

مقاله شماره ۸

عنوان مقاله:

**تعیین شاخص‌های ارزیابی در شرکت‌های بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری
و ارائه روش‌های ارزیابی آنها
(مطالعه موردی در شرکت‌های بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری خوزستان)**

تألیف:

محمدحسن مبشری^۱، غلامرضا خواجه ساهوتی^۲

چکیده:

همواره بدست آوردن حداکثر سود ممکن از نیروی کاری، توان، استعداد و مهارت نیروی انسانی، زمین، ماشین، پول، تجهیزات، زمان، مکان، و غیره به منظور ارتقاء رفاه جامعه به گونه‌ای که افزایش آن به عنوان ضرورت، در جهت ارتقاء سطح زندگی انسانها و ساختن جامعه مرفه‌تر، مد نظر همه صاحبان سیاست و اقتصاد می‌باشد. از آنجا که منابع و عوامل تولید، یا عاملهای تشکیل‌دهنده فعالیت‌های تولیدی (شامل منابع طبیعی، سرمایه، کار و مدیریت) در هر سرزمینی محدود بوده و احتیاجات بشر روز افزون، متعدد و نامحدود است، تقاضا یا مصرف دائماً رو به افزایش بوده و ممکن است بعضاً بر میزان عرضه یا تولید برتری و پیشی جسته و فاصله و شکاف بین این دو روز به روز افزایش یابد. بهمین دلیل بهترین و اقتصادی‌ترین روش استفاده از منابع و امکانات محدود برای پاسخگویی به نیازهای نامحدود بشر و ارزش و اهمیت بهره‌وری یا استفاده بهینه از عوامل تولید، مطرح خواهد شد.

در دهه‌های اخیر، افزایش تقاضای آب موجبات نگرانی کاهش سرانه منابع آب تجدیدشونده را با توجه به محدودیت این منابع در نقاط مختلف دنیا فراهم آورده است. لذا بهره‌برداری از این منابع به شکل مطلوب، مؤثر و کارآ در جهت تضمین توسعه پایدار، یکی از مهمترین موضوعات مطرح شده در دنیای امروز

۱- کارشناس سازمان آب و برق خوزستان

۲- کارشناس سازمان آب و برق خوزستان

این مقاله حاصل اجرای پروژه تحقیقاتی است که با پشتیبانی مالی دفتر تحقیقات و استانداردهای مهندسی آب سازمان آب و برق خوزستان و با همکاری شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری ناحیه شمال خوزستان (دزفول) انجام گردیده است.

میباشد. شایان ذکر است که بهره‌برداری بهینه از این ماده حیاتی در مناطق خشک و نیمه خشک ایران، شاید بیش از سایر نقاط دنیا اهمیت داشته باشد.

در کشور ما، وظایف مدیریت منابع آب که شامل مهار، استحصال، انتقال و توزیع آب میباشد از طرف وزارت نیرو به سازمانهای آب منطقه‌ای محول گردیده است. این سازمانها نیز با تشکیل شرکت‌های بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی، وظایف مربوط به انتقال و توزیع آب را به آنها تفویض نموده اند. در شرکت‌های مذکور، فعالیتهای متعددی برای افزایش زاندمان و بهره‌وری از امکانات موجود صورت گرفته است. در این راستا، خلاء وجود ابزاری به منظور سنجش و اندازه‌گیری فعالیتهای مذکور و مقایسه میزان مدیریت صحیح آنها، احساس می‌گردد. بدین جهت با توجه به ضرورت امر، در این مقاله سعی گردیده تا ابزاری برای اندازه‌گیری و مقایسه کارها و فعالیتهای انجام شده در شرکت‌های بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری بطور عام و در شرکت‌های بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی خوزستان بصورت خاص ارائه شود و رتبه نهایی هر کدام نسبت بهم مشخص گردد.

مقدمه:

در استان خوزستان پنج رودخانه بزرگ و پرآب کشور جریان دارند که عبارتند از: کارون، کرخه، دن، جراحی (شامل رودخانه مارون و اعلا) و هندیجان (زهره). این رودخانه‌ها اغلب از بخشهای مرکزی و یاجنوبی رشته کوه زاگرس سرچشمه گرفته و پس از درنوردیدن جلگه حاصلخیز خوزستان به خلیج فارس و یا به تالابهای بزرگ هورالعظیم و شادگان تخلیه می‌شوند.

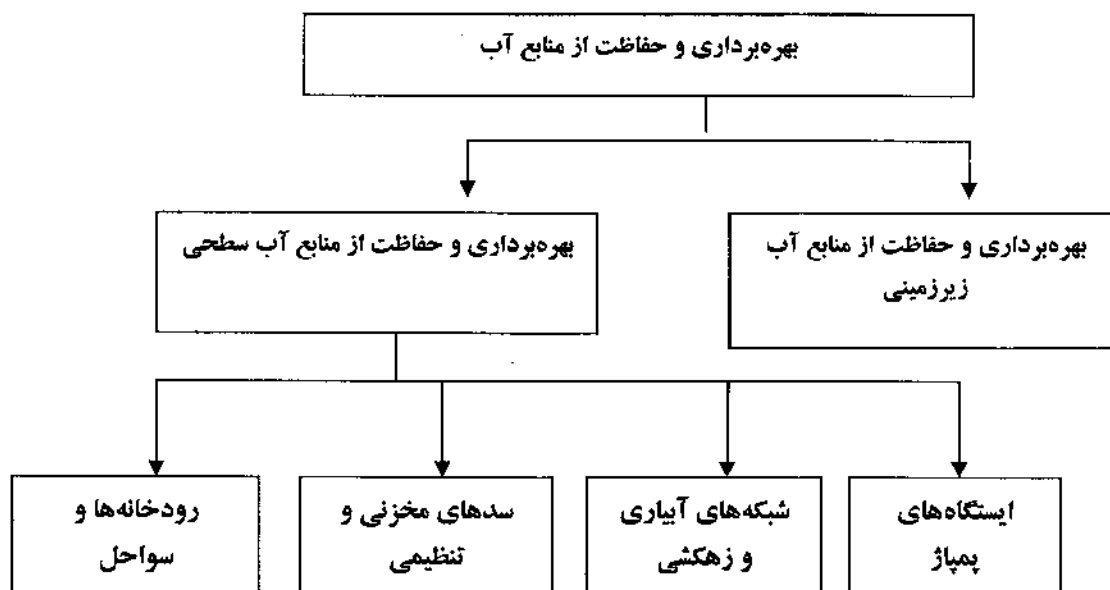
بدنبال سیاستهای ابلاغ شده از سوی دولت جمهوری اسلامی ایران، درخوزستان چهار شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری ناحیه شمال خوزستان، گتوند، کرخه و شاوور و مارون در چهارچوب مقررات و قوانین مربوطه به دستور مقام عالی وزارت نیرو، باهدف کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری در بخش انتقال، توزیع و فروش آب تشکیل گردیده‌اند. این شرکت‌ها که جزو شرکت‌های بزرگ آبیاری و زهکشی کشور محسوب می‌شوند، با تحت پوشش داشتن اراضی وسیع و در اختیار داشتن امکانات مناسب و سازه‌های آبی منحصربفرد از قبیل سدهای تنظیمی، انحرافی، کانالهای مختلف آبیاری، ابنیه و تجهیزات پمپاژ آب، حدود ۲۳۹۰۰۰ (دویست و سی و نه هزار) هکتار از اراضی استان خوزستان را تحت پوشش خود دارند. این شرکت‌ها علاوه برتامین آب اراضی کشاورزی، آب مورد نیازکشت و صنعت‌های واقع در محدوده خود را نیز تأمین می‌نمایند و حفاظت، تعمیر و نگهداری سدها، کانالها و تجهیزات موجود نیز از وظایف عمده این شرکت‌ها به شمار می‌رود.

بطورکلی فعالیتهای بخش آب به دو قسمت عمده تقسیم می‌گردند که عبارتند از:

الف - طرحهای توسعه منابع آب

ب - بهره‌برداری و حفاظت از منابع آب

فعالیت‌های بخش دوم یعنی بخش بهره‌برداری از منابع آب که مورد نظر می‌باشد نیز به شکل نمودار زیر تقسیم‌بندی می‌گردد:

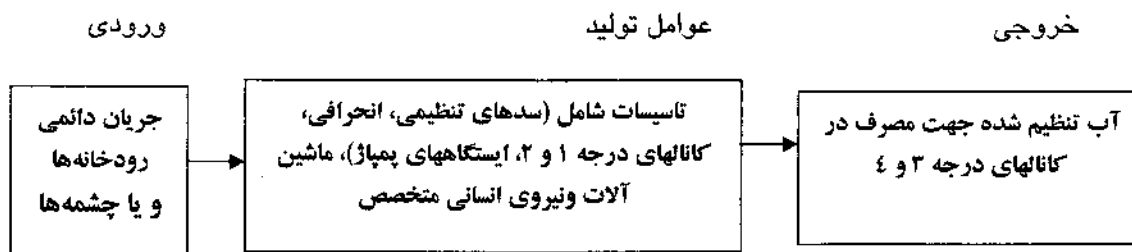


با توجه به نمودار فوق، محدوده و جایگاه این مقاله که همان شبکه‌های آبیاری و زهکشی بوده، در کل فعالیت‌های بخش آب مشخص می‌گردد.

۱ - شاخص‌های ارزیابی عملکرد در شرکت‌های بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی

بهره‌وری عبارتست از رابطه بین کمیت (حجم یا ارزش) میزانی از تولید ویک، چند یا تمام عواملی که برای بدست آوردن آن میزان تولید بکار گرفته شده است و این رابطه معیاری از کارایی عامل یا عوامل تولید را نشان می‌دهد که در شبکه‌های آبیاری و زهکشی بشکل زیر تعریف می‌گردد.

$$\text{خروجی (ستاده)} = \text{بهره‌وری (راندمان)} \times \text{ورودی (داده)}$$



بطورکلی شاخص‌های ارزیابی در شرکت‌های بهره‌برداري از شبکه‌های آبیاری و زهکشی دارای سه نوع کاربرد عمده می‌باشند:

- الف: بوسیله آنها می‌توان میزان یک فعالیت را با استاندارد تعیین شده آن، مقایسه کرد.
 ب: میزان افزایش و یا کاهش یک نوع فعالیت را در یک شبکه آبیاری طی دو یا چند دوره زمانی تعیین کرد.
 ج: با استفاده از این ابزار می‌توان یک نوع فعالیت را در چند شبکه آبیاری ارزیابی نموده و جایگاه هر کدام را مشخص نمود.

۱-۱- انواع فعالیت‌های شرکت‌های بهره‌برداري از شبکه‌های آبیاری و زهکشی:

فعالیت‌های یک شرکت بهره‌برداري از شبکه‌های آبیاری و زهکشی را می‌توان بشکل زیر تقسیم‌بندی نموده و بر اساس آن شاخص‌های مورد نظر را طبقه‌بندی و تعیین نمود:

- الف - امور توزیع آب و مشترکین
 ب - امور تعمیرات و نگهداری
 ج - هزینه‌های جاری
 د - فروش (درآمد)
 هـ - فعالیت‌های پشتیبانی (شامل نیروی انسانی، ایمنی، آموزش، برنامه‌ریزی و بودجه، تدارکات و حسابداری)

۲-۱- عوامل مؤثر در تعیین شاخص‌های ارزیابی عملکرد شرکت‌های بهره‌برداري

عوامل مهمی که در تعیین شاخص‌های ارزیابی عملکرد شرکت‌های بهره‌برداري منظور گردیده بقرار زیر می‌باشند:

- ۱-۲-۳- تشکیل تشکلهای آب بران
 ۲-۲-۲- تحویل و فروش آب به روش حجمی
 ۲-۲-۳- کاهش میزان تلفات آب در بخش‌های توزیع، انتقال و فروش
 ۲-۲-۴- کاهش میزان تلفات آب در مزرعه
 ۲-۲-۵- حجم عملیات تعمیر و نگهداری برنامه‌ریزی شده
 ۲-۲-۶- استفاده از خدمات بخش خصوصی در فعالیت‌های شرکت
 ۲-۲-۷- جذب اعتبارات مصوب در بخش تعمیرات
 ۲-۲-۸- کاهش هزینه‌های نامعقول جاری
 ۲-۲-۹- افزایش وصولی و رسیدن به قیمت واقعی آب
 ۲-۲-۱۰- اخذ مطالبات معوقه

- ۱۱-۲-۳ - کاهش تخلفات مشترکین
 ۱۲-۲-۳ - افزایش بهره‌وری پرسنل
 ۱۳-۲-۳ - ترکیب بهینه نیروی انسانی
 ۱۴-۲-۳ - افزایش سطح سواد و آموزش
 ۱۵-۲-۳ - ایجاد انگیزه در پرسنل در جهت افزایش راندمان
 ۱۶-۲-۳ - افزایش ضریب ایمنی کار
 ۱۷-۲-۳ - انجام پروژه‌های تحقیقاتی و استفاده از روشهای جدید علمی - کاربردی

باتوجه به موارد هفده گانه فوق، شاخصهایی در بخشهای مورد نظر تعریف گردیده و بر مبنای آنها اطلاعات مورد نیاز جمع‌آوری و در جدول طراحی شده، وارد می‌شود و نتیجه هر شاخص محاسبه می‌گردد. نمونه جداول مورد نظر در بخش توزیع آب و مشترکین شرکت بهره‌برداری ناحیه شمال در صفحات بعد آورده شده است (جدول شماره ۱)، در این جدول مقدار شاخص در دوره مورد نظر محاسبه و با استانداردهای مربوطه و میزان شاخص در دوره قبل مقایسه و در نهایت میزان تغییرات و فاصله آن تا حد استاندارد مورد نظر مشخص می‌گردد.

توضیح اینکه تعیین استاندارد شاخصهای معرفی شده از حوصله و محدوده کاری تحقیق حاضر، خارج می‌باشد اما برای رفع این مشکل حد مطلوب و جهت حرکت هر شاخص در راستای افزایش بهره‌وری از دیدگاه محقق مشخص شده است. تعیین مقدار در ستون مربوط به مقدار مطلوب شاخص به سه حالت زیر تعریف گردیده است:

الف: بیشترین مقدار

ب: کمترین مقدار

ج: مقدار واحد

۳-۱- شاخص‌های ارزیابی مطالعه شده در بخش بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری

در این بخش با توجه به مطالب گفته شده ابزاری تعریف گردیده است تا بوسیله آن بتوان در ابتدا راندمان ابزار تولید را اندازه گیری کرد. سپس با انجام اقداماتی در جهت افزایش راندمان (بهره‌وری)، مجدداً بوسیله همان ابزار راندمان را اندازه گیری نموده، کاهش و یا افزایش آن را مشخص کرد. شایان ذکر است که کنترل و ارزیابی در مقاطع زمانی خاص باید استمرار داشته باشد.

در تحقیق انجام شده تعداد شاخص‌های تعریف شده در زمینه فعالیت‌های مختلف شرکت‌های بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی " ۸۶ مورد" بوده است که به ترتیب در بخش امور توزیع آب و مشترکین " ۱۷ مورد"، در بخش امور تعمیرات و نگهداری " ۱۰ مورد"، بخش هزینه‌های جاری " ۱۳ مورد" بخش فروش آب (در آمد) " ۱۸ مورد" و در بخش فعالیت‌های پشتیبانی " ۳۴ مورد" می‌باشند که در گزارش

نهایی پروژه تحقیقاتی به تفصیل مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته‌اند و در مقاله حاضر تنها به شاخص‌های ارزیابی عملکرد امور توزیع آب و مشترکین اشاره می‌شود.

۱-۳-۱- شاخص‌های ارزیابی عملکرد امور توزیع آب و مشترکین:

شاخص‌های ارزیابی در امور توزیع آب و مشترکین شاخص‌ها به ترتیب زیر تعریف می‌گردند.

$$(۱) \quad \frac{\text{تعداد مشترکین آب (کشاورزان و باغداران)}}{\text{تعداد قراردادهای مربوطه}} = \text{شاخص تعداد متوسط مشترکین تحت پوشش هر قرارداد}$$

$$(۲) \quad \frac{\text{تعداد مشترکین آب (کشاورزان و باغداران)}}{\text{تعداد کل دریاچه‌های مربوطه}} = \text{شاخص تعداد متوسط مشترکین تحت پوشش هر دریاچه}$$

$$(۳) \quad \frac{\text{تعداد دریاچه‌های دارای نماینده}}{\text{تعداد کل دریاچه‌ها}} = \text{شاخص دریاچه‌های دارای نماینده}$$

با استفاده از این شاخص‌ها مشخص می‌گردد که در هر دوره اندازه‌گیری شاخص‌های مربوط به یک شبکه آبیاری، تعداد مشترکین زیر هر دریاچه چند نفر بوده و به چه میزان به بستن قرارداد گروهی توسط مدیریت شبکه، ترغیب شده‌اند و آن مدیریت تا چه حد در جهت ایجاد تشکل‌های کشاورزان موفق بوده است.

$$(۴) \quad \frac{\text{تعداد قراردادهای منعقد در یک سال}}{\text{تعداد کارکنان امور مشترکین}} = \text{شاخص ارزیابی کارکنان امور مشترکین}$$

در صورت استقرار رایانه در شرکت‌ها، با توجه به کاربرد سیستم رایانه‌ای در امور مشترکین انتظار می‌رود که بهره‌وری کارکنان این امور افزایش یابد، شاخص فوق نشانگر این نکته می‌باشد.

$$(۵) \quad \frac{\text{میزان آب تحویل شده به صورت حجمی (مترمکعب)}}{\text{کل آب تحویل شده (مترمکعب)}} = \text{شاخص ارزیابی تحویل حجمی آب}$$

$$(۶) \quad \frac{\text{تعداد قراردادهای حجمی آب}}{\text{تعداد کل قراردادها}} = \text{شاخص انعقاد قراردادهای حجمی}$$

با توجه به قانون توزیع عادلانه آب، شاخص‌های ۶ و ۵، روند حرکت به سوی تحویل حجمی آب را نمایان می‌سازند.

$$(۷) \quad \frac{\text{حجم آب فروخته شده (متر مکعب)}}{\text{حجم آب قابل فروش (متر مکعب)}} = \text{شاخص ارزیابی کل حجم آب فروخته شده}$$

$$(۸) \quad \frac{\text{حجم آب فروخته شده به صورت ثقی (متر مکعب)}}{\text{حجم آب قابل فروش ثقی (متر مکعب)}} = \text{شاخص ارزیابی حجم آب ثقی فروخته شده}$$

$$(۹) \quad \frac{\text{حجم آب فروخته شده به صورت پمپاژ (متر مکعب)}}{\text{حجم آب قابل فروش پمپاژ شده (متر مکعب)}} = \text{شاخص حجم آب فروخته شده به صورت پمپاژ}$$

با توجه به حاصل این شاخص‌ها نسبت آب فروخته شده بصورت پمپاژ و ثقی مشخص شده، در نهایت درصد تلفات غیر منطقی آب در شبکه تعیین خواهد شد. البته در شبکه‌های آبیاری با توجه به موقعیت جغرافیای آنها، میزان پرت تعریف شده توزیع و انتقال آب بر اساس مطالعات مهندس مشاور طرح مشخص بوده، لذا می‌توان نتیجه این شاخص‌ها را با میزان پیش بینی شده آن مقایسه نمود.

$$(۱۰) \quad \frac{\text{حجم آب تأمین شده در یکسال (متر مکعب)}}{\text{سطح تراکمی اراضی زیر کشت سالانه (هکتار)}} = \text{شاخص ارزیابی میانگین مصرف آب در هر هکتار}$$

$$(۱۱) \quad \frac{\text{حجم آب تأمین شده مشترکین (مترمکعب در سال)}}{\text{حجم آب ورودی به شبکه منهای میزان تلفات مجاز انتقال (مترمکعب در سال)}} = \text{شاخص ارزیابی توزیع آب در شبکه}$$

با مقایسه نتیجه شاخص ۱۰ و میزان آن در دوره قبل، تلاش در جهت مصرف بهینه آب و یا غیر آن در هر منطقه مشخص می‌گردد. همچنین حاصل شاخص ۱۱ نشان‌دهنده سعی و کوشش مدیریت شبکه در جهت کاهش تلفات غیر مجاز (در شبکه) خواهد بود.

توضیح اینکه منظور از سطح تراکمی اراضی زیر کشت سالانه در رابطه ۱۰، جمع سطح زیر کشت اراضی در فصول زراعی تابستان و زمستان می‌باشد.

$$(۱۲) \quad \frac{\text{مساحت اراضی زیر کشت و تحت پوشش شبکه (هکتار)}}{\text{خالص اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری (هکتار)}} = \text{شاخص ارزیابی کل اراضی}$$

$$(۱۳) \quad \frac{\text{سطح اراضی زیر کشت تابستانه}}{\text{خالص اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری (هکتار)}} = \text{شاخص ارزیابی اراضی در فصل زراعی تابستان}$$

$$(۱۴) \quad \frac{\text{سطح اراضی زیر کشت زمستانه}}{\text{خالص اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری (هکتار)}} = \text{شاخص ارزیابی اراضی در فصل زراعی زمستان}$$

نتیجه شاخص‌های فوق تعیین می‌کند که بطور کلی و به تفکیک فصول کشت، چند درصد از اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری کشت شده است تا با توجه به این نتایج، مدیریت شبکه برای برنامه‌ریزی توزیع آب در فصول مورد نظر اقدامات لازم را پیش‌بینی نماید.

$$(۱۵) \quad \frac{\text{تعداد دفعات تخلف و دستکاری دریاچه‌ها در سال}}{\text{تعداد دریاچه‌ها}} = \text{شاخص ایمن‌پذیری دریاچه‌ها}$$

نتیجه این شاخص از طرفی نشانگر میزان ایمن ساختن دریاچه‌ها از نظر قفل‌های بکار رفته و نظارت مستمر بر آنها است و از طرف دیگر نمایانگر سطح فرهنگ مشترکین و میزان استفاده بهینه از آب توسط آنان می‌باشد.

$$(۱۶) \quad \frac{\text{طول کانال‌ها (کیلومتر)}}{\text{تعداد کارکنان توزیع آب}} = \text{شاخص پیمودن مسیر توسط کارکنان توزیع آب}$$

$$(۱۷) \quad \frac{\text{تعداد دریاچه‌ها و چکها}}{\text{تعداد کارکنان توزیع آب}} = \text{شاخص میزان دقت کارکنان توزیع آب}$$

با مقایسه نتایج شاخص‌های اخیر در شبکه‌های آبیاری مختلف و مقاطع زمانی متعدد، مشخص می‌شود که مدیریت شبکه تا چه میزانی توانسته است از مشارکت کشاورزان در امور توزیع آب استفاده نماید. باید به این نکته توجه داشت که شاخص ۱۶ در امور توزیع آب برای طی نمودن مسافت توسط متصدیان، طول کانالها مد نظر بوده و ظرفیت و عرض کانالها از اهمیت کمتری برخوردار می‌باشد.

۲ - مقایسه و ارزیابی عملکرد شرکت‌های بهره‌برداری

بمنظور ارزیابی عملکرد شرکت‌های بهره‌برداری باید اطلاعات حداقل دو سال هر یک از شرکت‌ها جمع‌آوری و در جداول هم شکل شماره (۱) ثبت گردد سپس با " شاخص مطلوب" مندرج در ستون هفتم آن جدول مورد مقایسه قرار گرفته، اختلاف آن با مقدار " شاخص مطلوب" در ستون هشتم قرارگیرد.

۱ - ۲ - مقایسه شاخص‌های ارزیابی

برای مقایسه مقدار هر یک شاخص‌ها، از اطلاعات جمع‌آوری شده در جدول شماره (۱) و محاسبات انجام شده در ستون چهارم آن استفاده شده و نتیجه در ستون "مقدار (شاخص)" مربوط به هر یک از شرکت‌های شماره ۱ تا ۴ در جدول شماره (۲) منظور می‌گردد.

برای مقایسه هر یک از شرکت‌ها در شاخص مورد مطالعه، مقدار شاخص هر یک از شرکت‌های (فرضی)، نسبت به هم مقایسه می‌شود و با توجه به مقدار مطلوب آن شاخص (که در ستون هفتم جدول شماره ۱ آمده) هر یک از شرکت‌ها رتبه‌بندی می‌گردند. رتبه اول هر شاخص، به شرکتی داده می‌شود که شاخص مورد مطالعه در آن نزدیکترین فاصله را به مقدار "مطلوب شاخص" داشته باشد و با توجه به دور شدن از مقدار "مطلوب شاخص"، رتبه‌های بعدی برای دیگر شرکت‌ها منظور می‌گردد.

در جدول شماره (۲) برای هر یک از شاخص‌های مساوی رتبه مساوی برای شرکت‌ها در نظر گرفته شده است. با ملاحظه رتبه‌های هر یک از شرکت‌ها در شاخص‌های مورد نظر می‌توان به موفقیت آنها نسبت به هم در هر نوع فعالیت پی برد و با اتخاذ تدابیری از سوی مدیران شرکت‌های بهره‌برداري و سازمان‌های آب منطقه‌ای، فواصل شاخص‌ها را نسبت به "مقدار مطلوب" کوتاه تر کرد. یادآور می‌شود که بمنظور جلوگیری از گستردگی مطالب تنها به ذکر جداول تکمیل شده ۱ و ۲ در ادامه اشاره شده است.

۲ - ۲ - تعیین رتبه نهایی شرکت‌های بهره‌برداري

برای رتبه‌بندی نهایی شرکت‌های بهره‌برداري از اطلاعات موجود در جدول ۲ استفاده شده است به ترتیبی که تعداد رتبه‌های کسب شده اول تا چهارم هر یک از شرکت‌های فرضی که از ستون پنجم، هفتم، نهم و یازدهم این جدول استخراج شده، پس از جمع‌بندی در ستون مربوط به آن شرکت در جدول (۳) قرار داده می‌شود. در این جدول درصد اهمیت هر رتبه مشخص گردید بطوریکه برای رتبه اول درصد اهمیت چهل منظور شده و برای رتبه دوم، سوم و چهارم بترتیب: سی، بیست و ده درصد اهمیت در نظر گرفته شده است.

در این جدول برای شرکت‌هایی که اطلاعات مورد درخواست را ارائه نداده‌اند، مقادیر شاخص مورد نظرتعیین نشده و رتبه صفر برای آن منظور گردیده است به این ترتیب تعداد کل شاخص‌های مورد مطالعه برای هر یک از شرکت‌ها "هشتاد و شش" مورد خواهد بود که در ردیف ششم جدول شماره (۳) به آن اشاره شده است. در نهایت کل امتیازات کسب شده هر یک از شرکت‌ها با استفاده از رابطه زیر تعیین می‌شود و در مقایسه با کل امتیازات کسب شده از صد (ردیف هفتم جدول)، رتبه نهایی هر یک از شرکت‌های بهره‌برداري مشخص می‌گردد.

مقدار درصد اهمیت رتبه‌های اول تا چهارم به پیشنهاد پژوهشگر بوده و با تغییر آنها بشرطی که مدارشان به ترتیب از رتبه اول تا چهارم نزولی باشد، اثری در نتایج بدست آمده نخواهد داشت.

$$\text{امتیاز کسب شده هر شرکت} = \frac{(\text{تعداد رتبه‌های کسب شده} \times \text{درصد اهمیت رتبه})}{\text{بالاترین درصد اهمیت رتبه} \times \text{تعداد کل شاخصها}} \times 100$$

جدول (۳): مجموع رتبه‌های اول تا چهارم هر یک از شرکت‌های بهره‌برداري و رتبه نهایی آنها

شرح	نام شرکت بهره‌برداري	شماره ۱	شماره ۲	شماره ۳	شماره ۴	درصد اهمیت رتبه
	تعداد رتبه اول کسب شده					۴۰
	تعداد رتبه دوم کسب شده					۳۰
	تعداد رتبه سوم کسب شده					۲۰
	تعداد رتبه چهارم کسب شده					۱۰
	تعداد شاخص بدون رتبه					۰
جمع		۸۶	۸۶	۸۶	۸۶	۱۰۰
	کل امتیاز کسب شده از صد					---
	رتبه نهایی					---

۳ - ارزیابی شرکت‌های بهره‌برداري از شبکه‌های آبیاری و زهکشی استان خوزستان

برای تعیین رتبه نهایی شرکت‌های بهره‌برداري از شبکه‌های آبیاری و زهکشی استان خوزستان، اطلاعات مورد نیاز هر یک از شرکت‌ها جمع‌آوری و با توجه به شماره در نظر گرفته شده برای هر کدام از شرکت‌ها، در جداول مربوطه (جداول هم شکل جدول شماره ۱) ثبت گردیده است، با استفاده از اطلاعات مندرج در جداول شماره (۱) رتبه هر کدام از شرکت‌ها در هر شاخص مورد مطالعه تعیین و در جداول هم شکل جدول شماره (۲) نوشته شده است، سپس تعداد رتبه‌های کسب شده توسط هر شرکت که از جداول هم شکل جدول شماره (۲) استخراج گردیده در جدول شماره (۳) قرار داده و در نهایت با توجه به رابطه ارائه شده کل امتیازات کسب شده (از صد) و رتبه نهایی هر کدام از شرکت‌ها تعیین گردیده است. بمنظور روشن شدن چگونگی انجام محاسبات، تعداد رتبه‌های کسب شده توسط هر یک از شرکت‌های بهره‌برداري استان خوزستان، که از جداول مربوطه استخراج گردیده در جدول شماره (۴) نشان داده شده است. رابطه زیر نیز کل امتیاز کسب شده شرکت شماره (۱) مشخص می‌نماید:

امتیاز کسب شده
 شرکت شماره یک =
$$\frac{(0/40 \times 25) + (0/30 \times 26) + (0/20 \times 24) + (0/10 \times 11)}{(0/4 \times 86)} \times 100 = \frac{23/7}{34/4} \times 100 = 69$$

جدول شماره (۴): رتبه‌بندی شرکت‌های بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی استان خوزستان

شرح	شماره ۱	شماره ۲	شماره ۳	شماره ۴	درصد اهمیت رتبه
تعداد رتبه اول کسب شده	۲۵	۲۲	۲۵	۲۱	۴۰
تعداد رتبه دوم کسب شده	۲۶	۳۰	۲۰	۱۶	۳۰
تعداد رتبه سوم کسب شده	۲۴	۱۵	۲۱	۳۳	۲۰
تعداد رتبه چهارم کسب شده	۱۱	۱۹	۲۰	۱۶	۱۰
تعداد شاخص بدون رتبه	۰	۰	۰	۰	۰
جمع	۸۶	۸۶	۸۶	۸۶	۱۰۰
کل امتیاز کسب شده از صد	۶۹	۶۶	۶۴/۵	۶۲/۳	---
رتبه نهایی	۱	۲	۳	۴	---

با توجه به امتیازات کسب شده هر یک از چهار شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی استان خوزستان، رتبه نهایی آنها بقرار زیر تعیین گردیده است:

- رتبه اول: شرکت بهره‌برداری ناحیه شمال خوزستان (شماره چهار) با نمره ۶۹
- رتبه دوم: شرکت بهره‌برداری گتوند (شماره یک) با نمره ۶۶
- رتبه سوم: شرکت بهره‌برداری کرخه و شاوور (شماره سه) با نمره ۶۴/۵
- رتبه چهارم: شرکت بهره‌برداری مارون (شماره دو) با نمره ۶۲/۳

۴ - پیشنهادات :

پیشنهاد‌های زیر جهت تکمیل پروژه حاضر و کاربرد بهتر نتایج بدست آمده ارائه می‌گردد. مسلماً استفاده کنندگان از آن در وزارت نیرو، سازمان آب و برق خوزستان و شرکت‌های بهره‌برداری می‌توانند با بررسی بیشتر، اشکالات و نواقص آن را مشخص نموده و در تکمیل آن مساعدت نمایند.

۱- با انجام تحقیقات و مطالعه بیشتر عملکرد شرکت‌های بهره‌برداری، می‌توان شاخص‌های دیگری را تعریف نمود تا در ارزیابی بهتر شرکت‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

۲- با توجه به سیاست‌های وزارت نیرو، انجام تحقیقات مختلف برای تعیین میزان مطلوب هر شاخص پیشنهاد می‌گردد.

۳- برای مقایسه بهتر امتیازات کسب شده هر یک از شرکت‌ها، به شرکت‌هایی که مقدار شاخص آنها کمتر از مقدار شاخص مساوی دیگر شرکت‌ها باشد با توجه به ردیف شرکت‌های مساوی، رتبه‌های بعدی داده می‌شود، مانند: رتبه شرکت شماره ۲ در جدول فرضی زیر:

جدول شماره (۵): روش دیگری برای تعیین رتبه هرکدام از شرکت‌ها در شاخص مورد مطالعه

مقدار شاخص	شرکت شماره ۴		شرکت شماره ۳		شرکت شماره ۲		شرکت شماره ۱	
	رتبه	مقدار شاخص	رتبه	مقدار شاخص	رتبه	مقدار شاخص	رتبه	مقدار شاخص
۱۰۰	۲	۸۵	۲	۸۵	۴	۷۵	۱	۹۷

- ۴- شرکت‌های بهره‌برداری موظف شوند تا اطلاعات مورد نیاز جهت تعیین میزان شاخص‌ها را در پایان دوره مطالعه در اختیار سازمان آب و برق خوزستان و یا شرکت آب منطقه ای قرار دهند.
- ۵- شاخص‌های بدست آمده برای هر یک از شرکت‌ها در دوره‌های مختلف جمع‌آوری شود تا بتوان روند آنها در سالهای بعد مورد مطالعه قرار داد. با انجام تحقیقات مختلف علت افزایش و یا کاهش مقادیر شاخص‌های مختلف در هر شرکت مشخص و برای برنامه‌ریزی‌های آینده مورد توجه قرار گیرد. بمنظور مقایسه شرکت‌های بهره‌بردار، نرم افزار تهیه شده مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به لزوم ارزیابی همه شرکت‌های بهره‌برداری در سطح کشور، و صلاحدید سازمان مدیریت منابع آب نرم افزار تهیه شده توسعه یابد.

شاخصهای ارزیابی امور توزیع آب و مشترکین

وزارت نیرو
سازمان آب و برق خوزستان
شرکت بهره برداری ناحیه شمال خوزستان

جدول شماره (۱)

تاریخ: ۱۳۸۰/۸/۱

میزان تغییرات شاخص نسبت به دوره قبل	مقدار مطلوب شاخص	مقدار شاخص در دوره قبل	مقدار شاخص در دوره مورد نظر	مقادیر عوامل شاخص	شرح عوامل شاخص	عنوان شاخص	ردیف
۰/۰	بسیار شبیه ما مقایسه گردد	۲/۲۴	۲/۲۴	$\frac{18000}{3800}$	تعداد مشترکین آب (کشاورز و باغدار) تعداد قراردادهای مربوطه	تعداد متوسط مشترکین تحت پوشش هر قرارداد	۱
۰/۰	//	۲۱/۱۵	۲۱/۱۵	$\frac{18000}{801}$	تعداد مشترکین آب (کشاورز و باغداران) تعداد دریاچه های مربوطه	تعداد متوسط مشترکین تحت پوشش هر دریاچه	۲
۰/۰	۱	۰/۲۹	۰/۲۹	$\frac{281}{970}$	تعداد دریاچه های دارای نماینده تعداد کل دریاچه ها	دریاچه های دارای نماینده تحت پوشش هر دریاچه	۳
-۴۱/۳۸	بسیار شبیه ما مقایسه گردد	۲۳۲/۳۱	۲۹۰/۹۴	$\frac{9872}{10}$	تعداد قراردادهای منعقد تعداد کارکتابان امور مشترکین	ارزیابی کارکتابان امور مشترکین آب	۴
۰/۰۲	۱	۰/۴۰	۰/۴۲	$\frac{883019338}{2092223444}$	میزان آب تحویل شده بصورت حجمی (متر مکعب) کل حجم آب تحویل شده (متر مکعب)	ارزیابی تحویل حجمی آب	۵

منبع: رنامه ملی آبیاری و زهکشی ایران، شماره ۱۳۸۰/۸/۱
منبع: رنامه ملی آبیاری و زهکشی ایران، شماره ۱۳۸۰/۸/۱

نام و نشانی: سازمان آبیاری و زهکشی

شاخصهای ارزیابی امور توزیع آب و مشتریان

وزارت نیرو

سازمان آب و برق خوزستان

شرکت بهره برداری ناحیه شمال خوزستان

ادامه جدول شماره (۱)

تاریخ: ۱۳۸۰/۸/۱

میزان تغییرات شاخص نسبت به دوره قبل	مقدار شاخص	مقدار شاخص در دوره قبل	مقدار شاخص در دوره مورد نظر	مقدار شاخص	مقادیر عوامل شاخص	شرح عوامل شاخص	ردیف
۰/۱۰۰	۱	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۲۰ ۳۱۲۰	تعداد قرار دادهای حجمی آب تعداد کل قرار دادها	۶	
۰/۱۰۰	۱	۰/۸۲	۰/۸۲	۱۷۹۲۲۶۳۳۸ ۲۱۹۷۰۰۰۰۰۰	حجم آب فروخته شده (متر مکعب) حجم آب قابل فروش (متر مکعب)	۷	
۰/۱۰۸	با سایر شبکه ها مقایسه گردد	۰/۸۲	۰/۸۲	۱۶۱۶۰۸۷۲۷ ۱۹۳۵۳۱۱۷۰	حجم آب فروخته شده بصورت نقلی (متر مکعب) حجم آب قابل فروش نقلی (متر مکعب)	۸	
۰/۱۰۰	//	۰/۸۲	۰/۸۲	۱۱۷۰۲۲۷۶۹ ۱۳۷۰۲۱۷۳۹	حجم آب فروخته شده بصورت پمپاژ (متر مکعب) حجم آب قابل فروش پمپاژ شده (متر مکعب)	۹	
-۳۳۳۶	//	۲۱۳۲۲	۱۸۱۰۶	۲۰۹۳۴۳۴۴۴ ۱۱۳۲۰۰	حجم آب تأمین شده در رکسال (متر مکعب) مساحت تراکمی اراضی زیر کشت سالانه (هکتار)	۱۰	

تلف نامی نشان گیری شاخصها از تاریخ ۱۳۷۸/۳/۱۵
منبع: برخی اندازه گیری شاخصها در دوره قبل ۱۳۷۸

نام و نشانی مسئول اداره گیری شاخصها:

شاخصهای بهره وری در امور توزیع آب و مشترکین

وزارت نیرو
سازمان آب و برق خوزستان
شرکت بهره برداری شمال خوزستان

ادامه جدول شماره: (۱)
تاریخ: ۱۳۸۰/۸/۱

میزان تغییرات شاخص نسبت به دوره قبل	مقدار شاخص	مقدار شاخص در دوره قبل	مقدار شاخص در دوره مورد نظر	شرح عوامل شاخص	عنوان شاخص	ردیف
۰/۰۰	۱	۱/۰۰	۱/۰۰	حجم آب تأمین شده مشترکین (مترمکعب) حجم آب ورودی به شبکه منهای تلفات مجاز انتقال	توزیع آب در شبکه	۱۱
۰/۰۰	با سایر شبکه ها مقایسه گردد	۱/۴۴	۱/۴۴	مساحت اراضی زیرکشت سالانه (هکتار) حظایر اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری (هکتار)	ارژیایی کل اراضی	۱۲
۰/۰۱	//	۰/۴۳	۰/۴۴	سطح اراضی زیرکشت در فصل تابستان (هکتار) خالص اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری (هکتار)	ارژیایی اراضی در استان	۱۳
۱/۶۰	//	۰/۸۰	۰/۸۰	سطح اراضی زیرکشت در فصل زمستان (هکتار) خالص اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری (هکتار)	ارژیایی اراضی در استان	۱۴
۰/۱۳	صفر	۰/۰۴	۰/۰۷	تعداد دفعات تخلف و دستکاری در بهره ها تعداد در بهره ها و چکها	ایمن پذیری در بهره ها	۱۵

منبع: زمان پایان گیری شاخصها از تاریخ ۱۳۸۰/۸/۱
منبع: زمان پایان گیری شاخصها از دوره قبل: ۱۳۷۸

نام و نشانی مسئول گزارش: کمیته شاخص

شاخصهای بهره‌وری در امور توزیع آب و مشتری‌گین

وزارت نیرو
سازمان آب و برق خوزستان
شرکت بهره‌برداري شمال خوزستان

ادامه جدول شماره (۱)
تاریخ: ۱۳۸۰/۸/۱

میزان تغییرات شاخص	مقدار مطلوب شاخص	مقدار شاخص در دوره قبل	مقدار شاخص در دوره مورد نظر	مقدار شاخص	مقادیر عوامل شاخص	شرح عوامل شاخص	عنوان شاخص	ردیف
۰/۴۷	بسیار مطلوب شاخص	۸/۱۲	۸/۵۹	۷۳۹ ۸۶	طول کانالها (کیلو متر) تعداد کارکنان امور توزیع آب	توزیع آب از لحاظ وسعت شبکه	۱۶	
۱/۵۷	//	۱۵/۹۲	۱۷/۴۹	۱۰۰۴ ۸۶	تعداد درجه‌ها و چکها تعداد کارکنان امور توزیع آب	توزیع آب از لحاظ دقت	۱۷	

منبع: گزارش عملکرد گروه شاخصه توزیع آب ۱۳۷۹
منبع: گزارش عملکرد گروه شاخصه توزیع آب ۱۳۸۰

نام و نشانی مسئول گزارش: مشتری

مقایسه شاخصهای ارزیابی امور توزیع آب و مشترکین

جدول شماره: (۲)

تاریخ: ۱۳۸۰/۸/۱

وزارت نیرو

سازمان آب و برق خوزستان

ردیف	عنوان شاخص	شرح عوامل شاخص	شرکت شماره ۱		شرکت شماره ۲		شرکت شماره ۳		شرکت شماره ۴		ردیف
			رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	
۱	تعداد متوسط مشترکین هر قرارداد	تعداد مشترکین آب (کشاورز و باغدار) / تعداد قراردادهای مربوطه	۱	۲/۶۴	۳	۷/۰۱	۲	۳/۳۳	۲	۰/۱	۱
۲	تعداد متوسط مشترکین تحت پوشش هر دریاچه	تعداد مشترکین آب (کشاورز و باغدار) / تعداد دریاچه های مربوطه	۳	۳۸	۴	۷/۱۲	۱	۸/۹۳	۲	۰/۶۶	۲
۳	دریاچه های دارای نماینده	تعداد دریاچه های دارای تک نماینده	۲	۰	۳	۰	۳	۰/۶۶	۱	۰/۶۶	۳
۴	ارزیابی کارکنان امور مشترکین آب	تعداد کل دریاچه ها / تعداد قراردادهای منعقد شده / تعداد کارکنان امور مشترکین	۳	۵۹۸/۶۷	۲	۳۰۴/۶۷	۴	۶۶۰	۱	۶۶۰	۴
۵	ارزیابی تحویل حجمی آب	میزان آب تحویل شده بصورت حجمی / کل حجم آب تحویل شده	۲	۰/۶۴	۱	۰	۳	۰/۱	۲	۰/۶۴	۵

مقطع زمانی اندازه گیری شاخصها: از تاریخ ۷۹/۱۲/۲۹ تا ۷۹/۱۱/۱

مقایسه شاخصهای ارزیابی امور توزیع آب و مشترکین

ادامه جدول شماره: (۲)
سازمان آب و برق خوزستان

وزارت نیرو

تاریخ: ۱۳۸۰/۸/۱

مقطع زمانی اندازه گیری شاخصها: از تاریخ ۷۹/۱۲/۲۹ تا ۷۹/۱/۱

شرکت شماره ۴		شرکت شماره ۳		شرکت شماره ۲		شرکت شماره ۱		شرح عوامل شاخص	عنوان شاخص	ردیف
رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار			
۳	۰	۳	۰	۲	۰/۰۰۲	۱	۰/۰۰۵	تعداد قراردادهای حجمی آب	انعقاد قراردادهای حجمی	۶
۳	۰/۶۵	۴	۰/۲۸	۲	۰/۸۱	۱	۰/۸۲	تعداد کل قراردادهای حجمی آب	کل حجم آب فروخته شده	۷
۳	۰/۶۵	۴	۰/۲۶	۲	۰/۸۰	۱	۰/۸۲	حجم آب قابل فروش	حجم آب فروخته شده بصورت نقلی	۸
۴	۰/۶۵	۴	۰/۴۲	۲	۰/۹۱	۱	۰/۹۲	حجم آب فروخته شده بصورت انتقالی	حجم آب فروخته شده بصورت انتقالی	۹
۳	۲۴۸۷۷	۱	۱۰۱۸۴	۴	۲۸۵۹۵	۲	۱۸۰۰۶	حجم آب تا مین شده در یکسال	میانگین مصرف آب در هر هکتار	۱۰
								سطح تراکمی اراضی زیر کشت سالانه		

مقایسه شاخصهای ارزیابی امور توزیع آب و مشترکین

ادامه جدول شماره: (۲)

وزارت نیرو

شرکت شماره ۴		شرکت شماره ۳		شرکت شماره ۲		شرکت شماره ۱		شرح عوامل شاخص	ردیف
رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار		
۱	۱	۲	۰/۶۸	۱	۱	۱	۱	حجم آب تامین شده مشترکین	۱۱
۳	۰/۸۷	۴	۰/۷۸	۲	۰/۹۳	۱	۱/۳۴	حجم آب ورودی به شبکه منهای تلفات	۱۲
۳	۰/۶۹	۴	۰/۱۶	۲	۰/۳۶	۱	۰/۴۴	مساحت اراضی زیر کشت سالانه	
۳	۰/۶۰	۲	۰/۶۲	۴	۰/۵۷	۱	۰/۸۰	خالص اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری	۱۳
۳	۰/۶۰	۲	۰/۶۲	۴	۰/۵۷	۱	۰/۸۰	سطح اراضی زیر کشت در تابستان	
۳	۰/۶۰	۲	۰/۶۲	۴	۰/۵۷	۱	۰/۸۰	خالص اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری	۱۴
۳	۰/۶۰	۲	۰/۶۲	۴	۰/۵۷	۱	۰/۸۰	سطح اراضی زیر کشت در زمستان	
۱	۰	۳	۰/۵۹	۲	۰/۷	۲	۰/۷	خالص اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری	۱۵
۱	۰	۳	۰/۵۹	۲	۰/۷	۲	۰/۷	تعداد دفعات تحلف و درستکاری دریاچه ها	

سازمان آب و برق خوزستان

تعداد دریاچه ها و چگنها

تاریخ: ۱۳۸۱/۸/۱

مقطع زمانی اندازه گیری شاخصها: از تاریخ ۷۹/۱۲/۲۹ تا ۷۹/۱/۲۹

مقایسه شاخصهای ارزیابی امور توزیع آب و مشترکین

ادامه جدول شماره: (۷)
سازمان آب و برق خوزستان

وزارت نیرو
تاریخ: ۱۳۸۰/۸/۱

ردیف	عنوان شاخص	شرح عوامل شاخص	شرکت شماره ۱		شرکت شماره ۲		شرکت شماره ۳		شرکت شماره ۴	
			رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار
۱۶	توزیع آب از لحاظ وسعت شبکه	طول کانالها تعداد کارکنان امور توزیع آب	۴	۸/۵۹	۳	۱۴/۱۰	۲	۱۸/۸۱	۱	۲۷/۰۲
									۲	۳۸
۱۷	توزیع آب از لحاظ دقت	تعداد درجه ها و چکها تعداد کارکنان امور توزیع آب	۴	۱۷/۴۹	۲	۳۰	۱	۲۲/۶۵	۲	۳۸
									۱	۲۲/۶۵

مقطع زمانی اندازه گیری شاخصها: از تاریخ ۷۹/۱۲/۲۹ تا ۷۹/۱/۱

منابع

- ۱- سازماندهی حرکت بهره‌وری در شرکت - انتشارات سازمان مدیریت صنعتی
- ۲- بهره‌وری - دکترسید حسن ابطحی و بابک کاظمی - مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی
- ۳- نشریه شماره ۱۹ بانک جهانی و FAO
- ۴- استفاده از تجارب برخی از کارشناسان بخش آب