کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

مجموعه مقالات سومین کارگاه فنی

ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی

۱۱ بهمن ماه سال ۱۳۸۰

شماره انتشار ۵۲

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

مجموعه مقالات سومین کارگاه فنی ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی

هیئت علمی کارگاه

گروه کار ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی

دکتر عباس قاهری
مهندس حسن غروی
مهندس داریوش بهره‌دار
مهندس نقی برهان
مهندس عزت‌اله فرهادی
مهندس علی ذوالفقاری
مهندس مهرزاد احسانی

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

فهرست	صفحه

سیستم نظارت عالی بر شبکه‌های آبیاری و زهکشی ۱

مهندس سیداسداله اسدالهی

نکاتی در مورد ارزیابی عملکرد شبکه‌های آبیاری و زهکشی ۱۱

مهندس حسن غروی

ارزیابی عوامل توزیع آب در شبکه‌های آبیاری و زهکشی مغان ۳۷

مهندس مجید کرامتی

دستاوردهای خدمات مشاوره در بهره‌برداری و نگهداری شبکه آبیاری و زهکشی مغان ۴۷

مهندس عزت‌اله فرهادی

ساختار تشکیلاتی در شبکه آبیاری و زهکشی دشت مغان ۷۷

مهندس داریوش بهره‌دار

تکمیل و بهسازی سیستم اندازه‌گیری جریان آب در شبکه آبیاری و زهکشی دشت مغان ۱۰۷

مهندس داریوش بهره‌دار

روش بهبود عملکرد از طریق مقایسه در شبکه‌های آبیاری و زهکشی ۱۴۵

دکتر عباس قاهری

سومین کارگاه فنی ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی
۱۱ بهمن ماه ۱۳۸۰

سیستم نظارت عالی بر شبکه‌های آبیاری و زهکشی

سید اسدالله اسدالهی[۱]

مقدمه:

به نظر می‌رسد بطور عموم، یکی از ویژگی‌های اصلی و غالب کشورهای کمتر توسعه یافته از جمله کشور ما، اولویت دادن به امکانات فیزیکی و سخت‌افزاری در مقایسه با امکانات و تسهیلات نرم‌افزاری در اداره امور در حوزه‌های مختلف اجرایی می‌باشد.

در سایه این تفکر و فرهنگ، در ارتباط با توسعه و بهره‌برداری طرح‌های ملی و زیربنائی که سرمایه‌گذاری‌های عظیمی را به خود اختصاص می‌دهند، عمده دل‌مشغولی‌های تصمیم‌سازان، تصمیم‌گیران، طراحان و مجریان و کارشناسان، ساخت و ایجاد تأسیسات و تجهیزات با ایده‌آل‌ترین هدف‌ها و مطابق با آخرین مدل‌ها و پیشرفت‌های علمی و صنعتی می‌باشد و در واقع همه دغدغه‌های دست‌اندرکاران ساخت و راه اندازی طرح‌ها است. کار طرح‌ها با شروع عملیات بهره‌برداری تمام شده تلقی می‌شود و بعد از آن طرح‌ها با همه اهداف و مبانی خوب خود و نیز مدیران و کارشناسان متولی مدیریت و بهره‌برداری آنها، تقریباً به حال خود رها می‌شوند. به عبارت دیگر چگونگی رعایت و تحقق مبانی در عمل و روش های رسیدن به اهداف، شاخص‌ها و معیارهای اندازه‌گیری و ارزیابی میزان موفقیت‌ها در دوران بهره‌برداری و کیفیت سیستم ارتباطات درون و برون سازمانی، مشخصات، اختیارات و مسئولیت‌های کارکنان و روش‌های مستند کردن عملکردها، مشخص و تعریف شده نمی‌باشد. این تفکر و فرهنگ نه تنها در طراحی و ساخت طرح‌ها، بلکه در تأسیس و راه‌اندازی یک واحد سازمانی در تشکیلات اداری و ستادی نیز مصداق دارد و به نظر می‌رسد این وضعیت درلایه‌های فوقانی هرم سازمانی از شدت بیشتری برخوردار است.

۱- دبیر کل کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران و مدیر کل دفتر نظارت بر بهره‌برداری از سدها و تأسیسات آبی

اگر با این دید، طرح‌های توسعه منابع آب به ویژه شبکه‌های آبیاری و زهکشی را مورد توجه قرار دهیم، مشخص می‌شود که علیرغم وجود سابقه متجاوز از سی سال در زمینه توسعه شبکه‌های آبیاری و زهکشی مدرن در کشور و با وجود سرمایه‌گذاری‌های کلان در این رابطه، هنوز هیچکدام از این شبکه‌ها که تعداد آنها به ٤٩ مورد می‌رسد، دارای نظام بهره‌برداری مدون و مستند آنچنانی نیستند که متضمن فرآیندها، روش‌های اجرایی فعالیت‌های بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت شبکه‌ها، ساختار تشکیلاتی و میزان مسئولیت کارکنان، سیستم ارتباطات کارآمد و مؤثر و منابع مالی مورد نیاز بوده باشد.

همینطور واحدهای متولی هماهنگی و پشتیبانی این شبکه‌ها، در ستاد سازمان‌ها، دارای نظام اجرایی مدون و متحدالشکل در سطح کشور نیستند و جریان امور مربوطه به صورت روش‌های غیرمستند و متکی به دید و سلایق افراد و غالباً بطور روزمره تصمیم‌گیری و اجرا می‌شود.

این وضعیت در ارتباط با واحدهای ستادی وزارت نیرو که متولی پشتیبانی و هماهنگی سازمان‌های آب منطقه‌ای و سازمان آب و برق خوزستان در زمینه بهره‌برداری و نگهداری و مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی است نیز حاکم می‌باشد.

در این مجموعه که بر اساس رویکرد سیاست عدم تمرکز در انجام فعالیت‌ها طرح‌ریزی شده است، سعی گردیده به روش علمی با تلفیق فنون مهندسی سیستم‌ها و روش‌ها و فنون مهندسی آبیاری و عمران، فعالیت‌های بخش بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی به عنوان نماینده ستاد امور آب کشور در زمینه بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی مدون شده و بطور نظام‌مند، روش‌های اجرائی و فرمت‌های مربوطه، طراحی و مستند گردد. بطوریکه با ملحوظ و محفوظ داشتن نقش سازمان‌های آب منطقه‌ای در حیطه فعالیت و نظارت منطقه‌ای، ضمن شفاف‌سازی و تقویت تعامل و همکاری بین بخش بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی و سازمان‌های آب منطقه‌ای بتواند به عنوان یک ابزار مدیریتی مؤثر و کارآمد، بهره‌وری و ظرفیت‌های اجرائی بخش را افزایش داده و آن را در حیطه پشتیبانی و نظارت عالی کشوری برای استفاده بهینه و مؤثر از شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور در راستای حفظ منابع ملی و تأمین منافع ملی بکار اندازد و انتظار دارد این طرح در توسعه خود موجبات نظام‌مند و روش‌مند کردن فعالیت‌های ستاد سازمان‌های آب منطقه‌ای در حیطه نظارت منطقه‌ای بر شبکه‌های آبیاری و زهکشی و فعالیت‌های مدیریت‌های اجرائی و محلی آنها را فرا هم نماید.

طرح سیستم جامع نظارت عالی بر شبکه‌های آبیاری و زهکشی

- ارائه کننده و مجری طرح
- اهداف مورد نظر
- قلمرو طرح
- زمینه طرح
- مرحله زمانی طرح
- شرح طرح
- فضای سازمانی قبل از اجرای طرح
- فضای سازمانی بعد از اجرای طرح
- تحلیل طرح
- مستندات طرح

❑ ارائه کننده و مجری طرح

دفتر بهره‌برداری و نگهداری از سدها و شبکه‌ها (بخش بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی) از حوزه معاونت بهره‌برداری و حفاظت در سازمان مدیریت منابع آب ایران ارائه‌کننده و مجری طرح بوده و اجرای آن توسط گروه کارشناسی صورت گرفته است که مشخصات اعضای گروه به شرح زیر بوده است:

ردیف	نام و نام خانوادگی	واحد سازمانی محل خدمت	عنوان پست سازمانی	سطح و رشته تحصیلی	مسئولیت در گروه
۱	اسداله اسدالهی	دفتر بهره‌برداری و نگهداری از سدها و شبکه‌ها	مدیر کل	فوق لیسانس آبیاری	راهبری و هدایت طرح
۲	اسماعیل جباری	دفتر بهره‌برداری و نگهداری از سدها و شبکه‌ها	رئیس بخش بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی	معادل فوق لیسانس هیدرولیک و معادل فوق لیسانس مهندسی صنایع	مدیر فنی و اجرایی و نیز کارشناس
۳	رضا مهدی	دانشگاه صنعتی امیر کبیر	مدرس دانشگاه	دکترای مهندسی صنایع	مشاور و طراح
٤	موسی امین نژاد	دفتر بهره‌برداری و نگهداری از سدها و شبکه‌ها	کارشناس تأسیسات و انفورماتیک	فوق لیسانس عمران - سازه‌های هید رو لیکی	کارشناس
توضیح: آقـایان حمید تورجی، مجید ایزدیار و علیرضا آراستی از کارشناسان بخش و مـدیران و کارشناسان ذیربط در سازمان‌های آب منطقه‌ای و سازمان آب و برق خوزستان در طول اجرای طرح، با نقد و اظهارنظر خود، با گروه همکاری داشته‌اند.					

❑ اهداف مورد نظر

این طرح به منظور سیستماتیک و روش‌مند کردن فعالیت‌های دفتر بهره‌برداری و نگهداری ازسدها و شبکه‌ها (بخش شبکه‌های آبیاری وزهکشی) به عنوان نماینده ستاد امور آب وزارت نیرو (معاونت حفاظت و بهره‌برداری) در ارتباط متقابل با سازمان‌های آب منطقه‌ای و سازمان آب و برق خوزستان در زمینه بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور طراحی و اجرا گردیده است و اهداف زیر را در خصوص اعمال نظارت عالی بر بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور دنبال نموده است:

* ایجاد یک ابزار مدیریتی مؤثر در سطح نظارت عالی بر بهره‌برداری و نگهداری و مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی
* ایجاد شفافیت در کارکردها و تعامل بین سازمان مدیریت منابع آب ایران (دفتر بهره‌برداری و نگهداری از سدها و شبکه‌ها) و سازمان‌های آب منطقه‌ای (حوزه معاونت‌های بهره‌برداری)
* ایجاد و استقرار نظام و روش‌های اجرایی مورد نیاز
* طراحی شاخص‌های فنی، اقتصادی و مدیریتی مورد نیاز
* ارتقاء کارآئی و اثربخشی (بهره‌وری) فعالیت‌های نظارت عالی بر بهره‌برداری و نگهداری و مدیریت شبکه‌ها
* افزایش کیفیت و سرعت گردش اطلاعات
* ایجاد زمینه مناسب و فرهنگ سازی برای همکاری بین رشته‌ای (مهندسی سیستمها، مدیریت و مهندسی آبیاری و مهندسی عمران)
* زمینه‌سازی برای طراحی و توسعه رویه جامع ارزیابی سازمان‌های آب منطقه‌ای و سازمان آب و برق خوزستان در ارتباط با بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی تحت مدیریت خود.

❑ قلمرو طرح

قلمرو این طرح شامل دفتر بهره‌برداری و نگهداری از سدها و شبکه‌ها در حوزه معاونت حفاظت و بهره‌برداری از سازمان مدیریت منابع آب ایران و تعداد ۱٤ سازمان آب منطقه‌ای و سازمان آب و برق خوزستان می‌باشد که کارکردهای تعداد ٤۹ واحد شبکه مدرن آبیاری و زهکشی و تأسیسات وابسته را در سطح ۱/٤۷ میلیون هکتار اراضی تحت پوشش (به صورت ناخالص) پوشش می‌دهد.

❑ زمینه طرح

زمینه اصلی این طرح نظارت عالی بر کارکردهای بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی در سطح کشور بوده است. و بطور غیر مستقیم حوزه‌های دیگر را به قرار زیر تحت تأثیر قرار می‌دهد:

* بازسازی منابع نیروی انسانی
* افزایش کیفیت برنامه‌ریزی
* رهبری و هماهنگی موضوع در سطح ملی
* تجدید سازماندهی تشکیلات اداری

❑ مرحله زمانی طرح

برای انجـام این طرح حدود ۱۵ ماه زمان صرف شده است که تقریباً ۸۰٪ زمان، برای طراحی و آموزش، فرهنگ‌سازی جهت اجرا استفاده شده و از سه ماهه آخر، عملیات اجرایی آن شروع شده است. ارزشیابی عملکرد طرح به صورت واقعی، بعد از گذشت حداقل یک دوره یک ساله عملی می‌باشد.

❑ شرح طرح

این طرح در سه مرحله انجام شده است که ذیلاً بطور خلاصه شرح داده می‌شود.

* مرحله اول – مطالعه و طراحی «مدل جامع نظارت عالی بر شبکه‌های آبیاری و زهکشی»

در این مرحله اقدامات زیر صورت پذیرفت و گزارش مطالعات در یک مجلد تحت همین عنوان مستند گردیده است.

- تبیین ماهیت نظارت و کنترل ازمنظر «بخش‌بهره‌برداری ونگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور» در ارتباط مستقیم با سازمان‌ها
- توسعه یک مدل ویژه نظارت بر شبکه‌ها با توجه به رویکرد نظارت عالی و نوع فعالیت‌ها و مأموریت

«بخش بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی»

- تعیین اطلاعات و داده‌های مورد نیاز

* مرحله دوم – مطالعه و طراحی «سیستم جامع نظارت عالی بر شبکه‌های آبیاری و زهکشی»

در این مرحله از طرح، مدل جامع نظارتی که در مرحله اول طراحی شده بود، توسعه داده شده و به یک نظام جامع نظارت عالی بر شبکه‌های آبیاری و زهکشی تبدیل گردید که این نظام مشتمل بر سه زیر سیستم به شرح زیر می‌باشد:

- سیستم اطلاعات نظارت عالی بر شبکه‌های آبیاری و زهکشی

این سیستم شامل طراحی و تدوین انواع داده‌ها و اطلاعات، دوره‌های گردش اطلاعات، فرم‌ها و الگوهای جامع کسب اطلاعات از نظر مهندسی اطلاعات می‌باشد. (نتایج در یک مجلد گزارش مستقل با همین عنوان مستند شده است)

- سیستم عملیات نظارت عالی بر شبکه‌های آبیاری و زهکشی

این سیستم شامل طراحی و تدوین انواع فعالیت‌های نظارتی، دوره‌های انجام این فعالیت‌ها، رویه‌های انجام فعالیت‌های نظارتی بخش در جهت اعمال فعالیت‌های اصلی نظارت و کنترل می‌باشد. (نتایج در یک مجلد گزارش مستقل با همین عنوان مستند شده است)

- سیستم گزارشات نظارت عالی بر شبکه‌ها

این سیستم شامل طراحی و تدوین انواع گزارشات ساخت یافته، دوره‌های گردش گزارشات، سطوح گردش گزارشات و ساختار و محتوای گزارشات بهره‌برداری ونگهداری شبکه‌ها است. (نتایج در یک مجلد گزارش مستقل با همین عنوان مستند شده است)

* مرحله سوم – مرحله استقرار و راه‌اندازی

پس از پایان مراحل اول و دوم طرح که طی آن «مدل جامع نظارت عالی بر شبکه‌های آبیاری و زهکشی و «سیستم نظارت عالی بر شبکه‌های آبیاری و زهکشی» طراحی و مستند گردیده بود، ضمن یک نشست سراسری در تاریخ ۹ خرداد ماه سال ۱۳۸۰ با شرکت کلیه مدیران و کارشناسان ذیربط از دفاتر امور بهره‌برداری و دفاتر برنامه‌ریزی سازمان‌های آب منطقه‌ای و سازمان آب و برق خوزستان، دستاوردهای طرح تشریح و فرم‌های «سیستم اطلاعات نظارت عالی بر شبکه‌های آبیاری و زهکشی» توجیه شد و پس از آن با ابلاغ رسمی فرم‌های مذکور جهت اجرا، عملاً مرحله اول طرح راه‌اندازی گردید (خلاصه مباحث نشست توجیهی آموزشی موصوف در قالب یک جلد گزارش مستند گردیده و همینطور مجموعه فرم‌های سیستم اطلاعات در یک مجلد مستقل تدوین یافته است).

❑ فضای سازمانی قبل از اجرای طرح

با وجود اینکه توسعه و بهره‌برداری شبکه‌های مدرن آبیاری در ایران، دارای سابقه بیش از ۳۰ سال می‌شود. ولی تاکنون نظارت عالی بر کارکرد و فعالیت آنها دارای سیستم نظارتی مشخصی در سطح ستاد نبوده است. لذا قبل از مطالعه و اجرای طرح، سیستم و روش‌های ساخت یافته برای فعالیت بخش بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی (به عنوان نماینده ستاد امور آب وزارت نیرو) مبنی بر اعمال نظارت عالی بر بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی وجود نداشته است. به همین خاطر بهره‌وری افراد و امکانات قابل توجه نبوده و تعامل بین کارشناسان بخش به صورت روش‌مند و محسوس وجود نداشت و زمینه همکاری بین کارشناسان ضعیف بود. همچنین رابطه این بخش با سایر اجزای سازمان در صف و ستاد مشخص نبود و معیار مشخصی برای تبادل اطلاعات و همفکری و همکاری وجود نداشت.

❑ فضای سازمانی بعد از اجرای طرح

برای فعالیت کارشناسان در داخل بخش و تعامل بین آنها از یک طرف و همکاری و تعامل بین بخش بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی (نماینده ستاد امور آب) و معاونت‌های بهره‌برداری سازمان‌های آب منطقه‌ای از طرف دیگر، روش‌های اجرایی و معیارها و الگوهای کاربردی ایجاد شده است و بدین ترتیب زمینه کار گروهی و ظهور و بروز خلاقیت و نوآوری نسبت به قبل از اجرای طرح بیشتر شده است. لذا کارآئی و بهره‌وری مجموعه در حال افزایش می‌باشد.

❑ تحلیل طرح

برخی از مهمترین ویژگی‌های این طرح، ناشی از پرداختن به موضوعی است که در سطح کلان، حداقل در ۳۰ سال گذشته علی‌رغم ضرورت فراوان، مثل بسیاری از بخش های دیگر، مورد غفلت قرار گرفته بود. با توجه به اینکه موضوع این طرح، طراحی و اجرای یک مدل و نظام جامع نظارت عالی بوده است. اهم ویژگی‌های آن به قرار زیر می‌باشد:

* نقش طرح در بهبود ارتبا طات و ایجاد هماهنگی

تعریف و توسعه و شفاف‌سازی تعامل و هماهنگی صف (سازمان‌های آب منطقه‌ای کشور) و ستاد (سازمان مدیریت منابع آب ایران) در حوزه شبکه‌های مدرن آبیاری و زهکشی و تجدید سازماندهی فعالیت‌های نظارتی در سطح عـالـی از ارزش‌های بدیهی و بالای این طـرح می‌باشد. در واقع، این طـرح به مثابه نخ تسبیحی است که سازمان مدیریت منابع آب ایران و ۱۵ سازمان آب منطقه‌ای که متولی مستقیم بیش از ٤۹ شبکه مدرن آبیاری و زهکشی در گستره جغرافیایی جمهوری اسلامی ایران می‌باشند، را در موضوع بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت (OM&M) شبکه‌ها به هم مرتبط می‌کند و لذا امکان برنامه‌ریزی و کنترل مناسب، هماهنگی و یکپارچه‌سازی فنی و مالی شبکه‌ها با کارآیی مطلوب (حداقل هزینه، حداکثر سرعت، دقت و صحت و تناسب) فراهم می‌شود.

* میان رشته‌ای بودن طرح

ویژگی دیگر این طرح، ناشی از میان رشته‌ای بودن آن می‌باشد که قابلیت توسعه و تعمیم آن به دیگر سازمان‌های مشابه و هم سنخ از جمله تعمیم آن به حوزه برنامه‌ریزی و کنترل عملیات بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت شبکه‌های مدرن از سوی سازمان‌های آب منطقه‌ای در سطح کشور می‌باشد.

* اثربخشی طرح در روش‌مند کردن فعالیت‌های نظارتی

همچنین توان طرح در تحلیل و حل مسائل سازمانی و ایجاد روحیه و فرهنگ کار گروهی بسیار حائز اهمیت می‌باشد بطور کلی بیش از ۵۰٪ مسائل و مشکلات گذشته و ناهماهنگی‌ها و درگیری‌های بی‌سرانجام کارشناسان با فعالیت‌های نظارتی، مرتفع شده است.

* نقش طرح در تحقق سیاست‌های کلان

خصوصیت دیگر این طرح، تأثیر راهبردی آن در تحقق سیاست‌های نظارتی کلان دولت می‌باشد. با توجه به رویکرد جدید دولت (برنامه سوم) به کاهش تصدی‌گری‌ها و کوچک‌سازی بدنه اجرایی و بهبود و ارتقای وظیفه نظارتی مؤثر از یک طرف و اهمیت حیاتی آب برای توسعه کشاورزی و شرب و بهداشت و لزوم مدیریت کمی و کیفی منابع آب کشور از سوی دیگر، اثربخشی این طرح می تواند بسترها و زمینه‌های مناسب لازم را فراهم نماید.

* ارزش طرح در ساخت دهی مجدد

ایجاد بستر، مبنا و الگوی مناسب برای توسعه فعالیت‌های نظارت عالی بر بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت شبکه‌ای مدرن آبیاری و زهکشی با تعریف و تبیین چارچوب، ساختار، رویکرد، روابط عملیاتی و اطلاعاتی، رویه‌های مناسب انجام فعالیت‌ها، دوره‌های زمانی مؤثر برای گردش اطلاعات و نقش و وظایف صف و ستاد در آینده، از ویژگی دیگر این طرح می‌باشد. به عبارتی، فونداسیون کارکرد نظارت عالی بر عملیات شبکه‌های مدرن مستقر شده و آماده ایجاد و توسعه طرح‌های آتی است.

* قابلیت تعمیم طرح به دیگر سازمان‌ها

این طرح به عنوان یک الگوی مناسب اجرائی، هم در عمق و هم در سطح قابل توسعه می‌باشد.

* قابلیت توسعه طرح در عمق

این طرح که بر مبنای نظام‌مند و روش‌مند کردن فعالیت و نظارت عالی کشوری بر بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی استوار است می‌تواند جهت نظام‌مند و روش‌مند کردن فعالیت و نظارت منطقه‌ای بر کارکرد شبکه‌های آبیاری و زهکشی توسعه داده شود. همچنین این طرح الگوی خوبی برای همکاری میان رشته‌ای جهت طراحی نظام بهره‌برداری و نگهداری و مدیریت خاص هر شبکه آبیاری و زهکشی مشتمل بر طراحی و تدوین فرآیندها، دستورالعمل‌ها، سیستم ارتباطات، ساختار سازمانی، مسئولیت‌ها و منابع مورد نیاز برای اداره یک شبکه می‌باشد.

* قابلیت توسعه در سطح

همچنین این طرح می تواند در وهله اول جهت نظام‌مند و روش‌مند کردن فعالیت‌های دیگر بخش‌ها و دفاتر در حوزه معاونت حفاظت و بهره‌برداری در سازمان مدیریت منابع آب ایران و سپس برای نظام‌مند و روش‌مند کردن فعالیت‌های کلیه دفاتر ستاد امور آب کشور توسعه داده شود.

❑ مستندات طرح

* گزارش مطالعه و طراحی « مدل جامع نظارت عالی بر شبکه‌های آبیاری و زهکشی »
* گزارش مطالعه و طراحی «سیستم اطلاعات نظارت عالی بر شبکه‌های آبیاری و زهکشی»
* گزارش مطالعه و طراحی «سیستم عملیات نظارت عالی بر شبکه‌های آبیاری و زهکشی»
* گزارش خلاصه مطالب نشست یک روزه «سیستم اطلاعات بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی»
* مجموعه فرم‌های سیستم اطلاعات بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی و راهنمای تکمیل آنها»

سومین کارگاه فنی ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی
۱۱ بهمن ماه ۱۳۸۰

نکاتی در مورد ارزیابی و عملکرد شبکه‌های آبیاری و زهکشی

حسن غروی[۱]

موضوع کارگاهی که این مقاله به آن ارائه می‌گردد ارزیابی عملکرد شبکه‌های آبیاری و زهکشی می‌باشد لذا مکرراً راجع به اهداف و ضرورت ارزیابی که اینک تقریباً بر همگان آشکار گردیده است بحث و بررسی صورت می‌گیرد. راجع به روش‌ها، معیارها و شاخص‌های ارزیابی نیز صحبت می‌شود. چارچوب مشخصی نیز برای حرکت در محدوده آن پیشنهاد می‌گردد. ولی چنانچه آشنائی کاملی با اجزاء یک شبکه آبیاری و نقاط ضعفی که ممکن است در شبکه وجود داشته باشد و یا به وجود بیاید نداشته باشیم حرکت در این چارچوب‌ها و استفاده از روش‌های مختلف ارزیابی بسیار مشکل خواهد بود. در فرصت محدود این مقاله سعی می‌شود به شناسائی سیستم و آشنائی با برخی از مهم‌ترین این نقاط ضعف و چالش‌ها پرداخته شود.

مهمترین این نقاط ضعف که دارای جنبه کاربردی می‌باشند عبارتند از:

مدیریت سیستم اصلی

مشارکت زارعین در اداره امور شبکه

آبیاری شبانه

تحلیل تشخیصی

البته مسائل مهم دیگری نظیر امور مالی، مسائل زراعی بعد از تحویل آب، و نظائر آن که بر عملکرد شبکه اثرگذار است وجود دارد که پرداختن به همگی آن وقت و فرصت بیشتری را طلب می‌کند.

منافع و مضار احداث شبکه‌های آبیاری

۱- عضو گروه کار ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

اصولاً در احداث شبکه‌های آبیاری که می‌تواند یک طرح و پروژه مستقل بوده و یا جزئی از یک پروژه توسعه روستائی یا توسعه ملی باشد اهداف خاصی نظیر افزایش تولید خودکفائی، افزایش صادرات، استفاده از منابع موجود و غیره دنبال می‌شود که با اثرات خود منافعی را تأمین می‌کند و رفاه اجتماعی را برای بخش وسیعی به ارمغان می‌آورد و در مقابل مضار بالقوه و بالفعلی را دارد که بعضاً قابل پیشگیری و برخی غیر قابل اجتناب می‌باشند.

زارعینی که از مزایای تأمین آب شبکه بهره‌مند می‌شوند بطور مستقیم با افزایش تولید محصولات کشاورزی سود می‌برند. اما تحت شرایطی که آب تأمین می‌شود افرادی که زیرشبکه زمین ندارند و به اصطلاح خوش‌نشین نامیده می‌شوند از ایجاد شرایط جدید یا منتفع می‌شوند و یا متضرر که به صورت خلاصه در جدول ذیل به این منافع و مضار اشاره شده است.

جدول ۱- منافع و مضار غیر مستقیم خوش‌نشینان از آبیاری

نوع منافع	افرادی که منتفع می‌شوند	تحت چه شرایطی
۱- افزایش اشتغال در ساخت و ساز پروژه‌های آبیاری	کارگران کشاورزی اعم از زن و مرد	شرایط ساخت و ساز نیازمند به نیروی کار زیاد می‌باشد
۲- افزایش تعداد روزهای اشتغال و گسترش اوج روزهای کاری کشاورزی	کارگران کشاورزی اعم از زن و مرد	توسعه کشاورزی آبی
۳- افزایش دستمزد کارگران کشاورزی رشد اشتغال غیر کشاورزی	کارگران کشاورزی اعم از زن و مرد	توسعه کشاورزی آبی، در شرایط عدم وجود کارگر مازاد که موجب جلوگیری از افزایش دستمزد شود.
٤- رشد اشتغال غیر کشاورزی	کارگران کشاورزی اعم از زن و مرد	توسعه کشاورزی آبی
٥- کنترل مهاجرت	کارگران کشاورزی اعم از مرد و زن	توسعه کشاورزی آبی
٦- کاهش قیمت مواد غذائی	تمامی اقشار روستائی	پرداخت نقدی نه جنسی
۷- مصارف غیر کشاورزی از آب	ساکنین نزدیک به کانال‌های اصلی درجه ۱ و ۲	آبیاری دائمی در طول سال و اجازه دسترسی روستائیان به کانال یا آب زیرزمینی
نوع ضررها	**افرادی که متضرر می‌شوند**	**تحت چه شرایطی**
۱- افزایش قیمت اراضی	زارعین خرده‌پا اراضی خود را می‌فروشند کارگران کشاورزی جابجا می‌شوند	توسعه واقعی یا پیش‌بینی شده کشاورزی آبی
۲- رقابت بازار میان زارعین آبی و دیم‌کار	زارعین خرده‌پای دیم‌کار	توسعه کشاورزی آبی
۳- جابجائی به علت احداث شبکه آبیاری	ساکنین محل احداث مخزن و سایر تأسیسات	عدم کفایت خدمات جبرانی
٤- افزایش حجم کار بدون مزد زنان	زنان	توسعه کشاورزی آبی
٥- افزایش بیماری‌های آبزی	به خصوص در مورد کارگران کشاورزی	وجود بیماری‌های آبزی بومی و کمبود اقدامات بازدارنده بهداشتی
٦- جابجائی کارگران	جایگزینی کارگران کشاورزی با ادوات مکانیکی کشت و داشت و برداشت	اثرات منفی توسعه مکانیزاسیون در کشت آبی منافع ناشی از تولید محصول را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد
۷- ماندابی و شوری	زارعین خرده‌پا و تعاونی‌های زراعی به علت مشکل ماندابی و شوری جابجا می‌شوند	ایجاد شرایط ماندابی و شوری در اثر آبیاری بی‌رویه

در بسیاری از پروژه‌های آبیاری مضار ایجاد شبکه یا نادیده گرفته شده‌اند یا اثرات آنها بسیار کمتر از آنچه اتفاق می‌افتد برآورد شده است. چه بسا اگر تمامی ضررها پیش‌بینی و برآورد می‌شدند بسیاری از پروژه‌ها برای اجرا توجیه اقتصادی پیدا نمی‌کردند، ولی در عین حال بسیاری از این مضار چنانچه درست شناسائی و پیش‌بینی شوند قابل پیشگیری و جبران هستند.

بعضی از این مضار نه تنها متوجه خوش‌نشینان بلکه متوجه زارعین زیرشبکه نیز می‌شود مثل شوری و ماندابی شدن اراضی که خصوصاً اول متوجه زارعین پائین‌دست شبکه می‌شود. زارعین پائین‌دست کانال؛ همچنین در اثر اشتباهات برنامه‌ریزی و طراحی و درست برآورد نشدن منابع یا عدم مدیریت صحیح شبکه و یا در مواقع خشکسالی و کم آبی از کمبود آب و نرسیدن آب کافی به محصولات زراعی متضرر می‌شوند.

شناخت کانال‌های آبیاری

رویکرد معمول برای بهبود عملکرد شبکه‌های آبیاری شروع با راه‌حل‌ها بوده است. در میان کارشناسان و سیاست‌گذاران همیشه تفکر معمول در مورد اقدامات مورد نیاز بوده است. لذا افراد زیادی بوده و هستند که اعتقاد دارند با یک یا مجموعه‌ای از اقدامات مشکل حل می‌شود. این اقدامات که در مرحله اول به نظر می‌رسد عبارتند از احیاء و بازسازی سازه‌های آبی، پوشش کانال‌ها و انهار مزارع، توسعه درون مزارع، ایجاد تشکل‌های زارعین، کنترل و محاسبه حجمی آب تحویلی به زارع، توسعه سیستم اصلی تا دامنه‌های کوچکتر آبیاری، آموزش کشاورزان در خصوص مدیریت آب و نظائر این اقدامات.

ولی قبل از هر اقدامی باید اطلاعاتی راجع به شبکه یا سیستم آبیاری داشته باشیم تا اقدامات به موقع و در محل مورد نیاز اعمال گردد. اولین مجموعه این اطلاعات مربوط به اهداف کلی و عملکرد سیستم است. اینکه سیستم آبیاری برای تأمین چه اهدافی و برای چه افرادی احداث شده است و چگونه می‌باید عملکرد سیستم را تحلیل نمود. دومین مجموعه این اطلاعات پیرامون خود سیستم است به این ترتیب که طبیعت و ماهیت سیستم چیست، اجزاء و فرآیندهای آن کدامند؟

اهداف کلی، اهداف جزئی و معیارهای عملکرد

در مورد اهداف کلی سیستم‌ها اتفاق‌نظر زیاد است همه افرادی که مورد پرسش قرار گیرند بلافاصله لیستی از اهداف کلی که قبلاً ذکر شد ارائه می‌نمایند مثلاً اغلب بهبود رفاه که خود شامل امنیت غذائی، درآمد و بهداشت، آموزش، آسایش، هنجارهای اجتماعی و غیره می‌باشد را به عنوان یک هدف کلی قبول دارند.

اهداف جزئی و معیارها از این اتفاق‌نظر برخوردار نیستند- اهداف جزئی در حقیقت خروجی‌های سیستم و اثراتی که می‌باید ایجاد شوند می‌باشد ولی معیارها عبارتند از استانداردها یا شاخص‌های عملکرد.

معیارها معمولاً مشخص‌تر بوده و راحت‌تر اندازه‌گیری می‌شوند و بیشتر به عملکرد فیزیکی سیستم می‌پردازند ولی اهداف جزئی عمومی‌تر بوده و اندازه‌گیری آن مشکل‌تر است و بیشتر به اثرات اجتماعی می‌پردازد.

علت عدم اتفاق‌نظر در اهداف جزئی و معیارها دیدگاه‌های متفاوت افراد و گروه‌ها، گرایش‌های تخصصی و سازمانی متفاوت می‌باشد. جدول زیر به صورت خلاصه دیدگاه افراد مختلف در مورد معیارهای عملکرد مطلوب را نشان می‌دهد

جدول ۲-

افراد	مهمترین معیار عملکرد مطلوب
کارگران خوش‌نشین	افزایش نیاز به نیروی کار، روزهای کاری بیشتر و افزایش دستمزدها
زارعین	دریافت آب به مقدار کافی، مطمئن، مناسب و به موقع برای عملیات زراعی مورد نظر
مهندس آبیاری	انتقال و توزیع آب از منبع آب به آبگیرها با راندمان بالا
مهندس کشاورزی	تحویل و توزیع آب از منبع آب به آبگیرها با راندمان بالا
کارشناس زراعت	تأمین رژیم رطوبتی بهینه برای رشد گیاه و به خصوص حداکثر میزان تولید محصول قابل برداشت
کارشناس اقتصاد کشاورزی	تولید محصول و درآمد در سطح بالا به صورت پایدار
کارشناس اقتصاد عمومی	نرخ بالای بازده اراضی
کارشناس اقتصاد سیاسی	توزیع عادلانه منافع حاصله به خصوص میان طبقات محروم
جامعه‌شناس	مشارکت آبیاران و زارعین در مدیریت سیستم

این لیست می‌تواند همچنان ادامه پیدا کرده و از دیدگاه افراد مختلف نوشته شود ولی نکته حائز اهمیت این است که اکثر افراد مایلند عملکرد شبکه را با یک معیار یا هدف ارزیابی کنند معیارهائی که بیشتر روی

آنها اتفاق‌نظر بوده و اعمال می‌گردیده است عمدتاً تولید محصول، راندمان‌های شبکه و نرخ بازده اراضی می‌باشند.

این معیارها برای همه شناخته شده است ولی چرا عموماً یک معیار برای ارزیابی عملکرد مورد توجه بوده است و چرا از این سه معیار بیشتر استفاده شده است چهار دلیل عمده را می‌توان به ترتیب ذکر کرد.

اول محدودیت تفکر بشر برای بررسی و تحلیل چندین هدف و معیار بطور همزمان می‌باشد. مردم عموماً مسائل مشکل و پیچیده را ساده می‌نمایند تا شناخت ساده‌تر باشد.

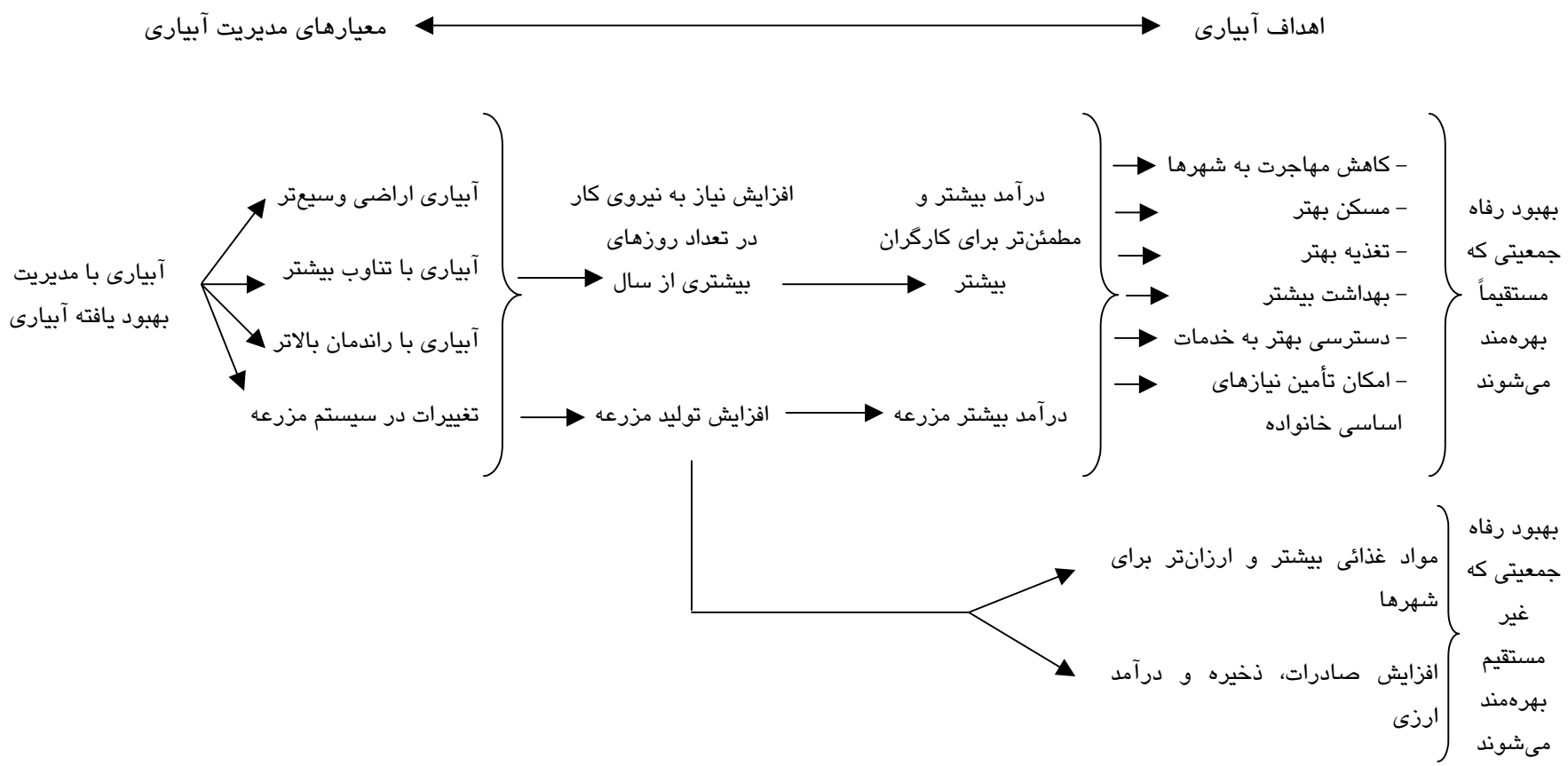
دوم اینکه از نظر کاربردی تصمیم‌گیری بر روی یک معیار ساده‌تر است. سریعاً می‌توان گفت پروژه و مدیریت آن خوب عمل می‌کنند یا خیر و یا اینکه سرمایه‌گذاری باید انجام شود یا نشود.

سومین دلیل اینکه در بسیاری از تخصص‌ها نیاز به اندازه‌گیری وجود دارد و این معیارها همگی به سادگی قابل اندازه‌گیری می‌باشند و با اندازه‌گیری دقیق پروژه‌ها با هم قابل مقایسه می‌شوند.

آخرین دلیل این است که هر یک از معیارهای سه گانه در ارتباط با گروهی از متخصصین است و علائق و توجه آنها را ارضاء می‌نماید.

این معیارها علیرغم اینکه در سطح وسیعی پذیرفته شده و اعمال گردیده‌اند ولی دارای نواقص و کمبودهائی هستند مثلاً عموماً منعکس‌کننده عملکرد عملیاتی هستند و توجهی به اهداف نهائی ندارند یا اینکه یک یا چند فرآیند خاص را پیگیری و ارزیابی می‌کنند ولی سایر فرآیندها را به فراموشی سپرده‌اند. در یک پروژه ممکن است تولید محصول وضعیت مناسبی داشته باشد ولی از نظر گسترش بیماری‌های انگلی ناشی از مصرف آب آلوده بد عمل کرده باشد.

شکل ۳- معیارها، اهداف و زنجیره منافع حاصله از آبیاری را نشان می‌دهد. ولی این شکل کامل نیست و بعضی از منافع مثل اثرات مستقیم پزشکی پروژه، مصارف غیر کشاورزی آب، ایجاد اشتغال ثانویه ناشی از افزایش درآمد، منافع حاصله از مهاجرپذیری چه برای افرادی که به محدوده پروژه آمده‌اند و چه آنها که در منطقه خود باقی مانده‌اند را نشان نمی‌دهد. همچنین این شکل فاقد بعضی از فرآیندها مثل چگونگی تأمین نهاده‌های مالی و جنسی پروژه، اثرات بازار یا سیاست‌گذاری قیمت‌ها و غیره که مؤثر بر عملکرد هستند نشان نمی‌دهد.


معیارهای مدیریت آبیاری
اهداف آبیاری
آبیاری با مدیریت بهبود یافته آبیاری
آبیاری اراضی وسیع‌تر
آبیاری با تناوب بیشتر
آبیاری با راندمان بالاتر
تغییرات در سیستم مزرعه
افزایش نیاز به نیروی کار در تعداد روزهای بیشتری از سال
افزایش تولید مزرعه
درآمد بیشتر و مطمئن‌تر برای کارگران بیشتر
درآمد بیشتر مزرعه
- کاهش مهاجرت به شهرها
- مسکن بهتر
- تغذیه بهتر
- بهداشت بیشتر
- دسترسی بهتر به خدمات
- امکان تأمین نیازهای اساسی خانواده
بهبود رفاه جمعیتی که مستقیماً بهره‌مند می‌شوند
مواد غذائی بیشتر و ارزان‌تر برای شهرها
افزایش صادرات، ذخیره و درآمد ارزی
بهبود رفاه جمعیتی که غیر مستقیم بهره‌مند می‌شوند

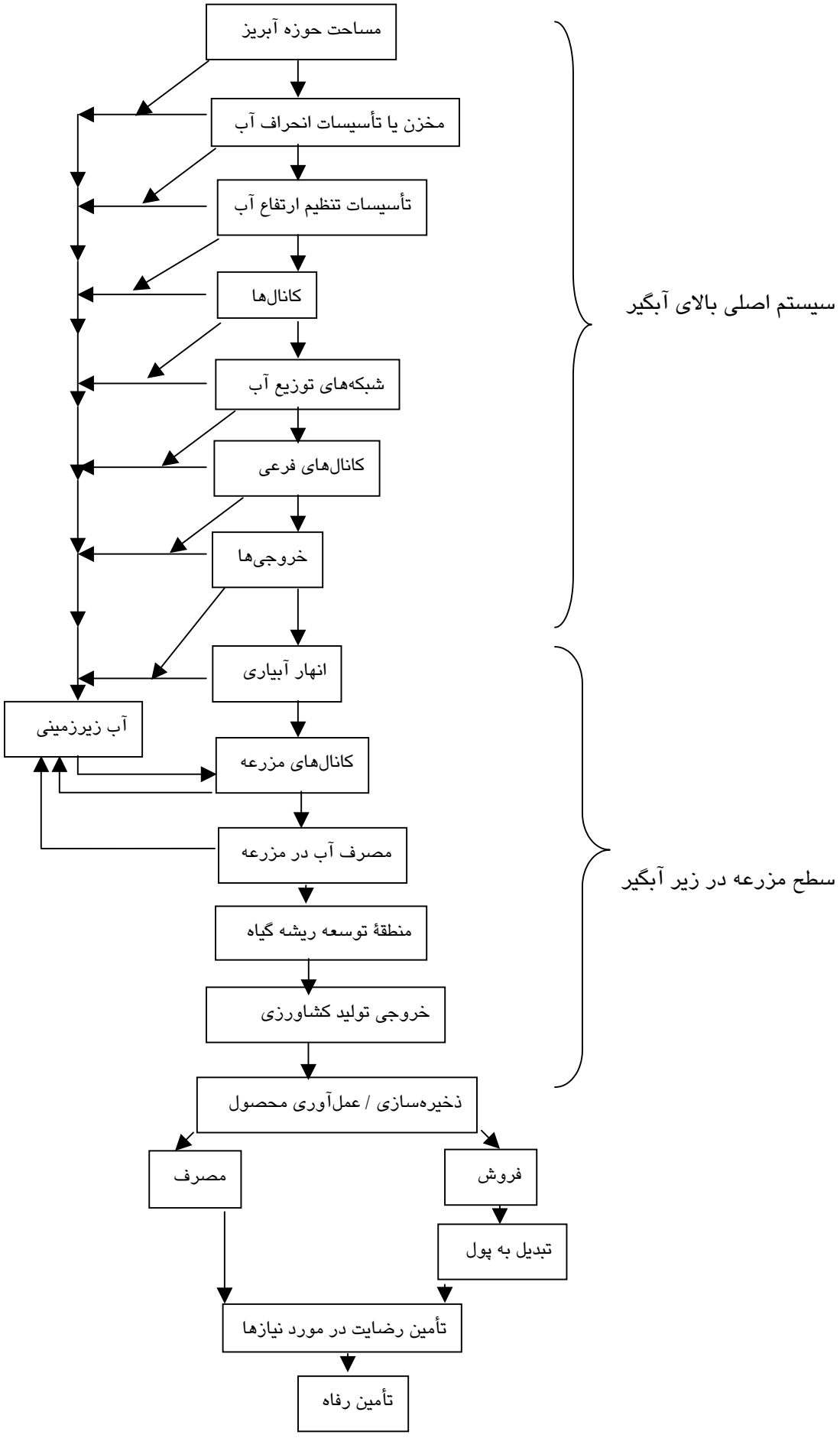
چنانچه بخواهیم ارزیابی کامل و شامل همه معیارها و اهداف باشد باید داده‌های بسیاری را جمع‌آوری کنیم که این حجم زیاد اطلاعات هزینه و دقت زیاد نیاز دارد و بررسی‌های بین رشته‌ای وسیعی را می‌طلبد که مطمئناً با دقت کم و امکان تحلیل پائین مواجه خواهد بود لذا باید سعی شود معیارهائی انتخاب شود که بتواند با هزینه کمتری اغلب شاخص‌های مفید و مهم را ارائه داده و ما را از بررسی همه ابعاد پروژه معاف نماید. قابلیت تولید محصول خصوصاً بخشی که به آب مربوط می‌شود، برابری یا عدالت مخصوصاً در تدوین آب و پایداری وضعیت ایجاد شده معیارهای عملکردی می‌باشند که دستیابی به آنها موجبات رفاه بیشتر را فراهم می‌نماید. قابلیت تولید محصول نسبت داده‌ها به ستاده‌ها است. البته ممکن است همیشه آب کمیاب‌ترین داده‌ها یا عامل محدودکننده نباشد ولی در غالب اوقات عامل کلیدی تولید محصول بوده و مهمترین عاملی است که باید مدیریت شود. صورت کسر قابلیت تولید محصول می‌تواند آب تحویل داده شده یا یکی از عوامل، مساحت تحت پوشش آبیاری، تولید و درآمد باشد و مخرج کسر ممکن است حجم آب مورد نیاز در منطقه توسعه ریشه‌ها، در محل دریچه‌های مزرعه، در محل آبگیر یا حتی در سیستم اصلی و در نقطه انحراف آب از رودخانه یا مخزن در نظر گرفته شود که همگی قابل اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل می‌باشند. البته انتخاب این نقاط ورودی و خروجی که به داده و ستاده تعبیر شده و معیار ارزیابی عملکرد شبکه قرار می‌گیرند بستگی به دیدگاه تخصصی و سازمانی افراد پیدا می‌کند. در شکل ٤ این نقاط ورودی و خروجی از دیدگاه و سیاست مشاغل خاص نشان داده شده است.

شکل ٤-

	باران یا سایر آب‌های حوزه رودخانه	آب قابل حصول در نقطه انحراف از رودخانه یا مخزن	آب موجود در آبگیر	آب در منطقه ریشه	تولید	خالص تولید	خالص بهای تولید (پرداختی به زارع)
کارشناس هیدرولوژی	←	←	←	←			
مهندس آبیاری		→	←				
مهندس کشاورزی				←			
اگرونومیست					←		
اقتصاددان کشاورزی						←	←
سیاست بهره‌برداری مفید		→					←

عواملی که می‌تواند در اندازه‌گیری این معیارها پیچیدگی ایجاد کند اضافه شدن آب‌های غیر کانالی نظیر بارندگی یا آب‌های زیرزمینی و یا فاکتورهای غیر آبی نظیر مصارف کود، وضعیت بازار مصرف و فروش و قیمت‌ها که بر تولید اثر گذارند.

شکل شماره ٥- ضمن نشان دادن اجزاء اساسی شبکه آبیاری کانالی مسیری را که فاکتور آب از حوزه آبریز تا تأمین رفاه به عنوان یک هدف کلی طی می‌کند نشان می‌دهد.


مساحت حوزه آبریز
مخزن یا تأسیسات انحراف آب
تأسیسات تنظیم ارتفاع آب
کانال‌ها
شبکه‌های توزیع آب
کانال‌های فرعی
خروجی‌ها
انهار آبیاری
آب زیرزمینی
کانال‌های مزرعه
مصرف آب در مزرعه
منطقهٔ توسعه ریشه گیاه
خروجی تولید کشاورزی
ذخیره‌سازی / عمل‌آوری محصول
مصرف
فروش
تبدیل به پول
تأمین رضایت در مورد نیازها
تأمین رفاه
سیستم اصلی بالای آبگیر
سطح مزرعه در زیر آبگیر

معیار عدالت و برابری مفهوم مشکل‌تر و پیچیده‌تری دارد. معنی آن مساوی بودن، رفتار یکسان یا پسندیده بودن است. البته همه افرادی که مستقیماً یا غیر مستقیم در محدوده اثربخشی شبکه آبیاری قرار می‌گیرند مثل زارعین خوش‌نشینان، کارگران کشاورزی، کارمندان دولتی و غیر دولتی و غیرو از طریق استخدامی دریافت حقوق، تأمین غذای ارزان‌تر و بهداشت و نظائر آن از تأثیر فاکتور آب بهره‌مند می‌شوند ولی عدالت به عنوان معیار عملکرد شبکه آبیاری در رابطه با اختصاص آب و حقابه‌های آبیاری می‌باشد. روش سنتی که هنوز هم در خیلی از شبکه‌ها مرسوم است ایجاد حقابه برای کسانی است که زودتر به منبع آب دسترسی پیدا کرده‌اند یا به منبع نزدیک‌تر هستند با این روش ممکن است به صاحبان اراضی پائین دست شبکه یا آب کمتری برسد یا اصلاً آبی نرسد که این از عدالت و برابری فاصله دارد. روش دیگر تقسیم آب موجود به نسبت اراضی زیر شبکه می‌باشد که از عدالت نسبی برخوردار است ولی برخی معتقدند که در نتیجه کسی که زمین بیشتری دارد بیشتر از آب منتفع می‌شود و برای رفع یا کاهش این بی‌عدالتی معتقدند که به اراضی کوچکتر باید سهم آب بیشتری اختصاص یابد. نظریه دیگری وجود دارد که آب باید به نسبت تعداد افراد هر خانوار به خانواده‌های محدوده طرح اعم از زمین‌دار یا بی‌زمین تعلق گیرد که اجرای آن نیاز به ایجاد یک تشکیلات مالی و همکاری خانواده‌های زمین‌دار و بی‌زمین دارد که در پروژه‌های بزرگ بسیار مشکل و شاید غیر ممکن باشد. لذا بیشترین گرایش به طرف تقسیم آب به نسبت اراضی زیر شبکه می‌باشد که از عدالت نسبی برخوردار است ولی از دیدگاه زارعین عدالت تنها تقسیم نسبی آب نیست بلکه تقابل بین مقدار آب از یک طرف و قابلیت پیش‌بینی، تحویل به موقع و سهولت آب‌رسانی است معیار پایداری و ماندگاری شاید از معیار قبلی مهم‌تر باشد چون معیارهای قبلی دربرگیرنده تغییرات در طول زمان نیستند ولی معیار پایداری در کوتاه‌مدت و بلندمدت به تغییرپذیری تولید محصول و برابری بین فصول آبیاری اشاره دارد پایداری کوتاه‌مدت مقایسه بین دو فصل مشابه کشت در سال‌های مختلف یا دو فصل کشت در داخل یکسال است. پایداری در داخل فصول سال تابعی از اقلیم، تأمین آب، ذخیره و کنترل آب، مدیریت سیستم و فاکتورهای غیر آبی نظیر آفات و امراض و یا نیروی کار و در اختیار بودن داده‌ها می‌باشد. پایداری طولانی مدت بیشتر به عنوان پایداری زیست محیطی تعریف می‌شود و به جلوگیری یا به حداقل رساندن تغییرات فیزیکی مخرب نظیر باتلاقی شدن، شسته شدن مواد غذائی از خاک‌ها، شوری، فرسایش، سیلتی شدن، کاهش آب‌های زیرزمینی و هجوم علف‌های هرز و نیز تخریب سازه‌های سیستم آبیاری بستگی دارد.

پایداری فصلی به وسیله مقایسه عملکرد بین فصول اندازه‌گیری می‌شود و پایداری درازمدت به وسیله مقایسه سطح آب زیرزمینی، شوری- فرسایش و غیرو و یا روند طولانی مدت تولید محصول و عدالت اندازه‌گیری می‌شود. از دیدگاه متخصصین خصوصاً مهندسین آبیاری هدف نهائی از آبیاری افزایش تولید محصول است و بنابراین با معیارهای ذکر شده می‌توان عملکرد سیستم را ارزیابی نمود ولی از دیدگاه سیاست‌گذاران و جامعه‌شناسان که رفاه مردم هدف نهائی می‌باشد شاخص دیگری به نام مطلوبیت سیستم نیز که شامل همه مردم می‌شود و به عوامل حیاتی و رفاهی آنان بستگی دارد مورد توجه بوده و شامل مواردی نظیر تأمین بهداشت، تغذیه، نیازهای رفاهی، فرهنگی و غیره نیز می‌باشد که این موضوع

برای اینکه قابلیت اجرا و سپس ارزیابی پیدا کند باید از ابتدا در طراحی و برنامه‌ریزی مدنظر قرار گرفته باشد.

معرفی سیستم آبیاری

یک سیستم آبیاری را شاید همه بشناسند ولی هر کس سیستم را از دیدگاه تخصصی و حرفه‌ای و سازمانی خود می‌بیند و تعریف می‌کند مهندس آبیاری سازه‌های سیستم اصلی، مهندس کشاورزی سازه‌های داخل مزرعه، کارشناس زراعت کشت محصولات، جامعه‌شناس روابط اجتماعی و اقتصاددان نوع محصولات و قیمت آنها را می‌بیند ولی اگر تمامی این دیدگاه‌ها را هم جمع کنیم باز تعریف کاملی از سیستم بدست نخواهد آمد سه روش برای بررسی سیستم آبیاری موجود است تحت عنوان بررسی دامنه‌ها، ابعاد و ارتباط‌ها.

در روش بررسی دامنه‌ها به چهار دامنه در سیستم آبیاری می‌رسیم:

دامنه فیزیکی شامل سازه‌های مختلف سرریزها- مخازن- سدها- دریچه‌ها- کانال‌ها و سازه‌های تنظیم آب که برای دریافت، ذخیره‌سازی و توزیع آب بکار می‌روند که شامل سازه‌های داخل مزارع نیز می‌شود. دامنه دوم اقتصاد بیولوژیکی است که بخش بیولوژیکی آن به گیاه و رشد آن مربوط است و بخش اقتصادی آن به هزینه‌های صرف شده در پروژه و تولیدات حاصل از آن، مصارف و فروش آنها توجه دارد.

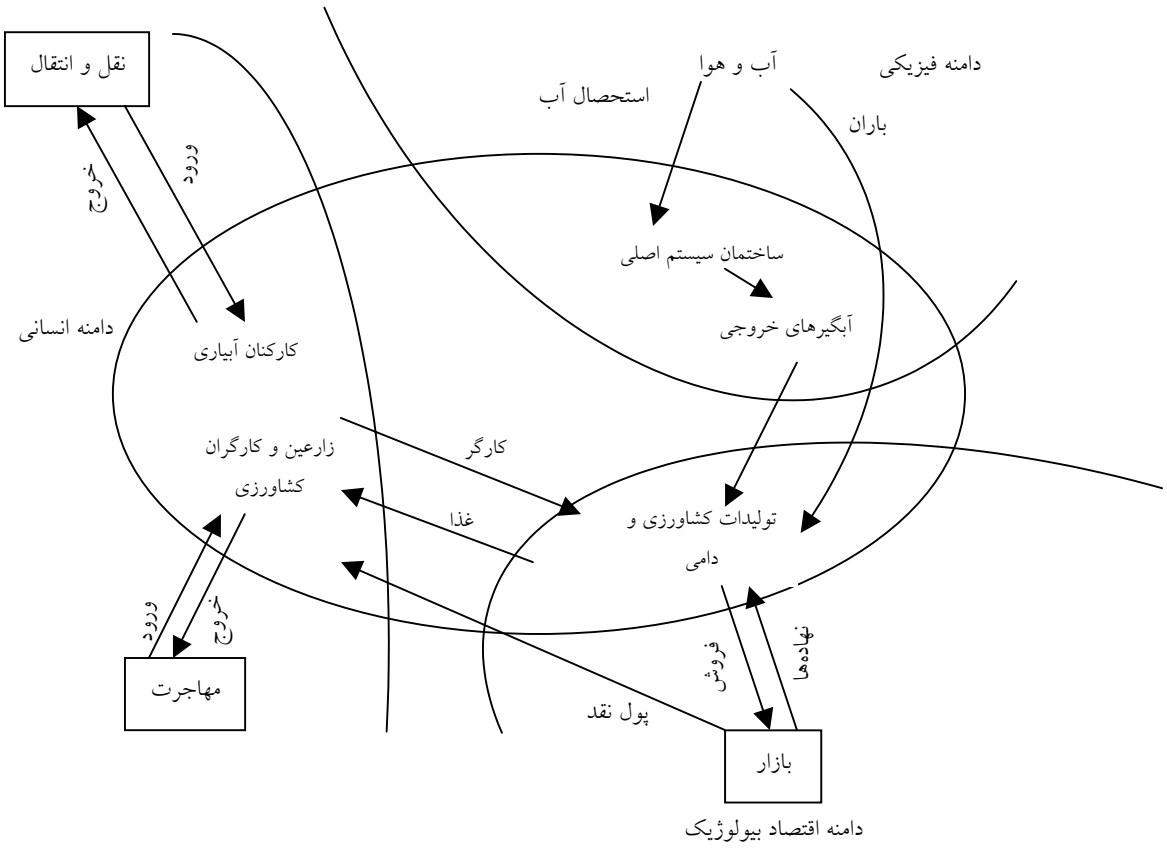
دامنه سوم انسان است شامل افرادی که مستقیماً سیستم را کنترل می‌کنند و مصرف‌کننده یا تأثیرپذیر از دامنه‌های فیزیکی و اقتصاد بیولوژیکی می‌باشند که به دو بخش تقسیم می‌شوند کارکنان و دست‌اندرکاران مزرعه یک بخش و آبیارها و کارکنان اداری سیستم بخش دیگر می‌باشند و هر کدام دارای ساختارهای اجتماعی و روابط، و برخوردهای مخصوص به خود هستند.

دامنه چهارم و مهمترین آن آب است که شامل استحصال، ذخیره‌سازی، تقسیم و توزیع و مصرف آب می‌شود. آب طبیعت اعجاب‌انگیزی دارد به هر شکلی در می‌آید، به هر طرف حرکت می‌کند، تبخیر می‌شود، نفوذ می‌کند، مصرف گیاه می‌شود، قابل شرب است، در امور بهداشتی و تفریحی مصرف می‌شود. آب فشرده می‌شود، یخ می‌زند، حجم آن زیاد می‌شود، با هوا به هر جائی وارد می‌شود، با اجسام دیگر ترکیب می‌شود و خواص دیگری که از آن یک ماده اعجاب‌انگیز با مدیریت مشکل می‌سازد.

ابعاد- سیستم‌های آبیاری کانالی همچنین می‌توانند براساس ابعاد، فضای اشغالی و زمان، مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. شبکه آبیاری با مخازن یا آبگیرها شروع می‌شوند و به طرف پائین به سمت کانال اصلی، کانال‌های توزیع و آبگیرهای فرعی و سپس به کانال‌ها و جوی‌های داخل مزرعه و زهکش‌های فرعی و اصلی، واحد آبیاری و سطح مزرعه ادامه پیدا می‌کند و از نظر زمانی آب در طول رشد گیاه در

محوطه ریشه‌ها وجود دارد تا محصول برداشت می‌شود آماده کردن محصول، مصرف یا فروش آن برای تأمین نیازها و گسترش رفاه زمان‌های مختلف فرآیند شبکه آبیاری می‌باشد. سیستم‌های فیزیکی اصولاً مانند موجودات زنده‌ای که رشد می‌کنند، در طول زمان گسترش پیدا کرده و پهنه فیزیکی پروژه را اشغال می‌کنند با فعالیت‌های انسانی هماهنگ شده و به اطراف کشیده می‌شوند صعود و نزول می‌کنند در طول فصل و حتی شبانه‌روز تغییراتی در آن حاصل می‌شود.

ارتباطها- ارتباطها و اتصالات بین عناصر فیزیکی و فعالیت‌های عناصر انسانی می‌تواند روشنگر سیستم آبیاری باشد. شکل زیر نشان‌دهنده ارتباطات بین دامنه‌های مختلف یک سیستم آبیاری و محیط اطراف آن را به خوبی نشان می‌دهد و می‌تواند معرف یک شبکه آبیاری باشد ارتباطها و اتصالات فیزیکی به خوبی توسط متخصصین امر بررسی و مطالعه شده و برای همه شناخته شده است مثلاً نحوه استحصال آب توسط احداث سد و توزیع آن در شبکه آبیاری و سپس تخصیص آن به محصولات زراعی و نیز عکس‌العمل گیاهان به خوبی بررسی شده است.



دامنه‌ها و ارتباطات سیستم آبیاری کانالی

اما فعالیت‌های بشری و ارتباطات بین آنها تا همین اواخر یعنی ۱۰ تا ۱۵ سال گذشته تقریباً فراموش شده باقیمانده بود و در یکی دو دهه اخیر جامعه‌شناسان، سیاستمداران و کارکنان روابط عمومی ادارات

به بررسی مدیریت سیستم و نظرات کارکنان آبیاری، تشکیلات و رفتار زارعین و ارتباط متقابل بین زارعین و کارگذاران آبیاری نموده‌اند.

مدیریت سیستم اصلی

یک شبکه آبیاری را می‌توان به دو بخش شامل سیستم اصلی تا آبگیر مزرعه و سیستم مزرعه که بعد از آبگیر مزرعه شروع می‌شود تقسیم نمود.

یکی از نقاط کلیدی عملکرد شبکه آبیاری مدیریت سیستم اصلی می‌باشد که پتانسیل بالائی برای بهبود عملکرد دارد کمبود آب به علل مختلف نظیر خشکسالی، پر شدن مخازن با رسوب یا پیش‌بینی اشتباه در طراحی یا برنامه‌ریزی موجب محدودیت در این پتانسیل می‌گردد. در وضعیت موجود شبکه‌ها کمبود آب عموماً باعث خسارات به زارعین انتهای شبکه می‌شود که آب کمتری دریافت می‌کنند و یا گاهی اصلاً آبی دریافت نمی‌کنند. اما چنانچه مدیریت سیستم از برنامه‌ریزی مناسبی جهت تحویل بهتر آب برخوردار باشند و ارتباطات مناسبی نیز بین مدیران، کارکنان و کشاورزان برقرار باشد شاید کمبود آب به جهت جلوگیری از باتلاقی و شور شدن اراضی موهبتی برای شبکه‌ها باشد. کشاورز نیز چنانچه آب به موقع و بدون مشکل و به میزان اعلام شده حتی کمتر از نیاز در اختیارش قرار گیرد و بطور کلی تحویل آب همراه با اطمینان خاطر باشد می‌تواند با تغییر برنامه کشت و صرفه‌جوئی در مصرف آب از سود مناسبی برخوردار گردد.

همیشه در بررسی و ارزیابی عملکرد نگاه‌ها متوجه نقائص موجود در زیر آبگیرها، داخل مزارع و ناآگاهی زارعین بوده و پتانسیل شبکه اصلی در ارتقاء عملکرد فراموش شده است و چنانچه توجهی نیز به این بخش از شبکه شده به جنبه‌های سخت‌افزاری و اصلاح و ترمیم سازه‌ها پرداخته شده است ولی هدف از اشاره به مدیریت سیستم اصلی جنبهٔ نرم‌افزاری آن یعنی تخصیص، زمان‌بندی و تحویل آب در آبگیرهای مزرعه و نحوه برقراری ارتباط بین کارکنان شبکه با مدیران بالاتر و نیز با کشاورزان است.

اغلب شبکه‌های آبیاری فاقد طرح بهره‌برداری برای توزیع آب در سیستم اصلی می‌باشند و اگر هم طرحی وجود داشته باشد اجرای دقیق آن مورد توجه نمی‌باشد.

شاید علت اصلی این بی‌توجهی، مشکل آموزش مهندسین برای بحث و نوشتن در مورد توزیع آب، بهبود عملکرد مدیریت در سیستم اصلی و ارتباط آن با ارتقاء عملکرد در کل سیستم باشد که می‌تواند به شکل زیر به چهار بخش تقسیم شود.

اول اینکه مداخلات قطعی و برنامه‌ریزی شده در مدیریت سیستم اصلی بسیار نادر است.

دوم اینکه مدیران پروژه‌های آبیاری مانند بسیاری از حقوقدانان برای نوشتن در مورد مسائل مدیریتی و بهره‌برداری کارهای خود محتاط هستند و ما کمتر مقاله و مطلبی در مجامع و مجلات علمی راجع به این بخش می‌بینیم.

سوم اینکه منافع خالص مداخله در مدیریت سیستم اصلی با اطمینان محاسبه نمی‌شود. تجربیات در این زمینه عموماً در پیلوت‌ها و یا قطعات آزمایشی انجام شده که عموماً با توجه و امتیازات خاصی همراه بوده و محاسبه سود خالص را غیر ممکن ساخته است.

چهارم اینکه برای اندازه‌گیری دقیق آب تأمین شده و تولیدات در واحد سطح سازه‌های مناسب و دقیق نادر است و میزان تأثیر بر عملکرد دقیقاً محاسبه نمی‌شود.

خصوصیات آب تأمین شده مطلوب

از دیدگاه بهره‌برداران یعنی کشاورزان و هم کارکنان شبکه‌های آبیاری، آب باید واجد صفاتی باشد که بتوان از آن استفاده بهینه نمود و در ارتقاء عملکرد مؤثر واقع شود علاوه بر مشخصه‌های فیزیکی نظیر شوری، مقدار سیلت، درجه حرارت و غیره، آب آبیاری باید با برنامه‌ریزی و مدیریت به هنگام تحویل صفات کفایت، قابل تعدیل، مطمئن، ثابت، قابل کنترل، تقاضاپذیر، قابل اعتماد، عادلانه، انعطاف‌پذیر، مدیریت‌پذیر، قابل اندازه‌گیری، قابل مشاهده و نظارت‌پذیر، قابل پیش‌بینی، منظم، قابل اعتماد، پایدار، پیوسته، به هنگام و سودآور را دارا باشد. برای تعریف این‌ها بهتر است از صفات مشابه صرفنظر و صفات بارز را توضیح دهیم.

۱- کفایت در مقدار

کشاورز تمایل به مستغرق کردن مزرعه به عنوان یک سپر حفاظتی برای به حداقل رساندن خطر احتمال فقدان یا کمبود آب بعدی دارد. ولی کفایت به سایر جنبه‌های تأمین آب بستگی دارد و کشاورز می‌تواند آب کمتر را به عنوان کفایت بپذیرد در صورتیکه بهبودی در سایر صفات حاصل شده باشد.

۲- بدون مبارزه و راحت

کشاورز مایل است آب با حداقل مشکل در کمترین زمان ممکن بدون بوروکراسی، مذاکره یا نزاع با سایر بهره‌برداران، بدون دادن رشوه یا التماس کردن، بدون نیاز به نگهبانی دادن و نظارت کردن و نهایتاً عادلانه آب دریافت کند.

۳- قابل مدیریت و کنترل

جریان آب نباید بسیار بزرگ یا بسیار کوچک یا بسیار متغیر باشد تا بهره‌برداری از آن توسط کشاورزان آسان و کارآ باشد.

۴- به هنگام برای آسایش

آب باید زمانی در دسترس قرار گیرد که کشاورز آمادگی دارد و درخواست می‌کند مثلاً کشاورز در شب و یا روزهای جشن یا زمانیکه کارگر آبیار یا سایر نهاده‌ها آماده نیست مایل به دریافت آب نمی‌باشد.

۵- ارزان و پرسود

یعنی هزینه‌های خرید آب و هزینه‌های کارگری برای آبیاری و نگهبانی و نظارت در حداقل باشد.

۶- قابل پیش‌بینی

کشاورزان نیاز دارند از قبل آگاه باشند که آب را چگونه دریافت خواهند کرد، زمان- جریان- مدت یکنواختی و ضمناً به تأمین همه این شرایط مطمئن باشند.

۷- به هنگام برای محصولات

تأمین آب باید با تقویم زراعی و نیازهای آبی گیاه مخصوصاً در زمان‌هائی که تولید به فشارهای حاصل از رطوبت حساس است مطابقت داشته باشد.

برنامه‌ریزی و تحویل آب در سیستم اصلی

اغلب برنامه‌ریزی را براساس آزمایشات انجام شده، تأمین آب برطبق شرایط خاک و نیاز آبی محصولات می‌دانند ولی در سیستم اصلی برنامه‌ریزی آبیاری یعنی اینکه چه وقت و چه مقدار آبیاری کنیم تا حداکثر شرایط ذکر شده برای بهینه‌سازی تولیدات حاصل شود.

ارتباطات

از مسائل مهم دیگری که در مدیریت سیستم آبیاری برای ارتقاء عملکرد مؤثر و مهم است ارتباطات مؤثر بین کادر اجرائی شبکه از یک طرف با مدیران سیستم و از طرف دیگر با کشاورزان است.

برخی از شبکه‌ها دارای وسائل ارتباطی خوبی هستند ولی از این وسائل فقط در موارد خاص و اضطراری استفاده می‌کنند حال آنکه می‌باید این وسائل برای انتقال اطلاعات مورد استفاده قرار گیرد و اغلب مدیران شبکه‌ها از جزئیات سیستم با اطلاع نیستند و اطلاعات دقیق و روزانه در اختیار پرسنل اجرائی است و به همین نسبت کشاورزان نیز در جریان برنامه‌ها و مسائل شبکه‌ها نیستند. ممکن است بهترین برنامه‌ریزی برای تحویل آب انجام شده باشد ولی زمانیکه کشاورزان از آن اطلاع نداشته باشند با اطمینان نمی‌توانند به تهیه نهاده‌ها و برنامه‌ریزی کشت مزرعه خود اقدام نمایند وقتی کشاورزان مثلاً از برنامه تعمیرات کانال‌ها با اطلاع نباشند ضمن اینکه در کار آبیاری مزارعشان اخلال می‌شود چگونه می‌توانند انتظار مسئولین شبکه را در همکاری برای تعمیرات برآورده نمایند.

به هر صورت عوامل زیادی به صورت عمدی یا سهوی مانع جریان مناسب ارتباطات و مبادله اطلاعات است که ذکر آنها از حوصله این مقاله خارج است ولی امکانات موجود رایانه‌ای که قادر به ضبط و تجزیه و تحلیل کوچکترین اطلاعات شبکه بوده، در برنامه‌ریزی آبیاری می‌تواند بسیار مفید باشد و انتقال اطلاعات برنامه و امکانات شبکه به زارعین مسلماً در ارتقاء عملکرد شبکه بسیار مؤثر خواهد بود.

آبیاری شبانه

بسیاری از شبکه‌های آبیاری، آبیاری شبانه را تجربه کرده‌اند و هم اکنون نیز خصوصاً با خشکسالی‌های اخیر آبیاری شبانه مورد توجه می‌باشد ولی در اکثریت قریب به اتفاق شبکه‌ها آبیاری شبانه کارائی بالائی نداشته و حداقل کارائی آن به اندازه آبیاری روزانه نمی‌باشد و اغلب علل آن در بی‌توجهی و عدم استقبال کشاورزان توجیه شده است. تاریکی، سرما، ترس، ساعات کار غیر معمول و میل به خواب و استراحت معمولاً کارکنان آبیاری، کشاورزان و کارگران را از فعالیت در شب باز داشته و یا دچار ترس و تردید می‌نماید. در سطح مزرعه، آبیاری شبانه مستلزم بکارگیری کارگر اضافی و صرف هزینه بیشتر است. همچنین آبیاری شبانه به جریان کم و قابل کنترل در کانال‌ها و وضعیت خوب و مناسب مزرعه نیاز دارد. آبیاری باغات و شالیزارها در شب آسان‌تر از سایر محصولات است. آبیاری محصولات تازه کشت شده، کوتاه‌تر و تنک‌تر معمولاً آسان‌تر از محصولاتی است که زمان بیشتری از کشت آنها گذشته و یا بلندتر و متراکم‌تر هستند. به علت تبخیر پائین بهره‌وری آبیاری اندکی افزایش می‌یابد ولی این صرفه‌جوئی و افزایش بهره‌وری در مقابل تلفات ناشی از شکستن کانال‌ها و فرار آب به زهکش‌ها بسیار ناچیز است عدم کنترل لازم آب نیز باعث غرقابی و باتلاقی شدن اراضی می‌شود. در آبیاری شبانه به علت نظارت کمتر کشاورزان به حقوق یکدیگر تجاوز کرده و رعایت عدالت مشکل می‌شود.

دو روش برای مقابله با اثرات منفی آبیاری شبانه وجود دارد:

الف- کاهش آبیاری در شب خصوصاً در شبکه‌هائی که می‌توان آب را ذخیره نمود.

- به وسیله تنظیم مقدار آب رها شده از منابع اصلی
- به وسیله استفاده از منابع ذخیره واسطه
- به وسیله تزریق آب به منابع زیرزمینی

ب- بهبود آبیاری شبانه

- به وسیله ایجاد جریان‌های قابل مدیریت و قابل پیش‌بینی
- بهبود راندمان انتقال و توزیع با تأمین روشنایی، احداث راه‌های دسترسی به مزارع و در داخل مزارع و شکل مناسب مزرعه

- به وسیله انتخاب محصولات مناسب آبیاری شبانه
- تأمین عدالت در برنامه‌ریزی آبیاری شبانه

البته با همهٔ مشکلاتی که برای کشاورزان در آبیاری شبانه ذکر شد بعضی از کشاورزان موافق آبیاری شبانه هستند چند دلیل برای این امر وجود دارد.

۱- جاهائی که هوا در روز بسیار گرم است و راحتی شخصی باعث ترجیح دادن آبیاری شبانه می‌شود.
۲- در جاهائی که کشاورزان در روز به کارهای دیگری اشتغال دارند و فقط در شب فرصت آبیاری مزارع را بدست می‌آورند.
۳- در شبکه‌هائی که به علت کمبود آب و یا مدیریت ناکارآمد، آب به مزارع پائین دست شبکه در مدت روز نمی‌رسد و در شب آب کافی به آن بخش‌ها ارسال می‌شود.

مداخله یا مشارکت کشاورزان در مدیریت سیستم آبیاری

اکثر کارشناسان و مسئولین کشاورزی یا آبیاری مشکلات عملکرد پائین شبکه‌های آبیاری را در عملکرد ضعیف کشاورزان در مصرف بهینه آب در مزارع می‌بینند و یکی از راه‌های اصلاح این عملکرد را در ایجاد تشکل‌های آبیاری و یا کشاورزی با مشارکت کشاورزان می‌دانند تا از این طریق با اصلاح مزارع و برقراری روش‌های آبیاری با کارائی بالا عملکرد شبکه آبیاری را بهبود بخشند. حال آنکه در بسیاری از موارد تشکل‌های سنتی برای تأمین نهاده‌های کشاورزی و رفع مشکلات وجود دارد و یکی از نگرانی‌ها و شاید اصلی‌ترین آنها به خصوص در مناطق کم آب، تأمین آب مطمئن و قابل پیش‌بینی و مدیریت می‌باشد که این عامل در حقیقت پیش شرط ترغیب کشاورزان برای اقدام در تأمین سایر نهاده‌ها و فعالیت‌های مؤثر در ارتقاء عملکرد می‌باشد.

در اکثر شبکه‌ها ما شاهد فعالیت‌های محسوس و غیر محسوس، انفرادی و جمعی و بعضاً سازمان یافته کشاورزان برای تأمین آب می‌باشیم. این فعالیت‌ها بیشتر از جانب کشاورزانی صورت می‌گیرد که دسترسی آنها به آب کمتر است و معمولاً مزارع آنها در انتهای شبکه واقع شده است. این حرکات شامل جمع‌آوری اطلاعات، گفتگوهای محلی، مراجعه به مقامات و مسئولین، حمله و نزاع، برداشت غیر مجاز آب، نگهبانی، کنترل برنامه‌های بهره‌برداری، انجام عملیات ساختمانی و نیز نگهداری کانال‌ها و سازه‌ها می‌باشد. اطمینان از عرضه مناسب آب آنچنان برای کشاورزان مهم است که حرکات انفرادی و گروهی آنها در بعضی موارد به فعالیت‌هائی با همبستگی کامل و سازمان یافته و دارای رهبری تبدیل می‌شود که

می‌تواند نقطه آغاز مدیریت مشترک توسط کشاورزان و پرسنل شبکه یا مدیریت مستقل بهره‌برداران از شبکه باشد.

مداخلات کشاورزان در مدیریت سیستم‌های آبیاری محدود و مختص شبکه‌های مدرن نبوده و از قدیم‌الایام و در شبکه‌های سنتی و کوچکترین منابع آبی برای اطمینان از تأمین آب مرسوم بوده است ولی چنانچه به انگیزه‌های این مداخلات توجه نشود و این حرکات ساماندهی نشود می‌تواند در مدیریت سیستم‌ها ایجاد اختلال کرده و باعث کاهش عملکرد سیستم گردد. کشاورزان همیشه از طریق مشاهده شخصی، تماس با مجریان، توجه به اطلاعیه‌ها و روزنامه‌ها به دنبال کسب اطلاع از میزان آب و چگونگی توزیع آن هستند: گفتگوهای محلی بین کشاورزان خصوصاً ریش‌سفیدان روستاها با سایر کشاورزان یا مقامات محلی و مسئولین به صورت مشهود یا غیر مشهود همیشه برقرار است بسیاری از سنت‌ها و حق‌آبه‌ها که از قدیم بین کشاورزان و روستاها برقرار شده است نتیجه همین گفتگوها است. یکی از راه‌های دستیابی کشاورزان به آب آبیاری مراجعه و فشار به مقامات و سیاستمداران از طرق مختلف است. در هنگامی که این مذاکرات یا فشارها نتیجه‌بخش نباشد کشاورزان به زور متوسل شده و با حرکات گروهی یا انفرادی با تخریب سازها یا پمپاژ آب را بطور غیر مجاز به مزارع خود هدایت می‌کنند. در زمانی که روی یک برنامه یا سازوکار توافق شده باشد کشاورزان با نگهبانی از اجرای توافقات پاسداری می‌کنند و خود از تخلفات سایرین جلوگیری می‌کنند و در حقیقت در اداره و بهره‌برداری از شبکه مشارکت می‌نمایند. حتی در مواردی که ساختار شبکه را برای اجرای توافقات ناقص ببینند اقدام به احداث سازه‌های مناسب و نگهداری از آن می‌نمایند.

به هر حال نظام‌های سنتی موجود و قوانینی که در مسائل کشاورزی و خصوصاً تقسیم آب وجود دارد نشان‌دهنده این موضوع است که فرهنگ موجود در جوامع روستائی کشور پذیرای همکاری‌های تعاونی در تأمین منافع حیاتی خود می‌باشد و چنانچه این همکاری‌ها ساماندهی شود فوائد آن ملموس‌تر و مضار آن که در حرکات خودسرانه تجلی می‌نماید کاهش می‌یابد. به هر صورت برای اینکه گروه‌های فعال در مدیریت شبکه تشکیل شود مقدمات و پیش شرط‌هائی وجود دارد که بعضی ضروری و بعضی زمینه‌ساز می‌باشند.

شرایط ضروری برای ایجاد تشکل‌های آبیاری شامل موارد ذیل است:

۱- گروه باید نفع آبی مشترک داشته باشند.

۲- آب باید برای گروه ارزش بسیار داشته باشد.

۳- عرضه آب تا قبل از ایجاد تشکل و مداخله در مدیریت نباید رضایت‌بخش باشد.

٤- کشاورزان باید مطمئن شوند که با مداخله در مدیریت شانس بهتری برای تأمین آب دارند.

مهمترین شرایط زمینه‌ساز نیز عبارتند از:

۱- شخص قابل احترامی برای رهبری گروه وجود داشته باشد.

۲- ارتباط بین مدیریت شبکه و کشاورزان ضعیف باشد.

۳- طرح اجرائی قابل اعتمادی برای توزیع آب وجود نداشته باشد.

٤- عدم وجود عکس‌العمل مناسب در برابر تجاوزات و سایر اشکال دزدی آب.

٥- وجود مقاماتی که قدرت تغییر در برنامه توزیع را داشته و بی‌عدالتی را گسترش می‌دهند.

این گروه‌های مشارکت در مدیریت شبکه براساس اندازه پروژه و نیز وضعیت اجتماعی و مسائل محلی کشاورزان می‌تواند در اندازه‌های مختلف تشکیل شود مثلاً زیر یک آبگیر یا یک کانال فرعی یا کل پروژه و یا یک دهکده یا دهستان تشکیل شود.

ارزیابی و تحلیل
(تحلیل تشخیصی)

ارزیابی سیستم‌ها اصولاً با هدف ارتقاء عملکرد صورت می‌گیرد. با توجه به وجود اهداف و شاخص‌های گوناگون، پیچیدگی و گستردگی سیستم آبیاری، گزینه‌های زیاد برای اقدام و ناهمگونی سیستم‌ها با هم و مهمتر از همه فقدان افراد متخصص در کار تشخیص و تحلیل ارزیابی سیستم‌ها کار بسیار مشکل و پیچیده‌ای است. در تحلیل، گزینه‌های استراتژیک شامل وسعت منطقه‌ای که باید آبیاری شود، محل و شدت جریان آبیاری، نوع محصول، زمان و برنامه کشت، ترتیب منطقه‌ای و زمانی حق کشت، آبیاری ترکیبی زیرزمینی و ثقلی مورد بررسی قرار می‌گیرد. روش‌های تحلیل می‌تواند براساس منابع و از بالا به پائین و یا براساس عملکرد و از پائین به بالا باشد. تکنیک‌های ارزیابی شامل کاوش‌های کلیدی یا مشاهده نقاط و مراحل خاص شبکه، سؤالات از مجریان و بهره‌برداران، بررسی آمار و اطلاعات و دیاگرام‌های تحلیلی و مدل‌سازی می‌باشد. رهیافت‌های مناسب برای ارزیابی‌هائی که از لحاظ هزینه کارا و قابل توجیه باشند عبارتند از برنامه‌ریزی درست برای اقدامات متوالی و ضمناً انعطاف‌پذیر، پیدا کردن و استفاده از اطلاعات موجود، سازماندهی اعضای گروه و تقسیم کار بین آنان و تعامل نظرات گروه و مشاوره با کشاورزان و دیگران بدون توجه به محدودیت وقت و خنثی کردن اثر مداخلات متعصبانه مجریان سیستم در تحلیل‌ها.

ارزیابی و تحلیل یا تحلیل شخصی که باید جزء لاینفک سیستم آبیاری باشد در عمل سخت‌ترین و در فکر پرچالش‌ترین بخش است. ارزیابی در یک سیستم آبیاری یعنی آگاه شدن و درک کردن و تجزیه و تحلیل یعنی روش‌های نظم‌دهی، ارائه و استفاده از اطلاعات است. ارزیابی سیستم‌های آبیاری به منظور ارتقاء عملکرد قدمتی به اندازه خود آبیاری دارد معهذا تا سال‌های اخیر توجهی به روش‌های ارزیابی و نیز تحلیل این روش‌ها نشده است. تا سال‌های اخیر علیرغم مطالعات زیادی که در بخش‌های مختلف سیستم‌ها

صورت گرفته و مقالات و کتاب‌های زیادی راجع به آنها نوشته شده است ولی درباره ارزیابی کمتر نوشته‌ای وجود دارد. دلیل آن می‌تواند تاریخی، فنی و روش شناسانه باشد. از نظر تاریخی به دلیل اهمیت ندادن به بهره‌برداری و نگهداری در مقایسه با برنامه‌ریزی و طراحی و ساخت نیاز به روش‌های ارزیابی و تحلیل هنوز به طور کامل درک نشده است و از لحاظ فنی هم چون این فعالیت خارج از تخصص‌های موجود و معمول است هنوز نیاز به آن تبیین نشده است و از لحاظ روش‌شناسی نیز چون خود مقوله ارزیابی هنوز جای خود را باز نکرده است و روش‌های آن شناخته نشده است روش‌شناسی آن هم معنی پیدا نکرده است و این همه شاید به خاطر پیچیدگی و دشواری تحلیل تشخیصی باشد.

عوامل پیچیدگی و دشواری

همانطور که قبلاً اشاره شد پنج عامل، شاخص پیچیدگی ارزیابی و تحلیل سیستم‌های آبیاری می‌باشند:

۱- اهداف و شاخص‌های چندگانه

سیستم‌های آبیاری دارای اهداف اصلی و فرعی و کوتاه‌مدت و بلندمدت زیادی هستند و شاخص‌های متعددی که برای ارزیابی عملکرد بکار گرفته می‌شوند. اثرات متقابلی که این اهداف و شاخص اگر حتی آنها را محدود به تعداد کمی بکنیم روی یکدیگر دارند تحلیل واقعی و دقیق سیستم را غیر ممکن می‌نماید.

۲- پیچیدگی سیستم‌ها

سیستم‌های آبیاری دارای بخش‌های گوناگونی هستند جدا کردن بخش‌های انسانی، فیزیکی، زیست محیطی، اقتصادی و مالی، ارتباطی و غیرو صرفاً شروع کار است. هر یک از این بخش‌ها می‌تواند موضوع تحقیق و تجزیه و تحلیل گسترده‌ای با اهداف مختلف باشد. اگر قرار باشد کل سیستم مورد ارزیابی و تحلیل قرار گیرد آنگاه ظرفیت بالقوه تحقیق، حجم اطلاعاتی که باید جمع‌آوری شود و زمانی که صرف تحلیل آنها خواهد شد خارج از حد تصور خواهد بود.

۳- ویژگی‌های منحصر به فرد

هر سیستم آبیاری طوری طراحی و ساخته می‌شود که مناسب منطقه فیزیکی و اجتماعی تحت پوشش خود باشد وضعیت خاص خود را پیدا می‌کند. در نظر اول ممکن است بعضی از سیستم‌ها شبیه هم باشند ولی با نظر دقیق‌تر تفاوت‌های آنها از نظر اندازه، منبع آب، سیستم اجرائی، وضعیت اجتماعی، وضعیت آب و هوائی و نوع خاک و غیره تفاوت‌های زیادی با یکدیگر دارند.

۴- گزینه‌های عمل

کارها و فعالیت‌های زیادی در سیستم انجام می‌شود که هر کدام می‌تواند گزینه‌ای برای ارزیابی و تحلیل باشند. صورت این گزینه بسیار طولانی است مثلاً- ساختار اداری- ارتباطات- سازمان‌های کشاورزی- سیستم‌های کشاورزی- توزیع آب در سیستم اصلی- بهره‌برداری و نگهداری- نظارت و مدیریت، مشکلات فیزیکی، مصرف منابع، مشکلات و ظرفیت‌های بالقوه زیستی، و غیرو که هر یک از آنها خود گزینه‌های عملی بسیاری را ارائه می‌دهند. کمبود منابع اطلاعاتی برای این گزینه کار ارزیابی را مشکل می‌نماید.

۵- فقدان افراد متخصص

افراد با تجربه و توانمند معمولاً تعدادشان کم و اغلب گرفتار و دور از دسترس هستند و افراد ضعیف و بی‌تجربه که بیشتر در دسترس هستند اشراف به مسائل و مشکلات و روابط و اتصالات بخش‌ها و فعالیت‌های مختلف سیستم آبیاری ندارند. این افراد توان تحلیل و ارزیابی و اقدام مستقل را نیز ندارند و با توجه به اینکه متخصصین ویژه این کار نیز تربیت نشده‌اند کار ارزیابی مشکل‌تر می‌نماید.

ابزارها و روش‌های تحلیل

چون ارزیابی و تحلیل سیستم‌ها در سال‌های اخیر شروع شده هنوز مطالب زیادی راجع به روش‌ها و تکنیک‌های خاص این کار نوشته نشده است اما روش‌های اساسی که به تنهائی یا مجموعه‌ای از آنها در سیستم‌های مختلف بکار رفته است و مرتباً در حال اصلاح و بهینه‌سازی هستند عبارتند از: براساس منابع یعنی از بالا به پائین، براساس عملکرد یعنی از پائین به بالا، کاوش‌های اساسی، دیاگرام‌ها و مدل‌سازی

۱- براساس منابع، از بالا به پائین

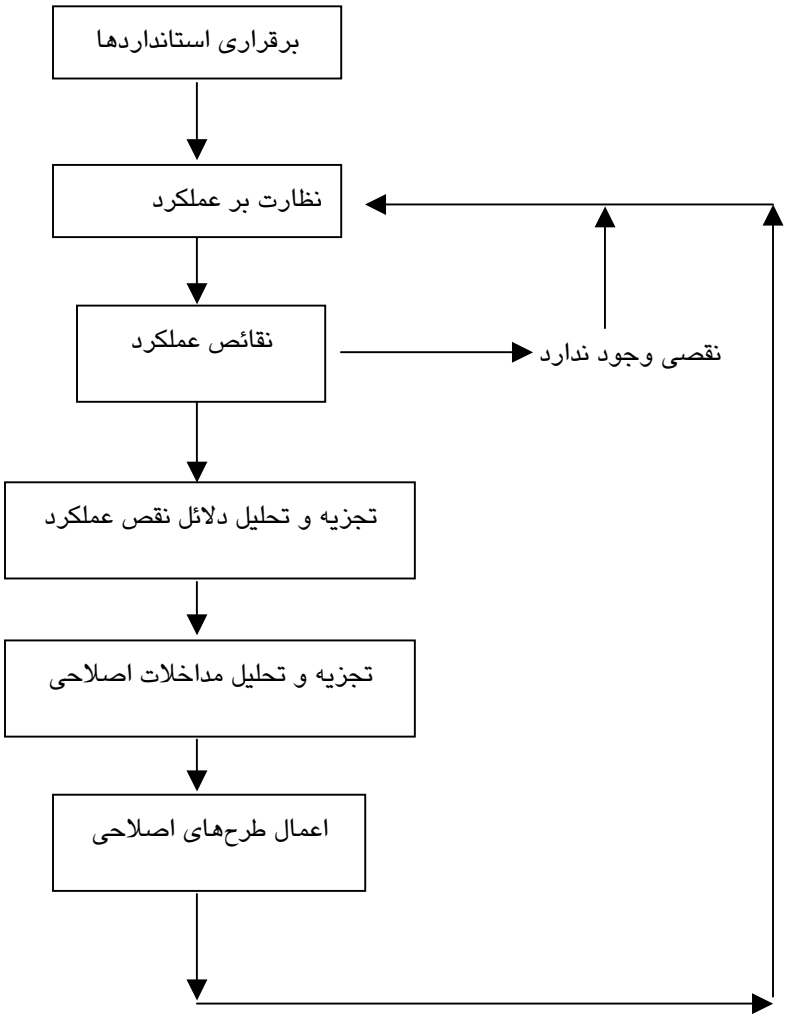
این رهیافت شایع‌ترین روش است و با ارزیابی منبع آب شروع می‌شود و سپس چگونگی گرفتن آب، ذخیره کردن، انتقال، توزیع و مصرف آن بررسی می‌شود.

۲- براساس عملکرد، از پائین به بالا

این رهیافت از نظارت بر سطوح پائین سیستم شروع می‌شود شاخص‌هائی که مورد توجه واقع می‌شود شامل تولید کل سیستم، تولید و محصول در هر واحد زمین، تولید محصول از هر واحد آب، نسبت منطقه‌ای که آبیاری شده به منطقه‌ای که باید آبیاری می‌شد، دفعات شکایات کشاورزان، جریان اندک آب در زهکش‌ها، زمان و مقدار آب داده شده مخصوصاً به مناطق حساس و بحرانی می‌باشد.

حمع‌آوری اطلاعات بعضی از شاخص‌ها مستلزم صرف هزینه و وقت زیاد می‌باشد بنابراین استفاده از اطلاعات موجود و سریع‌الوصول به شرط آنکه به صحت آن اطمینان داشته باشیم توصیه می‌گردد.

دیاگرام زیر نظارت بر عملکرد، تجزیه و تحلیل نقائص و بازخورد اعمال طرح‌های اصلاحی را نشان می‌دهد.



۳- کاوش‌های کلیدی

این روش قالب منظم و منطقی مانند دو روش قبل و رجوع به منابع یا عملکرد ندارد و با طرح پرسش‌هائی که از تفکر منظم تحلیل‌گر و ارزیاب تبعیت می‌کند شروع می‌شود هر کدام از سؤالات نقطه ورودی به سیستم بوده و می‌کوشند تا نقاط ضعیف را روشن کنند هر سؤال ممکن است به سؤالات دیگری منجر شود تا ضمن روشن کردن نقاط تاریک سیستم جواب‌های بدست آمده کاربرد عملی پیدا کرده و در اصلاح سیستم مورد استفاده قرار گیرد.

دستورالعمل‌های خاصی برای این سؤالات و ترتیب آنها وجود ندارد.

۴- اشکال و منحنی‌ها

استفاده از اشکال و منحنی‌ها در بررسی دقیق اطلاعات، گروه‌بندی، کاوش و استخراج مفاهیم از آنها بکار می‌رود و در سایر روش‌های تحلیلی نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

۵- مدل‌سازی

مدل‌سازی نیز از روش‌های مد روز است وجود میکروکامپیوترهای ارزان قیمت و علاقه مدیران و مهندسان و افراد وارد به ریاضیات باعث شده که ایشان با دادن اطلاعات آب و هوا و خاک و غیره به کامپیوتر برنامه‌های آبیاری را طراحی کنند اما استفاده از این دست‌آوردها باید همراه با احتیاط باشد چون اگر اطلاعات غلط به آنها داده شود تولیدات کامپیوترها هم اغلب نادرست و گمراه‌کننده خواهد بود بنابراین تا زمانی که پیشرفتی در محاسبات، ارتباطات و اندازه‌گیری‌های مطمئن حاصل نشده استفاده از کامپیوتر برای مدل‌سازی و برنامه‌ریزی باید با احتیاط همراه باشد. اما مدل‌سازی اگر صحیح انجام شود نسبت به تحقیق عملی کم هزینه‌تر و سریعتر بوده و ضمناً طرح‌های اصلاحی بیشتری می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد.

اقدامات عملی

ارزیابی و تحلیلی که عمل در پی نداشته باشد بی‌ارزش تلقی می‌گردد. تجربیات و عملکرد گذشته نشان می‌دهد که هر وقت نقائص و کمبودهائی در شبکه‌های آبیاری مانع دستیابی به اهداف مختلف پروژه‌ها گردیده از راهکارهای کلیشه‌ای که عموماً سخت‌افزاری بوده‌اند استفاده کرده‌ایم که مهمترین این راهکارها که عموماً در حد انتظار کارساز نبوده‌اند به شرح زیر است.

- **ساخت‌وساز جدید یا اصلاح سازه‌ها**

اکثراً در بررسی کمبودها و نقائص یا پروژه جدیدی برای تأمین و توزیع آب پیشنهاد و اجرا شده یا ایراد بر کمبود و نقص سازه‌ها یا عدم گسترش کافی شبکه آبیاری و یا زهکشی گرفته شده و اقدام به اصلاح و توسعه سازه‌ها یا اجرای پروژه‌های جدید شده است. این راهکارها هم بودجه زیاد و هم صرف وقت زیادی را می‌طلبد.

- **دعوت به هماهنگی**

در بسیاری از موارد عدم هماهنگی بین واحدهای وزارت نیرو و وزارت کشاورزی یا جهاد سازندگی از علت‌های مهم عدم کارائی و عملکرد پائین شبکه ذکر شده و هر دستگاهی دستورالعملی برای سایر واحدها نوشته و توصیه به اجرا نموده و در رده‌های بالاتر دستورالعمل هماهنگی بین این واحدها

نوشته شده است. عموماً مشکلات را شناسائی می‌کنند ولی علت آن را نمی‌دانند و کمتر کسی با شناخت منابع و بررسی نحوه بهره‌گیری از آنها پیشنهادی برای هماهنگی داده است.

- **برنامه‌های استاندارد و کلیشه‌ای معمول**

در برخورد با مسائل شبکه‌های آبیاری طرح‌های گسترده اجرائی برای اجرای سیستم‌های تحت فشار، تسطیح اراضی، یکپارچگی اراضی، پوشش انهار، استاندارد کردن قطعات زراعی و غیره ارائه و با هزینه زیاد به اجرا گذاشته می‌شود.

اما آنچه که کمتر به آن توجه شده است روشن کردن نقاط تاریک و فراموش شده شبکه‌ها و ارائه راهکارهای نرم‌افزاری برای حل این نقائص می‌باشد که راهکارهای سخت‌افزاری نیز می‌تواند مکمل آنها باشد.

- **راهکارهای نرم‌افزاری**

با توجه به تجربه‌ای که در امور سخت‌افزاری وجود دارد نیازهای آن شناخته شده‌تر از امور نرم‌افزاری است مثلاً ساختمان یک سازه نیاز به نقشه دارد و با وجود نقشه این فرآیند انجام می‌شود و نیازهای فرآیندهای نرم‌افزاری پایان‌ناپذیر است، نیاز به آموزش‌های مکرر، یادگیری از تجارب گذشته، کاربرد مداوم ارزیابی و تحلیل، عادت به یادگیری و ارتقاء کیفیت کار از نکات مهم در این فرآیند است.

برای اجرای طرح‌های نرم‌افزاری در سیستم‌های آبیاری سه مقطع ورودی وجود دارد:

- طرح‌های راهبری
- حقوق زارعین، ارتباطات و مشارکت در مدیریت سیستم اصلی
- نظارت بر عملکرد و تحلیل

۱- طرح‌های راهبری به عنوان نقطه ورودی به منظور شناسائی استعداد مدیریت سیستم‌های اصلی در شبکه‌های بزرگ آبیاری پیش‌بینی شده است. این نقطه ورودی با تحلیل تشخیصی شروع می‌گردد و با شکل‌گیری طرح‌های راهبری اصلاحی در تخصیص، جدول زمانی و تحویل آب ادامه پیدا می‌کند. نظرات کارکنان شبکه در مورد چگونگی بهبود مدیریت و عملکرد معمولاً سازنده و مفید است و نیز پیشنهادهای زارعین در مورد عرضه آب، تقویم زمانی و تناوب زراعی قابل تعمق می‌باشد.

۲- حقوق، ارتباطات و مشارکت زارعین در مدیریت

این نقطه ورودی بیشتر مورد تأکید جامعه‌شناسان و مدیران آشنا به مسائل روستائی می‌باشد. این سه عنصر در کشاورزان ایجاد انگیزه کرده و در ارتقاء عملکرد محصول آنها در سایر عوامل نیز مؤثر است. حقوق کشاورزان در مورد تخصیص آب مقدار و زمان تحویل است که باید با برقراری

ارتباطات مناسب برطبق شرایط در منطقه مثلاً اطلاعیه، رسانه‌های گروهی، اعلام در مساجد و غیرو به اطلاعشان برسد و با نظارتی که توسط گروه‌های متشکله زارعین می‌باشد بر تأمین این حقوق نظارت می‌شود و از اجحاف‌ها یا اشتباهات جلوگیری می‌شود. شروع با حقوق و ارتباطات زمینه مشارکت گروهی کشاورزان در مدیریت و راهبری را فراهم آورده که منافع بسیاری از جمله تقبل جمع‌آوری آب‌بهاء توزیع آب زیر دریچه‌ها و بعضاً توسعه شبکه فرعی را به دنبال خواهد داشت.

۳- نظارت بر عملکرد و تحلیل رایانه‌ای

نظارت بر عملکرد یک نقطه ورودی از منظر کسانی است که از دریچه علم مدیریت به موضوع نگاه می‌کنند. بسیاری از مدیران شناخت کافی نسبت به عملکرد مناسب یا نامناسب را ندارند.

هر جزء از کل سیستم مدیریت اطلاعات طولانی مدت و قابل اطمینان می‌تواند داشته باشد. با بهره‌گیری از آنها و ارتباط آن با خروجی‌های سیستم، امکان شناخت عملکرد سیستم در دستیابی به اهداف میسر خواهد شد. سطح واقعی زیر پوشش آبیاری، مقدار و زمان آب تحویل شده، میزان محصول تولید شده از اراضی آبیاری شده مثال‌هائی از مبانی عملکرد می‌باشند. داده‌های بدست آمده پراکنده به نظر می‌رسند ولی با کمی توجه و متمرکز نمودن فعالیت‌ها می‌توان کمبودها را دید و جبران نمود.

تحلیل رایانه‌ای، نظارت بر عملکرد را کامل می‌نمایند. نرم‌افزارهای حمایتی در نگهداری اطلاعات نظارتی، برنامه‌ریزی و تنظیم جداول آبیاری و تدوین برنامه‌های فصلی مفید می‌باشند.

ذخیره حجم زیادی از اطلاعات در مورد حق‌آبه‌ها، تخصیص‌ها و نیاز آبی و زمان‌های تحویل آب و اعمال روش‌های اصلاحی در مدیریت عملی آبیاری نیاز به رایانه دارد. کاربرد رایانه در موارد زیر کارساز است:

- طراحی اثربخشی هزینه‌ها
- تنظیم جداول آبیاری و تحویل آب
- بالا بردن دقت داده‌ها
- کاهش بروز عوامل مخرب در شبکه‌ها
- در صورت تغییر کادر و عوامل نظارتی تجارب و اطلاعات قابل دسترس می‌باشد.
- مدیران در یک زمان می‌توانند کل سیستم را ملاحظه نمایند و در بهبود مدیریت خود اقدام نمایند.

مبادی ورود به راهکارهای نرم‌افزاری

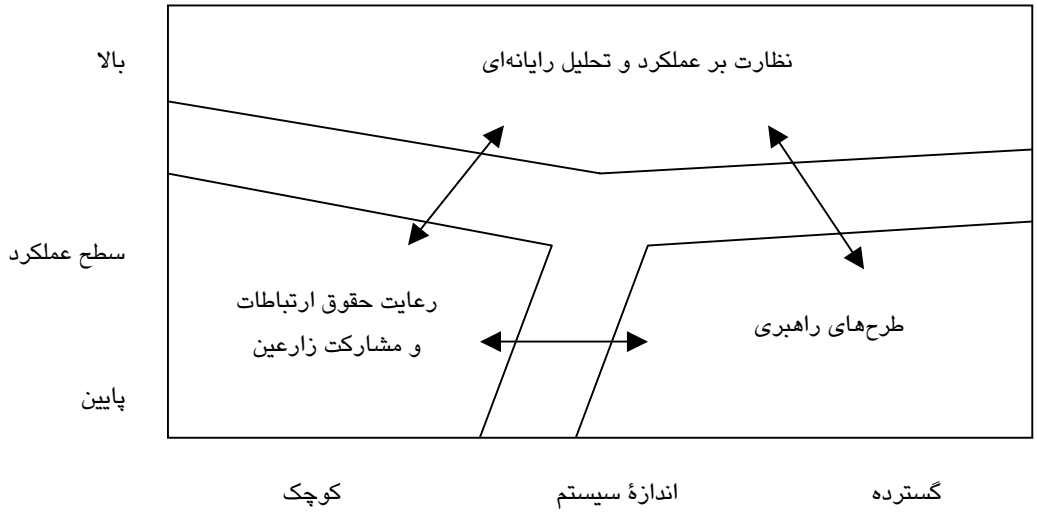
بطور کلی سه راهکار اجرائی یا سه مبدأ ورودی لازم و ملزوم یکدیگر هستند، یک طرح راهبری مشخص کننده تخصیص آب، برنامه و تحویل آب به زارعین است بنابراین نیاز به ارتباط پایدار با زارعین دارد. در غیر این صورت عدم اجرای صحیح برنامه با عکس‌العمل و انتقاد زارعین مواجه خواهد شد. نتایج

حاصل از نظارت بر عملکرد نیز پایه مناسبی برای ارائه این خدمات می‌باشد. رعایت حقوق- تقویت ارتباطات و مشارکت کشاورزان بستر اصولی جهت برآوردن تقاضاها از کانال اصلی و شروع کار مدیریت می‌باشد. با این روند طرح راهبری تهیه شده می‌تواند رضایت زارعین را در تحویل به موقع آب جلب نماید.

حال سؤال این است که در کدام سیستم و از کدام نقطه ورودی وارد شویم؟

تجربیات محققین نشان داده است که می‌توان از مشخصات پروژه، بزرگی و سطح عملکرد آن کمک گرفت.

شکل ذیل نقاط مبادی با توجه به سطح عملکرد و اندازه سیستم را نشان می‌دهد.



در طرح‌های بزرگی که عملکرد پائین است نظارت بر عملکرد و تحلیل آن اطلاعات قابل توجه و مفیدی ارائه نمی‌کند و اثربخشی ارتباطات و مشارکت زارعین نیز بسیار کم می‌باشد و اغلب اصلاح طرح‌های راهبری زمینه‌ساز دو بخش دیگر می‌شود ولی در پروژه‌های کوچک مشارکت زارعین با مساعدت و تعهد بیشتر صورت می‌پذیرد و زارعین توانائی اشراف بر کل سیستم را پیدا می‌کنند و طرح‌های راهبری که با مشارکت آنها در مرحله بعد تهیه می‌شود مسئولیت‌پذیری آنها را بیشتر می‌کند و در پروژه‌های بزرگی که عملکردی در سطح بالا دارند نظارت بر عملکرد و تحلیل رایانه‌ای، اطلاعات بهتری از اندازه‌گیری بدست می‌دهد که در آزمایش گزینه‌های طرح‌های راهبری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تخصص‌های جدید

تخصص‌های شناخته شده مثل مهندسین عمران، آبیاری یا کشاورزی دارای تخصص‌هائی هستند که شناخته شده بوده و مثلاً در ساخت کانال‌ها از آنها استفاده شده است لیکن همین فعالیت‌ها مسائلی را

ایجاد کرده که با آموزش‌های معمول این تخصص‌ها برطرف نشده است نوع آموزش‌ها طوری بوده که در احداث کانال‌ها جنبه‌های سخت‌افزاری ساختمانی بیش از جنبه‌های نرم‌افزاری بهره‌برداری و جامعه‌شناختی مورد توجه واقع شده است برای حل مشکلات و مسائل جدید که به برخی از آنها در این مقاله اشاره شد معیارهای جدیدی مورد نیاز است که در برنامه‌های آموزشی و حتی تحقیقی کمتر دیده می‌شوند مثلاً عناوینی مثل ارتباط با زارعین، مدیریت مشترک، تحلیل تشخیصی برای سیستم‌ها و نظارت بر عملکرد در کتاب‌های آموزشی و حتی رساله‌های تحقیقی کمتر دیده می‌شوند و اصولاً در تخصص‌های موجود جائی برای آنها وجود ندارد.

شاید شکل‌گیری رشته جدیدی برای تربیت مدیران آبیاری یکی از راه‌حل‌ها باشد ولی اولین مشکل آن تأمین مدرس و تعیین مفاد درسی آن خواهد بود. متأسفانه تحقیقات عملی در این زمینه‌ها در کشور ما بسیار کم بوده و ضمناً مدیران شبکه‌ها نیز از نوشتن روش‌ها و نتایج حاصله فعالیت‌های اجرائی خود در زمینه‌های مختلف مثل تناوب، چگونگی جلب مشارکت زارعین، یا چگونگی نظارت بر عملکرد سیستم خودداری کرده‌اند و لذا از این نظر نیز کمبودهای زیادی مشاهده می‌شود و به بیشتر تجربیات انجام شده در سایر کشورها مراجعه می‌شود.

برای رفع این کمبودها سه رویکرد بیشتر مورد توجه است:

۱- استفاده از تجارب زارعین و پرسنل اجرائی شبکه‌ها در کلاس‌ها و یا کارگاه‌های آموزشی

۲- انجام شبیه‌سازی و اعمال روش‌های مدیریتی برای بررسی عناصر کلیدی در فرآیندهای پیچیده رایانه‌ها در این زمینه می‌توانند کمک مؤثری در هماهنگ نمودن سیستم کانال‌ها با نیازهای تجمعی و زمانی با استفاده از شبیه‌سازی باشند.

۳- آموزش مربیانی که با نوآوری و اصلاح روش‌های قدیمی نسبت به حل مشکلات شبکه‌ها اقدام نمایند. آموزش این مربیان نیز با استفاده از شبیه‌سازی و نیز مطالعات میدانی میسر می‌گردد.

به هر صورت هر کس ارتباطی با سیستم‌های آبیاری داشته باشد با تکیه بر تجربیات و تحقیقات و مطالعات خود می‌تواند در ارتقاء عملکرد شبکه‌ها مؤثر باشد این طیف از زارعین خرده‌پا و حتی کارگران کشاورزی تا محققین و اساتید دانشگاه‌ها را در برمی‌گیرد.

مسئولین و مدیران ارشد نیز با حمایت از فعالیت‌های تحقیقی و توجه بیشتر به تشکیلات بهره‌برداری و نگهداری و بهینه نمودن دستورالعمل‌ها و میدان دادن به افرادی که در این زمینه‌ها تجربه می‌کنند می‌توانند به این فرآیند کمک کنند.

به هر صورت برای بهبود عملکرد که نتیجه ارزیابی و تحلیل می‌باشد باید عمل و اقدامات اجرائی در اولویت اول قرار گیرد و نتایج آن مکتوب و در اختیار همه قرار گیرد.

سومین کارگاه فنی ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی ۱۱ بهمن ماه ۱۳۸۰

ارزیابی عوامل توزیع آب در شبکه های آبیاری و زهکشی مغان

مجید کرامتی طرقی[۱]

۱ ـ مشخصات کلی شبکه آبیاری و زهکشی مغان:

شبکه آبیاری و زهکشی مغان در سطح حدود ۹۰۰۰۰ هکتار از اراضی دشت مغان، در ساحل راست رودخانه ارس واقع شده است که از شمال به رودخانه ارس و دشت میل در کشور جمهوری آذربایجان و از شرق درامتداد خط مرزی به جمهوری آذربایجان و از جنوب به اراضی بلند آب دشت و ادامه دامنههای رشته کوههای سبلان محدود شده است.

شبکه بزرگ آبیاری و زهکشی مغان با ظرفیت سطح زیر کشت نهایی ۷۲۰۰۰ هکتار خالص کشاورزی از سال ۱۳۵۳ به بهره‌برداری رسید که در حال حاضر حدود ٦۲۰۰۰ هکتار تحت کشت شبکه قرار دارد و با راه‌اندازی چند ایستگاه پمپاژ در حال ساخت در آینده نزدیک به سطح زیر کشت نهایی خود خواهد رسید.

آبگیری شبکه مغان توسط سد انحرافی میل و مغان که در ۲٦۰ کیلومتری پایین دست سد مخزنی ارس و در ۵۳ کیلومتری غرب شهرستان پارس‌آباد در منطقه اصلاندوز بر روی رودخانه ارس احداث شده انجام می‌گیرد.

حداکثر دبی سرریزی از سد میل و مغان ۲۲٤٦۰ متر مکعب در ثانیه در نظر گرفته شده است و حداکثر دبی کانال اصلی شبکه مغان ۸۰ متر مکعب بر ثانیه می‌باشد. شبکه مغان از چهار منطقه آبیاری به نام‌های

۱- تهیه کننده : شرکت بهره‌برداری از شبکه های آبیاری و زهکشی مغان، مجید کرامتی طرقی

ارائه دهنده : (مشاور بهره‌برداری شرکت بهره‌برداری از شبکه های آبیاری و زهکشی مغان عضویت هیئت علمی دانشگاه محقق اردبیلی)

منطقه آبیاری اصلاندوز، شهرک، پارس آباد و بیله‌سوار تشکیل گردیده است. این مناطق تحت نظر شرکت بهره‌برداری از شبکه مغان که ستاد مرکزی آن در شهرستان پارس‌آباد مستقر است فعالیت می‌نمایند. مشخصات کانال‌ها و زهکش‌ها و ایستگاههای پمپاژ شبکه مغان به شرح جداول ۱ و ۲ می‌باشد.

جدول (۱) کانال‌ها و زهکش‌های شبکه آبیاری و زهکشی مغان به تفکیک نوع و منطقه آبیاری

مناطق آبیاری	طول کانال اصلی درجه ۱ (km)	طول کانال‌های درجه۲ (km)	مجموع طول کانال‌ها(km)	تعداد دریچه‌های آبیاری (دستگاه)	طول جاده‌های سرویس (km)	طول زهکش‌های اصلی و فرعی
اصلاندوز	۳۵	٦٤/٥٢٥	۹۹/٥٢٥	۱۷۱	٢٤٤/٥٥	٤٥/٥٠٠
شهرک	۳۷/۰۹	۹٥/٥٢٧	۱۳۲/٦۱۷	۲۰۰	۳٥۱/۹۳	۸٦/۷۰۰
پارس‌آباد	٦۰	۱۱٥/۷٦۰	۱۷٥/۷٦۰	٦۰٥	٥۱۳/٤۰	۱٦۱/۹۰۰
بیله‌سوار	٤٤/٤	۸۳/۰۳۳	۱۲۷/٤۳۳	۲۷۰	۳۷۸/٦۹	۱۲۳/۸۱۰
جمع	۱۷٦/٤۹	۳٥۸/۸٤٥	٥۳٥/۳۳٥	۱۲٤٦	۱٤۸۸/٥۷	٤۱۷/۹۱۰

جدول (۲) مشخصات ایستگاه‌های پمپاژ شبکه آبیاری و زهکشی مغان

شماره ایستگاه پمپاژ	دبی پمپاژ M3/See	ارتفاع رانش(متر)	طول خط انتقال(متر)	قدرت ایستگاه (MGV)	حجم حوضچه M3	تعداد پمپ‌ها (دستگاه)	سطح اراضی ناخالص (هکتار)	طول کانال آبرسانی(KM)
۱	۱/۲	٢٤	٦٥۰	۰/٦٤۰	۲٥۰۰۰	٤	۱۲۰۰	۱۲
۳	۳/٦	٦۰	٦۰۰	۲/۷٦۰	۲٥۰۰۰	٤	٤٤۰۰	۳۰
٤	۱/٦	٥٦	۱۲۰۰	۱/۷٥۰	۲۳۰۰۰	۷	۲۰۰۰	--
٥	۲/٤۲	٤٥	۲٥۰	۲	۲۲۰۰۰	۹	۱٤۰۰	۱٤
٦	۲/۷	٥٦	۲۷۰۰	۲/۸۳٥	۲٥۰۰۰	۹	۳۰۰۰	۱٥/۲٥
۷	۲	٤٦	۱٥۰۰	۱/۲۸۰	۲٥۰۰۰	٤	۲۸۰۰	۸/٤
جمع	۱۳/٥۲	----	----		۱٤٥۰۰۰	۳۷	۱٤۸۰۰	۷۹/٦٥

۲ ـ هدف از تدوین سیستم ارزیابی:

یکی از اهداف مهم شرکت بهره‌برداری ارتقاء عملکرد، بهره‌وری و بالا بردن کارایی بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان است و در این راستا سعی و تلاش در نگهداری مناسب، انجام خدمات مطلوب آبرسانی به مشترکین و بهره‌برداری بهینه از شبکه نموده است. این مهم میسر نخواهد گردید مگر اینکه زیر مجموعه‌های شرکت که از آن جمله مناطق آبیاری چهارگانه می‌باشند در راه رسیدن به این هدف مهم سعی و تلاش کافی و روزافزون داشته باشند.

یکی از ابزار مناسب در جهت شناخت وضعیت موجود، انجام برنامه‌ریزی‌های مناسب برای آینده و همچنین ایجاد انگیزش و تحرک، ارزیابی عملکرد می‌باشد. ارزیابی اگر به شیوه مناسب انجام گیرد ضمن شناخت و آگاهی از وضعیت موجود، موجب تشویق و ایجاد انگیزه و رقابت در بین عوامل جهت رسیدن به درجات بالاتر خواهد شد. لذا شرکت بهره‌برداری از سالهای گذشته در جهت بالا بردن کارایی سیستم و حفظ پویایی آن اقدام به ارزیابی مناطق آبیاری خود می کرده است اما تجربیات چند ساله نشان داد که داشتن مدارکی مدون و مستند برای ارزیابی جهت جلوگیری از ابهامات و همچنین جلوگیری از ارزیابی‌های سلیقه‌ای و افزایش عوامل ایجاد انگیزش مورد نیاز است. لذا با بررسی‌های کارشناسی به مطالعه در مورد وجود چنین سیستم‌هایی در مناطق دیگر کشور پرداخت. در این بررسی‌ها دو نکته مشخص گردید. نخست اینکه سیستم مدون و مستندی برای منظور فوق تا به حال نوشته و منتشر نگردیده و در دیگر شبکه‌ها تاکنون اعمال نشده است و یا اگر وجود دارد اطلاعاتی از آنها در دست نیست. دوم اینکه مسائل و مواردی در شبکه مغان وجود دارد که مختص به آن است و در دیگر شبکه‌ها نمی‌توان موارد مشابه آن را پیدا نمود. لذا شرکت بهره‌برداری تصمیم گرفت که خود اقدام به تدوین یک سیستم ارزیابی مناسب در بین مناطق تابعه خود نماید. در این راستا اقدام به تدوین اولیه یک فرم ارزیابی نمود. این فرم با توجه به مسائل مهم و مؤثر در کارایی شبکه و با توجه به اهداف سه گانه زیر طراحی شد.

الف ـ افزایش آگاهی و شناخت

ب ـ ایجاد انگیزش و تحرک

ج ـ افزایش کارایی

در طرح فرم ارزیابی سعی شد که شاخص‌ها شفاف و ساده و جامع باشند و مواردی که در بین مناطق مشترک می‌باشند و در افزایش کارایی و راندمان تاثیر دارند بیشتر مدنظر قرار گیرند. مراحل تدوین و طراحی سیستم ارزیابی مذکور در قسمت بعدی شرح داده می‌شود.

۳ ـ مراحل طرح و تدوین سیستم ارزیابی:

۱ ـ ۳ ـ طراحی پرسشنامه‌ها:

در اولین مرحله با توجه به کارهایی که توسط عوامل شرکت در مناطق انجام می‌گیرد و وظایف آنها و همچنین با جمع‌آوری نظرات کارشناسان مناطق اقدام به طرح اولیه یک پرسشنامه گردید. این پرسشنامه مشتمل بر ۵۱ سؤال بوده که در ٦ بخش تحت پوشش عناوین زیر تهیه گردید.

الف ـ توزیع.

ب ـ برنامه‌ریزی بهره‌برداری.

ج ـ نگهداری.

د ـ جلوگیری از تلفات و افزایش راندمان.

هـ ـ خدمات مشترکین.

ذ ـ امورات سیستمی و ستادی منطقه.

بدین ترتیب تمام مسائل و موارد منطقه از عوامل صحرایی و اجرایی تا موارد ستادی و سیستمی منطقه تحت پوشش سؤالات قرار گرفتند. پاسخ‌های ممکن برای هر سؤال بصورت گزینه‌هایی پیش‌بینی و طرح گردید که نمره و امتیاز هر گزینه مشخص می‌باشد. اکنون باید به اصلاح و تکمیل این فرم‌ها و طراحی سیستم اجرای آن پرداخته می‌شد.

۲ ـ ۳ـ اصلاح و تکمیل فرم‌ها:

پرسشنامه‌های طراحی شده در اختیار کارشناسان شرکت و مناطق تابعه از جمله مسئولین مناطق قرار داده شد تا مطالعه و بررسی گردند. سپس جلسات کارشناسی برای اصلاح و تکمیل و نهایی کردن فرم‌ها برگزار گردید. در طی حدود ۲۰ جلسه کارشناسی، تک تک سؤالات مورد بحث و بررسی قرار گرفتند. به لحاظ اهمیت فوق‌العاده کار عوامل توزیع در مناطق تصمیم گرفته شد که در اولین گام، فرم ارزیابی عوامل توزیع صحرایی تدوین و به مورد اجرا گذاشته شود که بخش اعظم وظایف کاری هر منطقه را نیز تحت پوشش قرار می‌دهد. لذا نهایتاً در طی این بررسی‌ها، تعداد ۲۸ پرسش به عنوان شاخص برای ارزیابی عوامل توزیع استخراج گردیده و مورد اصلاح و تأیید نهایی قرار گرفت.

این شاخص‌ها به شرح موارد زیر می‌باشند:

- وضعیت حضور عوامل.
- صحت و دقت آمار ثبت شده در کارت‌های توزیع.
- صحت و دقت آمار ثبت شده در دفترچه‌های توزیع.
- اطلاعات میراب از حوزه فعالیت خود.
- نگهداری جاده سرویس.
- تنظیم مناسب چک‌ها.
- جلوگیری از سرریز.
- جلوگیری از انسداد جریان.
- پاکسازی دریچه‌ها و ریگلاتور ها.
- پاکسازی فریبورد و درزهای انبساط کانال‌ها از علف‌های هرز.
- سرویسکاری دریچه‌ها.

ـ نگهداری و استفاده از قفل‌های دریچه‌ها.

ـ عملکرد در خصوص حریم کانال‌ها و زهکش‌ها.

ـ وضیت و میزان پایاب در زهکش‌ها.

ـ جلوگیری از تخریب دیوارهای زهکش بر اثر ریزش پایاب.

ـ تمیز نمودن کانال از سنگریزه و آشغال.

ـ جلوگیری از برداشت‌های بدون مجوز.

ـ میزان پایاب کانال.

ـ وضعیت اشل‌های موجود.

ـ درصد قراردادهای آبیاری در کانال.

ـ اعلام به موقع حوادث و مشکلات.

ـ میزان جلب مشارکت زارعین.

ـ جلوگیری از نوسانات سطح آب.

ـ رعایت عدالت و تناسب در تحویل آب به دریچه‌ها.

ـ رعایت سیستم نوبت‌بندی و گردشی مناسب آب بین زارعین.

ـ درصد رضایت مشترکین از وضعیت توزیع آب .

ـ صحت آمار برداشتی سطح زیرکشت‌ها.

ـ مطابقت مجموع درخواست‌ها با آب مورد نیاز.

۳ ـ ۳ ـ کمی کردن و وزن دادن به شاخص‌ها:

پس از طرح و تأیید شاخص‌ها و گزینه‌های ممکن برای هر کدام باید ارزش هر یک از آنها مشخص می‌گردید. بدین منظور ابتدا یک نمره پایه و یک نمره برای هر کدام از پرسش‌ها در نظر گرفته شد. نمره هر پرسش به تناسب در بین گزینه‌های ممکن پاسخ به آن تقسیم گردید. لکن این تقسیم به تساوی نمی‌باشد.

یعنی اگر به عنوان مثال ارزش یک پرسش یک در نظر گرفته شود و پاسخ‌های ممکن برای آن بصورت ٤ گزینه ((الف ـ ب ـ ج و د)) باشد ، اینگونه نیست که حتماً ((الف)) نمره ۰/۲۵ ، ((ب)) نمره ۰/۵ ، ((ج)) نمره ۰/۷۵ و ((د)) نمره ۱ را کسب نماید، بلکه هر گزینه به لحاظ ارزش کاری واقعی که دارد، درصدی از امتیاز پرسش را کسب نماید و بدین لحاظ ممکن است برخی از گزینه‌ها ارزش صفر و یا حتی نمره منفی کسب می‌نماید و برخی نمره بالاتر و البته یک گزینه هم نمره کامل را کسب می‌نماید.

مسئله دیگر که مورد توجه قرار گرفت، یکسان نبودن شاخص‌ها از لحاظ ارزش کاری و اهمیت موضوعی آنها می‌باشد. بدین لحاظ باید به هر شاخص یک ارزش وزنی داده می شد تا جایگاه واقعی خود را در بین دیگر شاخص‌ها کسب نماید.

این ارزش وزنی با توجه به ۳ خصوصیت برای هر پرسش در نظر گرفته شد که عبارتند از:

۱ ـ اهمیت و ارزش ذاتی خود شاخص.

۲ ـ اهمیت و ارزش محلی شاخص در مناطق مختلف آبیاری بخصوص به تفکیک بخش‌های خصوصی و دولتی.

۳ ـ اهمیت و ارزش زمانی شاخص‌ها با توجه به ماههای فصل بهره‌برداری و فصل غیر بهره‌برداری.

زیرا علاوه بر اینکه هر شاخص نسبت به شاخص‌های دیگر ارزش و اهمیت خاص خودش را دارد، از لحاظ مکانی و زمانی نیز ارزش آن متفاوت می‌باشد. به عنوان مثال برخی از شاخص‌ها مختص توزیع آب در بخش‌های خصوصی است و در بخش‌های دولتی از اهمیت کمتری برخوردارند و یا به عکس. بدین لحاظ برای مناطق بخش خصوصی یک وزن به آن داده می‌شود و برای بخش‌های دولتی وزنی دیگر و یا حتی ممکن است شاخصی در بخش دولتی اصولاً کاربرد نداشته باشد، دراین صورت وزن آن در قسمت دولتی صفرداده می شود، تا عملاً برای این بخش‌ها حذف گردد.

علاوه بر ارزش منطقه‌ای، ارزش زمانی شاخص‌ها نیز متفاوت می‌باشد، به عنوان مثال برخی از شاخص‌ها در ماه‌های فصل بهره‌برداری دارای اهمیت هستند و در فصل غیر بهره‌برداری اهمیت چندانی ندارند و یا بالعکس. و یا برخی شاخص‌ها در ماه‌های اوج مصرف اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کنند. به عنوان مثال شاخص زیر با گزینه‌های آن در نظر می‌گیریم.

مثال ـ مسدود کردن جلوی جریان در کانال و زهکش.

الف ـ وجود مانع یا قطعی کامل جریان. ب ـ وجود مانع با استغراق نسبتآ کامل.

ج ـ وجود مانع با بالا آمدن جزئی سطح آب د ـ بدون مانع.

این شاخص برای کانال‌های بخش دولتی چون به ندرت امکان اتفاق افتادن آن وجود دارد ضریبش صفر درنظر گرفته شده است یعنی درواقع حذف گردیده است. اما برای کانال‌های مناطق خصوصی در ماه شهریور ضریب آن ۱ و در مهر ماه که مصرف آب کشاورزی وجود ندارد، ضریب آن صفر می‌باشد. نمره اختصاص یافته به گزینه‌ها به ترتیب زیر می‌باشد.

(الف ـ [۳-] ، ب ـ [۲-] ، ج ـ [۱-] ، د ـ [۱] ـ یعنی بطور کلی هر گونه انسداد که در جلوی جریان آب در کانال ایجاد شود نمره منفی در بردارد و فقط گزینه " د" بدون مانع مشاهده شده است نمره مثبت در

بردارد. زیرا بطور کلی هر نوع انسداد در جلوی جریان کانال غیر مطلوب و موجب اختلال در امر بهره‌برداری می‌باشد و باید بطور جدی از وقوع آن جلوگیری گردد.

۴ ـ ۳ ـ نحوه اجرا :

اجرای عمل ارزیابی به شیوه جدید، درابتدا شاید برای برخی افراد مشکل و غیر عملی به نظر می‌رسید، به همین جهت در چند ماه اول اکیپی از دفتر مطالعات بهره‌برداری شرکت این کار را بر عهده گرفته و با بازدید از تمام کانال‌های مناطق شبکه اقدام به ارزیابی می‌نمود. بدین ترتیب عمل ارزیابی جایگاه خود را در مناطق پیدا نمود و اعتقاد به انجام آن استوار گردید. اما هدف این نبود که ارزیابی همیشه توسط عوامل ستاد مرکزی شرکت انجام گیرد، بلکه هدف انجام ارزیابی توسط خود مناطق بود. به همین جهت پس از دو یا سه ماه این امر بطور کامل به مناطق واگذار گردید.

بدین صورت که مناطق پس از پایان هر ماه ارزیابی‌های انجام گرفته برای آن ماه را به شرکت ارسال می کنند. دفتر مطالعات شرکت ارزیابی‌های واصله را بررسی کرده و به صورت موردی در چند کانال با بازدید صحرائی صحت آنها را کنترل می‌نماید. اگر اختلاف قابل ملاحظه‌ای مشاهده نگردد، ارزیابی‌های ارسالی را تأیید کرده و به دفتر معاونت بهره‌برداری شرکت ارسال می نماید و اگر اختلاف وجود داشت پس از رفع اختلاف و تصحیح و تأیید نهایی به معاونت بهره‌برداری ارسال می‌گردد. به هر حال برای اجرای سیستم ارزیابی باید بطور مداوم و در هر ماه کلیه کانال‌های شبکه مورد بازدید صحرائی قرار گیرند و چون بازدیدهای صحرایی جزو امورات مستمر مسئولین توزیع مناطق می‌باشد، لذا انجام ارزیابی منافاتی با کارهای مستمر مناطق ندارد و بلکه باعث بهبود وتقویت آنها نیز می‌گردد.

کارشناسان دفتر مطالعات بهره‌برداری و یا به عبارت دیگر عوامل ستاد مرکزی شرکت مستقیماً ارزیابی را انجام نمی‌دهند بلکه درواقع یک نظارت عالی بر حسن انجام ارزیابی‌های مناطق دارند. بدین ترتیب عمل ارزیابی عوامل توزیع هر ماه انجام می‌گیرد و البته در حین اجرا نواقصات و مشکلات فرم‌های ارزیابی نیز استخراج گردیده و برای اصلاح به جلسات کارشناسی ارجاع می‌گردد و لذا بتدریج فرم‌ها و شیوه ارزیابی، روانتر، ساده‌تر و کاملتر می‌گردد.

۵ ـ ۳ ـ شیوه اعمال نتایج:

هر سیستم ارزیابی اگر بخواهد موجب ارتقاء و بهبود کیفیت کارگردد باید اثرات نتایج بدست آمده را به خوبی نشان دهد. یعنی در این سیستم کسانی که خوب کار کرده‌اند و در نتیجه امتیاز بالا کسب نموده‌اند مورد تشویق و کسانی که کار نکرده‌اند مورد تنبیه قرار گیرند. اگر ارزیابی‌ها صرفاً برای کسب مقداری آمار و اطلاعات و سپردن آنها به بایگانی انجام گیرد نمی‌توانند بر روی کیفیت و کارایی سیستم نتیجه اثربخشی داشته باشند و پس از مدتی به یک کار بیهوده وغیر مفید تبدیل می‌گردند.

به همین جهت در شیوه طراحی شده برای ارزیابی عوامل توزیع شبکه مغان، روشی در نظر گرفته شد تا هر کس به میزان کاری که انجام می‌دهد حق خود را دریافت دارد. بدین ترتیب در هر ماه با توجه به کل امتیازات قابل کسب در مناطق، مبناهایی در نظر گرفته می‌شود. حال اگر فردی امتیازی بالاتر از مبنای تعیین شده کسب نماید پاداش دریافت خواهد کرد. اگر در حد مبنای طرح شده امتیاز کسب نماید، حق اضافه‌کاری کامل دریافت می‌نماید و به نسبت هرچه امتیاز کمتری کسب نماید، حقوق اضافه‌کاری کمتری خواهد گرفت.

علاوه براین یک حد پایین نیز وجود دار که اگر فرد در آن حد امتیاز کسب کند، فقط حقوق ماهانه خود را دریافت خواهد کرد و هیچگونه اضافه‌کاری به وی تعلق نمی‌گیرد، اما اگر از آن حد نیز کمتر امتیاز بیاورد نه تنها حقوق اضافه کاری به وی تعلق نمی‌گیرد بلکه حتی ممکن است کارکرد ماهانه وی نیز بطور کامل تأیید نشود زیرا امتیاز مسکوبه وی نشانگر آن است که او به اندازه وظایف اولیه خود نیز کار انجام نداده است و این مراتب در پرونده وی نیز ثبت می‌گردد.

بنابراین در این شیوه به حجم واقعی کارهای انجام گرفته بها داده می‌شود نه به عناوین صوری و تعداد کارهایی که اظهار می‌شود. همانگونه که در قسمت قبلی آمد در ماه‌های اولیه، ارزیابی توسط عوامل ستاد مرکزی شرکت انجام می‌گرفت و به همین ترتیب تشویقات و تنبیهات نیز به صورت فردی برای هر یک از عوامل توزیع اجرا می‌گردید. اما پس از گذشت مدت کوتاهی که ارزیابی به خود مناطق واگذار گردید، اعمال نتایج ارزیابی نیز به مدیران مناطق محول شد. یعنی شرکت فقط براساس متوسط امتیاز کلی هر منطقه، مبلغ کلی کارکرد منطقه را ارسال می‌دارد و خود مدیران مناطق براساس ریزارزیابی‌های عوامل توزیع، نتایج را در مورد آنها اجرا می‌نمایند.

۴) مشکلات و تنگناهای ارزیابی:

در طرح و اجرای شیوه ارزیابی مذکور مانند هر طرح و عملیات جدید، پاره‌ای مسائل و مشکلات وجود دارد. این مسائل را می‌توانیم به دو بخش یکی مشکلات اولیه و دوم مشکلات فعلی موجود تقسیم‌بندی نماییم.

از جمله مشکلاتی که در ابتدای کار وجود داشت باور نداشتن قابلیت اجرا و کارآیی سیستم از سوی افراد بود. به همین جهت در ابتدای کار ارزیابی توسط کارشناسان و عوامل دفتر مطالعات بهره‌برداری شرکت انجام گرفت، تا اینکه شک و تردیدها برطرف گردید وسیستم جایگاه خود را پیدا نمود و پس از آن عمل ارزیابی به خود مناطق تابعه واگذار گردید.

مشکل دیگری که ابتدا وجود داشت عدم آشنایی عوامل توزیع به شاخص‌ها و پارامتراهای ارزیابی و نحوه دخالت دادن آنها در کسب امتیازات بود. لذا علاوه براینکه از همان ابتدا در طی بازدیدهای صحرایی مطالب لازم به آنها منتقل می‌گشت شرکت اقدام به برگزاری یک دوره کامل آموزشی برای عوامل توزیع خود نمود که تا حد زیادی موجب ارتقاء آگاهی آنان و از بین رفتن این مشکل گردید.

در خصوص مسائل و مشکلات فعلی کار می‌توان به نحوه اجرا اشاره نمود و هرچند در هنگام طراحی شاخص‌ها و گزینه‌های ممکن برای آنها تا حد امکان سعی گردید که مسائل به صورت کمی، شفاف و روشن طرح گردد، لکن بطور کامل این امر میسر نیست و همین وجود برخی موارد کیفی (غیرکمی) موجب بروز اختلاف سلیقه‌ها در اعمال روش ارزیابی در مناطق مختلف می‌گردد. برای برطرف نمودن این مسئله اگر بتوانیم فعالیت‌ها را بطریقی با دادن یک برنامه عملیاتی با زمان‌بندی مشخص مانند صورت وضعیت تنظیم کنیم، سیستم ارزیابی کاراتر خواهد شد. البته باید یادآوری نمود که کمی کردن کلیه فعالیت‌های بهره‌برداری و نگهداری واقعاً امر دشواری و شاید غیرممکن باشد، اما باید سعی نمود تا حد امکان به این شیوه دسترسی پیدا کرد.

مسئله دیگری که وجود دارد تفاوت بین ویژگی‌ها و خصوصیات مناطق و کانال‌ها با یکدیگر از لحاظ فیزیکی، محلی، اجتماعی و... می‌باشد. به عنوان مثال کانال‌هایی که از کنار یا میان روستاها عبور می‌کنند مسائل خاص خود را نسبت به دیگر کانال‌ها دارند، و یا کانال‌هایی که در بخش‌های اراضی دولتی هستند با بخش‌های اراضی خصوص و... به همین جهت نگاه یکسان و یکنواخت به همه مناطق عادلانه نخواهد بود و این امر مسئله ارزیابی بین مناطق را با یکدیگر دشوار می‌سازد.

به هر حال شرکت بهره‌برداری تدوین سیستم ارزیابی را با تمام مشکلات آن به عنوان یک پروژه مدت‌دار در پیش گرفته است و به تدریج نسبت به اصلاح و تکمیل آن به موازات اجرا اقدام نموده و می‌نماید.

۵) خلاصه و نتیجه‌گیری:

لزوم ارتقاء بهره‌وری و ایجاد انگیزش و رقابت در بین عوامل بهره‌برداری و نگهداری از شبکه، شرکت را بر آن داشت تا اقدام به طرح و تدوین سیستمی برای ارزیابی مناطق آبیاری خود بنماید. لذا نخست فرم‌هایی مشتمل بر ۵۱ پرسش در ٦ بخش طراحی که تقریباً کل وظایف و موارد کاری هر منطقه آبیاری را شامل می‌گردد.

در گام اول به لحاظ اهمیت کار عوامل صحرایی توزیع، ۲۸ شاخص در طی حدود ۲۰ جلسه کارشناسی اصلاح، تکمیل و تدوین گردید. به این شاخص‌ها ارزش و وزن مناسب با توجه به ارزش ذاتی، مکانی و زمانی آنها داده شد.

شیوه ارزیابی تدوین شده هر ماهه در مورد عوامل توزیع کلیه کانال‌های شبکه اجرا می‌گردد و بر آن اساس مورد تشویق یا توبیخ قرار می‌گیرند.

به موازات اجرای سیتسم فوق، رفع نواقص و اصلاح شاخص‌ها که در عمل معلوم شده‌اند انجام می‌گیرد. نتایج ارزیابی عوامل توزیع نشان‌دهنده افزایش انگیزه، تحرک، احساس مسئولیت و نهایتاً افزایش کارآیی آنها پس از شروع سیستم ارزیابی می‌باشد.

برنامه آتی شرکت بهره‌برداری، گسترش شیوه فوق، تعمیم آن به کل منطقه و ارزیابی مناطق آبیاری می‌باشد.

سومین کارگاه فنی ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی ۱۱ بهمن ماه ۱۳۸۰

دستاوردهای خدمات مشاوره در بهره‌برداری ونگهداری شبکه آبیاری و زهکشی مغان

عزت‌الله فرهادی[۱]

مقدمه

در قرن حاضر دستیابی به آب شیرین برای تولید مواد غذایی به یک مسئله کلیدی تبدیل شده است. تنگناهای کم آبی یکی از مسائل مهم جهان در زمان کنونی است وبحران آب، هم اکنون بسیاری از کشورها را مورد مخاطره قرارداده است. بدین لحاظ بخش کشاورزی به عنوان عمده‌ترین مصرف‌کننده و یا به بیان دیگری تنها مصرف‌کننده عمده آب باید در فکر راهکارهای جدیدی برای جبران کمبودها وتدابیر ویژهای در راستای تولید محصول بیشتر به ازاء هر واحد آب باشد.

در شرایط محدودیت‌های اقلیمی کشور ما ازنقطه نظر بارش ناکافی نامطمئن و با توزیع نامتناسب و طولانی بودن و استمرار دوره‌های خشکسالی تنها از طریق حفاظت، ذخیره، بهره‌برداری و مدیریت صحیح منابع آب در دسترس می توان باپیامدهای ناشی از این محدودیت ها به مقابله برخاست.

تحت این شرایط ما نه تنها ملزم به توسعه پایدار بهره‌برداری ازمنابع هدر رونده خواهیم بود. بلکه مجبوریم با ایجاد و گسترش شبکه‌های مدرن و ترویج اصولی روش‌های جدید آبیاری، امکان استفاده بهینه ازمنابع در دسترس را فراهم آوریم.

در ایران طی دو دهه اخیر اقدامات قابل توجهی درراستای مهار آب‌های سطحی و تأمین آب صورت گرفته است لیکن همچنان حجم زیادی ازمنابع قابل استفاده از دسترس خارج می‌شود و توسعه ناکافی و ناقص شبکه‌های آبیاری و زهکشی که متناسب با برنامه تأمین آب نمی‌باشد، امکان استفاده از آب تأمین

---

[۱]- عضو گروه کار توسعه و مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی و گروه کار ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران و مدیر عامل شرکت مهندسین مشاور پویاب

شده را محدود می‌سازد و بالاخره سطح پایین مدیریت بهره‌برداری و نگهداری در مناطقی که آب مورد نیاز تأمین گردیده و شبکه انتقال و توزیع آب احداث شده است، نیز موجب به هدر رفتن این منابع شده و دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده را غیر ممکن می‌سازد.

عدم موفقیت در بهره‌گیری از امکانات در دسترس تا حدودی به محدودیت‌های منابع مالی مرتبط است اما بیش از آن ضعف سازمانی و مدیریتی سیستم‌های آبیاری و زهکشی عامل اصلی پیدایش چنین وضعیتی است.

این وضعیت در شبکه‌های آبیاری و زهکشی تا حدودی عمومیت جهانی دارد ولی بسیاری از کشورهای جهان با سمت‌گیری واگذاری بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی به تشکل‌های آب‌بران، در راستای حل این معضل، گام‌های اساسی برداشته‌اند. متأسفانه در کشور ما علیرغم ریشه‌یابی این مسئله و تصمیمات اتخاذ شده برای بهبودبخشی وضعیت موجود، تاکنون موفقیت قابل توجهی حاصل نشده است.

در مقاله حاضر ضرورت استفاده از خدمات مشاوره در بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی که می‌تواند نقش مؤثری در بهبود شرایط موجود داشته باشد بطور اجمال مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱- جنبه‌های اساسی بهره‌برداری و نگهداری از سیستم‌های آبیاری و زهکشی

مسائل و نکات اساسی ای که در بهره‌برداری مطلوب از منابع آب و خاک باید مورد توجه قرار گیرند بطور خلاصه به شرح زیر می‌باشند.

- دیدگاه‌های ملی و هماهنگی سازمان‌ها از نقطه نظر توسعه پایدار
- مدیریت مالی سیستم از نقطه نظر تعیین بودجه مورد نیاز و اعتبارات در دسترس به منظور نگهداری و حفظ مجموعه درشرایط مطلوب و ارتقاء سطح خدمات
- ساختار فیزیکی شبکه
- مدیریت بهره‌برداری از سیستم
- نگهداری سیستم
- ساختار تشکیلاتی و اداری سازمان بهره‌برداری
- مسائل آب‌بران
- رفتارسنجی
- ارزیابی سیستم

۲- محدودیت‌ها و مشکلات کلی بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی ایران

در اکثر قریب به اتفاق شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور ،پس از صرف هزینه‌ها و صرف وقت برای مطالعه و طراحی و به ویژه اجراء آنها، انتظارات اولیه مرتبط با احداث این شبکه‌ها برآورده نمی‌شود. زیرا در ادامه‌این حرکت نه تنها این سرمایه‌های ملی بطور مطلوب مورد بهره‌برداری قرار نمی‌گیرد بلکه در مواردی هم دراثر بهره‌برداری و نگهداری نامطلوب منابع گرانقدر آب و خاک مورد مخاطره قرار گرفته و یا گاهاً تخریب می‌شوند. با تداوم این روند درآمد حاصل از کشاورزی و به تبع آن درآمد ملی کاهش می‌یابد.

مشکلات موجود درشبکه‌های آبیاری و زهکشی ایران را می‌توان به شرح موارد زیر برشمرد:

- برخی از شبکه‌ها قدیمی هستند و اطلاعات قابل دسترس در زمان طراحی و اجرای این شبکه‌ها کافی نبود.
- دیدگاه‌ها، قضاوت‌های کارشناسی و مبانی مشخصی در زمان طراحی این شبکه‌ها بکار گرفته شد که بسیاری از آنها در طول دوره بهره‌برداری تحقق نیافت.
- اهداف پروژه در زمان بهره‌برداری نسبت به زمان طراحی تغییر یافته است.
- در حین بهره‌برداری، در مشخصات فنی و سیمای طرح تغییراتی اعمال شده است.
- شبکه‌های آبیاری و زهکشی بطور کامل اجرا نشده‌اند و بنابراین قابلیت لازم را برای بهره‌برداری مطلوب دارا نمی‌باشند.
- در زمینه عملیات بهره‌برداری و نگهداری شامل، تخصیص، تأمین، انتقال و توزیع آب، برنامه جامع وروش مدونی در دسترس نیست.
- امکانات، حساسیت و پیگیری لازم برای تشخیص دقت عملکرد اجزاء شبکه، ازقبیل سازه‌های انتقال، توزیع، تقسیم، اندازه‌گیری و تحویل آب موجود نیست.
- جهت تنظیم و کنترل قراردادهای فروش آب، برنامه کار و اطلاعات مورد نیاز در دسترس نمی‌باشد.
- در ارتباط با تعمیرات و نواقص شبکه، راهکارهای اصولی و برخورد تحلیلی برای روندیابی تعمیرات و تعیین علل خرابی‌ها و ارائه تصویری از نیازهای واقعی شبکه به لحاظ تعمیرات و نگهداری در دستور کار قرار ندارد.
- نحوه ارجاع کار به شرکت‌های بهره‌برداری، شرح خدمات این شرکت‌ها و جایگاه‌های طرف‌های مرتبط با قرارداد از صراحت و روشنی کافی برخوردار نیست.

- تهیه برنامه، تعیین روش و تأمین ابزار کار لازم برای رفتارسنجی سیستم در دستور کار قرار ندارد.
- از عملکرد اجزاء و مجموعه سیستم بهره‌برداری و نگهداری به منظور تعیین نقاط قوت و ضعف و ارائه راهکارهای لازم برای بهبود و ارتقاء کیفیت و سطح خدمات، ارزیابی لازم صورت نمی‌گیرد.
- برنامه کار و روش کار مدونی برای تأمین هماهنگی لازم بین اجزاء مختلف سیستم ازقبیل منابع آب، خاک، گیاهان و ترکیب کشت آنها، نهاده‌های کشاورزی، کشاورزان، آب‌بران و تشکل‌های آنها و ارگان‌ها و سازمان‌های دولتی و خصوصی ذیربط در دسترس نیست.
- مسائل هماهنگی بین سیستم‌های آبیاری و طرح‌های همجوار مورد توجه جدی قرار نمی‌گیرد.
- شرکت‌های بهره‌برداری ساختار تشکیلاتی و توان مدیریتی و فنی لازم را برای عملکرد مطلوب دارا نمی‌باشند.
- امورهای آب و یا زیر مجموعه‌های بهره‌برداری، درگیرودار مسائل اداری بوده و توان فنی محدود و ضرورت انجام وظایف مشخص اداری، امکان کنترل و اعمال نظارت بر مسائل پیچیده و گوناگون بهره‌برداری و نگهداری را به آنها نمی‌دهد.

۳- راهکار بهبودبخشی وضع موجود

مجموعه‌ای از عوامل مختلف در زمینه بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری و زهکشی حضور داشته و برحسب موقعیت و ظایف و مسئولیت‌هایی را عهداه‌دار هستند، برای تدوین شرح وظایف، تعیین جایگاه عوامل درگیر، تنظیم روابط فی‌مابین این عوامل و اجرای وظایف مطابق با مفاد قراردادها، برخورد پویا و مستمر با مشکلات و بکارگیری روش‌های تحلیلی و فنی برای عیب‌یابی و درک و تشخیص صحیح این مشکلات حضور یک واحد غیر اداری و فنی درعرصه بهره‌برداری و نگهداری ضروری می‌باشد.

از آنجا که‌این واحد غیر اداری باید مبانی و مسائل سیستم آبیاری را بشناسد و بر آن تسلط کامل داشته باشد. بنابر دلایل زیر استفاده از خدمات مشاوره مهندسین مشاور رسته مهندسی آب در این عرصه توصیه می‌گردد.

- مهندسین مشاور این رسته، با مسائل و مبانی سیستم آبیاری آشنائی کامل داشته و بر آن اشراف دارند.

مطالعات، طراحی و نظارت بر اجرای این سیستم‌ها به دست آنها انجام می‌گیرد.

- شناخت عملی مسائل و پیچیدگی های بهره‌برداری این سیستم‌ها برای مهندسین مشاور یک ضرورت است و حضور آنها در این عرصه دستاوردهایی در راستای تهیه طرح‌های با قابلیت بیشتر از جنبه‌های بهره‌برداری و نگهداری به دنبال خواهد داشت.

- حضور مشاور در این عرصه با تجربه مشابه نظارت بر عملیات اجرائی موجب قانونمند شدن وظایف و روابط فی‌مابین ارگان‌های درگیر خواهد شد.
- با توجه به ساختار فنی، مشاوران توان بیشتری برای نظارت بر اجرای صحیح بر عملیات بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات و نیز تحلیل مسائل و عیب‌یابی دارند.

۴- شبکه آبیاری و زهکشی مغان

شبکه آبیاری وزهکشی مغان به مساحت جغرافیائی حدود ۹۰ هزار هکتار دراراضی دشت مغان و در ساحل راست رودخانه ارس واقع شده. رودخانه ارس از کشور ترکیه سرچشمه می‌گیرد و در بخش شمال‌غربی، رودخانه مرزی کشور ما با کشورهای همجوار است. در سمت دیگر این رودخانه ترکیه، نخجوان، ارمنستان و جمهوری آذربایجان قرار دارند. در فاصله زمانی سال‌های ۷۱-۷۰ تا ۷۹-۷۸ میزان آورد این رودخانه در محور سد میل و مغان از ۷۷۰۰ میلیون متر مکعب در سال تا ۳۰۳۰ میلیون متر مکعب در سال متغیر بوده و بطور عمده در طول این سال‌ها سیری نزولی داشته است. درصد کمی از آورد سالانه‌این رودخانه، آورد ناشی از جریان حوزه‌های داخلی و بیشتر آن از حوزه‌های برون مرزی است. توجه به‌این مسئله و پیش بینی روند تغییرات کمی و کیفی رودخانه ارس و به موازات آن روند توسعه بهره‌برداری از منابع آب و خاک مرتبط با آن از دیدگاه ملی، اهمیت به سزائی دارد. ما باید بتوانیم روش‌ها و تکنیک‌های لازم را برای جمع‌آوری همه اطلاعات کمی و کیفی مورد نیاز درون مرزی و برون مرزی بکار گیریم تا قادر باشیم تحلیل درستی از وضعیت آتی این رودخانه ارائه نموده و با پایش مستمر در هر مقطع زمانی تصویر روشنی از شرایط موجود و سمت و سوی آتی آن در پیش رو داشته باشیم.

۴-۱- سابقه طرح

توسعه کشاورزی در دشت مغان به صورت دیمکاری ازسال ۱۳۲۸ توسط سازمان برنامه وبودجه وقت، با تأسیس و راه‌اندازی شرکت شیار آذربایجان آغاز گردید. ازسال ۱۳۳۲ با آغاز بهره‌برداری ازشبکهٔ آبیاری تحت پوشش کانال T، توسعه زراعت آبی درمحدوده‌ای به وسعت ٤٠٣٠ هکتار آغاز شد و در پی آن شبکهٔ آبیاری تحت پوشش کانال A به وسعت ۱۸ هزار هکتار به اجرا درآمد. مطالعات جامع شبکه آبیاری و زهکشی مغان درمحدوده‌ای به وسعت ۹۰ هزار هکتار ازسال ۱۳٤٥ شروع شد. این مطالعات محدوده‌های اراضی تحت پوشش کانال‌های T و A رانیز شامل می‌شد. بهره‌برداری از بخشی از سیستم مرتبط با طرح جامع درسال ۱۳۵۳ شروع شد و به تدریج گسترش یافت. درطرح اولیه توسعه شبکه آبیاری و زهکشی مغان، مقرر بود ٤٨ هزار هکتار از اراضی تحت پوشش شبکه توسط شرکت کشت

وصنعت و دامپروری بزرگ دولتی موسوم به کشت و صنعت و دامپروری مغان و ۳۲ هزار هکتار توسط ۹ شرکت سهامی زراعی، مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

در سال ۵۹-۱۳۵۸ شرکت‌های سهامی زراعی متشکله منحل و اراضی تحت پوشش آنها همراه با ٦ هزار هکتار از اراضی کشت و صنعت مغان به صورت قطعات زراعی ۶.۳ و ۱۲ هکتاری به زارعین صاحب نسق عضو آن شرکت‌ها و زارعین بی‌زمین وکم‌زمین واگذار گردید. و نهایتاً آنکه در حال حاضر شبکه آبیاری و زهکشی مغان آب، مورد نیاز اراضی به وسعت خالص حدود ٦٣٥٧٥ هکتار را تأمین می‌کند. که شامل ٢٢٧٧٤ هکتار اراضی کشت و صنعت مغان، ٥٤٨٣ هکتار اراضی کشت و صنعت پارس، ٣٤٢١٦ هکتار اراضی زارعین و ۱۱۰۲ هکتار اراضی سایر ارگان‌های دولتی می‌باشد.

۴-۲- اجزای طرح در شبکه آبیاری و زهکشی مغان

شبکه آبیاری و زهکشی مغان متشکل است از بند انحرافی میل و مغان، در ٢٦٠ کیلومتری پایین دست سد مخزنی ارس که بین دولت جمهوری اسلامی ایران و جمهوری آذربایجان مشترکاً مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. کانال اصلی مغان به طول ١١٦ کیلومتر و ظرفیت اولیه ۸۰ مترمکعب در ثانیه کانال‌های A,A برگشتی به طول‌های ۳۹ و ۲۱ کیلومتر به علاوه ۳۵۹ کیلومتر کانال‌های درجه ۲ و ٤١٨ کیلومتر زهکش.

۴-۳- تاریخچه و وظائف شرکت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان

شرکت بهره‌برداری ازشبکه آبیاری و زهکشی مغان، فعالیت عملی خود را در ارتباط با شبکه آبیاری و زهکشی از نیمه دوم سال ۱۳۷۲ براساس قراردادی که با شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل منعقد گردید آغاز نمود. این قرارداد هرساله طی موافقتنامه‌های جداگانه‌ای تحت عناوین بهره‌برداری و نگهداری، تعمیرات و خدمات پشتیبانی با لحاظ آخرین تغییرات در شرح خدمات و حق‌الزحمه مجدداً تجدید می‌گردد.

وظایف عمده‌این شرکت به شرح زیر می‌باشد:

- عقد قرارداد تأمین و فروش آب با مصرف‌کنندگان کشاورزی (دولتی وخصوصی) و شرب و صنعت.
- مدیریت و بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی مغان شامل سد انحرافی، کانال‌های اصلی و فرعی آبیاری تا ابتدای انهار درجه ۳ و ایستگاه‌های پمپاژ و تأسیسات وابسته به سیستم به منظور تخصیص، برداشت از رودخانه، انتقال، توزیع و تحویل آب به کشاورزان و سایر مصرف‌کنندگان.

- نگهداری ازشبکه آبیاری و زهکشی شامل ایجاد تمهیدات و اجرای عملیات جهت تسهیل در بهره‌برداری بهینه از شبکه و جلوگیری از خرابی‌های زودرس.
- انجام تعمیرات مورد نیاز شبکه، عمدتاً شامل لایروبی کانال‌ها و زهکش‌ها و ترازبندی و شن‌ریزی جاده‌های سرویس و عملیات بنائی مورد نیاز و تعمیر و بازسازی دریچه‌های آبیاری و سایر عملیات تعمیراتی مربوطه.
- ارائه خدمات عمومی مورد نیاز محوطه‌ها و ساختمان‌های کمپ‌های مسکونی مناطق چهارگانه آبیاری (اصلاندوز، پارس‌آباد، شهرک، بیله سوار) و ساختمان اداره مرکزی در پارس‌آباد، و ایستگاه‌های پمپاژ، سد انحرافی، حوضچه رسوبگیر، دریاچه و سایر تأسیسات مرتبط.
- حفاظت از ماشین‌آلات در اختیار و ساختمان‌های اداری و مسکونی و تأسیسات وابسته.

۴-۴- ساختار تشکیلاتی شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان

از زمان تشکیل شرکت‌های بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی حدود یک دهه می‌گذرد و در این مدت هر یک از این شرکت‌ها متناسب با سیاست و برنامه کار سازمان ذیربط با قالب و محتوی محلی و منطقه‌ای خاص خود شکل گرفتند.

گو اینکه شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان به لحاظ ساختاری وعملکردی گام‌هائی به پیش برداشته است. لیکن از دیدگاه کلی زیر این شرکت نیز تا حصول نتایج مطلوب راه زیادی در پیش دارد.

- شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان نیز ماهیتی دولتی دارد زیرا که سهامداران این شرکت را سازمان‌ها و شرکت‌های وابسته به دولت تشکیل می‌دهند.
- مسئله عدم موفقیت خصوصی‌سازی شرکت‌های دولتی، در ارتباط با شرکت‌های بهره‌برداری و از جمله در ارتباط با شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان نیز مصداق دارد.
- عملیات بهره‌برداری و نگهداری از هرشبکه‌ای امری درازمدت و مستمر است و ارتقاء سطح خدمات مستلزم حضور افراد کارآمد و آگاهی آنها از مسائل و مشکلات موجود و استفاده از تجربیات آنهاست. این کار، حضور نیروهای متعدد با تخصص های گوناگون دریک شبکه را می‌طلبد که در صورت تغییر سالانه شرکت‌های فعال در امر بهره‌برداری و نگهداری تأمین این نیرو برای شرکت‌های جدید مقدور نخواهد بود.
- بهره‌برداری مطلوب از شبکه مستلزم دوام مجموعه تشکیلاتی با تجربه است که در این صورت بهترین راه خصوصی‌سازی، ایجاد تشکل‌های آب‌بران و واگذاری خدمات بهره‌برداری و نگهداری ازشبکه به‌این تشکل‌ها درسطوح تعریف شده می‌باشد. این مسئله در شبکه آبیاری و زهکشی مغان

مورد توجه قرار گرفته و در حال حاضر مفاد قرارداد تأمین و تحویل آب فی‌مابین شرکت بهره‌برداری و یک تعاونی معرفی شده از سوی سازمان کشاورزی استان اردبیل در محدوده‌ای به وسعت حدود ۱۰۰۰ هکتار در دست بررسی است.

۵- سابقه نظارت بر بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان

نظر به غیر قابل اغماض بودن مشکلات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور و به دنبال برانگیخته شدن حساسیت‌های فنی و مدیریتی ازسوی کارفرماها، سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل در جهت جلوگیری از گسترش مشکلات مزبور و در راستای حل آنها، بهبود کیفیت و ارتقاء سطح خدمات شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان، اقدام به واگذاری نظارت بر بهره‌برداری، نگهداری ومدیریت این شبکه به مهندسین مشاور نمود.

از اواسط سال ١٣٧٤ دستگاه نظارت شرکت مهندسن مشاور یکم در این عرصه وارد عمل شد و نظارت بر عملکرد بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان را عهده‌دارگردید. در سال ۱۳۷۷ سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل، تهیه شرح خدمات و ارائه پیشنهاد نظارت بر بهره‌برداری و نگهداری از این شبکه را از چند مشاور خواستار شد در این میان شرکت مهندسین مشاور پویاب حسب شرح خدمات و چهارچوب‌های پیشنهادی به عنوان دستگاه نظارت بر بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان انتخاب و فعالیت خود را از دی ماه همان سال آغاز نمود که تا به امروز ادامه دارد. در مدتی که گذشت علیرغم پیچیدگی مسائل و گستردگی مشکلات، سعی شده است تا علاوه بر پایش و نظارت بر بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات شبکه، درک مشترک و تفاهم کاری در راستای دستیابی به اهداف عالیه بهره‌برداری بهینه از منابع آب وخاک، فی‌مابین سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل، امور آب مغان، شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری مغان و مهندسین مشاور پدید آمده و تلاش‌های همگان هم راستا شود. به‌این ترتیب فرصت‌های لازم برای پرداختن به مسائل اساسی و ریشه‌ای دراین عرصه فراهم آمد. بطوریکه براساس ارزیابی مسئولین نتایج بدست آمده از این فعالیت، قابل توجه بوده و به استناد آن می‌توان این تجربه را برای بهبود بهره‌برداری و نگهداری از سیستم‌های آبیاری و زهکشی درسایر نقاط کشور به اجرا درآورد.

بطور قطع دستاوردها و تجربیات پدید آمده و در حال گسترش در زمینه بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان را باید حاصل تلاش همه جانبه همه دست‌اندرکاران شامل سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل، معاونت بهره‌برداری سازمان، مدیریت امور مشترکین و آب‌های سطحی، امور آب مغان، شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان و مهندسین مشاور به

حساب آورد. در عین حال قابل ذکر است که استمرار انجام خدمات مشاوره برای تداوم و پویائی این حرکت و حفظ و ارتقاء این دستاوردها یک ضرورت است.

۶- کمیته مشترک مغان

در ادامه فعالیت‌ها و تلاش برای بهبود وضعیت بهربرداری و نگهداری شبکه آبیاری و زهکشی مغان، کمیته‌ای به نام کمیته مشترک مغان با هدف بررسی مستمر مسائل مهم و کلیدی مرتبط با بهره‌برداری از منابع آب و خاک منطقه مغان تشکیل شد این کمیته متشکل است از:

- معاونت بهره‌برداری و امور مشترکین سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی واردبیل (رئیس کمیته)
- دفتر امور مشترکین و بهره‌برداری از آب‌های سطحی
- امور آب مغان
- شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان
- مهندسین مشاور پویاب (دبیرکمیته)

این کمیته در اولین نشست‌های خود مباحث زیر را به عنوان موضوعات قابل بحث در کمیته مشترک تعیین نمود:

۱- مسئله رسوب در شبکه

۲- بررسی عملکرد سازه‌های اندازه‌گیری، آبگیری و کنترل سطح آب و کالبیره کردن آنها

۳- نیاز آبی گیاهان

٤- راندمان آبیاری

٥- برنامه‌ریزی تحویل و توزیع آب در شبکه

٦- تدقیق روش‌های کنترل مساحت و الگوی کشت تحت پوشش سالیانه شبکه

۷- تخصیص منابع آب و بررسی امکانات توسعه بهره‌برداری از منابع آب و خاک در کوتاه‌مدت

۸- مبارزه با علف‌های هرز

۹- تشکل‌های آب‌بران

۱۰- واگذاری مدیریت بهره‌برداری و نگهداری در قسمت‌های ممکن شبکه به آب‌بران

۱۱- اثرات بازسازی شبکه در بهره‌برداری و نگهداری

۱۲- بررسی روش‌های آبیاری موجود در سطح شبکه و بررسی نتایج بکارگیری روش‌های آبیاری تحت فشار از نظر فنی و اقتصادی

۱۳- دستورالعمل‌های بهره‌برداری و نگهداری

١٤- بیلان آب و خاک و هماهنگی بین طرح‌های مختلف توسعه منابع آب و خاک منطقه

١٥- میزان آب قابل بهره‌برداری در شبکه مغان

١٦- مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی اصلی و فرعی مغان

١٧- تشکیلات بهره‌برداری و نگهداری در شبکه مغان

١٨- ارزیابی عملکرد سیستم بهره‌برداری و نگهداری شبکه مغان

١٩- ارتباط شبکه مغان با توسعه پایدار بهره‌برداری از آب و نظام آبی ارس (منابع آب، مصارف آب و کمیت و کیفیت منابع)

٢٠- مصارف آب شبکه مغان و روش‌های بهینه کردن آن

٢١- پایش منابع آب و خاک محدوده شبکه (کمیت و کیفیت آبها و اراضی)

٢٢- حق اشتراک‌ها و آب‌بهاء

٢٣- مدیریت مکانیزه سیستم بهره‌برداری و نگهداری (شبکه کامپیوتری، سیستم‌های MIS و GIS)

٢٤- هماهنگی مدیریت آب و خاک منطقه (امور آب، شرکت بهره‌برداری، جهاد کشاورزی، مرکز تحقیقات، شرکت‌های کشت و صنعت، طرح‌های اجرائی، مشاورین منطقه و سازمان آب)

٢٥- بازدهی اقتصادی شبکه

٢٦- احاریم کانال‌ها، زهکش‌ها و تأسیسات شبکه

٢٧- سازمان تشکیلاتی شرکت بهره‌برداری

٢٨- بررسی وضعیت فیزیکی و هیدرولیکی کانال اصلی و ضرورت اصلاح و مرمت آن

٢٩- بررسی وضعیت فیزیکی ابنیه‌ها

٣٠- نظام بهره‌برداری و تحویل و توزیع آب در شبکه مغان

٣١- نواقص شبکه و تبیین ضرورت‌های اصلاح آن

٣٢- رفتارسنجی کمی و کیفی آب‌های سطحی و زیرزمینی در محدوده شبکه مغان

٣٣- روندیابی جریان آب در کانال اصلی و زمان رسیدن آب به مقاطع مختلف کانال

٣٤- بررسی مسائل و مشکلات حقوقی بهره‌برداری و توزیع آب

٣٥- بررسی واگذاری مدیریت بهره‌برداری و نگهداری شبکه به بخش خصوصی

٣٦- بررسی و ارزیابی عملکرد شبکه از نظر مسائل زیست محیطی و شناخت منابع آلاینده

٣٧- بررسی و ارزیابی وضعیت مالی سیستم‌های بهره‌برداری از شبکه و ارائه راهکار برای کاهش هزینه و افزایش درآمد

٣٨- بررسی و تدوین برنامه عملیاتی اجرای آئین‌نامه مصرف بهینه آب

جلسات کمیته بطور ماهانه برگزار می‌شود و کمیته به منظور بررسی کارشناسی موضوعاتی که درجلسات کمیته یا از سوی سازمان آب منطقه‌ای، امور آب، شرکت بهره‌برداری و مهندسین مشاور مطرح می‌شود و همچنین برای پیگیری تصمیمات، گروهی تحت عنوان گروه کار مغان تشکیل داده است این گروه متشکل است از کارشناسان شرکت بهره‌برداری و دستگاه نظارت که جلسات هماهنگی آنها بطور هفتگی تشکیل می‌شود و برای تصویب نتایج و اتخاذ تصمیمات مدیریتی هر دو هفته یکبار این جلسه با حضور مدیران امورآب، شرکت بهره‌برداری و دستگاه نظارت و هر ماه یکبار با حضور اعضاء کمیته مشترک تشکیل می‌گردد.

این کمیته در عین حال موضوعات تحقیقاتی و مطالعاتی شبکه آبیاری و زهکشی مغان را به شرح زیر تعیین نموده است:

۱- رسوب در شبکه

۲- علف‌های هرز

۳- نیاز آبی

٤- راندمان آبیاری

٥- روش‌های آبیاری محصولات مختلف در اراضی

٦- استفاده مجدد از آب آبیاری

۷- بررسی اصلاح و مرمت کانال اصلی

۸- بررسی کارآیی سیستم‌های اندازه‌گیری، تنظیم و توزیع آب

۹- ارزیابی روند تغییر وضعیت اراضی زهدار و سطح آب زیرزمینی در محدوده طرح و ارائه سیستم پایش

۱۰- بررسی عملکرد محصولات مختلف در مقابل کاهش آب آبیاری

۱۱- تاریخچه و خلاصه مبانی و مشخصات طرح مغان

۷- خدمات مشاوره در نظارت بر بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت شبکه آبیاری و زهکشی مغان

دستگاه نظارت بر بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت شبکه آبیاری و زهکشی مغان براساس برنامه مستمری پایش شبکه و در عین حال نظارت بر فعالیت‌های شرکت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه را عهده‌دار است.

در طول دوره نظارت هر سال، براساس داده‌ها و اطلاعات حاصل از پایش شبکه، مسائل و مشکلات و محدودیت‌های ساختار فیزیکی شبکه مشخص شده و طبق آن عملیات تعمیرات مورد نیاز سال بعد بر حسب مکان، حجم عملیات و میزان هزینه تعمیرات تعیین و در تنظیم اولیه قرارداد تعمیراتی، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این قرارداد پس از رفت و برگشت‌های اصلاحی با سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل و با توجه به میزان اعتبار در دسترس، نهائی می‌گردد. عملیات تعمیرات و نگهداری مطابق با برنامه زمان‌بندی و براساس دستور کار صادره از سوی دستگاه نظارت انجام می‌شود و نهایتاً هزینه کار انجام شده براساس صورتجلسه تنظیمی مشخص و طی صورت وضعیت به شرکت بهره‌برداری پرداخت می‌گردد.

در بخش بهره‌برداری از شبکه نیز سعی شده است ریز فعالیت‌های این بخش فهرست شده و به صورت کمی در آمده و انجام آن طبق برنامه زمان‌بندی معینی صورت گیرد.

تنظیم قرارداد بهره‌برداری سال بعد نیز مطابق با فعالیت‌های مشخص شده در طول هر سال در برنامه کار دستگاه نظارت قرار دارد.

براساس پیگیری‌های دستگاه نظارت گزارشات، نقشه‌ها و سوابق شبکه در حال جمع‌آوری است تا در آرشیو شرکت بهره‌برداری اطلاعات کامل و جامعی از سوابق این طرح در دسترس باشد.

پیگیری‌های دیگری در رابطه با تهیه بانک اطلاعاتی و استفاده از نرم افزارهای GIS و MIS در دست انجام است.

اقدامات انجـــام شده از سوی دستگاه نظارت، به صورت دوره‌ای و موردی به سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل گزارش می‌شود.

گزارشات دوره‌ای به صورت دو ماهانه ، شش ماهه و سالانه و سایر گزارشات بر حسب مورد در ارتباط با مسائل اساسی سیستم بهره‌برداری و نگهداری شبکه تجزیه و تحلیل، جمع بندی و ارائه می‌شود. فهرست اهم مسائلی که در گزارش ادواری دو ماهانه بدان پرداخته می‌شود عبارتند از:

- مشخصات کلی شبکه
- وضعیت منابع آب و اقیلم شبکه
- عملکرد شرکت در بهره‌برداری از شبکه
- عملکرد شرکت در نگهداری از شبکه
- عملکرد نظارت بر بهره‌برداری و نگهداری و مدیریت شبکه
- تحلیل وضعیت کلی سیستم

در اینجا اهداف و نتایج حاصل از برخی بررسی‌های موردی انجام یافته در ارتباط با تعمیرات و نگهداری و بهره‌برداری از شبکه را که به صورت گزارش‌های مدون به سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل ارائه می‌گردد. بطور اجمال تشریح می نماید:

۷-۱- نگرشی بر روند تعمیرات شبکه آبیاری و زهکشی مغان از سال ۱۳۷۳ تا سال ۱۳۷۹

هدف از این بررسی عبارت بود از شناخت انواع تعمییرات، حجم تعمیرات و محل‌های تعمیرات انجام یافته در شبکه در سال‌های گذشته، براساس سوابق موجود ، به منظور شناخت اجزاء و محل‌های بحرانی شبکه و در صورت امکان ارائه راه حل‌های پیشگیرانه.

فهرست عناوینی که در این ارتباط مورد بررسی قرارگرفته‌اند عبارتند از:

- مقدمه و تاریچه تعمیرات در شبکه آبیاری و زهکشی مغان
- کلیات تعمیرات
- بررسی کلی تعمیرات در شبکه
- بررسی عملیات لایروبی و نی‌برداری
- بررسی عملیات خاکی
- بررسی عملیات ترمیم جاده‌های خاکی
- بررسی عملیات لایروبی زیرگذرها و روگذرها
- بررسی عملیات گابیون‌بندی
- بررسی عملیات بتنی
- مطالعه موردی
- نقاط بحرانی شبکه
- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در همین راستا بررسی جداگانه‌ای در ارتباط با وضعیت تعمیرات زهکش مرزی صورت گرفته که نتایج آن به شرح زیر است:

۷-۲- بررسی اجمالی وضعیت زهکشی مرزی

شناخت نحوه عملکرد اجزاء مختلف شبکه و میزان کارائی آنها در ارتباط با اهداف طرح و آگاهی از نوع عملیات، حجم عملیات و میزان هزینه‌های سالانه برای حفظ و ارتقاء قابلیت عملکرد آنها، از جمله نکات اساسی مدیریت شبکه است که در مرحله بهره‌برداری باید بطور مستمر مورد توجه قرار گیرد تا در موارد

لزوم با اتخاذ تصمیمات مقتضی، از اتلاف هزینه‌ها و یا کاهش عمر مفید شبکه و یا بروز حوادث ناگوار جلوگیری به عمل آید.

از جمله سازه‌های مهم این شبکه، زهکش مرزی است. این زهکش به عنوان زهکش اصلی، بزرگترین زهکش این شبکه محسوب می‌گردد که وظیفه جمع‌آوری و هدایت رواناب و زهاب اراضی تحت پوشش شبکه و همچنین رواناب بخشی از اراضی مشرف به منطقه بیله‌سوار را به عهده دارد. طـول این زهکش ٤٣/٥ کیلومتر است و در انتها به رودخانه ارس متصل می‌شود. از سال ١٣٧٢ عملیات نگهداری سالانه این زهکش بر عهده شرکت بهره‌برداری قرار گرفت.. در سال ١٣٧٦ پس از چندین سال بهره‌برداری از این زهکش به دلیل مشکلات رسوبگذاری، رشد نی و علف‌های هرز و بهم ریختن مقاطع زهکش که منجر به کاهش قابل ملاحظه کارائی آن شده بود عملیات بازسازی آن در دستور کار کارفرما قرار گرفت که با عقد قرارداد با شرکت‌های پیمانکاری تعمیرات اساسی در بخش‌هایی از مسیر زهکش انجام یافت.

علیرغم اقدامات انجام یافته و هزینه‌های صرف شده برای بازسازی زهکش، سالانه به میزان قابل تـوجهی از بـودجه تعمیرات شبکه برای تعمیر و نگهداری این زهکش هزینه می‌شود.

توجه به روند تعمیرات و عملیات نگهداری و چگونگی عملکرد این زهکش در وضعیت فعلی و پذیرش این وضعیت و یا انجام عملیات و تمهیدات اصلاحی و زیر بنایی، از جمله مسائلی است که تصمیم‌گیری در این ارتباط نیاز به تحلیل بیشتر داشته و از اهمیت خاص خود برخوردار است. در پی اعلام مهندسین مشاور مبنی بر لزوم توجه بیشتر و انجام بررسی و ارزیابی مسئله تعمیرات زهکش مرزی و درخواست کارفرما مبنی بر تشریح بیشتر موضوع برای اتخاذ تصمیم، این بررسی بطور اجمالی و با استفاده از اطلاعات در دسترس از سال‌های گذشته تاکنون صورت گرفته است.

اهم مسائلی که در این بررسی مورد توجه قرار گرفته‌اند عبارتند از:

- بررسی اجمالی وضع موجود زهکش
- وضعیت هیدرولیکی
- وضعیت بدنه زهکش
- وضعیت زهکشی اراضی مجاور
- احجام و هزینه‌های عملیات نگهداری زهکش مرزی
- وزن تعمیرات زهکش مرزی در تعمیرات سالانه شبکه مغان
- نوع و موقعیت تعمیرات زهکش مرزی

جدول شماره (١) احجام و مقادیر هزینه‌های تعمیرات زهکش مرزی را در فاصله زمانی سال‌های ١٣٧٥ تا ١٣٧٩ نشان می‌دهد. براساس ارقام این جدول هزینه لایروبی و تعمیرات این زهکش در سال ١٣٧٩

حدوداً بالغ بر دو میلیارد ریال بوده است. در عین حال ارقام ستون آخر این جدول نشان‌دهنده افزایش و رشد قابل توجه هزینه لایروبی این زهکش در هر سال نسبت به سال‌های ماقبل است.

در ارتباط با ارقام سال‌های ٧٥ و ٧٦ لازم به توضیح است که در این سال‌ها بخشی از عملیات لایروبی و تعمیر زهکش مرزی، در قالب پیمانکاری طرح‌های عمرانی و با استفاده از اعتبارات بانک جهانی به انجام رسیده است که در این جدول ملحوظ نگردید. و لذا رشد قابل توجه هزینه لایروبی و تعمیرات زهکش مرزی در سال ١٣٧٧ نسبت به سال ١٣٧٦ بدلیل آن است که این عملیات در سال ١٣٧٧ کلاً توسط شرکت بهره‌برداری و در قالب اعتبارات جاری سازمان انجام شده است.

جدول شماره (٢) مقادیر و درصد هزینه لایروبی و تعمیرات زهکش مرزی را در سال های ١٣٧٥ تا ١٣٧٩ در برابر هزینه تعمیرات کل شبکه نشان می‌دهد. همانطورکه ملاحظه می‌شود در سال١٣٧٩ هزینه تعمیرات زهکش مرزی به حدود ٣٥ درصد هزینه تعمیرات کل شبکه می‌رسد.

بار گزاف هزینه‌ای تعمیرات زهکش مرزی و نسبت قابل توجه این هزینه به هزینه تعمیرات کل شبکه ما را بر آن می‌دارد که مسائل این زهکش را بطور خاصی مورد توجه قرار داده و به هر ترتیب ممکن، میزان صرف انرژی، زمان و هزینه‌های گزاف سالانه مرتبط به آن را کاهش دهیم.

٧-٢-١- پیشنهادات

پیشنهادات زیر به منظور دستیابی به این هدف توصیه شده است:

- بررسی منشاء رسوب در خارج و داخل محدوده
- بررسی علل ریزش دیواره‌های زهکش
- بررسی عملکرد هیدرولیکی سازه‌های کنترل سطح آب در زهکش
- بررسی و تکمیل سیستم زهکشی مرتبط با اراضی زهدار مجاور زهکش مرزی
- ارائه راهکارهای مناسب برای کاهش هزینه‌های سالانه
- تهیه دستورالعمل و روش‌های مناسب نگهداری زهکش

بررسی‌های موردی مسائل و مشکلات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان که تاکنون انجام گرفته است نه براساس یک برنامه مدون و از پیش تعیین شده بلکه بنا بر اهمیت و اولویت مسائل روز در ارتباط با بهره‌برداری و یا نگهداری، مورد توجه قرار گرفته است.

جدول شماره ۱

احجام و هزینه های تعمیرات زهکش مرزی در سالهای مختلف

ردیف	سال	عملیات لایروبی		عملیات خاکبرداری		عملیات نی برداری		حجم کل عملیات لایروبی ، خاکبرداری و نی برداری	جمع هزینه سالانه تعمیرات (میلیون ریال)	درصد تغییرات کل هزینه هر سال نسبت به سال قبل
		حجم (هزارمترمکعب)	هزینه سالانه (میلیون ریال)	حجم (هزارمترمکعب)	هزینه سالانه (میلیون ریال)	حجم (هزارمترمربع)	هزینه سالانه (میلیون ریال)			
۱	۱۳۷۵	۲۳	۶۰	–	–	۳۱	۴	۵۴	۶۴	–
۲	۱۳۷۶	–	–	۲۶	۶۱	–	–	۲۶	۶۱	-۵
۳	۱۳۷۷	۳۲	۱۰۲	۱۴۷	۳۸۹	۴۲	۶	۲۲۱	۴۹۷	۷۱۵
۴	۱۳۷۸	۲۸۸	۱۰۹۰	–	–	۲۴۸	۶۶	۵۳۶	۱۱۵۶	۱۳۳
۵	۱۳۷۹	۱۳۷	۵۷۱	۲۶۳	۱۳۸۴	۱۴۰	۴۱	۵۴۰	۱۹۹۶	۷۲/۵
۶	جمع	۴۸۰	۱۸۲۳	۴۳۶	۱۸۳۴	۴۶۱	۱۱۷	۱۳۷۷	۳۷۷۴	–

جدول شماره ۲

هزینه های تعمیرات سالانه زهکش مرزی در مقایسه با تعمیرات کل شبکه در سالهای مختلف

ردیف	سال	هزینه کل تعمیرات شبکه (میلیون ریال)	هزینه تعمیرات زهکش مرزی (میلیون ریال)	درصد هزینه تعمیرات زهکش مرزی به کل شبکه
۱	۱۳۷۵	۱۳۵۴	۶۴	۴/۷
۲	۱۳۷۶	۲۶۷۰	۶۱	۲/۳
۳	۱۳۷۷	۳۰۰۰	۴۹۷	۱۶/۶
۴	۱۳۷۸	۴۴۰۷	۱۱۵۶	۲۶/۲
۵	۱۳۷۹	۵۷۴۵	۱۹۹۶	۳۴/۷

مشابه بررسی‌های ذکر شده در نگهداری مسائل دیگری در ارتباط با بهره‌برداری از سیستم مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است که در اینجا به دو مورد از آنها اشاره شده است.

۷-۱- ارزیابی دقت اندازه‌گیری میزان جریان‌های ورودی کانال‌های شبکه آبیاری و زهکشی مغان

این بررسی به منظور شناخت وضعیت توزیع آب در شبکه آبیاری و زهکشی مغان از نظر دقت سازه‌های اندازه‌گیری و کنترل آمارهای ارائه شده از سوی شرکت بهره‌برداری که معمولاً به صورت روزانه اعلام می‌شود و نهایتاً برای توجیه ضرورت تکمیل و کالیبراسیون سازه‌های اندازه‌گیری جریان آب در شبکه صورت گرفته است.

در هر یک از مناطق چهارگانه آبیاری، محل‌هایی برای کنترل دبی اندازه‌گیری شده انتخاب و دستگاه نظارت با همکاری امور آب مغان به وسیله یک دستگاه مولینه با خطای مجاز٥+ درصد میزان جریان آب ورودی به کانال‌ها را اندازه‌گیری کردند. نتایج این اندازه‌گیری با میزان جریان گزارش شده از سوی شرکت بهره‌برداری در همان روز مطابق جدول شماره (۳) مورد مقایسه قرار گرفت.

براساس ارقام این جدول اختلاف دبی گزارش شده با دبی اندازه‌گیری شده از ٥٠- درصد تا ۹۳+ درصد متغیر است.

که با پذیرش خطاهای تا حدود ۱۰ + درصد نتایج کار به شرح جدول شماره (٤) مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

۷-۳-۱- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

بطور کلی نتایج بدست آمده موید نظرات قبلی مبنی بر عدم دقت سازه‌های اندازه‌گیری می‌باشد. بدین ترتیب در راستای اصلاح سازه‌های اندازه‌گیری جریان، پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد. توجه به این پیشنهادات می‌تواند در تحقق اهداف تحویل حجمی آب و برنامه‌ریزی تنظیم و توزیع و تحویل آب مفید واقع شود.

- تکمیل و تجهیز سازه‌های اندازه‌گیری جریان و اصلاح و تعمیر آنها
- کالیبراسیون سازه‌های اندازه‌گیری جریان در شبکه
- تهیه جداول و نمودارهای لازم و مناسب جهت استفاده عوامل توزیع آب
- احداث سازه‌های جدید در خروجی زهکش‌ها در مناطق چهارگانه
- تشکیل و آموزش واحد اندازه‌گیری در شرکت بهره‌برداری

جدول شماره ۳

نتایج اندازه گیری نمونه ای جریان ورودی به کانالها در شبکه آبیاری و زهکشی مغان

ردیف	نام کانال	تاریخ اندازه گیری	دبی اندازه گیری شده L/S	دبی گزارش شـــده L/S	اختلاف دبی گزارش شده نسبت به اندازه گیری شده L/S	درصد اختلاف دبی گزارش شده نسبت به دبی اندازه گیری شده
۱	D6L	۷۹/۳/۳۰	۱۳۶	۱۲۱	−۱۵	−۱۱/۰
۲	D4L	۷۹/۴/۸	۱۸۲	۱۸۰	−۲	−۱/۱
۳	D10L	۷۹/۴/۱۲	۳۹۵	۳۰۰	−۹۵	−۲۴/۱
۴	D17LA	۷۹/۴/۱۵	۱۵۰	۱۸۰	−۳۰	+۲۰/۰
۵	D17LB	۷۹/۴/۱۵	۴۹۸	۲۵۰	−۲۴۸	−۴۹/۸
۶	DC2	۷۹/۴/۱۶	۱۰۸۹	۱۰۰۰	−۸۹	−۹/۰
۷	D5	۷۹/۴/۱۹	۹۴۰	۸۰۰	−۱۴۰	−۱۴/۹
۸	DC6	۷۹/۴/۲۱	۴۷۷	۴۵۰	−۲۷	−۵/۷
۹	DC4	۷۹/۴/۲۱	۸۴۰	۶۰۰	−۲۴۰	−۲۸/۶
۱۰	DT2	۷۹/۴/۳۰	۳۳۷	۶۵۰	+۳۱۳	+۹۲/۹
۱۱	D3	۷۹/۴/۲۳	۶۰۳	۳۰۰	−۳۰۳	−۵۰/۲
۱۲	D24L	۷۹/۵/۲	۲۷۳	۱۵۰	−۱۲۳	−۴۵/۱
۱۳	D22L	۷۹/۵/۲	۳۴۷	۲۰۰	−۱۴۷	−۴۲/۴
۱۴	D7	۷۹/۵/۹	۷۰۵	۷۵۰	+۴۵	+۶/۴
۱۵	? ?□??? ?□????	۷۹/۵/۹	۸۴۱	۷۵۰	−۹۱	−۱۰/۸
۱۶	H	۷۹/۶/۱۷	۱۶۹	۲۵۰	+۱۱۹	+۴۷/۹
۱۷	F	۷۹/۶/۱۷	۲۶۷	۳۵۰	+۸۳	+۳۱/۱
۱۸	N	۷۹/۶/۲۲	۱۱۱۷	۱۰۰۰	−۱۱۷	−۱۰/۴۷
۱۹	خروجی حوضچه رسوب گیر	۷۹/۶/۱۷	۳۸۸۰۰	۴۰۲۰۰	+۱۴۰۰	+۳/۶

جدول شماره ۴

ارزیابی نتایج اندازه گیری میزان جریان ورودی به کانالها در شبکه آبیاری و زهکشی مغان با پذیرش خطای حدود ۱۰ درصد

نوع سازه آبگیری		تعداد کل	تعداد موارد		درصد موارد	
			قابل قبول	مردود	قابل قبول	مردود
دریچه کشوئی	دارای اشل	۸	۴	۴	۵۰	۵۰
	بدون اشل	۶	۲	۴	۳۳	۶۷
دریچه نیرپیک		۴	۱	۳	۲۵	۷۵
سازه خروجی حوضچه رسوبگیر		۱	۱	–	۱۰۰	–
جمع		۱۹	۸	۱۱	۴۲	۵۸

- تهیه تجهیزات مناسب و با قابلیت کافی برای اندازه‌گیری جریان
- انجام کنترل‌های دوره‌ای برای ارزیابی دقت عملکرد سازه‌ها
- بکارگیری سازه‌های ساده اندازه‌گیری جهت برآورد نسبی آب در کانال‌ها و زهکش‌ها

۷-۴- ارزیابی اطلاعات و داده‌های سطوح کشت در شبکه آبیاری و زهکشی مغان براساس نتایج حاصل از مساحی نمونه

عدم اطلاع از سطح کشت واقعی در شبکه آبیاری و زهکشی مغان، از یک سو سبب اتلاف آب در برنامه تحویل و توزیع آن و از سوی دیگر موجب کاهش درآمد ناشی از عدم دریافت کامل حق اشتراک و آب‌بهاء می‌گردد.

هدف مساحی نمونه، توجیه لزوم مساحی اراضی تحت پوشش شبکه و نگرش اصلاحی به روش تعیین سطح زیر کشت شبکه و به تبع آن، دستیابی به اطلاعات دقیقتر سطح کشت انواع محصولات و تعیین دقیقتر میزان آب مورد نیاز آبیاری در سطح شبکه بوده است.

۷-۴-۱- روند فعلی جمع‌آوری آمار سطوح کشت

جمع‌آوری آمار و اطلاعات و کنترل سطوح کشت شبکه آبیاری و زهکشی مغان توسط ۵۵ نفر میراب در مناطق چهارگانه صورت می گیرد. میراب‌های هر منطقه با توجه به کل سطوح قرارداد شده که در کارت آبیاری ثبت شده و با استفاده متر و طناب اقدام به تعیین ابعاد زمین زراعی نموده و سطح کشت را به تقریب مشخص می‌نمایند.

۵ نفر کارشناس و ۱۳ نفر از کارکنان امور مشترکین این مناطق نیز جهت حصول اطمینان از درستی آمار گزارش شده به صورت موردی و نمونه‌ای به کنترل سطح کشت اقدام می‌نمایند.

بنا به دلایل زیر میزان سطوح کشتی که در حال حاضر گزارش می‌شود نادقیق است.

- عقد قرارداد با هر کشاورز براساس مساحتی که حق اشتراک دارد صورت می‌گیرد ولی مساحت آبیاری شده به لحاظ تسطیح و اصلاح اراضی، بیش از سطح قرارداد شده است.
- تعدد و پراکندگی اراضی تحت مالکیت هر مشترک و عقد یک قرارداد و صدور یک کارت آبیاری برای وی
- شکل غیر هندسی قطعات زارعی
- عدم دسترسی به نقشه‌های کاداستر در تفکیک سطح و نوع کشت
- ابزار کار نه چندان مناسب برای اندازه‌گیری
- پایین بودن مهارت فنی و دانش افراد مسئول جمع‌آوری آمار و اطلاعات سطوح کشت

- عدم امکان کنترل همه موارد توسط ستاد مرکزی
- عدم کنترل سطح کشت اراضی دولتی

هیچگونه کنترلی بر سطح کشت محصولات و نــوع کشت اراضی دولتی صورت نمی‌گیرد و این در حالی است که طی یک مقایسه ساده، میزان آب تحویلی به این اراضی با مساحت اعلام شده آن از سوی کشت و صنعت‌ها انطباق ندارد و همه عوامل نشان‌دهنده اضافه بودن ارقام واقعی سطح کشت در اراضی دولتی است.

به این منظور براساس بررسی‌های اولیهٔ مشاور، محدوده‌ای به وسعت تقریبی ۱۰۰۰ هکتار در منطقه اصلاندوز انتخاب و اکیپ نقشه‌بردار شرکت بهره‌برداری و نگهداری شبکه مغان نسبت به مساحی اراضی و تهیه اطلاعات مورد نیاز کشت‌ها در این محدوده به تفکیک هر دریچه آبگیر اقدام نموده است.

۷-۴-۲- نتایج مساحی نمونه

نتایج حاصل از اطلاعات بدست آمده و تجزبه و تحلیل آن بسیار قابل توجه است. براساس ارقام جدول شماره (٥) ٢٥٤ نفر زارع در این محدوده حق اشتراک دارند که ۱۹۱ نفر از آنها در سال زراعی (۱۳۷۹-۱۳۷۸) قرارداد آبیاری داشته‌اند لیکن براساس اطلاعات جدید تعداد زارعین در این محدوده ٢٩٦ نفر هستند بدین ترتیب ٤٢ نفر از زارعین حق اشتراک ندارند.

مساحت اراضی دارای حق اشتراک ٥٨٤ هکتار است کـه ٤٩٨ هکتار از آن در سال زراعی (۱۳۷۹-۱۳۷۸) قرارداد آبیاری داشته‌اند اما نتایج مساحی نشان می‌دهد که در این سال مساحت اراضی زراعی این محدوده ٧٠٤ هکتار است که به میزان ۱۲۰ هکتار و یا ۲۰درصد بیش از مساحت ثبت شده تحت عنوان اراضی دارای حق اشتراک می‌باشد. ٣٦ هکتار از این میزان مازاد، مساحت اراضی است که حق اشتراک ندارند و مابقی (٨٤ هکتار) اضافه زمین اراضی دارای حق اشتراک براساس مساحت مساحی شده و مساحت ثبت شده در دفاتر است.

جدول شماره (٦) میزان مساحت تحت کشت هر محصول و درصدهای ترکیب کشت را براساس سطح قرارداد شده، گزارش میراب و نتایج حاصل از مساحی نشان می‌دهد. اختلاف ارقام در ستون‌های مختلف این جدول دو دلیل متمایز دارد.

- وجود اضافه زمین که در دفاتر مرتبط با حق اشتراک به ثبت نرسیده‌اند.
- عدم دقت در روش تعیین مساحت تحت کشت هر محصول

جدول شماره ۵

مقایسه اطلاعات و داده های سطوح کشت در محدوده مساحی نمونه

(سال زراعی ۷۹-۷۸)

دریچه	دارای حق الاشتراک		قرارداد شده آبیاری درسال ۷۹-۷۸		مساعی شده در سال ۷۹-۷۸		بدون حق اشتراک		اراضی اضافی
	تعداد زارعین	سطح (ha)	تعداد زارعین	سطح (ha)	تعداد زارعین	سطح (ha)	تعداد زارعین	سطح (ha)	
۱	۴۱	۶۶	۳۲	۵۰	۴۵	۷۷	۴	۲	۱۱
۲	۵۷	۱۱۶	۴۹	۱۰۵	۷۷	۱۷۹	۲۰	۱۵	۶۳
۳	۲۳	۳۷	۱۸	۲۹	۲۴	۳۷	۱	۱	–
۴	۱۷	۳۳	۱۰	۲۱	۱۷	۳۶	۰	–	۳
۵	۱۷	۴۷	۱۶	۴۶	۱۸	۴۸	۱	۰	۱
۶	۲۵	۶۴	۲۲	۶۰	۲۷	۶۹	۲	۱	۵
۷	۱۶	۴۵	۱۳	۴۳	۱۶	۴۹	۰	–	۴
جمع	۹۶	۴۰۸	۱۶۰	۳۵۴	۲۲۴	۴۹۵	۲۸	۱۹	۸۷
موتورپمپهای شخصی کانال	۵۸	۱۷۶	۳۱	۱۴۵	۷۲	۲۰۹	۱۴	۱۷	۳۳
جمع کل	۲۵۴	۵۸۴	۱۹۱	۴۹۹	۲۹۶	۷۰۴	۴۲	۳۶	۱۲۰

جدول شماره ٦

مقایسه اطلاعات و داده های سطح کشت محصولات در محدوده مساحی نمونه

(سال زراعی ۷۹-۷۸)

نام محصول	قرارداد شده		گزارش میراب		مساحی شده	
	سطح (ha)	درصد	سطح (ha)	درصد	سطح (ha)	درصد
گندم	۹۳	۱۹	۵۶	۱۰	۲۶	۴
جو	۱۴۹	۳۰	۱۷	۳	۱۵	۲
پنبه	۱۴۹	۳۰	۳۰۶	۵۵	۴۳۸	۶۲
یونجه	۸۹	۱۷	۱۵۸	۲۹	۲۰۳	۲۹
کنجد	–	–	–	–	۴	۱
شبدر	–	–	۱	۰	–	–
سیب زمینی	–	–	۲	۰	–	–
باغ	–	–	۱	۰	۳	۰
جالیز	–	–	۲	۱	۶	۱
آیش	۱۹	۴	۱۰	۲	۲	۰
بایر	–	–	۱	۰	۷	۱
جمع کل	۴۹۹	۱۰۰	۵۵۴	۱۰۰	۷۰۴	۱۰۰

همانطور که مشاهده می‌شود جمع مساحت اراضی زراعی قرارداد شده در سال ۱۳۷۹- ۱۳۷۸ برابر با ٤۹۸ هکتار، طبق گزارش میراب مساحت این اراضی ٥٥٤ هکتار و طبق نتایج مساحی ۷۰٤ هکتار بوده است.

در عین حال از ارقام سطح کشت هر محصول و در صد آنها برحسب شرایط قرارداد شده، گزارش میراب و نتایج مساحی در این جدول می‌توان نتیجه گرفت که علاوه بر اختلاف موجود در میزان مساحت اراضی، در مقدار کشت محصولات مختلف نیز تفاوت اساسی وجود دارد.

جهت تشریح بهتر این مسئله، سطح تحت کشت دو محصول گندم و پنبه مطابق جدول شماره (۷) مورد مقایسه قرار می‌گیرند.

همین اختلاف را در ارتباط با دو محصول جو و یونجه نیز می‌توان مشاهده نمود. به بیان کلی، می‌توان چنین نتیجه گرفت که علیرغم آنکه کشاورزان طبق مفاد قرارداد ملزم به رعایت اصل ۵۰ درصد کشت بهاره و ۵۰ درصد کشت پاییزه هستند. اما مفاد قرارداد را نادیده انگاشته و به تمایلات خود در راستای انجام هرچه بیشتر کشت بهاره جامه عمل می‌پوشانند بطوریکه نتایج مساحی نشان می‌دهد. در محدوده مساحی شده ، بیش از ۹۱ درصد اراضی به کشت بهاره و کمتر از ۹ درصد به کشت پاییزه تخصیص یافته است.

۷-۴-۳- ارزیابی نتایج حاصل از مساحی نمونه

داده‌های و بررسی‌های تحلیلی مساحی نمونه سه نوع اختلاف اساسی ارقام سطح کشت و نوع کشت را به شرح زیر مشخص می‌نماید که در صورت اصلاح روش نتایج قابل توجهی حاصل می‌شود.

- اختلاف در سطح کشت به لحاظ وجود اراضی اضافی بدون حق اشتراک در شبکه
- اختـلاف سطح کشت به لحاظ اضافه زمین سطح واقعی اراضی نسبت به سطح دارای حق اشتراک
- اختلاف در سطح کشت انواع محصول به لحاظ افزایش کشت بهاره و کاهش کشت پاییزه.

با اصلاح روش و تدقیق ارقام به سمت ارقام واقعی کشت سالانه، دو نتیجه اساسی زیر بدست می آید:

- افزایش دقت عملیات بهره‌برداری به دلیل امکان برنامه ریزی، تنظیم و تحویل آب براساس داده‌های واقعی
- افزایش در آمد شبکه به لحاظ دریافت حق اشتراک و آب‌بهاء براساس واقعیت‌های موجود.

در بررسی‌های تحلیلی مساحی نمونه، مقادیر افزایش درآمد ناشی از اصلاح روش و تدقیق داده‌ها با توجه به تعرفه‌های حق اشتراک و آب‌بهاء محاسبه و نتایج آن به کل شبکه تعمیم داده شد.

جدول شماره ۷

مقایسه سطح کشت و درصد کشت دو محصول گندم و پنبه براساس شرایط سه گانه

	نام محصول	مأخذ اطلاعات		
		براساس قرارداد	**براساس گزارش میراب**	**براساس نتایج مساحی**
مساحت زیر کشت (هکتار)	گندم	۹۳	۵۶	۲۶
	پنبه	۱۴۹	۳۰۷	۴۳۸
درصد در الگوی کشت	گندم	۱۹	۱۰	۴
	پنبه	۳۰	۵۵	۶۲

۷-۴-۴- تعمیم نتایج مساحی نمونه به کل شبکه

در محدوده مساحی شده مساحت اراضی ۲۰ درصد بیش از سطح اراضی دارای حق اشتراک بوده است چنین وضعیتی در کل شبکه نیز متصور است زیرا که در محدوده شبکه به حریم کانال‌ها و زهکش‌ها تجاوز شده و اراضی حریم ها کاشته می‌شود و همچنین اراضی با عوارض توپوگرافی در بیشتر مناطق تسطیح شده و بخشی از اراضی زهدار به زمین‌های قابل کشت تبدیل شده و تحت کشت قرار گرفته‌اند.

این مسئله در اراضی دولتی نیز به همین ترتیب است زیرا در شرایطی که سطح خالص شبکه در محدوده کشت و صنعت‌های پارس و مغان بالغ بر ۳۵۰۰۰ هکتار می‌باشد. سطح کشت این اراضی حدود ۲۷۳۰۰ هکتار گزارش می‌شود در صورتیکه همه شواهد نشانگر آن است که سطح کشت در کشت و صنعت‌ها بیش از میزان گزارش شده می‌باشد. یکی از دلایل عمده این امر نتایج حاصل از مقایسه میزان آب مصرفی این اراضی با اراضی بخش خصوصی است.

نمودار شماره (۱) مقادیر آب مصرفی در هر هکتار از اراضی خصوصی، دولتی و کشت و صنعت‌های مغان را نشان می‌دهد.

این نمودار براساس ارقام میزان حجم آب تحویل شده به هر یک از این بخش‌ها و نیز سطح کشت قرار داده شده ترسیم شده است ملاحظه می‌شود که طبق آن اراضی دولتی و کشت و صنعت‌ها در هر هکتار حدوداً دو برابر اراضی خصوص آب مصرف می‌کنند که این امر چندان قابل پذیرش نیست و به نظر می‌رسد که حداقل بخشی از آب تحویل شده در اراضی مازاد بر سطوح گزارش شده به مصرف آبیاری رسیده است.

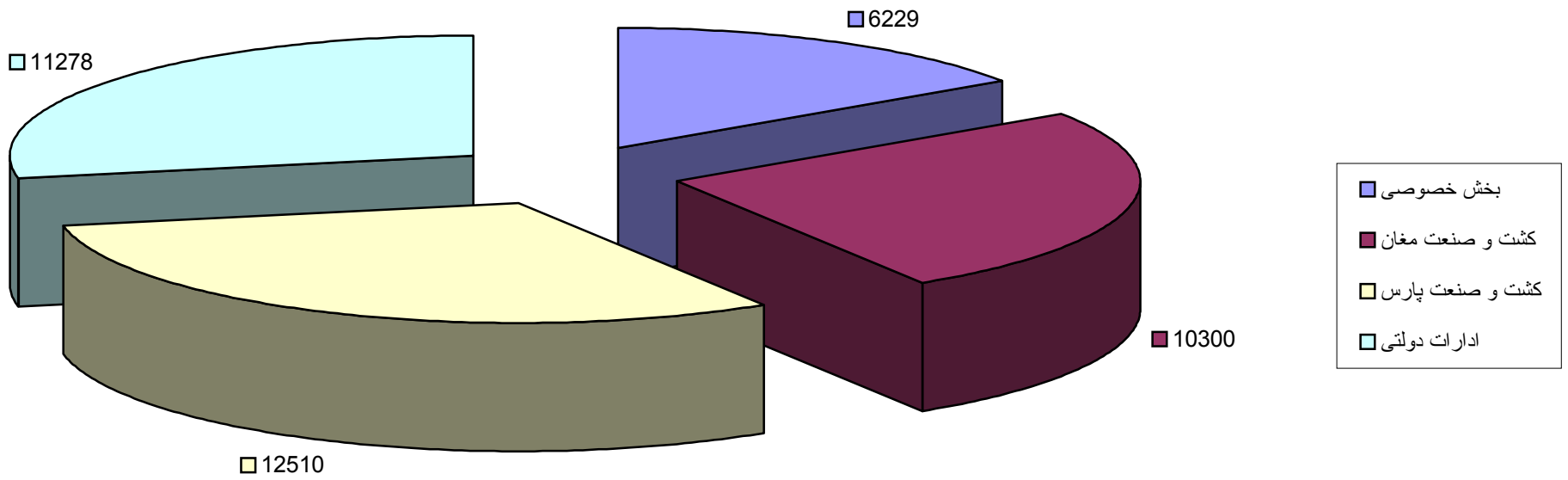
با بررسی داده‌های مساحی نمونه و اطلاعات شبکه چنین نتیجه گرفته می‌شود که با اصلاح روش و تدقیق اطلاعات مرتبط با سطح کشت بطور تقریب نتایج اقتصادی زیر حاصل می‌گردد.

- حداقل در آمد حاصل از حق اشتراک اراضی جدید ٤٤ میلیارد ریال
- حداقل آب‌بهاء سالانه قابل دریافت از اراضی جدید ۱/۲ میلیارد ریال در سال
- حداقل مابه‌التفاوت آب‌بهاء دریافتی به لحاظ تدقیق مساحت انواع کشت‌ها ۰/۸ میلیارد ریال در سال

نمودار شماره ۱

میزان آب مصـرفی در هـر هکتـار از اراضـی خصوصـی و دولتـی شبـکه مغان (مترمکعب)

(سال زراعی ۷۹-۷۸)



۷-۴-۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

براساس بررسی و تحلیل داده‌های حاصل ازمساحی نمونه نتایج زیر بدست می‌آید.

- تهیه، تکمیل و تدقیق نقشه‌های کاداستر در اراضی خصوصی و دولتی مغان ضرورت دارد.
- اراضی اضافی و جدید شبکه باید با کمک نقشه‌های کاداستر مشخص گردد.
- سطوح قراردادها که برای آنها حق اشتراک پرداخت شده است اصلاح شود.
- روش کنترل کشت سالانه در اراضی خصوصی و دولتی با استفاده از نقشه کاداستر اصلاح شود.
- برای هر زارع برای زمین‌های پراکنده وی در زیر کانال‌های مختلف آبیاری کارت‌های آبیاری جداگانه صادر شود.
- در ارتباط با کشاورزانی که بدون حق اشتراک یا بدون قرارداد اقدام به آبیاری اراضی خود می‌نمایند سیاستی اتخاذ شود که در یک روند تدریجی به پرداخت حق اشتراک و آب‌بهاء ملزم و ترغیب شوند.

از آنچه گذشت این نتیجه کلی حاصل می‌شود که بهره‌برداری و نگهداری مطلوب از یک سیستم آبیاری و زهکشی با انجام وظائف مشخص عملیاتی و تدوین شده حاصل نمی‌شود بلکه همواره باید یک رویه تحلیل‌گرانه و پویا در ارزیابی عملکرد اجزاء وکل سیستم بکار گرفته شود تا از یک سو از اتلاف وقت و صرف هزینه‌های غیر ضروری پیشگیری و از سوی دیگر از صحت عملکرد سیستم در راستای دستیابی به مصرف بهینه آب اطمینان حاصل شود و این امر میسر نمی‌شود مگر با حضور یک واحد فنی غیر اداری یا به بیان دقیقتر با استفاده از خدمات مهندسین مشاور در امر بهره‌برداری و نگهداری.

سومین کارگاه فنی ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی ۱۱ بهمن ماه ۱۳۸۰

ساختار تشکیلاتی در شبکه آبیاری و زهکشی دشت مغان

داریوش بهره‌دار [۱]

۱- مقدمه

در جریان بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری و زهکشی، دوعامل زیربنایی یا دو مؤلفه اصلی وجود دارد:

الف ـ عامل فیزیکی یعنی تأسیسات شبکه

ب ـ عامل غیر فیزیکی یعنی نیروی انسانی

ارتباط متقابل این دو عامل به گونه‌ای است که یکی بدون دیگری، اگر چه می‌تواند وجود داشته باشد لکن کاربرد آن در جریان بهره‌برداری و نگهداری، عاری از مفهوم خواهد بود.

بدین ترتیب، هرگونه تغییری در نوع و چگونگی جریان فوق، مستلزم ایجاد و البته پذیرش تبدیلاتی در اجزاء تشکیل‌دهنده عوامل مذکور، اعم از حضور فیزیکی و یا تعامل بین آنها می‌باشد.

الف ـ عامل فیزیکی

عامل فیزیکی به مجموعه‌ای از تأسیسات اتلاق می‌گردد که از سد انحرافی تا شبکه کانال‌ها و زهکش‌ها و سازه‌های مستقر در مسیر آنها، بستر دریافت، انتقال و تحویل آب را تشکیل می‌دهند. این تأسیسات که از ابتدا به عنوان یک مجموعه هماهنگ مورد توجه و طراحی قرار گرفته‌اند علی‌الاصول می‌باید در روند

۱- کارشناس ارشد آبیاری و زهکشی از مهندسین مشاور یکم و عضو گروه کار ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

بهره‌برداری نیز براساس همین هماهنگی، اهداف بهره‌برداران را محقق نمایند، البته مشروط بر آنکه بهره‌برداران نیز در قالب همین هماهنگی، اهداف خود را از شبکه طلب نمایند. کمی بودن مشخصات و ویژگی‌های عامل فیزیکی از یک طرف و ناتوانی آن در ایجاد تغییرات اساسی و مهم به صورت خود به خودی و درون اتکایی از طرف دیگر، نقش و تأثیر این عامل را در کاهش یا افزایش بهره‌برداری از شبکه، در قیاس با عامل انسانی، به شدت کمرنگ نموده و مجموعه تأسیسات موجود را تا حد یک ابزار منفعل و فاقد اختیار تنزل می‌دهد. علاوه براین، پیش‌بینی وایجاد هر نوع تغییری در شکل یا وضعیت تأسیسات و حتی در زمینه بود و نبود آنها، ماهیتی کمی داشته و گذشته از سهولت در پیاده کردن چنین تغییراتی، نتایج مورد انتظار نیز از پیش قابل برآورد و تشخیص می‌باشد.

ب ـ عامل غیر فیزیکی

عامل غیر فیزیکی یا نیروی انسانی و تفکر آن، مهمترین نقش را در روند احداث و استفاده از عامل فیزیکی برعهده دارد. این نقش چنان بزرگ و تعیین‌کننده است که در غیاب آن، عامل فیزیکی یا وجود ندارد یا اگر وجود داشته باشد، بدون کاربرد خواهد بود.

انسان، طراحی می‌کند، احداث می‌کند و بهره‌برداری می‌کند.

در مقوله بهره‌برداری و نگهداری، از سه عملکرد فوق، سومین آن‌ها، مهمترین محسوب می‌شود.

نیروی انسانی دراین مقوله، به سه جایگاه اساسی و عمده تفکیک می‌گردد:

اول ـ تشکیلات مدیریت دولتی

دوم ـ تشکیلات عملیاتی

سوم ـ اجزاء مصرف‌کننده یا آب‌بران

ارتباط متقابل این سیستم‌ها، کیفیت و چگونگی بهره‌برداری از شبکه‌ها را تعیین و پی‌ریزی می‌کند.

به علت گستردگی هریک از اجزاء عوامل فیزیکی و غیرفیزیکی، در این مقاله مقدمتاً مطالبی درباره تشکیلات مدیریت دولتی و عملیاتی در شبکه آبیاری و زهکشی دشت مغان ارائه می‌گردد.

۲- ساختار تشکیلاتی

مهمترین تشکیلات مرتبط با اقدامات بهره‌برداری، نگهداری شبکه آبیاری در منطقه مغان عبارتند از مدیریت امور آب، شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی مغان. دراین مقاله ابتدا رئوس نتایج ارزیابی وضع موجود و سپس مطالب لازم در زمینه ایجاد تغییرات در مؤسسات فوق به منظور بهینه‌سازی

عملکرد آنها، ارائه می‌گردد. شایان ذکر است که ادارات کشاورزی شهرستان‌های پارس‌آباد و بیله‌سوار به علت فقدان مسئولیت قانونی در رابطه با بهره‌برداری و نگهداری از شبکه فرعی آبیاری، در حال حاضر فقط در زمینه معرفی زارعین به شرکت بهره‌برداری و اعلام ترکیب کشت، اقدام می‌کنند.

۲-۱- امور آب مغان

۲-۱-۱- خلاصه وضع موجود

الف ـ نظام آب یا مدیریت آب از زیرنظام‌های: نظام تأمین آب یا منابع، نظام توسعه منابع آب، نظام حفاظت منابع آب، و نظام مصرف آب تشکیل می‌شود.

نظام مصرف آب خود دارای زیر نظام‌های نظام مصرف آب شهری، نظام آب صنعتی، و نظام مصرف آب کشاورزی است.

نظام مصرف آب کشاورزی مرکب از نظام تأسیسات انحراف آب، ایستگاه‌های پمپاژ، سیستم آبیاری و زهکشی (کانال‌ها)، و نظام آبیاری می‌باشد.

اجزای نظام آبیاری عبارت است از روش آبیاری، گیاه، نظام کشت، زمین، اقلیم، بهره‌برداران و ...

کارکرد مطلوب هر نظام مستلزم تناسب اجزای نظام با یکدیگر و مدیریت یکپارچه و کلی نظام است که در شرایط کنونی این وضعیت به صورت کامل وجود ندارد.

ب ـ امور آب مغان خود را مسئول امور حکومتی می‌داند و مقوله‌های حریم‌ها و حد بستر رودخانه‌ها و آب‌های زیرزمینی را مطرح می‌کند و این در حالتی است که تفکیک کاملی بین امور حکومتی و امور تصدی و همچنین بین وظایف و مسئولیت‌های بخش دولتی وجود ندارد.

ج- امور آب مغان، که کارفرما یا نماینده کارفرمای شرکت بهره‌برداری مغان است شرکت یاد شده را کارگزار و عامل تلقی می‌کند و سعی دارد که در چارچوب رسمی و در قالب قراردادها با شرکت بهره‌برداری رفتار کند و این در حالی است که مدیر امور آب مغان عضو هیئت مدیره همین شرکت نیز می‌باشد.

دـ نحوه بهره‌برداری مطلوب از منابع آب، تعیین مشکلات و نارسایی‌های نظام آبیاری و ارائه راه‌حل‌ها، تدوین و اجرای برنامه‌های آموزش مستمر زارعین و جهت‌گیری در خصوص بهبود و تطبیق نظام زراعی و باغی منطقه یا نظام بهره‌برداری از شبکه از موضوعاتی است که علیرغم تفکیک رسمی آنها بین سازمان‌ها و ادارات کلی دولتی، نوعی بلاتکلیفی در مورد آن وجود دارد.

هـ ـ در زمینه ارزیابی منابع آب منطقه (از نظر حجم، کیفیت، حد مجاز بهره‌برداری، آستانه آلوده‌سازی و میزان مصرف و غیره) و نیز ارزیابی مصارف آب (از نظر حجم، کیفیت، میزان آلودگی، مقدار قابل بازیافت

،هزینه بازیافت آب و غیره) گرچه اخیراً قدم‌های مثبتی از طرف امور آب برداشته شده ولی هنوز کافی نمی‌باشد.

و- پایداری آبیاری و تعادل اکولوژیکی و نیز مدیریت کیفی آب، در حد اهمیتی که دارد، مورد توجه قرار نگرفته است. به همین دلیل امکان دارد که در مواردی آلودگی بیش از حد لطمات جبران‌ناپذیری بر اکوسیستم‌های طبیعی وارد نماید.

ح - نقش فعالی برای مصرف‌کنندگان آب در سیاست‌گذاری‌ها، برنامه‌ریزی و اجرای آنها در دشت مغان منظور نشده است. (سازمان کشاورزی استان و مدیریت‌های شهرستان نیز دراین زمینه مسئول می‌باشند)

۲-۱-۲- فلسفه کلی راهکارها

الف - کارکرد مطلوب نظام آب مستلزم تناسب نظام‌های فرعی و فرعی‌تر و مدیریت یکپارچه است. معمولاً مدیریت یکپارچه از دو طریق حاصل می‌شود: تشکیلات واحد و سیستم هماهنگ.

ایجاد تشکیلات واحد غالباً امکان‌پذیر نیست یا با مشکل همراه است، به همین دلیل در اکثر موارد به سیستم هماهنگ توجه می‌شود. در سیستم هماهنگ، به منظور جلوگیری از اشکالات احتمالی بین واحدهای مختلف دست‌اندرکار و همچنین پیشگیری از تضادهای احتمالی، یک گروه هماهنگ‌کننده، هماهنگی مسایل بین واحدها را به عهده می‌گیرد.

با توجه به اینکه در دشت مغان نیز امکان وجود مدیریت واحد برای شمول همه واحدها و وظایف مرتبط وجود ندارد، پیشنهاد و تأکید می‌شود که «کمیته هماهنگی امور آب دشت مغان» تشکیل و به عنوان نماینده شورای برنامه‌ریزی و توسعه استان اردبیل به هماهنگی امور بپردازد.

ب - در بحث امور حکومتی یا حاکمیت و تصدی و نیز در بحث وظایف و مسئولیت‌های بخش دولتی و خصوصی به نظر می‌رسد که موارد زیر را می‌توان در چارچوب وظایف و مسئولیت‌های دولت دانست:

- تعیین اهداف توسعه پایدار منابع آب
- حفاظت منابع آب
- تبیین سیاست‌های ملی و منطقه‌ای در مورد آب (مثل توسعه بهره‌برداری پایدار از منابع، افزایش بازده و بهینه‌سازی مصرف، حفاظت کمی و کیفی از منابع آب، تخصیص بهینه منابع آب و غیره) و حصول اطمینان از تحقق آنها.
- نظارت مستمر بر عملکرد بخش دولتی و خصوصی در مورد امور آب.

بررسی توسعه منابع آب و تدوین طرح‌های جامع آب.

- انجام سرمایه‌گذاری‌های لازم در توسعه منابع آب (آن دسته از سرمایه‌گذاری‌ها که از عهده بخش خصوصی یا از حیطه علایق آن خارج است).

موارد برشمرده فوق می‌تواند جزو وظایف و مسئولیت‌های امور آب مغان نیز قلمداد شود.

ج ـ در خصوص نقش دوگانه مدیر امور آب مغان اولاً اساسنامه شرکت بهره‌برداری مغان باید اصلاح گردد. ثانیاً مدیر امور آب مغان باید فاقد هرگونه نقش و عضویت در هیئت مدیره و اداره امور شرکت مزبور که علی‌الاصول یک نهاد خصوصی محسوب می‌شود باشد.

د ـ بحث‌های مربوط به بهره‌برداری مطلوب از منابع آب و ... و بهبود و تطبیق نظام زراعی و باغی منطقه با نظام بهره‌برداری از شبکه و نظام‌های اجتماعی مربوط، از مواردی است که باید در کمیته هماهنگی امور آب دشت مغان مورد بررسی و تصمیم‌گیری قرارگیرد.

هـ ـ ارزیابی منابع و مصارف آب منطقه در حیطه بررسی امور آب مغان قراردارد و باید جزو وظایف آن قلمداد شود.

و ـ در خصوص نقش آب در پایداری و تعادل اکوسیستم و مدیریت کیفی آب باید گفت که مسئله پایش و مراقبت مداوم آب، کنترل طرح‌های در دست اجرا در منطقه، انجام تحقیقات کاربردی و تهیه و تدوین ضوابط و استانداردهای مناسب و اعلام آن به واحدهای ذیربط و انجام نظارت بر آن به ویژه نظارت بر سیستم‌های آلوده‌کننده به منظور جلوگیری از آلودگی با توجه به میزان مجاز مواد مختلف از مسایل عمده‌ای است که حسب مورد باید توسط کمیته هماهنگی امورآب دشت مغان بررسی و حل و فصل گردد.

۲-۱-۳- سازمان پیشنهادی امور آب

در مورد سازمان امور آب مغان دو نکته قابل ذکر است:

اول ـ امور آب مغان یک واحد دولتی است و بنابراین وظایف و تشکیلات یا ساختار آن باید به تصویب سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی برسد.

دوم ـ این سازمان در بلندمدت با گسترش توانمندی‌های شرکت بهره‌برداری مغان و حضور و مشارکت فعال مصرف‌کنندگان آب در اداره امور شبکه، می‌تواند مورد تجدید نظر قرارگیرد.

وظایف

گرچه وظایف امور آب به عنوان یک ارگان دولتی و زیرمجموعه وزارت نیرو طبق قوانین کشور مشخص می‌باشد، ولی در رابطه با شبکه آبیاری و زهکشی، اهم وظایف این امور در شرایط فعلی به شرح زیر ارائه می‌گردد. لازم به توضیح است که امور آب مغان بخش‌هایی از وظایف خود را طی قراردادهایی به شرکت بهره‌برداری محول می‌نماید:

ـ اعلام آب‌بهای سالانه به شرکت بهره‌برداری مغان به منظور وصول آن از مصرف‌کنندگان.

- نظارت عالی بر بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت سد و شبکه.
- دریافت و بررسی صورت وضعیت‌ها و گزارش‌های شرکت بهره‌برداری و دستگاه نظارت (مهندسین مشاور ناظر).
- بررسی درخواست‌های متقاضیان جدید اشتراک آب (از طریق دستگاه نظارت) و صدور مجوزهای لازم.
- رسیدگی به درخواست تغییرات اصلاحی در شبکه و احجام عملیات تعمیراتی (از طریق دستگاه نظارت) و صدور مجوزهای لازم.
- رسیدگی و تعیین حق‌الاشتراک برداشت آب برای کارهای کشاورزی و غیر کشاورزی.
- رسیدگی به اختلافات بین شرکت بهره‌برداری مغان و مصرف‌کنندگان آب.
- انجام مطالعات و اجرای طرح‌های توسعه منابع آب (با استفاده از خدمات مهندسان مشاور).
- بررسی و نظارت بر اجرای پروژه‌های کوچک تأمین آب خارج از محدوده شبکه آبیاری.
- تعیین و نظارت بر حفاظت از احاریم کانال‌های آبیاری و زهکش‌ها و بررسی اشکالات احتمالی از طریق مهندسین مشاور ناظر (دستگاه نظارت).
- حفاظت از منابع آب خارج از شبکه آبیاری و زهکشی.
- حفاظت و نظارت بر آب‌های زیرزمینی و حریم‌ها و حد بستر رودخانه‌ها.
- ارزیابی منابع آب (از نظر حجم منابع، کیفیت منابع، حد مجاز بهره‌برداری، آستانه آلوده‌سازی و غیره) و مصارف آب (از نظر حجم و کیفیت آب مصرفی. میزان آلودگی و قابلیت بازیافت، هزینه بازیافت آب، جلوگیری از اشکالات احتمالی و غیره).
- ایجاد و اداره سیستم پایش و کنترل آب.
- بررسی، تهیه و ارائه گزارش بیلان آبی منطقه (مقایسه آب در دسترس اعم از آب شبکه، آب‌های زیرزمینی، بارندگی و غیره و مصارف آبی) و پیش‌بینی تغییرات کمی و کیفی آن.
- بررسی امکانات و محدودیت‌ها در جهت تلفیق منابع مختلف آبی و استفاده از آن.
- جمع‌آوری آمار و اطلاعات لازم و تهیه و ارائه گزارش به مسئولین ذیربط.

در مورد برخی وظایف فوق به منظور روشن شدن مطلب ذکر نکات زیر ضروری می‌رسد:

- اعلام آب‌بهای سالانه مستلزم تعیین آب‌بهاست که در حال حاضر با توجه به متوسط قیمت محصول توسط سیستم‌های فرادست امورآب مغان تعیین و ابلاغ می‌گردد.
- نظارت بر بهره‌برداری و نگهداری از سد از فعالیتی که توسط شرکت بهره‌برداری دراین زمینه صورت می‌گیرد متمایز است و با توجه به استفاده دو کشور ایران و جمهوری آذربایجان از این سد، یک کار حکومتی حساب می‌شود.

- ارزیابی منابع و مصارف آب در چارچوب شبکه می‌تواند به شرکت بهره‌برداری یا شرکت‌های مهندسان مشاور واگذار شود. در این صورت باید امور آب مغان گزارش‌های مربوط به این امر را مورد بررسی قرار دهد.
- ایجاد اداره سیستم پایش و کنترل آب می‌تواند به شرکت بهره‌برداری یا شرکت‌های مهندسان مشاور واگذار گردد. در این صورت نظارت بر این امر و دریافت و بررسی گزارش‌ها در زمره وظایف امور آب مغان قلمداد می‌گردد.

ساختار تشکیلاتی

ساختار تشکیلاتی پیشنهادی برای امور آب مغان با توجه به کاهش تعداد پرسنل این اداره و واگذاری بخش عمده وظایف آن به شرکت بهره‌برداری، به شرح زیر می‌باشد:

۱ـ مدیر امور آب مغان: لیسانس آبیاری با حداقل ۱۵ سال سابقه کار مفید و طی دوره آموزش مدیریت.

۲ـ معاون و سرپرست گروه کارشناسان آبیاری: لیسانس آبیاری با حداقل ۱۵-۱۰ سال سابقه کار مفید.

۳ـ کارشناس آبیاری: لیسانس آبیاری با حداقل ۸-٦ سال سابقه کار مفید.

٤ـ کارشناس عمران آب: لیسانس با حداقل ۷-٥ سال سابقه کار مفید.

٥ـ مسئول دفتر و امور محرمانه و امور پرسنلی: دیپلم ترجیحاً با سابقه مسئول دفتری.

٦ـ مسئول حراست: فوق دیپلم یا دیپلم.

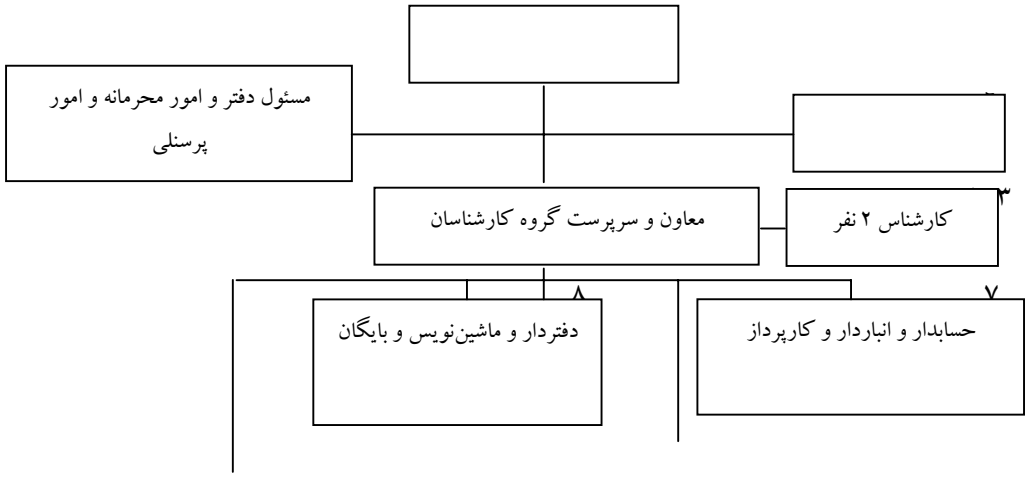
۷ـ حسابدار و کارپرداز و صاحب جمع اموال و انباردار: فوق دیپلم یا دیپلم ترجیحاً در رشته حسابداری.

۸ـ دفتردار و ماشین‌نویس و بایگان: دیپلم با سابقه ماشین‌نویسی و بایگانی.

۹ و ۱۰ـ راننده دو نفر: پایان دوره ابتدایی و داشتن گواهینامه رانندگی.

۱۱ـ مستخدم و آبدارچی: پایان دوره ابتدایی

نمودار تشکیلاتی ساختار پیشنهادی عبارت است از:



۹ و | راننده ۲ نفر |

| مستخدم و آبدارچی |

نیروی انسانی

ساختار پیشنهادی نسبت به وضع موجود، موجب تغییر در ترکیب نیروی انسانی می‌شود. دراین چارت، ٤ پست اول لیسانس (سه نفر آبیاری و یک نفر عمران آب) و شاغلین ٤ پست بعدی دیپلم یا فوق دیپلم می‌باشند و افراد زیر دیپلم در پست‌های ۹ ، ۱۰ و ۱۱ قرار می‌گیرند.

ترکیب نیروی انسانی پیشنهادی و مقایسه آن با وضعیت فعلی به شرح زیر می‌باشد:

	وضعیت پیشنهادی		وضعیت موجود	
مدرک	تعداد نفر	درصد	تعداد نفر	درصد
زیردیپلم	۳	۲۷/۲	۸	۵۰/۰
دیپلم و فوق دیپلم	٤	۳٦/٤	٥	۳۱/۳
لیسانس	٤	۳٦/٤	۳	۱۸/۷
جمع	۱۱	۱۰۰	۱٦	۱۰۰

اجرای ساختارهای پیشنهادی

اجرای ساختار پیشنهادی، به این علت که باید هم از نظر کمیت تغییراتی در آن صورت گیرد (کاهش پرسنل از ۱٦ نفر به ۱۱ نفر) و هم از نظر کیفیت (کاهش تعداد افراد زیر دیپلم و افزایش تعداد افراد لیسانسه) ارتقاء یابد مثل اکثر موارد مربوط به تغییر ساختارها که با موضوعات مشابهی سر و کار دارند، دشوار بوده و به نظام مدیریت اجرای ساختار نیاز می‌باشد تا با اختیاراتی از قبیل ایجاد انگیزه برای بازخرید یا بازنشسته کردن یا انتقال افراد، به تدریج این کار را انجام دهد.

۲-۱-۴- کمیته هماهنگی امور آب دشت مغان

هدف کمیته

ایجاد مدیریت یکپارچه و برقراری هماهنگی بین سیستم‌های متعدد دست‌اندرکار (نظام‌های فرعی تأمین آب، توسعه منابع آب، حفاظت منابع آب، مصرف آب و غیره) به منظور استفاده مطلوب از آب و جلوگیری از اشکالات و تضادهای احتمالی بین واحدها.

این کمیته تلفیقی از گروه‌های کاری آب و کشاورزی شهرستان‌های پارس‌آباد و گرمی به عنوان زیر مجموعه شورای برنامه‌ریزی و توسعه استان اردبیل (موضوع ماده ۷۰ قانون برنامه سوم توسعه کشور) می‌باشد.

وظایف کمیته

بعضی از وظایف مهم کمیته عبارت است از:

- اتخاذ تصمیمات مناسب در زمینه هماهنگی اقدامات و جامع‌نگری امور آب و اعلام آن به مؤسسات مختلف برای اجرا.
- بررسی در نحوه مصارف آب و برنامه‌ریزی براساس ظرفیت منابع آب.
- ایجاد هماهنگی لازم در زمینه بهره‌برداری از منابع آب و خاک.
- بررسی و تأمین امنیت آب کشاورزی منطقه
- بررسی و تصمیم‌گیری درخصوص تطبیق و بهبود نظام‌های زراعی و باغی منطقه و نظام بهره‌برداری از آب و نظام‌های اجتماعی به منظور بهره‌برداری مطلوب از منابع آب.
- بررسی و تصویب نظام مدیریت کیفی آب (ظرفیت خود پالایی، آستانه‌های مجاز آلودگی، استانداردها و ضوابط لازم) و سیستم‌های پایش و ارزیابی آب با توجه به ملاحظات زیست محیطی، توسعه پایدار و ارتباطات فراحوضه‌ای.
- بررسی و تصویب طرح‌های مطالعات اجتماعی اقتصادی و فرهنگی مرتبط با کشاورزی منطقه.
- چاره‌اندیشی در مواقع اضطرار و بروز حوادث غیر مترقبه (به ویژه در خشکسالی‌ها و نحوه توزیع آب بین مشترکین).
- بررسی و تصویب موضوعات مطروحه و پیشنهادی اعضاء

ساختار

ترکیب کمیته به شرح زیر پیشنهاد می‌شود:

- فرمانداری شهرهای حیطه شبکه آبیاری و زهکشی مغان (فرماندار پارس‌آباد رئیس کمیته)
- مدیران جهاد کشاورزی شهرهای حیطه شبکه آبیاری و زهکشی مغان
- مدیر امور آب مغان ـ دبیر کمیته
- رئیس ادارات منابع طبیعی.
- رئیس بانک کشاورزی
- رئیس ادارات حفاظت محیط زیست

ـ رئیس ادارات تعاون منطقه

پس از ایجاد تشکل‌های مصرف‌کنندگان آب در آینده نمایندگان آنها نیز در این کمیته عضویت و مشارکت خواهند داشت.

۲-۲- شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی مغان

۲-۲-۱- کلیات

در واقع نظام بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان را می‌توان یک نظام فنی ـ اجتماعی بزرگ دانست که کارکرد درازمدت و مطلوب آن مستلزم کارکرد مناسب تمامی سیستم‌های فرعی آن به صورت انفرادی و در همکاری و هماهنگی با یکدیگر به منظور رسیدن به اهداف مشترک، وتطابق و سازگاری با محیط می‌باشد.

اداره صحیح و مطلوب چنین سیستمی خود نیازمند شناخت و آگاهی کامل از سیستم‌های فرعی و عناصر متشکله، بهینه‌سازی آن‌ها، ایجاد هماهنگی بین سیستم‌های فرعی، هدایت و رهبری آنها، تلفیق مناسب با یکدیگر و سازگاری با محیط می‌باشد، به نحوی که بهترین نتایج از کارکرد آنها حاصل شود.

۲-۲-۲- محورهای اصلی سازماندهی

محورهای اصلی و پایه در کار سازماندهی عبارتند از: تجزیه و تحلیل **مأموریت** سازمان مورد نظر، تعیین **اهداف**، **وظایف اساسی**، **ساختار حقوقی و چهارچوب‌های کارکردی**. دراین مورد، وظایف اساسی محور اصلی گروه‌بندی واحدها می‌شوند و سپس قسمت‌های دیگر به منظور پشتیبانی از واحدهای اصلی مورد نظر قرار می‌گیرند. وضعیت ارتباط بین واحدها، وظایف آنها را مشخص می‌کند و برمبنای آن و همچنین حجم کار پیش بینی شده، پست‌های واحدها مشخص می‌شود.

البته در بحث سازماندهی مجدد، چگونگی تطابق سازمان جدید با پرسنل موجود نیز از مسائل اساسی است و دقت و تأمل خاصی را در پیاده کردن سازمان جدید طلب می‌کند که باید مدنظر قرار داده شود.

نکته مهم دیگر این است که یک سازمان (مرکب از ساختار، وظایف و پست‌ها) به شرطی مطلوب است که به عنوان یک سیستم، ضمن آنکه انسجام، وحدت و هماهنگی درونی خود را حول محورهای اصلی و اساسی حفظ می‌کند، با محیط بیرونی نیز سازگاری پیدا کرده و در جهت تحقق اهداف سازمان فعالیت نماید.

اجرای‌این دو نکته مهم مستلزم ایجاد یک کمیته برای پیاده کردن سازمان و تطابق پرسنل از یک طرف و انجام اصلاحات و تغییرات ضروری در جریان پیاده کردن سازمان جدید (که گاه ممکن است مدت نسبتاً زیادی طول بکشد) از طرف دیگر است.

- **مأموریت**

مأموریت اصلی شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری وزهکشی مغان را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

«بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت رضایت‌بخش از شبکه آبیاری و زهکشی مغان به منظور عرضه نیازهای آبی دشت مغان در زمان مناسب و به مقدار لازم».

این مأموریت سه مسئولیت اساسی را تکلیف می‌کند:

الف) بکار گرفتن پتانسیل و توان پیش‌بینی شده برای تأسیسات شبکه مطابق با طرح اولیه و اصلاحات انجام گرفته در آن.

ب) برآوردن انتظارات مصرف‌کنندگان آب و جوامع مربوطه.

ج) عملکرد مطلوب و فراهم آوردن خدمات با حداقل هزینه ممکنه.

- **اهداف**

با آنچه که گفته شد اهداف مهم شرکت می‌تواند در صورت لزوم شامل موارد زیر باشد:

الف ـ بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت از سد و شبکه (شامل همه تأسیسات) به منظور برداشت و تخصیص و انتقال و توزیع بهینه آب.

ب ـ نگهداری سد و شبکه به منظور تسهیل امر بهره‌برداری از شبکه، جلوگیری از تخریب زودرس و کلی و افزایش طول عمر سد و شبکه و توان بهره‌برداری از آنها.

ج ـ انجام عملیات تعمیر و نگهداری مورد نیاز شامل لایروبی، شن‌ریزی، بنایی، ساخت و نصب دریچه و غیره.

د ـ حفاظت و حراست از شبکه و تأسیسات مربوطه، ساختمان‌ها و ماشین‌آلات و غیره.

هـ ـ توسعه بهره‌برداری از شبکه و بهینه‌سازی مصرف آب.

و ـ ارتقاء سطح مدیریت آب در منطقه.

ز ـ رعایت ملاحظات زیست محیطی

ح ـ ارائه خدمات عمومی مورد نیاز.

- **وظایف اساسی**

آنچه که به عنوان وظایف اساسی شرکت بهره‌برداری ذیلاً ارائه می‌شود، در واقع امکانات و پتانسیل‌های تخصصی و کاربردی این شرکت خصوصی می‌باشد و استفاده از آنها منوط به انعقاد قرارداد

با شرکت است لذا نباید تصور کرد که شرکت بهره‌برداری و مدیریت امور آب مغان دارای وظایف مشترک هستند. به عبارت بهتر، موضوعات زیر، بخشی از وظایف امور آب است که انجام آنها را طی قراردادهایی برعهده شرکت بهره‌برداری محول می‌نماید:

الف ـ بهره‌برداری مطلوب از سد انحرافی و شبکه و تأمین و تخصیص و توزیع بهینه آب.

ب ـ اولویت‌بندی و سهمیه‌بندی آب براساس الگوی کشت با همکاری مدیریت جهاد کشاورزی.

ج ـ رعایت تعادل طبیعی و اجتناب از تغییرات نامطلوب در بهره‌برداری از شبکه.

د ـ انجام بررسی‌های لازم به منظور بهره‌برداری بهینه از منابع و امکان توسعه آتی براساس امکانات مالی و تکنولوژیکی و شرایط منطقه‌ای.

هـ ـ ارزیابی منابع و مصارف آب و برآورد بیلان آبی شبکه.

و ـ بررسی و انجام اقدامات لازم در جهت ایجاد تعادل بین منابع و مصارف با توجه به برآورد بیلان آبی.

ز ـ ایجاد نظام‌های فنی و پایش و کنترل و استفاده از آن به منظور بهره‌برداری بهینه از نظام هیدرولیکی شبکه.

ح ـ نگهداری مطلوب سد وشبکه به منظور تسهیل امر بهره‌برداری از شبکه، جلوگیری از تخریب شبکه و افزایش طول عمرآن.

ط ـ حفاظت و حراست از منابع آب، سد، تأسیسات شبکه، احاریم کانال‌های آبیاری و زهکشی و جاده‌های دسترسی.

ی ـ حفاظت و حراست از ساختمان‌ها، ماشین‌آلات و غیره.

ک ـ توسعه بهینه و ارتقاء سطح تکنولوژی از طریق سرمایه‌گذاری‌های لازم.

ل ـ استفاده از تجهیزات و تأسیساتی که باعث کاهش مصرف آب، جلوگیری از آلودگی آب، و تسهیل استفاده مجدد از آب مصرف شده باشد.

م ـ ایجاد سیستم اطلاعاتی مناسب و جمع‌آوری اطلاعات و استفاده از آن.

ن ـ رعایت ملاحظات زیست محیطی و توسعه پایدار.

س ـ پذیرش عضویت شرکت‌ها و طرح‌های جدید در منطقه براساس توجیهات اقتصادی و فنی طرح‌های ذیربط پس از موافقت امور آب یا کمیته هماهنگی امور آب دشت مغان.

ع ـ انجام تغییرات اصلاحی در شبکه، پس از موافقت امور آب یا کمیته هماهنگی امور آب دشت مغان.

ف ـ پذیرش درخواست متقاضیان برداشت آب برای کارهای غیرکشاورزی پس از موافقت امور آب مغان یا کمیته هماهنگی امور آب دشت مغان.

ص ـ همکاری با امور آب، مدیریت جهاد کشاورزی و دیگر واحدها در بررسی و ایجاد رویه‌هایی برای کاهش نیاز آبی و میزان آلودگی‌ها.

ق ـ انعقاد قرارداد با مصرف‌کنندگان آب و وصول آب‌بها.

ر ـ تهیه و ایجاد مکانیزم‌هائی برای همکاری و مشارکت مصرف‌کنندگان آب.

ش ـ تهیه و ارائه گزارش‌های لازم به واحدها و مسئولین ذیربط.

- **ساختار حقوقی**

در تمام کشورها، قوانین مربوطه، نحوه اداره امور شرکت‌ها را تعیین می‌کند. در کشور ما براساس قانون تجارت، اداره امور شرکت‌های سهامی، بر عهده سه ارگان است: مجمع عمومی، هیأت مدیره و بازرس یا بازرسان.

براساس ماده ۷۲ قانون تجارت، مجمع عمومی شرکت که عالی‌ترین ارگان تصمیم‌گیری آن است از اجتماع صاحبان سهام تشکیل می‌شود و انواع آن به استناد ماده ۷۳ قانون تجارت عبارت است از مجمع عمومی مؤسس، عادی و فوق‌العاده.

براساس اساسنامه موجود، صاحبان سهام شرکت بهره‌برداری مغان عبارتند از:

- شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی ۲٤ درصد از کل سهام
- شرکت خدمات مهندسی آب و خاک کشور ۲۵ درصد از کل سهام
- شرکت سوداش توپراق ۲٦ درصد از کل سهام
- شرکت کشت و صنعت اسلامی مغان ۲۵ درصد از کل سهام

همچنین در اساسنامه موجود ریاست مجمع عمومی با مدیر عامل سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل است.

- **چهارچوب‌های کارکردی**

مدیر عامل و کارکنان شرکت (مدیران و کارکنان) باید در حیطه شرح وظایف خود و در جهت دستیابی به اهداف شرکت و تضمین بقاء و تداوم مجموعه، حداکثر سعی خود را به عمل آورند.

کارکرد مطلوب این مجموعه، مستلزم رعایت قالب‌های اساسی کارکردی به شرح زیر می‌باشد:

الف ـ تفکیک و تعیین حدود اختیارات، مسئولیت‌ها، وظایف و نحوه کار.

ب ـ مستندسازی ساختار، وظایف، مقررات حاکم و فعالیت‌ها.

ج ـ احترام به موقعیت و تصمیمات.

د ـ برقراری ارتباطات صحیح

هـ ـ ارائه اطلاعات و گزارش‌ها و تلاش در جهت ارتقای سطح دانسته‌های یکدیگر.

و ـ همکاری و مساعدت در تهیه و تنظیم و اجرای برنامه‌های آینده.

همانطور که گفته شد قانون تجارت توسط شرکت قابل تغییر نیست، بنابراین شرکت در جهت سازگار با محیط به منظور حفظ بقاء و دوام، تأمین هماهنگی، انسجام، وحدت، ایجاد و حفظ ارزش‌های سازمانی ناچاراً باید برحسب مقتضیات به تغییر اساسنامه و سایر مصوبات و مقررات خود بپردازد.

در حال حاضر با توجه به وضعیت موجود سه تغییر اساسی زیر ضرورت دارد:

اول) اصلاح اساسنامه براساس نتایج ارزیابی وضع موجود و ضرورت‌ها.

دوم) تغییر تفکر وزارت نیرو، سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی واردبیل، امور آب مغان و حتی شرکت بهره‌برداری مغان درمورد دولتی بودن (یا وابسته بودن به دولت) شرکت و تأکید بر خصوصی بودن آن.

سوم) اصلاح قراردادهای بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات براساس نتایج ارزیابی‌های وضع موجود و ضرورت‌ها.

۲-۲-۳- سازمان شرکت

ماهیت شرکت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی و وظایف اساسی که برای آن اعلام گردید حاکی از این است که کلیه فعالیت‌هایی که باید توسط این شرکت انجام شود (یا وظایف محول به آن را) می‌توان به سه طبقه کلی تقسیم کرد:

«**بهره‌برداری**»، «**نگهداری و تعمیرات**»، «**امور پشتیبانی**»، اهمیت بهره‌برداری و نگهداری وتعمیرات به حدی است که هریک از آنها یک شاخه معاونت را به خود اختصاص می‌دهند.

الف ـ امور بهره‌برداری

امور بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری وزهکشی یا خدمات بهره‌برداری عبارت از آن دسته از خدماتی است که به منظور استفاده بهینه از سیستم‌های آبگیری، انتقال و توزیع آب تا ابتدای مزارع و همچنین جمع‌آوری و تخلیه رواناب‌ها وزهکش‌ها صورت می‌گیرد.

نکته مهمی که ازاین تعریف و توضیح می‌توان استنباط کرد این است که نیل به اهداف بیان شده در گرو کارکرد مطلوب سیستم عرضه و همکاری مطلوب سیستم تقاضا (بهره‌برداران) است و شاید به همین دلیل است که در بسیاری از نقاط دنیا بهره‌برداران (کشاورزان یا مصرف‌کنندگان آب) خود اداره‌کنندگان

شرکت‌های خدمات بهره‌برداری و نگهداری هستند یا از شرکای عمده و اساسی چنین شرکت‌هایی به شمار می‌روند.

معاونت بهره‌برداری عهده‌دار امور مناطق آبیاری که نقش صف (واحد اجرایی) را برعهده دارند می‌باشد و امور بهره‌برداری کل شبکه را به کمک یک دفتر ستادی به نام دفتر مطالعات بهره‌برداری که نقش یک سیستم اطلاعاتی و تحلیل‌گر و در عین حال یک بازوی فنی را ایفا می‌کند، اداره می‌نماید.

دفتر پیشنهادی مطالعات بهره‌برداری، با تمهیداتی که از دیدگاه فنی اندیشیده می‌شود امور مربوط به بهره‌برداری، پایش و کنترل سیستم هیدرولیکی و نظام فنی و کارکرد مناطق و افراد در رابطه با این دو موضوع را عهده‌دار خواهد بود و از طریق معاونت بهره‌برداری نسبت به حل و فصل مشکلات و ارائه برنامه و راه‌حل‌ها اقدام می‌کند. در بحث امور بهره‌برداری همچنین با ایجاد یک بانک اطلاعات و ثبت اطلاعات مربوط به تغییرات آب، الگوی کشت، و پارامترهای هواشناسی و اقلیمی این اطلاعات جمع‌بندی و مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

امور مناطق در حال حاضر از طریق چهار منطقه آبیاری (اصلاندوز، شهرک، بیله‌سوار و پارس‌آباد) حل و فصل می‌شود و تا زمانی که نظام کلی شرکت بهره‌برداری و نگهداری متحول نگردیده ومصرف‌کنندگان آب نقش مستقیم و مشارکتی در تصمیم‌گیری و اداره امور را برعهده نداشته باشند، به منظور صرفه‌جویی در امر، وجود همین چهار منطقه کافی به نظر می‌رسد اما در صورت انجام چنین تحولی، تجدید نظر در ساختار فعلی ضروری خواهد بود.

تشکیلات مناطق چهارگانه برحسب مورد دارای چند امور می‌باشد که عبارتند از امور سد و حوضچه رسوبگیر (فقط در منطقه اصلاندوز)، اموراپستگاه پمپاژ، امور توزیع آب، امور خدمات مشترکین، امور اداری. یکی از مسائل اساسی برای پرسنل مربوطه ارائه آموزش‌های لازم به آنها می‌باشد به نحوی که اپراتور ایستگاه پمپاژ، مراقب سد و حوضچه، مأمور توزیع آب از عهده رفع مشکلات کوچک و جاری و کارکنان امور خدمات مشترکین و امور اداری از عهده انجام وظایف محول به نحو مطلوب برآیند بطوریکه جز در موارد استثناء و حدوث مشکلات بزرگ به کمک دیگر واحدها و افراد نیاز نباشد.

ب ـ امور نگهداری و تعمیرات

امور نگهداری و تعمیرات یا به عبارت بهتر خدمات نگهداری و تعمیرات عبارتست از عملیات مستمری از قبیل بازرسی، اقدامات پیشگیری، تعویض، تعمیرات، حراست از تأسیسات و غیره است که امکان بهره‌برداری مناسب از شبکه را فراهم آورده و از تخریبات زودرس جلوگیری می‌کند.

نگهداری از تأسیسات و ابنیه‌های شبکه که یک سرمایه ملی است بسیار مهم است و چنانچه عملیات نگهداری به موقع و در زمان مناسب انجام نگیرد دامنه تخریبات زیاد شده و منجر به هزینه‌های زیاد جهت

تعمیرات و بازسازی می‌شود. به عبارت دیگر نگهداری را می‌توان به نظام بهداشت و اقدامات پیشگیری در حفظ سلامت انسانی تشبیه کرد که در صورت عدم توجه به آن بیماری‌های شدید هزینه‌های درمانی زیادی را (مشابه تعمیرات و بازسازی) موجب می‌شود.

معاونت نگهداری و تعمیرات عهده‌دار همه فعالیت‌های مربوط به نگهداری و عملیات تعمیراتی در شبکه خواهد بود. این اقدامات از طریق یک سیستم نگهداری و تعمیرات به کمک یک واحد مهندسی انجام می‌پذیرد.

دفتر مهندسی نگهداری و تعمیرات وظیفه بازرسی فنی، تهیه و تدوین نظام فنی مربوط به نگهداری و تعمیرات در شبکه آبیاری و زهکشی مغان، ایجاد بانک اطلاعاتی مربوط به نگهداری و تعمیرات، تحلیل و ارائه برنامه‌های مربوط را برعهده دارد. البته موفقیت هر برنامه نگهداری به منظور پیشگیری از بروز مشکلات و تعمیرات برای بازسازی و برگرداندن سیستم به وضعیت مطلوب به میزان قابل ملاحظه‌ای به افراد بستگی خواهد داشت که به بازرسی فنی شبکه گمارده می‌شوند. پس باید افرادی کاملاً مطلع باشند که وجود آنها برای بررسی و اعلام نیازهای فنی و تعمیراتی ضروری است. در بانک اطلاعات گزارش بازرس فنی، تاریخ تعمیر یا تعویض و مرمت، موجودی قطعات، تعداد قطعات تعویض شده، انجام تغییرات در شبکه و ..... ثبت و نگهداری می‌شود.

انجام فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات برعهده مدیریت نگهداری و تعمیرات شبکه که خود از قسمت‌های مختلفی مثل: الکتریکی، مکانیکی، جوشکاری، لایروبی، بنایی، و جاده‌سازی تشکیل شده است محول می‌باشد. البته کارهای تعمیراتی و نوسازی شبکه آبیاری و زهکشی مغان را می‌توان به دو صورت امانی و پیمانی انجام داد. در کارهایی که شرکت، پرسنل و ماشین‌آلات و تجهیزات کافی و خاص آن کارها را داشته باشد کلیه عملیات تعمیراتی و نوسازی را خودش انجام می‌دهد، در غیراین صورت می‌تواند عملیات مذکور را به پیمانکاران ذیصلاح به صورت مقاطعه‌کاری واگذار نماید. در صورتی که عملیات تعمیراتی بوسیله پرسنل و ماشین‌آلات شرکت انجام شود هزینه‌های پرسنلی با توجه به حجم کار متناسباً افزایش می‌یابد ولی اگر پرسنل شرکت فقط کار نظارت بر انجام تعمیرات را برعهده داشته باشند، هزینه‌های پرسنلی کاهش خواهد یافت. در هر حال شاید بهترین راه این باشد که عملیات نگهداری و تعمیرات تا حد ظرفیت پرسنل موجود توسط شرکت انجام گرفته و بیش از آن به پیمانکاران واجد شرایط واگذار گردد. البته نکته‌ای که باید مورد توجه قرار گیرد قابلیت دسترسی به پیمانکاران ماهر محلی برای انجام کارهای مختلف تعمیراتی است.

اداره نگهداری و تعمیرات ماشین‌آلات نیز عهده دار بهینه‌سازی وضعیت ماشین‌آلات (اعم از سبک و سنگین و وسایط نقلیه) برای کارکرد مطلوب آنهاست. برای دستیابی به چنین امری وجود مکانیک‌های با

تجربه اهمیت اساسی دارد و این افراد به تعداد متناسب باید در شرکت بطور دائم بکار اشتغال داشته باشند.

ج ـ خدمات پشتیبانی

نظام‌های پشتیبانی مرکب از نظام‌های مختلفی است که در جهت تسهیل و بهینه‌سازی کارکرد شرکت ضرورت دارد و نظام مدیریت برحسب مورد و موقعیت، به طراحی، راه‌اندازی واصلاح آن می‌پردازد. به عبارت دیگر، در صورت ارائه خدمات مطلوب و مناسب در زمینه پشتیبانی، فعالیت‌های اصلی یعنی امور بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات با سهولت بیشتر و کیفیت مطلوب‌تر امکان‌پذیر می‌گردد.

پیچیدگی و تنوع تشکیلاتی در ارائه خدمات پشتیبانی، به وسعت و تنوع خدمات اصلی و فنی بستگی دارد در مورد بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان با توجه به مجموع امکانات و ضرورت‌ها، مقولات زیر به عنوان خدمات پشتیبانی در نظر گرفته شده است:

- **خدمات حقوقی**

وجود یک یا دو مشاور حقوقی برای ارائه راهنمایی‌های لازم و انجام اقدامات حقوقی و امور قراردادها ضروری است که می‌تواند به صورت تمام وقت به استخدام شرکت درآید. همچنین شرکت می‌تواند به صورت قراردادی از خدمات یک مشاور حقوقی (اعم از شخصی حقیقی یا حقوقی) در موارد ضروری استفاده نماید.

- **روابط عمومی**

برقراری ارتباط با جامعه و مصرف‌کنندگان آب و ارائه توانمندی‌های سازمان به آن‌ها و انجام هماهنگی‌های رسانه‌ای نیز از خدمات و وظایف مهم شرکت به شمار می‌رود که در حال حاضر انجام و ارائه آن می‌تواند به یک فرد مناسب محول گردد. همچنین تشکیل یک کتابخانه و در صورت تکامل تبدیل آن به صورت یک آرشیو اطلاعات و مدارک از ضروریات هر شرکت رو به توسعه است که در حال حاضر مسئولیت آن به عهده سرپرست روابط عمومی خواهد بود و در مراحل بعدی می‌توان یک نفر متصدی برای اداره آن در نظر گرفت.

- **طرح و برنامه**

طرح و برنامه مجموعه متنوعی از خدمات و فعالیت‌ها را در بر می‌گیرد و کارکرد مطلوب آن نقش اساسی در بهبود وضعیت شرکت ایفا می‌کند.

واحد طرح و برنامه به صورت یک دفتر در حداقل ممکنه پیش‌بینی شده و همانند همه امور دیگر در صورت گسترش فعالیت‌های آن می‌توان تجدیدنظر لازم را در آن به عمل آورد. بخش‌های فعالیتی مهم طرح و برنامه عبارتست از:

ـ برنامه‌ریزی و بودجه ـ وجود یک نظام برنامه‌ریزی برای تهیه برنامه‌های لازم به منظور استفاده از همه ظرفیت و توان شرکت و در جهت دستیابی به اهداف بسیار ضروری است. این بخش فعالیت‌های مربوط به مطالعات و تحقیق و توسعه (به ویژه در مورد مشارکت مصرف‌کنندگان آب)، بررسی‌های اقتصادی، برنامه‌ریزی ، و بودجه‌ریزی یا بودجه‌بندی را برعهده دارد.

ـ تشکیلات و روش‌ها ـ بررسی مستمر و تدوین و اصلاح تشکیلات، مقررات، رویه‌ها وروش‌های مربوط به ساختار و اداره امور و مکانیزم‌های جذب و نگهداشت و پیشرفت اهمیت اساسی دارد و باید به نحو مدون در اختیار همگان قرار گیرد. این بخش فعالیتی فعالیت‌های مربوط به تشکیلات، طبقه‌بندی مشاغل، روش‌ها و رویه‌ها و سیستم‌های مورد عمل، بهره‌وری وایجاد انگیزش، برنامه‌ریزی نیروی کار و مشارکت پرسنل را بر عهده دارد.

ـ آموزش ـ نیروی انسانی یکی از عوامل محوری در کارآیی سازمان‌هاست. طراحی برنامه‌های آموزشی و آموزش نیروی انسانی اعم از مدیران و کارکنان یا کادر موجود یا جدید یا جایگزین‌های نیروهای فنی باید به صورت مستمر و براساس استانداردهای مربوط صورت پذیرد تا موجبات توسعه پرسنل و ارتقاء بهره‌وری حاصل گردد.

ـ آمار و اطلاعات و سیستم اطلاعات مدیریتی ـ دریافت آمار و اطلاعات و گزارش در قسمت‌های مختلف و تجزیه و تحلیل آن و کشف نقایص و مشکلات مربوطه و ارائه راه حل‌ها و تهیه گزارش‌های لازم به منظور تصمیم‌گیری‌های ضرور از اهم خدماتی است که توسط این بخش فعالیتی صورت می‌پذیرد. راه‌اندازی سیستم اطلاعات مدیریتی نیز در زمره وظایف این دفتر منظور گردیده است.

ـ نظارت و ارزیابی ـ مدیریت صحیح شرکت جز به مدد و ارزیابی نقاط قوت و ضعف در کل سیستم یا شرکت و در اجزای آن و تقویت نقاط قوت و رفع نقاط ضعف حاصل نمی‌گردد. انجام این امور یعنی نظارت و ارزشیابی افراد، واحدها وشرکت و مقایسه عملکرد واحدها و شرکت با برنامه‌های مصوب برعهده بخش فعالیتی نظارت و ارزیابی محول است.

- **امور مالی**

مجموعه فعالیت‌های مربوط به نگهداری اطلاعات مربوط به اعتبارات، دریافت و پرداخت وجوه، صدور اسناد مالی، کنترل و رسیدگی به اسناد مالی، ثبت اطلاعات مالی در دفاتر و تنظیم حساب‌ها و صورت‌های

مالی، نگهداری اسناد، خرید و تدارک اموال و لوازم و مایحتاج مورد نیاز، ثبت اطلاعات مربوط به اموال، نگهداری اموال و لوازم در قالب یک واحد مدیریتی خاص بنام امور مالی صورت می‌پذیرد. کارکرد نظام تأمین منابع درآمدی و نظام مصارف یا هزینه باید براساس رویه‌ها و نظام حسابداری به روشنی قابل ثبت و ارائه باشد. همچنین رویه‌های روشنی باید اقدامات مربوط به تدارکات و انبارداری از دریافت درخواست تا خرید و ورود کالا و مواد خریداری شده به انبار و خروج آن از انبار و تحویل به مصرف‌کننده را صورت‌بندی نماید و مسئولیت‌های مربوط به هر فرد هر گام را روشن کند. به علاوه این رویه‌ها باید طوری باشد که ضمن جلوگیری از فرصت اختلاس یا خراب شدن کالاها و مواد امکان بازرسی و کنترل آنها و نیز کسب اطلاع و آگاهی از وضعیت موجودی‌های انبار در هر زمان را فراهم کند. در این خصوص شرکت‌ها دارای نظام‌های حسابداری، آئین‌نامه‌های مالی و معاملاتی و .... خاص خود می‌باشند.

- **امور اداری**

مجموعه فعالیت‌های مربوط به خدمات اداری (شامل خدمات دفتر اداری و بایگانی، ماشین نویسی، چاپ و تکثیر)، امور کارگزینی یا خدمات پرسنلی (اجرای مقررات پرسنلی و اداری و استخدامی) خدمات ترابری، خدمات رفاهی (بیمه، تأمین خدمات اجتماعی و درمانی و ایمنی و سلامت شغل کارکنان)، خدمات حفاظتی (امور نگهبانی)، خدمات فنی (آبرسانی، گرمایش و سرمایش و نگهداری وتعمیرات جزئی ساختمان‌ها)، خدمات عمومی (نظیر نظافت، باغبانی و غیره) در قالب یک واحد مدیریتی بنام امور اداری و خدمات انجام می‌پذیرد.

۲-۲-۴- تغییرات اساسی پیشنهادی

به منظور روشن شدن علل پیشنهاد ایجاد پاره‌ای تغییرات اساسی در قسمت‌های مختلف تشکیلات فعلی، نکات زیر ارائه می‌گردد:

- به دلیل خصوصی بودن شرکت ضرورتی به وجود فرد مسئول یا واحد خاصی برای حراست، گزینش، رسیدگی به شکایات یا بازرسی و تخلفات نیست و وظایف و فعالیت‌های لازم مربوط به این موارد حسب ضرورت توسط واحدهای دیگر انجام خواهد گرفت.
- در حال حاضر یک نفربه عنوان مسئول روابط عمومی برای انجام وظایف و فعالیت‌های روابط عمومی کافی است. بدیهی است که در آینده در صورت ضرورت می‌توان دراین خصوص تجدید نظر نمود.
- در شرایط فعلی فعالیت‌های مربوط به امور حقوقی می‌تواند توسط یک فرد به عنوان مشاور حقوقی انجام شود. هم چنین در صورت عدم وجود فرد واجد شرایط در داخل شرکت یا عدم امکان استخدام یا به دلیل کمی حجم امور ذیربط می‌توان از خدمات یک شخص حقیقی یا حقوقی ذیصلاح در این مورد استفاده نمود.

ـ دفتر مطالعات بهره‌برداری توسط یک مدیر انجام وظیفه خواهد کرد. قسمت پایش و ارزیابی باید براساس نظر طراح سیستم به این دفتر واگذار شود. دراین صورت برحسب نظر طراح ممکن است تعداد پست‌های این دفتر مجدداً افزایش یابد.

ـ در مورد مناطق آبیاری، کل فعالیت‌ها به پنج دسته تقسیم می‌شود: امور سد و حوضچه، اموراپستگاه پمپاژ، امور توزیع آب، امور خدمات مشترکین و امور اداری و خدمات. هم چنین به دلیل حساسیت و اهمیت فعالیت‌های مرتبط، عنوان رئیس منطقه به «مدیر منطقه» تغییر یافته و به منظور جانشین‌سازی و کسب تجربه و تداوم انجام کارها در غیاب مدیر، مسئول توزیع آب در هر منطقه به عنوان معاون وی انتخاب می‌گردد. البته در منطقه آبیاری پارس‌آباد به علت اهمیت‌این ناحیه، یک نفر معاون برای مدیرمنطقه (غیر از مسئول توزیع آب) پیش بینی می‌شود.

ـ به دلیل اهمیت وظایف و نقش اپراتورهای ایستگاه‌های پمپاژ ضرورتاً باید مسئولیت اداره ایستگاه پمپاژ به خود آنان محول گردد نه به شخص دیگری.

ـ همانطور که در شرح مربوط آمده است دفتر طرح و برنامه، مجموعه متنوعی از خدمات و فعالیت‌ها را برعهده دارد که می‌توان به صورت کلی آن را به ٥ بخش مشتمل بر برنامه‌ریزی و بودجه، تشکیلات و روش‌ها، آموزش، آمار و اطلاعات، نظارت و ارزیابی تقسیم کرد. از این رو با تغییر عنوان دفتر برنامه‌ریزی و آموزش به دفتر طرح و برنامه و با غنی کردن وظایف آن، پنج کارشناس در نظر گرفته می‌شود که در مراحل بعدی و با افزایش حجم کار یا احاله وظایف جدید می‌توان در تعداد آن تجدید نظر نمود.

ـ دفتر مهندسی نگهداری و تعمیرات به منظور انجام وظایف بازرسی، تهیه و تدوین نظام فنی مربوط به نگهداری و تعمیرات و با برنامه‌ریزی‌های مربوط با حداقل پست ایجاد می‌گردد.

ـ با ادغام اداره تعمیرات و نگهداری و اداره تجهیزات الکتریکی و غنی کردن پست‌ها، مدیریت نگهداری و تعمیرات شبکه بوجود می‌آید. هم چنین به منظور انجام تعمیرات مربوط به ساختمان‌های اداری و مسکونی اکیپ بنایی تقویت می‌گردد. بعلاوه چون بیشترین کار جوشکاری و تراشکاری علی‌الاصول باید در زمینه تعمیرات باشد از اداره تجهیزات مکانیکی به مدیریت نگهداری و تعمیرات شبکه منتقل می‌شود. البته این امر بدان معنی نیست که قسمت‌های مربوط به این مدیریت برحسب مورد به امور نگهداری و تعمیرات ساختمان‌ها و ماشین‌آلات کمک نخواهد کرد.

ـ هم چنین اداره تجهیزات مکانیکی با تغییرات بند قبلی به اداره نگهداری و تعمیرات ماشین‌آلات تبدیل و در تکمیل آن نگهبان تعمیرگاه (٤ پست) از اداره حفاظت وایمنی تأسیسات به‌این اداره منتقل می‌گردد.

ـ برای شرکت دو پست معاونت (معاونت امور بهره‌برداری، و معاونت امور نگهداری و تعمیرات) در نظر گرفته می‌شود. اگرچه سه واحد دفتر طرح و برنامه، مدیریت امور اداری و مدیریت امور مالی را می‌توان

در معاونت دیگری (به عنوان مثال تحت نام معاونت برنامه‌ریزی و پشتیبانی) تلفیق کرد اما براساس تجربه و به لحاظ اینکه چنین معاونتی می‌تواند بعد از مدتی به صورت محور اصلی شرکت درآید از تشکیل آن خودداری و ترجیح داده می‌شود که این واحدها به صورت جداگانه و تحت نظر مدیر عامل اداره شوند.

ـ تشکیلات پیشنهادی شرکت بهره‌برداری در مجموع دارای ۳۱۱ پست است که نسبت به وضع موجود (۳۳٦ پست) تعداد ۲۵ پست کاهش می‌یابد.

در اکثر کشورهای دنیا مصرف‌کنندگان آب نقش مهمی در اداره امور شبکه‌ها و در بهره‌برداری از آن به عهده دارند. در اینجا نیز همکاری و مشارکت مصرف‌کنندگان آب که در قالب انجمن‌های آب بران (کانال درجه ۳) و مجامع (کانال‌های درجه ۲) پیش‌بینی شده‌اند در اداره امور شبکه آبیاری و زهکشی مغان اهمیت اساسی دارد و باید مورد توجه قرار گیرد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که قسمت عمده سهام شرکت بهره‌برداری در اختیار مجامع و انجمن‌های آب‌بران و نمایندگان آنها قرار گیرد. هرچه تعداد سهام این گروه بیشتر باشد میزان مشارکت زارعین و کارآمدی مجموعه بهتر خواهد شد.

هماهنگی و تعمیق همکاری بین شرکت بهره‌برداری و مدیریت‌های کشاورزی در منطقه بررسی و تقویت شود.

سیاست‌های تشویقی لازم برای مصرف‌کنندگان بهینه آب در نظر گرفته شود و افرادی که موفق به افزایش راندمان بهره‌برداری از آب می‌شوند مورد تشویق قرار گیرند. این امر می‌تواند گام مؤثری در جهت جلب رضایت و همکاری مصرف‌کنندگان آب در بخش کشاورزی باشد.

یک شرکت بهره‌برداری موفق علاوه بر اداره امور شبکه (با همکاری یا با مشارکت مصرف‌کنندگان آب) می‌تواند فعالیت و وظایف دیگری را نیز در جهت افزایش درآمد، خدمت به زارعین و کل منطقه، بر عهده گرفته و انجام دهد. در مورد شرکت بهره‌برداری مغان نیز چنین موردی می‌تواند مصداق داشته باشد. بعضی از فعالیت‌ها و وظایفی که در صورت توسعه شرکت یاد شده، می‌تواند بر عهده داشته باشد، عبارت است از:

ـ یکپارچه‌سازی اراضی

ـ آموزش مدیریت مزرعه (روش‌های آبیاری)

ـ ارائه خدمات آزمایشگاهی آب و خاک

ـ ارائه خدمات مشاوره‌ای به زارعین

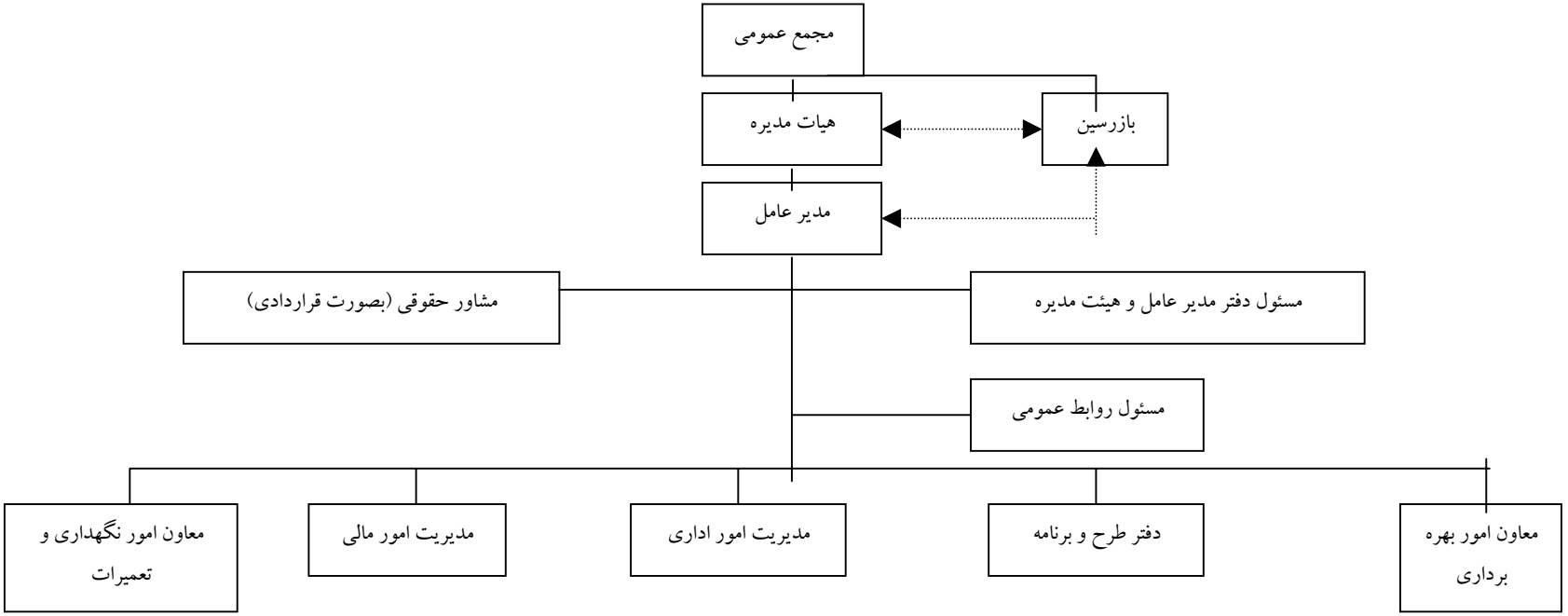
ـ انجام مطالعات مرتبط

ـ بررسی و اجرای طرح‌های توسعه و عمران مزارع، توسعه آبیاری، بهبود عملیات آبیاری (کاربرد روش‌های آبیاری تحت فشار)، اصلاح کانال‌های اصلی و فرعی و بهسازی شبکه

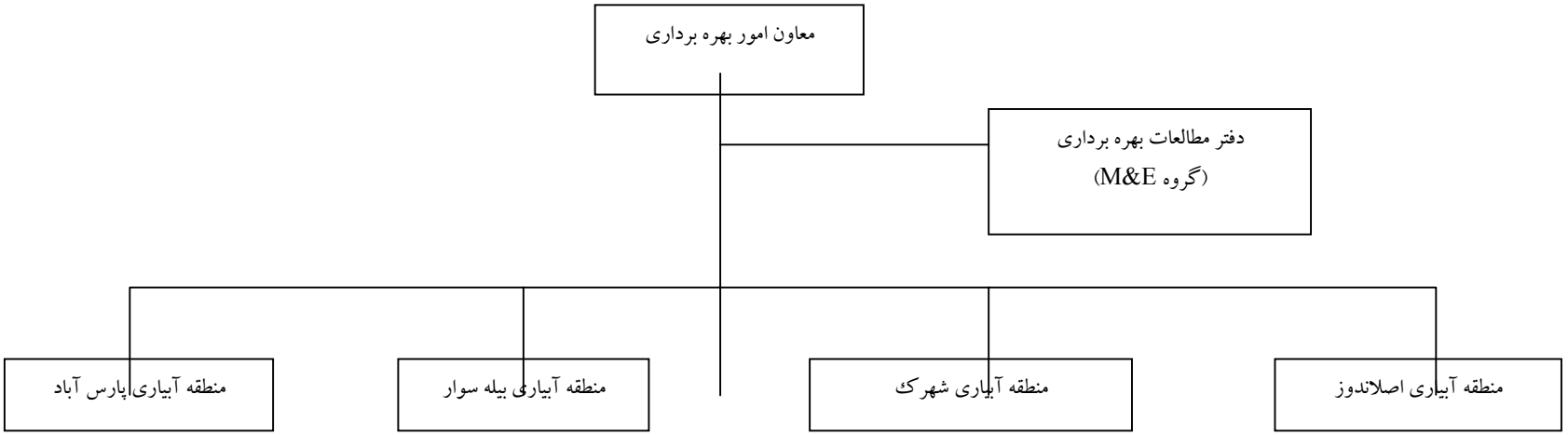
ـ ارائه کمک‌های فنی به بهره‌برداران

ـ کنترل سیل

نمودار ۱- چارت کلی تشکیلات شرکت بهره برداری

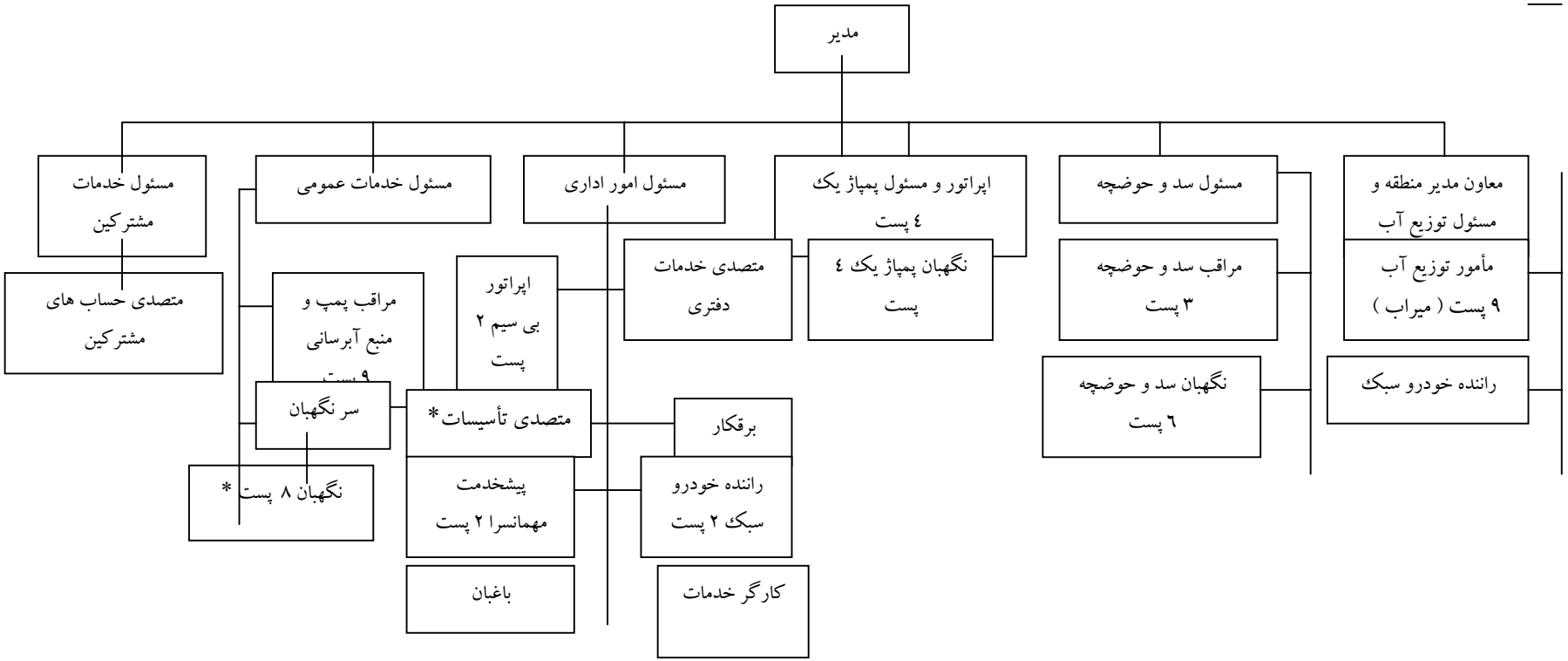


نمودار ۲- تشکیلات معاونت امور بهره برداری

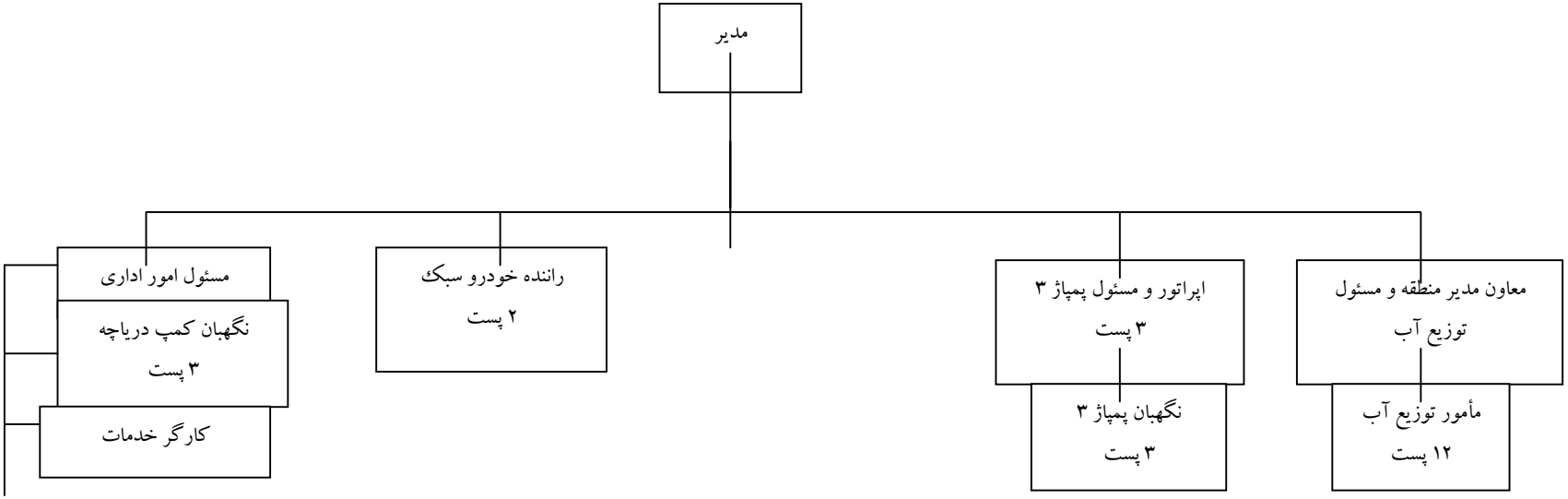


نمودار ۳- تشکیلات مدیریت منطقه آبیاری اصلاندوز

تعداد ۵۵ پست ثابت
تعداد ۱۷ پست ستاره دار
جمع ۷۲ پست



نمودار ٤- تشکیلات مدیریت منطقه آبیاری شهرک

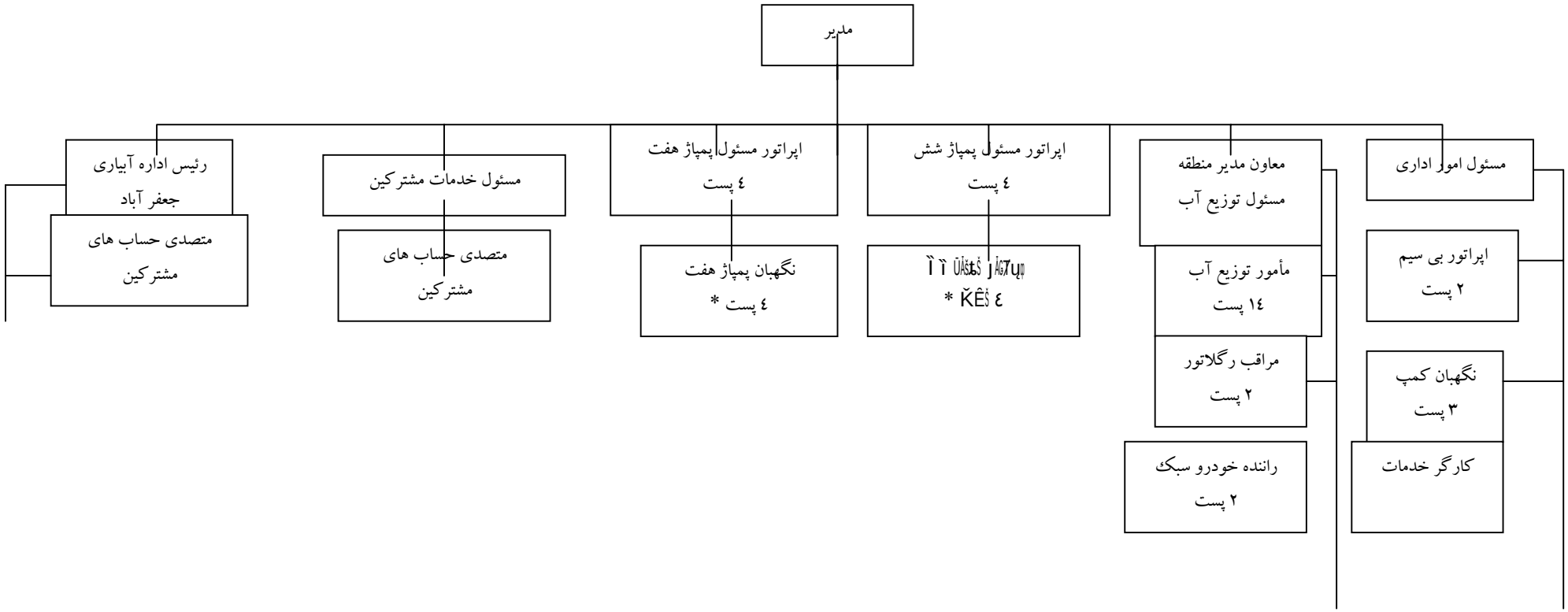


نمودار ۵- تشکیلات مدیریت منطقه آبیاری بیله سوار

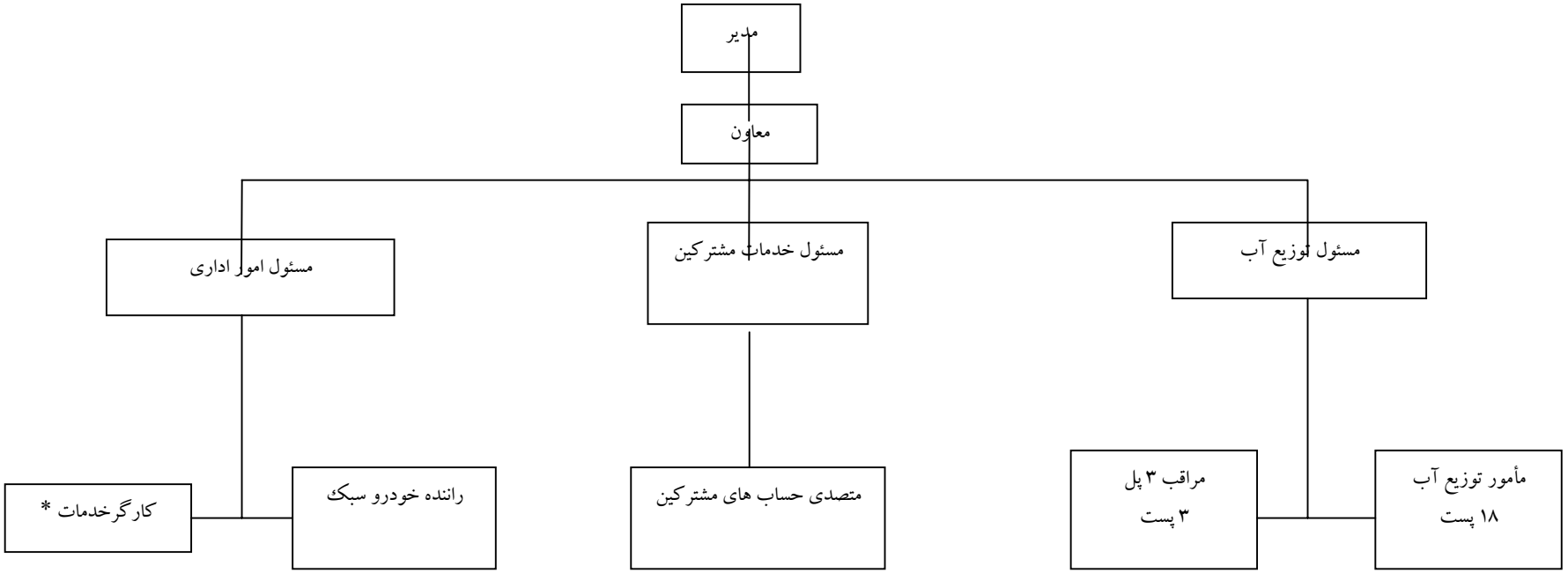
تعداد ٤٧ پست ثابت

تعداد ٤ پست ستاره دار

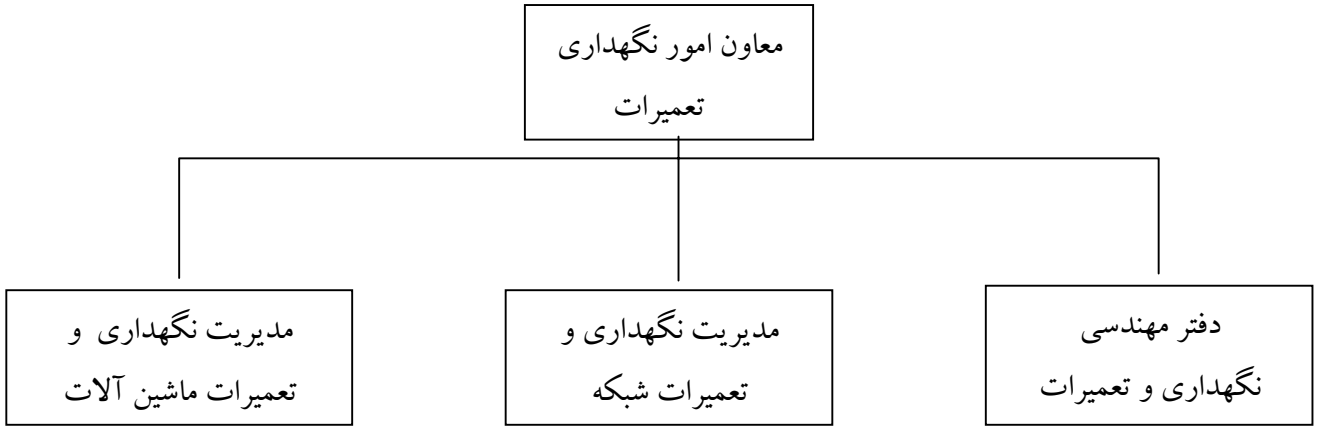
جمع ۵۱ پست



نمودار ٦- تشکیلات مدیریت منطقه آبیاری پارس آباد



نمودار ۷- تشکیلات معاونت امور نگهداری و تعمیرات



سومین کارگاه فنی ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی ۱۱ بهمن ماه ۱۳۸۰

تکمیل و بهسازی سیستم اندازه‌گیری جریان آب در شبکه آبیاری و زهکشی دشت مغان

داریوش بهره‌دار[۱]

۱- مقدمه

تعریف مدیریت بهره‌برداری از یک مجموعه در شرایط کنونی، عبارتست از تصمیم‌گیری به موقع در مورد عوامل اصلی و تعیین‌کننده مجموعه، مبتنی براطلاعات جدید و پردازش شده و اجرا کردن تصمیمات متخذه طبق یک برنامه زمان بندی مناسب.

درحیطه مدیریت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری، مهمترین عامل عبارتست از مقدار جریان آب در نقاط مختلف شبکه که از طریق احداث تأسیسات و تجهیزات خاص در نقاط کلیدی سیستم، قابل‌اندازه‌گیری و کنترل می‌باشد.

یکی از عوامل اساسی و مهم که طی چند سال اخیر، در مجموعه نظام‌های مدیریت بهره‌برداری از شبکه آبیاری در سطح کشور مطرح گردیده، ایجاد قابلیت تحویل حجمی‌آب به مصرف‌کنندگان است که یکی از پایه‌های اصلی نظام جدید مدیریت شبکه‌های آبیاری محسوب می‌گردد. دستیابی به‌این اهداف مستلزم استقرار یک سیستم‌اندازه‌گیری حجم جریان در نقاط کلیدی، شامل بند انحرافی، ابتدای کانال اصلی، نقاط ورود آب به داخل محدوده مناطق آبیاری، ابتدای کانال‌های درجه ۲ و درجه ۳ و نقاط خروجی آب از منطقه زیرپوشش شبکه می‌باشد.

در واقع، توزیع صحیح آب در یک شبکه، مستلزم وجود یک سیستم دقیق برای‌اندازه‌گیری دبی و حجم آب در کلیه آبگیرهای سطوح مختلف شبکه می‌باشد. این سیستم که طراحی، احداث و استفاده از آن نسبتاً

۱۱- کارشناس ارشد آبیاری و زهکشی از مهندسین مشاور یکم و عضو گروه کار ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

ساده بوده و نیاز به تخصص خیلی بالا ندارد باید بطور فراگیر کلیه جریان‌های ورودی به شبکه و هرگونه انشعاب از آن را نیز شامل گردد. بطور خلاصه برای تنظیم و کنترل جریان آب در شبکه، به اطلاعات تفصیلی درباره این که چه حجمی‌از آب به چه نقطه‌ای می‌رود، نیازداریم. چنین سیستمی‌را " سیستم کنترل حجمی‌آب " می‌گویند و مفهوم آن این است که احجام آب ورودی و خروجی با یکدیگر موازنه شوند. بهترین نقاطی که می‌توان حجم آب رااندازه‌گیری کرد محل سازه‌های آبگیر ابتدای کانال، تنظیم‌کننده‌ها، آبشارها (Drop structure) و پل‌ها می‌باشند. در زمان انجام کالیبراسیون سازه‌ها علیرغم سهولت کار باید دقت کافی مبذول شود که دامنه مورد انتظار برای دبی‌ها تأمین شده و امکان کارکردن سازه در حالت جریان مستغرق بطور مطمئن وجود داشته باشد. سازه‌های‌اندازه‌گیری ظرفیت جریان که می‌توانند در داخل کانال‌ها ساخته شوند انواع بسیاری دارند. با این همه تمامی‌آن‌ها باید به وسیله روش استاندارد استفاده از مولینه، کالیبره و آزمایش شوند.

در شبکه آبیاری مغان، به وسایل و ادوات مناسبی برای‌اندازه‌گیری دقیق جریان آب در محل آبگیرهای شبکه اصلی و فرعی نیاز است تا کنترل جریان و توزیع صحیح آب امکان پذیر باشد.

مجموع مساحت ناخالص اراضی مغان ۹۰٤۰۰ هکتار است که تمام آن زیر پوشش شبکه آبیاری قرار دارد. این شبکه شامل ۱۷۹ کیلومترکانال اصلی، ۳٤۸ کیلومتر کانال درجه۲ و ۱٤۰۰ کیلومتر کانال درجه ۳ است.چنین شبکه بزرگی به یک سیستم کامل‌اندازه‌گیری حجم آب نیاز دارد که تأسیسات آن در تمام نقاط کلیدی شبکه اعم از سیستم انتقال یا نقاط توزیع، قرار گرفته باشند.

گرچه از زمان راه‌اندازی شبکه، سیستم‌اندازه‌گیری آب درمحل‌های توزیع و انتقال وجود داشته است و این‌اندازه‌گیری‌ها بر اساس جداول سنجه (Rating table) که از فرمول‌های مخصوص جریان در سازه‌ها بدست آمده انجام می‌گرفته است لکن دقت این جداول همواره مورد تردید بوده است. بنابراین، به منظور تحقق شرایط لازم برای اعمال مدیریت مناسب و کارساز در زمینه توزیع و تحویل آب، اجرای یک سیستم دقیق و کامل‌اندازه‌گیری لازم است. در مورد این سیستم لازم است به دو نکته مهم اشاره گردد، ابتدا اینکه احداث کامل‌ترین و پیشرفته‌ترین سیستم‌اندازه‌گیری اگر با مدیریت مطلوب و بهینه در بکارگیری آن همراه نباشد، امکان دستیابی به اهداف آن فراهم نشده و لذا بود یا نبود چنین تأسیساتی تفاوت چندانی در نیل به مقصود نخواهد داشت. دوم اینکه علیرغم اهمیت وجود این سیستم، با توجه به تجارب طولانی و موفق درکشور در زمینه طراحی و احداث چنین سیستم‌هایی، نباید در این مورد به بزرگنمایی پرداخت و در نتیجه از تأثیر سایر موضوعات و مشکلات در روند بهره‌برداری از شبکه آبیاری غافل شد. در شرایطی که طراحی یک شبکه آبیاری جدید مطرح باشد می‌توان استفاده از برخی وسایل تنظیم واندازه‌گیری جدید آب

را پیشنهاد نمود. ولی در یک شبکه موجود مثل مغان که حدود ۲۸ سال از شروع بهره‌برداری آن می‌گذرد، استفاده از چنین وسایلی نمی‌تواند بدون تحمیل مشکلات ناخواسته بر روی عملکرد تمام شبکه صورت گیرد، بنابراین باید سعی کرد که پیشنهاد بهسازی وسایل موجود اندازه‌گیری اولاً از نظر اقتصادی قابل توجیه باشد و ثانیاً دقت معقولی را دراندازه‌گیری و تنظیم جریان آب به دنبال داشته باشد. در این رابطه برای بالا بردن دقت اندازه‌گیری و استقرار وسایل جدید، باید گزینه‌ای را انتخاب کرد که کمترین تغییر را در وضع موجود ایجاد نماید. در قسمت‌هایی از شبکه که سازه‌های تنظیم و اندازه‌گیری حجم آب درحال حاضر وجود دارند ولی دچار آسیب و صدمه شده‌اند، براساس بازدیدهای میدانی، نوع و میزان صدمات و مشکلات در یک یک آنها شناسایی ودرج گردیده و در انتهای این مقاله، نمونه‌ای شامل نوع اقدامات لازم برای بازسازی و ترمیم این تاسیسات نیز ارائه می‌شود.

۲- هدف

هدف از انجام این مطالعات، شناخت آن دسته از نقاط کلیدی در شبکه آبیاری مغان است که اندازه‌گیری دقیق جریان در آنها لازم و ضروری می‌باشد تا با استفاده از آن مدیریت صحیح آبیاری و بهره‌برداری مناسب در تمام شبکه تسهیل گردد.

شایان ذکراست که در این مطالعات، ابتدا سازه‌های موجود مربوط به‌اندازه‌گیری و تنظیم آب، درچهارچوب اهداف فوق و به لحاظ موقعیت استقرار و کیفیت کار مورد ارزیابی قرار می‌گیرند و سپس در نقاط کلیدی که فاقد چنین سازه‌هایی باشند، تأسیسات مناسب برای احداث در آن نقاط توصیه می‌گردد. در مورد سایر قسمت‌های شبکه (نقاط غیرکلیدی) با توجه به نتایج بازدید از سازه‌های موجود، نوع اقدامات لازم برای ترمیم و بازسازی آنها ارائه می‌گردد.

۳- محل‌های کلیدی برای‌اندازه‌گیری جریان آب در شبکه انتقال

با توجه به اینکه شبکه آبیاری مغان به چهار منطقه آبیاری تقسیم شده است، لذا مهمترین اقدام در زمینه کنترل جریان آب در شبکه انتقال و توزیع در این مناطق، اندازه‌گیری حجم جریان آب در مقاطع ورودی و خروجی آنها می‌باشد. در این رابطه پنج محل کلیدی در شبکه آبیاری با هماهنگی و همکاری مسئولین شرکت بهره‌برداری شناسایی شده است که وضع فعلی آنها به لحاظ نحوه‌اندازه‌گیری جریان آب و همچنین پیشنهادات لازم برای ارتقاء عملکرد آنها در زیر شرح داده می‌شود. موقعیت مناطق آبیاری در شبکه مغان در نقشه شماره ۱ و موقعیت ایستگاه‌های مذکور در نقشه شماره ۲ نشان داده شده‌اند.

۳-۱- ایستگاه شماره ۱

این ایستگاه که مجهز به لیمنیگراف می‌باشد، در ۱۰۰ متری پایین‌دست حوضچه رسوبگیر سد انحرافی اصلاندوز و در ابتدای کانال اصلی قرار گرفته و از همین نقطه آب به داخل کانال اصلی مغان وارد می‌شود. لیمنیگراف موجود در این ایستگاه که به خوبی از آن نگهداری می‌شود، در داخل چاهکی واقع در حاشیه داخلی کناره راست کانال اصلی مغان که دارای پوشش بتنی است، کارگذاشته شده است. در کنار کانال نیز یک پل فلزی نصب شده که از آن برای دسترسی به چاهک می‌توان استفاده نمود. در این محل، همچنین یک پل تلفریک مجهز به صندلی نیز در بالادست لیمنیگراف وجود دارد که برای اندازه‌گیری سرعت آب با مولینه از آن استفاده می‌شود. آمار رقوم سطح آب کانال که در این ایستگاه بطور دائم ثبت می‌شود دقیق‌ترین وسیله برای تعیین دبی متوسط روزانه جریانی است که از سد انحرافی برای رفع نیاز آبیاری مناطق چهار گانه منحرف و به داخل کانال اصلی منتقل می‌شود. توصیه می‌شود به منظور کاهش تلاطم آب در این ایستگاه، تمهیدات لازم بکار گرفته شود.

۳-۲- ایستگاه شماره ۲

این ایستگاه در محل تنظیم‌کننده (Cross Regulator) شماره ۵، واقع درکیلومتر ۳۱+۵۵۰ کانال اصلی (بعداز آبگیر کانال D8) و حدود ۳ کیلومتر قبل از دریاچه شهرک قرار دارد. این رگولاتور می‌تواند حجم آب ورودی به مناطق ۲ و۳ و ٤ در پایین‌دست خود را اندازه‌گیری کند. اگر حجم آب کانال در این ایستگاه از رقم مشابه آن در ایستگاه شماره ۱ کم شود، میزان آب برداشت شده به وسیله کانال‌های فرعی D_5 تا D_8 و آبگیرهای مستقیم شماره ۱ تا ۱۰ و ایستگاه پمپاژ ۱ و نیز تلفات انتقال در طول کانال در منطقه شماره ۱ بدست می‌آید. این سازه دارای ۵ دریچه است به عرض هریک ۱/۸۵ متر و ارتفاع ۳/۷ متر است و با دست کار می‌کنند. اشل‌های قرائت سطح آب که در روی شیروانی کناره راست کانال و در بالادست و پایین‌دست سازه قرار گرفته‌اند سطح آب را در این محل سازه مشخص می‌کنند. میزان گشودگی قائم دریچه‌ها با استفاده از اشلی که در روی پایه‌های میانی و تکیه‌گاه آن نصب شده قرائت می‌شود. ترانزیشن (Concrete warped transitions) موجود در این قسمت طوری ساخته شده که از مقطع کامل در بالادست شروع و پس از طی فضای محدود گلوگاه به پایین‌دست می‌رسد و حداقل تلاطم (Turbulence) را ایجاد می‌کند. سرعت آب در داخل سازه حداکثر به ۲ متر در ثانیه می‌رسد. در شرایطی که دریچه‌ها کاملاً باز باشند میزان دبی که از این سازه عبور می‌کند از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$Q = 1.13LH^{\frac{3}{2}}$$

Q = دبی برحسب مترمکعب در ثانیه

L = عرض دریچه به متر

H = ارتفاع آب برروی آستانه به متر

هنگامی که دریچه‌ها برای تنظیم سطح آب بالادست در حال بهره‌برداری باشند، دبی هر دریچه از فرمول روزنه مستغرق به شرح زیر بدست می‌آید:

$$Q = 0.61Wd\left[2g\left(H_1 - H_2\right)\right]^{\frac{1}{2}}$$

Q = دبی برحسب متر مکعب در ثانیه

W = عرض دریچه به متر

d = میزان بازشدگی دریچه به متر

g = شتاب ثقل برحسب متر بر مجذور ثانیه (۹/۸۱)

H_1 = ارتفاع آب در روی آستانه در بالادست به متر

H_2 = ارتفاع آب در روی آستانه در پایین‌دست به متر

جدولی که بر اساس فرمول‌های بالا تهیه شده، در اختیار میرآب‌ها قرار دارد و به وسیله آن دبی آب را که از تنظیم‌کننده عبور می‌کند تخمین زده و سطح آب را در بالادست کنترل می‌کنند. روابط فوق از طرف شرکت بهره‌برداری مغان اعلام گردیده است.

۳-۳- ایستگاه شماره ۳

این نقطه کلیدی در محل آبشار مایل واقع در کیلومتر ۳+۷۵۰ کانال ارتباطی (Tail Race) در ابتدای محدوده منطقه آبیاری شماره ۳ قرار دارد. انتخاب این محل و ترجیح دادن آن بر نقطه مجاور رگولاتور واقع در دهانه دریاچه (ابتدای کانال ارتباطی)، به این علت است که پس از تکمیل نیروگاه مغان، آبی که باید به ابتدای کانال A منتقل شود، (به استثنای کانال‌های فرعی D9 و MIL/D9) مستقیماً توسط خط لوله از دریاچه اخذ و پس از عبور از نیروگاه، در کیلومتر ۲+۲۱۰ به کانال ارتباطی هدایت می‌شود. بنابراین پس از شروع بهره‌برداری از نیروگاه، حجم آب قابل اندازه‌گیری در ایستگاه فوق، معادل جریان ورودی به منطقه آبیاری شماره ۳ (پارس آباد) خواهد بود که توسط کانال‌های A، DT1 و DT2 در سطح منطقه توزیع می‌شود (کلیه انهار فوق در دهانه خود مجهز به مدول نیرپیک تیپ L2 هستند).

سازه مورد نظر یکی از ده آبشار مشابهی است که با ارتفاع ۳ متر در امتداد کانال ارتباطی ساخته شده‌اند و با کمک یک شوت ۲٤ متری و یک شوت ٦ متری، شیب تند این کانال را تعدیل می‌کنند. این سازه در اصل یک سرریز است که تاج آن به عرض یک متر و طول ۹ متر، از کف کانال در قسمت بالادست خود ۱/۳ متر ارتفاع دارد. شیب دیواره‌های سرریز در قسمت بالادست ۱ به ٥ و در قسمت پایین‌دست ۱ به ۳ بوده و به حوضچه آرامشی به طول ۸ متر وصل می‌شود و ترانزیشن‌های بتونی نیز در قسمت‌های

بالادست و پایین‌دست آن تعبیه شده‌اند. ظرفیت این سازه ٤٨ متر مکعب در ثانیه است و دبی آن از فرمول زیر بدست می‌آید:

$$Q = 1.652LH^{\frac{3}{2}}$$

Q = دبی برحسب متر مکعب در ثانیه

L = طول تاج به متر

H = ارتفاع آب برروی تاج به متر

۳-۴- ایستگاه شماره ۴

این ایستگاه نیز در یکی دیگر از نقاط کلیدی شبکه آبیاری یعنی در محل رگولاتور مستقر در ضلع شمالی دریاچه شهرک قرار دارد که آب را به ابتدای قسمت دوم کانال اصلی (بعداز دریاچه) هدایت می‌نماید. حجم آب برداشتی در این محل معادل نیازهای آبیاری و مصارف دیگر در مناطق ۲ و ٤ می‌باشد.

سازه تنظیم‌کننده فوق که در بدنه خاکریز شمالی دریاچه قرار دارد و جریان آب را به داخل کانال اصلی تنظیم می‌کند دارای چهار دریچه به عرض ۲ متر و ارتفاع ۲/۷۵ متر می‌باشد که بطور قائم و به صورت دستی حرکت می‌کنند. یک دیواره بتونی (Concrete breast wall) بخشی از قسمت فوقانی پایه‌ها را به هم وصل می‌کند. این دیوار که در قسمت ورودی سازه قرار دارد برای مقابله با بالا رفتن ناگهانی سطح آب دریاچه که براثر جریان‌های کنترل نشده در کانال اصلی پیش می‌آیند ساخته شده است.

اشل‌هایی که در روی دیوار سازه در بالادست و شیب بدنه ساحل راست کانال در پایین‌دست کار گذاشته شده‌اند سطح آب را در طرفین تنظیم‌کننده نشان می‌دهند. میزان گشودگی دریچه‌ها را می‌توان از قرائت اشل‌های نصب شده برروی پایه‌ها و تکیه‌گاه‌ها به دست آورد. دبی طراحی کانال اصلی در پایین‌دست تنظیم‌کننده ٤٠ متر مکعب در ثانیه است. جدول نشان‌دهنده ارتباط بین بازشدگی دریچه و مقدار دبی که با استفاده از فرمول جریان از روزنه مستغرق بدست آمده، توسط میراب برای تنظیم گشودگی دریچه‌ها بر حسب ارتفاع سطح آب استفاده می‌شود تا دبی لازم را به پایین‌دست سازه جاری نماید.

۳-۵ ایستگاه شماره ۵

این ایستگاه در کیلومتر ۳٤+٥٠٠ قسمت دوم مسیرکانال اصلی (بعد از دریاچه) و در محل سازه تنظیم‌کننده (Cross regulator) شماره ٤ این کانال پیشنهاد می‌شود زیرا این نقطه برای اندازه‌گیری حجم آب ورودی به منطقه آبیاری شماره ٤، بهترین محل به شمار می‌رود. رگولاتور موجود در این محل شامل

چهار دریچه قائم به ابعاد ۲/۲×۲ متر است که سطح آب را در بالادست و دبی را در پایین‌دست تنظیم می‌کنند. بقیه مشخصات این سازه شبیه به مطالبی است که قبلاً برای تنظیم‌کننده‌های دیگر در شبکه آبیاری شرح داده شده است.

تفاوت بین مقادیردبی آب در این محل و در ایستگاه شماره ٤ مقدار آبی خواهد بود که در منطقه آبیاری شماره ۲ از طریق انهار فرعی D_1L تا D_8L ، آبگیرهای مستقیم منشعب از کانال اصلی و ایستگاه پمپاژ شماره ٤ مصرف می‌شود.

۳-۶ ایستگاه‌های اندازه‌گیری کمکی

علاوه بر پنج محلی که در مسیر کانال اصلی برای اندازه‌گیری حجم جریان انتخاب شده‌اند دو ایستگاه کمکی نیز در نظر گرفته شده تا ارقام و اندازه‌های بدست آمده در قسمت‌های پایین‌دست کانال‌های مزبور از دقت بیشتری برخوردار باشند. شایان ذکر است که این نقاط مورد تأکید مسئولین شرکت بهره‌برداری نیز می‌باشند.

ایستگاه شماره ۶

این ایستگاه در پایین‌دست رگولاتور شماره ۷ در کیلومتر ۰۹۱+۵۲ کانال اصلی قرار دارد. این سازه دارای دو دریچه قائم به ابعاد ۱/۵× ۱/۷ متر برای کنترل سطح آب در بالادست و تنظیم حجم آن در پایین‌دست است.اندازه‌گیری جریان در این محل، میزان آبی را که از طریق کانال‌های $D_{19}L$ تا $D_{24}L$ و آبگیرهای مستقیم DO-11 تا DO-31 و ایستگاه پمپاژ شماره ۸ (درکیلومتر۶۵۰+۷۶) به منطقه بیله‌سوار می‌رسد مشخص می‌کند. اگر میزان دبی آب در این ایستگاه از مقدار دبی در ایستگاه شماره ٥ کم شود حاصل آن مقدار آبی خواهد بود که از طریق انهار فرعی $D_{10}L$ تا $D_{18}L$ و آبگیرهای مستقیم بین آنها و همچنین ایستگاه‌های پمپاژ شماره ٥ و ٦ و ۷ (به ترتیب در کیلومترهای ۸۰۰+۳۵، ٦۷٥+۳۷، ٥۰۰+٤٦) برداشت می‌گردد.

ایستگاه شماره ۷

این ایستگاه در بالادست شوت بتونی ذوزنقه شکل کانال A در کیلومتر ٤۸۰+٤۰ پیشنهاد می‌شود.

در این ایستگاه، مقدار آبی که از سازه شوت عبور کرده و انهار فرعی DC-1 تا DC-7 و تعدادی از آبگیرهای مستقیم مستقر برروی مسیر برگشتی کانال A را تغذیه می‌کند، اندازه‌گیری خواهد شد. هر گاه جریان آب در این ایستگاه از مقدار مشابه در ایستگاه شماره ۳ کم شود حاصل آن مقدار آب برداشتی از کانال A برای تغذیه اراضی وسیع موجود در حدفاصل کانال A و شاخه برگشتی آن می‌باشد.

۳-۷- ارزیابی امکانات موجود برای‌اندازه‌گیری جریان آب در ایستگاه‌های پیشنهادی شبکه انتقال آب

ایستگاه شماره ۱

در میان هفت محلی که به عنوان ایستگاه‌های اندازه‌گیری در کانال اصلی و کانال A پیشنهاد شده‌اند، ایستگاه شماره یک وضع منحصر به فردی دارد، زیرا کل آبی که برای رفع نیازهای آبیاری، شرب و سایر مصارف در هر چهار منطقه باید در نظر گرفته شود از این محل جریان می‌یابد. حجم آب عبوری از این نقطه در فصول مختلف سال دارای تغییرات نسبتاً زیادی است. تسهیلات موجود در این ایستگاه برای اندازه‌گیری جریان، با استانداردهای مورد نیاز مطابقت دارد. با این همه، بازدید و کنترل لیمنیگراف، مولینه‌ها، پل تلفریک، مقاطع کانال و غیره باید طبق یک برنامه منظم انجام گیرد و همچنین در زمان‌های مناسب، منحنی‌های سنجه به روز شوند بطوریکه مقدار دقیق برداشت آب از کانال اصلی، همواره قابل اندازه‌گیری باشد این برنامه‌ها قبلاً توسط دستگاه‌های نظارت تهیه و به اجرا گذاشته شده و شرکت بهره‌برداری نیز در این زمینه از صلاحیت فنی قابل قبولی برخوردار است. ضمن اینکه چنین برنامه‌هایی توسط مؤسسات ذیربط مثل دفتر فنی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و دفتر استاندارد صنعت آب در وزارت نیرو نیز تهیه و منتشر گردیده است. توصیه می‌شود در مورد کاهش تلاطم آب در این ایستگاه، اهتمام لازم به عمل آید.

براساس نتایج مطالعات جدیدی که بر روی رسوبات ورودی به کانال اصلی انجام گرفته است پیشنهاد شده بود که مسیر کانال اصلی از پایین‌دست حوضچه رسوبگیر فعلی به گودال مجاور آن به وسعت ٤٦/۳ هکتار منحرف شود تا پس از ته‌نشینی مواد معلق در این گودال، آب وارد کانال اصلی شود. گرچه اجرای این گزینه فعلاً منتفی شده است لکن در صورت اجرای این طرح، تغییر محل ایستگاه اندازه‌گیری فوق لازم خواهد بود. بدین معنی که باید محل آن قدری پایین‌تر در نزدیکی سازه سیفون در کیلومتر ۲+۰٦٥ منتقل گردد.

ایستگاه شماره ۲

در این ایستگاه، تنها وسیله‌ای که برای‌اندازه‌گیری جریان آب موجود است رگولاتور شماره ٥ است. زیرا استقرار هر گونه وسیله دیگر که دقت بیشتری داشته باشد به علت محدودیت هیدرولیکی از نظر فنی امکان ندارد. این محدودیت عبارت است از بالا بودن سطح آب (در پایین‌دست تنظیم‌کننده آبگیر شماره ٥) که ناشی از عمل تنظیم‌کننده توام (Combined regulator) «واقع در بالادست دریاچه شهرک» می‌باشد.

با این همه در صورتیکه مراتب زیر رعایت گردد، صحت و اعتباراندازه‌گیری‌های جریان در این سازه مورد اطمینان خواهد بود:

- تعمیر دریچه‌ها و محورهای آنها بطوریکه نشت آب از اطراف آنها متوقف گردد.
- برقی نمودن سیستم باز و بسته کردن دریچه‌ها.
- احداث چاهک آرامش در کناره خارجی ساحل چپ کانال جهت نصب یک اشل که صفر آن با آستانه رگولاتور تطبیق داشته باشد. این کار به منظور دست یافتن به ارتفاع صحیح آب در بالادست سازه پیشنهاد می‌شود.
- نصب یک اشل بر روی شیب بدنه ساحل چپ در پایین‌دست سازه درجائیکه جریان آب بدون تلاطم است، به منظور ثبت رقوم آب در پایین‌دست.
- کالیبراسیون سازه در یک مقطع مناسب در پایین‌دست (با بکار بردن روش سرعت-سطح) به وسیله یک مولینه دقیق برای بدست آوردن رابطه ارتفاع- دبی و تهیه جدول سنجه.

ایستگاه شماره ۳

در ایستگاه شماره ۳، سازه شوت ۳ متری بر اساس اصول صحیح هیدرولیک طراحی و ساخته شده و شرایط و وضعیت آن به عنوان یک سازه‌اندازه‌گیری دقیق حجم آب، مطلوب ارزیابی می‌گردد. با این همه برای بدست آوردن نتایج صحیح‌تر، پیشنهاد می‌شود این سازه با بکاربردن روش سرعت ـ سطح کالیبره شود. برای این کار باید از مولینه‌ای دقیق جهت تأیید ضریب دبی در فرمول جریان و نیز تعیین رابطه دبی- ارتفاع در دامنه تغییرات ارتفاع آب روی تاج سرریز، استفاده و بدین ترتیب، جداول سنجه برای این ایستگاه تهیه شود. برای سهولت کار بهتر است یک چاهک در بالادست تاج و نزدیک دیواره ترانزیشن چپ برای نصب اشل احداث گردد. صفر این اشل باید با تراز تاج دریک سطح قرارداده شود تا اندازه‌گیری صحیح ارتفاع امکان داشته باشد.

ایستگاه‌های شماره ۴، ۵، ۶ و ۷

اگرچه در ایستگاه‌های شماره ٤،٥و٦ که در امتداد کانال اصلی و بعداز دریاچه شهرک قرار گرفته‌اند، سازه‌های تنظیم فعلی می‌توانند برای اندازه‌گیری حجم جریان بکار روند اما به حصول نتیجه مطلوب نمی‌توان اطمینان داشت.

از طرفی، بررسی‌ها و مطالعات انجام شده در نقاط فوق حاکی از آن است که ساختن سازه‌های اندازه‌گیری دقیق‌تر در پایین‌دست تنظیم‌کننده‌های فعلی، قابل توجیه است. چون اولاً شیب طولی کانال اصلی در این محل‌ها نسبت به قسمت‌های ابتدایی آن نسبتاً تندتر و ثانیاً اندازه لبه آزاد آب (Free board)

کافی می‌باشد لذا تغییرات سطح آب در بالادست سازه بر روی شرایط هیدرولیکی جرایان تأثیری نخواهد داشت.

احداث سازه اندازه‌گیری در ایستگاه شماره ۷ که در بالادست شوت کانال A قرار دارد نیز هیچگونه مشکل هیدرولیکی برای جریان آب در این قسمت کانال بوجود نخواهد آورد. بنابراین پیشنهاد می‌شود یک سازه اندازه‌گیری مناسب در چهار ایستگاه مذکور احداث گردد تا نتیجه اندازه‌گیری‌های ظرفیت جریان در این نقاط از دقت لازم برخوردار باشند.

۳-۸- سازه‌های جدید اندازه‌گیری در ایستگاه‌های پیشنهادی ۴،۵،۶ و ۷

وسایل اندازه‌گیری قابل استفاده برای پایین‌دست رگولاتورها، بطورعام شامل سه نوع سازه است:
۱) سرریز ۲) پارشال فلوم ۳) فلوم‌های با گلوگاه بلند یا L.T.F (Long Throated Flumme).

در این نقاط، از سرریز نمی‌توان استفاده کرد زیرا به هد زیاد نیاز دارد. لذا توصیه می‌شود از بین پارشال فلوم و فلوم‌های L.T.F یکی از آنها برای احداث در این ایستگاه‌ها انتخاب شود. کاربرد دو سازه اخیر از نظر اندازه‌گیری آب از دقت و اطمینان قابل توجهی برخوردار بوده و علاوه بر آن دارای امتیازات زیر نیز می‌باشند:

۱) این سازه افت بسیاراندکی در جریان ایجاد می‌کند.
۲) این سازه توانایی اندازه‌گیری دبی‌های مختلف را دارد و به علت طویل بودن گلوگاه آن، تغییرات سطح آب در پایاب تأثیری در عمق آب در مقطع‌اندازه‌گیری ندارد و لذا یک بار اندازه‌گیری عمق کافی است. (استفاده از یک اشل)
۳) به علت شکل بندی فلوم، سرعت آب در گلوگاه، فلوم‌ها را بطور خود به خود تمیز می‌کند (پاک سازی رسوبات)
٤) برای بدست آوردن آب بیشتر نمی‌توان آنها را به آسانی تغییر داد زیرا با استاندارد معین و ابعاد مشخص ساخته می‌شوند و در جایی که جریان آب نسبتاً یکنواخت، بدون تلاطم و بدور از آشفتگی باشد بکار می‌روند.

پارشال فلوم اولاً یک سازه پرهزینه است و ثانیاً باید دقیقاً طبق ابعاد معین و استاندارد ساخته شود تا امکان دستیابی به نتیجه درست از آن فراهم گردد. فلوم L.T.F در مقایسه با پارشال فلوم امتیازات بیشتری دارد، از جمله به آسانی با مشخصات موجود در محل احداث، قابل تطبیق بوده و مقطع آن را به هر شکلی مانند مربع مستطیل، ذوزنقه‌ای، مثلثی، سهمی یا دایره‌ای می‌توان انتخاب و احداث نمود. همچنین

اگر به هر دلیل این سازه دقیقاً مطابق ابعاد پیش‌بینی شده در طراحی ساخته نشود، می‌توان در همین شرایط، جدول سنجه قابل اطمینانی برای آن بدست آورد. علاوه بر این، ساختن این گونه فلوم آسان و به لحاظ اقتصادی در مقایسه با پارشال فلوم کاملاً به صرفه است. با توجه به مطالب فوق، در هر چهار ایستگاه پیشنهادی (در شماره‌های ٤، ٥، ٦ و ٧) احداث فلوم L.T.F توصیه می‌شود. مشخصات این سازه به شرح زیر می‌باشد:

ـ مشخصات فلوم L.T.F:

این فلوم، سازه‌ای است که با ایجاد عمق بحرانی در جریان، امکان اندازه‌گیری دبی را فراهم می‌کند. در زمان ساخت، محور آن با محور کانالی که باید آب آن اندازه‌گیری شود منطبق است. طرح این سازه مبتنی بر وجود همگرایی کافی برای ایجاد عمق بحرانی در دبی‌های مختلف است بدون اینکه افت بار زیادی بین بالادست و پایین‌دست آن به وجود آید. در حالت کلی این سازه مشتمل بر پنج قسمت است که در زیر به آنها اشاره می‌شود. شمای این سازه در شکل ۱ نشان داده شده است.

ـ کانال سراب در ابتدای سازه (Approach channel) که جریان در آن دارای حالت پایدار و یکنواخت است، بطوریکه سطح آب می‌تواند با دقت تعیین شود. کانال فوق می‌تواند پوشش شده بوده یا از همان جنس کانال اصلی باقی بماند.

ـ ترانزیشن همگرا (Converging transition) که بدون ایجاد انفصال در جریان، شتاب آن را افزایش می‌دهد.

ـ گلوگاه که جریان آب در آن شتاب می‌گیرد تا به حالت بحرانی برسد.

ـ ترانزیشن واگرا (Diverging transition) برای تقلیل سرعت جریان به سمت سرعت زیر بحرانی قابل قبول و افزایش ارتفاع سطح آب.

ـ کانال پایاب به منظور ایجاد حالت عادی در جریان.

مبنای تعیین ارتفاع خط انرژی، کف سازه در قسمت گلوگاه است. همانطوریکه در شکل مربوطه نشان داده شده عمق آب در کانال سراب با Y و در ابتدای آستانه گلوگاه با h نشان داده می‌شود. اختلاف بین این دو مقدار معادل P یعنی ارتفاع آستانه خواهد بود. همچنین ارتفاع انرژی H و میزان افت ارتفاع از یک طرف به طرف دیگر گلوگاه $H\Delta$ خواهد بود. مقطع کنترل (Control section) تقریباً همان جائی است که جریان بحرانی در داخل گلوگاه فلوم ایجاد می‌شود. محل اندازه‌گیری ارتفاع آب در کانال سراب قرار دارد. در تأسیساتی که عمق بحرانی ایجاد می‌شود رابطه مشخص بین ارتفاع بالادست و دبی وجود دارد که در حالت کلی به شرح زیر است:

$$Q = C_d K H_1^u$$

که در آن Cd ضریب تصحیح دبی برای افت بارهای ناشی از اصطکاک بالادست مقطع کنترل و انحنای خطوط جریان بوده وK عاملی است مربوط به‌اندازه سازه. توان u مربوط به شکل مقطع کنترل است و از فرمول زیر بدست می‌آید:

$$u = 0.5 + \frac{BcYc}{Ac}$$

Bc و Yc عرض و عمق جریان بحرانی در مقطع کنترل و Ac سطح مقطع خیس شده می‌باشند. برای یک مقطع کنترل به شکل مربع u = ۱/۵ و به شکل مثلث معادل ۲/۵ است. برای شکل‌های دیگر میزان u بین این دو مقدار قرار دارد. هرگاه شرایط جریان بحرانی در گلوگاه ایجاد شود و ارتفاع انرژی بین $0.07 \le \frac{H_1}{L} \le 0.70$ تغییر کند (L طول گلوگاه) می‌توان جدول سنجه‌ای تهیه نمود که خطای آن کمتر از ۲٪ در شرایط ۰/۹۱۷ < Cd < ۱/۰۰۲ باشد.

سطح آب در محل ایستگاه اندازه‌گیری می‌تواند به وسیله یک اشل مایل یا قائم انجام گیرد. اندازه‌گیری به وسیله اشل هنگامی مناسب است که آمار پیوسته و مستمرمورد نیاز نباشد ولی اگر ضرورت داشته باشد که این کار بطور مداوم انجام شود استفاده از لیمنیگراف بهتر است. در کانال‌هایی که به وسیله بتون پوشش شده‌اند می‌توان اشل را مستقیماً روی شیب بدنه کانال نصب نمود. در صورتیکه بخواهیم اشل حالت قائم داشته باشد می‌توان آن را در یک چاهک واقع درکنار کانال بالادست تعبیه کرد. برای سهولت در کار اندازه‌گیری، می‌توان اشل‌ها را به جای ارتفاع بر حسب دبی مدرج نمود.

مشخصات هیدرولیکی کانال A و کانال اصلی در محل‌هایی که برای استقرار ایستگاه‌های اندازه‌گیری پیشنهاد شده‌اند در جدول ۱ ارائه شده است. اطلاعات مربوط به‌ایستگاه‌های شماره ٤، ٥، ٦ و ٧ برای تهیه طرح نهایی سازه انتخابی باید از طریق نقشه‌برداری جدید تهیه شود. برای طراحی فلوم L.T.F از برنامه کامپیوتری (Win Flume) استفاده می‌شود. این برنامه از طریق مؤسسات زیر منتشر و در دسترس قرار گرفته است:

1- U.S. Bureau of Reclamation
- Water Resources Research Laboratory
- Denver, Colorado, U.S.A

: Win Flume
Softwar for Design and Calibration of Long-Throated Flumes for Open- Channel Water Flow Measurement
- Version 1.03 – April 2000

2- I.L.R.I.
- International Institute for Land Reclamation and Improvement.
- Wageningen , Netherlands,
: Design and Calibration of Long-Theroated Measuring Flumes.
Version 3.0 – 1993

هزینه احداث این فلوم در چهار ایستگاه مورد نظر بطور مقدماتی معادل ۱۲۰ میلیون ریال برآورد می‌گردد.

۴-اندازه‌گیری جریان در آبگیر انهار درجه ۲ و ۳

در قسمت‌های اولیه کانال اصلی که منطقه شماره ۱ را آبیاری می‌کند، آبگیر کانال‌های فرعی به صورت روزنه نیمه مدول (Orifice type Semi-module) هستند، در حالیکه در قسمت دوم آن که ۷۸ کیلومتر طول دارد و مناطق ۲ و ٤ را آبیاری می‌کند به جز چند مورد استثنایی، آبگیر انهار فرعی به صورت فلوم‌های باز نیمه مدول هستند. در تمامی مسیر کانال اصلی آبگیرهای مستقیم مجهز به نیمه مدول‌های روزنه‌ای هستند. چون تغییرات سطح آب در کانال اصلی نسبتاً زیاد است بر روی این آبگیرها دریچه‌هایی نصب شده که تنظیم دبی را با اطمینان انجام می‌دهد. سطح آب در کانال اصلی با قرائت اشل نصب شده بر روی شیب بدنه کانال بدست می‌آید در حالیکه گشودگی دریچه‌ها از اشلی که در کنار قاب آن قراردارد قرائت می‌شود. دبی این دو سیستم برای عرض‌ها و ارتفاعات مختلف آب از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

روزنه نیمه مدول: (Orifice Type Semi-module) $Q = 7.3by\sqrt{h}$

که درآن:

Q = دبی برحسب فوت مکعب در ثانیه

b = عرض روزنه به فوت

y = ارتفاع روزنه به فوت

h = عمق آب روی تاج منهای ارتفاع روزنه به فوت

فلوم باز نیمه مدول: (Open Flume Type Semi-module) $Q = 3.2bG^{1.6}$

که در آن:

Q = دبی برحسب فوت مکعب در ثانیه

b = عرض گلو به فوت

G = ارتفاع آب روی تاج در بالادست آن به فوت

در حال حاضر میراب‌ها از جداول سنجه‌ای که براساس فرمول اخیر تهیه شده‌اند برای تخمین و کنترل جریان‌های مورد تقاضا که می‌باید در کانال‌های فرعی جاری شوند استفاده می‌کنند. از آنجا که عملیات نگهداری در طول سال‌های گذشته بطورکامل انجام نگرفته است و وسایل کنترل جریان احتمالاً برای ازدیاد دبی دستکاری شده‌اند، نقش این سازه‌ها به عنوان وسایل اندازه‌گیری دقیق و نیز تنظیم آب مورد تردید است. بنابراین توصیه می‌شود که در جاهایی که امکان داشته باشد یک فلوم L.T.F در پایین‌دست آبگیرهای موجود منشعب از کانال اصلی ساخته شود تا اندازه‌گیری‌ها از صحت و اطمینان معقولی برخوردار شوند. فلوم‌های مذکور به‌این علت توصیه می‌شوند که طرحی ساده دارند و در مقایسه با سایر سازه‌های مشابه بسیار ارزانتر احداث می‌شوند. دریچه‌های آبگیرها تا زمانی که سازه‌های اندازه‌گیری پایین‌دست با دبی مورد تقاضا کار می‌کنند به حال خود (میزان شده و قفل شده) باقی می‌مانند. کلیه محل‌های برداشت آب از کانال اصلی بجز $D_{11}L$ تا $D_{17}L$ پوشش بتونی دارند و لذا فلوم‌های ذوزنقه‌ای کاملاً برای آنها مناسبند. در کانال‌های خاکی نیز با اجرای پوشش بتنی در یک مسیر ۱۵ متری جای کافی برای استقرار فلوم به وجود می‌آید. در جدول ۲ فهرست کانال‌های فرعی و مشخصات آن‌ها در محل‌هایی که برای ساخت سازه‌های فلوم L.T پیشنهاد گردیده آورده شده است. مقدار کل هزینه لازم برای احداث این فلوم در ابتدای مسیر ۲۹ رشته کانال درجه ۲، معادل ۸۰ میلیون ریال بطور مقدماتی برآورد گردیده است.

اگر چنانچه، به هر دلیل احداث فلوم در برخی از کانال‌های فرعی پذیرفته نشود باید سازه آبگیر موجود در آن به دقت کالیبره شود تا جداول سنجه موجود تبدیل به روز شده و اندازه‌گیری به وسیله سازه‌ها بطور صحیح انجام گیرد تا هماهنگی و یکنواختی لازم در دقت‌اندازه‌گیری در کل سیستم تأمین گردد.

آن تعداد از کانال‌های فرعی که از مخازن مربوط به ایستگاه‌های پمپاژ شماره ۱ و ۳ و ۷ آب برداشت می‌کنند در پایین‌دست آبگیر خود دارای سازه‌های تنظیم و برداشت (پارشال فلوم) می‌باشند، در اینجا میزان جریانی که اندازه‌گیری می‌شود روی صفحه نمایش که در اتاقک مخصوص نصب شده قابل مشاهده است. بدیهی است که این پارشال فلوم‌ها باید مورد بازسازی قرار گرفته و به حالت مطلوب درآورده شوند.

کانال ایستگاه پمپاژ شماره ۸ که در حال حاضر در دست احداث است در آبگیرها و نقاط تقسیم خود به اندازه کافی پارشال فلوم خواهد داشت. با این همه تمامی این پارشال فلوم‌ها و سایر وسایل اندازه‌گیری ارتفاع آب در آنها باید بطور مرتب و دقیق کنترل شوند تا صحت نتایج آنها تضمین شود. جداول سنجه نیز باید مرتباً کنترل و تصحیح شوند تا موارد غیرعادی را بتوان حذف نمود. در آبگیرهای مستقیمی که ظرفیتی بین ۵۰ تا ۱۵۰ لیتر در ثانیه دارند، پیشنهاد می‌شود برای بال ابردن دقت اندازه‌گیری از مدول‌های

نیرپیک تیپ XX_2 استفاده شود. این مدول‌ها باید در محل خروجی آنها نصب شوند. در منطقه بیله سوار، در مسیرکانال اصلی، کانالت‌های نیم بیضی به وسیله آبگیرهای مستقیم ازآن تغذیه می‌شوند.

در سیستم کانال A آبگیر تمام کانال‌های فرعی و تعدادی از آبگیرهای مستقیم که در قسمت ابتدایی کانال مزبور قراردارند به مدول‌های نیرپیک مجهزند و عملکرد آنها از نظر مسئولین منطقه آبیاری شماره ۳ رضایت‌بخش ارزیابی شده است. در بقیه کانال‌های فرعی و آبگیرهای مستقیم در کانال برگشتی A باید برای نصب مدول‌های نیرپیک تیپ L_2 ، سازه‌های آبگیر تغییر شکل داده شوند. شایان ذکر است که همه آبگیرهای مستقیم مربوط به کانال‌های M و L، N و M، O و N ، P و O که در گذشته وسیله اندازه‌گیری مناسبی نداشته‌اند، در حال حاضر در محل خروجی خود دارای مدول‌های تیپ XX2 می‌باشند.

یکی از مهمترین مقاطع شبکه در رابطه با اندازه‌گیری حجم آب، آبگیر ابتدای کانال‌های درجه ۳ است که از این طریق آب مورد نیاز آب‌بران به آنها تحویل داده می‌شود. خوشبختانه بخش بسیار عمده‌ای از این آبگیرها (۷۷ درصد) به دریچه‌های نیرپیک مجهز شده‌اند و لذا اندازه‌گیری حجم آب ورودی به آنها، به سهولت و با دقت مطلوب قابل انجام می‌باشد.

۵-اندازه‌گیری جریان در تنظیم‌کننده‌های تخلیه

در شبکه آبیاری مغان چهار تنظیم‌کننده تخلیه در طول کانال اصلی تعبیه شده است، یکی در قسمت اول کانال در کیلومتر ۲۱+۰۹۲ و سه تنظیم‌کننده دیگر در قسمت پائین کانال در کیلومترهای ۱۴۰+۲۶، ۵۸۵+۴۸ و ۳۶۵+۶۸ قرار گرفته‌اند. کانال A نیز دو تنظیم‌کننده تخلیه دارد که یکی در ابتدای آن و دیگری در کیلومتر ۶۸۰+۲۸ در بالادست آبگیر کانال فرعی O واقع شده است. این سازه‌ها برای هدایت جریان آب از شبکه به داخل مجاری تخلیه در مواقع اضطراری ساخته شده‌اند. ظرفیت، ابعاد دریچه‌ها و سایر اطلاعات مربوط به تنظیم‌کننده‌های تخلیه در جدول ۳ خلاصه شده است.

برای انحراف آب از کانال به داخل مجرای تخلیه باید به ازاء حالات مختلف وضعیت دریچه تنظیم‌کننده تخلیه، مقدار دبی برآورد شود. در حالت جریان آزاد، دبی یک دریچه ازنوع (Sluice gate) از فرمول زیر بدست می‌آید:

$$Q = C_d w d \sqrt{2gh}$$

که در آن:

Q = دبی به متر مکعب در ثانیه

W = عرض دریچه به متر

d = ارتفاع گشودگی دریچه به متر

H = ارتفاع روی آستانه بالای دریچه به متر

C_d = ضریب دبی که مقدار آن از ۰/۵۲ تا ۰/٦ به نسبت ارتفاع بالادست به مقدار گشودگی دریچه تغییر می‌کند.

پیشنهاد می‌شود که تمام تنظیم‌کننده‌های تخلیه تعمیر شوند بطوریکه هیچگونه آبی از آنها تراوش ننماید. الکتریکی بودن وسایل بالا برنده، به خصوص در تنظیم‌کننده‌های تخلیه ۱ و ۲ کانال اصلی و سر دهنه‌های کانال A برای سهولت بهره‌برداری، کاملاً الزامی است. نصب یک اشل در نزدیکی محل تنظیم‌کننده و نصب تعدادی برروی پایه‌های وسطی و تکیه گاه آن اندازه‌گیری ارتفاع بالادست و گشودگی دریچه را تسهیل خواهد کرد.

با استفاده از فرمول بالا می‌توان جدول سنجه‌ای با دقت متوسط تهیه نمود. این جدول که براساس گشودگی‌های مختلف دریچه و ارتفاعات مختلف سطح آب در بالادست تهیه می‌شود برای اندازه‌گیری میزان آب منتقل شده از طریق تنظیم‌کننده تخلیه بکار می‌رود. در تنظیم‌کننده‌های تخلیه شماره ۱ و ۲ و ۳ و ٤ کانال اصلی، هر یک از دراپ‌های قائم با اعمال مختصر تغییراتی می‌توانند به عنوان سازه اندازه‌گیری بکار روند. این آبشارها در واقع یک سرریز لبه باریک با مقطع کنترل چهارگوش محسوب می‌شوند. رابطه ارتفاع – دبی در این گونه سازه‌ها به قرار زیر است:

$$Q = \frac{2}{3} C_d C_v \sqrt{1.5g} b_c h_1^{1.5}$$

که در آن

Q = دبی به متر مکعب در ثانیه

g = شتاب ثقل (۹/۸۱ متر بر مجذور ثانیه)

b_c = طول مقطع کنترل به متر

h_1 = ارتفاع آب روی آستانه در مقطع کنترل به متر- (در مجاری ذوزنقه‌ای شکل باید از پایین‌دست سرریز ۱/۸ متر فاصله گرفت).

C_d = ضریب دبی که مقدار آن از ۰/۹٤ تا ۱/۱۲ تغییر می‌کند.

C_v = ضریب سرعت برخورد از ۱ تا ۱/۲ فرق می‌کند و بستگی به ضریب دبی یعنی (Cd) ضرب در نسبت سطح خیس شده در مقطع کنترل تقسیم بر همان مقدار در ابتدای کانال دارد.

برای هر سازه‌ای که بطور صحیح ساخته و نگهداری شده باشد خطای حاصل از ضرب Cd.Cv در معادله بالا معمولاً کمتر از ٥٪ است. جدول سنجه‌ای که براساس رابطه دبی- ارتفاع بالا برای آبشار قائم در مجاری تخلیه تهیه می‌شود دقت معقولی خواهد داشت و می‌توان هر گونه جریانی را که از کانال اصلی برای تخلیه منحرف می‌شود توسط آن اندازه‌گیری نمود.

یک آبشار قائم در مجرای تخلیه که به عنوان سازه اندازه‌گیری در پایین‌دست تنظیم‌کننده تخلیه انتخاب شده است نیاز به نگهداری و تعمیر به موقع دارد. کلیه علف‌های هرزی که ممکن است در مجرای تخلیه برویند باید بطور کامل زدوده شوند تا جریان طبیعی و عادی آب برقرار باشد.

۶-اندازه‌گیری دبی در سازه‌های تخلیه انتهایی زهکش‌ها

مجموع طول زهکش‌های اصلی و درجه دوم در شبکه آبیاری مغان قریب به ٤١٨ کیلومتر است. مهمترین محورها در شبکه زهکشی کانال A عبارتند از: زهکش شماره ۱، زهکش موازی با قسمت پایین کانال A ، زهکش مرزی در مرز جمهوری آذربایجان، که کلاً در رودخانه ارس تخلیه می‌شوند. مطالعات اخیر نشان می‌دهد که سالانه حجم نسبتاً قابل توجهی آب از راه زهکش‌های فوق وارد رودخانه ارس می‌شود. این موضوع اهمیت اندازه‌گیری جریان آب زهکش‌ها را برای برآورد بازده آبیاری که در پروژه باید بکار رود نشان می‌دهد. برای این منظور چهار محل برای اندازه‌گیری آب خروجی زهکش‌ها انتخاب شده است، که عبارتند از:

- **ایستگاه اندازه‌گیری شماره ۱**: بالادست دهانه لوله تخلیه کانال A نزدیک سربند.
- **ایستگاه اندازه‌گیری شماره ۲**: نهر تخلیه نهایی زهکش شماره ۱ نزدیک اولتان.
- **ایستگاه اندازه‌گیری شماره ۳**: پایین‌دست سازه آبشار زهکش اصلی موازی با قسمت پایین کانال A.
- **ایستگاه اندازه‌گیری شماره ۴**: پل زهکش مرزی در محل تازه‌کند.

محل‌های بالا در روی نقشه مشخص شده‌اند. اهمیت این ایستگاه‌های اندازه‌گیری در محاسبه میزان تخلیه نهایی شبکه زهکشی دشت مغان بسیار زیاد است.

با اجرای طرح شبکه آبیاری خداآفرین، ایستگاه‌های مزبور از اهمیت بیشتری برخوردار خواهند شد زیرا بسیاری از زهکش‌های این طرح از راه همین انهار تخلیه‌کننده نهایی وارد ارس خواهند شد. پیشنهاد می‌شود که در محل‌های فوق‌الذکر ایستگاه‌های دائمی مجهز به لیمنیگراف تأسیس شوند تا اندازه‌گیری‌های مستمر و مداوم در مواقع آبیاری انجام گیرد. در این صورت آمارها شامل طیف وسیعی از مقادیر متناظر سطح آب و دبی زهکش‌ها خواهند بود و در نتیجه امکان تهیه منحنی‌های سنجه فراهم می‌شود. ایستگاه‌های زهکش‌ها باید در جایی ساخته شوند که مقاطع زهکش‌ها پایدار باشد.

۷- سایر سازه‌های اندازه‌گیری

در مورد سایر سازه‌های اندازه‌گیری دبی آب که کمبودها و نواقص آنها طی بازدیدهای میدانی شناسایی و مدون شده بود، نوع اقدامات لازم جهت ترمیم و بازسازی آنها، در جدول شماره ٤ به صورت چند نمونه مشخص گردیده است.

۸- نتایج و پیشنهادات

به منظور تکمیل و ارتقاء عملکرد سیستم تنظیم و اندازه‌گیری جریان آب در شبکه آبیاری مغان، ابتدا با همکاری و هماهنگی شرکت بهره‌برداری مغان، تعداد هفت نقطه کلیدی در مسیر کانال اصلی و کانال A انتخاب گردید و سپس تأسیسات موجود در این نقاط از دیدگاه «امکان‌اندازه‌گیری دقیق دبی جریان» مورد ارزیابی قرار گرفتند. خلاصه این اقدامات به شرح زیر می‌باشد:

ـ ایستگاه شماره ۱ در مقطع ورودی کانال اصلی: سیستم لیمنیگراف موجود مناسب است.

ـ ایستگاه شماره ۲ در محل رگولاتور شماره ٥ کانال اصلی: با انجام پاره‌ای اقدامات بهسازی، این سازه مناسب خواهد بود.

ـ ایستگاه شماره ۳ در کیلومتر ۳+۷٥۰ کانال ارتباطی (Tail Race): سرریز بتنی مربوط به سازه موجود (آبشار مایل) مناسب است.

ـ ایستگاه شماره ٤ در محل انشعاب شاخه دوم کانال اصلی از دریاچه شهرک: با توجه به اهمیت دستیابی به رقم دقیق حجم آب عبوری از این نقطه، سازه موجود مناسب نمی‌باشد.

ـ ایستگاه شماره ٥ در محل رگلاتور شماره ٤ شاخه دوم کانال اصلی: سازه موجود در این نقطه به علت اهمیت دستیابی به حجم آب ورودی به منطقه آبیاری بیله سوار مناسب نمی‌باشد.

ـ ایستگاه شماره ٦ در محل رگلاتور شمار ۷٥ شاخه دوم کانال اصلی: سازه موجود در این نقطه نیز مناسب نمی‌باشد.

ـ ایستگاه شماره ۷ در کیلومتر ٤۰+٤۸۰ کانال A: در این نقطه نیز به منظور امکان اندازه‌گیری آب ورودی به شاخه برگشتی کانال A نیاز به احداث تأسیسات جدید می‌باشد.

بنابراین ملاحظه می‌گردد که در ایستگاه‌های شماره ٤، ٥، ٦ و ۷ نیاز به احداث تأسیسات جدیدی برای افزایش دقت دراندازه‌گیری دبی جریان می‌باشد. از طرف دیگر، با توجه به اینکه قرار است به صورت حجمی به مصرف‌کنندگان تحویل و آب‌بهاء نیز بر همین اساس محاسبه و اخذ گردد لذا حجم آب ورودی به کانال‌های درجه ۲ نیز باید با دقت کافی اندازه‌گیری شود. از آنجائیکه اغلب سازه‌های موجود در مقطع ورودی انهار فرعی منشعب از کانال اصلی در حال حاضر از توانایی لازم برای این کار برخوردار نیستند لذا توصیه می‌شود در فاصله مناسبی از آبگیر ابتدای چنین کانال‌هایی تأسیسات جدیدی که امکان

اندازه‌گیری دقیق جریان آب را فراهم نمایند، احداث شود. لازم به ذکر است که انهار فرعی منشعب از کانال A، طی سال‌های اخیر در چهارچوب طرح بهسازی شبکه آبیاری مغان، به سازه‌های آبگیر با قابلیت اندازه‌گیری دقیق مجهز شده‌اند و لذا نیاز به افزودن تأسیسات جدیدی ندارند.

بنابراین، تکمیل سیستم اندازه‌گیری جریان آب در شبکه آبیاری مغان، مستلزم احداث تأسیسات جدیدی در ٤ نقطه روی کانال اصلی، یک نقطه در مسیر کانال A و ۲۹ نقطه در ابتدای کانال‌های درجه ۲ منشعب از کانال اصلی می‌باشد. برای شناسایی چنین وسیله‌ای، بررسی‌های لازم انجام شد و نهایتاً نوعی فلوم بنام «فلوم با گلوگاه طویل» یا «فلوم رپلاگل» (Long Throated Flume) با علامت اختصاری L.T.F انتخاب گردید. مهمترین مزایای این فلوم عبارتست از:

- قابلیت انطباق با شکل و ابعاد هرنوع کانال موجود
- نازل بودن میزان افت ایجاد شده در کانال
- عدم امکان ته‌نشینی رسوبات در داخل سازه
- سهولت و امکان اندازه‌گیری دبی در یک نقطه (استفاده از یک اشل)
- سهولت در ساخت و پایین بودن هزینه احداث آن

هزینه‌های احداث این سازه برای ٤ نقطه انتخابی در مسیرکانال اصلی و کانال A معادل ۱۲۰ میلیون ریال و برای ۲۹ نقطه در ابتدای کانال‌های درجه ۲ معادل ۸۰ میلیون ریال برآورد می‌گردد. با احداث سازه فوق در نقاط موردنظر و همچنین ترمیم و تکمیل تأسیسات موجود در سایر نقاط، اندازه‌گیری دبی جریان و تحویل حجمی‌آب به مصرف‌کنندگان، امکان‌پذیر خواهد شد. کانال‌های درجه ۳ نیز که با استفاده از کانالت پوشش و بازسازی شده‌اند، در ابتدای خود دارای سازه آبگیر با دریچه‌های نیرپیک می‌باشند و لذا حجم آب تحویلی به‌این انهار با دقت لازم و کافی قابل‌اندازه‌گیری می‌باشد. توزیع آب از کانال‌های درجه ۳ به داخل مزارع نیز با استفاده از مقسم‌های جعبه‌ای مستقر در مسیرکانالت‌ها به سهولت صورت می‌گیرد.

در شبکه پیشنهادی برای اندازه‌گیری و تنظیم جریان، با توجه به توانایی‌های موجود در کشور، استفاده از سیستم‌های خودکار و اتوماتیک پیش‌بینی نشده است. اتوماتیک کردن کلیه دریچه‌ها در آبگیرها و کنترل و بهره‌برداری از راه دور و از اداره مرکزی، به منظور کاهش نیروی انسانی و همچنین افزایش دقت کار و به ویژه کوتاه کردن زمان عکس‌العمل در برابر پدیده‌های قابل وقوع در قسمت‌های مختلف شبکه، در هر سیستمی امکان پذیر است، اما نیاز به ادوات خاص و مهارت در نصب، راه‌اندازی و بهره‌برداری از آن دارد. در واقع، اگر قرار باشد چنین سیستمی (تمام اتوماتیک) با صرف هزینه‌های نسبتاً بالا، در شبکه نصب شود و پس از مدتی به جای بهره‌برداری مناسب از آن، ادوات نصب شده را مانعی در مسیر استفاده دستی و سنتی از تأسیسات بدانیم و آنها را به تدریج از زنجیره کار حذف کنیم، بهتر است از ابتدا وارد

چنین مقوله‌ای نشویم. گرچه بالاخره در دراز مدت لازم است کلیه محل‌های اندازه‌گیری، به سیستم اطلاع‌رسانی و کنترل از دور مجهز شوند تا مدیریت مطلوب شبکه فراهم شود. در چنین شرایطی، تهیه یک نرم‌افزار برای تعیین فرمان کنترل دریچه‌ها ضروری خواهد بود. این نرم افزار شرایط دینامیکی هیدرولیک کانال را تصویر خواهد نمود. بطورکلی، شاید بتوان در محدوده کوچکتری و در نقاط محدودی، چنین سیستمی را بطور آزمایشی راه‌اندازی کرد و مورد بهره‌برداری قرار داد و از نتایج عملکرد آن، برای توسعه در کل شبکه استفاده نمود. به عنوان مثال، ناحیه زیرپوشش منطقه آبیاری شماره یک (اصلاندوز) برای انجام این آزمایش مناسب می‌باشد.

جدول شماره ۳

مشخصات هیدرولیکی تنظیم کننده های انهار تخلیه (ESCAPE)

شماره تنظیم کننده	ایستگاه (کیلومتر)	دبی جریان (مترمکعب درثانیه)	تراز حداکثر سطح آب	تراز لبه خروجی	شماره و اندازه دریچه ها (متر)
قسمت اول کانال اصلی (تخلیه کننده شماره ۱)	۲۱+۰۹۲	۸۰/۰	۱۳۸/۷۸۱	۱۳۵/۲٤۱	٥–۲/۰۰×۳/۷۰
قسمت دوم کانال اصلی (تخلیه کننده شماره ۲) (تخلیه کننده شماره ۳) (تخلیه کننده شماره ٤)	۲٦+۱٤۰ ٤۸+٥۸٥ ٦۸+۳٦٥	۳۰/۰ ۱۰/۰ ٦/۰	۱۳۳/۸٥۲ ۱۲۹/٥۰۰ ۱۰۱/۹۷۰	۱۳۰/۸۳۸ ۱۲۷/۷۰۰ ۱۰۰/٥۰۰	٤–۲/۰۰×۲/۲٥ ۱–۳/۰۰×۲/۰۰ ۱–۲/٥۰×۱/٥۰
کانال A (تخلیه کننده شماره ۱) (تخلیه کننده شماره ۲)	۰+۰۰۰ ۳۰+٤۰۰	٤۸/۰ ۸/۷	۷٥/۷۱۰ ۷۱/٦٥	۷۳/٤۱۰ ۷۰/۳۰	٤–۱/۷٥×۲/۳۰ ۱–۳/۰۰×۲/۰۰

جدول شماره ۱

مشخصات هیدرولیکی کانال اصلی و کانال A در نقاط انتخابی برای اندازه گیری دقیق حجم آب

مشخصات هیدرولیکی مقطع کانال		ایستگاه ۱	ایستگاه ۲	ایستگاه ۳	ایستگاه ٤	ایستگاه ٥	ایستگاه ٦	ایستگاه ۷
۱- دبی طراحی (مترمکعب در ثانیه)	(Q)	۸۰/۰۰	۷۰/٦۸	٤۸/۰۰	٤۰/۰۰	۲۸/۰۰	۷/٥٦	۸/۰۰
۲- عرض کف (متر)	(B)	۱٦/۰۰	۱٤/۰۰ / ۱۳/٥۰	۱۲/٥۰	۱۳/۲٥	۱۳/۰۰	٥/٥۰	۷/٥۰
۳- حداکثر عمق آب (متر)	(D)	٤/۰۰	٤/۰۰	۳/٥	۳/۰۰	۲/٤۰	۱/٥۰	۱/٦۰
٤- شیب شیروانی	(Z)	۱/۷٥	۱/۷٥	۱/٥	۱/٥۰	۱/٥۰	۱/٥۰	۱/٥۰
٥- شیب طولی	(S)	۱ :۱۰۰۰۰	۱ :۱۰۰۰۰	۱ :۱۰۰۰۰	۱ :۸۰۰۰	۱ :۸۰۰۰	۱ :٥۰۰۰	۱ :۷٥۰۰
٦- سرعت جریان (متر در ثانیه)	(V)	۰/۸٥	۰/۸٥	۰/۷۷	۰/۷٥	۰/۷٥	۰/٦٥	۰/٥۰
۷- لبه آزاد (متر)	(Fb)	۱/۲٥	۱/۲٥	۰/٦۰	۱/۲٥	۱/۲٥	۰/۷۰	۰/٦۰
۸- حداکثر تراز سطح آب (متر)	(F.S.L)	۱٤۱/۸۲۰	۱۳۷/٤۲٥ / ۱۳۷/۳۲٥	۷۸/۹۷۰	۱۳٦/۱۰۰	۱۳۱/۹٥۲ / ۱۳۱/۹۲۲	۱۲۹/۱۸۳	۷۰/۷٤
۹- تراز کف کانال (متر)		۱۳۷/۸۲۰	۱۳۳/٤۲٥ / ۱۳۳/۳۲٥	۷٥/٤۷۰	۱۳۳/۱۰۰	۱۲۹/٥٥۲	۱۲۷/٦۸۳	—

جدول شماره ۲

مشخصات هیدرولیکی کانال های درجه ۲ در نقاط انتخابی برای احداث فلوم (L.T.F)

کانال درجه ۲	موقعیت مقطع (کیلومتر)	دبی طراحی (مترمکعب درثانیه) (Q)	مقطع کانال			تراز حداکثر سطح آب (متر)	تراز کف کانال (متر)	شیب طولی
			عرض کف (متر) (B)	عمق کانال (متر) (H)	شیب شیروانی (Z)			
الف ـ قسمت اول کانال اصلی (قبل از دریاچه)								
D3 (۱)	۰+۰۷۵	۰/۶۲۳	۱/۴۰	۰/۹۰	۱/۵	۱۳۸/۴۷	۱۳۷/۸۷	۱ :۲۵۰۰
D5 (۲)	۰+۰۱۵	۲/۱۲۰	۱/۰	۱/۰۰	۱/۵	۱۳۸/۱۹	۱۳۷/۷۹	۱ :۱۰۰۰
D6 (۳)	۰+۴۰۰	۲/۸۰۰	۱/۸۰	۱/۲۰	۱/۵	۱۳۱/۰۸	۱۳۰/۲۸	۱ :۷۵۰
D7 (۴)	۰+۲۵۰	۱/۸۰۰	۱/۶۰	۱/۰۰	۱/۵	۱۳۶/۷۱	۱۳۶/۰۶	۱ :۱۰۰۰
D8 (۵)	۰+۲۵۰	۱/۲۷۰	۱/۲۰	۰/۹۵	۱/۵	۱۲۷/۰۳	۱۲۶/۳۸	۱:۱۰۰۰
M1L/D9 (۶)	۰+۲۵۰	۰/۸۸۰	۱/۲۰	۱/۱۰	۱/۵	۱۰۵/۴۸	۱۰۴/۶۸	۱:۳۵۰۰
D9 (۷)	۰+۰۸۰	۱/۲۰۰	۱/۴۰	۱/۰۰	۱/۵	۱۰۵/۳۱	۱۰۴/۶۱	۱:۱۰۰۰
ب ـ قسمت دوم کانال اصلی (بعداز دریاچه)								
D1L (۱)	۰+۱۰۰	۵/۵۰۰	۳/۸۰	۱/۶۰	۱/۵	۱۳۶/۲۲	۱۳۵/۰۲	۱:۴۵۰۰
D2L (۲)	۰+۲۰۰	۰/۵۷۰	۱/۰۰	۰/۷۰	۱/۵	۱۳۴/۸۳	۱۳۴/۴۳	۱:۱۴۰۰
D3L (۳)	۰+۰۳۲	۱/۳۵۰	۳/۶۰	۱/۲۰	۱/۵	۱۳۳/۴۰	۱۳۲/۵۰	۱:۵۰۰۰
D4L (۴)	۰+۰۵۰	۰/۶۰۰	۱/۰۰	۰/۷۰	۱/۵	۱۳۳/۱۴	۱۳۲/۷۴	۱:۵۰۰
D5L (۵)	۰+۱۰۰	۰/۶۰۰	۱/۰۰	۰/۷۰	۱/۵	۱۲۹/۳۸	۱۲۸/۹۸	۱:۵۰۰
D6L (۶)	۰+۱۰۰	۰/۲۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰	۱/۵	۱۳۲/۰۸	۱۳۱/۷۳	۱:۳۱۴
D7L (۷)	۰+۱۰۰	۰/۶۹۰	۱/۰۰	۰/۷۰	۱/۵	۱۳۲/۰۷	۱۳۱/۶۷	۱:۳۰۰

ادامه جدول شماره ۲

مشخصات هیدرولیکی کانال های درجه ۲ در نقاط انتخابی برای احداث فلوم (L.T.F)

کانال درجه ۲	موقعیت مقطع (کیلومتر)	دبی طراحی (مترمکعب درثانیه) (Q)	مقطع کانال			تراز حداکثر سطح آب (متر)	تراز کف کانال (متر)	شیب طولی
			عرض کف (متر) (B)	عمق کانال (متر) (H)	شیب شیروانی (Z)			
D8L (۸)	۰+۱۰۰	۰/۲۳۰	۰/۶۰	۰/۵۵	۱/۵	۱۳۱/۶۰	۱۳۱/۳۰	۱ :۳۰۰
D9L (۹)	ساخته نشده							
D10L (۱۰)	۰+۱۵۰	۰/۹۹۰	۱/۴۰	۰/۸۰	۱/۵	۱۳۱/۰۲	۱۳۰/۵۲	۱ :۱۰۰۰
D11L (۱۱)								
D12L (۱۲)	۰+۱۰۰	۱/۰۵۰	۱/۴۰	۰/۸۰	۱/۵	۱۳۰/۷۹	۱۳۰/۲۹	۱:۶۵۰
D13L (۱۳)	۰+۱۰۰	۰/۹۲۰	۱/۴۰	۰/۸۰	۱/۵	۱۳۰/۵۰	۱۳۰/۰۰	۱:۶۵۰
D14L (۱۴)	۰+۱۰۰	۰/۴۵۰	۰/۸۰	۰/۶۵	۱/۵	۱۲۹/۳۸	۱۲۹/۰۳	۱:۲۰۰۰
D15L (۱۵)	۰+۱۰۰	۰/۳۰۰	۰/۶۰	۰/۵۵	۱/۵	۱۳۰/۴۶	۱۳۰/۱۶	۱:۱۲۰۰
D16L (۱۶)	۰+۱۰۰	۰/۷۶	۰/۶۰	۱/۱	۱/۵	۱۲۹/۹۲	۱۲۹/۴۲	۱:۱۲۰۰
D17L (۱۷)	۰+۲۰۰	۰/۵۰۰	۱/۰۰	۰/۶۵	۱/۵	۱۲۶/۵۷	۱۲۶/۲۲	۱:۳۵۰
D18L (۱۸)	۰+۱۷۵	۳/۷۵۰	۲/۰۰	۱/۳۰	۱/۵	۱۲۵/۴۰	۱۲۴/۵۵	۱:۱۰۰۰
D19L (۱۹)	۰+۱۰۰	۰/۸۸۰	۱/۲۰	۰/۷۰	۱/۵	۱۰۹/۶۰	۱۰۹/۲۰	۱:۵۵۰
D20L (۲۰)	۰+۱۰۰	۱/۲۰۰	۱/۶۰	۱/۰۰	۱/۵	۱۱۰/۲۳	۱۰۹/۵۸	۱:۱۵۰۰
D21L (۲۱)	۰+۱۵۰	۰/۴۳۰	۱/۰۰	۰/۷۵	۱/۵	۱۱۰/۳۲	۱۰۹/۸۷	۱:۲۰۰۰
D22L (۲۲)	۰+۱۵۰	۰/۹۰۰	۱/۲۰	۱/۰۰	۱/۵	۱۰۱/۱۶	۱۰۰/۴۶	۱:۲۰۰۰
D23L (۲۳)	۰+۰۲۵	۰/۴۵۰	۰/۸۰	۰/۶۵	۱/۵	۱۰۱/۲۰	۱۰۰/۸۵	۱:۳۰۰
D24L (۲۴)	۰+۰۵۰	۰/۹۰	۱/۲۰	۰/۸۰	۱/۵	۹۸/۹۹	۹۸/۴۹	۱:۵۰۰

جدول شماره ٤

لیست اصلاحات ضروری برای تکمیل سازه های موجود اندازه گیری و تنظیم آب

کانال اصلی از دریاچه تا بیله سوار

محل استقرار سازه (کیلومتر)	نوع اصلاحات	محل استقرار سازه (کیلومتر)	نوع اصلاحات
۷+۵۰۰	C	۷۵+۱۵۰	D
۱۲+۵۰۰	E,A	۷٦+۳۰۰	C
۱٤+۲۰۰	H,D,C	۷٦+۷۷۵	E
۱۵+۸۵۰	E,D,A	۷۷+۸۵۰	E
۲۵+۹۰۰	A	۷۸+۲۲۵	F,C
۳٤+٤۷۵	D,A		
٤۳+٤۲۵	E,C		
٤۳+۹۰۰	E,A		
٤٤+۷۵۵	E,C		
٤٦+۳۲۵	E		
٤۸+۵۰۰	E,C,A		
۵۱+۸۵۰	E,D		
٦۹+۰۰	D		
٦۹+۵۰۰	E		
۷۰+٦۰۰	E		
۷۱+٤۷۲	F,C		
۷۲+۳۵۰	E,C		
۷۲+۷۰۰	F		
۷۳+٦۰۰	E,A		
۷۳+۷۵۰	E,C		

راهنمای اصلاحات :

A- آب بندی اطراف دریچه

B- پاکسازی اشیاء داخل کانال

C- نصب اشل

D- تعمیر فرمان و محور دریچه

E- رنگ آمیزی دریچه

F- تهیه و نصب دریچه

G- تعمیرو بازسازی تنظیم کننده

H- تعمیر بدنه سازه

ادامه جدول شماره ٤

لیست اصلاحات ضروری برای تکمیل سازه های موجود اندازه گیری و تنظیم آب

کانال های درجه ۲ منشعب از کانال اصلی

نام کانال	محل استقرار سازه (کیلومتر)	نوع اصلاحات
D_3	۰+۱۳۲	E,C,A
	۰+۳٦۲	E,B,A
	۰+۷۸۷	E,C,B
	۱+۳۱۷	E,C
	۱+٥۹۷	E,C
	۲+۱۱٤	B,A
	۲+٤٤۲	E,C,B
	۲+٥۹٤	C,B
	۲+۸٥٦	E,C,B
	۳+۱٥٦	G,E,D,C,B
	۳+٤٤۹	F
D_5	۰+۰۳۸	B
	۱+۸۰٥	C
	۲+٥٤۷	C
	۳+۸۲٤	D,C,B
M_1R/D_5	۰+۰٤۸	C
	۱+۱٦۷	C
	۱+٥۷۲	C
M_1L/D_5	۰+۰۲٦	C
D_6	۰+۰٥۹	C

نام کانال	محل استقرار سازه (کیلومتر)	نوع اصلاحات
D_6	۰+۹۷۹	C
	۱+۸۷۹	C
	۲+٥۳۰	C
	۳+۱۷۹	C,A
	۳+۷۸٦	G,C
	٤+۳۰٥	C
	٥+۲۷۸	C
	٦+۲۲۷	C
M_1L/D_6	۰+۰۱۳	C
	۰+٦۸٥	C
D_7	۰+٤۰۰	H,F
	۰+۸٥۲	C
	۱+۱۲۲	C
	۱+۳۰۳	C,A
	۱+۷٥٥	C
	۲+۷۸۱	C
	۳+۸٤۱	C,A
	٤+٤۸۹	C
	٥+۳۰۰	C
	٥+۸۹۸	C

راهنمای اصلاحات :

A- آب بندی اطراف دریچه

B- پاکسازی اشیاء داخل کانال

C- نصب اشل

D- تعمیر فرمان و محور دریچه

E- رنگ آمیزی دریچه

F- تهیه و نصب دریچه

G- تعمیرو بازسازی تنظیم کننده

H- تعمیر بدنه سازه

ادامه جدول شماره ٤

لیست اصلاحات ضروری برای تکمیل سازه های موجود اندازه گیری و تنظیم آب

نام کانال	محل استقرار سازه (کیلومتر)	نوع اصلاحات
A	٥+٦٣٠	C
	٦+٥٠٠	C
	٧+٧٤٠	C
	٧+٨٠٠	C,A
	٨+٠٦٠	C
	١٤+٢٦٠	C
	١٥+١٣٠	C
	١٥+٥١٠	C,A
	١٦+٨٨٠	C
	٢٠+٥٠٠	E,C
	٢٤+٢٠٠	C
	٢٤+٦٠٠	H,C
	٢٥+٦٠٠	E
	٢٧+٢٩٠	H,F,C
	٢٧+٣٨٠	F,E,C
	٣٢+٤٥٠	E,C
	٣٣+٨٠٠	E,C,A
	٣٦+٠٤٣	E,A
	٣٨+١٨٠	D,C,A
	٣٨+٥٠٠	F,B
	٣٩+٣٠٠	E
	٣٩+٣٨٠	C,E,A
	٤٠+٨٠٠	E,C,A
A	٤٠+٩٥٠	E,C,A
	٤١+٦٥٠	F,C
	٤١+٨٥٠	C
	٤٢+٦٥٥	F,D,C
	٤٣+٥٨٠	D,C
	٤٤+٦٣٠	H,F,E,C
	٤٥+٦٢٥	H,F,E,C
	٤٥+٧٢٥	H,F,E,C
	٤٦+٣٨٠	C
	٤٧+٣٨٠	G,E,C,A
	٤٧+٩٥٠	F,E,C
	٤٩+٤٣٠	C
	٤٩+٩٧٠	C
	٥٠+٣٠٧	H,E,D,C
	٥١+٥٨٠	D,C
	٥٣+٣٤٠	E,D,C,A
	٥٤+٥٨٠	E,D,C,A
	٥٥+٥٣٠	F,E,C
	٥٦+١٣٠	G,F,E,C
	٥٩+٧٥٠	C

راهنمای اصلاحات :

A- آب بندی اطراف دریچه

B- پاکسازی اشیاء داخل کانال

C- نصب اشل

D- تعمیر فرمان و محور دریچه

E- رنگ آمیزی دریچه

F- تهیه و نصب دریچه

G- تعمیرو بازسازی تنظیم کننده

H- تعمیر بدنه سازه

ادامه جدول شماره ٤

لیست اصلاحات ضروری برای تکمیل سازه های موجود اندازه گیری و تنظیم آب

کانال های درجه ۲ منشعب از کانال A

نام کانال	محل استقرار سازه (کیلومتر)	نوع اصلاحات	نام کانال	محل استقرار سازه (کیلومتر)	نوع اصلاحات
DT_1	۰+۰۳۵	A	DT_2-A(R)	۰+۰۳۰	A
	۰+٤۷٦	A		۰+٦٤۰	C
	۰+۷۸۵	A		۰+۵۰۵	B
	۲+۳۸۸	E,A	DT_3	۰+۰۲۲	C
M_3DT_1(B)	۲+۹۹۹	A		۲+۳۱۲	C
M_4DT_1(S)	۰+۰۳۰	C	K	۰+۰۳۰	A
	۰+۹۰۱	F		۰+۳۳٦	H,A
	۱+٦۷٦	A	L	۰+۰۳۵	A
	۱+۳٤۹	A		۰+۳٤۰	A
	۱+٦۰۰	F		۰+۷۳۵	A
	۱+۷۰٤	C		۳+۵۹۰	H
	۱+۷۷۸	C		٤+۰۹۰	H
	۱+۷۹۵	C		۷+٤۳۹	A
	۱+۸۹۵	C	M	۱+٤٤۵	A
M_2DT_1(D)	۰+۵۰۳	A		۱+۹۹٤	B
	۱+۰٦۰	A		۲+۲۹۵	A
	۲+۰۹۷	A		۵+۱٤۲	B
M_1DT_2(C)	۰+۰٤۰	A	N	۱+۳۰۰	A
	۰+۸۸۰	A		۱+۷۲۰	A
	۱+٤٦٦	C		٦+۷۱۲	A

راهنمای اصلاحات :

A- آب بندی اطراف دریچه

B- پاکسازی اشیاء داخل کانال

C- نصب اشل

D- تعمیر فرمان و محور دریچه

E- رنگ آمیزی دریچه

F- تهیه و نصب دریچه

G- تعمیرو بازسازی تنظیم کننده

H- تعمیر بدنه سازه

سومین کارگاه فنی ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی
۱۱ بهمن ماه ۱۳۸۰

روش بهبود عملکرد از طریق مقایسه[1] در شبکه‌های آبیاری و زهکشی

عباس قاهری[۲]

۱- مقدمه

بانک جهانی برای ارتقاء کیفی پروژه‌های آبیاری و زهکشی سازمانی برای بازسازی و تغییر شکل عملکرد شبکه‌های آبیاری و زهکشی ایجاد نمود.[۳] یکی از مؤلفه‌های این برنامه جستجوی راه‌کارهای بهبود عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی از طریق مقایسهٔ نتایج عملکرد پروژه‌های مختلف بوده است[٤]. این روش که اکنون در بخش‌های مختلف صنعتی معمول شده است "Benchmarking" نامیده شده که تاکنون معادل فارسی جامعی برای آن تعریف نشده است و ما موقتاً آن را «بهبود عملکرد از طریق مقایسه» می‌نامیم و به اختصار با BM نشان می‌دهیم.

اعمال روش فوق در بین مخاطبین آبیاری و زهکشی طرفداران موافق و مخالف دارد. طرفداران موافق موفقیت‌های این روش در سایر بخش‌ها را ملاک قرار می‌دهند در حالی که مخالفین معتقدند در بخش آبیاری و زهکشی هنوز ابزار مناسب و اطلاعات کافی برای اعمال روش وجود ندارد. به هر حال هدف از این مقاله ضمن معرفی کوتاهی از روش، تشویق مدیران و محققین به امعان نظر به این مقوله و فراهم کردن مقدمات کاربرد آن در پروژه‌های آبیاری و زهکشی در کشور است. بدیهی است حتی اگر نظر

---

[1] -Benchmarking

[۲]- استاد دانشگاه علم وصنعت و عضو گروه کار ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی IRNCID و ICID

[3] -Institutional Reform in Irrigation and Drainage Performance

[4] -Benchmark

مخالفین صحیح باشد به دلیل توفیقاتی که در سایر بخش‌ها از کاربرد آن حاصل شده است اعمال این روش باید از جایی شروع شود تا امکانات و ابزار مورد نیاز به تدریج فراهم گردد.

این مقاله که با استفاده از مأخذ جمع‌آوری شده توسط FAO, World Bank, IPTRID و ICID-CIID تدوین شده است شامل چهار بخش به شرح زیر است:

I- معرفی روش

ارائه نتایج و اطلاعاتی از سابقه ابداع روش برای پاسخگویی به سئوالات مطرح در خصوص سری فعالیت‌ها و عملیاتی که در BM انجام می‌شود و همچنین ضرورت اعمال روش، هزینه‌ها و ارزش‌ها.

نکته مهمی که باید اشاره شود این است که BM تنها یک فعالیت برای جمع‌آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل آن نیست. بلکه پایان کار منتج به شناخت چگونگی عملکرد در مقایسه با بخش‌های مشابه، تعیین نقاط ضعف و نقائص و کمبودهاست.

II- روش و مراحل اجرای BM

در ادامهٔ بخش اول با تشریح مفصل مراحل اجرای BM، قدم‌هایی که برای تشخیص و برنامه‌ریزی کنترل پروژه ارزیابی آن ضروری است طرح‌ریزی می‌شود. یک سری شاخص برای اجرای BM پیشنهاد می‌شود که در خدمات انتقال و تحویل، تولیدات کشاورزی، مسائل اقتصادی و محیط زیست طبقه‌بندی شده است.

III- اجرای برنامه

در این بخش چارچوب IPTRID و W. B. برای استراتژی اولیه BM، برنامه‌ریزی و برنامهٔ کار که شروع آن از کارگاه برگزار شده در آگوست ۲۰۰۰ در رم بوده است، تشریح گردیده است. اهدافی که متعاقب کارگاه مدنظر بوده است، تدوین متدولوژی و کاربرد آزمایشی برای کاربرد وسیع‌تر آن می‌باشد.

IV- نتیجه‌گیری

در این بخش نتیجه‌گیری انجام می‌شود و لیستی از عوامل حیاتی موفقیت برنامه و قبول کاربری آن ارائه گردیده است.

اکنون در مورد چهار بخش فوق‌الذکر به صورت بسیار فشرده توضیح داده می‌شود.

بخش اول: معرفی روش

برنامه‌ای که توسط W. B. پایه‌گزاری شده است شامل سه مؤلفهٔ زیر است:

* شاخص‌های عملکرد و BM

* مشارکت‌کنندگان خصوصی و عمومی

* چارچوب مقررات و آئین‌نامه‌ها

بانک جهانی برای تهیه لیست شاخص‌های عملکرد و مؤلفه‌های BM برای مطالعهٔ مشترک موارد زیر IPTRID را به همکاری دعوت نمود.

* تعریف شاخص‌هایی برای BM که ساده ولی مؤثر و در سطح جهانی قابلیت کاربرد داشته باشد.

* فرموله کردن BM و آزمایش میدانی متدولوژی تعیین شده برای بخش آبیاری و زهکشی

آنچه منظور نظر است مجموعه شاخص‌ها نباید به اطلاعات خیلی وسیع و یا اندازه‌گیری‌های خاص میدانی نیاز داشته باشد. روشی باید بکار گرفته شود تا فقط داده‌هایی که به طور روتین توسط عوامل اجرایی در حین مدیریت، بهره‌برداری و عملیات نگهداری معمول جمع‌آوری می‌شود برای محاسبه شاخص‌ها بکار برده شود.

I- این مجموعه اطلاعات جمع‌آوری شده باید به گونه‌ای باشد که تحلیل مقایسه‌ای عملکرد بین شبکه‌های مختلف آبیاری و زهکشی را مقدور سازد.

در آگوست سال ۲۰۰۰، IPTRID کارگاه دو روزه‌ای را برای اهداف زیر در رم برگزار نمود.

- مرور تجارب بدست آمده در مورد شاخص‌های عملکرد سیستم‌ها و دورنماهای BM در پروژه‌های آبیاری و زهکشی
- توصیهٔ برنامهٔ کاری برای سری فعالیت‌هائی که برای تعریف شاخص‌های BM ضروری است. همچنین ایجاد یک روش ارزیابی از طریق BM و آزمایش آن در یک مطالعهٔ موردی

این کارگاه با مشارکت ۱۹ نفر از متخصصین حرفه‌ای همراه با نمایندگانی از بانک جهانی، ICID, ILRI, IWMI, FAO, IPTRID، حکومت‌های کشورهای مختلف، دانشگاه‌ها، سازمان‌های تحقیقاتی و مشاورین برگزار گردید. این سند یکی از دستاوردهای این کارگاه است. از متولیان این بررسی خواسته شده است تا مجموعه‌ای به صورت راهنمای BM تهیه نماید که در آن منظورهای زیر برآورده شود.

- معرفی مفهوم BM
- ارائه الگوی فرآیندها و روش‌های مورد عملی در BM
- تشریح برنامهٔ اجرائی و نتایج حاصل از کارگاه
- ایجاد انگیزه کافی در مشارکت‌کنندگان از سازمان‌های گوناگون کشورهای مختلف برای همکاری و مشارکت در برنامهٔ BM

۲- BM چیست؟

BM را می‌توان به شکل زیر تعریف نمود:

«عملیات سیستماتیک برای تضمین بهبود مستمر عملکرد از طریق مقایسه با سیستم‌های مشابه و دستیابی به معیارها و استانداردهای داخلی و خارجی برای سیستم»

هدف کلی BM در واقع همان هدف اساسی ارزیابی عملکرد است که بهبود عملکرد یک تشکیلات از طریق مقایسهٔ آن با مأموریت‌ها و اهداف از پیش تعیین شده می‌باشد. در BM مقایسه می‌تواند داخل سیستم باشد که وضعیت را با گذشته و یا با هدف‌های مورد انتظار آینده مقایسه می‌کند و یا مقایسهٔ خارج از سیستم و با تشکیلات مشابه انجام می‌شود. BM هم اکنون یک ابزار مدیریتی معمول خصوصی و دولتی است.

BM در حقیقت یک حرکت پله‌کانی است از یک موقعیت به موقعیتی برتر. مهم آن است که:

* مسئولین تشکیلات برای اجرای BM باید اختیار انجام تغییرات لازم را داشته باشند.
* عملیات تغییر دادن‌ها باید در تمام فعالیت‌های مدیریتی تشکیلات همه‌گیر شده و جزو برنامهٔ کار قرار گیرد. آبیاری و زهکشی در واقع خدماتی است که به کشاورزی با آبیاری داده می‌شود. و عبارت از تأمین و انتقال آب و قرار دادن آن در اختیار گیاه است. لذا در پخش آبیاری و زهکشی علاقه بر بهبود سطح سرویس‌دهی به مصرف‌کنندگان آب به منظور امکان‌بخشی به تثبیت و یا افزایش سطح تولید کشاورزی است.

در تصمیم کاربرد BM برای آبیاری و زهکشی سه خصوصیت را باید در ذهن بپرورانیم:

* تأمین‌کنندگان خدمات آبیاری و زهکشی در وضعیتی طبیعتاً منحصر به فرد فعالیت می‌کنند. به عبارتی دیگر به علت خصوصیات منحصر به فرد این خدمات مثلاً بخش خصوصی معمولاً در این فعالیت سرمایه‌گذاری نمی‌کند و مشابه فعالیت‌های تجاری و صنعتی نیست.
* آبیاری و زهکشی پدیده‌های پیچیده و اثرات متقابل فرآیندهای فیزیکی، اجتماعی، اقتصادی، تکنولوژی و محیط زیستی را شامل می‌شود.
* روش‌های ارزیابی عملکرد شبکه‌های آبیاری و زهکشی به مشخصات سیستم بستگی دارد. به عبارتی دیگر هر شبکه‌ای روش خاص خود را می‌طلبد.

۳- چرا BM مورد نیاز است؟

کاربرد BM از کمپانی‌های تجاری شروع و به عنوان یک ابزار اندازه‌گیری و متعاقباً بهبود عملکرد از طریق مقایسهٔ خود با کمپانی‌های کلیدی به کار برده شده. این کار از طریق بررسی حاصل کار کمپانی‌های کلیدی و فعالیت‌هایی که آن عملکرد را به وجود آورده و اجرای آنها برای رسیدن به محصول مشابه انجام شده است. بسیاری از کمپانی‌ها در این خصوص موفقیت قابل توجه داشته‌اند به طوری که خود به عنوان یک شاخص مقایسه (Benchmark) بکار رفته‌اند. دلایل ضرورت اجرای BM روشن و فراوان است. کمپانی‌های خصوصی بدیهی است که در صدد افزایش سود سرمایهٔ خود هستند. سرویس‌دهندگان دولتی و عمومی نیز درصدد ثمربخش‌تر کردن خدمات خود می‌باشند. در خصوص شبکه‌های آبیاری و زهکشی نیز این امر جاری است. سرویس‌دهندگان در این سیستم درصدد بهبود کار خود هستند و تلاش می‌کنند بیشترین و بهترین خروجی‌ها را از سیستم داشته باشند. هدف مدیران این شبکه‌ها از کاربرد BM را می‌توان اینطور خلاصه کرد:

* افزایش رقابت برای مصرف آب به صورت بهینه هم در بخش کشاورزی و هم در بخش‌های دیگر
* ایجاد رقابت برای تولید بیشتر و در نتیجه افزایش مصرف و نهایتاً صرفه‌جویی در مصرف برای گسترش کشاورزی که منجر به «محصول بیشتر با هر قطره[1]» خواهد شد که شعار IWMI و FAO است.
* اعمال فشار به مدیران شبکه‌ها برای کاهش هزینه‌ها در مقابل واحد تولید.
* انتقال و خصوصی‌سازی آبیاری و زهکشی به مصرف‌کنندگان.
* ایجاد و یا افزایش انگیزه در مجامع وسیع‌تر و خارج از مصرف‌کنندگان آب برای مؤثرتر و ثمربخش‌تر مصرف کردن آب و ایجاد اشتیاق در سرمایه‌گزاران برای خارج کردن این صنعت از حالت انحصاری.[2]
* افزایش ایدهٔ لزوم ارزش‌گزاری به آب و تحویل آب به صورت حجمی با بهای مناسب

برای انجام این منظورها موتورهای محرک مصنوعی وجود دارد که به علت تنوع و تعدد باید با انتخاب بهترین و مناسب‌ترین آنها طرح و سرعت نزدیک شده به اهداف را افزایش داد.

۴- چه چیز باید با BM ارزیابی شود؟

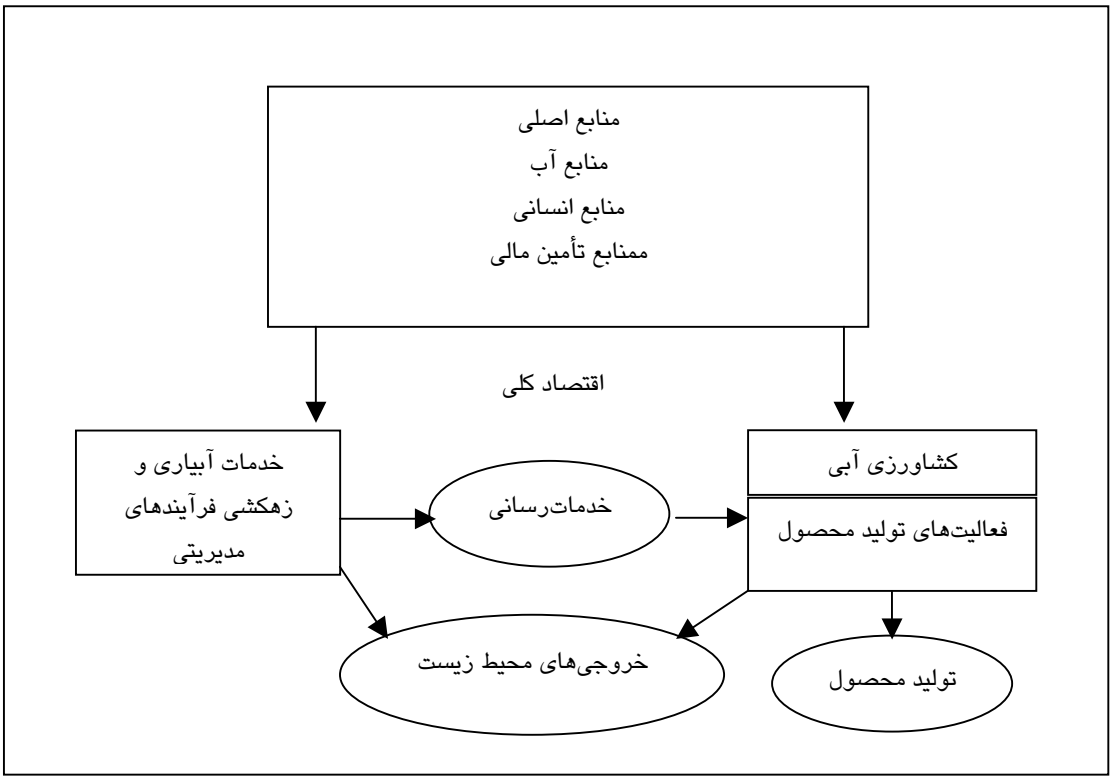
[1] -More Crop Per Drop
[2] -Monopoly Environment

دورنمای BM و فعالیت‌هایی که در این خصوص انجام می‌شود با هدف و گسترهٔ پیدا کردن کلید «بهترین روش‌های مدیریت» تعریف می‌شود. در هر سیستمی از جمله آبیاری و زهکشی پارامترهایی که با عاملیت مدیر عامل تشکیلات هدایت می‌شود در چهار مورد اساسی زیر خلاصه می‌شود.

* داده‌های ورودی سیستم
* فرآیندهای فعالیت‌ها در سیستم
* داده‌های خروجی از سیستم
* اثرات متقابل داخلی سیستم با محیط خارج و داخلی سیستم با خود

چهار محیط فوق ارتباط بینابینی دارند که حاصل آن مطابق شکل (۱) در سیستم‌های آبیاری و زهکشی منجر به تأمین خدمات آبیاری برای کشاورزی و تولید محصولات کشاورزی می‌گردد.

در ارزیابی عملکرد یک سیستم علاقه‌مندیم میزان سودبخشی تبدیل داده‌های ورودی به داده‌های خروجی مورد نظر را اندازه‌گیری کنیم. همچنین میزان توفیق فرآیندها و فعالیت‌ها در تبدیل داده‌های ورودی به داده‌های خروجی را ارزیابی نمائیم.



شکل (۱)- محیط‌های BM و نحوهٔ ارتباط آنها با کشاورزی آبی

زمینه یا محیط‌های مورد توجه متعدد و متنوعی در آبیاری مطرح هستند که سه مورد اساسی زیر از آن جمله‌اند:

* خدمات‌رسانی: این زمینه بسیار مهم شامل دو بخش

الف- تأمین آب کافی برای سیستمی که انتقال و توزیع آب مورد نیاز مصرف‌کنندگان را عهده‌دار است.

ب- راندمانی که تشکیلات متولی آب‌رسانی در مصرف این آب بدست می‌آورد.

* راندمان تولید: در این محیط، کشاورز و مصرف‌کننده آب نقش دارد. هدف اندازه‌گیری بهره‌وری از آب برای تولید و بدست آوردن راندمان تولید است.

* عملکرد زیست محیطی: در این محیط اثرات کشاورزی آبی بر اراضی و منابع آب ارزیابی می‌شود.

نکتهٔ مهم دیگری که لازم است به آن توجه شود حدود و گسترهٔ محیط‌های مورد بررسی است. این حدود مربوط به عوامل فیزیکی و تفصیل و تعمیق شاخص‌هایی است که در اندازه‌گیری‌های هر محیط بکار برده می‌شود.

۵- چه کسی BM را اجرا می‌کند؟

بهبود عملکرد از طریق BM می‌تواند توسط هر سازمان یا تشکیلات یا افرادی انجام شود که از جملهٔ آنان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

* کمپانی‌های خصوصی برای ارزیابی تشکیلات خود و بهبود راندمان تولید و ثمربخشی و سوددهی
* سازمان‌های دولتی برای آگاهی از عملکرد سیستم و جستجوی راه‌کارهای ارتقاء آن.
* سازمان‌ها و تشکیلات مشاوره و نظارت که توسط کارفرماها برای منظورهای ارزیابی و بهبود عملکرد به خدمت گرفته می‌شوند.
* مشاورین مدیریت سیستم
* آژانس‌های مستقل

یک کمپانی خصوصی عملکرد خود را با کمپانی‌های کلیدی مشابه خود با BM مقایسه می‌کند. یک سازمان دولتی نیز واحدهای مختلف خود را با واحدهای مشابه سایر سازمان‌ها از طریق BM مقایسه خواهند کرد.

در تمام موارد فوق BM در داخل سیستم انجام و از داخل سیستم شروع می‌شود و ممکن است با ابوالجمعی همان سازمان صورت گیرد.

۶- فواید BM چیست؟

BM یک ابزار بسیار مفید برای مدیریت تشکیلاتی است که خدمات‌رسانی به جامعه و یا تولید محصولی را عهده دارند. اگر فرآیندهای مناسب موجود در BM در یک سیستم به درستی اجرا شود نتیجهٔ کار ارتقاء سطح عملکرد آن سیستم به طور مستمر خواهد بود. این ارتقاء سطح در خروجی‌های سیستم (نظیر سطح سرویس‌دهی و میزان رضایت خدمت‌گیرندگان آب) مشهود است.

ارزیابی فعالیت‌های درون سازمانی و فرآیندهای سازمان‌های متولی آبیاری و زهکشی می‌تواند یک دید بسیار ارزشمندی از چگونگی عملکرد تمام قسمت‌های سرویس‌دهی و استفاده از منابع را داشته باشد و همچنین می‌تواند به یک مؤلفه یا زیرمجموعهٔ مهمی از سیستم برای حسابرسی سیستم و ارائه بیلان به متولیان امر و در سرمایه‌گزاری‌ها به سهامداران تبدیل شود.

در یک سیستم از جمله شبکه‌های آبیاری و زهکشی منافع و سود حاصل از سیستم از هر چه ثمربخش‌تر و پرمحصول‌تر شدن سیستم و بهینه‌تر مصرف کردن منابع نظیر زمین، آب، نیروی کار، سرمایه و داده‌های کشاورزی است به طوری که تولیدات کشاورزی بیشتر و پایدار بوده و جامعه‌ای (چه درون سیستم و چه در جوار آن) مرفه‌تر و سلامت‌تر را به وجود آورد. در بسیاری از سیستم‌ها اجرای BM در از بین بردن فقر در جامعه نقش مؤثر دارد.

نتایج اجرای BM بهره‌مندی چهار گروه زیر را به دنبال دارد:

* مصرف‌کنندگان آب
* سرویس‌دهندگان
* سازمان‌های قانون‌گزار و مجری
* مؤسسات تأمین‌کنندهٔ مالی

مصرف‌کنندگان آب که برای آن بهائی می‌پردازند (همراه با هزینه‌های مدیریت، اجرا و نگهداری) علاقمند هستند به بهترین روش‌های مدیریت و تجاربی دست یابند تا بتوانند هزینه‌ها را به حداقل کاهش داده و سطح سرویس‌دهی را بهینه نمایند.

تأمین‌کنندگان سرویس آب آبیاری و زهکشی چه به منظور تأمین آب، راهنمائی‌ها و توصیه‌ها، داده‌ها و یا بازاریابی و یا هر خدمت دیگری باشد تلاش خواهند کرد با مقایسه عملکرد خود با سایر سیستم‌های مشابه در بهبود سطح سرویس‌دهی و کاهش هزینه‌ها قدم بردارند.

سازمان‌های دولتی قانون‌گزار نیز می‌توانند کلیهٔ سازمان‌های سرویس‌دهنده را با بهترین تجارب چه در سطح محلی، ملی و چه در سطح بین‌المللی مقایسه نموده و عملکرد آنها را افزایش دهند.

سازمان‌ها و اشخاص تأمین‌کننده اعتبار BM را ابزاری کارآمد برای افزایش عملکرد بخش‌های آبیاری و زهکشی می‌دانند و معتقدند که از این طریق می‌توان از سرمایه‌گزاری‌ها بهرهٔ بیشتری بدست آورده و با فقر مبارزه نموده و سطح زندگی جامعه را بالا برد.

۷- چه هزینه‌ها و اعتبارات اضافی BM نیاز دارد و چه وظائفی را عهده‌دار است؟

هزینه‌های اولیه BM شامل وقت و منابع لزوماً بالا نیست. عمدهٔ هزینه‌ها در BM مربوط به جمع‌آوری، پردازش و تحلیل اطلاعات است. اگر در یک سیستم اطلاعات کافی جمع‌آوری نمی‌شود برای اجرای BM باید تشکیلات لازم برای جمع‌آوری، پردازش و تجزیه و تحلیل اطلاعات به وجود آید. اگر مهارت‌های مناسب برای تعیین اطلاعات مورد نیاز، روش‌های پردازش و فرآیندهای تحلیل اطلاعات و سازمان وجود ندارد، به نحو مقتضی باید تأمین گردد. این کار از طریق آموزش، استخدام یا بکارگیری عوامل تخصصی خارج از سیستم انجام می‌شود. بدیهی است هزینه‌های دیگری نیز در انجام این روش پیش خواهد آمد که از آن جمله است ابزار و وسائل، محل برای استقرار پرسنل، استخدام افراد جدید، صرف اوقات بیشتر مدیریتی و امثال آن.

علاوه بر هزینه‌های فوق بخش دیگری ممکن است لازم باشد که صرف انجام اقدامات قانونی مختلف برای کسب اجازه جهت انجام تغییرات لازم نرم‌افزاری و سخت‌افزاری در سیستم برای بهبود عملکرد گردد. موفقیت در BM مستلزم داشتن اختیار برای انجام تغییرات که غالباً کسب این اختیارات به صدور اینگونه مجوزها بستگی خواهد داشت.

۸- رابطهٔ بین BM و ارزیابی عملکرد چیست؟

گرچه هدف دو روش یکسان و مشترک است ولی روش انجام کار با هم متفاوت است. در روش ارزیابی عملکرد به صورت سنتی هدف‌هایی در ابتدا (یا در رأس هرم) تعریف می‌شود و فرآیندها و فعالیت‌ها از بالا به پائین هرم به نحوی تنظیم و تغییر می‌یابد که به اهداف تعیین شده در رأس هرم نزدیک شویم. بنابراین هدف‌های ثابت و مشخص شده‌ای ملاک مقایسه هر بار ارزیابی قرار می‌گیرند. در روش BM اساساً فعالیت‌ها براساس تمرکز و توجه به خروجی‌های سیستم‌های کلیدی موفق و سازمان‌های مشابه موفق و پیدا کردن بهترین روش‌ها و فعالیت‌های مدیریتی است که می‌تواند در سیستم بکار برده شده و نتایج مطلوبی که در سیستم‌های کلیدی بدست آمده است را دنبال نمود. فعالیت‌ها و فرآیندهای ارتقاءدهندهٔ سیستم‌های کلیدی سپس به عنوان فرم‌ها و استانداردهای اجرایی و مدیریتی قرار می‌گیرند. در BM شاخص‌های عملکرد طوری تعیین می‌شوند که عمل مقایسه‌ای انجام دهند و سیستم را به سوی پر

کردن فاصله بین وضع موجود و وضع بهبود یافته بعدی هدایت کند. هدف‌های محوری BM را بنابراین می‌توان در دو نکته زیر خلاصه نمود:

* متولی سیستم می‌خواهد بداند در مقایسه با تشکیلات مشابه خود چه عملکردی دارد. میزان موفقیت یا ناکامی‌هایش چقدر است و چه نرم‌ها و استانداردهایی مهم و اساسی است و باید بکار گرفته شود.
* می‌خواهد قادر به انجام تغییرات در سازمان خود باشد تا اثرات آن بتواند به سیستم ارتقاء عملکرد بدهد.

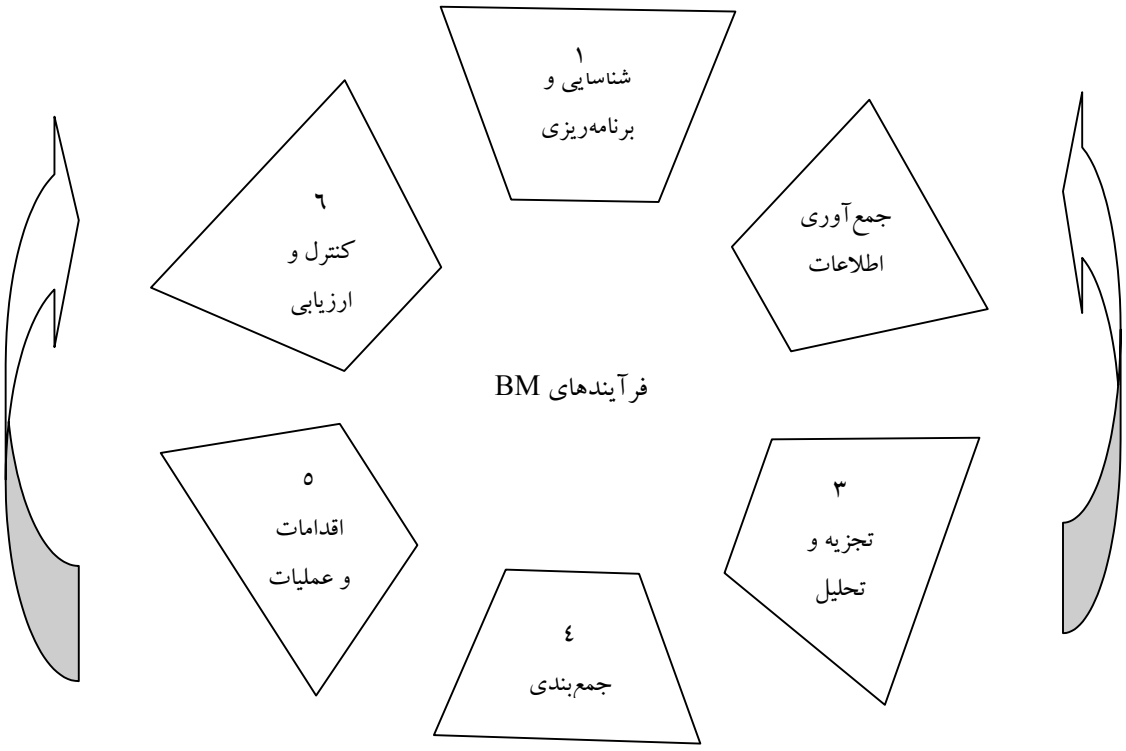
در ارزیابی عملکرد سنتی ارزیابی‌کننده ناچار است در یک وسعت همه جانبه با انتخاب شاخص‌های عملکرد در تمام زمینه‌ها یک سیستم را ارزیابی کند و با اجرای روش‌های تحلیل حساسیت بدون اطمینان از اثربخشی اقدامات و تغییرات به اجرای عملیات اصلاحی بپردازد. بخش اعظم این شاخص‌ها به فرآیندهای داخل سیستم مربوط می‌شود و امکان مقایسه با سایر سیستم‌های مشابه را نمی‌دهد. بالاخص می‌توان گفت که ارزیابی عملکرد به روش سنتی بر فرآیند داخلی متمرکز می‌شود و امکان مقایسه با سیستم‌های خارجی مشابه را ندارند.

عمدهٔ تفاوت‌های بین BM و PA را می‌توان چنین خلاصه کرد:

* PA روشی است که نتایج و محصول یک سیستم موفق را مشاهده نموده و از قاعدهٔ هرم به رأس آن حرکت نموده، فرآیندها، نرم‌ها و استانداردهای خاصی را که عامل خروجی موفقیت‌آمیز بوده است را شناسایی نموده و به عنوان نرم‌ها و استانداردهای خود در سیستم بکار می‌برد.
* BM فقط بخش خاصی از شاخص‌ها را که به فرآیندهای ثمربخش منجرشده است را مدنظر قرار می‌دهد، لذا به مراتب هزینه و زمان و انرژی محدودتری را طلب می‌کند.
* در PA همهٔ شاخص‌ها ارزیابی می‌شوند و تشخیص میزان اثرگزاری هر کدام و اولویت‌بندی اقدامات بهبودبخشی گرچه انجام می‌شود ولی تضمین شده نیست در حالی که روش BM تغییراتی را توصیه می‌کند که تجربه شده و نتیجه‌بخشی آن تضمین شده است.

۹- فرآیندهای BM و راه‌کارها

فرآیند BM: مراحل انجام BM در شکل نشان داده شده است و در زیر توضیح داده می‌شود. آنچه که در این بخش آورده شده نتایج آخرین مطالعات BM است که توسط ANCID در سال ۲۰۰۰ در استرالیا انجام شده است.



شکل شماره (۲) مراحل اجرای BM

مرحلهٔ اول: شناسایی و برنامه‌ریزی

قدم بسیار مهم در روش BM شناسایی و برنامه‌ریزی است که شامل موارد زیر است:

* هدف از انجام BM، برگزارکنندگان و خروجی‌های مورد انتظار از اجرای این برنامه
* مشتریان داخل و خارج سیستم
* چه زمینه‌هایی از فعالیت‌های سیستم با BM ارزیابی می‌شود
* در رابطه به کی و یا چه چیزی ارزیابی انجام می‌شود
* تعیین شاخص‌های ارزیابی
* چه اطلاعاتی لازم است و چگونه جمع‌آوری می‌شود

مرحلهٔ برنامه‌ریزی فرآیند BM مانند بسیاری فرآیندهای دیگر چیزی است که در حد بالایی موفقیت عملیات BM را تضمین می‌کند. حدود و مشخصات اطلاعات مورد نیاز نیز در این مرحله تعیین می‌گردد. انسجام و هماهنگی در تدوین و تعریف شاخص‌های بکار رفته در ارزیابی با BM از اهمیت حیاتی برخوردار است.

برای تسهیل در امر جمع‌بندی و اجرای اقدامات و عملیات اصلاحی پس از انجام تجزیه و تحلیل‌های لازم اطلاعات جمع‌آوری شده مهم است که بازیگران اصلی و کلیدی در فرآیند BM درگیر و همراه شوند.

این اقدام مهم مقاومت در مقابل تغییرات و اصلاحات را کاهش داده و بکارگیری تخصص‌های مختلف در سطوح متفاوت در تشکیلات را آسان می‌سازد.

مرحلهٔ دوم: جمع‌آوری اطلاعات

محور اصلی روش BM در ارزیابی عملکرد شبکه‌ها جمع‌آوری اطلاعات است. برای اینکه مقایسهٔ بین شبکه‌های آبیاری و زهکشی انجام شود داده‌های مورد استفاده BM باید انسجام و پیوستگی و هماهنگی داشته و قابل مقایسه با همدیگر در شبکه‌های مختلف باشد. این مسئله حیاتی است که باید در مرحلهٔ شناسایی و برنامه‌ریزی به آن توجه خاص شده باشد.

در این خصوص سه نوع جمع‌آوری اطلاعات وجود دارد:

۱- جمع‌آوری اطلاعات برای مدیریت، کنترل و نظارت و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی به طور روزانه

۲- جمع‌آوری اطلاعات برای استفاده در روش BM و مقایسهٔ سیستم با سایر سیستم‌های مشابه

۳- جمع‌آوری اطلاعات به عنوان بخشی از فرآیند تشخیص نواقص در پروسهٔ BM برای مشخص نمودن علل کمبود عملکرد

که در اینجا فقط توجه به ردیف ۲ (جمع‌آوری اطلاعات برای استفاده در روش BM) می‌باشد.

مقولهٔ کلیدی در ارزیابی با BM در شبکه‌های آبیاری و زهکشی منفرد بودن این سیستم‌ها از لحاظ خصوصیات و مشخصات است به گونه‌ای که دو سیستم یکسان مشاهده نمی‌شود. تعداد متغیرهایی که عملکرد را متأثر می‌سازد بسیار زیاد است که باعث مشکل شدن پروسهٔ ارزیابی می‌گردد. برای امکان‌پذیر ساختن دسته‌بندی سیستم‌ها در گروه‌های مشابه به منظور انجام روش BM لازم است شرح کامل گذشته و سوابق پروژه‌ها جمع‌آوری شود. این خصوصیات شامل محل، آب و هوا، منابع آب، انواع محصولات معمول برای کشت، مساحت تحت آبیاری، اندازهٔ متوسط مزارع، روش آبیاری، نوع مدیریت، روش زهکشی و امثال آن می‌باشد.

برای اینکه بتوان سیستم‌های مشابه را برای منظور BM گروه‌بندی نمود لازم است داده‌های مرتبط به سوابق هر سیستم را جمع‌آوری نمود. این اطلاعات شامل محل جغرافیائی، آب و هوای منطقه، منابع آب، نوع محصولاتی که کشت می‌شود، اراضی تحت کشت آبی، اندازهٔ متوسط مزارع، روش آبیاری، شیوهٔ مدیریت و نوع زهکشی می‌باشد. تفصیل بیشتر داده‌های لازم که سیستم آبیاری و زهکشی را تشریح می‌کند در جدول شماره (۱) آورده شده است.

بیشتر سازمان‌های آبیاری و زهکشی در دنیا سیستمی برای جمع‌آوری اطلاعات در مورد مسائل مختلف ادارهٔ شبکهٔ خود دارند. هر تشکیلاتی اطلاعات خاص فرآیندهای مدیریتی داخلی خود را جمع‌آوری می‌کند و مشکل اساسی این است که برای کاربرد BM باید اطلاعات هم‌خوانی داشته باشد که این امر به ندرت اتفاق می‌افتد که دو سیستم اطلاعات کافی و البته مشابه برای مقایسه در BM جمع‌آوری نمایند.

برای اینکه سازمان‌های مختلف با وسعت متفاوت داده‌ها قادر به مشارکت در BM باشند باید شاخص‌های خاصی را تعریف و بکار برند، در مجموعه شاخص‌های پیشنهادی لازم است حداقل داده‌هائی را جمع‌آوری نمایند. در این صورت اینگونه سازمان‌ها قادر خواهند بود از طریق BM خود را با وسعت زیادی با سایر تشکیلات با فعالیت مشابه مقایسه و ارتقاء عملکرد بدهند. این نیز لازم به توضیح است که سازمان‌های مختلف با وسعت متفاوت اطلاعات موجود می‌توانند از تعداد متغیری شاخص که اطلاعات لازم برای برآورد آنها را دارند استفاده نمایند. سازمان‌های پیشرفته‌تر در این مورد بدیهی است که در سطح بالاتری با استفاده از شاخص‌های بیشتر از BM بهرهٔ وسیع‌تر خواهند برد. این برنامه می‌تواند به صورت پیوسته کامل و کاملتر گردد و هر سازمان به تدریج در تکمیل داده‌های خود اقدام نمایند تا بتواند با استفاده از تعداد بیشتری شاخص اطلاعات بهسازی و بهبود عملکرد بیشتری را کسب نماید.

۲-۴-۱۰- طبقه‌بندی انواع شبکه‌ها

یک اختلاف جداکننده شبکه‌های آبیاری و زهکشی از همدیگر منطقهٔ تحت پوشش و طبیعت ناحیه‌ای که در آن قرار گرفته‌اند می‌باشد. برای اینکه مقایسهٔ دو پروژه منطقی باشد باید در یک وضعیت مشابه منطقه‌ای قرار گرفته باشند. راه‌های متعددی وجود دارد که از آن راه‌ها بتوان این طبقه‌بندی را انجام داد. طبقه‌بندی زیر با تیترهای انتخاب شده در BM بکار می‌رود:

* نوع کنترل (تقسیم نسبی ثابت آب، کنترل‌های دستی، کنترل‌های اتوماتیک)
* نوع مدیریت (سازمان‌های دولتی، سازمان‌های خصوصی، تشکیلات زارعین)
* روش تخصیص آب و توزیع آن (تأمین نیاز تنظیم یافته، تأمین نیاز کامل)
* آب و هوا و اقلیم (مرطوب، خشک)
* نوع محصول اصلی و غالب در منطقه (برنج، غیر برنج)
* فراوانی آب (بی‌حساب، کم)
* منابع آبی (آب‌های سطحی- آب‌های زیرزمینی)
* وضعیت اجتماعی- اقتصادی (تولیدات مصرف محلی، درجهٔ صنعتی شدن، میزان پیشرفتگی)
* اندازهٔ شبکه (وسیع، محدود)
* محل (آسیا، آفریقا، آمریکا)

برای گروه‌بندی انواع شبکه‌ها جهت انجام BM، داده‌های گذشته و اطلاعات مربوط به سابقهٔ تشکیلات ضروری است. اطلاعات مورد نیاز در جدول شماره (۱) لیست شده است. این جدول تعدادی پارامترهای تشریح‌کننده سیستم را در برمی‌گیرد که باید در ورقه‌های اطلاعاتی و محاسباتی وارد شوند.

۱۰- جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات

اطلاعات مورد نیاز:

چارچوب پذیرفته شده برای ارزیابی عملکرد از طریق BM که قبلاً مورد بحث قرار گرفت سه زمینهٔ زیر را شامل است:

* ارائه خدمات
  - اداره شبکه
  - عملکرد مالی
* راندمان‌های بهره‌وری و تولید
* عملکرد زیست محیطی

در حالی که کیفیت خدمات‌رسانی آبیاری امری مهم و غالباً برای بهره‌وری تولید حیاتی است تعدادی فرآیندهای کلیدی دیگر نیز وجود دارند که در تولید اثر گزارند. بنابراین شاخص‌های عملکرد که برای اجرای BM پیشنهاد شده‌اند به سه زمینهٔ فوق و داده‌های ورودی، تحلیل و بررسی آنها، خروجی‌ها و اثراتشان بستگی خواهند داشت.

شاخص‌های بسیاری هستند که می‌توانند در این برنامه مورد استفاده قرار گیرند، لیکن برای این BM تمرینی شاخص‌های کلیدی بکار خواهد رفت. اینها شاخص‌هائی هستند که نظیر اوراق مشارکت کارخانه‌ها در مراکز خرید و فروش اوراق و بهای آنها در بورس دائماً عملکرد سرمایه را نشان می‌دهد.

شاخص‌های اساسی و اصلی پیشنهادی برای ارزیابی عملکرد با اعمال روش BM در جدول (۲) ارائه شده است.

۱۱- دریافت اطلاعات

برای تضمین قابل مقایسه بودن نتایج حاصل از سازمان‌های عضو پیوستهٔ BM جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز محاسبهٔ شاخص‌های انتخابی برنامهٔ BM براساس فرمت و مشخصات داده شده و رعایت پروتوکل‌های توافق شده امری ضروری است.

سازمان‌های عضو برنامهٔ BM پردازش ابتدائی داده‌ها را انجام می‌دهند و آن را به صورت داده‌های خام مطابق با فرمت‌های تعیین شده جهت انتقال به برگه‌های محاسباتی BM در می‌آورند. این وظیفه باید براساس دستورالعمل در اختیار گذاشته شده انجام شود.

دفترچهٔ صفحات محاسباتی تهیه شده در برنامهٔ BM که در اختیار مشترکین برنامه قرار داده می‌شود شامل شش برگه است که اطلاعات دسته‌بندی شدهٔ زیر در آنها وارد می‌شود.

- خلاصهٔ شاخص‌های بکار رفته در برنامهٔ BM
- مشخصه‌های سیستم
- خدمات ارائه شده آبیاری
- عملکرد مالی سیستم
- بازده حاصل‌بخشی
- عملکرد زیست محیطی

مقادیر شاخص‌ها در برگه مربوطه به صورت اتوماتیک و بدون دخالت کاربر پس از وارد کردن داده‌های اصلی به ورقهٔ مربوطه محاسبه می‌شوند.

در پیوست ۲ دفترچهٔ راهنمای BM تعریف، نحوهٔ اندازه‌گیری و پردازش‌های لازم هر شاخص تعیین شده و مثالی برای ورود اطلاعات به برگه محاسباتی ارائه گردیده است (مراجعه به مأخذ).

دو گونه شاخص را می‌توان براساس اطلاعات لازم مورد توجه قرار داد:

الف: شاخص‌های مبتنی بر داده‌های اولیه

ب: شاخص‌های مبتنی بر داده‌های ثانویه

بعضی شاخص‌ها براساس اطلاعات اولیه که سازمان مربوطه چه به صورت عادی به عنوان بخشی از وظایف سیستم در حین بهره‌برداری جمع‌آوری شود و یا برای منظور خاص کاربرد در BM بدست می‌آورد کمی می‌شوند. متغیرهائی نظیر احجام ورودی آب به سیستم، درآمدهای جمع‌آوری شده از مصرف‌کنندگان آب، و جمع هزینه‌های مصرف شده در بهره‌برداری از جملهٔ این نوع داده‌ها هستند.

محاسبهٔ بعضی دیگر از شاخص‌ها مستلزم استفاده از داده‌های ثانویه است. از جملهٔ این داده‌ها محاسبهٔ میزان تبخیر و تعرق گیاه (ET_c) است که مستلزم دریافت اطلاعات هواشناسی از منطقه‌ای است که شبکه در آن فعالیت می‌کند و از ایستگاه مربوط به آن منطقه دریافت می‌گردد. این نوع داده‌ها هم می‌تواند توسط مشترکین اخذ گردد و یا یک مؤسسهٔ خاص این وظیفه را انجام دهد. در جائیکه داده‌ها از منابع خارجی تهیه گردد، توجه خاص باید در پردازش آن مبذول گردد. این امر به خصوص وقتی مهم‌تر است که ترمیم و تکمیل داده‌ها ضرورت پیدا می‌کند.

جدول (۱)- عوامل مشخصه سیستم‌های آبیاری و زهکشی و کدگزاری برای BM

مشخصه‌های سیستم	وضعیت‌های ممکنه (گزینه‌ها)	کد
مشخصه: موقعیت جغرافیائی		
کشور		D_1
قاره		D_2
نام سیستم		D_3
عرض جغرافیائی		D_4
طول جغرافیائی		D_5
مشخصه: اقلیم و خاک		
اقلیم (یکی از گزینه‌ها انتخاب می‌شود)	• خشک • نیمه خشک • مرطوب • گرم مرطوب	D_6
متوسط بارندگی سالیانه (mm)		D_7
متوسط تبخیر و تعریف پتانسیل (ET_c) گیاه مأخذ (mm)		D_8
(ET_c) ماکزیمم روزانه گیاه مرجع (mm/day)		D_9
نوع غالب خاک (خاک‌ها) و درصد کل مساحت هر نوع (یکی از گزینه‌ها انتخاب می‌شود)	• رسی • رسی- لومی • لومی • سیلتی- کلی- لوم • ماسه‌ای	D_{10}
مشخصه: وضعیت سازمانی		
سال شروع فعالیت		D_{11}
نوع مدیریت (یک گزینه انتخاب شود)	• سازمان دولتی • سرمایه‌گزاری خصوصی • تلفیق دولت/ حکومت محلی/ خصوصی • انجمن مصرف‌کننده آب/ سازمان WUAS	D_{12}
وظایف سازمان	• سرویس‌دهی آبیاری و زهکشی • مدیریت منابع آب • مدیریت مخازن • کنترل سیلاب • تولید ماهی • سایر فعالیت‌ها	D_{13}
نحوهٔ جمع‌آوری درآمدها	• مالیات‌گزاری بر اراضی آبی • چارج بر نوع محصول و زمین • چارج برحسب حجم آب تحویل شده	D_{14}
مالکیت اراضی (یک گزینه انتخاب می‌شود)	• دولتی • خصوصی	D_{15}
مشخصه: اجتماعی- اقتصادی		
تولید خالص ملی (GDP)[1]		D_{16}
سیستم کشاورزی (یک گزینه انتخاب شود)	• فروش نقدی محصولات • تولید محصول برحسب تأمین نیاز زندگی • تولید به صورت تلفیق دو نوع فوق	D_{17}

[1] -National Gross Domestic Product

دنباله جدول (۱)

مشخصه‌های سیستم	وضعیت‌های ممکنه (گزینه‌ها)	کد
بازاریابی (یک گزینه را انتخاب نمایید)	• بازاریابی توسط دولت • تجارت با تجار خصوصی • بازارهای محلی • بازارهای منطقه‌ای و ملی	D_{18}
قیمت‌گزاری	• قیمت‌های کنترل شده به وسیله دولت • قیمت بازارهای محلی • قیمت‌های بین‌المللی	D_{19}
مشخصه: منابع آب و میزان آب قابل حصول		
منبع تأمین آب (یک گزینه انتخاب شود)	• ذخیره‌سازی در مسیر رودخانه • منبع آب زیرزمینی • آبگیری از رودخانه • بهره‌وری تلفیقی از منابع سطحی و زیرزمینی	D_{20}
میزان آب قابل حصول (یک گزینه انتخاب شود)	• به حد وفور • به حد نیاز • کم آبی	D_{21}
دفعات و طول هر دور آبیاری	تعداد دفعات آبیاری ..... • فصل ۱: • فصل ۲: • فصل ۳:	D_{22}
مشخصه: اندازه		
مساحت اراضی تحت کشت آبی (هکتار)		D_{23}
تعداد کل آب برانیکه آب برای آنها تأمین شده است		D_{24}
اندازهٔ متوسط مزارع (هکتار)		D_{25}
مساحت متوسط تحت آبیاری سالیانه (هکتار)		D_{26}
متوسط تراکم کشت سالیانه (٪)		D_{27}
سفره‌های آبی- آبیاری		
روش انتقال و تأمین آب	• انحراف با پمپاژ • انحراف ثقلی • آب زیرزمینی	D_{28}
سازهٔ انتقال آب (یک گزینه را انتخاب نمایند)	• کانال روباز • خط لوله تحت فشار • کانال پوشش شده • کانال پوشش نشده	D_{29}
نوع و محل تجهیزات کنترل آب (یکی را انتخاب کنند)	نوع: • هیچ وسیله‌ای بکار نمی‌رود • سازهٔ ثابت تقسیم نسبی آب • دریچه‌های کنترل به وسیله دست • دریچه‌های کنترل اتوماتیک محلی • دریچه‌های کنترل اتوماتیک مرکزی	D_{30}
امکانات اندازه‌گیری آب، محل و نوع (فقط یک گزینه از هر یک انتخاب می‌شود)	محل: • هیچ جا • کانال‌های اصلی • کانال‌های درجه ۲ • کانال‌های درجه ۳ • کانال‌های درجه ٤	D_{31}

دنباله جدول (۱)

مشخصه‌های سیستم	وضعیت‌های ممکنه (گزینه‌ها)	کد
سازه‌های آبی- زهکشی	نوع اندازه‌گیر: • شدت جریان‌سنج • سرریز یا فلوم ثابت • مقاطع کالیبره شده • دریچه‌های کالیبره شده	
مساحت تحت پوشش زهکش‌های سطحی (هکتار)		D_{32}
نوع زهکش‌های سطحی (یکی انتخاب می‌شود)	• ساخته شده • طبیعی	D_{33}
طول زهکش‌های سطحی (هکتار)	• طبیعی • ساخته شده • روباز • پوشیده	D_{34}
مساحت اراضی تحت پوشش زهکشی زیرزمینی		D_{35}
تعداد محل‌های اندازه‌گیری سطح آب زیرزمینی		D_{36}
نوع شبکه توزیع آب (یک گزینه انتخاب شود)	• برطبق تقاضا • برطبق تقاضاهای توافق و برنامه‌ریزی • براساس میزان تأمین	D_{37}
تواتر آبیاری برنامه‌ریزی شده در سطح کانال‌های درجه ۱ (اصلی) (یک گزینه انتخاب شود)	• روزانه • هفتگی • دوبار در ماه • ماهیانه • فصلی • هیچگونه	D_{38}
نوع آبیاری غالب در مزارع (یک گزینه انتخاب شود)	• سطحی- فارو، کرتی[1]، بوردر[2]، غرقابی[3]، نشتی[4] • تحت فشار[5]- لوله تفنگی[6]، رفت و برگشتی[7]، دورانی مرکزی[8] • قطره‌ای/ تریکل • زیرزمینی	D_{39}
مشخصه: کشت		
کشت فصلی اصلی با درصد از کل سطح زیرکشت	• کشت ۱: • کشت ۲: • کشت ۳: • کشت ٤: • کشت ٥:	D_{40}

[1] -Basin
[2] -Border
[3] -Flood
[4] -Farrow in Basin
[5] - Overhead
[6] - Raingun
[7] -Lateral Move
[8] -Center Pivot

جدول (۲)- لیست شاخص‌های کلیدی پیشنهادی برای BM

زمینه	شاخص عملکرد	داده‌های مورد نیاز
عملکرد خدمات‌رسانی	حجم کلی آب تحویلی برای آبیاری (m^3/s)	حجم کل اندازه‌گیری شده روزانه تحویل شده به مصرف‌کنندگان
	حجم آب تحویلی سالانه در واحد سطح پروژه (m^3/ha)	حجم کل روزانه تحویل آب به سیستم آبیاری مساحت کل زیرکشت در سیستم
	حجم آب تحویلی سالانه به واحد سطح تحت کشت آبی	حجم آب روزانه اندازه‌گیری شده که به مصرف‌کنندگان داده شده است مساحت کل اراضی تحت کشت آبی
	راندمان سیستم انتقال آب به شبکه	حجم اندازه‌گیری شده تحویل آب به زارعین حجم کل اندازه‌گیری شده آب ورودی به شبکه
	تأمین نسبی آب سالیانه	حجم کل آب روزانه تحویل شده به شبکهٔ آبیاری حجم کل آب حاصل از باران روزانه بر سطح اراضی زیر آبیاری حجم کل آب مورد نیاز در یک دورهٔ کشت بر حسب روزانه با در نظر گرفتن نفوذ عمقی در کشت برنج
	تأمین نسبی آب آبیاری سالانه	حجم اندازه‌گیری شدهٔ روزانه آب تحویلی به سیستم آبیاری حجم کل آب مورد نیاز در یک دورهٔ آبیاری بر حسب حجم روزانه (نیاز آبی منهای باران مؤثر) با در نظر گرفتن حجم آب نفوذی به عمق
	ظرفیت انتقال آب	ظرفیت حال حاضر کانال اصلی ظرفیت مورد نیاز در اوج مصرف آب کشاورزی
	امنیت تخصیص آب	تخصیص آب مقرر شده به سیستم
شاخص‌های مالی	نسبت بازده هزینه‌ها	مقدار کل درآمد جمع‌آوری شده از مصرف‌کنندگان آب مقدار کل هزینه‌های مدیریت- بهره‌برداری و نگهداری (MOM)
	نسبت هزینه‌های نگهداری به درآمدها	مقدار کل هزینه‌های انجام شده برای نگهداری شبکه مقدار کل درآمدهای جمع‌آوری شده از مصرف‌کنندگان
	کل هزینه‌های MOM در واحد سطح (us/ha$)	هزینه‌های کل مصرف شده در مدیریت- بهره‌برداری و نگهداری مساحت کل منطقه تحت تولیت شبکه آبیاری
	هزینهٔ کل هر نفر در تشکیلات آب‌رسانی (us/person$)	کل هزینه‌های مصرفی برای MOM تعداد کل پرسنل شاغل در MOM
	عملکرد جمع‌آوری درآمدها	کل درآمدهای حاصل از جمع‌آوری درآمدها از مصرف‌کنندگان کل بهای آب فروخته شده
	نسبت پرسنل به سطح زیر کشت (person/ha)	مقدار کل شاغلین در MOM مساحت کلی اراضی متعلق به سیستم
	درآمد نسبی بر حسب درآمد به ازای واحد حجم آب تحویل داده شده (usm^2$)	کل درآمد حاصل از جمع‌آوری آب‌بها حجم کل آب تحویلی به شبکه

دنباله جدول (۲)- لیست شاخص‌های کلیدی پیشنهادی برای BM

زمینه	شاخص عملکرد	داده‌های مورد نیاز
راندمان تولید	وزن کل تولیدات سالانهٔ کشاورزی (Tones)	وزن مخصوص بدست آمده در هر سال در هر محصول
	بهای کل محصول کشاورزی تولید شده ($us)	وزن کل هر محصول در سال قیمت بازار هر محصول
	درآمد به ازای واحد سطح اراضی تحت امر ($us/ha)	وزن کل هر محصول در سال قیمت در بازار برای هر محصول مساحت کل اراضی تحت امر سیستم
	درآمد از واحد حجم آب ($us/$m^3$)	وزن کل هر محصول در سال قیمت بازار محصول حجم کل روزانه آب اندازه‌گیری و تحویل شده به سیستم آبیاری
	درآمد حاصل از واحد حجم آب تأمین شده ($us/$m^3$)	وزن کل سالیانه هر محصول قیمت هر محصول در بازار حجم کل آب اندازه‌گیری شده روزانه به سیستم آبیاری
	درآمد حاصل از واحد حجم آب مصرفی ($us/$m^3$)	وزن کل سالیانه هر محصول قیمت هر محصول در بازار حجم کل مصرفی توسط گیاهان (ET_c)
شاخص‌های زیست محیطی	کیفیت آب: شوری (mmohs/cm)	ضریب هدایت الکتریکی (EC) اندازه‌گیری شده از نمونه‌های دوره‌ای آب آبیاری حجم کل آب روزانه ورودی به سیستم ضریب هدایت الکتریکی اندازه‌گیری شده از نمونه‌های دوره‌ای آب زهکش‌ها حجم کل آب زهکشی روزانه خروجی از سیستم
	کیفیت آب: بیولوژیکی (mg/lit)	بار بیولوژیکی اندازه‌گیری شده از نمونه‌های دوره‌ای آب آبیاری حجم کل آب روزانه ورودی به سیستم بار بیولوژیکی اندازه‌گیری شده از نمونه‌های دوره‌ای آب زهکش‌ها حجم کل آب زهکشی شده از سیستم در روز
	کیفیت آب: شیمیایی (mg/lit)	بار شیمیایی اندازه‌گیری شده از نمونه‌های دوره‌ای آب آبیاری حجم کل آب روزانه ورودی به سیستم بار شیمیایی اندازه‌گیری شده از نمونه‌های دوره‌ای آب زهکش‌ها حجم کل آب زهکشی شده از سیستم در روز
	عمق متوسط سطح آب زیرزمینی (m)	اندازه‌گیری عمق به صورت دوره‌ای
	تغییرات سطح آب زیرزمینی نسبت به زمان (m)	اندازه‌گیری پریودیک عمق آب زیرزمینی در دورهٔ ۵ ساله
	بیلان نمک	اندازه‌گیری پریودیک میزان نمک در آب آبیاری اندازه‌گیری پریودیک میزان نمک در آب زهکش‌ها

فرمول‌بندی برای شاخص‌های BM در جدول شماره (۳) نشان داده شده است.

۱۲- واحدهای انتخابی برای داده‌ها

از آنجا که اطلاعات و داده‌ها در روش BM باید با هم در سیستم‌های مشابه مقایسه شوند، باید دارای واحدهای مشترک باشند. این توافق طی پروتوکل‌های مراوده شده بین سیستم‌ها انجام می‌گیرد (پیوست شمارهٔ A2). داده‌ها ممکن است به صورت محلی با واحدهای خاص جمع‌آوری و پردازش شوند، لیکن برای استفاده در BM باید نهایتاً به واحدهای توافق شده در پروتوکل‌ها تبدیل گردند. لذا اطلاعات ورودی به بانک‌های اطلاعاتی باید دارای واحد مشترک باشند.

هنگامی که تمامی واحدهای پولی به دلار آمریکایی تبدیل شوند. در زیرنویس‌ها باید تاریخ و ضریب تبدیل سایر ارزها ذکر گردد. اگر تاریخ و نرخ تبدیل متفاوتی به منظور بررسی‌های مشخصی بکار می‌رود باید این نرخ‌ها و زمان تبدیل آن هم ذکر شود تا امکان مقایسه فراهم گردد.

۱۳- پردازش اطلاعات و تجزیه و تحلیل‌ها

تحلیل‌های همکاران در BM

بیشترین کاری که در تحلیل داده‌ها انجام می‌شود اعمال ضرایب و نسبت‌های داده‌های جمع‌آوری شده برای تولید مقادیر شاخص‌های مورد نیاز عملکرد است. این وظیفه‌ها با استفاده از Spreadsheetهایی که برای این منظور تهیه شده است انجام می‌شود. سازمان‌ها یا همکاران طرف دیگر مسئولیت دارند داده‌های خام جمع‌آوری شده را براساس طرح پیشنهادی در پروتوکل‌ها (که در پیوست A2 آمده است) تهیه نمایند. باید توجه داشت که اطلاعات و داده‌هایی که در گذشته با فرمت‌های مختلف دیگر تهیه شده‌اند ضرورت ندارد از این قاعده پیروی کنند. در چنین مواردی IPTRID کمک‌های تخصصی بکار می‌گمارد تا داده‌ها به گونه‌ای آماده شوند که قابل مقایسه با هم باشند.

تحلیل‌های بین همکاران

در برخی موارد سازمان‌های هم شغل ممکن است برای بررسی و آنالیز روند تغییرات بین خود علاقمند به تحلیل بیشتر اطلاعات و داده‌ها از طریق بکارگیری روش‌های آماری باشند. این نوع تحلیل‌ها ممکن است به خصوص برای تشریح عوامل تأثیرگزار در عملکرد پائین مفید باشد، مثلاً ممکن است از طریق تحلیل آماری تغییرات فصلی شاخص نسبت عملکرد تحویل آب (DPR)[1] (ضریب تغییرپذیری)[2]، عوامل تأثیرگزار بر آن را تشخیص داد. در حالی که این تحلیل می‌تواند ارزش و اهمیت قابل توجهی برای هم شغلان داشته باشد. برای انجام مقایسه بین سازمان‌ها ضروری نیست.

---

[1] -Delivery Performance Ratio
[2] -Coefficient of Variation

تحلیل‌های مقایسه‌ای

طبیعت اساسی پروسهٔ BM ایجاد شرایطی است که سازمان‌ها بتوانند عملکرد خود را با هم مقایسه کنند و هر یک خود را با سازمان‌های مشابه یا فرآیندهای مشابه مقایسه نمایند. تحلیل مقایسه‌ای در درجهٔ اول اهمیت، طبقه‌بندی عملکردها در سطوح مختلف برای هر یک از شاخص‌ها چه از لحاظ کمی و عددی و چه به صورت گرافیکی می‌باشد. جدول (۳) و اشکال (۳)، (٤)، (٥) و (٦) نتایج یک تحلیل مقایسه‌ای که به وسیلهٔ استرالیایی‌ها با برنامهٔ BM انجام شده است را نشان می‌دهند. شاخص‌های بکار رفته در این تحلیل در جدول شماره ٤ آورده شده است.

جدول شماره (٤)

شاخص‌های ارزیابی عملکرد

عملکرد ارائه خدمات

(الف) بهره‌برداری از سیستم

شاخص	تعریف	مشخصات داده‌ها
حجم کل آب آبیاری تحویل شده سالیانه (MCM)	حجم کل آب تحویل شده در طول سال آبی به مصرف‌کنندگان، منظور از مصرف‌کننده در این نوشتار دریافت‌کنندهٔ سرویس‌های آبیاری است که می‌تواند اشخاص به صورت فردی و یا گروه‌های سازمان یافته را شامل گردد.	اندازه‌گیری شده در مرز تحویل مؤسسه تحویل آب به مصرف‌کننده
حجم کل آب تأمین شدهٔ سالیانه(MCM) برای آبیاری	حجم کل آب انحرافی از رودخانه و یا پمپ شده از آبخان‌ها برای آبیاری (بدون در نظر گرفتن آب پمپاژ شده به منظور زهکشی)	در محل انحراف و یا پمپاژ اندازه‌گیری می‌شود.
حجم کل آب تأمین شدهٔ سالیانه(MCM)	حجم کل آب سطحی گرفته شده و حجم خالص آب استخراج شده از آبخان‌ها برای آبیاری به اضافهٔ کل بارندگی و بدون در نظر گرفتن آب‌های زهکشی بازگردانده شده داخلی به سیستم	آب‌های گرفته شدهٔ سطحی در محل انحراف اندازه‌گیری شده و آب‌های استخراجی از آبخان‌ها در نقطهٔ پمپاژ اندازه‌گیری می‌شود.
آب تأمین شدهٔ سالیانه به ازای واحد سطح (m^3/ha)	حجم کل آب تأمین شدهٔ سالیانه برای آبیاری / مساحت کل زیرکشت آبی سیستم	حجم کل آب آبیاری تأمین شده حجم کل آب تحویل شده و یا پمپ شده در مزرعه (بدون در نظر گرفتن آبگیری از زهکش‌های داخلی) مساحت کل زیرکشت آبی سیستم مساحت کل اراضی مساحت اسمی یا طراحی است که در آن سازه‌های لازم برای آبیاری احداث شده است.
حجم آب تأمین شده سالیانه برای هر هکتار زمین آبیاری شده (m^3/ha)	حجم کل آب تأمین شده برای آبیاری / مساحت کل زیرکشت محصولات آبی در سال	حجم کل آب تأمین شده برای آبیاری حجم کل آب تحویل شده یا پمپ شده برای آبیاری (بدون در نظر گرفتن آب گرفته شده از زهکش‌های داخلی) مساحت کل اراضی زیرکشت آبی در سال مساحت کل زمین‌هائی که در سال کشت شده است.
راندمان تحویل آب در سیستم اصلی	حجم کل آب تحویل شده به زارعین در طول سال / حجم کل آب استحصال شده	حجم کل آب تأمین شده در طول سال برای آبیاری حجم کل آب تحویل شده در سال به مصرف‌کنندگان. مصرف‌کننده در این نوشتار به مشترکین خدمت‌گیرنده گفته می‌شود که ممکن است منفرد یا سازمان یافته باشند. حجم کل آب استحصال شده حجم کل آب استحصال یافته یا پمپ شده برای آبیاری (بدون در نظر گرفتن آب گرفته شده از زهکش‌های داخلی)
تأمین نسبی آب سالیانه	حجم کل آب استحصال شده در سال / حجم کل سالیانه آب مورد نیاز محصولات کشت شده	حجم کل آب استحصال شده حجم کل آب منحرف شده از منابع سطحی و پمپ شده از منابع زیرزمینی برای آبیاری به اضافهٔ کل بارش، بدون در نظر گرفتن آب برداشت شده از زهکش‌های داخلی حجم کل آب مورد نیاز کشت در طول سال حجم کل آب مصرف شده سالیانه توسط گیاهان برای تأمین نیاز تبخیر و تعرق. تلفات آب نفوذی به اعماق برای کشت برنج باید در نظر گرفته شود.

دنباله جدول شاخص‌های ارزیابی عملکرد

تأمین نسبی آب سالیانه آبیاری	حجم کل آب سالیانهٔ تأمین شده برای آبیاری حجم کل سالیانه آب مورد نیاز محصولات کشت شده	حجم کل آب سالیانهٔ تأمین شده برای آبیاری حجم کل آب آبیاری منحرف شده از منابع سطحی یا پمپ شده برای آبیاری (بدون در نظر گرفتن برداشت از زهکش‌های داخلی) حجم کل آب مورد نیاز کشت در طول سال حجم کل آب مصرفی سالیانه برای تأمین نیاز تبخیر و تعرق گیاهان کشت شده. تلفات آب نفوذی به اعماق برای کشت برنج باید منظور گردد.
ظرفیت انتقال آب	ظرفیت کانال برای انتقال آب در ابتدای سیستم ظرفیت اوج آب مصرفی آبیاری	ظرفیت کانال برای انتقال آب در ابتدای سیستم ظرفیت واقعی انتقال کانال اصلی در محل انحراف آب ظرفیت اوج آب مصرفی آبیاری اوج ظرفیت مورد نیاز برای تأمین نیاز آبی کشت به صورت دورهٔ ماهانه برحسب شدت جریان در ابتدای شبکه آبیاری سیستم
غرقاب شدن خروجی زهکش	تعداد روزهائی که خروجی زهکش غرقاب شده است	تعداد روزهای متفرق شدن خروجی زهکش تعداد روزهائی که خروجی زهکش خروجی آزاد ندارد
امنیت حقابه از آب تأمینی	حقوق استفاده از آب تأمین شده و درصد احتمال تحقق حقابه‌ها	نوع مالکیت در حقابه‌ها در سیستم حجم ناخالص یا شدت جریان ناخالص آبی که سیستم حق دریافت آن را دارد. امنیت تأمین درصد احتمال اینکه سازمان آبیاری قادر به تأمین حقابه‌های مقرر شده می‌باشد.

(ب) شاخص‌های مالی

شاخص	تعریف	مشخصات داده‌ها
نسبت برگشت هزینه	درآمدهای ناخالص جمع‌آوری شده هزینه کل مدیریت- اجرا- نگهداری (MOM)	درآمدهای ناخالص جمع‌آوری شده کل درآمدهای اخذ شده پرداخت شده توسط مصرف‌کنندگان آب هزینهٔ کل MOM کل هزینه‌های مدیریت، نگهداری و اجرا برای تأمین آب آبیاری و خدمات زهکشی بدون احتساب سرمایه صرف شده و استهلاک سرمایه
نسبت هزینه‌های نگهداری به درآمد اخذ شده	هزینه‌های نگهداری درآمد ناخالص اخذ شده	هزینه‌های نگهداری مبلغ کل هزینه‌های صرف شده برای نگهداری سیستم درآمد ناخالص اخذ شده مبالغ کل درآمدهای اخذ شده از مصرف‌کنندگان و سرویس‌گیرندگان
هزینهٔ کل MOM در واحد سطح (دلار/ هکتار)	مبلغ کل هزینهٔ صرف شده برای MOM مساحت کل اراضی سرویس داده شده	مبلغ کل هزینهٔ صرف شده برای MOM کل هزینهٔ صرف شده برای مدیریت، اجرا و نگهداری جهت ارائه خدمات آبیاری و زهکشی بدون در نظر گرفتن مبالغ صرف شده برای سرمایه‌گزاری و استهلاک سرمایه
هزینهٔ کل به ازای هر پرسنل استخدام شده (دلار/ نفر)	هزینهٔ کل پرسنل افراد مشغول به خدمت در آبیاری و زهکشی تعداد کل افراد درگیر در برنامهٔ آبیاری و زهکشی	هزینهٔ پرسنلی تمام افرادی که در خدمات آبیاری و زهکشی فعال هستند هزینهٔ کل پرداخت حقوق و مزایای کارکنان و سرویس‌دهندگان آبیاری و زهکشی تعداد کل افراد درگیر در خدمات آبیاری و زهکشی تعداد کل افراد استخدام شده برای انجام خدمات آبیاری و زهکشی سیستم
عملکرد جمع‌آوری آب‌بها و درآمدها	جمع کل درآمدهای ناخالص جمع‌آوری شده جمع کل قبوض صادر شده	جمع کل درآمدهای ناخالص جمع‌آوری شده جمع کل درآمدهای جمع‌آوری شده ناخالص از پرداخت‌های مصرف‌کنندگان آب جمع کل قبوض صادر شده کل درآمد مورد مطالبه شرکت از مصرف‌کنندگان آب بابت خدمات آبیاری و زهکشی
تعداد کارکنان به ازای واحد سطح (نفر/ هکتار)	تعداد کل افراد درگیر سرویس‌دهی آبیاری و زهکشی مساحت کل اراضی آبیاری شده در سال در سیستم	خدمات تعداد کل عوامل استخدام شده در مجموعهٔ سرویس‌دهی آبیاری و زهکشی سطح اراضی تحت آبیاری مساحت کل اراضی که در سال زیرکشت آبی بوده است.

دنباله جدول شاخص‌های مالی

درآمد به ازای واحد آب آبیاری (دلار/ مترمکعب)	مجموع درآمدهای ناخالص جمع‌آوری شده حجم کل آب تحویل شده در طول سال	درآمد ناخالص کل کل درآمدهای جمع‌آوری شده از پرداخت توسط مصرف‌کنندگان آب حجم کل آب تحویلی سالیانه حجم کل آب تحویلی در طول فصل یا سال به زارعین، مصرف‌کنندگان آب شامل فرد و مجموعهٔ آب‌بران می‌شود.
مجموع هزینه‌های MOM به ازای واحد حجم آب تأمین شده	جمع کل هزینه‌های MOM حجم کل آب تأمین شده برای آبیاری	مجموع هزینه‌های MOM جمع هزینه‌های صرف شده برای مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری جهت تأمین خدمات آبیاری و زهکشی بدون در نظر گرفتن مبالغ سرمایه‌گزاری شده و استهلاک سرمایه و بازسازی حجم کل آب تأمین شده برای آبیاری حجم کل آب تحویل داده شده به مصرف‌کنندگان آن در طول سال. مصرف‌کنندگان آب به طور اعم و شامل مصرف‌کنندهٔ انفرادی و یا انجمن‌های مصرف‌کننده آب به صورت گروهی می‌باشد.

حاصل‌بخشی کشاورزی و اقتصادی

شاخص	تعریف	مشخصات داده‌ها
وزن کل تولیدات کشاورزی در سال (تن)	وزن کل تولیدات کشاورزی برحسب تن	
بهای کل محصولات کشاورزی (دلار)	درآمد کل حاصل از فروش انواع محصولات کشاورزی تولید شده در سیستم	
درآمد به ازای واحد سطح اراضی تحت پوشش پروژه	بهای کل فروش محصولات تولید شده در سال / مساحت کل اراضی تحت پوشش پروژه	بهای کل درآمد حاصل از فروش تولیدات کشاورزی / بهای کل محصولات تولید شده کشاورزی دریافت شده از مصرف‌کنندگان / مساحت کل اراضی تحت پوشش پروژه / مساحت تحت پوشش عبارت از مساحت اراضی به صورت اسمی و یا در نظر گرفته شده در پروژه است که در آنها سازه‌های لازم ایجاد شده است.
درآمد به ازای واحد سطح اراضی آبیاری شده	بهای کل فروش محصولات تولید شده در سال / مساحت کل آبیاری شده	مساحت کل آبیاری شده در طول سال
درآمد به ازای واحد حجم آب تحویل شده	بهای کل فروش محصولات کشاورزی در سال / حجم کل آب تولید شده در سال برای کشاورزی	حجم کل آب تولید شده در سال عبارت از آب‌های پمپ شده از چاه یا رودخانه و حجم آب‌های منحرف شده به طریق ثقلی است.
درآمد به ازای واحد آب تولید شده کل (دلار بر متر مکعب)	بهای کلی فروش محصولات کشاورزی در سال / حجم کل آب تولید شده و بارش	حجم آب تولید شده برای کلیه مصارف به اضافهٔ میزان بارندگی سالیانه بدون در نظر گرفتن آب گرفته شده از زهکش‌های داخل سیستم
درآمد به ازای واحد حجم آب مورد نیاز گیاه (دلار/ متر مکعب)	بهای کل فروش محصولات کشاورزی در سال / حجم کل آب مورد نیاز محصولات در سال	حجم کل آب مورد نیاز محصولات کشاورزی عبارت از مقدار آبی است که در واقع به مصرف گیاه رسیده است تا تأمین تبخیر و تعرق آن را بنماید. برای محصول برنج میزان نفوذ عمقی نیز مورد محاسبه قرار می‌گیرد.

عملکرد زیست محیطی

شاخص	شرح	عوامل
کیفیت آب: شوری (ds/m)	شوری (هدایت الکتریکی) آب تأمین شده برای کشاورزی و آب زهکش‌ها	
کیفیت آب: بیولوژیکی (mg/lit)	بار بیولوژیکی آب تأمین شده برای کشاورزی و همچنین بار بیولوژیکی آب زهکش‌ها که برحسب نیاز اکسیژن برای مصرف بیولوژیکی (BOD) اندازه‌گیری می‌شود.	
کیفیت آب: شیمیایی (mg/lit)	بار شیمیایی آب تأمین شده برای کشاورزی و آب زهکش‌ها که برحسب نیاز شیمیایی اکسیژن (COD) اندازه‌گیری می‌شود.	
متوسط عمق آب زیرزمینی (m)	متوسط سالیانهٔ عمق سطح آب زیرزمینی که از طریق چاه‌های موجود در داخل پروژه اندازه‌گیری می‌شود.	
تبخیر در عمق آب زیرزمینی در طول دوره (m)	تغییرات عمق سطح آب زیرزمینی در یک دورهٔ ۵ ساله	
توازن نمک (تن)	اختلاف میزان ورودی نمک به پروژه با میزان خروجی آن از پروژه	

۱۴- اجرای برنامهٔ BM

چگونه با داده‌ها کار می‌کنیم[1]

در استفاده از داده‌ها دو سطح متفاوت در برنامهٔ BM برای داده‌ها وجود خواهد داشت که یا با سازمان‌های همکار ارتباط دارد و یا در سطح کشور به یک واحد ملی منطقه‌ای[2] (NFU) و واحد مرکزی بانک اطلاعاتی و داده‌پردازی[3] (CDPU)، مربوط می‌شود. براساس پروتوکل پیوست شمارهٔ A2 اطلاعات و داده‌ها توسط سازمان همکار یا NFU جمع‌آوری و پردازش می‌گردد و سپس به بانک اطلاعاتی BM براساس A2 وارد می‌شود.

ارتباط بین سازمان همکار یا NFU و CDPU در شکل (۳) نشان داده شده است. این ساختار برای ماکزیمم‌سازی انعطاف‌پذیری جمع‌آوری اطلاعات و ایجاد امکان بیشتر استفادهٔ مشترک سازمان‌های همکار به وجود آورده شده است. بدیهی است که متعاقب این ذخیره‌سازی اطلاعات پردازش شده سازمان‌های همکار می‌توانند یک به یک ضمن استفاده از اطلاعات موجود، اطلاعات بینابینی را با هم تبادل نمایند. این مرکز (CDPU) دارای یک سایت اینترنتی خواهد بود که به طور مشترک توسط IPTRID و IWMI نگهداری و مدیریت می‌شود.

سازمان‌های همکار مشارکت‌کننده به دو طریق می‌توانند از بانک اطلاعاتی استفاده کنند. این دو انتخاب عبارتند از:

الف- از طریق اینترنت و به طور مستقیم در بافت ایجاد شده در ساختار BM و یا

ب- از طریق بافت ایجاد شده توسط بانک اطلاعاتی BM بر روی دیسکت ضبط شده است.

زمانی که اطلاعات بر روی دیسکت وارد شد، می‌تواند مستقیماً به اینترنت تزریق شود و یا به آدرس CDPU پست شود که در آن صورت جزو بانک اطلاعاتی مرکزی IPTRID جهت بکار بردن در BM قرار خواهد گرفت.

CDPU دو وظیفه را عهده‌دار خواهد بود:

الف- عهده‌داری بانک‌های اطلاعاتی انتقال یافته از سازمان‌های همکار مشترک و ایجاد ارتباط برای استفادهٔ مشترک آنان از داده‌ها؛ و

ب- ایجاد و کاربرد نرم‌افزار لازم برای تجزیه و تحلیل و مقایسهٔ عملکردها

حداقل در مراحل اولیه اجرای برنامه، CDPU ملزم است گزارشات کتبی تولید کند که در اختیار مشترکانی قرار گیرد که در این مراحل به اینترنت و امکانات کامپیوتری لازم مجهز نشده‌اند.

---

[1] -Data Handling Framework
[2] -National Focal unit (NFU)
[3] -Central Database and Processing Unit (CDPU)

۱۵- داده‌پردازی مرکزی[1]

داده‌ها و اطلاعات متبادله

هدف اصلی برنامهٔ BM ایجاد امکانات برای مشترکان جهت دسترسی به داده‌ها و اطلاعاتی است که جمع‌آوری شده و با یک فرمت مقایسه‌ای ارائه شده است. CDPU این امکان را برای BM و مشترکان جهت دسترسی به بانک‌های اطلاعاتی که توسط سایر مشترکان تسلیم شده است و همچنین ارائه نتایج تجزیه و تحلیل‌های انجام شده با Spreadsheetهای رسیده از سازمان‌های همکار، طرح پیشنهادی برای وب سایت مرکزی BM[2] در جدول (۵) نشان داده شده است. سازمان‌های مشترک می‌توانند تجزیه و تحلیل‌ها و مقایسه خود را با استفاده از ضوابط تهیه شده توسط تشریح‌کنندگان سیستم انجام دهند.

جدول (۵)- طرح پیشنهادی سایت اینترنتی برای بانک اطلاعاتی مرکزی و واحد پردازش (CDPU)

آیتم	شرح
مجموعهٔ شروع برنامه	کپی کیت شروع کار که توسط مشترکان بر روی دیسکت از اطلاعات وب سایت تهیه شده است.
Spreadsheet تهیه شده از اطلاعات مشترکان	ورقه‌های تحلیل داده تسلیم شده توسط مشترکان از طریق پست الکترونیکی یا ارسال دیسکت
تحلیل مقایسه‌ای BM	داده‌های جمع‌آوری شده به صورت جدول تهیه شده جدول (۳) و تحلیل گردیده برای ارائه اطلاعات به صورت اشکال (٤)، (٥)، (٦) و (٧). در این موارد اطلاعات پردازش شده و به ترتیب نزولی مرتب شده است. بنابراین دیده می‌شود که هر سیستم آبیاری نسبت به سایر سیستم‌ها در چه موقعیتی قرار گرفته است. نمایش اطلاعات به صورت ترسیمی درک داده‌ها را آسان‌تر می‌کند. به منظور کمک به تغییر این داده‌ها، اطلاعات لیست شده در جدول (۱) در اختیار کلیهٔ سازمان‌های مشارکت‌کننده قرار می‌گیرد.
انتشارات و مستندات	تهیه لیست اسناد و گزارشات تهیه شده در ارتباط با برنامهٔ BM شامل مقالات مفاهیم BM، دفترچه‌های راهنما و سایر انتشارات مربوطه
کارگاه بحث و گفتگو	ایجاد فضای لازم برای مشترکین که علاقمند به مطرح کردن سؤالات و تبادل اطلاعات هستند. عملکرد این فضا باید به سایر سازمان‌های همکار با CDPU اجازهٔ طرح سؤال، پاسخ به سؤالات و مباحثه بین مشترکین را بدهد.

۱۶- مقررات و وظایف تعیین شده برای اجرای BM

اجرای برنامهٔ BM برمبنای ایجاد ساختار یک شبکه از سازمان‌های مشارکت‌کننده استوار است که توسط برنامهٔ IPTRID و همکاریIWMI, WB و ICID تنظیم شده است.

IPTRID مسئولیت کلی تنظیم را به عهده داشته و از آژانس‌های مشترکین BM پشتیبانی می‌نماید. این مؤسسه عملیات را تنظیم و به ایجاد و اجرای برنامهٔ جمع‌آوری داده‌ها به وسیلهٔ مشترکین BM و تبادل پروتوکل‌ها برای اطمینان از قابل انتقال بودن نتایج بین مشترکین کمک می‌کند. IPTRID در همکاری و

[1] -Central Data Processing Unit
[2] -Central Benchmarking Website

مساعدت با IWMI همچنین مسئول ایجاد و نگهداری بانک اطلاعاتی مرکزی و واحد پردازش کسانی که مسئولیت‌شان در بالا مطرح شده است می‌باشد. در جائی که لازم باشد، IPTRID کمک‌های تخصصی برای اجرای برنامهٔ BM در اختیار مشترکین BM قرار می‌دهد.

بانک جهانی حمایت‌های اساسی و کلی را برای برنامه از طریق IPTRID تأمین می‌نماید و هرگاه مناسب باشد و کمک‌های مستقیم به آژانس‌های مملکتی می‌نماید.

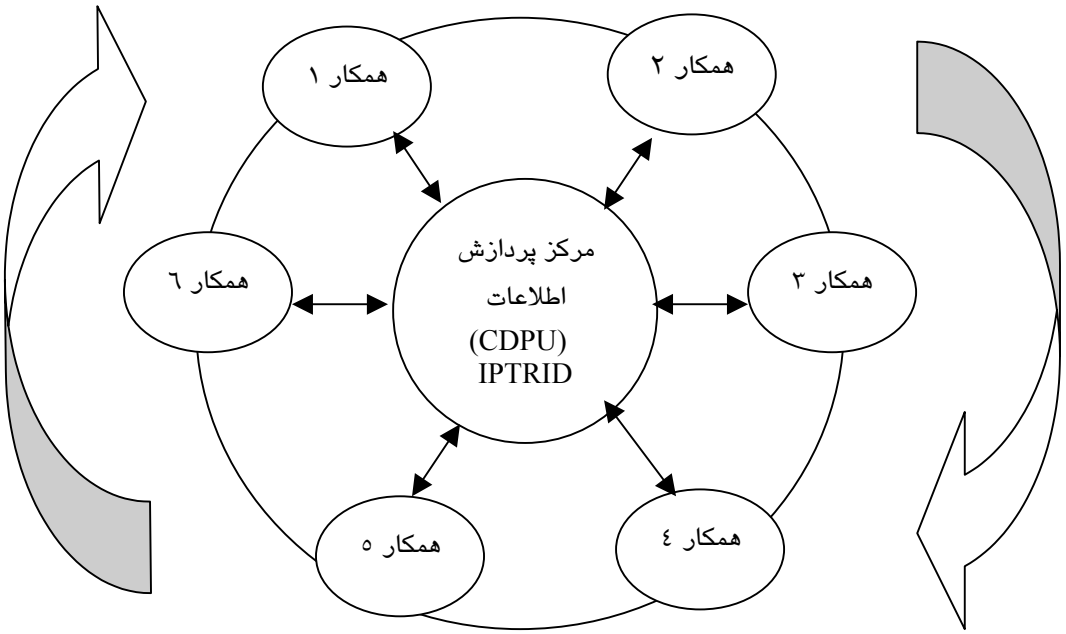
IWMI در ایجاد ساختار و مدیریت بانک اطلاعاتی به نیابت IPTRID انجام وظیفه می‌نماید. این ساختار بر پایه‌های تجارب پیشین با برنامهٔ مقایسه‌ای ارزیابی سیستم‌های آبیاری و زهکشی تهیه می‌گردد.

ICID حمایت‌های عمومی را برای انتشار نتایج و جستجوگری، پشتیبانی سازمان‌های همکار و همگانی کردن نتایج از طریق نیروهای موظف[1] که از اعضای گروه کاری توسعه و مدیریت سیستم‌های آبیاری[2]، گروه کاری ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی[3] و همچنین کمیته‌های ملی درگیر در این برنامه تشکیل شده است انجام می‌دهد. در مواردی که سازمان مشترک از طریق ارتباطات به کمک نیاز داشته باشد، تبادل و انتقال داده‌ها با CDPU، اعضای کمیته‌های ملی ممکن است قادر باشند به این گروه کمک نمایند. اعضای کمیتهٔ ملی ICID همچنین می‌تواند یک نقش اساسی و مهم برای تسهیل تبادل اطلاعات و انتقال داده‌ها بین سازمان‌های همکار ایفا نماید.

بازبینی‌های دوره‌ای برنامه برای ایجاد اطمینان از اینکه برنامه برای مشترکین BM انعطاف‌پذیر باقی می‌ماند ضروری است. ممکن است احساس نیاز شود که شاخص‌های جدید ارزیابی عملکرد به لیست شاخص‌ها افزوده شود تا اثر موضوعات جدید در برنامهٔ آبیاری و زهکشی انعکاس یابد.

نحوه تبادل اطلاعات بین واحد مرکزی پردازش اطلاعات BM و مشترکین و همچنین جریان اطلاعات بین مشترکین در شکل نشان داده شده است.

[1] -Task Force
[2] -Working Group on Development and Management of Irrigation Systems
[3] -Working Group on Irrigation and Drainage Performance



جریان تبادل داده‌ها و اطلاعات بین BM و مشترکین ⟷

جریان تبادل اطلاعات بین مشترکین ⟲

شکل (۳) چارچوب جمع‌آوری، پردازش و تبادل اطلاعات بین BM و مشترکین

۱۷- انتخاب مشترکین BM

در اصل انتخاب یک مشترک جدید برای پیوستن به برنامهٔ BM ابتدا باید توسط سازمان‌های همکار انجام گیرد. ولی در هر حال BM ابزاری برای مدیریت پویا جهت بهبود عملکرد در سرویس‌دهی، حاصل‌بخشی کشاورزی و عملکرد زیست محیطی است، و برای تحقق این امر ضوابط خاصی باید رعایت گردد تا از این فعالیت فوایدی حاصل شود.

در حالی که این ضوابط برای انتخاب مشترک جدید باید انعطاف‌پذیر باشد، ایده‌آل خواهد بود که در مراحل اولیه اجرای برنامهٔ گسترهٔ خصوصیات فیزیکی و مدیریت را در مجموعهٔ انتخابی به حداقل رسانید. ضوابط مشهود مربوطه برای انتخاب عضو جدید را می‌توان چنین منظور نمود.

۱۸- ضوابط سازمانی و مدیریتی

- سازمان دولتی یا خصوصی منتخب باید اختیارات کامل و کنترل بر روی تمامی جهات مدیریتی، اجرائی، نگهداری و تعمیرات سیستم آبیاری و یا زهکشی را داشته باشد.

- هدف سازمان یا تشکیلات برگزیده جهت مشارکت باید مبتنی بر مدیریت سرویس‌دهی بهتر بوده و کیفیت تحویل و یا سرویس‌های زهکشی به مصرف‌کنندگان را بهبود بخشد.
- این سازمان باید به روشنی نیروهای محرک که نیازهای ایجاد تغییرات در بخش‌های منابع آب و آبیاری و زهکشی را تأمین می‌کنند و عملکرد را بهبود می‌بخشند تعریف نموده و مشخص نمایند.
- این مشترکین باید پرسنل کلیدی در تشکیلات خود را که دارای اختیارات کامل و قدرت محرکه کافی جهت معرفی و اجرای فرآیندهای BM را داشته باشند تعیین نماید.
- این مشارکت‌کنندگان باید سیستم آبیاری با تأمین آب برنامه‌ریزی شده، دارای تقویم آبیاری و سیستم کنترل باشد.

۱۹- ضوابط فیزیکی

ضوابط فیزیکی سیستم به شرح زیر است.

- سیستم توزیع آب ثقلی با کانال‌های روباز که حداقل کانال‌های اصلی و درجه دو بوده و آب را به مصرف‌کنندگان فردی و یا انجمن‌های مصرف‌کننده آب تحویل دهند.
- سازه‌های کنترل آب بر روی کانال‌های اصلی و درجه دو وجود داشته باشد.
- ابزارهای اندازه‌گیری حجمی آب در نقاط کلیدی سیستم (یا از طریق سازه‌های خاص اندازه‌گیری و با تقاطع کالیبره شده) داشته باشند.