

ارزیابی مجدد منافع و هزینه های طرح چند منظوره صوفی چای

سید مهدی پژم^{۱*} و سید کاظم صدر^۲
۱، ۲، کارشناس ارشد اقتصاد و استاد دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی دانشگاه شهید بهشتی
(تاریخ دریافت: ۸۵/۲/۱۶ - تاریخ تصویب: ۸۶/۲/۱۲)

چکیده

موضوع این تحقیق ارزیابی مجدد طرح چند منظوره صوفی چای می باشد که شامل سد علویان، شبکه آبیاری و زهکشی، تصفیه خانه آب مراغه و خط انتقال آب از تصفیه خانه به شهر مراغه است. برای ارزیابی مجدد طرح چند منظوره صوفی چای از روشهای ارزش حال خالص، نرخ بازده داخلی، نسبت منافع به هزینه و دوره بازگشت سرمایه استفاده شده است. با توجه به منافع و هزینه هایی که در ارزیابی این طرح استفاده شده است تنها در دوره بررسی صد ساله و با لحاظ کردن نرخ تنزیل ۲/۹۷ درصد این طرح توجیه اقتصادی دارد. گرچه برخی از منافع ناملموس طرح صوفی چای در نظر گرفته شد ولی محدودیت امکانات مطالعه، فرصت برآورد همگی آنها را فراهم نکرد. ممکن است منظور کردن این منافع، ارزیابی مجدد طرح را موجه گرداند.

واژه های کلیدی: تحلیل هزینه-فایده، قیمت گذاری آب، ارزیابی مجدد طرح، توسعه منابع آب،

ارزیابی سد.

مقدمه

طولانی بودن زمان ساخت و تکمیل طرحهای مزبور و تغییر شرایط اقتصادی ممکن است این توجیه را درحین عملیات اجرای طرح و یا پس از اتمام آن از دست بدهند. لذا، امروزه تاکید می شود، به علت محدودیت عامل سرمایه به ویژه در اقتصاد کشورهای درحال رشد، علاوه بر ارزیابی اولیه در رابطه با منافع و هزینه های هر طرح، در طول زمان ساخت و احداث طرح و نیز پس از پایان عملیات و شروع مرحله بهره برداری منافع و هزینه ها مورد ارزیابی مجدد قرار گیرند و اطمینان از تداوم توجیه اقتصادی آن حاصل گردد. طرحهای بلند مدت به دلایل مختلف ممکن است توجیه اقتصادی خود را در حین مرحله سازندگی و یا پس از رسیدن به مرحله بهره برداری از دست بدهند. نخست ممکن است شرایط بازار محصولات قابل تولید از طریق اجرای یک طرح و یا بازار نهاده های آن تغییر کند و در نتیجه به علت تغییر قیمتتهای مزبور ادامه طرح مورد نظر

محدودیت عامل سرمایه در اقتصاد همه کشورها موجب شده است که روشهایی ابداع گردد تا این عامل میان طرحهای مختلف به نحوی تخصیص یابد که بازدهی منتظره آن بیشینه باشد. از آنجایی که طرحهای سرمایه بر مدت دار هستند و حجم سرمایه مورد نیاز آنها متفاوت می باشد، روشهایی همچون ارزش حال خالص، نرخ بازدهی داخلی و نسبت منافع به هزینه های هر طرح در کنار سایر روشها پیشنهاد شده اند تا به کمک آنها فرآیند تخصیص سرمایه به مصارف مختلف به شکل کارآمدی صورت گیرد. در حال حاضر قبل از شروع هر طرحی، ارزیابی منافع و هزینه ها و محاسبه معیارهای تخصیص صورت می گیرد تا اولویت تخصیص سرمایه به آن توجیه گردد. گرچه برخی از طرحهای یاد شده ممکن است قبل از آغاز بر اساس معیارهای نامبرده دارای توجیه اقتصادی باشند، اما به خاطر

ناتمام و طولانی شدن زمان تکمیل آنها عرضه کل به طور متناسب افزایش نمی یابد. افزایش تورم به سهم خود با بالا بردن هزینه های تولید و احداث، به عدم توجیه اقتصادی طرحهای ناتمام کمک می کند.

از جمله طرحهای عام المنفعه که احداث آنها زمانبر می باشد طرحهای چند منظوره سد سازی است. یکی از شایعترین نقایص این طرحها در ایران عدم ساخت شبکه های سه و چهار برای انتقال آب به مزارع کشاورزان می باشد. از حدود ۴ میلیون هکتار اراضی زیرپوشش سدهای احداث شده در کشور، تنها ۱/۶ میلیون هکتار آن مجهز به کانالهای اصلی می باشند و فقط ۳۰ درصد اراضی اخیر مجهز به کانالهای سه و چهار می باشند.^۱ بدیهی است بدون شبکه های مزبور منافعی که با آبیاری زمینهای جدید در نظر گرفته شده بود، حاصل نمی گردد. علاوه بر این، طولانی شدن زمان احداث یک سد، ممکن است باعث افزایش جمعیت ساکن در حوزه آبریز شده و تقاضای جدید و پیش بینی نشده ای برای مصارف شرب، خانگی، صنعتی و خدماتی پدید آورد. عدم امکان تخصیص آب به مصارف جدید، به علت نبود زیر ساختها و تجهیزات لازم، یا عدم تجویز قوانین و مقررات برای اختصاص آب کشاورزی به سایر مصارف موجب نابهینه شدن مصرف آب و عدم تحقق درآمدهای قابل دریافت برای بخش عمومی می شود. گاهی اوقات ممکن است یکی از تاسیسات پیش بینی شده به علت کمبود منابع مالی احداث نگردد. مثلاً پیش بینی استحصال برق از آب سد صورت گرفته ولی سرمایه گذارهای لازم برای این امر صورت نمی گیرد. برعکس، ممکن است به علت فشارهای سیاسی، ارتفاع و مخزن سد بزرگتر از آنچه پیش بینی شده بود، ساخته شود و در نتیجه هزینه احداث و زمان آن افزایش یابد.

بخش عمده ای از منافع طرحهای چند منظوره سد سازی تامین آب شرب برای شهروندان و آب قابل آبیاری برای کشاورزان است. فروش آب برای هر دو منظور فوق نیازمند تصویب نرخ آن توسط سایر مقامات قانونی است. در

مقرون به صرفه نباشد. ممکن است فرآیند تولید محصول نیز به علت پیشرفت تکنولوژی تغییر یابد و عرضه محصول با فرآیند سابق مقرون به صرفه نباشد. تغییر شرایط آب و هوایی و اقلیم و بروز برخی سوانح طبیعی غیر معمول نیز ممکن است تکمیل یا تداوم بهره برداری از یک فعالیت را ناموجه سازد.

همچنین ممکن است به هنگام ارزیابی اولیه، همه منافع و هزینه های طرح به طور کامل شناسایی نشده و یا با دقت لازم اندازه گیری نشده باشند. این بی دقتی هنگامی که شتابی سیاسی برای شروع یک طرح وجود دارد، بیشتر می شود و پس از تکمیل طرح و شروع بهره برداری از آن، هم تمام مزایا و اشکالات طرح نمایان می شوند و هم به علت فراهم شدن آمار و اطلاعات بیشتر امکان انجام محاسبات دقیقتر فراهم می شود. در نتیجه، با استفاده از اطلاعات و محاسبات جدید ادامه طرح ممکن است مقرون به صرفه نباشد.

پروژه های عام المنفعه که با بودجه عمرانی دولتها تامین مالی می گردند، دستخوش عوامل بیشتری برای ناموجه شدن در مقایسه با پروژه های خصوصی هستند. به علت رقابت سیاسی برای استفاده از بودجه سالانه دولت، ممکن است منابع قابل اختصاص به یک طرح خاص در طی زمان ثابت نماند. تعداد بسیار زیاد پروژه های ناتمام عمومی، علاوه بر ضعف مدیریت مالی دولت و نظارت ناکافی بر اجرای آنها، ناشی از همین رقابت گروههای سیاسی مختلف برای استفاده از منابع مالی مشترک و محدود دولت می باشد. در کشورهای نفت خیز که درآمد دولت به مقدار صادرات نفت و قیمت آن در بازار بین المللی بستگی دارد، بودجه سالانه دولت دستخوش تغییرات مکرر می گردد و خود به خود بر امکان تامین مالی آن اثر می گذارد. در نتیجه در سالهایی که بازار نفت رونق خود را از دست می دهد، تامین مالی طرحهای عمومی کاهش یافته یا متوقف می شود و در نتیجه زمان تکمیل طرحهای مزبور طولانی تر گشته و احتمال عدم صرفه اقتصادی آنها افزایش می یابد. بر عکس در سالهای رونق بازار نفت و افزایش درآمد دولت، هزینه کردن درآمد مزبور معمولاً موجب ازدیاد حجم پول و تورم می گردد، زیرا به علت تعداد بسیار زیاد پروژه های

۱. دبیر کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، خبرگزاری فارس، ۵ آبانماه

مورد مطالعه در محدوده شهرستان مراغه و بناب واقع شده است و وسعت کل آن ۱۳۹۶۰ هکتار می باشد.

مبانی نظری تحقیق:

در یک تقسیم بندی، معیارهای ارزیابی به دو دسته معیارهای غیرتنزیلی و معیارهای تنزیلی تقسیم می شود. از مهمترین روشهای تنزیلی، ارزش فعلی منافع خالص، نرخ بازده داخلی سرمایه و نسبت فایده به هزینه است. در معیار ارزش حال خالص (Net Present Value) تمام دریافتها و پرداختهای یک طرح در طول عمر پروژه با یک نرخ تنزیل به یک زمان مشخص (مثلاً ابتدای دوره) تنزیل می شود و در نهایت اگر پروژه دارای ارزش حال خالص مثبت بود آن طرح قابل اجرا می باشد و توجیه اقتصادی دارد. البته در بین انتخاب چند پروژه، آن پروژه ای که دارای ارزش حال منافع خالص مثبت بزرگتری است انتخاب خواهد شد.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+i)^t} + \frac{SV}{(1+i)^n} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

جدول ۱- اهداف سد علویان

اهداف	میزان
تأمین آب مشروب شهر مراغه و پادگان نظامی	۲۲ میلیون متر مکعب
آبیاری اراضی باغات	۱۰۱ میلیون متر مکعب
تنظیم آب رودخانه صوفی چای	۱۴۵ میلیون متر مکعب
تولید برق	۶ مگا وات
محرومیت زدایی از منطقه	-----

۱. شرکت سهامی آب منطقه ای آذربایجان شرقی و اردبیل، «بررسی آثار اقتصاد کشاورزی سد علویان در اراضی پایاب سد» سال اول بهره برداری، علی عظیمی نژادان، ۱۳۷۹، ص (۱-۴).

نتیجه ممکن است آب معادل ارزش تولید کرانه ای آن به فروش نرسد. گرچه این تقلیل در درآمد حاصل از فروش برای شرکتهای آب منطقه ای موجب کاسته شدن منافع اجتماعی سد نمی شود، اما از قدرت این شرکتهای برای تأمین مالی مخارج جاری و تعمیرات سد احداث شده و نیز سرمایه گذاری برای ایجاد سدهای جدید می کاهد.

حتی همان نرخ مصوب در صورت تکمیل نشدن شبکه های ۳ و ۴ قابل وصول نخواهد بود. احداث شبکه های اخیر، صرفاً ساختن یک سازه نیست، زیرا مسیر عبور این شبکه بر تقدم و تاخر کشاورزان برای نوبت آبیاری و امکانات زراعت آبی ایشان موثر است. از این رو بدون توافق جمعی کشاورزان، احداث شبکه های ۳ و ۴ مقدور نمی باشد. البته تصمیم جمعی زارعان نیز به روشن شدن حقوق و امتیازات ایشان از منبع آب جدید و تعهدات ایشان در قبال آن بستگی دارد. در مواردی که این تصمیم گرفته می شود به علت تشکیل تعاونی آبریان یا تشکیلات دیگر، منافع اجتماعی بیشتری از درآمد حاصل از فروش آب محقق می شود، زیرا آب به شکل کارآمدی مصرف شده و از تلفات آن کاسته می شود. این منافع فقط در ارزیابی پس از اجرا قابل مشاهده و اندازه گیری می باشد.

اهداف اجرای طرح چند منظوره صوفی چای:

طرح چند منظوره صوفی چای شامل سد علویان، شبکه آبیاری و زهکشی، تصفیه خانه مراغه و خط انتقال آب به شهر مراغه است. اهداف اجرای این طرح در جدول ۱ و مشخصات آن در جدول ۲ به اختصار ذکر شده است. منطقه

جدول ۲- مشخصات اجزای طرح چند منظوره صوفی چای

نام طرح	تاریخ اجرای عملیات ساختمانی	مشخصات فنی
سد علویان	۱۳۷۴-۱۳۶۹	بر روی رودخانه صوفی چای در ۳/۵ کیلومتری مراغه، سد خاکی با هسته رسی، ظرفیت موثر و مفید ۵۰ م.م، ارتفاع از بستر ۷۰ و ارتفاع از پی ۷۶ متر، طول تاج سد ۹۲۵ و عرض آن ۱۰ متر است. متوسط جریان سالانه رودخانه ۱۴۵ م.م.
شبکه آبیاری و زهکشی	۱۳۷۸-۱۳۷۲	شامل سدهای انحرافی خانقاه و مراغه و کانالهای آبیاری و زهکشی است
تصفیه خانه	۱۳۷۷-۱۳۶۷	احداث در ۴ کیلومتری شمالشرقی شهر مراغه، مساحت زمین ۸ هکتار، ظرفیت حال حاضر ۷۵۰۰۰ م.م در روز، ۱۲۰۰ متر خطوط انتقال آب از سد تا تصفیه خانه.
طرح آبرسانی	۱۳۸۱-۱۳۷۲	ظرفیت مخازن ۲۲ هزار متر مکعب، تلمبه خانه به ظرفیت کل ۸۰۰ لیتر در ثانیه و ۷ کیلومتر خطوط انتقال از تصفیه خانه تا شهر

از روشهای غیرتجزی در ارزیابی طرح نیز میتوان به دوره بازگشت سرمایه اشاره کرد. در این روش مدت زمانی که جریانات نقدی خالص حاصل از اجرای طرح، مجموع سرمایه گذاری اولیه را جبران می کند، محاسبه می شود.

$$I = \sum_{t=0}^P B_t$$

I: کل سرمایه گذاری اولیه P: دوره بازگشت سرمایه Bt: جریانات نقدی سالانه طرح در سال t ام

براساس این روش، اگر $P \leq P_m$ باشد طرح برای اجرا پذیرفته می شود. P_m ، دوره برگشت قابل قبول از نظر تصمیم گیرنده یا سرمایه گذار است. در این روش برای رتبه بندی سرمایه گذاریهای متفاوت، دوره بازگشت کوتاهتر ملاک عمل قرار می گیرد.

سابقه تجربی تحقیق (مطالعات انجام شده):

اگر چه مطالعات اقتصادی و یا ارزیابی اقتصادی طرحها قبل از اجرا در ایران جای خود را پیدا کرده است، اما همچنان تحلیل هزینه-فایده پروژه های عمومی در زمان بهره برداری مورد غفلت است. سؤالات مختلفی در ارزیابی پس از اجرا پاسخ داده خواهد شد. شناسایی منافع، هزینه ها و اثرات واقعی و غیرمنتظره، شناسایی کسانی که از طرح بهره مند و یا متضرر می شوند و اندازه گیری آن، چگونگی اتخاذ تصمیمات راجع به طرح در زمان مطالعات و اجرا، درصد انحرافات پروژه از ملاکهای اولیه و سرانجام درسهایی که از ارزیابی مجدد می تواند در طرحهای مشابه مورد استفاده قرار گیرد از جمله مواردی است که در ارزیابی مجدد بررسی می گردد.

ارزیابی مجدد طرحها مخصوصاً طرحهای سدسازی در بسیاری از کشورها صورت گرفته است. ارزیابی مجدد سد Tucurui بر روی رودخانه Tocantins River در برزیل، سد Aslantas بر روی رودخانه Ceyhan در ترکیه، سد Grand Coulee بر روی رودخانه Columbia در ایالات متحده آمریکا، سد Kariba بر روی رودخانه Zambezi در زامبیا، سد Tarbela بر روی رودخانه Indus در کشور پاکستان از جمله آنها می باشد.

Rt: درآمد طرح در سال t SV: ارزش اسقاط دارایی در پایان عمر طرح

i: نرخ تنزیل n: عمر مفید طرح Ct: هزینه طرح در سال t

اما اگر قرار باشد در بین چند طرح، پروژه ای انتخاب شود بایستی شرط طول عمر مساوی پروژه ها در نظر گرفته شود و سپس آن پروژه ای که NPV مثبت و بزرگتری داشته باشد انتخاب خواهد شد.

نرخ بازده داخلی (Internal Rate of Return) یکی دیگر از روشهای تجزیلی است. نرخ بازده داخلی، نرخ است که با این نرخ، ارزش حال خالص صفر خواهد شد. یعنی ارزش حال دریافتیهای یک پروژه معادل ارزش حال پرداختها و سرمایه گذاری پروژه می شود. برای تصمیم گیری در خصوص اجرا یا عدم اجرای یک پروژه باید نرخ بازده داخلی را با نرخ بازدهی انتظار در بازار مقایسه کرد و در صورتی پروژه توجیه اقتصادی می دارد که نرخ بازده داخلی بزرگتر یا مساوی نرخ بازده بازار یا همان نرخ بازدهی مورد انتظار باشد. از میان تمام پروژه ها، آن پروژههای انتخاب و اجرا خواهد شد که دارای نرخ بازده داخلی بزرگتر است.

$$\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+r)^t} + \frac{SV}{(1+r)^n}$$

Ct: هزینه در سال Rt: درآمد در سال SV: ارزش

اسقاطی دارایی در پایان عمر طرح

r: نرخ بازده داخلی n: عمر مفید طرح t: زمان

از دیگر معیارهای تجزیلی ارزیابی طرحهای اقتصادی، نسبت فایده به هزینه است. در این روش، ارزش حال کل منافع و هزینه های آتی پروژه برآورد شده و سپس نسبت آنها محاسبه می گردد.

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

Bt: منافع در سال Ct: هزینه در سال i: نرخ تنزیل

در صورتی که این نسبت بزرگتر از یک باشد اجرای پروژه پذیرفته و در غیر اینصورت رد میشود.

جدول ۳- نتایج محاسبات اقتصادی طرح قبل از اجرا

بدون نیروگاه علویان (میلیون ریال) با نیروگاه علویان (میلیون ریال)						
نسبت	نسبت درآمد		نسبت درآمد		نسبت	
درآمد به هزینه	درآمد	هزینه	درآمد	هزینه	درآمد	هزینه
۱/۵	۲۰۷۳۶	۳۱۱۶۹	۱/۵۶	۱۹۰۳۰	۲۹۵۹۷	۵
۰/۸۶	۱۴۷۲۸	۱۲۶۹۶	۰/۸۸	۱۳۷۹۳	۱۲۰۸۱	۱۰
۰/۵۵	۱۱۸۱۵	۶۵۵۷	۰/۵۶	۱۱۱۴۹	۶۲۵۳	۱۵

ارزیابی اقتصادی مجدد طرح چند منظوره صوفی چای:

(۱) هزینه های طرح:

جدول ۴- هزینه های سرمایه ای پروژه های تشکیل دهنده طرح در طی دوره ساختمانی را نشان می دهد که از امور مالی شرکت آب منطقه ای استان آذربایجان شرقی و اردبیل جمع آوری شده است. در طی محاسبات اقتصادی ۵ درصد از هزینه های سرمایه ای به عنوان مالیات و ۱۰ درصد به عنوان ضریب توازن منطقه ای کسر خواهد شد. در پایان دوره بررسی طرح چند منظوره صوفی چای که سال ۱۴۷۶ می باشد، هزینه هایی که برای خرید اراضی سد، شبکه آبیاری و تصفیه خانه صرف شده است، به عنوان درآمد سال ۱۴۷۶ ارائه خواهد شد که مبلغ آن ۲۶۰۰۲/۸۷ میلیون ریال به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ می باشد.

جدول ۴- هزینه های سرمایه ای طرح صوفی چای به

تفکیک پروژه و سال (واحد: میلیون ریال)

پروژه سال	سد علویان	شبکه آبیاری و زهکشی	تصفیه خانه خط انتقال آب	طرح چند منظوره صوفی چای
۱۳۶	۵۸۱/۶۳	۰	۸۳/۴۱	۶۶۵/۰۴
۱۳۶	۵۷۴/۱۴	۰	۷۹/۷۹	۶۵۳/۹۳
۱۳۶	۳۱۱۳/۷۲	۰	۸۵/۴۸	۳۱۹۹/۲
۱۳۷	۶۷۴۹/۱۴	۰	۱۰۱/۰۳	۶۸۵۰/۱۷
۱۳۷	۵۵۴۶/۸۷	۰	۹۶/۲۲	۵۶۴۳/۰۹
۱۳۷	۱۷۱۹۱/۸۴	۴۱۴۳	۸۹/۱۲	۲۱۶۴۹/۹۵
۱۳۷	۱۳۲۱۵/۳۷	۷۱۸۷	۱۰۲/۲۳	۲۰۵۲۰/۸۱
۱۳۷	۲۴۵۳۴/۴۶	۷۹۳۸	۳۰۶/۳۲	۳۳۸۲۸/۷۸
۱۳۷	۱۳۸۶۶/۸۸	۹۰۰۰	۶۱۱۷/۰۸	۳۰۵۱۴/۹۶
۱۳۷	۱۴۸۳/۹۳	۵۴۸۵	۲۵۲۵/۹۷	۱۳۰۷۳/۹
۱۳۷	۴۹۱۱/۸۲	۸۴۳۹	۴۶۴/۷۲	۱۲۱۵۶/۴۴
۱۳۷	۰	۵۲۵۰	۰	۶۷۶۹/۳۹
۱۳۷	۰	۰	۰	۱۰۲۹/۸
۱۳۸	۰	۰	۰	۱۳۲۰/۹۰۷
۱۳۸	۰	۰	۰	۹۸۰/۳۹
جمع	۸۷۳۴۹/۸	۴۷۴۴۲	۱۰۰۵۱/۲۷	۱۴۰۱۳/۶۳

بطور کلی ارزیابی پس از اجرا باید دارای ویژگیهای ۱- جامع الاطراف ۲- کامل ۳- بلند مدت ۴- تجمعی و ۵- قابل تطبیق باشد. ^۱ ارزیابی جامع الاطراف شامل همه جهات و آثار زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی سدها و پروژه های آبیاری مربوط می باشد. ارزیابی کامل، ارتباط متقابل این آثار را بر هم مورد سنجش قرار می دهد. ارزیابی بلند مدت تاثیراتی را که در طی زمان و دهه های آینده روی می دهد تحت نظارت قرار می دهد. برآورد تجمعی به ارتباط تاثیر یک سد بر آثار سایر سدها و ملاکهای مدیریت پروژه های آبیاری در یک منطقه می پردازد. بالاخره مدیریت تطبیقی عبارتست از ارزیابی و تطبیق پیوسته تصمیمات با شرایط دائماً متغیر زیست محیطی و اجتماعی. با بررسیهای صورت گرفته می توان گفت که برخورداری یک مطالعه ارزیابی مجدد از ویژگیهای یاد شده ایده آل است. در عین حال بجز مطالعات معدودی نظیر آنچه برای سد «Glen Canyon» انجام شده ۲ به ندرت چنین ارزیابی هایی برای سایر طرحهای آبیاری صورت گرفته است. در عمل هر یک از ارزیابی های انجام گرفته فقط برخی از ویژگیهای مزبور را حائز هستند. در این مطالعه با توجه به محدودیت زمان، بودجه و اطلاعات سعی شده است معیارهای مزبور در حد امکان ملاک ارزیابی قرار گیرند.

سابقه ارزیابی اقتصادی طرح چند منظوره صوفی چای

قبل از اجرا:

مطالعات اقتصادی طرح چند منظوره صوفی چای همگی قبل از شروع عملیات ساختمانی این طرح و در سه مرحله ابتدایی، میانی و نهایی انجام شده است. مطالعات اولیه در سال ۱۳۵۸، مطالعات میانی در سال ۱۳۶۱ و مطالعات نهایی در سال ۱۳۶۵ انجام گرفته است. نتایج محاسبات اقتصادی انجام شده در جدول ۳ نشان می دهد که در نرخ تنزیل ۱۰ درصد و بیشتر احداث سد با نیروگاه یا بدون نیروگاه مقرون به صرفه نیست. ولی اجرای طرح در دستور کار قرار گرفت و احداث گردید.

1.. Wescoat , James. Ex-Post Evaluation of Dams and Related Water Projects. University of Colorado at Boulder , USA, no Date.

2. National Research Council, Downstream: Adaptive Management of Glen Canyon Dam and the Colorado River Ecosystem, 1999.

جدول ۵- هزینه های جاری طرح چند منظوره صوفی چای تا سال ۱۴۷۶ به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ (واحد: میلیون ریال)

سال	سد علویان	شبکه آبیاری و زهکشی	تصفیه خانه آب مراغه	جمع
۱۳۷۶	.	.	۵۶۹	۵۶۹
۱۳۷۷	.	.	۵۳۸/۹۸۸۸۶	۵۳۸/۹۸۸۸۶
۱۳۷۸	۲۰۳/۶۸۴۶۱	۱۹۱/۸۲۱۲۶	۴۷۶/۱۹۰۴۷	۸۷۱/۶۹۶۳
۱۳۷۹	۳۳۸/۱۹۱۸۲	۳۳۴/۱۴۱۳۱	۴۵۰/۹۹۲۱۸	۱۱۱۳/۳۲۵
۱۳۸۰	۳۸۵/۰۹۰۴۴	۴۸۷/۴۳۱۶	۴۷۵/۱۰۰۱۷	۱۳۴۷/۶۲۲
۱۳۸۱	۴۸۰/۱۰۹۱۴	۵۰۳/۲۰۹۴	۴۵۴/۳۰۸۰۹	۱۴۳۷/۶۲۷
۱۳۸۲	۶۳۲/۹۳۵۹۹	۵۲۳/۰۵۶۴۲	۴۸۸/۳۸۳۱۱	۱۶۴۴/۳۷۶
۱۳۸۳	۶۳۲/۹۳۵۹۹	۵۲۳/۰۵۶۴۲	۴۸۸/۳۸۳۱۱	۱۶۴۴/۳۷۶
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
۱۴۷۶	۶۳۲/۹۳۵۹۹	۵۲۳/۰۵۶۴۲	۴۸۸/۳۸۳۱۱	۱۶۴۴/۳۷۶

هزینه های جاری شامل هزینه های نگهداری و بهره برداری می باشد که در طرح چند منظوره صوفی چای شامل هزینه های جاری سد علویان، تصفیه خانه و شبکه آبیاری و زهکشی می باشد. هزینه های جاری شامل هزینه حقوق و مزایای کارمندان، آب و برق و سوخت، تعمیرات و نگهداری، مخابرات و سایر موارد می باشد.

(۲) درآمدهای طرح:

(الف) درآمد فروش آب شرب:

از سال ۱۳۷۶ فروش آب شرب تصفیه شده به اداره آب و فاضلاب مراغه از محل سد علویان آغاز گردیده است. لذا در محاسبات، آنچه تا کنون از محل فروش آب شرب کسب شده است منظور می شود. وزارت نیرو در چند سال اخیر نرخ های ۹۵ و ۱۰۵ ریال به ازای هر متر مکعب آب شرب را در نظر گرفته است. البته به قیمت های ثابت سال ۱۳۷۶، نرخ های ۹۵ و ۱۰۵ ریال که برای سال های ۸۲ و ۸۳ در نظر گرفته شده است به ترتیب به ۴۵/۰۵ و ۴۴/۸۵ ریال تبدیل می گردد. لذا در این مطالعه برای سال های عمر مفید طرح، ملاک محاسبه با توجه به اینکه نرخ آب به قیمت ثابت در سال ۸۳ به نسبت ۸۲ نزولی بوده است (۰/۴ درصد)، نرخ سال ۱۳۸۳ می باشد. حجم آب تحویلی را نیز همچنان که در مطالعات اولیه اعلام شده است ۲۲ میلیون مترمکعب در نظر گرفته و برای سال های ۸۳ به بعد مورد استفاده قرار می گیرد.

(ب) درآمد حاصل از فروش آب صنعتی:

دو کارخانه صنایع کاغذ سازی و کارخانه صنایع شیمیایی کاوه سودا که در منطقه احداث شده است طبق پیش بینی ها و قرارداد قرار است از سال ۸۳ به بعد سالانه ۸ میلیون مترمکعب آب از سد تحویل بگیرد. البته فروش آب صنعتی در اهداف طرح و در مطالعات اولیه پیش بینی نشده بود. نرخ که برای هر مترمکعب آب صنعتی تحویلی به این دو کارخانه برای سال ۸۳ از طرف وزارت نیرو تعیین شده است ۳۶۱ ریال به ازای هر مترمکعب آب است که از این محل ۲۸۸۸ میلیون ریال درآمد سالانه حاصل خواهد شد.

(ج) درآمد حاصل از فروش آب کشاورزی:

درآمد این بخش از سه روش زیر مورد بررسی قرار خواهد گرفت و سپس گزینه مطلوب از بین این سه گزینه انتخاب و جایگزین می شود. گزینه های مورد نظر عبارتند از درآمد حاصل از فروش آب کشاورزی براساس قانون تعیین آب بها در بخش کشاورزی مصوب سال ۱۳۶۹، درآمد حاصل از فروش آب کشاورزی بر مبنای ارزش واقعی هر مترمکعب آب کشاورزی و شومین گزینه مقایسه وضعیت کشاورزی منطقه قبل و بعد از اجرای این پروژه می باشد.

- درآمد حاصل از فروش آب کشاورزی براساس قانون تعیین آب بها در بخش کشاورزی مصوب سال ۱۳۶۹:

در حال حاضر ملاک تعیین آب بها در بخش کشاورزی قانونی است که مجلس شورای اسلامی در سال ۱۳۶۹ به تصویب رسانده است. بر مبنای این قانون، متوسط آب بها در

با مقایسه سه گزینه، گزینه سوم جهت درآمد فروش آب کشاورزی در ارزیابی طرح استفاده خواهد شد.

(د) درآمد ناشی از کاهش خسارات خشکسالی:

از منافع ایجاد سد، آبیاری مطمئن اراضی پایاب سدها می باشد. با توجه به سطوح زیر کشت اراضی آبی و دیم استان آذربایجان شرقی و همچنین اعتبارات خشکسالی اختصاص یافته به این استان، متوسط بودجه اختصاصی به هر هکتار از اراضی استان جهت جبران خسارات خشکسالی ۲۲۱۲۸ ریال (به قیمت سال ۱۳۸۰) است، لذا با احداث سد علویان تقریباً ۸ هزار هکتار از اراضی منطقه از آب مطمئن برخوردار شده و از خسارات خشکسالی در امان خواهد بود. صرفه جویی در اعتبارات خشکسالی این ۸ هزار هکتار که ۲۵۷ میلیون و ۲۴ هزار ریال می باشد به عنوان منافع سالانه طرح چند منظوره صوفی چای در نظر گرفته شده است: (هزار ریال) $257.024 = 8 \times (\text{هزار هکتار}) \times 32128$ ریال)

(ه) جلوگیری از سیلابهای احتمالی:

نتایج این مطالعه با مراجعه به آمارهای مربوط به دبی رودخانه طی سالهای پس از احداث و همچنین مصاحبه با تنی چند از کارشناسان امور آب شهرستان مراغه، نشان می دهد که طی سالهای پس از احداث سد علویان، یکبار (۸۳/۲/۱۲) دبی ورودی در ایستگاه هیدرومتری صوفی چای - تازه کند قشلاق بالغ بر ۸۵ مترمکعب در ثانیه بوده که امکان بروز سیل را در صورت عدم احداث سد علویان قوت می بخشید و امکان بروز خسارت به منطقه نیز وجود داشت. بدلیل کافی نبودن اطلاعات، رقمی به عنوان منافع سالانه جلوگیری از بروز سیل های احتمالی توسط سد علویان در این مطالعه منظور نشده است. اما آمارهای مربوط به خسارات سیل در ایران و جهان بیانگر این نکته است که تنظیم آب رودخانه صوفی چای به منظور جلوگیری از سیلابهای احتمالی یکی از مهمترین منافع ناملموس طرح چند منظوره صوفی چای است.

(خ) منافع ایجاد اشتغال صنعتی:

به گفته مسئولین محلی با شروع به کار دو کارخانه صنایع کاغذ سازی و کارخانه صنایع شیمیایی کاوه سودا جمعاً بالغ بر ۲۴۰۰ فرصت شغلی ایجاد شده است که البته

شبکه های سنتی یک درصد ارزش محصول برداشت شده، در شبکه های مدرن ۳ درصد و در شبکه های تلفیقی (مدرن و سنتی) دو درصد ارزش محصول برداشت شده می باشد.

اراضی آبیاری و زهکشی صوفی چای به چهار بخش اصلی، منطقه یک شامل اطراف شهر مراغه (شبکه آبیاری سنتی)، منطقه ۲ شامل ساحل راست رودخانه صوفی چای (شبکه آبیاری مدرن)، منطقه ۳ شامل ساحل چپ رودخانه صوفی چای (شبکه آبیاری مدرن) و منطقه چهار شامل اراضی دشت بناب (شبکه آبیاری سنتی) تقسیم بندی شده است. با محاسبات صورت گرفته در چهار منطقه ذکر شده، کل درآمد قابل دریافت آب بهاء از کشاورزان ۱۰۹۹۴۶/۳ هزار ریال در سال ۱۳۸۳ می باشد.

- درآمد حاصل از افزایش فعالیتهای کشاورزی منطقه:

با توجه به اینکه طرح چند منظوره صوفی چای جزء طرحهای ملی به حساب می آید می توان منافی که از افزایش فعالیتهای کشاورزی منطقه نصیب کشاورزان منطقه می شود را به عنوان درآمد ناشی از طرح محاسبه و در ارزیابی اقتصادی در نظر گرفت. نتایج حاصل از مراجعه به سطوح زیر کشت در سالهای قبل از اجرای پروژه و همچنین آمار مربوط به سطوح قرارداد شده در سالهای پس از اجرای طرح؛ بیانگر آن است که سطح زیر کشت نسبت به قبل از اجرای پروژه، تغییری نداشته است.

- درآمد حاصل از فروش آب کشاورزی بر مبنای ارزش واقعی هر متر مکعب آب کشاورزی:

ارزش واقعی هر متر مکعب آب کشاورزی در منطقه علویان ۱۹۸ ریال بر اساس مطالعه جواد حسین زاده در سال ۸۱ می باشد. در این مطالعه بر اساس این قیمت و میزان ۱۰۱ میلیون مترمکعب آبی که سالانه قرار است جهت کشاورزی مصرف شود میزان درآمد حاصل از فروش آب کشاورزی به شرح زیر می باشد:

$$(\text{میلیون ریال}) 1998 = 198 \times 101 \text{ (م.م)}$$

۱. حسین زاده، جواد، «تعیین روش مناسب قیمت گذاری آب در بخش

کشاورزی، مطالعه موردی سد و شبکه علویان» پایان نامه مقطع دکترا،

دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی، تابستان ۱۳۸۳.

قایقرانی در دریاچه سد علویان به میزان زیر برآورد می شود:

$$(48 \text{ میلیون ریال}) = 4000 \times 20\% \times 60000 \text{ (نفر)}$$

۳) نرخ تنزیل اجتماعی:

در این مطالعه، از دو نرخ تنزیل استفاده می شود؛ نرخ واقعی سود اوراق مشارکت و همچنین نرخ که بانک جهانی به طرحهای آب و فاضلاب کشور وام می دهد. دو نرخ ذکر شده، به ترتیب شاخص هزینه فرصت سرمایه در بازار داخل و خارج فرض شده است. به علاوه، منابع تأمین سرمایه برای طرحهایی با حجم سرمایه بالا، تنها انتشار اوراق مشارکت در داخل و استفاده از تسهیلات بانک جهانی در خارج است.

انتشار اوراق مشارکت از سال ۱۳۷۳ در کشور آغاز شده است. با توجه به اینکه هزینه و منافع طرح به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ محاسبه شده است، نرخ سود اوراق مشارکت نیز واقعی گرفته می شود. رابطه بین نرخ تنزیل واقعی (i')، نرخ تورم (π) و نرخ تنزیل اسمی (i) به صورت

$$1 + i' = \frac{1 + i}{1 + \pi}$$

نشان داده می شود.

برای این مطالعه، میانگین هندسی نرخ واقعی سود اوراق مشارکت سالهای ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۲ که ۲/۹۷ می باشد، مورد محاسبه قرار خواهد گرفت. در سال ۲۰۰۱ میلادی بانک جهانی به چند طرح آب و فاضلاب کشور وام اعطاء کرده است که این وامها در حدود ۶۰ درصد هزینه پروژه را شامل می شود. به عنوان مثال وام بانک جهانی برای طرحهای آب و فاضلاب دو شهر شیراز و اهواز مجموعاً ۲۷۹ میلیون دلار می باشد که طبق گفته مسئولین مذاکره کننده شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور با بانک جهانی، نرخ بهره این وامها با هزینه های جانبی آن به حدود ۴/۵ درصد در سال بالغ می شود در این مطالعه علاوه بر نرخ واقعی سود اوراق مشارکت (۲/۹۷ درصد)، از این نرخ نیز استفاده خواهد شد.

۴) نتایج:

برای انجام ارزیابی اقتصادی در این تحقیق از چهار معیار ارزش حال منافع خالص (NPV)، نرخ بازده داخلی (IRR)، نسبت منافع به هزینه ها و دوره بازگشت

علت اصلی احداث این دو کارخانه در این منطقه، اطمینان از دریافت آب مورد نیاز می باشد. برای برآورد منافع ایجاد ۲۴۰۰ فرصت شغلی در منطقه از حداقل دستمزد کارگران استفاده شده است. حداقل دستمزد ماهانه کارگران در سال هشتاد و سه ۱۰۶۶۰۰۰ ریال می باشد^۱، لذا دستمزد سالانه این افراد ۳۰۷۰۰/۸ میلیون ریال^۲ خواهد بود، که به عنوان منافع سالانه اشتغال صنعتی طرح چند منظوره صوفی چای منظور خواهد شد:

ح) جاذبه های گردشگری و تفریحی:

یکی از منافع ناملموس این سد، جاذبه های گردشگری و تفریحی دریاچه سد علویان می باشد که طبق آمارهای موجود به طور متوسط ماهانه در حدود پنج هزار نفر از این مکان بازدید می کنند^۳. این مطالعه منافع حاصل از بازدید افراد از دریاچه سد را با روش هزینه سفرهای انجام شده محاسبه می کند. همچنین فرض شده است ۲۰ درصد از بازدیدکنندگان، از تفریحات جانبی این دریاچه (قایقرانی) نیز استفاده می نمایند. برای ساده کردن محاسبات، فرض می کنیم ۷۰ درصد بازدیدکنندگان، از مناطق مختلف داخل استان آذربایجان شرقی و سایر بازدیدکنندگان از خارج استان باشند:

هزینه بلیط وسیله نقلیه عمومی (اتوبوس، قطار) این دو گروه از بازدیدکنندگان را به عنوان هزینه سفر در نظر می گیریم. برای بازدیدکنندگان استانی، هزینه بلیط از مرکز استان (تبریز) تا مراغه (محل سد) به عنوان هزینه سفر و برای بازدیدکنندگان غیر استانی، هزینه بلیط تهران تا مراغه را به عنوان هزینه سفر در نظر می گیریم. هزینه بلیط بازدیدکنندگان از دریاچه سد در سال هشتاد و سه ۱۵۹۶ میلیون ریال خواهد بود که به عنوان منافع حاصل از بازدید گردشگران دریاچه سد در نظر گرفته می شود.

پس از کسب استعلام از چندین دریاچه مصنوعی پارکها، قیمت قایقرانی در دریاچه سد علویان ۴۰۰۰ ریال به ازای هر نفر در نظر گرفته شد به این ترتیب منفعت سالانه

۱. وزارت کار و امور اجتماعی، معاونت امور کار.

۲. (۲۴۰۰ × ۱۰۶۶۰۰۰ × ۱۲).

۳. مدیریت سد علویان.

هزینه ها ۱۰ درصد بالا رود، منافع نیز باید ۹ درصد افزایش پیدا کند تا طرح همچنان دارای توجیه باشد.

جدول ۷ - نتایج تحلیل حساسیت IRR در دوره بررسی پنجاه ساله (درصد)

منافع جاری	هزینه های جاری				
	٪۲۰	٪۱۰	۰	٪۱۰	٪۲۰
٪۲۰	۳/۳۸	۳/۴۲	۳/۴۷	۳/۵۲	۳/۵۷
٪۱۰	۲/۹۷	۳/۰۲	۳/۰۷	۳/۱۲	۳/۱۷
۰	۲/۵۴	۲/۵۹	۲/۶۵	۲/۷	۲/۷۵
-٪۱۰	۲/۰۶	۲/۱۲	۲/۱۸	۲/۲۴	۲/۲۹
-٪۲۰	۱/۵۳	۱/۶	۱/۶۶	۱/۷۳	۱/۷۹

جدول ۸ - نتایج تحلیل حساسیت NPV در دوره بررسی پنجاه ساله و نرخ ۲/۹۷ درصد (میلیون ریال)

منافع جاری	هزینه های جاری				
	٪۲۰	٪۱۰	۰	٪۱۰	٪۲۰
٪۱۰	۲۱۳	۲۲۳۵	۷۳۹	۱۷۰۸	۴۶۸۲
٪۹	۷۱۲۹	۹۵۷۶	۶۶۰۳	۴۱۵۵	۱۷۹۲
٪۸	۷۵۳۰۱	۱۸۳۱۲	۱۹۹۵۳	۱۹۹۲	۶۸۴۷۶
٪۷	۱۲۰۲۳	۹۰۵۰	۶۰۷۶	۳۱۰۲	۱۲۸
٪۶	۲۴۲۵۹	۲۱۲۸۵	۱۸۳۱۲	۱۵۳۳۸	۱۲۳۶۵
٪۵	۴۸۷۳۱	۴۵۷۵۷	۴۲۷۸۴	۳۹۸۱۰	۳۶۸۳۶
۰	۷۳۲۰۳	۷۰۲۲۹	۶۷۲۵۶	۶۴۲۸۲	۶۱۳۰۸
-٪۱۰					
-٪۲۰					

دوره بازگشت سرمایه، یکی از روشهای غیر تنزیلی در ارزیابی طرحها می باشد. در این روش بدون در نظر گرفتن نرخ تنزیل، مجموع منافع خالص طرح (منافع منهای هزینه های جاری) برای دوره بررسی ۱۰۰ ساله با مجموع هزینه های سرمایه ای طرح مقایسه می شود. با محاسبات صورت گرفته و با احتساب سالهای عملیات اجرایی (ساخت) پروژه، دوره بازگشت سرمایه ۳۸ سال می باشد، یعنی تا سال ۱۴۰۴ کل درآمدهای حاصله و هزینه های سرمایه گذاری طرح برابر می گردد. بدون در نظر گرفتن سالهای اجرای طرح، دوره بازگشت سرمایه ۲۳ سال خواهد بود.

(۵) قیمت تمام شده هر متر مکعب آب:

سرمایه استفاده شده است. عمر مفید بند های انحرافی و کانالهای انتقال آب ۵۰ سال، تجهیزات تصفیه خانه، ایستگاه پمپاژ و خطوط انتقال فولادی ۲۵ سال در نظر گرفته شده است. ارزیابی در دو دوره ۵۰ و ۱۰۰ ساله انجام شده است. علت انتخاب دوره صد ساله این است که مهندسی مشاور عمر مفید ساختمان سدها را صد سال برآورد می نمایند. دوره بررسی پنجاه سال نیز به این دلیل انتخاب شد که بتوان از نرم افزار «COMFAR III Expert» که عمر بیشتر ۵۰ سال طرح را در تحلیلها منظور نمی کند، استفاده نماییم. در دوره بررسی ۱۰۰ ساله، عمر مفید سد علویان ۱۰۰ سال و محاسبات با نرم افزار «Microsoft Excel» صورت گرفته است. در این مطالعه سال ۱۳۶۷ که سال شروع عملیات اجرایی پروژه می باشد، به عنوان سال پایه (مبنا) انتخاب گردیده است.

جدول ۹ - نتایج ارزیابی طرح چند منظوره صوفی چای (میلیون ریال)

معیار ارزیابی	دوره بررسی پنجاه ساله		دوره بررسی صد ساله	
	نرخ تنزیل (درصد)	نرخ تنزیل (درصد)	نرخ تنزیل (درصد)	نرخ تنزیل (درصد)
NPV	۴/۵	۲/۹۷	۴/۵	۲/۹۷
B/C	۰/۶۷	۰/۹۳	۰/۶۷	۰/۷۲
IRR	۲/۶۵	۲/۲۱	۲/۶۵	۲/۲۱

با استفاده از نرم افزار «COMFAR III Expert» تحلیل حساسیت ارزش حال منافع خالص و نرخ بازده داخلی در دوره بررسی پنجاه سال برای دامنه ۲۰ درصد افزایش و کاهش در هزینه های جاری و منافع محاسبه شده و نتایج در جداول (۷) و (۸) آمده است. ملاحظه می شود که طرح چند منظوره صوفی چای فقط با عمر ۱۰۰ سال و نرخ تنزیل ۲/۹۷ درصد دارای توجیه اقتصادی می باشد. با کاهش عمر به ۵۰ سال یا افزایش نرخ تنزیل به ۴/۵ درصد این طرح توجیه خود را از دست می دهد. علاوه بر حساسیت نسبت به طول عمر و نرخ تنزیل، این طرح نسبت به کم و زیاد شدن منافع و هزینه های مربوطه نیز حساس می باشد. با عمر ۵۰ سال اگر منافع ۸ درصد افزایش یابد طرح موجه می گردد. اگر

عمر آن، افزایش نرخ تنزیل اجتماعی، افزایش اندکی در هزینه های طرح باعث ناموجه شدن آن می شود. بدیهی است افزایش درآمد طرح از طریق متعادل ساختن قیمت آب کشاورزی می تواند به صرفه طرح کمک رساند. اما منفعت قابل توجهی که در این ارزیابی مجدد به علت کمبود زمان و بودجه و فقدان اطلاعات مورد برآورد قرار نگرفت، جلوگیری از زیانهای ناشی از سیل است. لحاظ کردن این منفعت ناملموس بر توجیه اقتصادی طرح می افزاید.

اینک با توجه به گذشت چند سال از زمان بهره برداری طرح چند منظوره صوفی چای تذکرات ذیل که هنگام مطالعه و ارزیابی مجدد مشاهده شد به منظور بهبود بهره برداری از این طرح و استفاده در سایر طرحهای چند منظوره سد سازی عنوان می گردد:

۱) یکی از اهداف سد علویان، تامین آب مشروب شهر مراغه و پادگان نظامی به میزان سالیانه ۲۲ میلیون متر مکعب است که طبق آمارهای آموزشی اداره امور آب شهرستان مراغه، حداکثر آب شرب تحویلی به شرکت آب و فاضلاب مراغه ۱۴/۵ میلیون متر مکعب بوده که آن هم مربوط به سال ۸۱ می شود.

در گزارشی با عنوان «طرح شبکه توزیع آب شرب مراغه» میزان جمعیت و متوسط مصرف سرانه آب شرب و نیاز سالانه آب شرب مراغه برآورد شده است. طبق این گزارش نیاز آبی شهر مراغه در سال ۱۳۷۵ مصادف با اولین سال بهره برداری سد علویان، ۱۶/۶۵ میلیون متر مکعب پیش بینی شده است که این نیاز در سال ۸۵ به میزان هدف طرح یعنی ۲۰/۹۹ میلیون متر مکعب خواهد رسید

جهت محاسبه قیمت تمام شده هر متر مکعب آب، از فرمول زیر استفاده می شود:

$$\rho_{1376} = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} * k_{1376}$$

ρ_{1376} : هزینه معادل سالانه سرمایه گذاری به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ n : عمر مفید

k_{1376} : مجموع سرمایه گذاری اولیه به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ i : نرخ تنزیل

$$a_{1376} = \frac{\rho_{1376} + c_{1376}}{m}$$

a_{1376} : قیمت تمام شده هر متر مکعب آب به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶

c_{1376} : هزینه جاری سالانه به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶
 m : حجم آب (متر مکعب)

در جدول (۹) قیمت تمام شده هر متر مکعب آب با دو نرخ تنزیل ۲/۹۷ و ۴/۵ درصد و به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ در دو دوره بررسی نشان داده شده است. البته تفاوت دو دوره در عمر مفید سد است. در دوره بررسی صد ساله، عمر مفید سد ۱۰۰ سال و در دوره بررسی پنجاه ساله، عمر مفید سد ۵۰ سال در نظر گرفته شده است.

عملکرد طرح چند منظوره صوفی چای:

نتایج ارزیابی مجدد طرح سد و شبکه علویان نشان می دهد که سد علویان در حال حاضر اگر ۱۰۰ سال دوام داشته باشد و نرخ تنزیل اجتماعی ۲/۹۷ درصد باشد دارای توجیه اقتصادی است و در سایر حالات، یعنی کوتاه شدن

جدول ۹- قیمت تمام شده هر متر مکعب آب به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ (ریال)

دوره بررسی صد ساله		دوره بررسی پنجاه ساله		
نرخ تنزیل ۲/۹۷ درصد	نرخ تنزیل ۴/۵ درصد	نرخ تنزیل ۲/۹۷ درصد	نرخ تنزیل ۴/۵ درصد	
۵۲/۱۷	۷۲/۲۶	۶۲/۰۳	۷۹/۱	پشت سد علویان
۷۱/۲۹	۹۶/۲۵	۸۱/۱۴	۱۰۳/۰۹	قیمت تمام شده هر متر مکعب آب
۱۳۲/۴۴	۱۶۲/۸۸	۱۴۲/۳	۱۶۹/۷۲	سر مزرعه آب شرب (تحویل در شهر)

جهت آبیاری از سد علویان اختصاص یابد، محقق نشده است، اما تمامی زمینهای منطقه آبیاری شده و تقریباً سطح ۱۰ هزار هکتار وعده داده شده در اهداف طرح، محقق گردیده است.

۳) در مقایسه بین قیمت تمام شده و فروخته شده آب کشاورزی، تفاوت فاحشی بین این دو وجود دارد. یکی از عوامل ناموجه شدن سد علویان پس از اجرا ممکن است همین سیاست قیمت گذاری آب کشاورزی باشد.

پیشنهادها

مطالعه حاضر ضرورت انجام ارزیابی را برای تمام طرحهای آب احداث شده و در حال اجرا نشان می دهد. موجه شدن یک طرح در مرحله مطالعاتی و برنامه ریزی ضرورتاً موجب موجه باقی ماندن آن پس از اجرا نمی گردد. در عین حال این مطالعات کمک به اتخاذ سیاستها و اقداماتی می کند که ممکن است موجب اقتصادی و پایدار شدن آنها گردد. اینک چند پیشنهاد برای اجرای بهتر طرح صوفی چای و اقتصادی شدن آن ارائه می گردد:

با توجه به افزایش جمعیت شهر مراغه و به منظور ثابت نگه داشتن نیاز آب شرب شهر مراغه در حد ۲۲ میلیون متر مکعب، نیاز به اجرای برنامه های صرفه جویی به چشم می خورد.

تقویت تشکلهای آبریان از طریق آموزش مداوم فنی و مدیریتی به کشاورزان، تجهیز و نوسازی مزارع، تجهیز کشاورزان به وسایل مکانیزه و نظارت مداوم بر نحوه بهره برداری از شبکه های آبیاری و زهکشی بسیار حائز اهمیت است. برگزاری جلسات مستمر مسئولین منطقه (وزارت جهاد کشاورزی و وزارت نیرو) با بهره برداران و بازدید مداوم از شبکه های آبیاری و زهکشی و تاسیسات مربوط به آن می تواند در توجیه کشاورزان و همچنین رفع اشکالات موجود در زمینه بهره برداری از شبکه های آبیاری، مسئولین را کمک نماید.

شبکه های آبیاری مدرن با دارا بودن پتانسیل بالای تجهیزات فنی و اصول صحیح عمرانی، نقش بسیار مهمی در خصوص انتقال و توزیع عادلانه آب برعهده دارند و میزان تلفات ناشی از نفوذپذیری و تبخیر در آنها به حداقل می رسد. برای حفظ شبکه های آبیاری و زهکشی صوفی چای

در سالهای ۱۳۹۰ به بعد نیاز سالانه آب شرب شهر مراغه بیش از ۲۲ میلیون مترمکعب خواهد شد. این موضوع با توجه به ثابت بودن متوسط جریان سالانه رودخانه، نگران کننده است. با فرض صحیح بودن پیش بینی جمعیت شهر مراغه، برای ثابت نگهداشتن نیاز سالانه شهر مراغه در حد ۲۲ میلیون مترمکعب، اجرای برنامه های صرفه جویی در طرف تقاضا مورد نیاز است.

۲) آبیاری اراضی و باغات منطقه مورد مطالعه یکی دیگر از اهداف پیش بینی شده سد علویان در مطالعات زمان ساخت ذکر شده است. در گزارشهای مختلف، مساحت سطح زیر کشت اراضی و باغات که بایستی توسط این سد آبیاری می شد از ۱۰ هزار هکتار تا ۱۸ هزار هکتار عنوان شده است ولی این رقم در هیچ گزارشی که در سالهای پس از بهره برداری تهیه شده است بیش از ۱۲ هزار هکتار نمی باشد.

مطابق مطالعات صورت گرفته در زمینه برنامه ریزی منابع آب، سطوح قابل توسعه به روش ثقلی و آبیاری تحت فشار به ترتیب برابر ۶۶۰۰ و ۸۲۰۰ هکتار می باشد و بدین ترتیب کل نیاز آبی خالص اراضی به روش ثقلی و تحت فشار به ترتیب در حدود ۳۲ و ۳۹ میلیون متر مکعب برآورد شده است و نیاز ناخالص آبی اراضی محدوده نیز برای روشهای آفوق به ترتیب حدود ۶۳/۴ و ۶۳ میلیون متر مکعب می باشد.

با توجه به موارد فوق الذکر و با توجه به این که چند سال از بهره برداری سد علویان و شبکه های آبیاری و زهکشی آن می گذرد، آنچه در سالهای گذشته در خصوص آبیاری اراضی منطقه اتفاق افتاده است، نه میزان سطوح زیر کشت طبق برنامه و هدف طرح می باشد و نه میزان آبی که از سد علویان جهت این کار بایستی اختصاص یابد. اما مسئولین منطقه در توجیه این موارد، عنوان می نمایند کشاورزان برای این که آب بهای کمتری بپردازند، مساحت زمینهای خود را کمتر اعلام می کنند. مسئولین معتقدند اگر چه ۱۰۱ میلیون متر مکعب آب که در سال بایستی

۱. شرکت سهامی آب منطقه ای آذربایجان شرقی واردبیل، «مطالعات مرحله اول- آبیاری تحت فشار شبکه های فرعی طرح صوفی چای- طرح توسعه کشاورزی»، شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس، خرداد ۱۳۷۷.

در مطالعات پیش از احداث، یکی از اهداف سد علویان تولید ۶ مگاوات برق ذکر شده بود که این بخش از طرح تا کنون به اجرا درنیامده است و براساس اعلام نظر مسئول بهره برداری و نگهداری سد علویان، عدم اجرای نیروگاه به دلیل عدم صرفه اقتصادی آن است و هیچ کدام از تجهیزات مورد نیاز نیروگاه نیز خریداری و نصب نشده است. پیشنهاد می شود احداث این نیروگاه مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد و در صورتی که صرفه اقتصادی دارد، حتی با ظرفیت بیش از ۶ مگاوات احداث گردد.

در پایان ذکر این نکته ضروری است که اگرچه با توجه به هزینه ها و منافی که در ارزیابی لحاظ شد بهره برداری از این طرح در شرایط حاضر دارای توجیه اقتصادی نمی باشد، اما منافی همچون جلوگیری از بروز سیل، کاهش تنشهای به وجود آمده بین کشاورزان به خاطر وجود آب مطمئن، افزایش صنایع تبدیلی در منطقه، کمک به توازن منطقه ای و محرومیت زدایی منطقه و غیره وجود دارد که به دلیل در دسترس نبودن آمار مورد نیاز در این ارزیابی از نظر کمی لحاظ نشده است و مطمئناً اگر این موارد نیز به منافع طرح افزوده شود، در افزایش منافع اقتصادی طرح کمک شایانی خواهد کرد.

به عنوان سرمایه ملی، اقداماتی از جمله ترمیم کانالهای آبیاری، بازسازی شبکه ها و احیاء زهکشها لازم است. در این میان تمهیداتی باید اتخاذ کرد تا بهره برداران که کشاورزان منطقه می باشند، با همکاری و پذیرفتن مسئولیت مستقیم در نگهداری و بهره برداری از شبکه، خود را مالک شبکه بدانند و دلسوزی لازم را برای انجام عملیات مربوطه به عمل آورند.

تجدید نظر در سیاست قیمت گذاری آب کشاورزی که به اقتصادی شدن طرح صوفی چای پس از اجرا کمک می نماید ضروری به نظر می رسد.

دریاچه سدها در تمام نقاط جهان یکی از زیباترین مناظر مصنوعی خلق شده به دست بشر می باشد و دریاچه سد علویان نیز از این قاعده مستثنی نمی باشد. به نظر می رسد اگر دریاچه سد مجهز به برخی امکانات رفاهی و تفریحی همانند مکانی برای اسکان بازدیدکنندگان، قایقرانی و غیره باشد از محل درآمد آن می توان به اقتصادی شدن طرح امیدوارتر بود. احداث واحدهای پرورش ماهی در پایاب سد نیز از مواردی است که هم به اشتغال منطقه کمک می کند و همچنین به اقتصادی شدن بهره برداری از طرح می انجامد.

منابع مورد استفاده

REFERENCES

۱. پژم، مهدی، «ارزیابی هزینه ها و منافع سد و شبکه علویان پس از اجرا»، پایان نامه کارشناس ارشد، دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۸۳.
۲. جعفری صمیمی، احمد، «مبانی اقتصاد مهندسی (ارزیابی طرحهای اقتصادی به زبان ساده)». دانشگاه علوم و فنون مازندران، ۱۳۷۶.
۳. حسین زاد، جواد، «تعیین روش مناسب قیمت گذاری آب در بخش کشاورزی، مطالعه موردی سد و شبکه علویان» پایان نامه مقطع دکترا، دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی، تابستان ۱۳۸۳.
۴. راجر پرمن، یوما، جیمز مک گیل ری، «اقتصاد محیط زیست و منابع طبیعی»، ترجمه حمید رضا ارباب، نشر نی، ۱۳۸۲.
۵. سلطانی، غلامرضا، «اقتصاد مهندسی»، دانشگاه شیراز، ۱۳۶۹.
۶. سازمان آب منطقه آذربایجان شرقی، «طرح شبکه توزیع آب شرب شهر مراغه، گزارش مرحله اول مطالعات شهری و نیاز آبی»، مهرماه ۱۳۷۰.
۷. شرکت سهامی آب منطقه ای آذربایجان شرقی و اردبیل، «آغاز بهره برداری از سد مخزنی علویان»، آذرماه ۱۳۷۴.
۸. شرکت سهامی آب منطقه ای آذربایجان شرقی و اردبیل، «مطالعات مرحله اول آبیاری تحت فشار شبکه های فرعی طرح صوفی چای»، شرکت مهندسی مهتاب قدس، خرداد ۱۳۷۷.

۹. شرکت سهامی آب منطقه ای آذربایجان شرقی، «گزارش نهایی توجیه اقتصادی سد علویان و شبکه آبیاری حوزه مشروبی رودخانه صوفی چای»، شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس، شهریور ماه ۱۳۶۵.
۱۰. شرکت سهامی آب منطقه ای آذربایجان شرقی و اردبیل، «قیمت تمام شده آب در سد علویان و طرحهای مرتبط (گزارش مرحله اول) قیمت تمام شده آب شهر مراغه»، دفتر برنامه ریزی، واحد اقتصاد آب، خردادماه ۱۳۷۷.
۱۱. عظیمی نژادان، علی، «بررسی آثار اقتصاد کشاورزی سد علویان در اراضی پایاب د، شرکت سهامی آب منطقه ای آذربایجان شرقی و اردبیل، ۱۳۷۹.
۱۲. وزارت جهاد کشاورزی، «مطالعات مرحله دوم شبکه های فرعی آبیاری و زهکشی اراضی پایاب سد علویان»، سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی، مهندسین مشاور زومار، ۱۳۸۲.
13. United National Industrial Development Organization ,COMFAR III Expert, Reference Manual, 2002.
14. La Rovere, E.L. and Mendes,F.E."Tucurui Hydropower Complex Brazil",November 2000.
<http://www.dams.org/kbase/studies/br/>
15. National Research Council. Downstream: Adaptive Management of Glen Canyon Dam and the Colorado River Ecosystem. Washington: National Academy Press, 1999.
Available at <http://www.nap.edu/books/0309065798/html/>
16. Wescoat , James. Ex-Post Evaluation of Dams and Related Water Projects. University of Colorado at boulder , USA, no Date. <http://www.dams.org>