

ارایه مدلی برای ارزیابی طرح‌های آبخیزداری^۱

حسن احمدی^۲ علی اکبر نظری سامانی^۳ جمال قدوسی^۴ محمد رضا اختصاصی^۵

چکیده

امروزه به دلیل استفاده‌های بی‌رویه، وضعیت منابع آبی و خاکی در موقعیت بحرانی به سر می‌برند. به دلیل وجود آثار درون منطقه‌ای و برون منطقه‌ای ناشی از تخریب این منابع، حدود چهل سال است که برای کنترل و مبارزه با این خطرات طرح‌های آبخیزداری در عرصه‌های منابع طبیعی به اجرا در می‌آیند. ولی با وجود چهار دهه کارهای اجرایی هنوز تخریب این منابع ادامه دارد و اقدامات انجام شده در مجموع کم اثر جلوه نموده‌اند. افزون بر این هنوز اقدامات منسجم و دامنه‌داری برای ارزیابی و یافتن دلایل عدم موفقیت این طرح‌ها انجام نشده است. در این تحقیق با اتخاذ روش کیفی و کمی طرح آبخیزداری زیر حوزه مندرجان از حوزه آبخیز زاینده‌رود از مرحله تدوین تا بعد از اجرا با استفاده از روش‌های بررسی اسناد، مشاهده مستقیم و مصاحبه عمیق و پرسشنامه مورد ارزیابی قرار گرفته است. به منظور جمع‌بندی نتایج حاصله عوامل در هفت گروه تقسیم‌بندی و هر کدام از این عوامل توسط عوامل جزی تری به‌طور وزنی امتیازدهی شدند. نتایج حاصله نشان داد که دو عامل وضعیت طرح تهیه شده و عدم ارزیابی اقتصادی به‌عنوان مهمترین عوامل در عملکرد طرح قلمداد می‌شوند. همچنین امتیاز نهایی ارزیابی این طرح با توجه به روش فوق ۲۹ می‌باشد که حاکی از عملکرد ضعیف طرح است.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی، پروژه آبخیزداری، مدیریت، مدل تجربی، رسوب سالانه، تحقیق کیفی.

^۱ تاریخ دریافت: ۸۰/۱۲/۲۰، تاریخ پذیرش نهایی: ۸۲/۳/۳۰

^۲ - استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران (E-mail: Ahmadi@chamran.ut.ac.ir)

^۳ - دانشجوی دوره دکتری آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

^۴ - استادیار مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور

^۵ - عضو هیئت علمی دانشگاه یزد

مقدمه

است (شنگ^۱، ۱۹۹۰). به دلیل وجود مشکلات و محدودیت‌هایی از قبیل کمبود آمار، نبود روابط ریاضی برای برآورد تولید در هر منطقه، عدم توانایی در کمی کردن تمام اقدامات و نتایج، بروکس^۲ (۱۹۹۲) سه شاخص حفاظت خاک، تولید آب و کیفیت آن را برای ارزیابی طرح‌ها پیشنهاد می‌دهد. هادسون^۳ (۱۹۹۲) با توجه به نوع هدف طرح و زمان انجام ارزیابی عواملی از قبیل واضح و روشن بودن اهداف طرح و گزینه‌های اجرایی آن برای مردم محلی، مشارکت مردم در تهیه طرح، استفاده از منابع و توان محلی و پیگیری و نظارت بعد از اجرای پروژه را از عوامل عمده موفقیت برای این طرح‌ها به شمار می‌آورد. والنتین^۴ (۱۹۸۹) برای ارزیابی عملیات بیولوژی شاخص‌های افزایش کمی و کیفی علوفه، کاهش گیاهان سمی و کاهش خطرات آتش سوزی را پیشنهاد می‌دهد و به این نتیجه رسیده که برای نیل به این اهداف باید پروژه اصلاح و توسعه مرتع در تطابق و تناسب با سیستم بهره‌برداری منطقه باشد. در ایران متأسفانه دامنه این تحقیقات بسیار محدود است و تنها تحقیق جامع در این زمینه توسط سازمان برنامه و بودجه (۱۳۶۶) انجام شده که در آن از طریق بررسی گزارشات تفصیلی طرح‌ها و چگونگی تدوین آنها و مسائل اقتصادی و اجتماعی چهار عامل عدم وجود ارتباط بین بخش‌های مطالعاتی طرح، ضعف مبانی تئوریک، کاربرد روش‌های ناهماهنگ و عدم در نظرگیری مسائل اقتصادی و اجتماعی را عامل اصلی دست نیافتن این طرح‌ها به اهداف یادشده در آنها بیان می‌کند. آنچه مسلم است در ابتدا می‌بایست معیارها و شاخص‌های تخریب این منابع مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان راهکارهای مناسب را ارایه نمود. جهت نیل به این هدف یکی از زیرحوزه‌های آبخیز زاینده رود انتخاب و با بهره‌گیری از روش بررسی طرح از مرحله تدوین، اجرا و پس از اجرا، عوامل موثر و شاخص‌های کیفی و کمی موثر

امروزه برای همه متخصصان علوم منابع طبیعی مشخص شده است که وضعیت منابع آبی خاکی و گیاهی در ایران در موقعیت بحرانی به سر می‌برد. عوامل گوناگونی باعث ایجاد چنین وضعیتی گردیده است که مهمترین آنها عبارتند از: مدیریت نامناسب در بهره‌برداری، شرایط اقلیمی، اکولوژیکی و وضعیت اقتصادی- اجتماعی (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۶۶). آثار درون و برون منطقه‌ای ناشی از این تخریب باعث گردیده که دولتمردان و متخصصان را بر آن دارد که راهکار اساسی برای آن ارائه نمایند. در کشور ما سابقه حفاظت خاک به سال ۱۳۴۰ باز می‌گردد و در طی این مدت همواره راهکارها و تحقیقات متنوعی در این زمینه انجام شده است که مهم‌ترین آنها عبارتند از: طرح‌های حفاظت خاک و آبخیز داری که عمدتاً شامل عملیات مکانیکی هستند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که اعتبارات ملی و استانی تخصیص یافته به این طرح‌ها از سال ۱۳۴۷ تا ۱۳۷۹ و اعتبارات مربوط به حفظ، اصلاح و احیای مراتع از سال ۵۸ تا ۶۶ رقمی بالغ بر ۷۹۱۱۵۳۳۵۴۷۵۰ هزار ریال می‌باشد و از نظر وسعت، مساحت طرح‌های شناسائی و توجیهی و تفصیلی - اجرایی در زمینه آبخیزداری و مرتعداری در حدود ۷۰ میلیون هکتار برآورد می‌شود (دفتر مطالعات و ارزیابی آبخیزها، ۱۳۷۹). متأسفانه با وجود چهار دهه تحقیق و کارهای اجرایی و هزینه‌های سنگین ناشی از اجرای این طرح‌ها هنوز هم پس رفت و تخریب این منابع ادامه دارد و این طرح‌ها و تلاش‌های انجام شده در مجموع کم اثر به نظر می‌رسند، افزون بر این به نظر می‌رسد برای ارزیابی و بازنگری طرح‌ها از نظر نحوه تهیه و طراحی، اجرا و نگهداری از عملیات انجام شده اقدامات منسجم و دامنه‌دار انجام نپذیرفته است (احمدی) درحالی‌که ارزیابی طرح‌های آبخیزداری و عملکرد آنها در دنیا سابقه‌ای ۷۰ ساله دارد.

به‌طور کلی این ارزیابی‌ها با اهداف گوناگون صورت پذیرفته‌اند و انتخاب نوع روش و شاخص ارزیابی تحت تاثیر اهداف مدیریت حوزه آبخیز و اهداف لحاظ شده برای طرح

^۱ - Sheng

^۲ - Brooks

^۳ - Hudson

^۴ - Vallentine

پرسشنامه انجام پذیرفته است. به این صورت که محقق در طول تحقیق به طور دائم از طریق مصاحبه با تهیه کنندگان، مجریان و بهره‌برداران طرح و همچنین حضور در منطقه اطلاعات مورد نیاز را تهیه کرده و در پایان به منظور ساماندهی و مدیریت اطلاعات حاصله و پرسشنامه‌ها از روش مدل‌های نموداری و تجربی (پارساییان و اعرابی، ۱۳۷۷) بهره گرفته است. مراحل چندگانه تحقیق به قرار زیر است:

الف - جمع آوری اطلاعات پایه و لازم از مرحله شناخت تا مرحله اجرا: در این قسمت کلیه اطلاعات، گزارشات و مطالعاتی که به وسیله سازمان‌های درگیر با امور منابع طبیعی طی دو ده گذشته در حوزه مورد نظر تهیه شده است جمع آوری گردید و مقدار تطابق آنها را با شرح خدمات زمان انجام مطالعات و همچنین مقدار انجام بندها و محتویات شرح خدمات بررسی است.

ب - بررسی صحت و اعتبار گزارش تهیه شده: از طریق عملیات میدانی و انجام نمونه‌گیری در عرصه، حدود دقت و اعتماد مطالعه انجام شده بررسی شد. همچنین گزارش مورد نظر با گزارشات سایر سازمان‌ها (در صورت وجود) مقایسه می‌شود. در واقع هدف از انجام این بند از یک سو برای تکمیل بند اول و بررسی کیفیت گزارش تهیه شده (صحت و سقم) و از سوی دیگر این است که آیا مطالعه انجام شده جدید است و یا از روی گزارشات قبلی نوشته شده و اگر تفاوت وجود دارد علت آن چیست.

ج - بررسی گزارش تلفیق از نظر گزینه‌های معرفی شده: در این مرحله مقدار استفاده از گزارشات پایه و همچنین نحوه استفاده از این اطلاعات در تهیه طرح تلفیق تعیین شده و در پایان با انجام تحقیقات میدانی امکان پذیر بودن اجرای گزینه پیشنهادی را از نظر مسائل فنی، منطقه‌ای و امکانات سازمان اجرا کننده و متناسب بودن آن را با محل مورد نظر تعیین نمودن

د - استخراج لیست کاملی از عملیات پیشنهاد شده در طرح تلفیق و مقایسه آن با لیست عملیات اجرا شده که از طریق بازدیدهای صحرائی و منطقه‌ای بدست آمده است.

در شکست یا موفقیت طرح مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همچنین عمل ارزیابی در قالب یک روش پیوسته از مرحله تدوین طرح تا مرحله اجرا و بعد از آن صورت پذیرفته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه یکی از ۲۸ زیر حوزه، حوزه آبخیز زاینده رود است که رودخانه سمندگان روان‌آب‌های آن را وارد سد زاینده‌رود می‌کند. محدوده جغرافیایی آن عبارتند از ۲۷° ۵۰' تا ۴۰° ۵۰' عرض شمالی و ۴۵° ۳۲' تا ۵۶° ۳۲' طول غربی با وسعتی در حدود ۲۳۶/۸ کیلومتر مربع و دامنه ارتفاعی ۲۱۰۰ تا ۳۵۶۰ متر از سطح دریا اقلیم منطقه طبق روش کوپن استپی سرد می‌باشد و متوسط بارندگی سالانه آن ۴۰۰ میلی‌متر است. از نظر واحد اراضی شامل سه تیپ کوهستان، تپه و فلات‌های فوقانی و واریزه‌های بادبزی شکل می‌باشد و در مجموع ۶ واحد اجزای اراضی در آن وجود دارد.

علت انتخاب این زیرحوزه: واقع شدن درحوزه آبخیز سد زاینده رود و اهمیت این سد در فلات مرکزی از نظر آب کشاورزی، شرب و صنعت، دارا بودن طرح مطالعات شناخت، تفصیلی - اجرایی، گذشتن حداقل ۴ سال از اجرای عملیات آبخیزداری و منسجم و متنوع بودن گزینه‌های اجرایی طرح است.

روش تحقیق

مروری بر روند اجرای طرح‌ها در بخش منابع طبیعی ایران نشان می‌دهد که این طرح‌ها در طی سه مرحله به اجرا در می‌آیند: الف - طرح اجمالی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، ب - طرح تفصیلی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ و طرح اجرایی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، در منطقه مورد مطالعه دو نوع مطالعه شناسایی (۱:۵۰۰۰۰) و تفصیلی اجرایی (۱:۲۵۰۰۰) وجود دارد. لازم به ذکر است که تحقیق یادشده یک تحقیق کیفی است که جمع آوری داده‌ها از طریق مشاهده مستقیم، بررسی اسناد و مدارک و مصاحبه عمیق و

نتایج

به دلیل زیاد بودن حجم نتایج حاصل از روش تحقیق یادشده و به منظور سازماندهی و مدیریت این اطلاعات به منظور استنتاج برای مراحل بعدی، محققین سعی نمودند که بر اساس تجربیات تحقیقاتی و بهره گیری از دستورالعمل ارزیابی طرح های حفاظت خاک (هادسون، ۱۹۹۲) و شاخص های ارائه شده در آن و همچنین استفاده از روش های جدولی و نموداری موارد ذکر شده را به صورت یک مدل تجربی ارایه نمایند.

نتایج اولیه حاصل از اجرای بندهای روش تحقیق توسط جداولی تهیه شده است. جدول (۱) مربوط است به خلاصه ای از نتایج حاصل از اجرای سه بند اول روش تحقیق. جدول (۲) مربوط است به بندهای شماره چهار و پنج. نتایج حاصل از محاسبات آماری برای مقایسه بارش و رسوب و همچنین مقایسه فرسایش از طریق مدل پسیاک اصلاح شده به ترتیب در جداول (۳، ۴ و ۵) آورده شده است. همچنین نمودار (۱) مربوط است به داده های جرم مضاعف بارش و رسوب به منظور لحاظ کردن تغییرات ناشی از خشکسالی. جدول (۶) نیز لیست هزینه های پیش بینی شده، انجام شده و برآوردشده (بند آخر روش تحقیق) را نشان می دهد.

به منظور تلفیق و جمع بندی نتایج به دست آمده از مدل تجربی ابداعی به وسیله محققین استفاده شده است. به طوری که در این مدل هفت گروه شاخص لحاظ شده است (جدول ۷) و هر کدام از این شاخص ها دارای امتیازی هستند که برای محاسبه آنها از فاکتورهای کوچکتری که در جداول (۸ تا ۱۴) ارایه شده اند استفاده می شود. چگونگی تخصیص امتیازات حالت تجربی داشته و با توجه به مراحل ذکر شده در روش تحقیق و نتایج حاصل از آن صورت می گیرد.

این مقایسه از سه جنبه: مکان اجرا شده، مشخصات فنی و حجم عملیات اجرا شده انجام گرفته است.

ه - بررسی پایداری و عملکرد سازه های مکانیکی و عملیات بیولوژی برای دستیابی به عوامل موثر در تخریب و نحوه نظارت بعد از اجرا به منظور مشخص کردن مشکلات و تنگناها.

و- بررسی و استخراج هزینه های پیش بینی شده در طرح تلفیق و مقایسه آن با هزینه های صرف شده و همچنین محاسبه هزینه ها از طریق برداشت صحرایی حجم عملیات انجام شده و استفاده از فهرست بهای سازمان مدیریت و برنامه ریزی.

ز - بررسی مقدار دستیابی به اهداف یاد شده در طرح: در واقع چون هدف عمده طرح کاهش فرسایش و کنترل رسوب است، از طریق مقایسه آمار رسوب و بارش و استفاده از منحنی های جرم مضاعف (والینگ^۱، ۱۹۹۹ و لی یولد^۲، ۱۹۷۸) و همچنین استفاده از مدل پسیاک اصلاح شده در قبل و بعد از اجرای طرح (قدوسی، ۱۳۷۹، گلرنگ، ۱۳۷۷) انجام شد.

ح - بررسی آثار اقتصادی حاصل از اجرای طرح و نظرات مردم محلی از طریق بازدید و اندازه گیری صحرایی، صحبت با بهره برداران و تکمیل پرسشنامه های مورد نظر. سوده های در نظر گرفته شده در این بررسی عبارتند از: افزایش محصول دیم، تعداد نهال های استقرار یافته در منطقه و افزایش تولید مراتع؛ به دلیل اینکه تغییرات ایجاد شده در حجم رسوب تولیدی نسبت به حجم مخزن سد زاینده رود بسیار کم است (کمتر از ۱ درصد) لذا آثار اقتصادی کاهش رسوب لحاظ نشده، از طرف دیگر به دلیل کمبود اطلاعات، آثار تخریبی ایجاد شده در اثر اجرای طرح از قبیل: تخریب مراتع، جاده سازی و تخریب ناشی از احداث بانکتها لحاظ نشده است.

^۱ - Walling

^۲ - Liold

جدول ۱- بررسی مقدار و چگونگی تهیه گزارش‌های پایه و مقدار کاربرد آنها در تهیه طرح تلفیق

نوع گزارش	میزان بندهای اجرا شده (%)	حجم گزارش (%)	میزان کیفیت اجزای گزارش (%)	میزان و نحوه کاربرد گزارش در طرح تلفیق (%)
فیزیوگرافی	۶۵	۷	۴۳	(۱۰) به‌طور توصیفی و عامل شیب
هواشناسی	۷۶	۱۶	۲۲	(۱۴) فقط بارش ۲۴ ساعته
هیدرولوژی	۳۰	۷	۲۰	(۶) C.N
زمین‌شناسی	۲۰	۵	۱۱	(۱۰) حساسیت سنگها به فرسایش
خاکشناسی	۶۵	۲۴	۲۷	(۱۵) اجزای واحد اراضی
فرسایش و رسوب	۲۶	۱۵	۲۸	(۲) ذکر خصوصیات توصیفی
پوشش گیاهی	۴۷	۱۳	۲۵	(۹) بیان توصیفی گرایش و وضعیت
کشاورزی و دامداری	۲۶	۷	۲۳	.
اقتصادی و اجتماعی	۱۰	۶	۱۵	.
حیات وحش و آبزیان
تفرجگاه

کاربرد آن برای طرح تلفیق فقط برای بیان توصیفی ویژگی‌های توپوگرافی واحدهای کاری از آن استفاده شده است (۱۰ درصد) و برای طراحی‌ها و برنامه‌ریزی‌ها هیچ استفاده‌ای از آن نشده است.

توصیف جدول یک به این صورت است که مثلاً حجم گزارش فیزیوگرافی نسبت به کل گزارش ۷ درصد بوده و تعداد بندهایی که از شرح خدمات اجرا شده (به صورت درصد) ۶۵ درصد است که از این مقدار تنها ۴۳ درصد از آن از نظر علمی و فنی قابل اعتبار است. همچنین از نظر نوع

جدول ۲- مقایسه عملیات پیش‌بینی و اجرا شده و وضعیت پایداری فعلی عملیات انجام شده

نوع عملیات	مقدار پیشنهادی	مقدار کار شده	وضعیت کنونی	مقدار تفاوت از نظر مکان پیشنهادی %	مقدار تفاوت از نظر مقدار پیشنهادی %
علوفه کاری	۱۱۱۵ هکتار	۲۷۰ هکتار	تخریب شده	۶۰	-۷۰
کپه کاری	۸۳۳ هکتار	۶۳۰ هکتار	تخریب شده	۷۰	-۲۴
بادام کاری	۲۰۳ هکتار	۴۴۰ هکتار	۲۱۰ هکتار اسقرار یافته	۵۰	۸۰
بندهای خشکه چین	$m^3 1400$	$m^3 533$	۳۴۲ متر مکعب تخریب شده	۱۰۰	-۸۰
بندهای گابیونی	$m^3 3270$	$m^3 388$	۸۶ متر مکعب تخریب شده	۹۰	-۹۰
بندهای سنگی ملاتی	$m^3 1180$	$m^3 1350$ (فقط یک مورد)	تخریب در اثر تراوش و آبشویی	۱۰۰	۱۲
دیواره سیل بند	$m^3 725$	$m^3 45$	سالم	۱۰۰	-۹۴
بانکت عادی	۱۷۰ هکتار	۲۵۰ هکتار	۳۰ هکتار	۱۰۰	-۳۲
بانکت غلات	۱۰۳۵ هکتار	۱۱۲۰ هکتار	۱۲۰ هکتار تخریب شده	۱۰۰	۱۰
چاله فلسی	۵۸۷ هکتار	۰ هکتار	.	.	.
تراس بندی	۳۷۲ هکتار	۰ هکتار	.	.	.

منطقه تعیین شده در طرح تلفیق نیست. و یا در مورد بانکت غلات هیچ یک از موارد اجرا شده منطبق بر منطقه ذکر شده در طرح تلفیق نیست (۱۰۰ تفاوت) و همچنین ۱۰ درصد بیشتر از مقدار پیشنهادی آن اجرا شده است.

با توجه به جدول دو مشخص می‌گردد که به‌طور مثال برای عملیات علوفه‌کاری از ۱۱۱۵ هکتار پیشنهادی در طرح تلفیق اولیه فقط ۲۷۰ هکتار آن اجرا شده (۷۰ - درصد آن اجرا نشده)، همچنین از این مقدار اجرا شده، ۶۰ درصد در

جدول ۳- مقایسه میانگین رسوب و بارش در دو دوره قبل و بعد از اجرای طرح

سال	میانگین بارش (mm)	میانگین رسوب (تن)	انحراف معیار (رسوب)	Sp*	آماره t
۶۰-۶۴ قبلا از طرح	۲۹۶/۵	۱۸۰۲۶۲/۶	۸۸۱۲/۱۴	۵۵۴۳/۲۶ رسوب	t=۲۸/۵۲**
۷۵-۷۹ بعد از طرح	۲۶۵/۸	۲۲۱۴۵/۹۹	۳۸۲۴/۳	۵۰/۳۳ بارش	t=۰/۶۰۹۹ ns

** معنی‌دار در سطح ۹۹٪، ns: عدم معنی‌داری

جدول شماره ۴- مقایسه میانگین رسوب ماهانه در قبل و بعد از اجرای طرح (۱۳۷۰-۷۹)

ماه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
آزمون F	۰/۰۰۳**	۰/۱۸۶	۰/۰۸۳	۰/۰۴۹*	۰/۰۳۲*	۰/۰۸۵	۰/۱۲۵	۰/۰۵۹	۰	۰	۰	۰

*: معنی‌دار در سطح ۹۵٪، **: معنی‌دار در سطح ۹۹٪

جدول ۵- مقایسه امتیازات مدل پسیاک اصلاح شده در دوره قبل و بعد از اجرای طرح در منطقه مورد مطالعه (۱۳۷۹-۷۰)

عوامل	واحد هیدرولوژی شماره ۱		واحد هیدرولوژی شماره ۲		واحد هیدرولوژی شماره ۳	
	قبل از طرح ۱۳۷۰	بعد از طرح ۱۳۸۰	قبل از طرح ۱۳۷۰	بعد از طرح ۱۳۸۰	قبل از طرح ۱۳۷۰	بعد از طرح ۱۳۸۰
زمین شناسی سطحی	۵/۵	۵/۵	۴/۵	۴/۵	۴	۴
خاکشناسی	۶	۶	۵	۵	۳/۵	۳/۵
آب و هوا	۵	۵	۵	۵	۵	۵
روان آب	۸	۷	۶	۶	۹	۸
توپوگرافی	۸	۸	۷	۷	۶	۶
پوشش زمین	۱۲	۱۰	۱۱	۱۳	۱۰	۱۱
کاربری اراضی	۱۴	۱۳	۱۰	۱۱	۸	۸
وضعیت فعلی فرسایش	۱۸	۱۹	۱۷	۱۵	۱۳	۱۵
فرسایش رودخانه ای	۱۵	۱۳	۱۳	۱۲	۱۱	۱۱

مدل در مجموع ۴ واحد کمتر شده است. در واقع کارهای حفاظت خاک تنها توانسته در روی ۵ عامل مدل تاثیر

مقایسه عوامل مدل در سال ۱۳۷۰ (موجود در طرح) با سال ۱۳۷۹ (اندازه گیری مجدد) نشان می‌دهد که تنها امتیاز

احداث بندهای رسوبگیر در آبراهه می‌باشد.

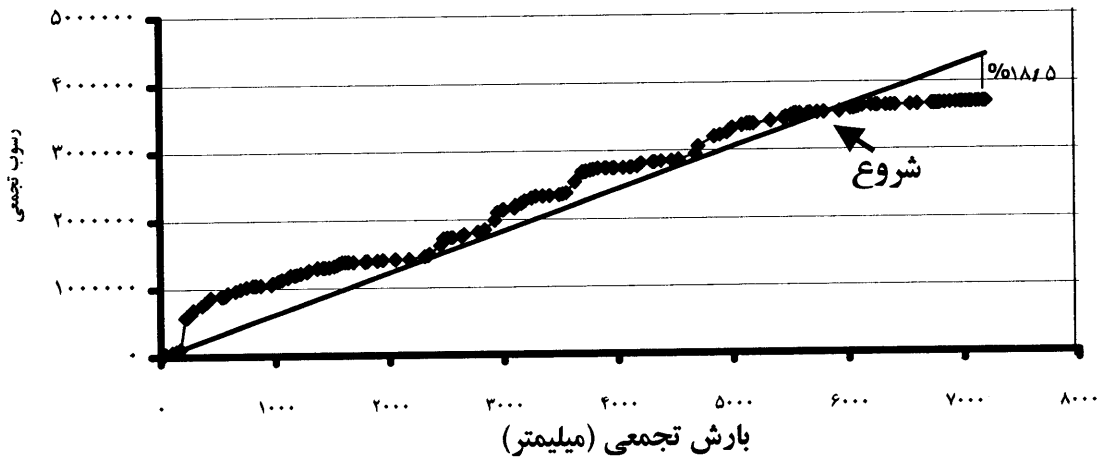
بگذارند، اما در این طرح تنها عامل فرسایش رودخانه‌ای بیشتر از بقیه کاهش یافته است که علت آن به دلیل

جدول ۶- لیست هزینه‌های پیش‌بینی شده، انجام شده و هزینه برآورد شده بر اساس متر عملیات انجام شده به همراه سودهای ناشی از اجرای گزینه‌های طرح

سود حاصل از بادام کاری (ریال)	سود حاصل از افزایش محصول دیمزارها	سود حاصل از افزایش تولید مراتع (ریال)	هزینه های برآوردی توسط متره (ریال)	هزینه های انجام شده (ریال)	هزینه های پیشنهادی (ریال)
۵۸۱۰۰۰۰۰	۱۰۸۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰۰۰	۶۷۷۲۰۸۲۷۰	۷۵۹۵۵۶۴۴۳۰	۳۵۹۹۸۲۲۷۰۰

$$۲۶۸۹۰۰۰۰۰ \div ۶۷۷۲۰۸۲۷۰ = ۰/۴۰$$

به منظور محاسبه نسبت سود به هزینه مجموع سه ستون آخر (سود های حاصل از اجرای طرح) بر هزینه‌های برآوردی توسط محققین تقسیم شده:



شکل ۱- نمودار جرم مضاعف بارش و رسوب

مقدار رسوب سالانه کاسته شده است، درحالی که مقدار فرسایش تغییری نکرده است (جدول ۵). به عبارت دیگر کاهش رسوب به دلیل احداث بندهای رسوبگیر است نه به دلیل انجام عملیات آبخیزداری در بالادست حوزه (عمل تخریب و فرسایش هنوز ادامه دارد).

با توجه به شکل بالادر جایی که روند داده‌ها دارای فاصله معنی‌داری از نیمساز باشد نشانگر تغییر معنی دار در یکی از متغیرها است. (والینگ، ۱۹۹۹ و لیولد ۱۹۷۸) بنابراین در طی چهارسال آخر به مقدار ۱۸/۵ درصد $(\frac{۴۵۱۲۲۳۱}{۴۵۱۲۲۳۱ - ۳۶۷۷۴۶۸} = ۱۸/۵)$ از

جدول ۷- مدل ارزیابی طرح های آبخیزداری

شاخصها	امتیاز
۱- بررسی وضعیت طرح تهیه شده	۳۰
۲- مقدار قابلیت اجرایی پروژه و انطباق آن با شرایط منطقه	۱۵
۳- مقدار انطباق عملیات اجرا شده با پیش بینی شده	۱۵
۴- کیفیت پروژه اجرا شده	۱۰
۵- رعایت اصول مدیریت در هنگام اجرای پروژه	۱۵
۶- مشکلات و تنگناهای موجود در طرح	۱۵
۷- ارزیابی اقتصادی طرح	۱۰
جمع امتیازات	۱۱۰

جدول ۸- بررسی وضعیت طرح تهیه شده

بررسی وضعیت کمی و کیفی طرح	۰-۷	بررسی گزارش اقتصادی و اجتماعی	۰-۴	وضعیت طرح تلفیق	۰-۵	وضعیت طرح اجرایی	۰-۸	وضعیت برنامه ریزی طرح	۰-۶
۱- فیزیوگرافی	۰/۵	۱- انجام نیازسنجی برای تشخیص عملیات مورد نظر	۰	۱- مقدار کاربرد مطالعات در طرح تلفیق	۰/۲	۱- توجه اقتصادی	۰	۱- داشتن برنامه ریزی اجرایی	۰/۱
۲- آب و هوا	۰/۲	۲- شناسایی مشکلات اقتصادی و اجتماعی	۰	۲- چگونگی کاربرد مطالعات پایه	۰/۱	۲- تنوع اجرایی	۱	۲- برنامه ریزی اجرایی	۰
۳- زمین شناسی ژئومورفولوژی	۰/۱	۳- بررسی توان بخش کشاورزی و دامداری	۰/۲	۳- توانایی در حل مشکلات منطقه	۰	۳- استفاده از نتایج طرح های قبلی	۰/۱	۳- هزینه ریزی صرف هزینه	۰
۴- خاکشناسی	۰/۳	۴- چگونگی نتیجه گیری	۰	۴- جمع بندی اصولی بین مطالعات پایه و اقتصادی اجتماعی	۰	۴- کاربرد منابع محلی در طرح اجرایی	۰/۵	۴- وجود تناسب بین برنامه ریخته شده و گزینه پیشنهادی	۰
۵- پوشش گیاهی	۰/۲۵					۵- استفاده از دانش بومی و رعایت اصول استفاده چند منظوره			
۶- هیدرولوژی	۰/۲								
۷- فرسایش و رسوب	۰/۲۵								
جمع امتیازات	۱/۸		۰/۲		۰/۳		۱/۶		۰/۱

جدول ۹- مقدار قابلیت اجرای پروژه و انطباق آن با شرایط

تأمین نهاد	۰-۲	مسایل فنی	۰-۲	بودجه	۰-۲	مشارکت مردمی	۰-۴	شرایط اکولوژیکی	۰-۲	توان مدیریتی سازمان مجری	۰-۳
از نظر مصالح ساختمانی	۰/۵	انطباق گزینه اجرا شده با منطقه	۰/۲	تأمین بودجه با قطعیت بوده	۱	تمایل مردم به مشارکت	۰	انطباق گزینه بیولوژی با شرایط منطقه	۰/۵	وجود رابطه و هماهنگی مساعد بین مردم و مجریان طرح	۰/۱
از نظر تجهیزات و ماشین الات	۰/۵	از نظر مسایل فنی و مهندسی		هماهنگی بودجه بین گزینه های اجرایی	۱	رضایت مندی مردم از اجرای طرح	۰/۲	قابلیت استقرار عملیات بیولوژی	۰/۵	توان تاثیر گذاری مدیریت روی مردم	۰/۱
از نظر بذر و نهال	۰/۵					مساعدت مردم در اجرای عملیات پیشنهادی	۰/۳			هماهنگی با سایر نهادها	۰/۳
جمع	۱/۵		۰/۲		۲		۰/۵		۱		۰/۵

جدول ۱۰ - مقدار انطباق عملیات پیش بینی شده با اجرا شده

تطابق مکانی	۰-۵	تطابق فنی با برنامه پیشنهادی	۰-۵	تطابق از نظر حجم کار اجرایی	۰-۵
بذر کاری	۰	بذر کاری	۰/۱	بذر کاری	۰/۲
کپه کاری	۰/۳	کپه کاری	۰/۲	کپه کاری	۰/۳
علوفه کاری	۰/۱	علوفه کاری	۰/۲	علوفه کاری	۰/۱
کود پاشی	۰	کود پاشی	۰	کود پاشی	۰
بادام کاری دیم	۰/۲	بادام کاری دیم	۰/۱۵	بادام کاری دیم	۰/۱
بانکت غلات	۰/۳	بانکت غلات	۰/۱۵	بانکت غلات	۰/۳
بانکت عادی	۰/۲	بانکت عادی	۰/۱	بانکت عادی	۰/۲۵
تراس بندی	۰	تراس بندی	۰	تراس بندی	۰
چاله های فلسی	۰	چاله های فلسی	۰	چاله های فلسی	۰
بند خشکه چین	۰/۲	بند خشکه چین	۰/۱	بند خشکه چین	۰/۲
بند گابیونی	۰/۲	بند گابیونی	۰	بند گابیونی	۰/۱
بند سنگ و سیمان	۰	بند سنگ و سیمان	۰/۱۵	بند سنگ و سیمان	۰/۳
جمع	۱/۵		۱/۱۵		۱/۸۵

در مورد جدول بالا ذکر این نکته لازم است که نحوه تقسیم امتیاز به تعداد گزینه‌ها بستگی دارد. به‌طور مثال اگر ده گزینه وجود دارد سهم هر یک ۰/۵ است.

جدول ۱۱ - کیفیت پروژه اجرا شده

وضعیت پایداری سازه	۰-۳	میزان دستیابی پروژه به اهداف ذکر شده در طرح	۰-۴	میزان دستیابی به اهداف آبخیزداری	۰-۳
- سرپا بودن بودن سازه‌های مکانیکی:					
بانکت‌ها	۰/۵	- کاهش رسوب	۰/۵	- افزایش سطح رفاه آبخیز نشینان	۰
خشکه چین ها	۰/۲	- افزایش تولید علوفه	۰/۵	- ایجاد تعادل در بهره برداری از منابع آب، خاک و انسان	۰/۵
گابیون	۰/۲				
بندهای ملاتی	۰/۲				
- استقرار کارهای بیولوژیکی:					
کپه کاری	۰/۳	- کنترل فرسایش	۰		
بذر کاری	۰/۱	- بهبود قابلیت اراضی برای کاربری‌های موجود	۰/۵		
بادام دیم	۰/۲				
علوفه کاری	۰/۱				
جمع	۱/۸		۱/۵		۰/۵

جدول ۱۲- رعایت اصول مدیریت در هنگام اجرای پروژه:

وضعیت ناظر در طرح	۰-۵	هماهنگی بین مدیریت اعمال شده با سایر موارد اجرایی	۰-۴	نحوه استفاده از نتایج و تجربیات گذشته در مناطق مجاور	۰-۴
- داشتن ناظر طرح	۱	- هماهنگی جاده سازی با آبخیزداری	-	- استفاده از نتایج طرح های اجرا شده در گذشته	-
- نظارت مستمر و ارسال گزارش نظارت	-	- هماهنگی جهت واگذاری اراضی	۱	- استفاده از اطلاعات طرح های مناطق مجاور	-
- صلاحیت علمی و فنی ناظر	۰/۵	- عدم انجام موازی کاری	-	- استفاده از تجربیات سایر سازمان های دیگر با منابع طبیعی	۱
- پیگیری جهت اجرای پیشنهادات ناظر	-	- داشتن دید چندبعدی در مدیریت	-		
جمع	۱/۵		۱		۱

جدول ۱۳- مشکلات و تنگناهای موجود در طرح

مشکلات مدیریتی	۰-۷	مشکلات طبیعی	۰-۵	عوامل غیر قابل پیش بینی	۰-۳
- عدم توانایی در تامین نهاده	۱	بروز عوامل باز دارنده	۰	عوامل پیش بینی نشده	
- عدم کفایت اعتبار	۲	بروز خشکسالی	۲	مخالفت مردمی	۰/۵
- وجود موانع قانونی	۱	بروز سیل های با دور برگشت بالا	۰		
- تغییر مدیر یا ناظر طرح	۱/۵				
جمع	۶/۵		۲		۰/۵

جدول ۱۴- ارزیابی اقتصادی طرح

امتیاز	موارد مورد بررسی
۰	انطباق هزینه اجرا شده با پیش بینی شده
۰/۵	داشتن توجیه اقتصادی از نظر سود به هزینه
۰/۵	رضامندی مردم از فواید اقتصادی اجرای طرح
۰	مقدار سودهای غیر قابل تبدیل به پول (آرامش و ممانعت از مهاجرت و...)
۱	فواید پیش بینی نشده
۲	جمع امتیاز

جدول ۱۵- طبقه بندی عملکرد طرح بر اساس امتیاز کسب کرده

امتیاز	نوع عملکرد
۰-۲۲	بسیار ضعیف
۲۲-۴۴	ضعیف
۴۴-۶۶	متوسط
۶۶-۸۸	خوب
۸۸-۱۱۰	عالی

بحث و نتیجه گیری

امتیازات و بررسی‌ها حاکی از آن است که شاخص‌های مربوط به وضعیت طرح تهیه شده کمترین امتیاز را به خود تخصیص داده‌اند (نسبت به کل امتیازی که برای این بخش در نظر گرفته شده) (جدول ۸) و این موضوع نشان دهنده این است که در طرح تهیه شده رعایت اصول اولیه برای تهیه گزارشات پایه انجام نشده که این خود باعث شده در مراحل بعدی استفاده از این گزارشات در طرح تلفیق بسیار ضعیف باشد و به دنبال آن عدم توانایی در ترکیب اطلاعات و برنامه ریزی دقیق اجرایی را باعث شده است (منطبق بر نتایج تحقیق سازمان برنامه و بودجه ۱۳۶۶). یکی از دلایل عمده که باعث این معضل شده که در هر قسمت از مطالعات پایه از واحد کاری خاصی استفاده شده و به منظور تلفیق آنها از یک واحد هماهنگ استفاده نشده است، استفاده از روش ژئومورفولوژی می‌تواند راه حل مناسبی برای رفع این مسئله باشد (احمدی، ۱۳۷۹).

مصاحبه‌های منطقه‌ای نشان دهنده این است که عدم اعتقاد ساکنین منطقه به عملیات و اقدامات پیش‌بینی شده و اجرا شده و عدم انطباق آنها با نیازهای مردمی عامل محدود کننده در مشارکت مردمی و موفقیت گزینه‌های اجرایی است (هادسون، ۱۹۹۲ و النتاین، ۱۹۸۹).

داده‌های جدول (۱) حاکی از آن است که هر چه گزارش پایه از نظر پرداختن به جزئیات دقیق‌تر باشد مقدار کاربرد آن در طرح تلفیق نیز بیشتر خواهد بود، همچنین با توجه به مقدار استفاده هر گزارش در طرح تلفیق می‌توان دریافت که در هر کدام از گزارشات همواره اطلاعات زیادی وجود دارد که عملاً هیچ استفاده‌ای ندارد (مثل آمار روزانه تغییرات دمایی، اطلاعات مربوط به توده‌های هوایی، کلیماتوگرام اقلیمی و یا ضرایب شکل، گراولیوس و مستطیل معادل و غیره).

از جمله موارد دیگر که در موقعیت طرح‌ها اهمیت دارد وجود نظارت و پیگیری در موقع اجرا و بعد از اجرا است (هادسون، ۱۹۹۲). چنانچه جدول (۲) نشان می‌دهد به دلیل ضعف نظارت سهم عمده‌ای از عملیات اجرا شده نا پایدار مانده و کارایی لازم را نداشته است.

داده‌های جداول (۳، ۴ و ۵) و نمودار (۱) نشان می‌دهد که تولید رسوب سالانه کاهش یافته است (۱۸/۵ درصد) که این می‌تواند به دلیل کاهش بارندگی در سال‌های آخر و یا احداث بندهای رسوبگیر باشد. به منظور نتیجه‌گیری بهتر سه عمل جداگانه انجام پذیرفت. نخست سعی شد در طول سی سال گذشته دوره‌ای چهارساله انتخاب شده که از نظر بارش تفاوت معنی‌داری با چهارسال فوق نداشته باشد و آنگاه مقایسه رسوب سالانه بین آن دوره و چهار سال آخر طرح انجام پذیرد. مقایسات انجام شده در جدول (۳) نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین رسوب تولیدی دو دوره وجود دارد. در مرحله دوم مقایسه رسوب تولیدی ماهیانه انجام پذیرفت، جدول (۴) نشان می‌دهد که مقدار کاهش رسوب تولیدی در ماه‌های اسفند، فروردین و اردیبهشت معنی‌دار نیست، از این رو سازهای احداث شده نتوانسته‌اند در ماه‌هایی که بیشترین آبدی و سیلاب در حوزه رخ می‌دهد کاهش معنی‌داری در رسوب تولیدی بگذارند. در مرحله آخر اگر داده‌های جدول (۵) را بررسی نماییم می‌توان دریافت که با وجود چهار سال گذشت از اجرای طرح کلاس فرسایش طبق مدل فوق تغییری نکرده (امتیاز از ۷۹ به ۷۵ تقلیل یافته) و این نشان دهنده این مطلب است که اگر چه مقدار رسوب کاهش معنی‌داری یافته اما مقدار فرسایش تغییر چندانی نکرده. به عبارت دیگر تخریب همچنان ادامه دارد و فقط سازه‌ها با عمل رسوب‌گیری رسوب را کاهش داده‌اند.

نتایج حاصل از بررسی بودجه‌های تعیین شده در طرح، هزینه شده و برآورد شده توسط محققین حاکی از مدیریت ضعیف مالی در طرح است که خود از عوامل عدم سودآوری و همچنین عدم تمایل مردم به اجرای اقدامات مشارکتی در این پروژه به حساب می‌آیند که به نوبه خود از موارد بسیار مهم در عدم دستیابی به اهداف طرح است (هادسون، ۱۹۹۲). در مورد عملیات بیولوژیکی عدم تعیین روش چرای مناسب و رعایت تعداد دام مجاز پس از اجرای طرح و عدم وجود نظارت بعد از اجرا و همچنین عدم انطباق عملیات اجرا شده با سیستم بهره‌برداری منطقه این عملیات از دوام و کارایی چندانی برخوردار نبوده و بعد از چند سال از

تهیه شده است، که در مراحل بعدی از جمله قابلیت اجرایی پروژه و انطباق عملیات اجرا و پیش بینی شده با مشکلات و ضعف همراه است. در پایان لازم به ذکر است که استفاده از روش یادشده می تواند در جمع بندی نتایج ارزیابی مفید و کارا قلمداد شود.

اجرای آنها عملاً بی اثر جلوه نموده (والنتاین، ۱۹۸۹). مصاحبه های انجام شده با طراحان و مجریان طرح حاکی از آن است که دلیل عمده عدم وجود نظارت بعد از اجرا به دلیل عدم وجود هماهنگی اجرایی بین دستگاه اجرایی (مدیریت آبخیزداری) و دستگاه متولی امور منابع طبیعی (اداره منابع طبیعی) است.

با توجه به تقسیم بندی جدول (۱۵) طرح یادشده با کسب ۲۹ امتیاز در کلاس عملکرد ضعیف قرار می گیرد. علت عمده این ضعف مربوط می باشد به شاخص وضعیت طرح

منابع

- ۱- احمدی، حسن، ارزیابی طرح های منابع طبیعی، دانشگاه تهران، (در حال چاپ)
- ۲- پارسیان، علی و محمد اعرابی، (ترجمه)، روش تحقیق کیفی، ۱۳۷۷، دفتر پژوهش های فرهنگی.
- ۳- دفتر مطالعات و ارزیابی معاونت آبخیز داری وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۹. گزارش عملکرد اجرایی طرح های آبخیزداری.
- ۴- سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۶۴ بررسی، ارزیابی و نقد طرح های مرتع و آبخیزداری. دفتر تحقیقات و معیارهای فنی.
- ۵- فخرطباطبایی، محمد، ۱۳۷۵، برخورد سیستمی با طبیعت زنده، شرکت سهامی انتشار.
- ۶- فخرطباطبایی، محمد، ۱۳۷۶، پیرامون زیست شناسی طبیعت، انتشارات جهاد دانشگاهی.
- ۷- قدوسی، جمال، ۱۳۷۸، طرح ارزیابی پروژه های آبخیزداری، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیز داری کشور، وزارت جهاد سازندگی.
- ۸- گلرنگ، بهرام، ۱۳۷۷، گزارش نهایی طرح ارزیابی نتایج آبخیز داری انجام شده در سد لار، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان تهران.
- 9-Brooks, H.M, 1992. Economic Appraisal of Watershed Management Projects.F.A.O.
- 10-Hudson, N., 1992. A Study of Reasons for Success or failure of Soil Conservation Projects, F.A.O.
- 11-Lioyld, A. Reed, 1978, Effectiveness of Sediment-Control Techniques used During Highway Construction in Central Pennsilvania, U.S.D, of Interior, Pennsilvania.
- 12-Sheng, Ted.C. 1990, Challenges and Strategies of Integrated Watershed Management in Developing Countries. 8Th the I.C.S.E., India.
- 13-Vallentine, J.F. 1989, Range Development and Improvement. Third edition, San Diego, California, U.S.A.
- 14-Walling, D. E. 1999, Linking Landuse, Erosion and Sediment Yields in River Basins. J hydrobiologia, 410, 223-240, U.K.

A Model for Evaluation of Watershed Management Projects

H. Ahmadi¹ A. A. Nazari Samani² J.Ghoddousi³ M.R. Ekhtesasi⁴

Abstract

The current critical situation of natural resources in Iran resulted from overuse of these resources. In spite of performing watershed management projects during past forty years, natural resources have been degraded. In addition, enough appropriate researches have not been conducted to evaluate the effectiveness and the reasons for failure of these projects. In this research, the watershed management project in Menderjan sub-catchment of Zayandehrood basin was evaluated, from preparing and proposing to operational stages by quantitative and qualitative methods.

Basic data were collected by investigating the projects documents, direct visiting, filling out questioner, and interviewing settlers of the watershed. Finally, effective factors in operation of project were categorized in seven groups. Each of these groups was divided into subgroup factors, which were scored by weight according to some parameters. The results showed that the situation of proposed plan and lacks of economic assessment were the most important influencing factors in operation of project. According to the invented model, the final score calculated by the method mentioned was 29 (out of 110), which indicates weak operation for this project.

Keywords: Assessment, Watershed management project, Expert Model, Sediment yield, Qualitative Research.

¹ Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

²- Ph.D. Student of Watershed Management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

³ - Assistant Professor of SCWMRC, Iran

⁴ - Academic Member, University of Yazd