودخانه، تأثیر می‌گذارد.

رسوب‌گذاری

طرح‌های آبیاری در صورتی که میزان رسوب در آب بیش از حد ظرفیت انتقال رسوب در کانال‌ها باشد از حیز انتفاع خارج می‌شوند. وجود تخلیه کننده و یا رسوبگیر در محل تأسیسات آبگیری می‌تواند از مشکل رسوب در کانال‌ها جلوگیری نماید. رسوب‌زدایی از داخل طرح نیز دارای مسئله است، برای مثال، خاک‌های بادآورده باعث پر شدن کانال‌ها می‌شود. رسوب‌زدایی از کانال‌ها از عملیات بسیار گران قیمت در نگهداری شبکه کانال‌ها به حساب می‌آیند و لذا تمهیدات طراحی باید مسئله ورود رسوب را به حداقل کاهش دهد. رسوب عمر مفید مخازن را کوتاه‌تر می‌کند و باید در مرحله طراحی به این نکته کاملاً توجه شود. افزایش فرسایش به دلیل فعالیت‌های اقتصادی ناشی از مخازن سدها و جاده‌های دسترسی باید مورد توجه باشد. جلوگیری از بروز فرسایش در بالادست، به ویژه در حوضه آبریز پروژه در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی دارای اهمیت است. به هر صورت، ممکن است این اقدام برای کاهش رسوب در مخزن کافی نباشد، به خصوص با در نظر گرفتن زمان تأخیری که بین اقدامات حفاظت خاک و کاهش بار رسوبی رودخانه وجود دارد.

فرسایش مصب

تغییرات ریخت مصب رودخانه‌ها می‌تواند ناشی از افزایش فرسایش یا رسوب‌گذاری باشد. مساحت جنگل‌های حرا (مانگرو)، ممکن است تحت تأثیر تغییرات ریخت مصب قرار گیرند و مطالعات ویژه‌ای لازم است تا تأثیرات منفی تعیین شوند. کشتیرانی و ماهیگیری نیز ممکن است به شدت تحت تأثیر قرار گیرند.

تغییرات زیستی و بوم شناختی

در این قسمت بر تغییرات بوم‌شناختی ناشی از اجرای پروژه تاکید می‌شود. احتمالاً بارزترین اثرات مربوط به تغییرات کاربری زمین و آب در محدودهٔ پروژه است که بر اراضی اطراف و زیست بوم‌های آبی تاثیر می‌گذارد. تنوع زیستی، مساحت مناطق ارزشمند از نظر علمی، مهاجرت حیوانات و صنایع مرتبط با منابع طبیعی، موضوعات مطالعاتی مهم هستند. زیستگاه تمامی موجودات شامل تک تک گروه‌های زیستی منفرد (پستانداران، پرندگان، ماهی‌ها، خزندگان، حشرات و ...) و گونه‌ها باید مد نظر قرار گیرند. گونه‌های کمیاب و در معرض خطر اغلب به زیستگاه‌های خود وابسته بوده و سازگاری اندکی با تغییرات زیست محیطی دارند. اینگونه مکان‌های طبیعی ممکن است از ارزش اقتصادی چندانی برای انسان برخودار نباشند، به عنوان مثال مناطق خشک، و بنابراین ممکن است اطلاعات موجود مرتبط با زندگی گیاهان و جانوران این مناطق ضعیف بوده و مطالعات خاصی لازم باشد. در مورد گونه‌هایی از موجودات خاص یک منطقه یا محل، اطلاعات محلی خیلی مهم است. قواعد "تین من"[1] برای تفکر و مطالعه در بوم‌شناسی مناطق تحت تاثیر مفید هستند:

- هر چه تنوع شرایط محیطی بیشتر باشد، تعداد گونه‌های حیاتمند در جامعهٔ زیستی بیشتر می‌شود.
- هر چه شرایط در یک محل از حالت عادی بیشتر منحرف و بنابراین از حالت بهینه برای اکثر گونه‌های حیاتمند خارج شود، تعداد گونه‌ها کمتر شده و تراکم توده زیستی هریک از آنها بیشتر می‌شود.
- هرقدر یک محل مدت طولانی‌تری در شرایط پایدار باشد، جامعهٔ زیستی آن غنی‌تر است (پیترمن، ۱۹۹۳)[2].

1- Thienmann

2- Petermann

اراضی پروژه

آبیاری یا تهیه آب برای اراضی کم آب، می‌تواند به شدت کشاورزی و بوم‌شناسی طبیعی محدوده هر پروژه را تغییر دهد. ایجاد مناطق جایگزین یا تقویت زیستگاه‌های خارج از منطقهٔ پروژه، به ویژه هنگامی که زیستگاه‌های طبیعی، در معرض تخریب ارزیابی می‌شوند، می‌تواند ابزار مفیدی برای کاهش اثرات منفی باشد. برای پیش‌بینی تاثیرات احتمالی خاص طرح آبیاری بر منافع انسانی و شرایط توسعه کم (سنتی)، انجام مطالعات در مورد شرایط قبل از پروژه در رابطه با چراگاه‌های فصلی، گردشگاه‌ها، شکار برای گوشت حیوانات وحشی، زنبورداری، استفاده از درختان برای سوخت یا ساختمان‌سازی، گیاهان دارویی و غیره ضروری می‌باشد.

پهنه‌های آبی

ایجاد مخازن و کانال‌ها امکان پیدایش زیستگاه‌های آبی را به وجود می‌آورد. مخازن و کانال‌ها برای پرورش ماهی و سایر آبزیان فرصت خوبی ایجاد کرده و زیستگاه مناسبی برای اغلب پرندگان آبزی دایمی یا مهاجر می‌باشند. با این حال ممکن است محل رشد و تکثیر مناسبی برای انواع حشرات و حلزون‌های ناقل بیماری به وجود آورند (به قسمت سلامت انسان مراجعه شود). ایجاد آشیانه و پناهگاه پرندگان و پارک حیات وحش را می‌توان در اطراف مخازن مدنظر قرارداد.

مصرف آب برای کشاورزی فاریاب و کیفیت پایین جریانهای برگشتی آبیاری،احتمالاً تاثیرات ناگواری بر زیست بوم‌های پایین دست خواهد داشت. کاهش جریان، افزایش غلظت املاح، مقدار کمتر اکسیژن، دمای بالای آب و افزایش آلودگی و بار رسوب همگی منجر به تقویت گونه‌های مقاوم (علف‌های هرز آبی) می‌شوند. نیاز به انواع زیست بوم‌ها از نظر کمی و کیفی در طول سال تغییر می‌یابد. نیازهای پرندگان و ماهیان، به ویژه در طول فصول تکثیر و مهاجرت بسیار ظریف و حساس می‌باشد و در این میان اغلب ماهیان دارای ارزش ماهیگیری، تفریحی و تجاری، در معرض خطر هستند. جهت آگاهی از کیفیت آب مورد نیاز برای ماهیان آب شیرین به جدول ۹ مراجعه شود. این جدول برای مناطق معتدل

بوده و استانداردی بین‌المللی برای مناطق گرمسیری وجود ندارد. استانداردهای محلی در صورت وجود باید مورد بررسی قرار گیرد. برای تامین نیازهای بوم‌شناختی منطقه به آب در طول سال، می‌توان جریان خروجی از سد را تنظیم و کنترل نموده و جهت به حداقل رسانیدن تغییرات جریان آب و پیشگیری از رسوب‌گذاری شدید در بستر رودخانه، اصلاحاتی را در روش‌های ساخت و ساز اعمال نمود.

زمین‌های اطراف

توجه به تغییرات بوم‌شناختی و زیست‌شناختی حاصله در اطراف محل‌های اجرای طرح‌های آبیاری زهکشی از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. به عنوان مثال یکی از تاثیرات مثبت اجرای طرح‌های آبیاری، اسکان زارعین مهاجری است که از روش‌های قدیمی بریدن و سوزاندن باقیمانده مزارع استفاده می‌کنند. از طرفی افزایش میزان تقاضا به سوخت چوب و هیزم در اثر افزایش جمعیت در محل اجرای پروژه‌ها را می‌توان جزو اثرات منفی طرح‌ها بر مناطق اطراف دانست.

دره‌ها و سواحل

عموماً پهنه‌های آبی تامین کننده نیازهای مناطق و نواحی طبیعی غنی از ارزش‌های زیست محیطی و همچنین جمعیت‌های عظیم انسانی هستند. بنابراین بروز تغییرات بارز در محیط زیست آبی، هم به لحاظ کمی و هم کیفی، اثرات بالقوه شدیدی، خواه مثبت یا منفی برجای می‌گذارد. به عنوان نمونه تامین منابع غذایی برای پستانداران و پرندگان ماهیخوار موجود در اطراف یک مخزن آبی جدید به عنوان یک اثر مثبت و کاهش محل‌های آشیان‌سازی در گودالهای آبی حاشیه رودخانه‌ها به عنوان تاثیر منفی اجرای طرح‌های آبی محسوب می‌گردد. همچنین ممکن است تغییرات به وجود آمده در هیدرولوژی و ریخت‌شناسی یک سیستم رودخانه‌ای تاثیرات مخربی بر گیاهان و جانوران آبی پایین دست رودخانه باقی گذارد.

تالاب‌ها و دشت‌ها

کنوانسیون سازمان ملل در زمینه تالاب‌های با ارزش بین‌المللی [1]، تالاب‌ها را "مناطق باتلاقی، مانداب‌ها، زمین‌های حاوی بقایای گیاهی غنی خواه طبیعی یا مصنوعی، دایمی یا موقت با آب ساکن یا جاری، شیرین، شور یا لب شور، شامل دریاهایی که عمق آنها در حداقل جزر از شش متر تجاوز نکند" تعریف نموده‌است. تالاب‌ها از حاصل‌خیزترین و پر بازده‌ترین اکوسیستم‌های تولید کننده جهان به شمار می‌روند. جنگل‌های مانگرو (حرا)، مصب رودخانه‌ها و تالاب‌های جزر و مدی از زیستگاه‌های مهم تخم‌گذاری بسیاری از گونه‌های ماهیان مناطق عمیق دریاها محسوب می‌گردد. آب‌های کم عمق سواحل نیز عموماً مکان‌هایی غنی از ماهیان قابل صید هستند.

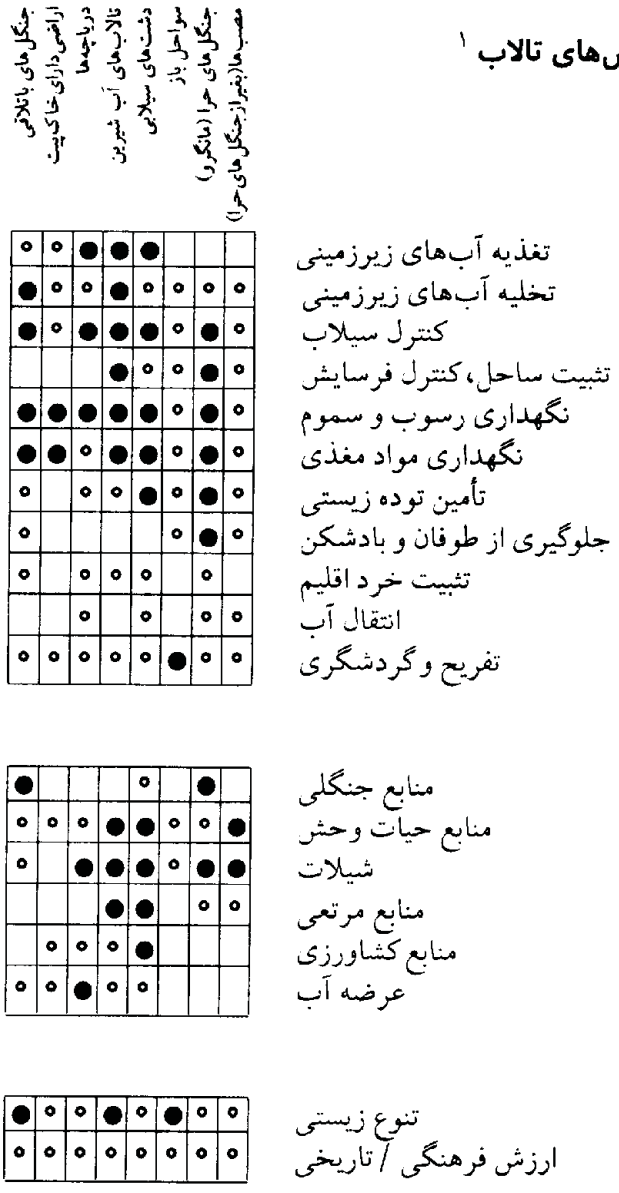
تالاب‌ها معمولاً پناهگاه انواع مختلفی از گونه‌های حیات وحش بوده، به ویژه برای پرندگان آبزی اهمیتی حیاتی داشته و زیستگاه موقت بسیاری از پرندگان مهاجر هستند. سه مورد از با ارزش‌ترین ویژگی‌های تالاب‌ها عبارتند از : تعدیل کننده و کاهش دهنده شدت سیلاب‌ها، سیستم‌های کم هزینه پالاینده منابع آبی و بازدارنده فرسایش مناطق ساحلی (بانک جهانی، ۱۹۹۱). در شکل ۸ مجموعه ارزش‌های تالاب‌ها به اختصار ارایه گردیده است.

جنگل‌های مانگرو سواحل برای ادامه حیات و رشد به تغذیه توسط آب شیرین و جریان‌های آبی سرشار از رسوبات نیاز دارند. کاهش جریان رودخانه‌ها در مناطق پست تالابی موجب افزایش شوری خاک می‌گردد که در نهایت به رشد و تکثیر گیاهان شورپسند و مقاوم به شوری کمک می‌کند. مانگروهای سواحل تالاب‌ها با جذب گل و لای حمل شده توسط جریان سیلاب‌ها مواد مغذی آلی را از آنها جذب می‌نمایند. همچنین از این قبیل جریان‌های شدید برای باز کردن مسیر کانال‌های مصب رودخانه‌ها استفاده می‌شود. در قسمت سفلای رود سند [2] که در مدت ۹ ماه از سال هیچگونه دریافت آب شیرین ندارد، مانگروهاوگیاهان تالابی‌از رشد بازمانده و تنهاگونه‌های مقاوم‌به شوری‌امکان حیات‌دارند.

1- The United Nations Convention on Wetlans of International Importance

2- Lower Indus

شکل ۸- ارزش‌های تالاب [1]



○ در زمان حال ● ارزش عمومی و مهم آن نوع تالاب

1- Dungan (IUCN,1990)

دشت‌ها و مصب‌هایی که بطور فصلی دستخوش سیلاب می‌شوند با تامین چراگاه‌های مناسب برای گاوها و وحوش و بسترهای مناسب برای تخم‌ریزی بسیاری از گونه‌های ماهی، زیستگاه‌های مهم و با ارزشی محسوب می‌گردند. جریان‌های سیلابی علت اصلی مهاجرت و زادآوری بسیاری از گونه‌های حیات وحش به شمار می‌روند.

بدین ترتیب اجرای هرگونه طرح آبیاری می‌تواند با ایجاد تغییر در شرایط هیدرولوژیکی و کاهش کیفیت آب در مناطق پایین دست تاثیرات مستقیمی بر مناطق تالابی بر جای گذارد. ارزش‌های زیست محیطی و اقتصادی تالاب‌ها ایجاب می‌کند که مطالعه و حفاظت از آنها در ارزیابی‌های اثرات، زیست محیطی طرح‌های توسعه مورد تاکید قرار گیرد.

اثرات اقتصادی - اجتماعی

هدف عمده از کشت فاریاب، افزایش تولید محصولات کشاورزی و در نتیجه بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی مناطق تحت تاثیر پروژه‌های آبی است. اگرچه طرح‌های آبیاری معمولاً به این اهداف می‌رسند، اما اغلب می‌توان میزان موفقیت آنها را به ویژه در کشورهای در حال توسعه با تاکید هر چه بیشتر بر ساختار اقتصادی و اجتماعی محدودهٔ پروژه افزایش داد. بنابراین در ارزیابی اثرات زیست محیطی باید به روش‌های ارتقاء و بهبود اثرات مثبت و روش‌های کاهش یا تخفیف اثرات منفی به یکسان توجه و تاکید شود.

یکی از دلایل عمومی بروز مسایل و مشکلات، تغییر در الگوهای کاربری اراضی می‌باشد. تغییر و تبدیل زمین‌ها به مزارع فاریاب در اثر توسعه منابع آب، کوچکی واحدهای زراعی، حقوق عمومی مربوط به کاربری‌ها و بروز تعارضات در حقوق سنتی و قانونی زمین‌های تحت کشت، از مسایلی هستند که باعث بروز مشکل می‌گردند. همچنین بروز نارسایی‌ها و تغییرات شدید در الگوهای مالکیت و تصرف زمین تقریباً از مسایلی است که بدنبال اجرای طرح‌های احیا و اصلاح اراضی و همچنین در پروژه‌های جدید آبیاری، مواجهه با آنها غیر قابل اجتناب است. بهبود راه‌های دسترسی و تغییر در تسهیلات زیربنایی نیاز به اعمال تغییراتی در طرح و اندازهٔ مزارع داشته در نهایت موجب از بین رفتن

بخشی از زمین‌های زراعی می‌گردد. بنابراین جهت جبران مالکیت‌ها و زمین‌های از دست رفته، با بهره‌گیری از مشارکت عمومی افراد محل، بایستی برنامه‌ریزی مناسبی صورت گیرد. با بروز تغییرات مسایل مشابهی نیز در رابطه با حقوق مربوط به بهره‌برداری از آب ظاهر می‌گردد.

جلب مشارکت مصرف کنندگان در فرآیند برنامه‌ریزی و طراحی پروژه‌های جدید و یا احیای طرح‌های موجود، همچنین تامین خدمات اعتباری، بازاریابی و ترویج می‌تواند باعث کاهش اثرات منفی و افزایش و تقویت اثرات مثبت گردد. به ویژه انجام مشاوره با سازمان‌های غیردولتی (NGOs) و استفاده از همکاری و همیاری آنان می‌تواند در کاهش اثرات مخرب اقتصادی - اجتماعی بسیار سودمند واقع گردد.

تغییرات جمعیتی

از آنجایی که طرح‌های آبیاری بخشی از پروژه‌های اسکان مجدد محسوب شده و یا به لحاظ افزایش رفاه مناطق تحت آبیاری و جلب درآمد، موجب جذب جمعیت می‌شوند، در نهایت موجب افزایش جمعیت در محدوده‌های اجرایی طرح می‌گردند. بر این اساس در مرحله برنامه‌ریزی طرح باید از طریق تدارک تسهیلات زیربنایی کافی، پیش‌بینی‌های لازم را درنظر گرفت. همچنین باید اثرات ناشی از بروز تغییرات در ترکیب قومی و جمعیتی مناطق مدنظر قرار گیرد. در این زمینه در صورت نیاز به مهارت‌ها و تخصص‌های جدید، برنامه‌ریزی آموزشی یکی از پیش‌بینی‌های عمده به شمار می‌رود.

درآمد و رفاه

عمومی‌ترین مسایل اقتصادی و اجتماعی که باعث کاهش ظرفیت درآمد زایی طرح‌های آبیاری می‌شوند عبارتند از :

- سازمان و تشکیلات اجتماعی بهره‌برداری و نگهداری از تاسیسات شبکه آبیاری (O&M): سازمان یا افراد مجری عملیات بهره‌برداری و نگهداری، زمان انجام آبیاری

(برنامه تناوب آبیاری) و عدالت در توزیع حق‌آبه‌ها (نحوه ارتباط و سنجش). بهره‌برداری و نگهداری ضعیف در بلندمدت موجب شوری و آبسیری (ماندابی شدن) اراضی شده و لذا نیاز به برنامه‌ریزی مناسب در مرحله طراحی وجود دارد.

- کاهش انعطاف در امور زارعی. آبیاری ممکن است تنها با تولید محصولات زراعی با ارزش که لازمهٔ آن کاهش چرای دام و یا تولید چوب درختان است، همچنان کارآمد باقی بماند.
- حمایت‌های جانبی ناکافی از قبیل وضعیت بازار، کود و سموم کشاورزی، و تسهیلات اعتباری.
- افزایش نابرابری در فرصت‌ها که اغلب به دنبال تغییر در الگوی کاربری زمین یا الگوی استفاده از آب اتفاق می‌افتد. به عنوان مثال، منافع بیشتر برای مالکان در مقایسه با اجاره‌کنندگان زمین یا کسانی که دارای حقوق اشتراکی برای زمین هستند.
- تغییر الگوهای کار که می‌تواند استفاده بیشتر از نیروی کار را ناخوشایند سازد.

برنامه‌ریزی پیشرفته با مشارکت استفاده کنندگان، در طرح‌های جدید یا بهسازی، چنانچه بدون مدنظر قرار دادن مسایل فوق‌الذکر اجرا شود، قابلیت افت زیادی خواهد داشت. توسعه خدمات همراه با آموزش و تربیت نیروی کارآمد، تاثیر زیادی در افزایش درآمد و رفاه ناشی از طرح‌های آبیاری خواهد داشت. کشاورزان معمولاً افراد ریسک‌پذیری نبوده و لذا راهبردهای با سود کمتر را به راهکارهای دارای سود بالا ولی همراه با خطر زیاد، ترجیح می‌دهند.

مهاجرت انسان‌ها

مهاجرت و جابجایی انسان (به غیر از زندگی عشایری) حاصل شکسته شدن ساختار جامعه در اثر ناآرامی‌های اجتماعی است که به نوبهٔ خود باعث سوء تغذیه و شیوع بیماریها می‌شود. طرح‌های بزرگ و جدید آبیاری در حین ساخت و همچنین در اوج فصل کارکشاورزی نیاز مبرم به نیروی کار داشته و به این لحاظ تدابیر لازم برای اسکان آنها باید صورت گیرد. مشکل جابجایی نیروی کار و یا اسکان مجدد معمولاً با حمایت‌های کوتاه مدت قابل حل است.

اسکان مجدد

معمولاً مهمترین مسئله اجتماعی ناشی از توسعه آبیاری اسکان مجدد مردمی است که در اثر آبگیری مخازن، ساخت کانال‌ها و یا سایر فعالیت‌ها، خانه‌ها و زمین‌های خود را از دست می‌دهند. اینگونه مسایل می‌توانند برای جوامع مخرب باشند و در گذشته فقدان مشاورهٔ مناسب با جمعیت تاثیرپذیر در مرحلهٔ برنامه‌ریزی، موجب پیدایش مسایل اجتماعی مختلفی به هنگام اجرای طرح‌های حساس شده‌است. سازمان‌های فنی مربوطه باید در اولین مراحل از کمک نیروهای متخصص بهره‌مند شوند. ایجاد جوامع جدید همواره نیازمند خدماتی همچون مزارع آزمایشی، خدمات توسعه و موسسات اعتباری است. برای اطلاعات بیشتر در این زمینه، به بوربریج، ۱۹۸۸ [1] مراجعه شود.

نقش زنان

تغییر الگوهای کاربری زمین و نیروی کار در نتیجه پیدایش تشکیلات آبیاری اغلب موجب افزایش بی‌عدالتی‌ها مابین زنان و مردان، گروه‌های نژادی و طبقات مختلف اجتماعی می‌شود. خانوارهایی که از اراضی عمومی جهت گذران زندگی استفاده می‌کنند، به عنوان مثال از طریق تهیهٔ ذغال ، شکار، چرا، جمع‌آوری چوب برای سوخت و کاشت سبزیجات، چنانچه اینگونه اراضی جهت کشاورزی فاریاب یا ساخت تاسیسات آبیاری اختصاص یابد، اغلب متضرر می‌شوند. به صورت تاریخی مردان گروه‌های قوی‌تری بوده و از افزایش درآمد ناشی از کشت فاریاب بیشتر منتفع می‌شوند. زنان، مهاجرین و طبقات پایین اجتماع، در چنین مواقعی اغلب دسترسی خود به منافع و بازار کار را از دست می‌دهند. البته در مقابل اغلب زنان و کودکان از افزایش درآمد و بهبود وضعیت تغذیهٔ ناشی از کشت فاریاب بهره‌مند می‌شوند. هر چند شاید متضرر شدن گروه‌هایی از مردم، حداقل در مقطعی از زمان، اجتناب ناپذیر باشد لیکن باید به عنوان موضوعی مهم در ارزیابی

1- Burbridge, 1988

اثرات زیست محیطی مدنظر قرار گیرد.

گروه‌های اقلیت

گروه‌های اقلیت یا اقلیت‌های قومی می‌توانند از توسعه اقتصادی ناشی از طرح‌های آبیاری جدید بهره‌مند شوند. اما آنها اغلب با توجه به نداشتن حقوق مالکیت مطمئن برای زمین و یا زندگی متکی بر دام‌داری، در منافع مستقیم طرح‌های آبیاری ذینفع نیستند. هر EIA باید تاثیرات طرح برروی گروه‌های اقلیت را مدنظر قرار داده و پس از مشاوره، روش‌های بهبود یا جبران خسارت مناسب را در طراحی پروژه اعمال نماید.

مکان‌های با ارزش

در روش‌های جدید آبیاری باید از تخریب و یا کاستن ارزش مکان‌های با ارزش، که از لحاظ زیبایی، تاریخی، مذهبی، معدنی، باستانی یا تفریحی ارزشمند هستند، اجتناب شود. تغییر وضعیت آب‌های زیرزمینی در اثر روش‌های آبیاری می‌تواند ساختمان‌ها را تهدید کند.

اثرات ناحیه‌ای

درست شبیه اثرات محیطی، اثرات اقتصادی، اجتماعی پروژه‌های آبیاری در بیرون از منطقه پروژه نیز قابل توجه است. یک پروژه جدید هم بر سطح تقاضای منطقه تاثیر می‌گذارد (بازاریابی، مهاجرت، ساختار فیزیکی) و هم باعث توسعه منطقه می‌شود. برای اقتصادی بودن طرح‌های آبیاری لازم است تا این قبیل پروژه‌ها برای حفظ تداوم خود مکمل دیگر فعالیت‌های ناحیه باشند و EIA باید اثرات هر توسعه دیگری را از قبیل صنایع کشاورزی و جاده‌های جدید در نظر داشته باشد. توسعه شهری و صنعتی ممکن است از طریق رقابت برای دستیابی به آب و نیز کاهش کیفیت آب، بر سیستم آبیاری تاثیر

منفی بگذارد. برای به حداقل رساندن تعارض‌ها و هماهنگی برنامه‌های توسعه، یک سیستم برنامه‌ریزی منطقه‌ای ضروری است.

مشارکت مصرف کنندگان

پروژه‌های برنامه‌ریزی شده از طریق مشارکت عمومی نسبت به سایر پروژه‌ها از پایداری بیشتر و هزینه‌بری کمتر برخوردار هستند. با این وجود به دلیل طولانی بودن فرآیند مشاوره، این پروژه‌ها از لحاظ طراحی و برنامه‌ریزی زمان بیشتری نیاز دارند. در بعضی از کشورها مشارکت عمومی در برنامه‌ریزی‌ها وجود دارد که به صورت قانون نیز درآمده است، اما در بسیاری کشورها تنها یک رویه اولویت‌بندی وجود دارد. مشاوره محلی باعث بهبود پروژه و متعاقباً افزایش سودآوری اقتصادی و پایداری اجرای آنها می‌شود. اگر قرار باشد که روش‌های مشاوره نیز تعیین شود آنگاه زمان به مراتب بیشتری تلف خواهد شد. سازمان‌های غیر دولتی محلی در این زمینه می‌توانند به نهادهای دولتی کمک زیادی کرده و بدین ترتیب از بروز اختلاف و منازعات بعدی جلوگیری شود.

امکانات تفریحی و رفاهی

فعالیت‌های جدید و طرح‌های نوسازی توان بالقوه خوبی برای توسعه امکانات و تاسیسات تفریحی و رفاهی به‌ویژه در اطراف منابع آب دارند که EIA باید بر تقویت و تشدید چنین قابلیتی تاکید کند.

عدم توازن‌های بوم‌شناختی

بدون مدیریت مناسب، کشاورزی فاریاب ممکن است عدم توازن‌های بوم‌شناختی جدیدی را هم در منطقه پروژه و هم در نواحی مجاور ایجاد کند. مثلاً تخریب روزافزون پوشش گیاهی می‌تواند بر اقلیم خُرد منطقه تاثیر گذارد و خاک را در معرض فرسایش قرار

دهد و در نهایت منجر به از بین رفتن لایه خاک فوقانی و شستشوی مواد مغذی شود. نابودی گیاهان و ریشه آنها باعث قطع چرخه آب می‌شود و حجم آب ورودی به نهرها و رودها را افزایش می‌دهد که منجر به تغییر رژیم جریان و ایجاد گل و لای در پایین دست می‌شود. این پدیده معمولاً برای ماهیگیری و آبزی پروری مخرب است. از بین بردن محل‌های سکونت طبیعی از این طریق و ایجاد کشاورزی تک محصولی تاثیر زیادی بر کاهش تنوع زیستی گیاهان و جانوران محلی دارد. معرفی گونه‌های گیاهی و جانوری جدید می‌تواند باعث نابودی گونه‌های بومی و یا باعث ایجاد عوامل بیماریزا شود که ممکن است بر جانوران و گیاهان منطقه و یا انسان تاثیر گذارد. از کودها و مواد آفت‌زا به صورت گسترده برای تصحیح عدم تعادل‌ها استفاده می‌شود. این مواد از طریق نفوذ در خاک و ورود به زه‌آب‌ها، آب‌های سطحی و زیرزمینی را به ویژه در نواحی پایین دست آلوده می‌کنند. مواد غذایی موجود در کودها باعث خوراک‌وری آب‌های سطحی و رشد علف‌های هرز در آنها می‌شود. بقایای آفت کشها بر سلامت انسان و جانوران تاثیر مخربی دارد.

در مثال‌های بالا تصویری از تغییرات زیستی و بوم شناختی توصیف شده در بخش تغییرات زیست‌شناختی و بوم‌شناختی ارایه شد که اثرات بالقوه وسیعی می‌توانند داشته باشند. ممکن است بسیاری از آنها به تنهایی از اهمیت کمتری برخوردار باشند ولی معمولاً آنها بر یکدیگر اثرگذار بوده و در درازمدت بر زیست بوم محلی تاثیر می‌گذارند. این اثرات تجمعی ممکن است رشد بلند مدت ناشی از پروژه را در منطقه و حوالی آن تحت‌الشعاع قرار دهند.

بخش زیر به صورت خلاصه سه مورد عدم تعادل معمول در برنامه‌های آبیاری را بیان می‌نماید.

آفات و علف‌های هرز

کشت فاریاب اغلب شرایط را برای گسترش بیماری‌های گیاهی، به ویژه بیماری‌های قارچی و باکتریایی فراهم می‌آورد. علف‌های هرز و بیماری‌ها می‌توانند به سرعت از طریق استفاده مجدد از پساب‌ها و زه‌آب‌ها رشد کنند.

هر تغییری‌که منجر به یکنواختی محیطی بیشتر زمین‌های پروژه شود می‌تواند موجب

سازگاری بیشتر گونه‌ها با طیف وسیعی از شرایط گردد. برخی گونه‌ها نظیر حشرات و جوندگان اغلب نوعی آفت محسوب می‌شوند. زیستگاه‌های ترجیح داده شده توسط شکارچیان طبیعی مانندمارها، پرندگان و عنکبوت‌ها ممکن است به وسیله تغییر کاربری زمین و افزایش مصرف مواد آفت‌کش کاهش یابند. گونه‌های مختلف محلی یا جدید معرفی شده علف‌های هرز ممکن است در نواحی تحت آبیاری شده رشد یافته و بهره‌وری کشاورزی را کاهش دهد.

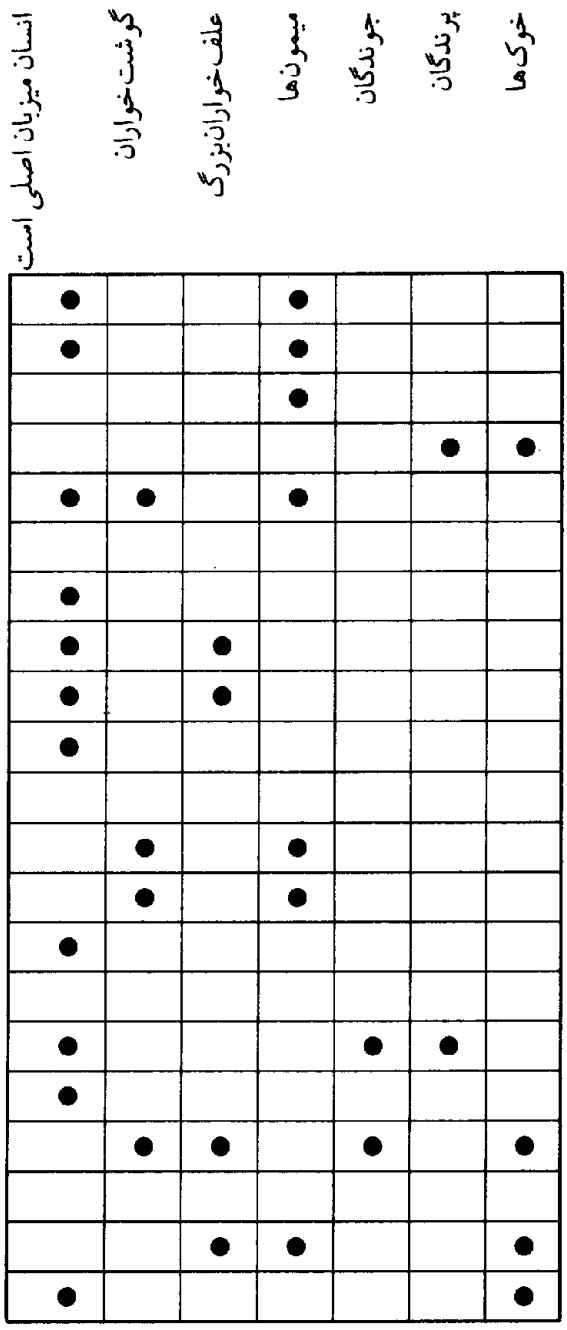
بیماری‌های حیوانی

حیوانات نیز همانند انسان همواره در معرض بیماری‌های مرتبط با آب هستند. آنها همچنین ممکن است به صورت منبع انتقال عفونت برای انسان یا حامل حشرات ناقل بیماری‌های مرتبط با آب باشند (به شکل شماره ۹ مراجعه شود). وضعیت دامپروری به عنوان دومین فعالیت درآمدزا برای کشاورزان، در نواحی تحت آبیاری جدید باید در ارتباط با تهدیدهای زیست محیطی و بهداشتی به دقت ارزیابی شود.

علف‌های هرز آبزی

مشکل اصلی این علف‌ها آن است که ظرفیت ذخیره مخازن و ظرفیت عبور جریان از کانال‌ها و زهکش‌ها را کاهش می‌دهند و باعث از دست رفتن آب از طریق تبخیر و تعرق می‌شوند. اغلب برنامه‌های آبیاری با هجوم انواع گونه‌های گیاهی خارجی مواجه‌اند. کنترل آنها کار مشکل و پر هزینه‌ای می‌باشد و این در حالی است که استفاده از روش خشک کردن متناوب می‌تواند مکمل خوبی برای روش‌های سنتی باشد که شامل جداسازی مکانیکی، کاربری دقیق علف‌کش‌ها و وارد کردن حشرات و ماهی‌های علف‌خوار است. هزینه این امر در برخی موارد با استفاده از پس‌ماند علف‌ها به عنوان کود، بیوگاز و غذای ماهی‌ها و حیوانات جبران می‌شود. مشکل دیگر این علف‌ها ایجاد زیستگاهی مناسب برای عوامل بیماری‌زا نظیر حلزون‌ها و پشه‌ها است.

شکل ۹ - میزبان‌های حیوانی عمده بیماری‌های دارای عامل انتقال (مرجع،بیرلی ،۱۹۸۹)



سلامت انسان

مبحث اصلی این بخش سلامتی انسان در رابطه با طرح‌های آبیاری و زهکشی است. این بخش در واقع فصل سلامت و ایمنی فهرست جزییات ICID را به صورت کلی پوشش می‌دهد که به عنوان مثال شامل وضعیت مسکن و تغذیه انسان‌ها می‌شود. ویژگی‌های مرتبط با بیماری‌ها، که توان انتقال آنها تابعی از عوامل بوم شناختی تاثیرپذیر از طرح‌های توسعه آبیاری است، برای خوانندگان غیر متخصص خلاصه شده است. خطرات بهداشتی اشاره شده در ارتباط با تغییرات زیست محیطی و اقتصادی، اجتماعی مورد بحث قرار گرفته است. همچنین پیشنهادات لازم برای بهبود وضعیت بهداشتی در ارتباط با طرح‌های توسعه آبیاری به صورت اجمالی ارائه شده است.

سلامت انسان موضوع پیچیده‌ای است و برای تهیه EIA به متخصصان ماهر در زمینه مسایل بهداشتی نیاز وجود دارد. در این بخش فقط خلاصه‌ای آمده است و به خواننده برای کسب اطلاعات بیشتر توصیه می‌شود به فهرست راهنمای PEEM در بخش مراجع مراجعه کند. ملاحظات سلامت انسان ممکن است یک ارزیابی جداگانه از اثرات بهداشتی طلب کند که بانک توسعه آسیایی (ADB) راهکارهای جدیدی را در این زمینه تهیه کرده است (۱۹۹۲).

کشاورزی فاریاب اساساً موجب پیدایش شرایطی است که به بهبود سلامت انسان منجر می‌شود، به عنوان مثال از طریق امنیت غذایی، بهبود ساختار دسترسی به خدمات بهداشتی و پیشرفت اقتصادی که به خانوارهای روستایی توان بیشتری جهت خرید دارو و امکانات بهداشتی می‌دهد. از طرف دیگر اثرات منفی مهمی نیز می‌تواند وجود داشته باشد، که دو شرط جهت مقابله با اثرات بالقوه منفی بر روی سلامتی انسان در هر EIA باید وجود داشته باشد. اولاً بخش‌های مربوطه در وزارت بهداشت و سایر موسسات بهداشتی باید در مراحل اولیه، از هر پروژه آگاه باشند و طرف مشورت قرار گیرند. مراحل تنظیم اداری این مسئله در راهنمای اول PEEM توضیح داده شده است (تیفن ۱۹۸۹). ثانیاً در صورت لزوم ارزیابی اثرات بهداشتی پروژه نیز انجام گیرد. فرآیند ارزیابی اثرات به راهکار دوم PEEM مربوط می‌شود که در آن سه گروه از عوامل یعنی آسیب‌پذیری

جامعه، قابلیت‌های محیطی و ظرفیت خدمات بهداشتی، برای پیش‌بینی مدنظر قرار می‌گیرند (بیرلی، ۱۹۸۹). این روش نگرش جامعی را به وجود می‌آورد که بهداشت را هم شامل می‌شود اما به آن محدود نمی‌شود.

طبقه‌بندی سنتی بیماری‌های مرتبط با آب توسط برادلی[1] بر اساس عوامل خطرپذیر بوم‌شناختی و رفتاری بود. این ویژگیها در جدول شماره ۹ تشریح شده‌اند. پراکنش جهانی بیماری‌های دارای عامل انتقال، در جدول ۱۰ ارائه شده است و جهت اطلاعات بیشتر می‌توان به (WHO، ۱۹۸۹) مراجعه نمود.

بوم شناسی بیماری‌ها

این بخش بیماری‌های دارای واسطه انتقال (میزبان واسط) را در بر می‌گیرد. تغییرات بوم شناختی و جمعیتی ناشی از بکارگیری روش‌های آبیاری ممکن است زیستگاه‌های جدیدی را برای عوامل ناقل بیماری به وجود آورد. اختلافات ظریفی در نیازهای زیستی یک طیف از عوامل بیماری‌زا و الگوهای پیچیده‌ای از انتقال آنها در اقصی نقاط دنیا وجود دارد. مسئولان بهداشت محلی این اطلاعات را در اختیار دارند. یک بحث کارشناسی بین رشته‌ای، راهنمای خوبی برای برنامه‌ریزان جهت ارتباط روش‌های مدیریت زیست محیطی و فنی برای طراحی، ساخت یا بهسازی طرح‌های آبیاری ارائه می‌دهد. به طور کلی دو عامل مهم می‌توانند تاثیر گذار باشند: جمعیت عوامل و واسطه‌های انتقال (که هرچه تعداد آنها بیشتر باشد احتمال انتقال بیشتر است) و طول عمر عوامل (که هر چه طول عمر عوامل بیشتر باشد احتمال انتقال بیماری به انسان‌ها، افزایش می‌یابد).

بیماری‌های دارای واسطه انتقال به ترتیب اهمیت جهانی در فهرست زیر آمده‌اند. هر کدام از این بیماری‌ها به صورت محلی می‌توانند مهم باشند.

- **مالاریا:** جهانی است لیکن بین ۸۰٪ - ۹۰٪ از موارد آن در آفریقاست، حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلیون نفر مبتلا و ۰/۵ تا ۱ میلیون نفر تلفات در سال دارد.

1- Bradley (Feachem et al 1977)

جدول ۹- بیماری‌های عفونی عمده مرتبط با عرضه آب (اقتباس از فیچام و همکاران ۱۹۷۷)[1]

گروه	بیماری	فراوانی	شدت	دوره زمانی	درصد کاهش مشخص شده در اثر بهبود کیفیت آب
۱	وبا	+	+++		۹۰
۱	حصبه	++	+++		۸۰
۱	لپتوزپیروسیز	+	++		۸۰
۱	تولارمی	+	++		۴۰
۱	شبه حصبه	+	++		۴۰
۱	یرقان عفونی	++	+++	+	۱۰
۱	بیماری‌های روده‌ای ویروسی	++	+		۱۰
۱-۲	اسهال باسیلی	++	+++		۵۰
۱-۲	اسهال آمیبی (خونی)	+	++	++	۵۰
۱-۲	بیماریهای معدی روده‌ای (گالستر داکتریت)	+++	+++		۵۰
۲	زخم‌ها و عفونت‌های پوستی	+++	+	+	۵۰
۲	تراخم	+++	++	++	۶۰
۲	ورم ملتحمه	++	+	+	۷۰
۲	جرب - گال	++	+	+	۸۰
۲	یاز	+	++	++	۷۰
۲	جذام	++	++	++	۵۰
۲	کرم کدو	+	+		۵۰
۲	تب‌های ناشی از شپش مانند تیفوس		+++		۴۰
۲	بیماری‌های اسهالی	+++	+++		۵۰
۲	بیماری انگلی کرم آسکاریس	+++	+	+	۴۰
۳- الف	شیستوزومیا	++	++	++	۶۰
۳- ب	کرم گینه (پیوک)	++	++	+	۱۰۰
۴	بیماری خواب گامبیایی	+	+++	+	۸۰
۴	کوری رودخانه	++	++	++	۲۰
۴	تب زرد	+	+++		۱۰

1- Feacham et at.,1977

ادامه جدول ۹ - توضیحات

گروه	روش‌های پیشگیری
۱- بیماری‌های مدفوعی - دهانی منتقله توسط آب	بهبود کیفیت آب، ممانعت استفاده از منابع بهسازی نشده
۲- بیماری‌های مرتبط با شستشو با آب	بهبود کیفیت آب، بهبود بهداشت، بهبود دسترسی به آب
۳- بیماری‌های ناشی از آب	کاهش تماس با آب، کنترل حلزون‌ها، بهبود کیفیت آب
الف - نفوذ به داخل پوست	
ب - عفونی	
۴- بیماریهای مرتبط با حشرات ناقل آبزی	بهبود مدیریت آبهای سطحی، از بین بردن مکان‌های تخم‌ریزی، کاهش تماس حشرات با انسان

جدول ۱۰- تصویر گسترده‌ای از بیماری‌های دارای عامل انتقال که به طور طبیعی در هر منطقه جغرافیایی حیات وحش منتشر می‌شود.

- مکزیک ، آمریکای جنوبی و مرکزی

فیلاریازیس بانکروفتی، کوری رودخانه و بیماری‌هایی‌که بـه طـور گسـترده شـایع هسـتند مـانند: تب دانگـی ، تب زرد، لیشـمانیازیس جـلدی و احشـایی، شیستوزومیا(مانسونی)، بیماری شاگاز و مالاریا

- آفریقای شمالی و آسیا به استثنای هند و جنوب شرقی آسیا

پیوگ یا کرم گینه، فیلاریازیس بانکروفتی، شیستوزومیا، مالاریا و بیماری‌های شایع مانند: لیشمانیازیس جلدی و احشایی و تب دانگی

- هندوستان، جنوب شرقی آسیا، اندونزی، مجمع‌الجزایر فیلیپین و اقیانوس هند

پیوگ یا کرم گینه، لیشمانیازیس جلدی و احشایی، شیستوزومیا (ژاپونیکوم)، ورم مغزی ژاپنی و بیماری‌های شایع مانند: تب دانگی ، فیلاریازیس بانکروفتی و بورژیا و مالاریا

- گینه نو، مجمع‌الجزایر سلیمان ، وان و اتو و دیگر جزایر غرب اقیانوس اطلس

تب دانگی و شیستوزومیا (ژاپونیکوم) به صورت محدود، فیلاریازیس بانکروفتی و مالاریا به صورت شایع

- آفریقا جنوب صحرا، ماداگاسکار و جنوب غربی عربستان

فیلاریازیس بانکروفتی، لوآزیس ، لیشمانیازیس جلدی و احشـایی، تب خـواب، پیوک یا کرم گینه و بیماری‌های شایع مانند: تب دانگی و تب زرد، کوری رودخانه، شیستوزومیا و مالاریا

- **شیستوزومیا(بیلارزیا)**[1]: جهانی است ولی در آفریقا بیش از سایر مناطق شیوع دارد. این بیماری ایجاد ناتوانی می‌کند و حدود ۲۰۰ میلیون نفر به آن مبتلا هستند.
- **ورم‌مغزی ژاپنی یاتب مغزی**: درجنوب، جنوب‌شرقی و شرق‌آسیا در ارتباط نزدیک باتولید برنج‌آبیاری شده بوده، بامرگ و میربالا درمیان کودکان شیوع پیدامی‌کند.
- **فیلاریازیس‌لنفاوی**[2] : جهانی است و بیشتر در مناطق روستایی شیوع دارد. در آفریقای مرکزی در ارتباط با آبیاری بوده و لیکن در جنوب و جنوب شرقی آسیا در ارتباط با مخازن مملو از علف‌ها و همچنین توالت‌های موجود در مزارع و اجتماعات مجاور به هم می‌باشد.
- **کوری رودخانه** : در مرکز و غرب آفریقا و آمریکای مرکزی وجود دارد. مراقبت‌های پزشکی خطر ابتلا به آن را در قسمت بزرگی از آفریقای غربی از بین برده است.

مالاریا

با نیش پشه آنوفل لاروهای عفونی انگل پلاسمودیوم وارد جریان خون میزبان می‌شوند. البته فقط پشه‌های ماده این عمل را انجام می‌دهند. دمای هوا، رطوبت و وجود آب در حال سکون یا حرکت آهسته عوامل زیستی اصلی پشه‌ها می‌باشند که محدودیت‌های مکانی (عرض شمالی و جنوبی، ارتفاع، نواحی صحرایی) و زمانی (فصلی) شیوع بیماری مالاریا را مشخص می‌کنند. تمام پشه‌های آنوفل مالاریا را منتقل نمی‌کنند، اما به عنوان یک قاعده کلی، توسعه آبیاری موجب افزایش تعداد و تنوع حشرات شده، شرایط مطلوبی برای گونه‌های ناقل بیماری فراهم می‌سازد. قبل از پیش‌بینی اثرات تغییرات زیست محیطی و ارائه طراحی‌های ویژه یا هر گونه مداخله پیشگیرانه ،دانستن جزییات نیازهای زیستی گونه‌های ناقل موجود در محل ضروری است (WHO،۱۹۸۲).

1- Schistosomiasis (bilharzia)

2- Lymphatic filariasis (elephantiasis)

شیستوزومیا

شیستوزومیا به وسیله کرمهای Trematode عارض می‌شود که به هنگام بلوغ در خون انسان ساکن می‌شوند و برای تکمیل چرخه حیات خود باید در نوعی حلزون آبی یا دو زیست، مرحله نوزادی را سپری کنند. نیازهای محیطی این به اصطلاح میزبان‌های واسطه یعنی حلزون‌ها، عامل مهمی برای شناسایی نحوه انتشار این بیماری می‌باشد. علف‌های هرزآبی پناهگاه و محیط رشد مناسبی برای حلزون‌ها فراهم می‌نمایند. حلزون‌ها بر خلاف پشه‌ها عامل بیماری‌زا را از انسان به انسان منتقل نمی‌کنند. تکمیل چرخه زندگی آنان به سطح بهداشت (نحوه دفع مدفوع و ادرار) و روش‌های انتقال آب بستگی دارد. بنابراین نحوه عملکرد انسان‌ها نیز عامل تعیین کننده دیگری است.

ورم مغزی ژاپنی

گونه‌های معدودی از پشه‌ها، ویروس‌های این بیماری را منتقل می‌کنند. مهمترین آنها Culex tritaeniorrhychus و Culex gelidus هستند که به طور عمده در مزارع آبیاری شده کشت برنج بارور می‌شوند. خوک‌ها اصلی‌ترین میزبان تقویت کننده ویروس بیماری هستند و گمان می‌رود پرندگان مهاجر نقش زیادی در پخش ویروس در مسافت‌های دور داشته باشند. پشه‌ها ترجیح می‌دهند که از خون حیوانات تغذیه کنند (خاصیتی بنام حیوان دوستی[1]) و شیوع بیماری معمولاً از شرایط آب وهوایی تاثیر می‌پذیرد که باعث افزایش جمعیت عوامل بیماری‌زا در حدی می‌شود که از آستانه بحرانی می‌گذرد، به نحوی که افزایش تغذیه از خون انسان توسط پشه‌ها موجب سهولت بیشتر ابتلای جمعیت انسانی به بیماری می‌شود.

1- Zoophily

فیلاریازیس لنفاوی

این بیماری به وسیله یکی از دونوع انگل تک یاخته‌ای فیلاریاسیوم و وشهریا بانکروفتی ،که توسط پشه‌های کولکس یا پشه‌های آنوفل منتقل می‌شود و یا بورژیا مالایی که به وسیله پشه‌هایی از انواع Mansonia، انتقال می‌یابند، منتشر می‌شود. ارتباط آبیاری با بیماری فقط جایی وجود دارد که پشه ناقل موجود باشد، مانند آفریقای مرکزی و جنوب شرقی آسیا، جایی که لاروهای پشه Mansonia می‌توانند با اتصال به ریشه علف‌های هرز آبزی رشد و گسترش یابند.

کوری رودخانه

این عفونت با کرم‌های Filarial در درازمدت باعث کوری می‌شود و عامل آن مگس سیاه Simuliumاست که به آب‌های جریان‌دار سریع با اکسیژن زیاد برای توسعه لاروهای خود نیاز دارد. تنها یک مورد مستند دیده شده که در یک کانال با شیب کم در آفریقای غربی محیط مناسبی برای باروری مگس سیاه به وجود آمده است. ریزشگاه‌های سدها محیط مناسبی برای رشد این عامل می‌باشد و حبس آب در این قسمت‌ها موجب حذف عوامل رشد این ناقل می‌شود.

مخاطرات ویژه و اقدامات مقابله جویانه

در این بخش به خطرات تهدید کننده سلامت انسان از دیدگاه اثرات زیست محیطی پرداخته می‌شود. جزییات در گزارش (سال ۱۹۸۲) WHO و (سال ۱۹۸۷) Pike آمده است. طرح‌های اجرایی و مدیریتی زیست محیطی باید برنامه‌های روشنی برای کاهش این خطرات ارائه دهند.

آب شناسی: جریان آهسته آب که موجب تشکیل حوضچه در بستر رودخانه‌ها یا زمینهای پست می‌شود محیط مناسبی را برای پرورش و تکثیر عوامل بیماری مالاریا فراهم

می‌آورد، مانند: Anopheles culifacies در سریلانکا. هر جا که دسترسی به آب اجازه دهد می‌توان با جاری ساختن آب در فواصل زمانی معین این خطر را کاهش داد. این عمل می‌تواند حتی حلزون‌های آبی را نیز از جای خود تکان دهد ولی تنها در شرایطی مفید است که محل‌های تکثیر کم بوده و از محل رهایی آب بیش از چند صد متر فاصله نداشته باشند. جایی که جریان آهسته موجب نفوذ نمک در آبگیرها می‌شود، آنوفل‌هایی که در آب‌های شور پرورش می‌یابند رشد می‌کنند، مانند Anopheles sundaicus (جنوب شرقی آسیا) و Anopheles melas (ساحل غربی آفریقا) و Anopheles merus (ساحل شرقی آفریقا) یا تپه‌های شنی موقت تشکیل می‌شود و برکه‌های ساحلی همانند سواحل اقیانوس آرام در آمریکای مرکزی به وجود می‌آیند (Anopheles albimanus). سازه‌های آبی، همراه با آب ساکن در آنها، ممکن است شرایط را برای انتقال بیماری شیستوزومیا مهیا سازند. تجربه در زیمباوه نشان می‌دهد که با طراحی مجدد و ساخت آنها با سیستم خود زهکشی، می‌توان این خطرات را کاهش داد، (Chimbale et al. 1993).

سدها و مخازن ذخیره‌سازی آب انواع گوناگون خطرات برای سلامتی را به دلیل تغییرات زیست بومی (انتشار پشه وحلزون در طول سواحل کم عمق همراه با علف‌های هرزآبزی و پرورش مگس در زیر ریزشگاه‌ها)و تغییرات جمعیتی به‌وجود می‌آورند.بسته به نوع نیازهای زیستی عوامل بیماری‌زای محلی، اقدامات زیادی می‌توان با موفقیت انجام داد. نوسان آب مخازن در فواصل زمانی معین، شیب‌دار کردن خطوط ساحلی، کنترل علف‌های هرز، ساخت اماکن مسکونی به دور از مخازن ،ساخت دو ریزشگاه برای سدها و استفاده متناوب از آنها برای‌حل مشکل مگس‌های سیاه، می‌توانند از کارهای‌موثر باشند.

بالا آمدن سطح آب‌های زیرزمینی در اثر آبسیری اراضی می‌تواند شرایط را برای رشد انواع پشه‌ها وعوامل بیماری زا فراهم آورد. زهکشی مناسب راه‌حل اولیه بوده و مدیریت بهتر آب راه‌حل دیگری است. روش‌های معمول آبیاری (سطحی، روی خطوط تراز و آبیاری شیاری) دارای مخاطرات بهداشتی بیشتری نسبت به سایر روش‌ها (بارانی، مرکزی و یا قطره‌ای) هستند. در آبیاری سطحی ،کانال کشی،نگرانی‌های زیست‌محیطی و بهداشتی را کاهش می‌دهد. دسترسی متناوب به آب که خشکی و تری متناوب شالیزارها را باعث می‌شود همراه با برداشت هماهنگ محصول برنج می‌تواند عامل موثری بر ضد

عوامل بیماری زا باشد. کاهش در سطح آب زیرزمینی، شاید در بعضی مناطق دنیا، پشه‌های خاکی مکنده خون را که عامل انتشار یک بیماری روده‌ای کشنده به نام لیشمانیازیس [1] احشایی بوده و در نواحی نیمه خشک زندگی می‌کنند، تقویت کند. کاهش سطح آب زیرزمینی ممکن است الگوهای مصرف آب را تغییر دهد و مردم را مجبور کند که به استفاده از آب‌های آلوده برای آشامیدن روی آورند و بدین ترتیب بامخاطرات بهداشتی روبرو شوند.

کیفیت آب: آلودگی آب‌های سطحی به مواد آلی ممکن است شرایط رشد و نمو کرم‌های فیلاریازیس را فراهم آورد. باقی مانده آفت کش‌ها که یک خطر بلندمدت زیست محیطی بهداشتی است به ایجاد مقاومت در عوامل بیماریزا منجر می‌شوند، بنابراین در آینده اثر بخشی مواد شیمیایی در مبارزه با عوامل بیماری‌زا کم‌تر خواهد شد.

آب‌های زیرزمینی ممکن است به وسیله مواد آفت کش و کودها آلوده شوند. استفاده از نیترات‌ها ممکن است به شرایطی منجر شود که بیماری‌های خطرناک و مرگ و میر شیرخواران را از طریق آب نوشیدنی باعث شود.

تخم انگل های روده‌ای (کرم‌های حلقه‌ای و کرم نواری که از گاو و خوک منتقل می‌شود) بدترین عارضه استفاده از فاضلاب در آبیاری می‌باشد. حتی در شرایطی که تصفیه مناسب برای کنترل باکتری‌های بیماریزا وجود داشته باشد، نیاز به کنترل کیفیت مستمر فاضلاب وجود خواهد داشت.

اثرات شوری: پایین آمدن سطح آب زیرزمینی و یا شور شدن آن ممکن است مردم را مجبور به عوض کردن الگوهای مصرف و استفاده از منابع آب آشامیدنی ناسالم کند. اگر از این عوامل نتوان جلوگیری کرد یا به صورت امری پذیرفته شده (در مقابل سایراثرات مثبت طرح) در بیاید، ناگریز باید منابع آب سالم دیگری برای جلوگیری از بیماری‌ها عرضه شود.

عدم توازن‌های بوم شناختی: ضرورت مقابله باآفت‌های جدید کشاورزی متعاقب توسعه آبیاری، بر فعالیت‌های کنترل آفت‌ها تاثیر گذار بوده و این اثر گذاری کاربرد ساده آفت‌کشها

1- Leishmaniasis

را تا راهبردهای پیچیده مدیریت جامع کنترل آفت‌ها در بر می‌گیرد. چنین فعالیت‌هایی برای حفظ سلامت انسان‌ها بویژه در ارتباط با موارد زیر باید به دقت ارزیابی شوند: مسمومیت کارگران مزارع در اثر کاربرد آفت‌کش‌ها (که با اقداماتی نظیر استفاده از بر چسب‌های استاندارد، ارائه دستورالعمل مقابله با عوارض و استفاده از پوشش محافظ می‌توان با آن مقابله کرد) و اثرات بر جمعیت حشرات که ممکن است تجمع عوامل بیماریزا را افزایش دهد. مدیران برنامه‌های مدیریت جامع آفات باید کوشش نمایند در فعالیت‌های خود راههای سریع برای آگاهی، و روش‌هایی برای کنترل شیوع بیماری‌ها را به کار برند.

علف‌های هرز آبزی محیط مناسبی برای سکونت بعضی از عوامل بیماریزا و مخاطره انگیز برای سلامتی به وجود می‌آورند و پاک کردن آنها عملی مفید برای کاهش مخاطرات بهداشتی است.

پرورش حیوانات از دو طریق سلامت انسان را به خطر می‌اندازد: اول اینکه حیوانات اهلی ممکن است حکم یک منبع برای عوامل بیماریزا را داشته باشند. همانطوری که قبلاً گفته شد بین یک ویروس مشترک بین انسان و خوک که در شالیزارهای جنوب و جنوب شرقی آسیا رشد می‌کند و نوعی ورم مغزی در بین ژاپنی‌ها ارتباطی وجود دارد. در فیلیپین، بوفالوی آبی میزبانی برای نوع ژاپنی بیماری شیستوزومیا است. دوم اینکه حضور احشام به تنهایی ممکن است تعادل را به نفع یا بر علیه انتقال بیماری‌ها به هم بزنند. با گسترش تغذیه از خون، جمعیت عوامل بیماری‌زا افزایش می‌یابد ولی جاهاییکه عوامل بیماری زای محلی، حیوانات را برای تغذیه به انسان ترجیح می‌دهند ممکن است عوامل بیماری‌زا از میزبان‌های انسانی خود دور شوند. تردد چهارپایان بین محل‌های پرورش و سکونتگاه‌های انسانی می‌تواند پدیده ذکر شده را تشدید کند که به این پدیده Zooprophylaxis گفته می‌شود.

موقعیت‌هایی برای حفظ سلامت و بهداشت

پروژه‌های آبیاری فرصت‌های فراوانی را برای بهبود شاخص‌های بهداشتی به عنوان

بخشی از طرح توسعه بوجود می‌آورند. تا سطح مشخصی، هزینه این امر ممکن است در بودجه کلی جذب شود، ولی در مقیاس وسیع‌تر کمک‌های مالی و یا دریافت وام لازم به نظر می‌رسد.

تهیه آب آشامیدنی سالم مهمترین عامل بهداشتی است که باید در هر طرح آبیاری مدنظر قرار گیرد. هر چه میزان آب قابل دسترسی در منازل افزایش یابد احتمال ابتلا به بیماری‌های ناشی از کمبود آب برای شستشو (برخی بیماری‌های پوستی و چشمی) کاهش می‌یابد. با افزایش عرضه آب سالم، خطر بیماری‌های زاییده از آب نیز کاهش می‌یابد. این موارد شامل بیماری‌های روده‌ای، گوارشی و وبا است که به طور مشخص باعث مرگ ومیر نوزادان می‌شود.

بیماری عفونی کرم گینه‌ای یا پیوک (dracunculiasis) توجه ویژه انجمن اهدای خون بین‌المللی را در دهه ۱۹۹۰ به خود جلب نمود. این کرم انگلی تنها می‌تواند به صورت لارو در آب وارد بدن انسان شود و بهترین راه از بین بردن آن استفاده از آب نوشیدنی تمیز و سالم (حداقل آب آشامیدنی فیلتر شده) است.

تقویت خدمات بهداشتی در سطح ملی، به‌ویژه توانایی‌های مراکز بهداشتی در مناطق آلوده، باید ما را مطمئن نماید که مخاطرات ناشی از تغییرات جمعیتی بحث شده در بخش اثرات اقتصادی، اجتماعی به طور موثر بر طرف خواهد شد. توجه ویژه به الگوهای مهاجرتی جدید، مثلاً در رابطه با چرخه کشت محصولات و اسکان مجدد، لازم است. پیدایش بیماری‌های عفونی جدید یا افزایش شیوع بیماری‌های موجود در بین گروه‌های فاقد مصونیت، حوادث بسیار محتملی هستند.

از آنجاییکه هیچ یک از برنامه‌های پیش‌گیری که در طراحی پروژه به کار می‌رود نمی‌تواند صد درصد موثر باشد، و در پیش‌بینی‌ها نیز عدم قطعیت وجود دارد، مراکز بهداشتی باید خود را برای مقابله با شرایط جدید آماده نمایند. بخش‌های بهداشتی باید مسئولیت پایش وضعیت بهداشتی در طی انجام پروژه را به عهده گیرند، و هماهنگی لازم را با طرح اجرایی زیست محیطی داشته باشند.

فصل پنجم

تهیه شرح خدمات

ضرورت ارزیابی‌های زیست محیطی به گونه‌ای مهم شده که در حال حاضر در اغلب کشورهای توسعه‌یافته انجام آن قانونی شده است. همچنین کلیه مؤسسات اعتباری بزرگ به شکلی نیازمند بررسی‌های زیست محیطی در رابطه با پروژه‌های آبیاری و زهکشی هستند. اگر به ارزیابی اثرات زیست محیطی نیاز باشد، بدون توجه به نوع سرمایه‌گذاری، به سازمان یا مرکزی نیاز است که مطالعات را مستقیماً یا از طریق سازمان و مؤسسه دیگری انجام دهد.

اگر مرجع یا مرکزی تمایل داشته باشد که مطالعات EIA را با استفاده از کارکنان خود انجام دهد، در آن صورت باید با توجه به منابعی که توسط اغلب وام‌دهندگان و مراکز سازمان ملل تهیه شده است اقدام به تهیه نیازها و روش‌های کار نماید. راهنمای بهره‌برداری بانک جهانی شماره ۴/۰۱ (سال ۱۹۹۱) از بهترین مجموعه‌های شناخته شده و مرجعی مفید در این زمینه به شمار می‌آید. کلیه مراکز بین‌المللی و سازمان‌های وابسته به طور دایم روش‌های کار خود را بهنگام می‌کنند و این موضوع به لحاظ بدست آوردن نسخ جدید اطلاعاتی بسیار بااهمیت می‌باشد. اغلب مراکز وابسته به سازمان‌های بین‌المللی راهنماهایی در زمینه موضوعات مختلف مرتبط با ارزیابی زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی منتشر می‌نمایند که می‌تواند برای انجام EIA مورد استفاده کارشناسان کشورهای در حال توسعه قرارگیرد. مهمترین مراجع در این زمینه در فصل ۶ فهرست شده است.

معمولاً مؤسسات دولتی افراد کافی برای انجام EIA استخدام نمی‌کنند، درخواست از مشاورین متخصص (داخلی یا خارجی)، دانشگاهیان یا مؤسسات تحقیقاتی برای انجام ارزیابی‌های زیست‌محیطی موجب صرفه‌جویی در هزینه‌های مالی می‌باشد. در چنین شرایطی شرح خدمات توسط سازمان اجرایی پروژه تهیه خواهد شد. همانند هر مورد

طراحی یا مطالعات توجیهی، شرح خدمات مطالعات ارزش نهایی کار را تعیین می‌کند. تهیه شرح خدمات برای افراد غیرمتخصص می‌تواند با مشکلات قابل توجهی توأم باشد، بدین لحاظ راهنمای کوتاهی در رابطه با اهم موضوعاتی که باید در شرح خدمات به آنها توجه شود در زیر ارایه می‌گردد.

تعیین نیازهای مطالعاتی

چهارچوب بین‌المللی برای شرح خدماتی که تمامی مطالعات را پوشش دهد وجود ندارد. اما، قواعد عمومی وجود دارد که باید در تهیه شرح خدمات ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی مدنظر قرار گیرد. مطالعات باید اطمینان دهد که مشاورین نسبت به موضوعات جدی و اثرات مهم محتمل توجه کافی دارند. امکان بهره‌گیری از هر اثر مثبتی از طرف پروژه باید کاملاً مشخص شود.

مطالعات باید منابع طبیعی مرتبط، زیست بوم‌ها و جمعیت‌هایی را که احتمالاً متأثر می‌شوند شناسایی کند. اثرات مستقیم و غیرمستقیم باید شناسایی گردند و گروه‌ها با گونه‌های در معرض خطر باید مشخص شود. در بعضی مواقع دیدگاه‌ها ذهنی[1] است و مشاورین باید شاخصی برای درجه خطرپذیری یا اطمینان و نیز فرضیاتی که نتایج براساس آنها حاصل شده است، ارایه دهند. در اغلب موارد گزارش باید شامل وضع موجود محیط زیست منطقه اثرات پروژه پیشنهادی بر محیط زیست و تأثیرات محیط زیست بر روی پروژه، در دو حالت مثبت و منفی، راه‌های عملی کاهش اثرات و هرگونه اقدام ضروری مورد نیاز باشد. گزارشات میانکار، برای مثال مطالعات پایه، باید مرحله‌بندی شود تا دارای حداکثر ارزش به موازات مطالعات فنی و اقتصادی پروژه باشد.

زمان‌بندی مطالعات دارای اهمیت است. تعیین دامنه مطالعات قبل از ارزیابی اثرات زیست محیطی کامل، موجب شناسایی مسایل اصلی می‌شود. لذا شرح خدمات برای ارزیابی کامل اثرات زیست محیطی، با تعمق بیشتری تهیه می‌گردد. انجام مطالعات ارزیابی

1- Subjective

باید هرچه زودتر در گردش کار مطالعات پروژه قرار گیرد، تا بتوان پیشنهادات ضروری را در طراحی پروژه اعمال نمود.

الزامات ارایه شده در شرح خدمات، طول مدت مطالعات، محدوده جغرافیایی EIA، هزینه‌های مربوطه و نوع تخصص‌های مورد نیاز را تعیین می‌کند. جمع‌آوری اطلاعات پایه، در صورت نیاز می‌تواند زمان بر بوده و تأثیر زیادی بر هزینه و زمان لازم برای مطالعات داشته باشد. اگر اطلاعات مناسب وجود داشته باشد، برای مثال اطلاعات مناسب از کیفیت آب و آمارهای هیدرولوژی، در آن صورت ارزیابی اثرات زیست محیطی بدون جمع‌آوری اولیه داده‌ها امکان‌پذیر می‌باشد. اگر داده‌ها کمیاب باشند، باید زمان کافی برای اندازه‌گیری‌های صحرایی و تجزیه و تحلیل‌ها پیش‌بینی شود.

قبل از تهیه شرح خدمات باید به سؤالات زیر پاسخ داده شود:

- آیا مطالعات برای انجام EIA کامل و یا نوع دیگری از مطالعات می‌باشد؟ قبل از تهیه شرح خدمات این موضوع باید روشن گردد.
- آیا مطالعات برای پروژه‌ای خاص یا برنامه‌های منطقه‌ای و یا استانی انجام می‌پذیرد؟ محدوده مطالعاتی باید کاملاً مشخص شود.
- آیا گروه ارزیابی (EIA) نیازمند جمع‌آوری اطلاعات پایه می‌باشد یا آنها را در دسترس دارد؟ میزان دقت مطالعات و نوع و کیفیت اطلاعات موجود یا مورد نیاز باید مشخص باشد.
- استفاده‌کننده از گزارش نهایی چه کسی است؟ استفاده‌کنندگان متفاوت به اطلاعات مختلفی نیاز دارند. خوانندگان گزارش ممکن است از متخصصان فنی نباشند و لذا باید به طور سنجیده اطلاعات پیچیده را ارایه نمود.
- چه نوع نتایجی از مطالعات EIA مورد نیاز است؟ آیا باید یک برنامه اجرایی زیست محیطی تهیه شود؟ در آن صورت فهرست مندرجات گزارش نهایی که به ضمیمه شرح خدمات ارایه می‌گردد تا حدودی گروه مطالعه‌کننده را راهنمایی می‌کند.
- آیا گروه، مسئول انجام تمام موضوعات است یا برخی از مطالعات زیست محیطی به عهده سازمان‌هایی نظیر دانشگاه‌ها یا مؤسسات دولتی گذاشته شده است؟ شرح خدمات باید مسئولیت‌ها را روشن کند و اطلاعات مربوط به سایر کارهای انجام شده

قبلی را ارایه نماید. اگر گروه ملزم به همکاری با سازمان‌های دیگر باشد، نظیر سازمان‌های غیردولتی، این موضوع باید مطرح شود. نمونه‌های مشروح از قراردادهای مطالعاتی (مطالعات الحاقی) باید برای سازمان مربوطه به عنوان شرح خدمات تهیه گردد.

- چه تخصص‌هایی و به چه مدتی برای گروه مورد نیاز است؟ یک برآورد تقریبی برای تأمین بودجه مطالعاتی و زمان لازم برای انجام آن، مورد نیاز است. به طورکلی، شرح خدمات در رابطه با تعداد و نوع تخصص‌ها نباید خیلی محدود باشد، بلکه باید انعطاف لازم را برای گروه در رابطه با انتخاب بهترین روش کار و به کارگیری نیروهای بیشتر به‌وجود آورد.

مندرجات شرح خدمات (فهرست شرح خدمات)

شرح خدمات باید با توضیحات خلاصه از برنامه یا پروژه موردنظر شروع شود. این توضیحات باید همراه با نقشه‌ای از منطقه که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم تحت تأثیر قرار خواهد گرفت، باشد. اطلاعات پایه در رابطه با وضعیت آبیاری و زهکشی موجود برای منطقه پیشنهادی و خصوصیات حوضه باید ارایه شود و مؤسسات درگیر در مطالعات پیشنهادی نیز معرفی گردند.

در ادامه توضیحات عمومی، دید کلی از شرایط زیست محیطی منطقه ارایه می‌گردد. این قسمت شامل اطلاعات اقتصادی - اجتماعی، کاربری اراضی، نحوه مالکیت اراضی، نحوه استفاده از آب در منطقه و هر نوع مسئله‌ای درباره گیاهان و جانوران می‌باشد. اگر مطالعاتی در منطقه صورت گرفته است باید فهرست گزارشات مربوطه ارایه شود.

همچنین باید شرح مختصری از مؤسسات مهم، از جمله آنهایی که مسئول مطالعات EIA می‌باشند، نهادهای اجرایی و مدیریت‌های آتی پروژه ارایه گردد. این قسمت باید به شکل نمودار سازمانی و تشکیلاتی نشان داده شود.

تشریح کار (وظایف) موردنظر باید مجموعه‌ای از نیازهای عمومی برای تعیین

اثرات مهم بر پروژه پیشنهادی را ارایه نماید. شرح خدمات باید انجام موارد زیر را توسط مشاورین پوشش دهد:

- آیا پیشنهادات متنوعی باید بررسی شوند و در آن صورت آیا این پیشنهادات دارای حداقل تخریب زیست محیطی می‌باشند؟؛
- اثرات عمده زیست محیطی پروژه پیشنهادی، در هر دو محدوده داخل و اطراف پروژه و دوره اثرات آنها؛
- ابعاد و گستردگی اثرات حتی‌المقدور به کمیت اطلاعات بستگی داشته باشد و نه به کیفیت ارزیابی. در بعضی موارد ممکن است مشخص کردن موضوعاتی خاص در شرح خدمات ضرورت داشته باشد (مانند ماندابی‌شدن اراضی، اسکان مجدد و غیره طبق فصل ۴)، به ویژه زمانی که مسئله‌ای خاص به عنوان یک مشکل در منطقه تشخیص داده شود. لیکن در اغلب موارد، ممکن است ترجیح داده شود که هیچ موضوع خاصی عنوان نشود و مشاور موظف گردد که کلیه موضوعات را بازنگری و بررسی کند؛
- گروه‌هایی که ذینفع خواهند بود و آنهایی که از پروژه آسیب خواهند دید؛
- اثرات بر گونه‌های گیاهی و جانوری نادر منطقه؛
- اثرات بر بهداشت عمومی؛
- تعیین موارد مربوط به کنترل و مدیریت پروژه در صورتی که تأثیرات زیست محیطی داشته باشد؛
- ضرورت جمع‌آوری اطلاعات پایه بیشتر یا سایر مطالعات ویژه؛
- سیاست‌های موجود، وضعیت نهادها و مقررات و نیازهای آتی؛
- راه‌های کاهش اثرات و چگونگی هماهنگی آنها در طراحی پروژه؛
- فعالیت‌های رفتارسنجی (پایش) و ارزیابی موردنیاز به منظور اطمینان از این‌که روش‌های کاهش اثرات قابل اجرا بوده و از مشکلات آینده می‌توان اجتناب نمود.

شرح خدمات همچنین باید بیانگر تخصص‌های مورد نیاز گروه مطالعه‌کننده باشد. برحسب دامنه مطالعات ، تخصص‌های مختلفی به شرح زیر مورد نیاز است: متخصصین آبیاری، زهکشی، جامعه‌شناس روستایی، بوم‌شناس خشکی (دارای تخصصهای مختلف

مـربوطه)، بـوم‌شناس آبـی یـا کـارشناس شـیلات، هـیدرولوژیست، مـتخصص زراعت، متخصص شیمی یا فیزیک خاک، اقـتصاددان و مـتخصص بـیماری‌های واگـیردار. لیکـن همچنانچه قبلاً اشاره شد اعضای گروه ارزیابی نباید به طور کامل بر مشاور تحمیل شود.

پیش‌بینی انتقال تکنولوژی دارای اهمیت خاص می‌باشد، گـذشته از ایـجاد امکـانات برای رشد متخصصین داخلی، این امر باعث می‌گردد کـه افـراد بـیشتری بـرای شـناخت مسائل مطروحه درگیر مطالعات شوند. چون اغلب مطالعات EIA کوتاه مدت می‌باشند، شاید این کار بهترین روش برای ایجاد هماهنگی بین کارکنان دولت با مشاورین در دوران مطالعات و یا وادارنمودن مشاور به استفاده از کارکنان دولتی در بعضی از اهداف مطالعاتی باشد.

تاریخ شروع و مدت زمان لازم برای مطالعات باید ارایه شود. غـربال نـمودن مسـایل زیست‌محیطی به‌عنوان بخشی از شناسایی عمومی پروژه می‌تواند به سرعت انجام شود. در اغلب مواقع تعیین دامنه کار با استفاده از فهرست جزییات یا سایر روش‌ها بـا فـرض سهولت دستیابی به اطلاعات مناسب در زمانی یک تا سه ماهه قابل انجام است. مدت یک سال برای مطالعات کامل EIA در حد پروژه‌های متوسط تا بزرگ نیاز می‌باشد و اگر پروژه پیچیدگی‌هایی داشته و یا نیاز به جمع‌آوری اطلاعات اولیه یا اندازه‌گیری‌های صحرایـی باشد، این مدت طولانی‌تر خواهد شد.

حدود بودجه مورد نیاز باید در شرح خدمات آورده شود. نوع متخصصین داخـلی و خارجی و مدت همکاری آنها برای برآورد هزینه‌های مطالعاتی، علاوه بر هزینه‌های مورد نیاز بررسی‌های میدانی (صحرایی) و اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی، لازم می‌باشد.

هرگونه همکاری از طرف کارفرما باید در شرح خدمات تعیین گـردد و گـزارش‌هـای مورد نیاز باید کاملاً مشخص شوند. ارایه ضمایم حاوی جدول اولیه فهرست مطالب در گزارش نهایی (بیانیه اثرات زیست محیطی) مفید خواهد بود زیرا با این عمل از همخوان بودن گزارش ارایه شده توسط مشاور و مدنظر قرار گرفتن کلیه موضوعات اطمینان حاصل می‌شود.

فصل ششم

مراجع

نشریات توصیه شده

«ارزیابی اثرات زیست محیطی (نظری و عملی)»، ویرایش شده توسط Wathern (۱۹۸۸) و «ارزیابی اثرات زیست محیطی برای کشورهای در حال توسعه»، ویرایش شده توسط Biswas و Qu Geping (۱۹۸۷)، هر دو کتاب فوق از نظر فلسفه عمومی (EIA) بسیار با ارزش هستند و برای کسانی که مشتاق درک عمیقتری از رموز فنی EIA هستند مراجع خوبی به شمار می‌روند.

«فهرست جزییات» ICID برای تشخیص اثرات زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی و کنترل سیلاب» (Mock and Bolton ۱۹۹۳)، کمک با ارزشی برای تعیین نیازهای اطلاعاتی، مراحل غربال‌کردن و تعیین دامنه کار به شمار می‌رود. در حقیقت طرح نشریات فصل ۴ به طور عام این مطلب را روشن می‌کند که این کتاب از مراجع مفید به‌حساب می‌آید.

نشریات ادواری FAO در زمینه آبیاری و زهکشی که تاکنون حدود ۵۰ شماره از آن انتشار یافته است، دامنه وسیعی از عناوین در ارتباط با دیدگاه‌های زیست محیطی آبیاری را مطرح نموده است. اطلاعات داده شده جامع و فنی است و بیشتر شماره‌های آن به زبانهای گوناگون به ویژه انگلیسی، فرانسه و اسپانیولی در دسترس می‌باشد.

بنگاه توسعه آلمان (GTZ) اقدام به انتشار کتابی تحت عنوان «آبیاری و محیط زیست» به قلم Petermann (۱۹۹۳) نموده است. این کتاب راهنمای جامعی است که در قطع جیبی در دو مجلد و مجموعاً در ۵۰۰ صفحه اطلاعات فنی بسیار تشریحی را ارایه می‌دهد. این کتاب چنان طراحی شده که در کوتاه زمانی تحقیقات به عمل آمده توسط Petermann را ارایه می‌کند. این مجموعه با تعداد صفحات استاندارد می‌تواند در کارهای (EIA) مفید واقع شود.

UNEP و ESCAP چندین نشریه مفید در زمینه EIA پروژه‌های منابع آب انتشار داده‌اند. وام‌دهندگان عمده مانند بانک جهانی، بانک توسعه آسیا و بانک توسعه آفریقا دستورالعمل‌های متعلق به خود را در مورد EIA تهیه کرده‌اند که بیشتر مربوط به روش‌های داخلی این سازمان‌ها است. این مراجع برای کسانی که در جستجوی وام‌های خارجی هستند بسیار مفید می‌باشد.

«کتاب مرجع ارزیابی زیست محیطی» نشریه فنی شماره ۱۴۰ بانک جهانی (۱۹۹۱)، دیدگاه‌های زیست محیطی در ارتباط با توسعه در بیشتر بخش‌ها را ارایه می‌نماید. این کتاب مشتمل بر بخش‌های تخصصی در مورد سدها و مخازن و آبیاری و زهکشی می‌باشد و جدای از ارایه اطلاعاتی در مورد سیاست‌ها و دستورالعمل‌های بانکی، اطلاعات عمومی در مورد ظرفیت اثرات زیست‌محیطی ارایه می‌دهد. این اطلاعات پیوسته به‌روز می‌شوند. این کتاب مرجع به ویژه هنگام نیاز به حمایت مالی از طرف بانک جهانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. زیرا رهنمود بانک جهانی در مورد ارزیابی زیست محیطی (۴/۰۱ OD) و سیاست و روش بانک را در مورد EIA منطقه‌ای، بخشی و سطوح پروژه توضیح می‌دهد، (۱۹۹۱).

PEEM حاصل مشارکت کارشناسی (UNCHS/UNEP/FAO/WHO) در مورد مدیریت زیست محیطی برای کنترل ناقلین بیماری‌ها، یک سری رهنمون فنی انتشار داده است که در آن مجلدات زیر به زبان‌های انگلیسی، فرانسه و اسپانیولی موجود می‌باشد: راهنمایی برای پیوستگی حفظ سلامتی در پروژه‌های آبیاری (Tiffen, 1989)، راهنمایی برای پیش‌بینی امراض دارای ناقل در ارتباط با توسعه منابع آبی (Birley, 1989) و راهنمایی برای تجزیه و تحلیل هزینه اثربخش بر روی کنترل ناقلین بیماری‌ها (Phillips et al. 1993).از راهنماهای در دست تهیه نیز می‌توان به راهنمای ترویج و ارتقای مدیریت زیست محیطی ناشی از گسترش و بسط فعالیت‌های کشاورزی و راهنمای پایش وضعیت سلامتی در طول زمان توسعه منابع آب اشاره نمود. محل استقرار دبیرخانه PEEM در ژنو و در مرکز WHO می‌باشد.

تعدادی از تشکیلات دولتی و بین‌المللی رهنمون‌ها یا دستورالعمل‌هایی را در خصوص EIA تکمیل نموده‌اند. بعضی از کشورهای در حال توسعه نیز دستورالعمل‌هایی را در

ارتباط با ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های توسعه منابع آب تهیه کرده‌اند (به بخش منابع و مراجع مراجعه شود)، که این دستورالعمل‌ها تا حدودی مسایل زیر بخش آبیاری را می‌پوشاند. اغلب راهنماهای موجود به سمت نیازهای محلی هدف‌گیری شده‌اند اما اطلاعات سودمندی را در اختیار خوانندگان کلیه کشورها قرار می‌دهند. از جمله نشریات با ارزش که برای تمامی کشورهای آسیایی مفید می‌باشد، «راهنمای توسعه پایدار در مدیریت منابع آب» ارایه شده توسط کمیسیون مرکزی آب هندوستان در سال ۱۹۹۲ می‌باشد.

سایر مراجع

ADB. Environment risk assessment: dealing with uncertainty in EIA. *Environment Paper No. 7.* Asian Development Bank, Manila, The Philippines.

ADB. 1992. Guidelines for health impact assessment of development projects. *Environment Paper No. 11.* Asian Development Bank, Manila, The Philippines.

ADB. 1992. *Guidelines for the Health Impact Assessment of Development Projects.* Asian Development Bank, Manila, The Philippines.

ADB. 1987. *Environmental Guidelines for Selected Agricultural and Natural Resources Development Projects.* Asian Development Bank, Manila, The Philippines.

AfDB. 1992. *Environmental Assessment Guidelines.* African Development Bank, Abidjan, Côte d'Ivoire.

Ahmad, Y. and Sammy, G. 1988. *Public Involvement: Guidelines to EIA in Developing Countries.* Hodder and Stoughton, London.

Ahmad, Y. and Sammy, G. 1985. *Guidelines to Environmental Impact Assessment in Developing Countries.* Hodder and Stoughton, London.

Alhéretière, D. 1982. EIA and agricultural development. A comparative law study. *Environment Paper No 2.* FAO, Rome, Italy.

Ayers, R.S. and Westcot, D.W. 1985. Water quality for agriculture. *Irrigation and Drainage Paper 29 (Revised).* FAO, Rome, Italy.

Birley, M.H. 1989. Guidelines for forecasting the vector-borne disease implications of water resource development. *PEEM Guidelines Series 2.* WHO, Geneva, Switzerland.

Biswas, A.K. and Qu Geping. 1987. *EIA for Developing Countries*. Tycooly Publishing, London.

Biswas, A.K. and Agarwala, S.B.C. 1992. *Environmental Impact Assessment for Developing Countries*. Butterworth-Heinemenn, Guildford, UK.

Blum, B. 1984. *A Handbook on EIA for Public Decision Makers*. UNEP, Paris, France.

Burbridge, P.R. 1988. Environmental guidelines for resettlement projects in the humid tropics. *FAO Environmental Guidelines Paper 9*. Rome, Italy.

Cernea, M. and Guggenheim, S. (eds.). 1993. *Anthropological Approaches to Resettlement Policy, Practice and Theory*. Westview Press, Boulder, Colorado, USA.

Chambers, R. 1981. *Rural Development - Putting the Last First*. Longman, London, UK.

Chimbale *et al.* 1993. *Schistosomiasis Control Measures for Small Irrigation Schemes in Zimbabwe*. HR Wallingford Report OD 128. Wallingford, UK.

Craine, L.E. 1971. Institutions for managing lakes and bays. *National Resources Journal* II.

CWC. 1992. *Guidelines for Sustainable Water Resources Development and Management*. Central Water Commission, India.

Dugan, P.J. 1990. *Wetland Conservation. A Review of Current Issues and Required Action*. IUCN. The World Conservation Union, Cambridge, UK.

DVWK. 1993. Ecologically sound resources management in irrigation. *DVWK Bulletin 19*. Verlag Paul Parey, Hamburg/Berlin, Germany.

EBRD. 1992. *Environmental Procedures*. EBRD, London.

ERL. 1990. *Environmental Assessment Procedures in the UN System*. Environmental Resources Limited, London, UK.

ESCAP. 1987. *Environmental Management for Sustainable Socio-economic Development*. ESCAP, Geneva, Switzerland.

ESCAP. 1985. *EIA Guidelines for Planners and Decision Makers*. ESCAP, Geneva, Switzerland.

FAO. 1992. *Les périmètres irrigués en droit comparé afraicain (Madagascar, Maroc, Niger, Sénégel, Tunisie)*. FAO, Rome, Italy (French only).

Feachem, R., McGarry, M. and Mara, D. 1977. *Water, Wastes and Health in Hot Climates*. John Wiley, London.

Goodland, R. and Daly, H. 1992. *Environmental Assessment and Sustainability in the World Bank*. World Bank, Washington D.C., USA.

Graham Smith, L. 1993. *Impact Assessment and Sustainable Resource Management.* Longman Scientific and Technical, Harlow, UK.

Holling, C.A. 1978). *Adaptive Environmental Assessment and Management.* John Wiley, London.

Hunter, J.M., Ray, L., Chu, K.Y. and Adekoi-John, E.O. 1993. *Parasitic Diseases in Water Resource Development - The Need for Intersectoral Negotiation.* WHO, Rome, Italy.

ICOLD. 1980. Dams and the environment. *ICOLD Bulletin 35.* Paris, France.

Mather, T.H. and That, T.T. 1984. Environmental management for vector control of rice fields. *Irrigation and Drainage Paper 41.* FAO, Rome, Italy.

Mekouar, M.A. 1990. *The Environmental Impact of Economic Incentives for Agricultural Production: A Comparative Law Study.* FAO, Rome, Italy.

Mock, J.F. and Bolton, P. 1993. *The ICID Environmental Checklist to Identify Environmental Effects of Irrigation, Drainage and Flood Control Projects.* HR Wallingford, Wallingford, UK.

Munasinghe, M. 1993. *Environmental Economics and Sustainable Development.* World Bank, Washington D.C., USA.

OECD. 1986. Environmental assessment and development assistance. *Environment Monographs No 4.* OECD, Paris.

Pendse, Y.D., Roa, R.V. and Sharma, P.K. 1989. Environmental impact methodologies. Shortcomings and appropriateness for water resources projects in developing countries. *Water Resources Development* 5(4).

Pescod, M.B. 1992. Wastewater treatment and use in agriculture. *Irrigation and Drainage Paper 47.* FAO, Rome, Italy.

Petermann, T. 1993. *Irrigation and the Environment.* GTZ, Eschborn, Germany.

Phillips, M., Mill, A. and Dye, C. 1993. Guidelines for cost effectiveness analysis of vector control. *PEEM Guidelines Series 3.* WHO, Geneva.

Pike, E.G. 1987. *Engineering Against Schistosomiasis/Bilharzia.* MacMillan, London.

Rhoades, J.D., Kandiah, A. and Mashali, A.M. 1992. The use of saline waters for crop production. *Irrigation and Drainage Paper 48.* FAO, Rome, Italy.

Tiffen, M. 1989. Guidelines for the incorporation of health safeguards into irrigation projects through intersectoral cooperation. *PEEM Guidelines Series 1.* WHO, Geneva.

Todd, D.K. 1980. *Groundwater Hydrology.* John Wiley, London.

UN. 1994. *Trends in EIA of Energy Projects.* UN, New York, USA.

UNECE. Application of EIA principles to policies, plans and programmes. *Environmental Series No 5*. UNECE, New York.

UNECE. Policies and systems of EIA. *Environmental Series No 4*. UNECE, New York.

UNDP. 1992. *Handbook and Guidelines for Environmental Management and Sustainable Development*. UNDP, New York.

Wathern, P. (ed.). 1988. *Environmental Impact Assessment: Theory and Practice*. Routledge, London.

WHO. 1982. Manual on environmental management for mosquito control, with special emphasis on malaria vectors. *Pub. No. 66*. WHO, Geneva, Switzerland.

WHO. 1989. Health guidelines for the use of wastewater in Agriculture and Aquaculture. Report of a WHO Scientific Group. *Technical Report Series No 778*. WHO, Geneva, Switzerland.

WHO. 1993. *Guidelines for Drinking Water Quality*. Vol 1. Recommendations. WHO, Geneva, Switzerland.

Winpenny, J.T. 1991. *Values for the Environment*. HMSO, London, UK.

World Bank. 1991. Environmental assessment source book. Vol I, Policies, procedures and cross-sectoral issues. *Technical paper 139*. World Bank, Washington D.C., USA.

World Bank. 1991. Environmental assessment source book. Vol II. Sectoral guidelines. *Technical paper 140*. World Bank, Washington D.C., USA.

World Bank. 1991. *Operational Directive 4.01: Environmental Assessment*. World Bank, Washington D.C., USA

World Bank. 1993. *World Development Report - Investing in Health*. Oxford University Press, Oxford, UK.

Worthington, E.B. 1977. *Arid Lands Irrigation in Development Countries. Environmental Problems and Effects*. Pergamon Press, Oxford, UK.

Wramner, P. 1989. *Procedures for EIA of FAO's field projects*. FAO, Rome, Italy.

ضمیمه ۱

واژه نامه

پشه‌ای از زیرخانواده شامل جنس Anopheline
Anophelesکه احتمال دارد ناقل بیماری مالاریا باشد.

ویروس مرتبط (زاییده) از حشرات Arbovirus

شامل حشرات، ساس، کنه Arthropod

پشه‌ای از زیرخانواده شامل جنس‌های Culcine
Culex, Hedes, Mansoniaکه ممکن است عامل انتقال تعدادی از بیماریها گردند.

مربوط به پوست Cutaneous

بوم شناسی Ecology
مطالعه و بررسی روابط متقابل موجودات زنده و محیط زیست آنها (یا محیط در برگیرنده). بوم‌شناسی، موجودات زنده را به صورت فردی، جمعی، اجتماعات و همچنین به صورت واحدهای گسترده از جمله جنگل‌ها، خورها و بستر رودخانه‌ها مورد بررسی قرار می‌دهد. برای یک EIA، زیست بوم می‌تواند به عنوان واحد مناسب تجزیه و تحلیل یک اجتماع و محیط زیست آن اعم از جاندار و بی‌جان (مانند جمعیت ماهیان و pH دریاچه) کارآیی داشته باشد.

زیست بوم Ecosystem
یک جامعه و محیط زیست آن (جاندار و بی‌جان که مجموعاً مورد توجه قرار می‌گیرد) ممکن است دامنه وسیعی از واحدهای بسیار کوچک و بسیار بزرگ را شامل شود.

محیط زیست Environment
مجموعه‌ای از تمامی عوامل فیزیکی، شیمیایی، زیستی و اقتصادی و اجتماعی که به طور محکم وابسته به یک فرد، یک مجموعه و یا یک جامعه می‌باشد.

نظارت زیست‌محیطی Environmental audit
یک تجزیه و تحلیل فنی، رفتاری و سیاست‌گذاری از دیدگاه ارزیابی زیست محیطی که بعد

از یک پیشنهاد به مورد اجرا گذارده می‌شود.

Environmental Assessment یا Environmental Impact Assessment (EIA)

ارزیابی اثرات زیست‌محیطی یاارزیابی زیست محیطی

یک روش قراردادی برای پیش‌بینی اثرات زیست محیطی ناشی از فعالیت‌های انسان به منظور بهره‌برداری مناسب و در راستای حذف یا کاهش اثرات منفی و تقویت اثرات مثبت است.

بیانیه اثرات زیست محیطی Environmental Impact Statments (EIS)

یک گزارش یا مدرک که شامل نتایج حاصل از مطالعات EIA می‌باشد. ضمناً در برخی کشورها از EIA به صورت Environmental Statement (ES) یاد می‌شود.

مدیریت زیست‌محیطی Environmental Management

مدیریت و کنترل محیط زیست و سیستم‌های منابع طبیعی به طریقی که از توسعه پایدار طولانی‌مدت اطمینان حاصل گردد.

پایش (رفتارسنجی) زیست محیطی Environmental Monitoring

مشاهده وپایش اثرات طرح‌های توسعه بر روی ارزش‌ها و منابع زیست محیطی.

برنامه‌ریزی محیط زیست Environmental Planning

تمامی فعالیت‌های برنامه‌ریزی با هدف حفظ یا افزایش ارزش‌ها یا منابع زیست محیطی.

خوراک‌وری Eutrophication

فرایند بی‌هواشدن (بدون اکسیژن‌شدن) یک پهنه آبی.

اثرات جانبی Externalities

اثرات یک طرح، فردی یا سازمانی، بر طرح دیگر، فردی یا سازمانی، (به عنوان مثال قیمت‌های بازار یا آلودگی).

Initial Environmental Examination (IEE)

تلاشی اولیه برای ارزیابی اثرات زیست محیطی به جهت تشخیص مواردی که به صورت کامل در ارزیابی زیست محیطی مورد نیاز خواهد بود. به این گزارش تحقیقات اولیه زیست محیطی (IEI) یا EIA ابتدایی و جزیی نیز گفته می‌شود.

Non - Governmental Organizatio (NGO)

سازمان‌های خصوصی که فعالیت‌های خود را معطوف رفع مشکلات، ترفیع و ترقی‌دادن نیازهای جوامع فقیر، حفاظت از محیط زیست یا توسعه جوامع و اجتماعات می‌نمایند.

شرکت‌های دولتی Parastatal

عنصر یا ارگانیزم مولد بیماری Pathogen

میزبان مخزن Reservoir host

گونه جانوری خاصی که حامل پاتوژن می‌باشد ولی پاتوژن صدمه چندانی به آن نمی‌زندوبه عنوان‌منبع‌عفونت‌به‌شمارمی‌رود.

اثرات زیست محیطی باقیمانده Residual imyoaet environmentel impact

اثرات بالقوه‌ای که پس از اجرای عملیات اصلاحی پروژه، باقی می‌مانند.

تعیین دامنه کار Scoping

عملیاتی شامل شناسایی مقدماتی جنبه‌های زیست محیطی یک پروژه که نیاز به ارزیابی دارند. تعیین دامنه کار باید بلافاصله پس از بازنگری اولیه پروژه انجام شود.در این مرحله اثرات بالقوه‌ای که بعداً در ارزیابی با جزییات بیشتر مورد بررسی قرار می‌گیرند، شناسایی می‌شوند. این مرحله معمولاً مشارکت یا مشاوره عمومی را در پی دارد.

ناقل، موجود زنده‌ای که حاوی یا منتقل کننده عامل بیماری است. Vector

احشایی، مربوط به اندام‌های اصلی بدن. Visceral

انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

ردیف	نام انتشارات
شماره ۱	فرهنگ فنی آبیاری و زهکشی
شماره ۲	تحلیلی بر راندمان‌های آبیاری
شماره ۳	سالنامه سال ۱۳۷۳
شماره ۴	سالنامه سال ۱۳۷۴
شماره ۵	دستورالعمل‌های کم آبیاری
شماره ۶	مجموعه مقالات ششمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
شماره ۷	مجموعه مقالات هفتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
شماره ۸	مجموعه مقالات هشتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
شماره ۹	ارزیابی عملکرد سسیستم‌های آبیاری و زهکشی و عوامل موثر در آن
شماره ۱۰	آبیاری موجی
شماره ۱۱	آشنایی با آبیاری کابلی
شماره ۱۲	مدیریت محلی سیستم‌های آبیاری و زهکشی
شماره ۱۳	راهنمای ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی
شماره ۱۴	مجموعه مقالات کارگاه فنی ارزیابی عملکرد سسیستم‌های آبیاری و زهکشی
شماره ۱۵	راهنمای احداث زهکش‌های زیرزمینی
شماره ۱۶	معرفی جهات نظری و کاربردی روش پنمن ـ مانتیس
شماره ۱۷	Water and Irrigation Technics in Ancient IRAN
شماره ۱۸	تلاش ایرانیان در تامین و مدیریت توزیع آب

FAO IRRIGATION AND DRAINAGE

PAPER NO. 53 1995

Environmental Impact Assessment of Irrigation and Drainage Projects

Translated by:

Working Group on Environmental Impacts of Irrigation, Drainage and Flood Control Projects

Iranian National Committee on Irrigation and Drainage (IRNCID)

M. K. Siahi

M. Ehteshami

A. Ashrafi

N. Mehrdadi

M. Vahedi

M. R. Zarnekabi

FAO IRRIGATION AND DRAINAGE

PAPER NO. 53 1995

Environmental Impact Assessment of Irrigation and Drainage Projects

IRANIAN NATIONAL COMMITTEE ON
IRRIGATION AND DRAINAGE (IRNCID)

ISBN 964-6668-02-X شابک ۹۶۴-۶۶۶۸-۰۲-X

Food and Agriculture Organization
of the United Nations

۶۳۱/۶۷
ت ۷۲۳ک
ن -۲

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
تهران - خیابان کریم خان‌زند - خیابان شهید عضدی جنوبی - شماره ۸۹
تلفن ۸۸۹۸۹۲۰ نمابر ۸۸۹۵۶۴۵