

جمهوری اسلامی ایران  
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو

**مبانی محاسبات اقتصادی**

**طرح‌های توسعه منابع آب**

معاونت امور فنی  
دفتر امور فنی و تدوین معیارها

نشریه شماره ۲۱۵

جمهوری اسلامی ایران  
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو

# مبانی محاسبات اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب

نشریه شماره ۲۱۵

معاونت امور فنی  
دفتر امور فنی و تدوین معیارها

۱۳۸۰

انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ۸۰/۰۰/۲

## فهرستبرگه

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. دفتر امور فنی و تدوین معیارها  
مبانی محاسبات اقتصادی طرحهای توسعه منابع آب/ معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و  
تدوین معیارها؛ وزارت نیرو، [طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور] - تهران: سازمان  
مدیریت و برنامه ریزی کشور، مرکز مدارک علمی و انتشارات، ۱۳۸۰.  
۲۱ص: مصور- (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. دفتر امور فنی و تدوین  
معیارها؛ نشریه شماره ۲۱۵) انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور؛ ۸۰/۰۰/۲

ISBN 964-425-249-7

مربوط به دستورالعمل شماره ۵۴/۵۸۹۷-۵۴/۸۰۵۴-۱۰۵/ مورخ ۱۳۸۹/۱۱/۱۱  
کتابنامه: ص ۲۱

۱. آب - افزایش منابع - تأثیر هزینه‌ها - امکان سنجی. ۲. کشاورزی - تأمین آب -  
تأثیر هزینه‌ها. ۳. طرحهای کشاورزی - ت. ثیر هزینه‌ها. ۴. آب - افزایش منابع - جنبه‌ها  
یاقتصادی. الف. سازمان مدیریت منابع آب ایران، دفتر استاندارد مهندسی آب. ب.  
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. مرکز مدارک علمی و انتشارات. ج. عنوان. د.  
فروست.

ش. ۲۱۵ س/ ۳۶۸ TA

ISBN 964-425-249-7

شابک ۹۶۴-۴۲۵-۲۴۹-۷

مبانی محاسبات اقتصادی طرحهای توسعه منابع آب  
تهیه کننده: معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها  
ناشر: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. مرکز مدارک علمی و انتشارات  
چاپ اول: ۱۰۰۰ نسخه، ۱۳۸۰  
قیمت: ۳۰۰۰ ریال  
لیتوگرافی: قاسملو  
چاپ و صحافی: مرکز چاپ و انتشارات مرکز آموزش مدیریت دولتی  
همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



ریاست جمهوری  
سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور  
دفتر رئیس

بسمه تعالی

شماره: ۱۰۵/۸۰۵۴-۵۴/۵۸۹۷	به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ: ۱۳۷۹/۱۱/۱۱	
موضوع: مبانی محاسبات اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب	
<p>به استناد آیین نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی موضوع ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چهارچوب نظام فنی و اجرایی طرح‌های عمرانی کشور (مصوبه شماره ۲۴۵۲۵/ت/۱۴۸۹۸ هـ، مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیات وزیران) به پیوست، نشریه شماره ۲۱۵ دفتر امور فنی و تدوین معیارهای این سازمان، با عنوان مبانی محاسبات اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب، از نوع گروه سوم، ابلاغ می‌گردد.</p> <p>دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده نمایند و در صورتی که روش‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنماهای بهتر در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این نشریه الزامی نیست.</p> <p>عوامل یادشده باید نسخه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها یا راهنماهای جایگزین را برای دفتر امور فنی و تدوین معیارهای این سازمان، ارسال دارند.</p>	
<p>محمد رضا عارف معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان</p>	

## پیشگفتار

استفاده از ضوابط، معیارها و استانداردها در مراحل تهیه (مطالعات امکان سنجی) مطالعه و طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری طرح‌های عمرانی بلحاظ توجیه فنی و اقتصادی طرح‌ها، کیفیت طراحی و اجرا (عمر مفید) و هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری از اهمیتی ویژه برخوردار می‌باشد.

نظام جدید فنی و اجرایی طرح‌های عمرانی کشور (مصوب جلسه مورخ ۱۳۷۵/۳/۲۳ هیأت محترم وزیران) بکارگیری معیارها، استانداردها و ضوابط فنی در مراحل تهیه و اجرای طرح و نیز توجه لازم به هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری در قیمت تمام‌شده طرح‌ها را مورد تأکید جدی قرار داده است.

با توجه به مراتب یاد شده و شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران، امور آب وزارت نیرو (طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور) با همکاری معاونت امور فنی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (دفتر امور فنی و تدوین معیارها) براساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه اقدام به تهیه استانداردهای مهندسی آب نموده است.

استانداردهای مهندسی آب با در نظر داشتن موارد زیر تهیه و تدوین شده است:

- استفاده از تخصصها و تجربه‌های کارشناسان و صاحب‌نظران شاغل در بخش عمومی و خصوصی
- استفاده از منابع و مآخذ معتبر و استانداردهای بین‌المللی
- بهره‌گیری از تجارب دستگاههای اجرایی، سازمانها، نهادها، واحدهای صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت
- پرهیز از دوباره‌کاریها و اتلاف منابع مالی و غیرمالی کشور
- توجه به اصول و موازین مورد عمل مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سایر مؤسسات تهیه‌کننده استاندارد

ضمن تشکر از کارشناسان محترم برای بررسی و اظهار نظر در مورد این استاندارد، امید است مجریان و دست‌اندرکاران بخش آب، با بکارگیری استانداردهای یاد شده، برای پیشرفت و خودکفایی این بخش از فعالیتهای کشور تلاش نموده و صاحب‌نظران و متخصصان نیز با اظهار نظرهای سازنده در تکامل این استانداردها مشارکت کنند.

معاون امور فنی

زمستان ۱۳۷۹

## ترکیب اعضاء کمیته

این استاندارد با مشارکت اعضای کمیته فنی شماره ۶ تهیه شده که اسامی ایشان به شرح زیر است:

عضو هیئت علمی دانشکده فنی دانشگاه تهران	از دانشگاه تهران	آقای حسین ارفع
کارشناس اقتصاد طرح	از مهندسين مشاور مهتاب قدس	خانم طیبه آریان
کارشناس ریاضی و علوم کامپیوتر	از طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور	خانم لعیلا پالیزبان
کارشناس اقتصاد طرح	از مهندسين مشاور مهتاب قدس	خانم فاطمه ظفرنژاد
کارشناس اقتصاد طرح	از مهندسين مشاور مهتاب قدس	آقای بیژن فرخ
کارشناس امور آب	از سازمان برنامه و بودجه	خانم فاطمه محبوب
کارشناس اقتصاد آب	از دفتر برنامه ریزی آب	آقای انوش نوری اسفندیاری

وزارت نیرو

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	مقدمه
۲	۱- هزینه‌های احداث طرح
۲	۲- هزینه‌های تولید کشاورزی
۳	۳- هزینه‌های نگهداری - بهره‌برداری
۴	۴- نرخ سود انتظاری
۵	۵- سال مبنا و دوره بررسی
۱۳	پیوست شماره ۱ - هزینه‌های احداث طرح
۱۶	پیوست شماره ۲ - روش تعیین نرخ بهره - تنزیل اجتماعی
۲۰	منابع و مأخذ

## مقدمه

با توجه به اهمیت روزافزون سنج‌های اقتصادی طرح‌ها در تصمیم‌گیریهای مدیریتی و ضرورت همسان‌سازی عوامل موثر در محاسبات هزینه و فایده‌ها، ضوابط استاندارد برای مطالعات و برنامه‌ریزی طرح‌های ملی تأمین آب کشاورزی تعیین شده است. تهیه ضوابط مذکور بر اساس بررسیهای انجام شده در دفتر برنامه‌ریزی آب وزارت نیرو، طرح استاندارد مهندسی آب و سازمان برنامه و بودجه میسر شده است و بر این اساس راهنمای حاضر به تشریح و توضیحات نکات و نظرات لحاظ شده در این ضوابط می‌پردازد.

لازم به ذکر است که چهارچوبهای تحلیل اقتصادی و مالی طرح‌ها قبلاً از طریق نشریه استاندارد تحت عنوان «دستورالعمل بررسیهای اقتصادی» (نشریه ۳۰-الف) ارائه شده و گزارش موجود و سایر گزارشهای پیش‌بینی شده به منظور تشریح جزئیات و کاربردی کردن خط مشیهای ارائه شده در نشریه مذکور، تهیه شده است.

با توجه به هدف اصلی این نشریه (استاندارد کردن اطلاعات پایه در طرح‌های توسعه منابع آب کشاورزی) جداول تهیه شده، اطلاعات مربوط به هدف اصلی را به شکل استاندارد منعکس کرده است. در صورتی که طرح مربوط دارای هدفهای فرعی دیگری نیز باشد، لازم است هزینه‌های تأمین آن اهداف را در جدولهای مستقلی مهندسان مشاور تهیه و ارائه کنند.

در زمینه پارامترهای تعیین شده و استانداردهای پیشنهاد شده، شایان ذکر است که استفاده از این مبانی استاندارد به معنای بی‌نیازی از تحلیل حساسیت در موارد مذکور در نشریه شماره ۳۰-الف نخواهد بود، بلکه لازم است با توجه به شرایط و ویژگیهای هر طرح و منطقه دامنه تغییرات و تأثیر آن بر نتایج را مورد توجه و آزمون قرار داد.

بخش اول این نشریه به نحوه تهیه اطلاعات مربوط به هزینه‌های احداث طرح می‌پردازد که در مورد روش برآورد آن به دستورالعمل شماره ۳۰-الف طرح استاندارد ارجاع شده است. این بخش از آن نشریه، برای سهولت دسترسی در پیوست شماره یک نشریه حاضر مجدداً ارائه شده است. توضیحات ضوابط تهیه اطلاعات هزینه‌های تولید کشاورزی در بخش بعدی ارائه می‌شود.

نحوه برآورد هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری از تأسیسات در مرحله شناسایی در بخش سوم (بند ۴) ارائه می‌شود. در برآورد هزینه‌های فوق برای مرحله توجیهی به دستورالعمل شماره ۳۰-الف ارجاع شده است (پیوست شماره دو). توضیحات مربوط به نرخ سود انتظاری اقتصادی و عوامل مؤثر در تشکیل جدول گردش نقدی، موضوعات بخشهای بعدی را تشکیل می‌دهند.

منابع و مآخذ مورد استفاده در این نشریه در پیوست شماره ۳ ارائه گردیده و در متن با استفاده از علامت [ ] به مآخذ مورد نظر ارجاع داده شده است.



## هزینه‌های احداث طرح

با توجه به اهمیت هزینه‌های اجرایی طرحها به عنوان یکی از ارکان اصلی مطالعات اقتصادی، برآورد آنها بایستی با دقت مناسب در هر مرحله، مطالعه و مبتنی بر مدارک قابل قبول صورت گیرد.<sup>۱</sup> بعلاوه شکل تفکیک و ارائه هزینه‌های اجرایی باید به نحوی باشد که امکان بررسیها و تعدیلات لازم از نظر مطالعات مالی و اقتصادی ذریبط فراهم باشد. هدفهای اصلی در این زمینه عبارتند از:

- الف - اطمینان از ملحوظ نمودن کلیه اقلام هزینه‌های تأسیسات و تجهیزات ذریبط.
- ب- امکان تدوین برنامه زمان‌بندی و رعایت تقدم و تأخر منطقی و انجام مطالعات بهینه‌سازی مدت اجرای طرح
- ج- امکان بهنگام کردن هزینه‌ها در زمانهای مختلف در گروههای متجانس از نظر رشد قیمتها
- د- امکان تعدیل هزینه‌ها بر مبنای تغییر در ارزش برابری ارز خارجی، هزینه نیروی انسانی و نظایر آن.

جداول شماره (۱) و (۲) نحوه تفکیک اقلام هزینه‌های سازه‌های مختلف یک طرح تأمین، انتقال و توزیع آب کشاورزی را نشان می‌دهد. این جداول می‌تواند تا حدود زیادی هدفهای (الف) تا (ج) را پوشش دهد.

جدول شماره (۳) برای تأمین هدف بند (د) طراحی شده است و از طریق آن امکان اعمال تعدیلات لازم برای تعدیل هزینه‌های مالی و یا تبدیل آن به هزینه‌های اقتصادی (استفاده از قیمت‌های سایه<sup>۲</sup>) تا حدود زیادی فراهم می‌شود.

## ۲- هزینه‌های تولید کشاورزی

هزینه‌های تولید کشاورزی در برگیرنده هزینه ماشین آلات، هزینه نهاده‌ها و هزینه نیروی انسانی مورد نیاز در تولید محصولات کشاورزی گوناگون است که به شرح جدول (۴) ارائه گردیده است.

هزینه ماشین آلات مربوط به کاربرد ماشین آلات گوناگون کشاورزی برای عملیات تهیه زمین، کاشت، داشت، برداشت، حمل و یا فرآوری محصولات است که بر پایه استهلاک، تعمیرات اساسی و سایر هزینه‌های وسایل

۱- برآورد هزینه معمولاً بر اساس مطالعات مستقلی است که طی آن حجم مقادیر اقلام اصلی و آحاد بهای هر یک از اقلام مشخص می‌شود. برآورد مقادیر مربوط به اقلام اصلی هزینه‌ها بر مبنای تهیه نقشه‌های لازم متناسب با هر مرحله مطالعاتی قابل حصول است.

2- Shadow prices

خودکشش (کمباین، تراکتور ....) و ادوات دنباله بند آنها و نیز ماشین آلات تبدیل و فرآوری تولید کشاورزی برآورد می‌شود. از آنجا که بخشی از ماشین آلات ممکن است وارداتی و ارزبر باشند، این هزینه در جدول به تفکیک ارزی و ریالی آورده شده است. هزینه نهاده‌ها در زمینه به‌کارگیری نهاده‌ها از مرحله تهیه زمین و کاشت تا بسته‌بندی و فرآوری محصول است. نهاده‌های کشاورزی بذر، نهال، کودهای شیمیایی یا آلی، سموم دفع آفات و بیماری‌های گیاهی، و نیز نهاده‌هایی که در فرآوری، بسته‌بندی، جمع‌آوری و نگهداری محصولات کشاورزی به آنها نیاز است را در بر می‌گیرد. هزینه نهاده‌های کشاورزی بر پایه قیمت و میزان کاربردشان در کشتهای گوناگون برآورد می‌شود.

هزینه نیروی انسانی، هزینه اقتصادی کاربرد نیروی انسانی در تولید کشتهای گوناگون است، صرف‌نظر از این که برای این نیروی کار دستمزدی پرداخت بشود (نیروی کارمزدی)، یا پرداخت نشود (نیروی کار خانوادگی بدون دستمزد). هزینه نیروی کار در برگیرنده هزینه نیروی کار ساده، نیروی کار نیمه ماهر و نیروی کار متخصص است.

هزینه نیروی کار ساده بر پایه نفر روز کار اجتماعاً لازم برای هر کشت و دستمزد کارگر ساده کشاورزی تعیین می‌گردد. هزینه نیروی کار نیمه ماهر مانند هزینه تکنیسینها و یا راننده‌های ماشین آلات کشاورزی نیز بر پایه دستمزد رایج آنها و تعداد ساعات مورد نیاز آن برای هر کشت برآورد می‌شود.

هزینه نیروی کار ماهر نیز در برگیرنده دستمزد کارشناسان و نیروی متخصص به کار گرفته شده در طرحهای توسعه است که بر پایه فهرست بهای خدمات کارشناسی قابل برآورد می‌باشد.

به‌منظور همسان‌سازی شاخصهای تنزیلی ارجح است که هزینه‌های تولید از فایده‌های کشاورزی کسر و به این طریق در جریان زمانی فایده‌ها منظور شود.

### ۳- هزینه‌های نگهداری - بهره‌برداری

هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری طرحها و پروژه‌ها و از جمله طرحهای توسعه منابع آب شامل آن قسمت از مخارج (پرداختها) است که برای اطمینان از بهره‌برداری مستمر پروژه هر ساله، طی دوره بهره‌برداری هزینه می‌شود. میزان این هزینه‌ها در هر پروژه بستگی به شرایط خاص منطقه، اندازه، نوع سیستم، عمر سیستم و میزان مشارکت بهره‌برداران در پروژه دارد. هزینه‌های نگهداری - بهره‌برداری از هزینه‌های پرسنلی، تجهیزات، مواد مصرفی، انرژی، اقلام ویژه و مدیریت تشکیل شده است.

اهمیت هزینه‌های نگهداری - بهره‌برداری تا حدی است که تغییرات آن می‌تواند شاخصهای اقتصادی و عمر مفید طرحها را تحت تأثیر قرار دهد. بررسی انجام گرفته در مورد تعدادی از طرحهای مورد مطالعه نشان می‌دهد، اگر ضرایب هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری را به طور یکنواخت کاهش دهیم، شاخصهای تنزیلی این طرحها به‌طور

غیر یکنواخت تغییر می‌کند. [۱] بنابراین نحوه برآورد میزان هزینه‌های نگهداری- بهره‌برداری می‌تواند توجیه‌پذیری طرح را تحت تأثیر قرار داده و قضاوت اقتصادی در مورد طرح را تا حدودی تغییر دهد. در مرحله شناسایی هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری می‌تواند با تقریب قابل قبول به صورت درصدی از هزینه‌های اجرای طرح (مطابق جدول شماره ۵) در نظر گرفته شود.

در مرحله امکانیابی لازم است که ابتدا یک سازمان مدیریت برای بهره‌برداری و نگهداری از تأسیسات طرح، متناسب با ابعاد و شرایط طرح در نظر گرفته شده و سپس هزینه‌های مختلف این سازمان طی دوره بهره‌برداری با توجه به شرایط طبیعی منطقه (اقلیم، توپوگرافی، خاک و...) و نحوه مشارکت بهره‌برداران برآورد شود.

#### ۴- نرخ سود انتظاری

در اقتصاد بازار، بهره‌بهای استفاده از سرمایه پولی و مالی<sup>۱</sup> زمان معینی دارد. بهره به عبارتی دیگر وجهی است که در ازای وجه نقد یا وام و اعتبار به وسیله صاحبان این نوع سرمایه‌ها دریافت می‌شود [۲].

از نظر اجتماعی نرخ بهره (یا تنزیل) ایده‌آل نرخ است که موجب حصول به یک آهنگ تشکیل سرمایه می‌شود که رفاه جامعه را حداکثر می‌سازد [۳]. نرخ بهره مورد استفاده در امور عمومی ممکن است با نرخ مالی که یک دولت برای وام گرفتن می‌پردازد تفاوت داشته باشد، زیرا به طور مثال نرخ امور عمومی می‌تواند نرخ هزینه اجتماعی یا نرخ فرصت از دست رفته به حساب آید [۴]. نرخ بهره اجتماعی اگر دقیقاً تعیین شود، طرز انتخاب کل جامعه را از بین بازدهی حال و آینده سرمایه منعکس می‌سازد [۵].

محاسبات طرحها از نظر ارزش زمانی پول بر اساس نرخ بهره انجام می‌پذیرد، بدین لحاظ نرخ بهره شاید بیشترین اثر را مطرح می‌سازد، زیرا یک تغییر دو یا سه درصد در نرخ بهره ممکن است موجب تغییر نسبت فایده به هزینه از مقداری رضایت بخش به مقداری غیر قابل قبول شود.

در بهره‌برداری از منابع استراتژیک یا اجرای طرحهای استراتژیک انتخاب نرخ بهره، به صورت تعیین نرخ تنزیل<sup>۲</sup>

---

۱- منظور از سرمایه پولی و مالی، پول رسمی کشور و پول تحریری و اوراق بهادار و اسناد قابل تبدیل به پول (اوراق قرضه عمومی و خصوصی) و اسناد خزانه و ارزشهای خارجی قابل تسعیر و یا به طور کلی حق یا طلب مالی است که سرمایه داران به صورت پول نقد یا وام و اعتبار در اختیار تولید کنندگان و یا مصرف کنندگان و سایر عامل‌های فعال و اقتصادی قرار می‌دهند (منتظر ظهور ۱۳۶۷).

۲- نرخ تنزیل عبارت است از اختلاف بین ارزش برآورد شده یک فایده آتی و ارزش فعلی آن و یا به عبارت دیگر جبران انتظار.

اجتماعی و به شکل یک انتخاب اجتماعی مطرح می‌گردد.

دستگاه سیاستگذاری ایران نیز این مسأله (استفاده از نرخ بهره اجتماعی) را به صورتهای مختلف رعایت می‌نماید. برای نمونه در سیاست پولی برای افزایش نقدینگی بانکها و گسترش فعالیتهای اعتباری نرخ تنزیل مجدداً<sup>۱</sup> در سال ۱۳۷۳ برای اعتبارات بلندمدت ۳ تا ۴ درصد و برای اعتبارات کوتاه مدت ۷ درصد در نظر گرفته شده بود. فلسفه این کار کمک به نقدینگی بانکها در شرایط اضطراری و همچنین تشویق سیستم بانکی در مشارکت تأمین منابع مالی طرحهای زیربنایی است. این نرخ می‌تواند به عنوان مبنایی برای انتخاب نرخ بهره اجتماعی در طرحهای استراتژیک به کار گرفته شود.

نمونه دیگر از توجه دولت به استدلال منطقی (اما نهفته) نگرش بر مبنای دیدگاه اجتماعی رامی‌توان در تفاوتی که بین بخشهای مختلف از نظر سیاست گذاری درازمدت وجود دارد، مشاهده کرد. تخصیص بودجه بخشهای مختلف در برنامه‌های توسعه اقتصادی یکی از نمودهای این تفاوت است.

نرخ بهره عموماً یک نرخ سالانه است و در تحلیلهای اقتصادی و مالی می‌تواند به اشکال زیر تعیین گردد [۶].

الف - هزینه وام که به وسیله عرضه و تقاضای پول در بازار آزاد معین می‌شود.

ب - هزینه وام که به وسیله قانون یا قرارداد رسمی معین می‌شود.

ج - حداقل نرخ جذب کننده اعتبارات وقتی که فعالیتهای اقتصادی اعتبارات در دسترس را مصرف می‌کنند.

د - هزینه فرصت از دست رفته وقتی که دولت از درآمدهای مالیاتی و وام استفاده می‌کند، که این ضمناً بر برابری با نرخ بازگشت در سایر استفاده‌ها دلالت دارد (به وسیله بعضی از اقتصاد دانان به عنوان متوسط نرخ بازگشت در بخش خصوصی برآورد می‌شود).

ه - نرخ اجتماعی تعیین شده به وسیله دستگاه دولتی، که می‌تواند برای پروژه، تشویق کننده یا بازدارنده باشد.

روشهای (الف) و (ب) برای تحلیلهای مالی، روش (ج) برای تحلیل مالی و تحلیل اقتصادی و روشهای (د) و (ه) برای تحلیل اقتصادی کاربرد دارد.

با استفاده از روش ج و بر اساس اطلاعات اقتصادی کلیه طرحهای مطالعاتی در زمینه آب کشاورزی و حجم اعتبارات تخصیص یافته در برنامه دوم برای طرحهای فوق، نرخ بهره-تنزیل اجتماعی (نرخ سود انتظاری) به منظور استفاده در تحلیل اقتصادی طرحهای تأمین آب کشاورزی، ۷ درصد محاسبه شده است<sup>۲</sup> [۷].

برای اطلاع بیشتر و پی‌گیری منسجم‌تر بحث به مأخذ شماره ۷ مراجعه شود.

## ۵- سال مبنا و دوره بررسی

۱- نرخ تنزیل مجدد عبارت است از نرخ بهره‌ای که با توجه به آن، بانک مرکزی اسناد و برات بانکها را تنزیل می‌کند و به آنها در مقابل این اسناد وام می‌دهد (طیبیان ۱۳۶۵).

۲- لازم به ذکر است که این نرخ بدون توجه به تورم و با قیمتهای ثابت محاسبه گردیده است.

در محاسبات تنزیلی لازم است که سالی را به عنوان سال مبنای محاسبات در نظر گرفت. انتخاب سال مبنا موضوعی قراردادی است و معمولاً در ابتدای دوره ساخت تأسیسات یا در انتهای آن در نظر گرفته می‌شود. آنچه اهمیت دارد، برای مقایسه طرح‌های (گزینه‌های) مختلف و اولویت بندی آنها لازم است به وسیله مشاوران مختلف روش یکسانی به کار گرفته شود، زیرا استفاده از روش‌های مختلف جواب‌های متفاوتی در مورد شاخص ارزش خالص، فایده یک متر مکعب آب، هزینه و فایده یک کیلووات ساعت انرژی و ... بدست خواهد داد.<sup>۱</sup>

دوره بررسی، مدت زمانی است که طی آن "نتایج حاصل از اجرای طرح" در مطالعه‌ای ویژه داخل می‌شود. نگهداری مرتب و جایگزین دوره‌ای قسمتهای فرسوده ممکن است عمر یک طرح منابع آب را تقریباً به طور نامحدود بالا ببرد، ولی معمولاً از دوره‌های تحلیل ۵۰ یا ۱۰۰ ساله استفاده می‌شود [۳]. طرح‌های توسعه منابع آب معمولاً طیف وسیعی از سازه‌های مختلف را با عمرهای گوناگون در بر می‌گیرد. در نظر گرفتن دوره بررسی کوتاه مدت (۲۰ تا ۳۰ سال) برای طرح‌های توسعه آب زیرزمینی یا طرح‌های تأمین آب از طریق پمپاژ یا طرح‌های کوچک دیگر (شامل تغذیه مصنوعی، ایجاد شبکه مدرن و ...) کفایت می‌نماید. اما در مورد طرح‌های بزرگ توسعه منابع آب (شامل سدهای مخزنی، شبکه‌های آبیاری و زهکشی وسیع و ...) به دلایل زیر لازم است که دوره بررسی طولانی‌تری (۵۰ سال) در نظر گرفت.

- حجم زیاد سرمایه‌گذاری و در نتیجه نیاز به زمان طولانی‌تر جهت مستهلک شدن هزینه‌ها.
- طولانی بودن دوره احداث
- طولانی بودن عمر فیزیکی تأسیسات مثل سد مخزنی، تونل انتقال آب و ...
- دیر به ثمر رسیدن فایده‌ها یا به عبارت دیگر نیاز به دوره تطبیق جهت استحصال فایده‌های مربوط به تأمین آب کشاورزی

در تعیین دوره بررسی (دوره زمانی که جریان هزینه و فایده طرح منظور می‌شود) و به هنگام مقایسه طرح‌های بزرگ توسعه منابع آب با یکدیگر، همه می‌باید دارای دوره بهره‌برداری یکسان بوده و ارزیابی بر این مبنا صورت گیرد. از این رو، توصیه می‌شود که ۵۰ سال دوره بهره‌برداری به علاوه دوره احداث، مبنای کار ارزیابی اقتصادی طرح‌های ملی باشد. بر این اساس ضرورت دارد در نهایت برای انجام محاسبات مربوط به شاخص‌های تنزیلی (نسبت فایده به هزینه یا ارزش خالص در سال مبنا) جدولی با چهار ستون تهیه شود که ستون اول آن به شماره‌گذاری سالهای دوره بررسی، دوم به درج ارقام فایده‌ها در هر سال و ستون سوم به درج ارقام هزینه‌ها در هر سال و ستون چهارم به فایده خالص<sup>۲</sup> در هر سال اختصاص داشته باشد. در ستون هزینه‌ها، هزینه جایگزینی در سالی که پیش‌بینی می‌شود و جایگزینی بر اساس عمر مفید هر یک از تأسیسات صورت گیرد و هزینه ارزش اسقاط در انتهای دوره بررسی به صورت عدد منفی منعکس می‌شود (جدول شماره ۶).

---

۱- به منظور ملحوظ نمودن بهره دوره احداث، ارجح است که سال مبنا پایان دوره احداث اصلی‌ترین سازه طرح در نظر گرفته شود.

۲- مابه التفاوت فایده‌ها و هزینه‌ها

عمر اقتصادی (مفید) یک سازه زمانی به پایان می‌رسد که فایده‌های اضافی حاصل از کاربرد پیوسته آن نتواند از هزینه‌های بهره‌برداری مداوم آن تجاوز نماید [۳]. عمر اقتصادی معمولاً برای تعدادی از اجزای طرح، مانند پمپ و کانالهای انتقال و ... کوتاهتر از دوره بررسی است. توجه شود که عمر اقتصادی از عمر فیزیکی<sup>۱</sup> هرگز تجاوز نمی‌نماید، حتی ممکن است به علت فرسودگی و یا تغییر تقاضا برای استفاده از آن کوتاه هم بشود. به عنوان مثال تولید برق با انرژی هسته‌ای ممکن است به اندازه‌ای ارزان تمام شود که تولید برق حاصل از نیروگاهی با سوخت فسیلی را در طول دوره بهره‌برداری غیر اقتصادی نماید و این در شرایطی است که نیروگاه فسیلی می‌تواند کماکان به خوبی انجام وظیفه نماید.

عوامل طبیعی و همچنین سیاستهای مدیریتی می‌تواند روی طول عمر اقتصادی یک سازه موثر باشد. به عنوان مثال پدیده‌های طبیعی مثل رسوب، زلزله، سیل و ... می‌تواند عمر اقتصادی یک سازه را به نحو قابل ملاحظه‌ای نسبت به پیش‌بینی اولیه کاهش دهد. تخصیص بهینه اعتبارات جاری بین اقسام مختلف (پرسنلی، نگهداری - بهره‌برداری و ...)، بازدیدهای فنی مرتب، رعایت ضوابط و دستورالعملهای فنی و ... از عوامل مدیریتی هستند که در طول عمر مفید تأسیسات نقش دارند.

همان‌طوری که اشاره شد با توجه به عمر مفید و دوره بهره‌برداری لازم است برای تأسیسات با عمر کوتاهتر هزینه جایگزینی در نظر گرفته شود. ضروری است که در برآورد هزینه‌های آتی جایگزینی، در صورت امکان به عوامل موثر در روند قیمت‌ها و شرایط کاربرد تجهیزات توجه گردد. بدیهی است که تأسیسات با عمر طولانی‌تر دارای ارزش اسقاط (باقی مانده) خواهند بود که با توجه به طول دوره بهره‌برداری و روش استهلاک خطی ارزش اسقاط آنها برآورد می‌گردد:

$$S = \left(1 - \frac{X}{L}\right)K$$

S: ارزش اسقاط

X: عمر استفاده شده بر حسب سال

L: کل عمر بر حسب سال

K: ارزش اولیه

برای همسان‌سازی محاسبات شاخصهای تنزیلی بهتر است که ارزش اسقاط به عنوان هزینه منفی در جریان زمانی هزینه‌ها منظور شود.

---

۱- عمر فیزیکی برای یک سازه زمانی به اتمام می‌رسد که آن سازه نتواند از لحاظ فیزیکی به کار خود ادامه داده و وظیفه خود را انجام دهد.

## جدول شماره (۱) هزینه‌های سرمایه‌گذاری طرح در تأمین آب

سال برآورد:  
ارقام به :

جمع کل (۱) + (۲)	زیر جمع (۲)	خدمات مهندسی و مدیریت طرح	ضریب منطقه‌ای	تجهیز کارگاه و بالاسری پیمانکار	زیر جمع (۱)	پیش‌بینی نشده	مستقیم	انقسام هزینه نوع تأسیسات
								راههای دسترسی
								بدنه سد
								بازوی خاکی
								تونل انحراف
								سرریز
								پرده آب‌بند
								متفرقه
								لوازم اندازه‌گیری
								تجهیزات هیدرومکانیکال
								منازل مسکونی
								خسارت و
								تأسیسات
								مرتبط با
								مخزن
								خرید اراضی
								سایر موارد
								کل
								حفاری
								قالب‌بندی
								بتن‌ریزی
								آرماتورگذاری
								خرید اراضی
								انتقال با لوله
								کل
								کارهای ساختمانی
								محوطه‌سازی
								خرید انشعابات
								خطوط انتقال برق
								تجهیزات برقی
								تجهیزات مکانیکی
								خرید اراضی
								جمع
								هزینه‌های مقدماتی
								موتور
								پمپ
								چاه و اتاقک
								خرید اراضی
								سایر
								جمع

جدول شماره (۲) هزینه سرمایه گذاری طرح در انتقال و توزیع آب کشاورزی

سال برآورد:  
ارقام به:

جمع کل (۱) + (۲)	زیر جمع (۲)	خدمات مهندسی و مدیریت طرح	ضریب منطقه‌ای	تجهیز کارگاه و بالاسری	زیر جمع (۱)	پیش‌بینی نشده	مستقیم	اقلام هزینه	
								نوع تأسیسات	
								بدنه سد	بند انحرافی
								تجهیزات	
								خرید اراضی	
								کل	
								حفاری	تونل
								قالب‌بندی	
								بتن ریزی	
								آرما تورگذاری	
								تجهیزات هیدرومکانیک	
								خرید اراضی	
								کل	
								شبکه اصلی	شبکه آبیاری و زهکشی
								شبکه فرعی	
								ابنیه فنی	
								زهکش عمقی	
								خرید اراضی	
								تجهیز و نوسازی مزارع	
								کل	
								کارهای ساختمانی	ایستگاه پمپاژ
								محوطه‌سازی	
								خرید انشعابات	
								تجهیزات برقی	
								تجهیزات مکانیکی	
								خرید اراضی	
								جمع	
								جمع کل	

۱- شامل هزینه‌های ماشین‌آلات



## توضیحات مربوط به جداول شماره ۱ و ۲:

در صورتی که در حوزه آبخیز در بالادست اقداماتی به منظور حفاظت و تثبیت منابع خاک انجام شود، لازم است علاوه بر هزینه مربوط به جلوگیری از آلودگی آب در بالادست مسایل زیست محیطی نیز پیش بینی شود. ذکر این نکته ضروری است که مجموعه این اقدامها که در حال حاضر در مطالعات طرح منظور نمی شود، ولی ضرورت انجام آن به اثبات رسیده است، می تواند ذیل عنوان «سایر» در بخش «خسارت و هزینه های مرتبط با مخزن سد» در جدول شماره یک منظور گردد.

کلیه ردیفهای مربوط به خرید اراضی در جداول شماره یک و دو در تحلیل مالی عبارت است از: هزینه مربوط به تملک اراضی مورد نیاز که ارزش آن بسته به سیاست گذاری و توافق فیما بین دارد، این هزینه می تواند معادل هزینه های جایگزینی و یا قیمت روز زمین همراه با مقداری افزایش باشد.

در تحلیل اقتصادی (از دیدگاه اقتصاد ملی) ارزش اراضی که در مخازن سدها قرار می گیرد یا در اثر احداث تونل چاهها و ... از بین می رود، معادل ارزش کنونی درآمدهای از دست رفته در آینده می باشد. شایان ذکر است که در تحلیل اقتصادی ارزش اراضی ای که در اثر احداث کانالها و زهکشها از بین می رود از مقایسه ارزش اراضی کشاورزی تحت پوشش بدون اجرای طرح و با اجرای طرح به صورت غیرمستقیم در محاسبات منظور می شود و لزومی به برآورد مجزا ندارد.

جدول شماره (۳) تفکیک اقلام مهم هزینه‌های سرمایه‌گذاری

سال برآورد:

نرخ برابری ارز:

ارقام: .... ریال

جمع کل	مواد و مصالح			نیروی انسانی			تجهیزات الکترومکانیکال و هیدرومکانیکال		ماشین‌آلات		شرح	
	سایر	آهن‌آلات	سیمان	ماهر	نیمه ماهر	ساده	ارزی	ریالی	ارزی	ریالی		
											سد مخزنی و تنظیمی	تأمین آب
											تونل انتقال حوضه‌ای	
											ایستگاه پمپاژ	
											آب زیرزمینی	
											بند انحرافی	انتقال و توزیع آب
											تونل	
											شبکه آبیاری و زهکشی	
											ایستگاه پمپاژ	کشاورزی

جدول شماره (۴) تفکیک اقلام مهم هزینه‌های تولید زراعی و باغی (معادل سالانه)<sup>۱</sup>

محصولات اصلی	ماشین‌آلات		سایر سرمایه‌گذاریه‌های اولیه	مواد و مصالح مصرفی				نیروی انسانی			جمع
	ریالی	ارزی		کود و سموم شیمیایی	نهال و بذر	آب <sup>۲</sup>	سایر	ساده	نیمه ماهر	ماهر	

جدول شماره (۵) ضرایب هزینه‌های نگهداری، بهره‌برداری و

عمر مفید تأسیسات اصلی

عمر مفید (سال)	ضریب هزینه نگهداری - بهره‌برداری سالانه (درصد از سرمایه‌گذاری)	نوع سازه
۱۰۰	۰/۶	سد
۳۰	۱/۳	شبکه آبیاری و زهکشی (ثقلی)
۵۰	۰/۴	بند انحرافی
۲۵	۳ - ۵	ایستگاه پمپاژ <sup>۳</sup>
۲۰	۳	چاه‌های عمیق <sup>۳</sup>
۱۰	۲	چاه‌های نیمه عمیق <sup>۳</sup>

۱- درباره کشتهایی که سالانه نیستند و دوره بهره‌برداری از آنها بیش از یک سال است (یونجه، باغ و ...) هزینه تهیه زمین و ماشین آلات آن، هزینه بذر یا نهال، هزینه نیروی کار مورد نیاز در احداث و سایر هزینه‌هایی که تنها در سال نخست وجود دارند، به کمک عامل بازیافت سرمایه (CRF) به معادل سالانه تبدیل به هزینه سالانه آن افزوده می‌شود.

۲- در شرایط «بدون طرح» این ستون باید تکمیل شود و منظور از هزینه آب، هزینه‌های مربوط به استحصال آب از جمله حق‌النظاره و سایر هزینه‌های مربوط می‌باشد.

۳- بدون هزینه‌های انرژی مصرفی

جدول شماره ۶- جریان گردش نقدی طرح

فایده خالص <sup>۱</sup>	هزینه‌ها	فایده‌ها	سال	
			-۴	دوره ۲ احداث
			-۳	
			-۲	
			-۱	
			۰	
			۱	دوره ۳ بهره‌برداری
			۲	
			۳	
			۴	
			۵	
			۶	
			۷	
			۸	
			۹	
			۱۰	
			۱۱	
			۱۲	
			۱۳	
			۱۴	
			۱۵	
			۱۶	
			۱۷	
			۱۸	
			۱۹	
			۲۰	
			۲۱	
			۲۲	
			۲۳	
			۲۴	
			۲۵	
			۲۶	
			۲۷	
			۲۸	
			۲۹	
			۳۰	
			۳۱	
			۳۲	
			۳۳	
			۳۴	
			۳۵	
			۳۶	
			۳۷	
			۳۸	
			۳۹	
			۴۰	
			۴۱	
			۴۲	
			۴۳	
			۴۴	
			۴۵	
			۴۶	
			۴۷	
			۴۸	
			۴۹	
			۵۰	

۱- مابه‌التفاوت فایده‌ها و هزینه‌ها

۲- به عنوان مثال ۵ سال دوره احداث

۳- ۵۰ سال دوره بهره‌برداری

## پیوست شماره ۱ - هزینه‌های احداث طرح

اقدام هزینه می‌بایست اقدام اجرایی و تدارکاتی ذکر شده در برآورد کار ساختمانی مورد نظر رابه منطقی‌ترین و عملی‌ترین نحوه، تجزیه و درگروه‌های مختلف دسته بندی و ارزش ریالی آنها را مشخص نماید. هر قلم پرداخت باید معرف یک نوع فعالیت مجزا و مشخص، مانند خاکبرداری مقطع کانال یا اجرای پوششی بتنی کانال و ... باشد، واحدهای کار تنها در مواردی که به یکدیگر مربوط می‌شوند و با هم در یک محل اتفاق می‌افتند، می‌توانند ترکیب شوند و اقلامی که به یکدیگر مربوط نمی‌شوند، نباید ترکیب شوند. تفکیک اقلام مخصوصاً از این نظر که امکان بهنگام کردن هزینه‌های طرح را در زمانهای مختلف به دست می‌دهد، ضروری است. در این جا هر یک از اقلام هزینه‌های مستقیم احداث طرح، مورد شرح و بررسی بیشتر قرار می‌گیرد.

### ۱- هزینه‌های خدمات مهندسی برای تهیه طرح، نظارت بر اجرا و بهره‌برداری

هزینه خدمات مهندسی برای تهیه طرح‌های نهایی و نقشه‌های اجرایی و نیز مخارج مربوط به نظارت بر اجرای طرح می‌باید در مجموع هزینه‌های طرح در مطالعات توجیه فنی و اقتصادی منظور شود. هزینه‌های مهندسی و مشاوره‌ای مربوط به مطالعات شناسایی و امکانیابی (توجیه فنی و اقتصادی) در زمره هزینه‌های طرح منظور نمی‌شوند.

### ۲- هزینه‌های خرید اراضی، جابه‌جایی و اسکان

در تحلیل مالی، اراضی با مالکیت خصوصی که در اثر اجرای طرح به وسیله تأسیسات مختلف اشغال شده و یا در نتیجه آن در معرض خطر قرار می‌گیرند بر مبنای قیمت عادلانه‌ای که خریدار و فروشنده روی آن توافق دارند، ارزیابی و بهای آن جزو هزینه‌های طرح منظور می‌شود. برای قیمت‌گذاری بر اراضی بایستی از تجارب کارشناسان و ارزیابیهای معرب استفاده شود.

در قیمت‌گذاری اراضی می‌باید به این مطلب توجه داشت که در بعضی شرایط به علت وابستگی شدید عاطفی و یا مالی مالکان به مالکیت خود و یا تأثیر شدیدی که از دست دادن مالکیت در شرایط زندگی آنها ایجاد می‌کند، ارزش اراضی برای آنها بیش از قیمتی است که ارزیابیها بر اساس شرایط عمومی بازار تعیین می‌کنند و احتمالاً ضرورت ایجاد می‌نماید که بهای بیشتری برای خرید اراضی پرداخت شود.

در تحلیل اقتصادی، ارزش اراضی مورد بحث می‌بایست با توجه به ارزش اقتصادی تولیدات سالانه آن از نظر اقتصاد ملی محاسبه شود.

در بعضی پروژه‌ها، ممکن است مجموعه‌های مسکونی و یا اراضی زراعتی گروهی از کشاورزان به وسیله تأسیسات پروژه اشغال شود و شرایط پروژه ایجاب نماید، که به جای خرید اراضی و مالکیت، مجموعه مسکونی جدیدی برای

جابه‌جایی آنها ایجاد شده و یا اراضی زراعی جدیدی برای زراعت در اختیار آنها قرار داده شود. در این صورت هزینه‌های ایجاد مناطق مسکونی و هزینه‌های احتمالی برای تخصیص اراضی زراعی جزو هزینه‌های طرح منظور می‌شود.

### ۳- هزینه‌های سرمایه‌ای ساختمان طرح

هزینه‌های ساختمان طرح شامل: هزینه‌های سرمایه‌ای برای احداث تأسیسات مختلف است. عوامل مختلف بایستی به طور مستقل و با استفاده از مقادیر و آحاد بها برآورد هزینه شوند. موارد زیر در برآورد هزینه بایستی مورد توجه قرار گیرند:

#### ۳-۱ اطلاعات محلی مورد نیاز

شرایط محلی می‌توانند به نحو موثری در هزینه‌ها موثر واقع شوند؛ از این رو اطلاعات مختلف از قبیل: دستمزد کارگران ماهر و غیرماهر، هزینه تأمین آب، راههای دسترسی، دسترسی به مصالح و منابع قرضه و بالاخره کیفیت مصالح بایستی جمع‌آوری شوند.

#### ۳-۲ آحاد بها

آحاد به‌عملیات اجرایی و قیمت مصالح و بهای تدارکات بایستی منطبق با مشخصات فنی و ساختمان پیش‌بینی شده در طرح انتخاب شود و در آن هزینه‌های حمل و نقل به‌خصوص هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری از تجهیزات و ساختمانها در نقاط دور دست مورد توجه قرار گیرد.

برای برآورد هزینه در تحلیل مالی برای تعداد زیادی از اقلام عملیاتی در رشته‌های مختلف، دفاتر آحاد بها به وسیله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی منتشر می‌شود. آحاد بها در شرایط عمومی معتبر است و با منظور نمودن ضرایب منطقه‌ای و منطبق با شرایط محلی کار بایستی مورد استفاده قرار گیرند. در مواردی که برای اقلام عملیاتی خاص با مشخصات فنی مورد نظر آحادها در دفاتر فوق‌الذکر موجود نباشد و یا آحاد بهای موجود با شرایط محلی تطبیق نداشته باشد، بایستی با روش آنالیز بها هزینه واحد عملیات برآورد شود.

در برآورد دستمزد کارگر هزینه‌های اضافی، مانند: مرخصی، بیماری، بیمه، مالیات و غیره بایستی منظور شود. هزینه تجهیزات و ماشین‌آلات نیز با در نظر گرفتن استهلاک سرمایه، تعمیرات، سوخت، نیروی انسانی و لوازم یدکی محاسبه می‌شوند. زمان یا سطح قیمت‌ها باید دقیقاً بیان شوند.

### ۳-۳ برآورد مقادیر عمده عملیات

مقادیر مربوط به اقلام اصلی هزینه‌بایستی با دقت مناسب براساس طرح‌های مقدماتی برآورد شود و در جداول مناسب در گزارش منعکس گردد.

### ۴-۳ برآورد هزینه اقلام جزئی

اقلام جزئی را می‌توان با استفاده از گرافهایی که بر مبنای هزینه طرح‌های مشابه تهیه شده باشد و یا مستقیماً با استفاده از اطلاعات موجود از سایر طرح‌های نظیر برآورد نمود. به عنوان مثال هزینه‌های لازم برای ایجاد سازمان مدیریت و تأمین تجهیزات مورد نیاز آنها و همچنین تسهیلات مسکونی برای کادر مدیریت طرح را می‌توان با استفاده از تجربه‌ها و سوابق موجود از سایر طرح‌ها برآورد نمود، ولی توجه داده می‌شود که چنانچه طرح، شرایط خاص و یا ابعاد نسبتاً بزرگ داشته باشد، به طوری که سازمان خاص مدیریت برای آن پیش‌بینی شود؛ لازم است که هزینه‌های مربوط با دقت بیشتری و براساس یک الگوی مناسب از سازمان مدیریت و تجهیزات مورد نیاز برآورد گردد.

### ۵-۳ هزینه‌های کلی

هزینه‌هایی که به طور معمول با روش برآورد مقادیر و آحاد بها محاسبه نمی‌شود، ولی اجرای کار، متضمن این گونه مخارج است، به صورت درصدی از هزینه‌های برآورد شده در محاسبات منظور می‌شود. مثالهای قابل ذکر برای این گونه هزینه‌ها شامل: تجهیزات و تدارک کارگاه و خانه‌های مسکونی کارگران، جاده‌های کارگاهی، تأمین آب و برق و هزینه‌های کارگری، آزمایشها، تلفات مصالح، هزینه‌های نگهداری تأسیسات در حین ساختمان و غیره است. هزینه‌های بالاسری مانند: مالیات، بیمه، حق الزحمه مشاور و یا سود پیمانکار و هزینه‌های مدیریت نیز به صورت درصدی از هزینه‌ها (مطابق دستورالعملهای مربوط) برآورد می‌گردند. شایان ذکر است که در مورد طرح‌های بسیار بزرگ بهتر است که برخی از اقلام (نظیر خانه‌های مسکونی کارگران و ...) از طریق آنالیز قیمت‌ها برآورد شود.

### ۶-۳ هزینه‌های پیش‌بینی نشده

برای جبران اختلافاتی که به طور معمول بین مقادیر واقعی و مقادیر برآورد شده در مطالعات توجیه فنی و اقتصادی قابل پیش‌بینی است و همچنین به خاطر تغییراتی که در بعضی از قسمتهای طرح ممکن است پیش‌آید و بالاخره برای جبران آن قسمت از اجزای طرح که در سطح برآوردهای مقدماتی نادیده گرفته می‌شوند، درصدی از هزینه‌های برآورد شده به عنوان هزینه‌های پیش‌بینی نشده در نظر گرفته می‌شوند. بر حسب دقت مبانی مورد استفاده برای تهیه طرح‌های مقدماتی، هزینه‌های پیش‌بینی نشده، ممکن است بین ۵ تا ۲۰ درصد هزینه‌های برآورد شده باشد.

## پیوست شماره ۲- روش تعیین نرخ بهره- تنزیل اجتماعی

همان طوری که اشاره شد روش مورد استفاده در این بررسی، روش ج (صفحه ۵ همین نشریه) است. دلایل عمده استفاده از این روش را می توان به صورت زیر خلاصه کرد:

در نظام فعلی بودجه ریزی کشورها، تخصیص منابع میان بخشها عمدتاً بر اساس ملاحظات سیاسی و نهادی انجام می پذیرد. در کشور ما نیز بر اساس تصمیمات اتخاذ شده سهم سرمایه گذاری بخش آب تا حدود زیادی از پیش تعیین می شود.

- محدودیتهای قالب طرح، مقایسه بین طرحهای مختلف بخشهای متفاوت (یا حتی یک بخش) را متنی می سازد (گی تینگر ۱۹۷۲). زیرا پیامدهای اقتصادی-اجتماعی در قالب یک طرح مشخص، پیش بینی و تحت عنوان هزینه و درآمد برآورد و نهایتاً شاخصهای اقتصادی طرح با توجه به اصول اقتصاد مهندسی محاسبه می گردد. اما نحوه کمی کردن ارزشگذاری آثار مستقیم و غیر مستقیم برای طرحهای رشته های مختلف متفاوت است، مثلاً برای طرحهای صنعتی در مقایسه با طرحهای مدیریت آب و یا طرحهای اجتماعی (تعلیم و تربیت و ...). لذا مقایسه اولویت بندی و ترکیب اطلاعات اقتصادی برای تعیین پارامترهای محاسباتی یا (از قبیل نرخ بهره) تنها بین طرحهای متجانس مطرح است.

بنابراین می توان گفت که نرخ بهره - تنزیل اجتماعی می تواند در هر بخش (وزیر بخش) اقتصادی (صنعت، کشاورزی، آب و ...) به طور جداگانه و بر اساس سنجش وضعیت طرحهای دولتی و بودجه تخصیص یافته، در طی یک دوره برنامه (در این مورد برنامه دوم) تعیین گردد. در این راستا جهت برآورد نرخ بهره-تنزیل اجتماعی به منظور استفاده در تحلیل اقتصادی طرحهای تأمین آب کشاورزی به ترتیب زیر عمل شده است:

### الف - تهیه رابطه بین نرخ بهره- تنزیل و سرمایه گذاری لازم طرحهای مطالعاتی تأمین آب کشاورزی

جهت تهیه رابطه فوق براساس مطالعاتی که قبلاً انجام شده،<sup>۱</sup> ابتدا کلیه طرحهای مطالعاتی در زمینه آب کشاورزی

---

۱- به دنبال ضرورت تهیه برنامه فصل آب برای برنامه دولت، "محاسبه شاخصهای اقتصادی طرحهای توسعه منابع آب"، از طرف معاونت امور آب وزارت نیرو در سال ۱۳۷۲ به مهندسی مشاور مهتاب قدس واگذار گردید. داده های پایه مربوط به برآورد فایده ها و هزینه های این بررسی (۱۰۱ طرح) بر اساس مطالعات مستقل فنی- اقتصادی که از سوی مشاوران مختلف و در حد دقت مراحل شناسایی اول و ندرتاً دوم انجام گرفته، فراهم شده است. جهت فراهم نمودن اطلاعات همسنگ و مشابه، این داده ها ابتداء در سطح قیمت های سال ۱۳۷۲ به هنگام شده (باتوجه به بررسی روند قیمت ها و انتخاب ضرایب تعدیل مناسب) است. سپس با نرمهایی (هزینه یک هکتار شبکه، یک متر مکعب خاکریز و ...) سنجیده و تعدیلات لازم در آنها صورت پذیرفته است. برخی از طرحها نیز به دلیل ناقص یا غیر قابل قبول بودن اطلاعات پایه و ابهام در برنامه ریزی آنها از دامنه بررسی حذف شدند. نهایتاً با مبنای و مفروضات و روش یکسان شاخصهای اقتصادی این طرحها محاسبه شده است. در تداوم این مطالعات در اوایل سال ۱۳۷۵ شاخصهای اقتصادی ۳۱ طرح دیگر به روشی مشابه برآورد شده که مجموعاً اطلاعات پایه این بررسی را تشکیل می دهند.



تعیین شده‌اند. سپس در هر نرخ بهره-تنزیل تعداد طرح‌های توجیه‌پذیر ( $B/C > 1$  یا  $B-C > 0$ ) مشخص و حجم اعتبارات مورد نیازشان برآورد شده که نتایج آن در جدول زیر ارائه گردیده است.

نرخ بهره - تنزیل (درصد)	تعداد طرح‌های توجیه‌پذیر ( $B/C > 1$ )	سرمایه‌گذاری اولیه لازم (قیمت ثابت سال ۷۲ به میلیارد ریال)
۴	۶۳	۹۷۴۴
۶	۴۹	۸۲۳۲
۸	۳۳	۵۵۲۴
۱۰	۲۴	۳۸۴۴
۱۲	۹	۱۷۲۶

باتوجه به ستون اول و سوم جدول بالا نمودار شماره ۱ رسم گردیده است.

ب- تعیین حجم اعتبارات تخصیص یافته در برنامه دوم برای طرح‌های تأمین آب کشاورزی

برای این منظور ابتدا اطلاعات مربوط به بودجه بخش آب (کلی و تفصیلی)، در طی برنامه دوم جمع‌آوری گردید. سپس این اطلاعات بر اساس نیاز این بررسی تفکیک گردید. آنچه در این برآورد حایز اهمیت است، عمدتاً اعتبارات طرح‌های جدید تأمین آب کشاورزی می‌باشد، زیرا اعتبارات مربوط به طرح‌های قدیم تصمیم‌گیری شده و باید ادامه پیدا کند. البته اعتبارات مورد نیاز جهت اتمام طرح‌های شروع شده در برنامه‌های پیشین یا ابتدای برنامه دوم نیز مدنظر بوده است. در این چارچوب برای برآورد حجم اعتبارات از رابطه زیر استفاده شده است:

$$I = A - (B + C) + D$$

که در آن:

I: اعتبارات تخصیص یافته به طرح‌های تأمین آب کشاورزی در برنامه دوم

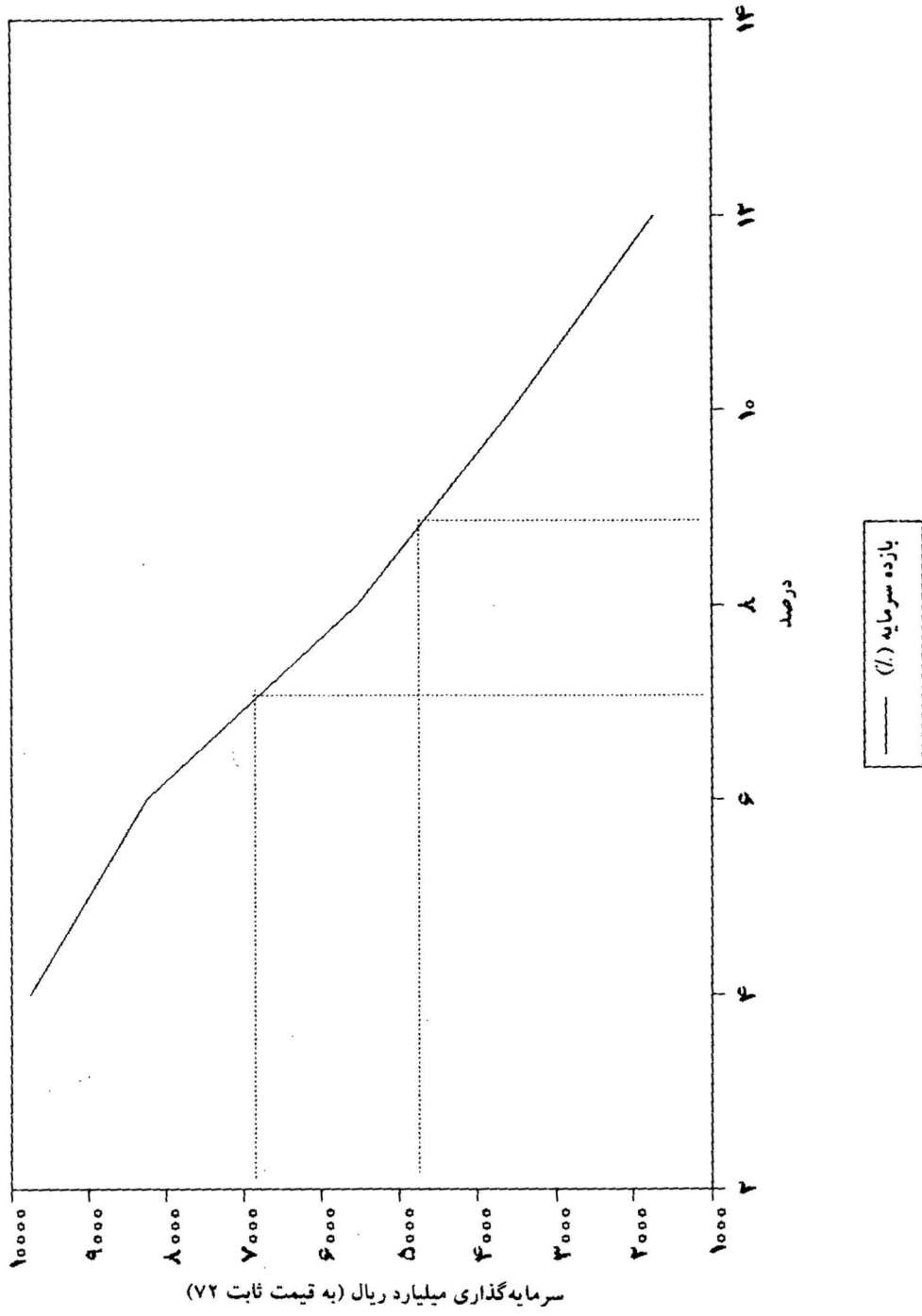
A: کل بودجه بخش آب

B: بودجه سایر طرح‌های بخش آب (آبرسانی به شهرها و صنایع و ...)

C: بودجه مورد نیاز برای طرح‌های باقی‌مانده از برنامه‌های قبلی

D: بودجه مورد نیاز برای اتمام طرح‌های شروع شده در برنامه‌های پیشین و ابتدای برنامه دوم

نمودار شماره ۱ رابطه حداقل نرخ بازده قابل قبول برای سرمایه گذاری لازم



پ: تعیین نرخ بهره - تنزیل

بر اساس بندهای الف و ب و با استفاده از فرمول زیر می توان نرخ بهره را محاسبه کرد:

$$X = \frac{15516 - Y}{1214}$$

در شرایطی که:

$$0 < Y < 15516$$

$$2 < X < 11$$

که در آن:

X: برابر است با نرخ بهره-تنزیل

Y: برابر است با حجم اعتبارات تخصیص یافته

در شرایط خوش بینانه، یعنی اجرای کلیه طرحهای پیش بینی شده در برنامه دوم با بودجه ای حدود ۷۰۰۰ میلیارد ریال، نرخ بهره -تنزیل ۷ درصد محاسبه می شود. اما چنانچه طرحهای پیش بینی شده در اواخر دوره برنامه، اجرا نشود، در این صورت بودجه جذب شده حدود ۴۸۰۰ میلیارد ریال و نرخ بهره-تنزیل حدود ۹ درصد می گردد. در نمودار شماره (۱) محاسبات فوق به صورت خط چین نمایش داده شده است.

## منابع و مأخذ

- [۱] مهندسین مشاور مهتاب قدس، (۱۳۷۲): "محاسبه شاخصهای اقتصادی طرحهای توسعه منابع آب" وزارت نیرو، دفتر برنامه‌ریزی آب
- [۲] منتظر ظهور، محمود (۱۳۶۷): "اقتصاد خرد و کلان"، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ هفتم
- [3] James, L.D. Lee,k. (1971) "Economic of Water Resources Planning". Mc - Graw Hill Publishing Company L.T.D.
- [4] Goodman. A.S. (1984). "The Principles of Water Resources Planning". Prentice - Hall, Englewood cliffs, Newjersey.
- [۵] گی‌تینگر، پرایز، (۱۳۶۶) "تحلیل اقتصادی طرحهای کشاورزی" ترجمه مجید کویاھی، انتشارات دانشگاه تهران
- [۶] شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس، (۱۳۷۴): "بررسی پارامترهای ملی محاسبات اقتصادی امور آب کشاورزی"، وزارت نیرو، دفتر برنامه‌ریزی آب.
- [۷] طیبیه آریان، "نرخ بهره و تنزیل یکی از مهمترین پارامترهای محاسباتی در طرحهای آب" "آب و توسعه شماره ۱۴"
- [۸] دفتر برنامه‌ریزی آب وزارت نیرو

Islamic Republic of Iran  
Management and Planning Organization - Ministry of Energy

**Basic Computational Measures in  
Economic Analysis of  
Water Resources Projects**

**No: 215**

Office of the Deputy for Technical Affairs  
Bureau of Technical Affairs and Standards

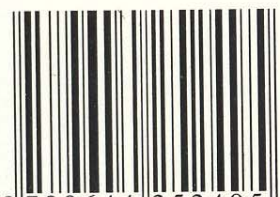
2000/2001

## این نشریه

با عنوان "مبانی محاسبات اقتصادی طرحهای توسعه منابع آب" به تشریح و توضیح ضوابطی می‌پردازد که در همسازسازی عوامل مؤثر در محاسبات هزینه‌ها و فایده‌های طرحهای توسعه منابع آب دخالت دارند. نحوه تهیه اطلاعات مربوط به هزینه‌های احداث طرح و هزینه‌های تولید کشاورزی، هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری از طرح، نرخ سود انتظاری و عوامل مؤثر در تشکیل جدول گردش نقدی، سرفصلهای اصلی مباحث مطروحه در این نشریه به شمار می‌روند. این نشریه با تأکید بر طرحهای ملی آب کشاورزی تهیه شده است و پارامترها و استانداردهای تعیین شده در آن به مفهوم بی‌نیازی از آزمونهای حساسیت نباید تلقی شود.

مرکز مدارک علمی و انتشارات

ISBN 964-425-249-7



9 789644 252495