

دهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

متن سخنرانی / مردم

علویان

مدیریت توزیع و تحويل آب

علی‌پور

عزت الله فرهادی هیکویی^(۱)

روند توسعه بهره‌برداری از منابع آب در دهه‌های گذشته

رشد جمعیت، جهان را در راستای افزایش تقاضا برای غذا و آب سوق می‌دهد. براساس مطالعات انجام شده، جمعیت جهان از ۵/۶۹ میلیارد نفر در سال ۱۹۹۵ به ۷/۶۷ میلیارد نفر در سال ۲۰۲۰ میلادی افزایش می‌یابد. این افزایش عمدتاً در مراکز شهری کشورهای در حال توسعه و در مناطق خشک و نیمه خشک پیش‌بینی می‌شود.

انتظار می‌رود تقاضا برای تولیدات استراتژیک کشاورزی (غلات، حبوبات ...) از ۱۸۹۰ میلیون تن (m.m.t) در سال ۱۹۹۳ به ۲۴۹۰ میلیون تن (m.m.t) در سال ۲۰۲۰ میلادی یعنی به افزایشی در حدود ۴۱ درصد برسد و در طول این مدت میزان سرانه کالری قابل دسترس از ۲۲۰۰ به ۲۹۰۰ کالری در روز خواهد رسید.

(IFPRI - 1997)

به لحاظ سرعت بیشتر افزایش تأمین مواد غذایی نسبت به رشد جمعیت کشورهای در حال توسعه، میزان تولید غلات برای پاسخگویی به افزایش تقاضای مواد غذایی کافی خواهد بود. چنین گزارش شده است که در طول ربع قرن آتی، جهان غذای کافی مورد نیاز مردمی را که می‌توانند از عهده خرید آن برآیند تولید خواهد کرد. (IFPRI - 1997)

دستاورد چنین نقطه نظراتی عبارت از این است که در آینده مواد غذایی فقط برای آن دسته از کشورهایی قابل حصول است که قدرت خرید آنها با ذخایر ارزی کافی پشتیبانی شود.

^۱- عضو گروه کار توسعه و مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران و مدیر عامل شرکت مهندسی مشاور پویا ب

ولی بهر حال امنیت غذایی در آینده ، وقتی حاصل می شود که روند فعلی از بین رفتن منابع طبیعی متوقف و معکوس شود.

در غیر اینصورت کمبود مواد غذایی ، یا به بیانی تفاوت بین میزان تولید و تقاضا برای مواد غذایی ، می تواند در طول ۲۵ سال آینده در جهان در حال توسعه به بیش از دو برابر برسد.

بنابراین سیاستگذاران و همه دست اندر کاران ذیربطری باید اقدامات بسیار فعالانه ای را در راستای دستیابی به رشد اقتصادی و رفع تنگناهای ناشی از تولید نامطمئن و وابستگی مواد غذایی به شرایط جوی ، تغییرات اقلیمی و غیره بعمل آورند تا اطمینان از امنیت غذایی برای همه مردم حاصل شود. توجه کافی به این مسئله برای کشورهای در حال توسعه یک امر ضروری است.

در شرایط بارش ناکافی ، نامطمئن ، با توزیع نامناسب و طولانی شدن دوره های خشکی ، تنها یک عقیده برای مقابله با پیامدهای ناشی از آن وجود دارد و آن اینکه در این شرایط ، آبیاری می تواند اساسی ترین وسیله برای دستیابی به غذا ، امنیت غذایی ، تأمین نیازهای الیاف و علوفه ، توسعه اقتصادی و اجتماعی ، حفظ بهداشت محیط و پایداری اکوسیستم طبیعی یک ناحیه باشد.

اهمیت انحصاری آبیاری در افزایش و تولید مستمر مواد غذایی و تعدیل تنگناهای مربوطه به روشنی در سراسر جهان شناخته شده است. به همین دلیل بسیاری از کشورها در راستای احداث شبکه های جدید آبیاری سرمایه گذاری زیادی کرده اند. که نتایج آن در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

جدول شماره (۱) : توسعه پیشرونده وسعت خالص اراضی آبیاری شده در

هندوستان ، چین ، آسیا و جهان (میلیون هکتار)

جهان	آسیا	پدید	هندوستان	سال
۱۳۸/۸۱	۹۰/۱۷	۳۰/۴	۲۴/۷	۱۹۶۱
۱۶۷/۳۳	۱۰۹/۴۵	۳۸/۱۱	۳۰/۴۴	۱۹۷۰
۲۰۹/۲۳	۱۳۲/۲۰	۴۵/۵۰	۳۸/۴۸	۱۹۸۰
۲۴۲/۱۹	۱۵۳/۶۰	۴۷/۹۷	۴۵/۱۴	۱۹۹۰
۲۵۳/۲۸	۱۸۳/۳۳	۴۹/۸	۵۷/۰	۱۹۹۶

بدین مناسبت در فاصله زمانی سالهای ۱۹۶۱ تا ۱۹۹۸ افزایش محسوس در تولید مواد غذایی در جهان پدید آمد و مقدار آن از (۸۷۶/۹) میلیون تن (m.m.t) به (۲۰۵۵/۵) میلیون تن (m.m.t) در سال رسید. (FAO START, 1998)

قابلیت دسترسی به منابع آب برای آبیاری

حجم کل منابع آب تجدید شونده کره زمین برابر ۱۳۷۶ میلیون کیلومتر مکعب برآورد می‌شود. که از این مقدار تنها ۳۸ میلیون کیلومتر مکعب آن آب شیرین است. و از این مقدار آب شیرین نیز تنها ۱۴۰۰۰ کیلومتر مکعب، می‌تواند بطور مفید برای حیات انسان، حیوان و گیاه مورد استفاده قرار گیرد. مابقی به اقیانوس می‌ریزد.

صرف آب آبیاری در جهان از سال ۱۹۶۰ بطور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است. عوامل متعددی از جمله افزایش جمعیت، توسعه و پیشرفت تکنولوژی، تحقیقات کشاورزی و شرایط اقتصادی-اجتماعی در این امر دخیل بوده‌اند. با این روند حجم کل آب مورد نیاز سالانه در سال ۲۰۲۵ میلادی برابر با ۴۵۰۰ کیلومتر مکعب برآورد می‌گردد.

تنگناهای کم آبی و مدیریت آب

کمبود آب تنها تهدید اساسی برای بقاء بشر و اکوسیستم طبیعی است. امنیت غذایی، بهداشت انسانها و اقتصاد کلان تحت تأثیر کمبود آب به شدت صدمه می‌بینند. در سال ۱۹۹۰ در حدود ۲۰ کشور مشکل کمبود آب داشتند (با مصرف سرانه کمتر از ۱۰۰۰ متر مکعب در سال). پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۲۰ حدود ۳۰ تا ۳۵ کشور با این مشکل مواجه شوند و در سال ۲۰۲۵ یک سوم جمعیت کشورهای در حال توسعه، عمدتاً در نواحی خشک و نیمه صحرایی آفریقا دچار کمبود آب گردد. (IWMI 98).

سرانه آب در ایران در سالهای ۱۳۳۷-۱۳۳۵ شمسی حدود ۴۰۰۰-۵۰۰۰ متر مکعب در سال بوده است. در حال حاضر این رقم کمتر از ۲۰۰۰ متر مکعب در سال است و پیش‌بینی می‌شود که در سال ۱۴۰۰ شمسی به حدود ۸۰۰ متر مکعب در سال برسد.

در این روند بخش کشاورزی بعنوان تنها مصرف کننده عمده آب (۷۰ درصد منابع توسعه یافته جهان) باید در برابر رقابت سرخтанه سایر بخشها نظیر صنعت، محیط زیست، مصارف شهری، مصارف تفریحی و غیره، یعنی آنجا که آب ارزش اقتصادی بیشتری دارد، به مقابله برخیزد. و بدین ترتیب دستیابی به آب شیرین، سرانجام به یک محدودیت کلیدی تولید غذا تبدیل می‌شود.

ضرورت مبرمی وجود دارد که زراعت آبی . به همان ترتیب که از آب با کیفیت مطلوب استفاده می‌کند ، در راستای تولید بیشتر با آب کمتر سوق داده شود. لذا فراخوان علمی مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب (IWMI)، تحت عنوان "محصول بیشتر به ازاء هر واحد آب" باید پذیرش جهانی پیدا کند.

وضعیت آینده زراعت آبی

با تغییر شرایط جهان، فعالیتهای تجاری بطرز فزاینده‌ای به سمت بخش کشاورزی تمایل پیدا می‌کنند. سرمایه‌های خصوصی به تدریج سهم بیشتری را در این بخش پذیرا می‌شوند و سرمایه‌های دولتی به جای

احداث سیستمهای جدید، در راستای استفاده از پتانسیلها و بهبود شبکه‌های موجود آبیاری هزینه خواهند شد. گروههای کشاورزان سازمان یافته به تدریج مسئولیت بهره‌برداری از شبکه‌ها را به عهده می‌گیرند. در نواحی با کمبود آب، کشت بیشتر محصولات باعی تحت آبیاری به روش میکرو جایگزین زراعت متعارف می‌گردد. و بالاخره در آینده تأکید زیاد بر بهبود و افزایش راندمان کل آبیاری مورد توجه قرار می‌گیرد. که حوزه عمل وسیعی برای آن وجود دارد. علاوه بر بهبود راندمان، از سال ۱۹۹۲ زمینه جدیدی تحت عنوان پایداری و امنیت محیط زیست به مسائل مرتبط با زراعت آبی اضافه شده است.

سیاستهای خاص برای تعیین نسبی آب بهاء، گسترش روش‌های آبیاری با راندمان بالاتر، توجه به چرخه آب و استفاده مجدد از آن، استفاده تلفیقی از منابع مختلف و آبهای با کیفیت متفاوت، جابجایی بین حوزه‌های آبهای جمع‌آوری آبهای سطحی و هرز آبهای نمک‌زدایی آبهای شور، همه و همه راههایی هستند که فرصت‌های نامحدودی را برای زراعتهای آبی آینده در پیش رو قرار می‌دهند.

در این راستا هدف اصلی آبیاری عبارت است از تحويل به موقع آب مورد نیاز گیاهان، با روشی مطمئن، قابل پیش‌بینی و یکنواخت به منظور افزایش تولید زراعت آبی تا سطح پتانسیل و طبق اصول پایدار، بدون ایجاد مسائل زیست محیطی.

در شرایطی که تولید زراعت آبی در ایستگاههای تحقیقاتی و مزارع آزمایشی سالانه به حدود ۸ تا ۱۰ تن در هکتار می‌رسد میانگین تولید زراعت آبی در کشورها کمتر از ۴ تن در هکتار است. نگاهی به وضعیت گذشته نشان می‌دهد که در نتیجه عملکرد غیرعلمی مدیریت آبیاری، ترکیب کشت ناصحیح و دسترسی غیریکنواخت محصولات به آب، بخشی از اراضی در معرض شور شدن و یا ماندابی شدن قرار گرفتند.

این وضعیت موجب می‌شود که بازدهی اراضی بطور جدی کاهش یافته و تداوم تولید زراعت آبی مورد تهدید قرار گیرد.

مدیریت خوب، بهره‌برداری مطلوب و اجرای صحیح عملیات مرمت و نگهداری سیستمهای آبیاری و زهکشی، عامل اصلی موفقیت و پایداری زراعت آبی هستند و موجب عملکرد بهتر، بازار آوری بیشتر محصولات و استمرار تولید مواد غذایی می‌گردند.

متاسفانه، در حال حاضر مدیریت و نگهداری و بهره‌برداری از سیستمهای آبیاری و زهکشی در سطح بسیار پایینی قرار دارند. این وضعیت به ناکافی بودن منابع مالی نسبت داده می‌شود. در عین آنکه تأمین منابع مالی یک پیش نیاز است، تجربه نشان داده است که ضعف سازمانی، تکنیکی و مدیریتی یک سیستم آبیاری و زهکشی نیز عوامل مهمی در به وجود آوردن محدودیتهایی برای اداره مطلوب آن سیستم هستند.

مشکلات و پیچیدگیهای مدیریت آبیاری

شبکه‌آبیاری، آب را به کشاورزان می‌رساند تا آنها بتوانند نسبت به زراعت دیم محصول بیشتری برداشت کنند.

در یک سیستم تولید کشاورزی ، فعالیتهای گوناگونی نظیر ، شخم زدن ، بذرپاشی کردن ، کود دادن ، سمپاشی کردن ، وجین کردن ، درو کردن و از جمله آبیاری صورت می‌گیرد. بنابراین دلایل زیر مدیریت آبیاری یک سیستم پیچیده‌تر از سایر موارد است.

در امر آبیاری حداقل دو سازمان درگیرند

در حالیکه هر کشاورز در ارتباط با انجام هر یک از فعالیتهای زراعی ، مناسب با شرایط خود و بطور مستقل تصمیم می‌گیرد. آبیاری همه مزارع به هم مرتبط بوده و برای انجام آن حداقل دو گروه درگیرند که یکی از این دو گروه (سازمان بهره‌برداری) مسئولیت هدایت و انتقال آب از منبع تأمین آب تا نقطه تحویل و دیگری (کشاورزان یا گروههای آببران) مسئولیت توزیع آب از نقطه تحویل تا محل مصرف در اراضی زراعی را عهده‌دار هستند.

انجام عملیات آبیاری مستلزم پیگیری مستمر و حل مسائل پیچیده بهره‌برداری است

هم آب آبیاری و هم نهاده‌های کشاورزی بمقدار مورد نیاز محصولات زراعی تأمین می‌شوند. در مرور نهاده‌های کشاورزی ، این خود کشاورز است که بطور مستقل تصمیم می‌گیرد که در چه زمان و به چه مقدار ، نسبت به تأمین آنها اقدام کند. لیکن مدیران یک سیستم آبیاری باید اطلاعات مربوط به آب مورد نیاز کشاورزان را جمع‌آوری نموده جدول زمانبندی تحویل آب را تهیه کنند. سیستم دریچه‌ها و تجهیزات کنترل و توزیع آب را مطابق با آن تنظیم نموده، آب را به میزان مورد نیاز تحویل دهند. و همه این عملیات را به صورت چرخه‌ای در دوره‌های بعدی آبیاری تکرار کنند.

در انجام عملیات آبیاری احتمال بروز اختلاف نظر و کشمکش بین گروههای زیر زیاد است

- بین کشاورزان در یک مجموعه آببران.
- بین گروههای مختلف آببران.
- بین گروههای آببران و مدیران سازمان بهره‌برداری.

حل کشمکشهایی از این قبیل بسیار دشوار است

در اختلاف نظرها و مغایرتها بین نهاده‌های کشاورزی پدید می‌آید کشاورزان می‌دانند که از نهاده مورد نظر خود به چه مقدار دریافت داشته‌اند و در صورت تردید در کمیت و کیفیت آن همواره می‌توانند مقدار آن را کنترل و برای ارزیابی کیفی با موارد دیگر مقایسه کنند و اگر از نحوه ارائه خدمات طرف مقابل ،

راضی نباشد این ارتباط را قطع و نیازهای خود را از طریق دیگری تأمین می‌کنند. اما هیچیک از این اقدامات در رابطه با مسئله آب و آبیاری مقدور نیست.

دریافت آب بهاء مشکلت از دریافت هزینه سایر فعالیتهای زراعی است

برای دریافت نهاده‌های کشاورزی و انجام خدمات زراعی، کشاورز هزینه مربوطه را پرداخت می‌کند و در مقابل، خدمات زراعی، و یا نهاده کشاورزی مورد نظر خود را دریافت می‌نماید. چنانچه کشاورز نسبت به پرداخت هزینه یا بهاء، اقدام ننماید طرف مقابل نیز از ارائه خدمات و یا تحویل نهاده، خودداری خواهد کرد. اما وقتی آب به یک گروه کشاورز تحویل می‌شود. عدم تحویل آب به یکی از کشاورزان به دلیل پرداخت نکردن آب بهاء بسیار مشکل است و از نظر تکنیکی نیز این کار وقتی عملی است که جریان آب تحویلی به گروه کشاورزان مرتبط قطع شود. ولی این امر برای مدیران آبیاری مطلوب نخواهد بود. و برخلاف ارائه دهنده‌گان خدمات زراعی و یا فروشنده‌گان نهاده‌های کشاورزی، آنها قادر به فروش آب به خریداران دیگر در خارج از محدوده سیستم آبیاری نمی‌باشند.

تقاضا برای آب ممکن است بیش از میزان آب تأمین شده باشد.

اگر فروشنده‌گان نهاده‌های کشاورزی در دوره‌هایی که تقاضا برای آن نهاده‌ها زیاد است مجبور به تحویل مقادیر زیادی از آن نهاده باشند و به آن اندازه در انبارهایشان موجود نباشد. از تولید کننده درخواست می‌نمایند که مقادیر جدیدی از آن را برایشان ارسال دارد.

درصورتیکه در یک سیستم آبیاری حداقل آب قابل تأمین به میزان آب قابل دسترس و ظرفیت کانال محدود می‌شود و این خود یکی دیگر از عوامل بروز کشمکش است.

با توجه به موارد فوق تفاوت ماهوی عملیات آبیاری با انجام سایر خدمات زراعی و یا تأمین نهاده‌های کشاورزی روش می‌گردد.

رابطه بین یک کشاورز با ارائه دهنده‌گان خدمات زراعی و فروشنده‌گان نهاده‌های کشاورزی یک رابطه با ماهیت خصوصی است. که براساس قانونمندیهای بازار تنظیم می‌شود. درصورتیکه در یک شبکه آبیاری، سازمان تحویل دهنده آب، اغلب یک ماهیت دولتی یا عمومی داشته و گروههای کشاورز تحویل گیرنده آب ماهیت یک موسسه خصوصی را دارا هستند. این ترکیب سیستمهای عمومی و خصوصی، که هر کدام قوانین متفاوت مربوط به خود را دارند. بطرز خاصی مدیریت شبکه را با مشکل مواجه می‌سازد.

به جز این سیستم مدیریت ترکیبی که شکل رایج مدیریت شبکه‌های آبیاری است، دو شکل دیگر مدیریت عبارتند از :

﴿ سیستم با مدیریت دولتی ﴾ سیستم با مدیریت شبکه

در سیستم مدیریت دولتی : یک سازمان دولتی مدیریت آبیاری و کشاورزی را عهدهدار است و همه تصمیمات مرتبط با کشت محصول و تحویل آب، توسط همان سازمان اتخاذ می‌گردد. و لذا پیچیدگی کمتری دارد. اشکال اساسی این سیستم عبارت از آن است که هر اشتباہ مدیریتی موجب سوق دادن نواقص در مقیاس وسیع و به همه ابعاد شبکه می‌گردد. موقعیت کشاورزان در یک سیستم مدیریت دولتی بسیار شبیه کارگران یک کارخانه است.

در سیستم با مدیریت کشاورزان : همه تصمیمات آبیاری و کشاورزی توسط خود کشاورزان اتخاذ می‌گردد. آبیاری بالاتر از سطوح مزارع مثل بهره‌برداری و نگهداری از شبکه اصلی توسط گروه بهره‌برداران کشاورز و آبیاری و کشاورزی در مزرعه توسط کشاورزان منفرد انجام می‌شود.

چگونه می‌توانیم از عهده مشکلات مدیریت شبکه برآئیم

همانگونه که گفته شد مدیریت شبکه آبیاری اغلب دو سازمان را درگیر می‌کند:

- شرکت بهره‌برداری که مدیریت آب را از آبگیر اصلی تا هر یک از آبگیرهایی که یک گروه از کشاورزان در آن سهیمند بر عهده دارد.
- کشاورزانی که در یک آبگیر مزرعه سهیمند.
- اگر شرکت بهره‌برداری بطور کامل و یا تا حدودی به لحاظ اعتباری و مالی وابسته به دولت باشد یک طرف سوم هم درگیر خواهد بود، دولت.

این سه عامل اغلب خواسته‌های یکسانی ندارند در نوشтар زیر می‌بینیم که هر یک از این سه عامل از دیدگاه خودشان چه انتظاری از شبکه آبیاری دارند.

از دیدگاه کشاورزان : انتظار کشاورزان از یک شبکه آبیاری عبارت از این است که به آنها در دستیابی به تولید بیشتر کمک کند. برای دستیابی به تولید حداکثر، کشاورزان علاقمندند که همواره به آب آبیاری دسترسی داشته باشند و بتوانند بطور آزادانه در هر زمان که به آب نیاز داشته باشند، به هر میزان که مناسب تشخیص می‌دهند و به هر مدت که بخواهند برداشت نمایند.

- آزادی در زمان موجب می‌شود که آنها در مناسب‌ترین زمان برای خود و برای محصول خود اقدام به آبیاری کنند.
- آزادی در انتخاب میزان جریان آب به آنها این امکان را می‌دهد که آبیاری را به شکل یکنواخت‌تری انجام دهند.

- آزادی در انتخاب مدت آبیاری به کشاورزان این امکان را می‌دهد که آنها آبیاری را تا هر زمان لازم جهت ذخیره رطوبت درخاک ادامه دهند و این امر باعث جلوگیری از مصرف کم یا زیاد آب خواهد شد.

۱) دیدگاه دولت : همانند کشاورزان انتظار دولت نیز از یک شبکه آبیاری افزایش تولید است. در عین حال دولت علاقمند به ایجاد اشتغال و کاهش فقر در بین روستائیان است. باین مناسبت دولت ترجیح می‌دهد اضافه درآمد ناشی از آبیاری در بین گروههای بیشتری از مردم توزیع شود.

شبکه‌های آبیاری نیاز به سرمایه‌گذاری برای ساخت و تأمین هزینه نگهداری و بهره‌برداری دارند. و آبیاری نیز به حجم زیادی آب نیاز دارد، توزیع سود ناشی از آبیاری در میان گروههای زیادی از کشاورزان به مفهوم آن است که معمولاً سرمایه و آب قابل دسترس آنقدر نیست تا بطور آزادانه در هر لحظه به هر میزان و برای هر مدت در اختیار همه کشاورزان قرار داده شود. و به عنوان یک الزام عمومی در بیشتر شبکه‌های آبیاری هر کشاورز باید در یک آبگیر با سایر کشاورزان سهیم شود و آنقدر آزاد نیست که به هر میزان که علاقه دارد آب برداشت نماید.

۲) دیدگاه بهره‌برداران : بهره‌برداران شبکه در بین دو عامل دیگر واقع شده‌اند. کشاورزان از آنها انتظار دارند که خدمات آبیاری را در سطح کافی برای افزایش تولید در اختیارشان قرار دهند. در مقابل، دولت از آنها می‌خواهد که این خدمات را با حداقل هزینه به گروههای زیادی از مردم، ارائه دهند. در این میان دیدگاه بهره‌برداران این است که شبکه را به ترتیبی مدیریت نمایند تا برای هر دو عامل قابل پذیرش باشد. بهرحال اهداف اولیه بهره‌برداران عبارت است از :

- بهره‌برداری از سیستم جهت ارائه خدمات به کشاورزان در سطح توافقات فی‌ما بین و ارتقاء سطح خدمات.
- حفظ و نگهداری سازه‌های زیربنایی شبکه در حد مطلوب به منظور دستیابی به استانداردهای بهره‌برداری.
- مدیریت سیستم با حداقل هزینه‌های ممکن.

شکل شماره ۱ - اهداف و دیدگاههای مدیریت سیستم آبیاری و حلقه‌های ارتباطی بین آنها را نشان می‌دهد.

با توجه به اهداف فوق ، برای آنکه عملیات بهره‌برداری مورد پذیرش باشد ، ضروری است که موافقنامه‌ای بین بهره‌برداران و کشاورزان مبادله شود. این موافقنامه حاصل مذاکرات بین این دو گروه با اهداف متفاوت است که در آن نکات زیر باید به صراحة روشن شود.

- خدماتی که بهره‌برداران به کشاورزان ارائه می‌دهند چیست؟
 - کشاورزان چگونه در برگشت هزینه‌های فوق مشارکت خواهند کرد
 - «با پرداخت نقدی هزینه‌ها ، با مشارکت در انجام خدمات و کار و یا به طریق دیگر».
 - روش کنترل اینکه آیا طبق توافق بعمل آمده تعهدات متقابل انجام شده است یا خیر چیست؟
 - در شرایطی که هر یک از طرفین همه یا بخشی از تعهدات توافق شده را انجام نداده باشد چه اقدامی باید صورت گیرد؟
- «در فرم پیوست نمونه‌ای از یک موافقنامه خدماتی برای شبکه آبیاری ارائه شده است.»

ضدروت اصلاح و بهبود موافقنامه : هیچ یک از طرفین مذاکرات اعتقاد ندارند که موافقنامه تهیه شده کامل بوده و تأمین کننده نظرات آنهاست لذا در پایان فصل آبیاری این سؤالات مطرح خواهد بود.

- آیا خدمات آبیاری بر طبق توافقات بعمل آمده انجام شده است و یا اینکه انجام کامل آن مقدور نیست؟
- آیا بهره‌برداران شبکه اقدامات اصلاحی مرتبط را انجام داده‌اند؟
- آیا کشاورزان برای بازگشت هزینه‌های خدماتی ، مشارکت لازم را بعمل آورند؟
- حتی اگر پاسخ سؤالات فوق مثبت باشد ، طرح سؤالات زیر نیز ضروری است.
- آیا خدمات آبیاری انجام گرفته برای تولید مطلوب محصول کافی بوده است و یا می‌تواند بهبود یابد؟
- آیا میزان مشارکت کشاورزان در بازگشت هزینه‌ها ، برای پوشش هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری از سیستم کافی بوده است؟

طرح این سؤالات در پایان هر فصل آبیاری الزامی بوده و ضرورت دارد که براساس پاسخ‌ها و نتایج بدست آمده از آنها موافقنامه خدماتی اصلاح شود. این بدان معناست که موافقنامه‌ای بهره‌برداری همیشه باید به صورت یک سند موقت تلقی شوند تا اطمینان حاصل شود که شبکه قابلیت توسعه را دارا بوده و این بازنگری‌ها به بهبود آن کمک خواهد کرد.

مدیریت تحويل و توزیع آب

انجام صحیح و مطلوب مدیریت تحويل و توزیع آب مستلزم شناخت موارد زیر است :

چه سازمانی مسئولیت تحويل و توزیع آب را عهده‌دار است ؟

- سازمان آب منطقه‌ای (دولت)
- کشاورزان (یا آب بران)
- شرکت بهره‌برداری تحت نظارت سازمان آب منطقه‌ای
- تلفیقی از خدمات سازمانهای دولتی ، خصوصی و کشاورزان
- شرکت بهره‌برداری تحت نظارت مشاور

ارتباطات و تعهدات این سازمان بر چه اساس است؟

- نحوه ارتباط و تعهدات این سازمان نسبت به دولت
- نحوه ارتباط و تعهدات این سازمان نسبت به سایر سازمانها
- نحوه ارتباط و تعهدات این سازمان نسبت به کشاورزان و آببران

آب در کجا تحویل می‌شود؟

- فصل مشترک فعالیتهای بهره‌بردار شبکه و مصرف کنندگان آب در کجای شبکه است؟
- ﴿ در ابتدای کanal مزرعه (کanal درجه ۳)؟
 - ﴿ در ابتدای انهر زراعی؟

چه کسی آب را تحویل می‌گیرد؟

- ﴿ شرکتهای کشت و صنعت
- ﴿ شرکتهای سهامی زراعی
- ﴿ کشاورزان منفرد
- ﴿ تشکلهای آببران
- ﴿ شرکتهای تعاونی و تولید

روش تحویل و توزیع آب چیست؟

- ﴿ توزیع آب بر حسب برنامه از پیش تعیین شده
- ﴿ توزیع آب براساس تقاضا
- ﴿ توزیع آب براساس تقاضای قبلی؟
- ﴿ تحویل دائمی با تقسیم نسبی میزان جریان آب
- ﴿ تحویل گردشی یا نوبتی؟
- ﴿ تلفیقی از دو روش تحویل نوبتی و گردشی

سیستم کنترل و توزیع آب چه مشخصاتی دارد؟

- ﴿ سیستم توزیع نسبی آب
- ﴿ سیستم کنترل از بالادست
- ﴿ سیستم کنترل از پائین دست

سازه‌های کنترل و توزیع چه مشخصاتی دارند؟

- مقسم و کنترل کننده‌های با سرریز ثابت.
- کنترل کننده‌های دریچه‌دار با مانور دستی، برقی و یا هیدرومکانیکی.

سازه‌های تقسیم و اندازه‌گیری جریان آب چه مشخصاتی دارند؟

- مقسم‌ها، مقسم‌های دریچه‌دار، روزانه با ارتفاع ثابت، پارشال فلوم
- مدولها، دریچه‌های نیرپیک و ...

نگهداری و مرمت این سازه‌ها چگونه انجام می‌شود؟

﴿ تلفیقی از خدمات این دو گروه ﴾ توسط کشاورزان توسط بهره‌بردار

هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری چگونه برگشت می‌شود؟

﴿ سایر منابع توسط دولت توسط کشاورزان ﴾

﴿ تلفیقی از اعتبارات دولتی و مشارکت کشاورزان ﴾

رفتار سنجی و ارزیابی سیستم در چه سطحی و به چه ترتیبی انجام می‌شود؟

﴿ چه نوع اطلاعاتی جمع‌آوری می‌شود؟ شاخصها و مبانی ارزیابی چه هستند؟ ﴾

﴿ ابزار جمع‌آوری اطلاعات چیست؟ ارزیابی در چه مقاطع زمانی صورت می‌گیرد؟ ﴾

﴿ جمع‌آوری هر یک از اطلاعات در چه فواصل چه نوع گزارشاتی و در چه مقاطع زمانی و برای زمانی تکرار می‌شود؟ چه مراجعی تهیه می‌گردد؟ ﴾

﴿ این اطلاعات چگونه تجزیه و تحلیل می‌شوند؟ ﴾

جنبه‌های مختلف مدیریت شبکه آبیاری

با طرح سوالات فوق ملاحظه می‌گردد که مدیریت تحویل و توزیع آب از سایر عوامل مرتبط با سیستم جدا نیست و بهره‌برداری مطلوب متأثر از دیدگاهها و اهداف ملی، قوانین و سیاستگذاریهای کلان، منابع مالی، اعتبارات قابل دسترس و نحوه برگشت هزینه‌ها، ساختار فیزیکی شبکه و انواع سازه‌های بکار گرفته شده، ساختار سازمان بهره‌بردار و تشکلهای مصرف کنندگان آب، چگونگی بهره‌برداری و نگهداری از سیستم و رفتارسنجی و ارزیابی می‌باشد.

هر یک از عوامل فوق به سهم خود محدودیت و یا امکاناتی را در برابر بهره‌برداران و یا آببران قرار خواهد داد. و برای بهبود مدیریت ابتدا باید این عوامل شناسایی شود.

توجه به دیدگاههای ملی و هماهنگی با سازمانهای ذیربیط

کنفرانس توسعه و محیط زیست که در ژوئن ۱۹۹۲ در ریودوژانیرو برگزار شد، در بیان عناوین عمدۀ در قالب توسعه پایدار در قرن بیست و یکم، یک گام بزرگ به پیش برداشت و آن تشخیص این امر بوده است که توسعه و پایداری محیط زیست حلقه‌های جدایی ناپذیر از یکدیگر هستند.

این اندیشه بر نتایج کنفرانس بین‌المللی آب و محیط زیست اثر گذاشت و یکی از نکات عمدۀ بیانیه آن کنفرانس عبارت بود از:

کمیابی آب و استفاده نامطلوب از آب شیرین تهدید جدی و افزاینده‌ای را در برابر توسعه پایدار و حفاظت محیط زیست قرار می‌دهد. آسایش و سلامتی انسان ، غذا ، امنیت ، توسعه صنعتی و اکوسيستمهایی که اینها بدان وابسته‌اند همه در خطرند. مگر آنکه منابع آب و اراضی ، نسبت به آنچه در حال حاضر عمل می‌شود و برای آنچه که در گذشته عمل شده است بطور بهتر و مؤثرتری مدیریت شوند.

مدیریت آب باید به یک روش جامع برای یکپارچه کردن مجموعه سیاستهای اداری ، مالی ، تکنیکی ، زیستمحیطی ، اجتماعی و اقتصادی دست یابد. تا تواند عملکرد پایدار آن سیستم را تضمین نماید. در نتیجه باید هر سه عنصر اصلی سیستم تولید زراعت آبی را که شامل موارد زیر می‌باشد. با دقت مورد توجه قرار دهد:

- ﴿ منابع طبیعی ، آب و زمین و اکوسيستم وابسته به آن در محدوده پروژه
- ﴿ سازه‌های زیربنایی آبیاری و زهکشی
- ﴿ سیستم تولید در مزرعه

شکل شماره ۲ - رفتار مستقابل و پویایی را که بر توسعه اهداف طرح و دیدگاههای مدیریت یک شبکه آبیاری اثر خواهند گذاشت نشان می‌دهد.

عمده‌ترین و قابل تشخیص‌ترین ارتباط مدیریتی ، بین دولت و سازمان آبیاری است که آن سازمان را وادار می‌سازد تا :

- ﴿ طرحها و برنامه‌های خود را منطبق با دیدگاهها و اهداف ملی توسعه دهد.
- ﴿ به کشاورزان از طریق اقدامات مؤثر و مفید مدیریتی پاسخگو باشند.

مدیریت مالی سیستم

توسعه پایدار یک سیستم آبیاری مستلزم توسعه سطح مرمت و نگهداری و نیز سیاستگذاریهای دراز مدت با هدف اجتناب از به هدر رفتن قابلیتها در راستای ارتقاء سطح خدمات می‌باشد.

این امر مستلزم تعیین میزان نقدینگی مورد نیاز برای اطمینان از استمرار عملکرد مطلوب سیستم و نیز بررسی کمی اثرات نامطلوب کسری بودجه بر میزان عمر مفید سیستم و بر کاهش قابلیت تأمین و تحويل آب در سطح خدمات توافق شده و پی‌آمدهای قابل توجه ناشی از آن نظیر خسارت اقتصادی به کشاورزان و جوامع وابسته می‌باشد.

در عین حال اصلاح معنی‌دار سطح خدمات نیز مستلزم تأمین اعتبارات مالی جدید برای سرمایه‌گذاری اضافی است. مدیریت کارا دائمًا باید نحوه بهبود سطح خدمات را مورد بازنگری قرار داده و ارتقاء دهد و با بهینه کردن توان بالقوه سازمان خود پاسخگوی نیازهای جدید سیستم بهبود یافته در بخش‌های آبرسانی در کانالها و تولید در مزرعه باشد.

زنگیره ارتباطات مالی

ضرورت حرکت پیش‌روندۀ به سوی سیستمهای پایدار، به لحاظ محدودیت دسترسی به منابع آب و خاک و محدودیت منابع مالی برای احداث سیستمهای جدید و یا بهبود سیستمهای قدیم آبیاری مثل تعمیر و مرمت شبکه‌های موجود، نیازهای جدیدی را در پیش روی مدیران سیستم قرار می‌دهد که برآورده شدن آن مستلزم اطمینان از بازگشت سرمایه و هزینه‌های جاری است.

آنچا که بهره‌برداری و نگهداری پروژه‌های آبیاری توسط بخش دولتی و یا سازمان آب اداره می‌شود و اعتبارات لازم بعنوان یکی از عناصر بودجه دولت از طریق ارگان مرکزی تأمین می‌شود. رابطه بین هزینه خدمات و توان پرداخت، یا تمایل به پرداخت هزینه‌ها اغلب نامشخص است اما در سازمانهای دارای اعتبارات مالی مستقل، یعنی آنهایی که اعتبارات مالی لازم را مستقیماً (بطور کامل و یا بخش عمده آنرا) با وجود دریافت شده از مصرف کنندگان آب، بابت آب بهاء، تأمین می‌کنند. نحوه بازگشت هزینه‌ها با وضوح بیشتری تعریف می‌گردد.

شکل شماره ۳ - اشکال مدیریت مالی و حلقه‌های ارتباطی بین بخش‌های مختلف را نشان می‌دهد.
در هر حال هر سازمان با هر نوع روابط مالی، باید برای تأمین هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری، براساس میزان هزینه‌های خدمات ارائه شده در سالهای گذشته، افزایش هزینه‌های خدماتی ناشی از تورم و نیز هزینه‌های لازم برای بهبود سطح خدمات، برنامه‌ریزی مالی خود را داشته باشد و بر حسب مورد، این هزینه‌ها را برآورد و منابع تأمین آنرا مشخص کند. این برنامه باید شامل دو بخش مجزای هزینه‌های جاری و اعتبارات سرمایه‌ای باشد. اقلام عمدۀ هزینه‌ها و اعتبارات سرمایه‌ای مورد نیاز طرح زیر است.

اقلام عمدۀ هزینه‌های جاری

◆ هزینه‌های کارکنان بر حسب :

- ◀ تعداد و طبقات شغلی کارکنان
 - ◀ هزینه حقوق و دستمزد
 - ◀ مخارج و هزینه‌های وابسته
 - ◆ هزینه اجاره زمین و تجهیزات
 - ◆ هزینه تدارکات و مصالح
 - ◆ هزینه‌های انرژی و سوخت
 - ◆ هزینه‌های پمپاژ
 - ◆ هزینه‌های خدمات تخصصی (داخلی یا خارجی)
 - ◆ هزینه‌های خدمات پیمانکاری برای تعمیر و نگهداری
- ◆ هزینه‌های آموزشی
 - ◆ هزینه‌های مسافرت‌های داخلی و بین‌المللی
 - ◆ هزینه‌های عمومی و اداری
 - ◆ هر گونه هزینه‌های دیگری که به پروژه تحمیلی شود

اعتبارات سرمایه‌ای مورد نیاز

علاوه بر موارد هزینه‌های جاری اعتبارات لازم برای حفظ ، بهبود و توسعه شبکه بشرح زیر مورد نیاز

می‌باشد:

- اعتبارات لازم برای حوادث غیرمنتقبه و محتمل
- اعتبارات لازم برای جایگزینی اجزاء طرح
- اعتبارات لازم برای توسعه ساخت ، بازسازی و نوسازی
- اعتبارات ارزی مورد نیاز برای خرید لوازم و تجهیزات ، مصالح ، قطعات یدکی ، آموزش ، دریافت خدمات خاص و یا سایر فعالیتها

منابع تأمین هزینه‌ها و اعتبارات

این منابع عبارتند از :

- منابع دولتی (بودجه ملی یا بودجه استانی)
- آببران
- سایر مصرف کنندگان یا گروه‌های ذینفع
- اجاره‌داران یا صاحبان زمین

ساختار فیزیکی شبکه

در هر پروژه‌ای همانند انتخاب سیستمهای انتقال و توزیع و سازه‌های مربوطه و تعیین انواع و مشخصات ابعادی آنها ، روش بهره‌برداری و نگهداری از آن نیز باید به دقت در مرحله مطالعاتی مورد بررسی قرار گیرد و به ویژه قبل از اتخاذ تصمیمات نهایی - بهینه کردن هزینه‌های سرمایه‌ای و جاری برای امور بهره‌برداری و نگهداری پروژه دارای اهمیت حیاتی است ، ارتباط تنگاتنگی بین ساختار فیزیکی شبکه و بهره‌برداری از آن وجود دارد ، طراحان شبکه باید توجه داشته باشند ، هرگونه تصمیمی که در ارتباط با خدمات مزارع و یا سازه‌های سیستم اتخاذ می‌نمایند ، بطور مستقیم بر نحوه عملکرد و میزان هزینه‌های مستمر و طولانی مدت نگهداری و بهره‌برداری اثر خواهد گذاشت.

پس از تدوین مشخصات نهایی پروژه و اطمینان از صحت تصمیمات اتخاذ شده و طراحی و اجرای آن مدارک و اطلاعات لازم به شرح زیر باید به عنوان اسناد مورد نیاز بهره‌برداری و نگهداری در اختیار سازمان مربوطه قرار داده شود :

- نقشه‌های چون ساخت و دستورالعمل‌های سیمای طرح
- سازندگان تجهیزات مبانی طراحی
- فهرست و ضمائم مرتبط با لوازم و تهیه قطعات دستورالعمل‌های بهره‌برداری و نگهداری
- فهرست و ضمائم مرتبط با کارکنان دستورالعمل حریم‌ها
- فهرست و ضمائم ماشین‌آلات و مصالح مدارک پیمان

در عین حال برای سهولت در ک همه افراد ذینفع در عملیات بهره‌برداری و نگهداری پروژه ، ضرورت دارد که سیمای طرح و محدوده‌های خدماتی مربوط به آن تشریح شود. به همین دلیل یک نقشه یا یک سری از نقشه‌های پروژه باید در دسترس بوده و موارد زیر را شامل شوند :

- وضعیت توپوگرافی
- جاده‌ها
- خطوط تسهیلاتی
- جوامع روستایی
- است برای بهره‌برداری مهم باشد

در مشخصات سیمای طرح و نقشه جانمایی شبکه آبیاری و زهکشی باید جزئیات زیر آورده شود :

- ایستگاههای پمپاز
- نقاط توزیع آب
- انشعابات
- محدوده‌های تبخیری
- سازه‌های اندازه‌گیری آب
- نقاط تقاطع سازه‌های زیربنایی
- ادارات
- سدها و مخازن
- سایر اجزاء طرح
- سایر مخازن ذخیره آب

شرح اجزاء طرح

تشریح جزئیات و مشخصات همه اجزای طرح که توسط سازمان مربوطه بهره‌برداری و نگهداری می‌شوند ضروری است. مشخصات اجزاء وابسته طرح هم که ممکن است با عملکرد مدیریت بهره‌برداری مرتبط باشند باید توضیح داده شوند تا اطلاعات لازم برای سهولت انجام کار بدست آید این اطلاعات عبارتند از :

- نقاط خاص
- دامنه‌های بهره‌برداری
- سیمای کلی
- و هر گونه توضیحات مرتبط
- ظرفیتها
- ابعاد
- مصالح

اجزای عمده سیستم

اجزای عمده سیستم که اطلاعات و مشخصات آنها مورد نیاز سازمان بهره‌برداری خواهد بود عبارتند از :

- تأسیسات منابع آب
- تأسیسات انتقال و توزیع آب

- تأسیسات زهکشی
- تأسیسات پشتیبانی

علاوه بر این اطلاعات اصلی سازمان بهره‌برداری باید آرشیوی از گزارشات، نقشه‌ها، مدارک و مستندات، مراحل مطالعه، طرح واجراء را بعنوان سوابق طرح نگهداری نماید.

بهره‌برداری از سیستم

فعالیتهای عمدۀ بهره‌برداری را می‌توان تحت عناوین زیر مورد بررسی قرار داد:

بفشنامه‌ها، قوانین و مشتملات بهره‌برداری در ارتباط با

- منابع آب:

- » محدودیتهای قانونی و یا حقوقی موجود در دستیابی به آب لازم برای اهداف پروژه
- » توافقات سهمیه‌بندی آب با سازمانها یا مؤسسات خارج از شبکه
- اولویتهای تحويل آب:
 - » اولویت تحويل در شرایط عادی دستیابی به آب از منابع
 - » اولیت تحويل در شرایط کمبود و محدودیت دستیابی به آب از منابع
 - حدود نیازهاییکه باید تأمین شوند:
 - » نیازهای پروژه
 - » نیازهای شهری و صنعتی
 - حقابه‌ها یا جریان مورد نیاز پائین دست رودخانه که بصورت درصدی از کل جریان و یا برای حفظ سطح آب در تراز معینی در پایین دست رودخانه رها می‌شود.

برنامه آبیاری (برنامه فصلی و سالانه آبیاری)

- برآورد آب قابل تأمین:

- » در فصل مرطوب
- » در فصل خشک
- برآورد آب مورد نیاز آب‌بران (براساس الگوی نیاز یا الگوی مصرف)
- درخواست مقدار و نحوه تخصیص آب مورد نیاز
- انطباق تأمین و نیاز
- اتخاذ روش‌های مناسب برای تخصیص آب در مقاطع بحرانی و کمبود:
 - » افزایش فاصله زمانی بین آبیاری
 - » کاهش حجم آب آبیاری
 - » تخصیص آب به کشت‌های اولویت‌دار اراضی

نحوه بهره‌برداری از سیستم

بهدهبرداری از منابع و مفازن آب :

مانور سدها و مخازن باید طبق دستورالعمل‌های مرتبط و نیز با توجه به شرایط اقلیمی و پیش‌بینی‌های لازم به ترتیبی انجام شود که بموازات رعایت اصول ایمنی نگهداری، حداکثر ذخیره‌سازی آب برای نیاز کشاورزی مد نظر باشد. و طبق آن میزان حجم آب قابل دستیابی از این مخازن و سایر منابع برآورد گردد.

توزیع آب در شبکه :

بهره‌برداری از شبکه توزیع آب، بطور قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر عوامل مختلف مدیریت آب تغییر می‌کند این عوامل عبارتند از :

- ﴿ وضعیت اقلیمی و آب و هوا، بویژه توزیع بارش
- ﴿ قابلیت تنظیم منابع آب
- ﴿ کیفیت آب، بویژه مقدار رسوب
- ﴿ انبعاد پروژه
- ﴿ تعداد و انواع مزارع
- ﴿ تعداد و گروههای مختلف مصرف کنندگان بجز گروههای آب‌بران
- ﴿ روش توزیع آب :

- ◆ بر حسب تقاضا
- ◆ بر حسب تقاضای قبلی
- ◆ تحت یک سیستم ثابت گردشی
- ◆ تحت شرایط جریان دائمی

توزیع آب در شبکه در دو گام اساسی انجام می‌شود :

- ﴿ تهیه برنامه زمانبندی آبیاری
- ﴿ بهره‌برداری از سیستم برای تحويل آب

برای انجام این موارد فرمها و دستورالعمل‌های ویژه‌ای جهت سهولت کار تهیه می‌شود که شامل :

- فرم درج نیازهای انفرادی کشاورزان در سطوح پائین کanalها
- فرم جمع‌بندی نیاز آبی و تعیین مقدار آب مورد نیاز از سطوح پائین کanalها تا ابتدای شبکه با احتساب مقادیر راندمانهای مرتبط در هر سطح
- دستورالعمل‌های لازم برای زمانهای تغییرات سریع تقاضا که غالباً در نتیجه وقوع بارش پدید می‌آید. (این دستورالعمل‌ها با مشورت آب‌بران تهیه می‌شود)

بهدهبرداری از کanalها

بهره‌برداری صحیح از کanalها مستلزم تهیه و در دست داشتن دستورالعمل‌های لازم در ارتباط با موارد زیر می‌باشد :

- نحوه قطع و وصل جریان در شروع و پایان آبگیری در هر مرحله
- دامنه تغییرات مجاز میزان جریان آب در کانالها
- سرعت مجاز تغییرات (شتاب تغییرات) میزان جریان آب در کانالها
- میزان نوسانات مجاز تغییرات سطح آب در نقاط بحرانی هر کanal (حداقل ، حداکثر ، سرعت تغییرات، سطح نرمال آب ، سطح نهائی آب در وضعیت اضطراری)
- نحوه بهرهبرداری از سیستم در فصل بارندگی
- نحوه بهرهبرداری از سازه‌های تنظیم و کنترل و آبگیرها

اگر بخشی از سیستم تحت کنترل از راه دور قرار دارد ، باید فرمهای مربوطه برای میزان جریان و سطح آب در نقاط خاص تهیه شود. این اطلاعات برای موارد زیر ضروری است.

- محاسبات میزان واقعی آب تحویلی و مصرف - بازنگری دراز مدت و ارزیابی سیاستها و عملکرد
بهرهبرداری شده
- تعیین راندمان واقعی مصرف آب
- تهیه اطلاعات برای بهبود سیستم

برنامه کار بهرهبرداران در شرایط اضطراری

سازمان بهرهبردار باید یک برنامه کار آمادگی برای شرایط اضطراری را (مشابه برنامه کار ستاد مبارزه با حوادث غیرمنتقبه) برای حفظ و حراست از همه اجزای سیستم که تخریب ناگهانی و یا عملکرد نامطلوب آنها موجب پدید آمدن شرایط ناخواسته می‌گردد تنظیم کند. این شرایط ناخواسته بشرح زیر می‌باشند :

- مخاطراتی که زندگی انسانها را تهدید می‌کند.
- خسارات اساسی و قابل توجه به اموال و مستحدثات
- خسارات محصول
- اخلال و یا قطع فعالیت و کار سایر گروهها و جوامع

بخش‌های اساسی و مکمل برنامه کار و آمادگی سازمان بهرهبردار برای شرایط اضطراری عبارتند از :

- ایجاد ستاد مبارزه با حوادث غیرمنتقبه با امکانات و انبارهای مصالح قابل دسترس در آن واحد، بمنظور مرمت و بازسازی سریع قسمتهای تخریب شده.

- هماهنگی و ارتباط تیگاتنگ با تشکیلات کشتهای مکانیزه و یا سایر سازمانهای فعال در محدوده طرح بمنظور در برنامه قرار دادن امکانات و تجهیزات آنها در شرایط اضطراری.

مسائل متوجه اجزاء سیستم و اقداماتیکه باید بتابع آن انجام شود بشرح زیر است :

با توجه به اهمیت مخاطراتیکه در نتیجه تخریب و یا عملکرد نامطلوب این سازه‌ها پدید می‌آید و نظر به تکنیکهای ویژه‌ای که در این سازه‌ها بکار گرفته می‌شود، باید براساس نتایج مطالعات و بررسی‌های *ICold* یا سایر سازمانهای معابر دستورالعمل‌های لازم مربوط به آنها برای برنامه کار در شرایط اضطراری تهیه شود.

ساید اجراء سیستم

موارد خطرآفرین و مشکل‌زا برای سایر اجزای سیستم عبارتند از:

- گرفتگی سازه‌های زهکشها
- بارش بیش از اندازه و طغیان سیل
- ورود مواد زائد و یا آلودگیهای شیمیائی به سیستم
- انسداد و یا عملکرد بد دریچه‌ها
- شکستگی خاکریزهای کنترل سیلاب و یا سرریز
- از طریق آبراهه‌ها
- کردن آب از روی آنها

برنامه کار لازم در راستای پیشگیری و یا تخفیف زیانهای ناشی از وقایع فوق به شرح زیر است.

- برنامه‌ریزی برای اقدامات لازم در راستای بحداقل تعیین رابط مورد نیاز برای هماهنگی و ارتباطات رساندن خسارات و یا مخاطرات متوجه سازه‌ها و مشخص نمودن حدود اختیارات وی
- برنامه‌ریزی برای اقدامات لازم در راستای بحداقل تعیین رابط مورد نیاز برای هماهنگی و ارتباطات رساندن خسارات و یا مخاطرات متوجه سازه‌ها و مشخص نمودن حدود اختیارات وی
- برنامه‌ریزی برای حفاظت و یا تخلیه مناطق غیرنظامی
- برنامه‌ریزی برای کنترل ترافیک و عبور و مرور و یا تغییر مسیر آنها
- تعیین نحوه گزارش دهی و پیگیری کارها در داخل سازمان
- تعیین نحوه برقراری ارتباط و اعلام شرایط سیلاب
- تعیین نحوه برقراری ارتباط و اعلام شرایط سیلاب
- اضطراری به خارج از سازمان
- بررسی پیامد سیلاب در ارتباط با کیفیت آب

بهره‌برداری در سطوح پائین آبگیر مزرعه

با تحویل آب به آبگیر مزرعه یا در نقاط توافق شده بین بهره‌بردار و کشاورزان، مسئولیت بهره‌برداری در پائین‌دست این آبگیرها با کشاورزان است. که بلحاظ کوچک بودن مالکیت اراضی زراعی، هر آبگیر اراضی تعداد زیادی از کشاورزان را تحت پوشش دارد و در نتیجه آب آن آبگیر به گروهی از کشاورزان تحویل می‌شود. در این صورت همکاری و تشریک مساعی گروههای کشاورزان تحت پوشش هر آبگیر نقش مهمی در تسهیل امور بهره‌برداری و مصرف مفید تراز آب خواهد داشت. که این امر مستلزم وجود سازمان، نظم و مهارت در بین کشاورزان است. مسئولیت اساسی این گروهها (*WUG*) که شامل توزیع آب بین کشاورزان عضو در آن محدوده و در برخی موارد نیز شامل نگهداری اجزاء طرح در حد تجهیزات مزارع است و همچنین حقوق و الزامات و محدودیتهای هر عضو باید طی اسناد و مدارکی بصراححت تشريح گردد. توزیع آب توسط

گروههای آب بران به تأمین آب از طریق کانالهای اصلی و درجه دوم که توسط بهره‌بردار مانور می‌شوند بستگی دارد. بنابراین ضروری است که سازمان بهره‌بردار ضمن انجام این وظایف اقدامات فعالندهای را در راستای کارهای تشویقی و ترویجی به منظور ایجاد تشکلهای لازم در بین آنان بعمل آورد.

آنچه که کار نگهداری به گروههای آب بران سپرده می‌شود و اغلب شامل لایروبی و برداشت علفهای هرز و رسوبات از داخل کانالها و تعمیرات کوچک سازه‌ها می‌باشد، این اقدامات باید تحت راهنمایی و نظارت شرکت بهره‌بردار صورت گیرد.

ارتباطات

برای آنکه امکان جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز بهره‌برداری شامل اطلاعات داخلی سیستم و اطلاعات مورد نیاز مرتبط با طرح و آب بران فراهم گردد. یک سیستم ارتباطی با کارائی مطلوب ضروری می‌باشد آنچه که مورد انتظار است یک سیستم اطلاعاتی کامل مدیریتی است که از جوانب مختلف مربوطه به سیستم، مورد نیاز مسئولین است. مثل گسترش و تراکم عملیات کاشت و برداشت و یا حمله آفات و بیماریها، که در این ارتباط زمان و نوع اطلاعاتی که مبادله و جمع‌آوری می‌شود باید طی دستورالعمل‌های روشنی برای کارکنان بهره‌برداری مشخص گردد.

نگهداری سیستم

اساسی‌ترین عملکرد بهره‌بردار عبارتست از انتقال، توزیع و تحويل آب به مزارع. موقیت مستمر در این کار نه فقط در برنامه‌ریزی و اجرای صحیح عملیات بهره‌برداری و توزیع آب است، بلکه به موازات آن مستلزم برنامه‌ریزی و اجرای درست عملیات نگهداری اجزاء طرح آبیاری، زهکشی و کنترل سیلاب است.

برنامه کار نگهداری :

نگهداری عادی سیستم که شامل انجام همه کارهای لازم برای بهره‌برداری رضایت‌بخش از شبکه آبیاری است باید طی یک برنامه کاری مدون تشریح شود. این برنامه شامل همه کارهایی است که باید برای کلیه اجزاء سیستم به یکی از روشهای زیر انجام گیرد :

- براساس یک مبنای دوره‌ای در فواصل زمانی تعیین شده
- اطلاعات لازم در جریان عملیات بهره‌برداری و نگهداری هر سال جمع‌آوری شده و انجام آن عملیات در برنامه نگهداری سال بعد لحاظ می‌گردد.

اطلاعاتی که در برنامه کار نگهداری مورد استفاده قرار می‌گیرند به ترتیب زیر تهیه می‌شوند

- براساس گزارش کارکنان صحرایی
- براساس بازدیدهای مهندسان و کارشناسان

- براساس ارزیابی عملکرد سیستم و یا سایر منابع اطلاعاتی
- دستورالعمل های تشریحی عملیات نگهداری که روش کار ، نحوه انجام کار ، زمان انجام کار و عناوین کار را تحت پوشش قرار می دهد باید شامل موارد زیر باشد :
- عناوین و مشخصات برنامه کار
- دوره‌ای که برنامه برای آن تهیه می شود. (سالانه یا برای مدت طولانیتر)
- شرح و ابعاد کار
- برآورد هزینه انجام عملیات
- زمان انجام کار و برنامه زمانبندی مربوطه
- روش اجرا ، (با امکانات داخلی و یا توسط پیمانکاران)
- نحوه واگذاری مسئولیتها برای اجرای اجرای عملیات
- اولویتها و ترتیب واگذاری اجرای عملیات در ارتباط با سیاست‌های نگهداری
- نحوه انجام خدمات بهره‌برداری در طول اجرای کار
- دوره و مهلت جمع‌آوری اطلاعات
- ارائه برنامه کار جهت تصویب به مراجع ذیربطری
- برقراری ارتباط و آگهی اینکه در کجا اقدامات نگهداری بر فعالیتها و کارهای سایر گروهها و افراد ذینفع اثر خواهد گذاشت

نگهداری اجزاء طرح

نگهداری اجزاء طرح حسب مشخصات طرح و براساس دستورالعمل های نگهداری که سازگار و با شرایط سیستم تدوین گردیده است انجام می گیرد. اجزاء عمدۀ طرح، بر حسب نوع عملیات نگهداری مرتبط بشرح زیر تفکیک می شوند:

- | | |
|--|-------------------------|
| » سیستم‌های لوله‌ای و تحت فشار | » سدها و مخازن |
| » تجهیزات برقی، مکانیکی و ایستگاههای پمپاژ | » کانالهای روباز |
| » چاههای آب | » زهکشهای روباز |
| » سیستم‌ها و تجهیزات مزارع | » زهکشهای زیرزمینی |
| » سیستم‌های تخلیه فاضلاب | » خاکریزهای کنترل سیلاب |
| » ساختمانها، وسائل و سایر تجهیزات | » جاده‌ها |
| | » سازه‌ها |

روشها و عملیات رایج نگهداری سیستم‌های آبیاری را می توان بشرح زیر بر شمرد.

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| » کنترل منابع آلوده کننده | » رفتار سنجی |
| » حفاظت خاکریزها | » کنترل فرسایش حوزه آبریز |

تمیز کاری لوله‌ها و رفع گرفتگیهای فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی	بازسازی بتن و مرمت سازه‌ها
بازسازی پوشش و حفاظت کاتدیک لوله‌ها	تعمیر دریچه‌ها
مرمت شیرآلات و اتصالات	ترریق پی
تمیز کاری و تعمیر شبکه‌های آشغالگیر	تنظیم مجدد سنگچین‌ها
تسطیح جاده‌ها	تعمیر اجزاء و قطعات کنترل کننده سیستم
شن ریزی و مرمت سطح جاده‌ها	حفظه‌دارهای و شبیهای
شتشوی هیدرولیکی چاهها	مرمت پوشش کانالها و درزها
تعمیرات پمپ و الکترو موتور و تجهیزات	کنترل نشست
برقی و مکانیکی	کنترل علف‌های هرز و برداشتن ریشه‌ها و مواد آلی

بدیهی است که روش انجام این عملیات، تابع دستورالعملهای مربوطه بوده و ضروری است که برای نگهداری سازه‌ها و تجهیزات خاص سیستم نیز نوع عملیات، روش و دستورالعمل انجام آن به دقت تشریح شود و آموزش‌های لازم به کارکنان مربوطه داده شود.

ساختار اداری سازمان بهره‌برداری

ساختار اداری سازمان بهره‌برداری شامل موارد زیر است :

بخش اطلاعات مدیریتی

نیازهای اطلاعاتی هر سازمان معمولاً خاص بوده و شامل نیازهای زیر می‌باشد :

- گزارشات مدیریتی
- گزارشات مالی (مخارج و بودجه)
- وضعیت فیزیکی سیستم
- وضعیت کانال‌ها و زهکش‌ها
- وضعیت مخازن و امکان دسترسی به آب
- میزان جريان آب کانالهای انتقال و زهکشها
- وضعیت برنامه نگهداری
- وضعیت دسترسی به ماشین‌آلات
- گزارشات آماری
- گزارشات دوره‌ای و سالانه

در ارتباط با هر یک از این عوامل موارد زیر باید مشخص شود :

- منابع جمع‌آوری اطلاعات
- روش گردآوری اطلاعات
- نحوه توزیع اطلاعات

بخش وظایف و مسئولیتهای کارکنان

کارهای عمدۀ لازم در ارتباط با کارکنان و وظایف و مسئولیتهای آنها بشرح زیر است :

- تعیین سیاستها و روشهای مربوط به روابط کارکنان
- بازنگری و توسعه ساختار سازمان

- تعیین قابلیت‌های کیفی کارکنان و سطح قابلیت
- هدایت و ارتقاء کارکنان
- واحدهای جزء واحدهای جزء سازمان
- تهیه شرح وظایف واحدهای جزء سازمان
- استخدام نیروی جدید برای توسعه سیستم و جایگزینی کارکنان
- تعیین نیازهای جدید برای انجام کار
- حقوق و دستمزد کارکنان
- ارزیابی نیروهای استخدامی
- نحوه خاتمه همکاری کارکنان
- تعیین سطح سود و پاداش

بخش تهیه لوازم انبارها و کنترل فهرست کالا :

مواردی که در این بخش مورد توجه قرار می‌گیرند عبارتند از:

- وسائل و قطعات یدکی
- موجودی مصالح، لوازم و قطعات یدکی
- مصالح
- لوازم پشتیبانی تخصصی، نگهداری و ساخت و ساز
- ملزومات

بخش روشها و دستورالعملهای مالی :

وظایف این بخش به شرح زیر است:

- تهیه مستندات بودجه
- تعیین دریافتیها
- پیگیری انجام مراحل تهیه بودجه
- انجام عملیات حسابداری سیستم
- تعیین میزان وجوده در گردش (تنخواه)
- تعیین حقوق و دستمزدها
- تهیه اطلاعات مالی کارکنان
- تهیه صورتحسابها

بخش پشتیبانی کارهای اجرایی :

این بخش تدارکات و پشتیبانی موارد زیر را عهده دار است:

- مسافرت‌ها
- آرشیو فنی طرح
- روابط اداری
- تعمیرات وسائل اداری
- خدمات کامپیوتری
- خدمات نگهداری دفتر کار
- تمهیدات برگزاری جلسات و نشستها
- تدارکات اداری
- خدمات تایپ و منشیگری
- چاپ و تکثیر
- آرشیو مرتبط با آمار و اطلاعات
- روابط عمومی

آب بران

رابطه بین سازمان بهره‌برداری و آب بران :

در راستای بهبود عملکرد مدیریتی و بمنظور ارائه خدمات بهتر به آب بران، ضروریست روابط بین سازمان بهره‌بردار و آب بران بوضوح تعریف شده و قابل فهم باشد. این کار ترجیحاً باید از طریق خلاصه کردن نکات لازم در جزوای کوچک و یا بروشورها و توزیع آنها بین آب بران انجام شود.

همکاری آب بران یکی از عوامل اصلی موفقیت مدیریت و بهره‌برداری در شبکه‌های آبیاری و زهکشی است. در حالیکه سازمان بهره‌برداری مسئولیت تحويل آب به کشاورزان منفرد و یا به گروه آب بران و همچنین مسئولیت نگهداری سیستم انتقال و توزیع را عهده‌دار است. کشاورزان مسئولیت بهره‌برداری و نگهداری تجهیزات خصوصی خود در مزرعه و در مواردی نیز سیستم توزیع از نقطه تحويل تا مزارع انفرادی خودشان را بعهده دارند. بهر حال تحت این شرایط برای اعمال مدیریت مطلوب و همه جانبه درک متقابل و تشریک مساعی سازمان آبیاری و گروههای آب بران و کشاورزان یک امر ضروری است.

حقوق و تعهدات آب بران

حقوق آب بران براساس سیاستگذاریهای پروژه تعیین می‌شود و بر حسب شرایط می‌تواند شامل موارد زیر باشد

- حضور در مراحل انتخاب نمایندگان گروههای آب بران

- دستیابی به خدمات سازمان بهره‌برداری طبق توافقات فی مابین

تعهدات آب بران می‌تواند شامل موارد زیر باشد :

- اجرای الگوی کشت مصوب

- درخواست بموقع آب و پذیرش برنامه تحويل آب تنظیم شده از سوی سازمان بهره‌برداری

- مصرف بهینه آب در مزرعه با حداقل تلفات و بدون ایجاد خسارت برای دیگران

- نگهداری رضایتبخش آن قسمت از سیستم توزیع که مسئولیت آنرا عهده‌دار هستند

- تشریک مساعی با سازمان بهره‌برداری در کارهائیکه جهت تأمین منافع بیشتر برای آنها انجام می‌گیرد

- (کارهای نگهداری و توسعه)

- پرداخت بموقع دیون مربوط به آب ، زمین یا سایر موارد و مالیاتهای مربوطه

- پذیرش استانداردها و مبانی استفاده از فاضلاب‌ها و محدودیت استفاده از مواد سمی

قانون شکنیها و جرائم

درک این امر مهم است که آب بران و بهره‌برداران باید وظایف مورد تعهد خود را به انجام برسانند. لذا

موارد قصور آب بران و جرائم مربوطه باید به آنها تفهیم شود تا موجب کاهش وقوع و پیشگیری از تکرار آن

شود. اغلب مواردی که در عمل با آنها مواجه می‌شویم بشرح زیر هستند :

- برداشت غیرمجاز آب

- عدم پذیرش برنامه مصوب آبیاری در سطح مزارع

- عدم اجرای آن بخش از کارهای نگهداری که جزو مسئولیت آنهاست

- عدم پرداخت آب بهاء
- اقدامات خرابکارانه و مخاطره آمیز برای اجزای طرح و اعمال خسارت آور برای سایر مصرف کنندگان.

خدمات جنبی سازمان بهره‌برداری به آب بران

علاوه بر خدمات تحویل آب، کشاورزان محدوده پروژه ممکن است از انواع دیگر خدمات سازمان بهره‌برداری بهره‌مند گردند مثل:

- کمک‌های تحصصی برای مدیریت آب و سایر فعالیتها در سطح مزرعه
- تحویل نهاده‌ها (کود، سم، بذر و غیره)
- ارائه خدمات در قالب فعالیتهای زراعی
- کمک‌های مالی

رفتارسنجدی و ارزیابی

جزئیات و نکات مرتبط با رفتارسنجدی و ارزیابی، در پروژه‌های مختلف آبیاری و زهکشی با یکدیگر تفاوت دارد. توجه به این نکات برای سهولت کار مدیریت در دراز مدت بسیار مهم بوده و در تعیین اولویتهای O&M و نیازهای فصلی و سالانه بهره‌برداری از اهمیت اساسی برخوردار است. بویژه که این موارد در ارزیابی سطح خدمات انجام شده مطابق با برنامه O&M و در راستای اهداف مدیریت بنحو خاصی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

رفتارسنجدی

با زدید و بازرسی، اندازه‌گیری و جمع‌آوری اطلاعات برای موارد زیر ضروری بوده و برای هر یک از این موارد لازم است که واحدهای مسئول و اقدام کننده با برنامه کار و شرح وظایف مشخص گردند.

جمع‌آوری اطلاعات در زمینه‌های اقلیم و آب و فاک و گیاه:

- تولید محصول (نوع محصول، سطح کشت، میزان تولید در هکتار)
- بارندگی و درجه حرارت
- مصرف آب توسط کشاورزان، مصارف شهری. صنعتی و -
- کیفیت آب
- سایر مصارف
- کیفیت و سطح تراز آب زیرزمینی
- آب برگشتی
- کمیت و کیفیت آب برگشتی
- شوری خاک

جمع‌آوری اطلاعات هزینه بهره‌برداری از اجزاء عمدۀ سیستم نظیر:

- ایستگاههای پمپاژ
- اجزاء اصلی تأمین آب

- توزیع آب به بلوکهای آبیاری

نموده جمع آوری اطلاعات و انجام فعالیتها

- ♦ تعیین محل هر یک از فعالیتهای رفتارسنجدی
- ♦ روش و نحوه انجام هر یک از فعالیتهای رفتارسنجدی
- ♦ زمان انجام این فعالیتها
- ♦ نحوه ارائه ، شکل و نحوه ذخیره اطلاعات
- ♦ نحوه توزیع اطلاعات

ارزیابی اطلاعات

ارزیابی اطلاعات جمع آوری شده در مرحله رفتارسنجدی باید بطور سیستماتیک انجام شود. واحدهای سازمان بهره‌برداری که مسئول ارزیابی هستند باید در سطح خاص ارزیابی صلاحیت و مجوز لازم را احراز نمایند. اطلاعات عمومی مورد نیاز برای ارزیابی عبارتند از :

- منابع اطلاعات (رفتارسنجدی یا سایر منابع)
- زمان ارزیابی
- چه کسی و در چه زمانی گزارش ارزیابی را دریافت می‌کند
- روشی که برای ارزیابی هر یک از اهداف مورد استفاده قرار می‌گیرد چیست؟
- شکل ارایه ارزیابیها، شامل گزارشاتی که برای انعکاس اهداف ارزیابی تهیه می‌شوند چگونه است؟

انجام ارزیابیها

بهترین روش برای تعیین اولویتهای سیستم و برنامه‌ریزی تعمیرات مورد نیاز، استفاده از داده‌های موقع و مناسب گزارشات ارزیابی است. برخی از تجزیه و تحلیل‌های مشخص که می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد بشرح زیر است.

ارزیابی عملکرد کشاورزان

- تناسب روشهای آبیاری بکار گرفته شده
- مدیریت مزرعه و نتایج اقتصادی بدست آمده
- راندمان مصرف آب در مزرعه

ارزیابی عملکرد بهره‌برداری و تمویل آب

- نشت آب از مخازن
- تلفات آب (فیزیکی)- نفوذ عمقی و نشت آب
- میزان انرژی مصرفی
- راندمان مصرف آب در سیستم توزیع
- از کanal
- سریز آب از کanal

ارزیابی عملکرد (هتچ)

- تغییر کیفی آب بلحاظ سطح زهکشی
- تغییر شوری خاک بلحاظ وسعت اراضی
- نیاز تغییر زهکشی بلحاظ سطح اراضی
- نوسانات فصلی و سالانه سطح آب
- وقوع و گسترش سیلال

ارزیابی نگهداری از اجزاء سیستم:

کارهای سیویل شامل :

- زهکشها
- سازه‌ها
- کanalها

ارزیابی استهلاک و پیش‌بینی برنامه جایگزین

- اجزاء ثابت (پمپها ، الکتروموتورها و غیره)
- اجزاء متحرک (ماشین‌های عملیات خاکی و بتنی ، ماشینهای حمل و نقل ، کامیون‌ها و غیره)
- کامپیوتر و لوازم اداری

ارزیابی و بازنگری همه جانبه پروژه

مواردی که تحت عنوانین اصلی بالا ذکر شدند. عملکرد اجزاء مختلف طرح را مورد ارزیابی قرار می‌دهند. و نشان خواهند داد که عملکرد کدام بخش از سیستم رضایت‌بخش نبوده و این وضعیت مشخصاً ناشی از یک امر تکنیکی است و یا یک مسئله مدیریتی که می‌تواند با برنامه آتی کار مدیریت در داخل سازمان حل شود. در عین حال ضروری است که در مقاطع مختلف زمانی یک ارزیابی جامع از کل طرح بعمل آمده و مشخص شود که عملکردهای نامطلوب نتیجه نقدینگی ناکافی O&M و ناشی از عدم سودآوری سیستم است و یا به اقتصاد خارج از سازمان و اثرات اجتماعی و زیست محیطی محدوده طرح مربوط می‌شود.

برخی از موارد عمده که در این بازنگری‌ها مورد توجه قرار خواهند گرفت بشرح زیر می‌باشند :

- مستندسازی هزینه‌ها و درآمدهای طرح
- تدوین توصیه‌های مهندسی و کشاورزی مرتبط با این موارد
- تعیین مناسب منابع درآمدها با نیازهای O&M
- تعیین تغییرات اجتماعی و زیست محیطی و میزان منافع پروژه برای کشاورزان ، دولت و سایرین
- مقایسه منافع حاصل با درآمد مورد نیاز
- بررسی عملکرد سازمان در انجام بهره‌برداری مؤثر و مفید و ارائه خدمات به آب‌بران

محدودیت‌ها و راهکارهای بهبود مدیریت تحویل و توزیع آب

اولین گام که در راستای بهبود مدیریت تحویل و توزیع آب برداشته می‌شود این است که مجموعه شبکه آبیاری و زهکشی و همه عوامل مرتبط به آن به عنوان یک سیستم مورد توجه قرار می‌گیرند. این سیستم

نمی‌تواند صرفاً بر مبنای فعالیتهای تحویل و توزیع آب بنا شود زیرا که این موارد ارتباط تنگاتنگی با مجموعه فعالیتها و عوامل دیگر شبکه داشته و بشدت از آنها تأثیر پذیرند. همانند بودجه و اعتبارات مالی طرح یا فعالیتهای نگهداری و بهره‌برداری و نوسازی و مدرنسازی شبکه و غیره ...

لذا مدیریت مطلوب بمفهوم آنچنان عملکرد مدیریتی سیستم آبیاری و زهکشی است که به جنبه‌های مختلف این سیستم اشراف داشته و عملکرد مطلوب هر یک از اجزاء طرح را تضمین نماید. از سوی دیگر مدیریت این سیستم باید روند پویایی داشته باشد و بتواند با زمان تحول پیدا کند. در این صورت در ک بهتر از نظامهای جهانی و تجربیات بدست آمده تا به امروز، در دستابی اهداف مورد نظر کمک شایانی می‌نماید تا سازمانهای بهره‌برداری به موازات تجربیات کسب شده، از ساختار جهانی همراه با توسعه یافتنی برخوردار شوند. از رویکردهای سنتی و غیرعلمی و ساختارهای سازمانی قائم به شخص و غیرروشنمند فاصله گرفته و ضمن تأمین سیستمهای پشتیبانی لازم برای تصمیم و عمل، در زمینه‌های تخصصی به شایسته شناسی و شایسته گزینی بهاء لازم را بدهنند.

عوامل عمده محدودیت برای مدیریت مطلوب شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشورمان را می‌توان بشرح زیر خلاصه کرد.

محدودیت‌های ناشی از مطالعات ، طراحی و اجرا

علیرغم تجربه و تخصص کافی درمراحل مطالعات و طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی که موجب بسیاری حضور کارشناسان خارجی شده است ، توجه کافی به امر بهره‌برداری در این مراحل بعمل نمی‌آید ، بلکه نگرش عمده به ساختار فیزیکی و سیویل اجزاء طرح می‌باشد. بلحاظ وابستگی شدید عملیات و هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری به ساختار فیزیکی شبکه و انواع سازه‌های پیش‌بینی شده در آن ، ضرورت دارد که در مراحل مطالعات گزینه‌های مختلف شبکه‌های پیشنهادی از دیدگاه مسائل و مشکلات و هزینه‌های بهره‌برداری نیز مورد توجه و تجزیه و تحلیل قرار گیرند.

در مراحل طراحی و اجرای طرح نیز باید ضمن تهیه مدارک و اسناد ، مجموعه کاملی از مشخصات طرح، از جمله نقشه‌ها ، گزارشات ، نقشه‌های چون ساخت و مدارک پیمان ، دستورالعمل‌های بهره‌برداری لازم برای همه اجزاء طرح و نحوه بهره‌برداری از آنها در شرایط عادی و اضطراری و همچنین ساختار تشکیلاتی و تجهیزاتی سازمان بهره‌برداری همراه با شرح جزئیات لازم ، در حین تحویل وقت کارها در اختیار شرکت بهره‌برداری قرار گیرد.

محدودیت‌های مالی

یکی از موارد عمده محدودیتها در راستای امکان انجام مدیریت مطلوب در بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی عدم تخصیص اعتبارات مورد نیاز است که این امر به عوامل مختلفی بستگی دارد.

ارزش اقتصادی آب: در حال حاضر آب مصرفی در بخش کشاورزی به تناسب نقشی که در تولید دارد بسیار ارزانتر از سایر نهادهای کشاورزی است. بهای آب باید در یک روند تدریجی به ارزش اقتصادی آن نزدیک شود و برای جبران هزینه‌های مربوطه از طریق تعیین قیمت مناسب برای محصولات زراعی عمل شود. بهرحال روند آتی کمبود آب در جهان و بویژه در کشور ما و همچنین روند تصاعدی افزایش سرمایه‌گذاری برای تولید هر مترمکعب آب در آینده‌ای نه چندان دور این نتیجه را در پی خواهد داشت. لذا الزاماً باید در این راستا عمل کنیم. نزدیکی بهای آب به ارزش اقتصادی آن دو دستاورد عاجل را با خود بهمراه دارد.

- عاملی برای صرفه‌جویی در مصرف و پیشگیری از مصرف بی‌رویه آب خواهد شد.

- درآمد حاصل از آن موجب افزایش اعتبارات قابل تخصیص برای هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری O&M و نیز هزینه‌های جایگزینی و نوسازی سیستم می‌شود.

عدم پرداخت آب بهاء: علیرغم وجود دستورالعملهای بالنسبه یکسان برای دریافت میزان آب بهاء از کشاورزان تفاوت اقلام دریافتی در پروژه‌های مختلف تناسبی با سطح زیر کشت و حجم آب تحویلی آنها نداشته و حتی در پروژه‌های با شرایط تقریباً مشابه، اختلاف و صولی‌ها بسیار زیاد است. نتایج این امر در میزان اعتبارات تخصیص داده شده و بطور مشهود در نحوه مدیریت این شبکه‌ها بچشم می‌خورد، بلحاظ آنکه عدم تحویل آب در ازاء عدم پرداخت آب بهاء موجب خسارت زراعی شده و مسائل اجتماعی پیجیده‌ای را به دنبال دارد. در این راستا باید قوانین، دستورالعملهای و روش‌های اجرایی و کاربردی لازم پیش‌بینی و بنحو مقتضی مصرف کنندگان آب، مجاب به پرداخت آب بهاء شوند.

تفکیک و طبقه‌بندی هزینه‌ها: شرکتهای بهره‌برداری بمنظور اطلاع از میزان هزینه‌های جاری، تعمیراتی و حقوق و دستمزد کارکنان و غیره باید این هزینه‌ها را بر حسب اقلام عمده و مناسب با اهمیت هر یک به تفکیک وظایف مدیریت و یا اجزای اصلی شبکه طبقه‌بندی و استناد هزینه‌های مربوط را در آرشیو مالی نگهداری نمایند تا باستاند آنها بتوانند برنامه مالی سالهای آتی خود را بدسترسی تدوین نموده و راهکارهای لازم برای تأمین اعتبارات مورد نیاز و یا تعیین اولویتهای اقدام در شرایط کسری بودجه را مشخص نمایند. این مستندات مبنایی برای تهیه گزارشات مالی طرح و ارایه آن به مراجع ذیربطری برای تصمیم‌گیری در سطوح بالاتر خواهند بود.

محدودیتهای فیزیکی شبکه

اغلب شبکه‌هایی که در گذشته احداث شده و در دست بهره‌برداری می‌باشند یا نواقصی از زمان احداث را بهمراه دارند، که ممکن است ناشی از نقص طراحی و یا حذف برخی از اجزاء طرح در زمان اجراء بوده باشد و یا این نواقص در نتیجه بهره‌برداری و نگهداری نامطلوب و بمروز زمان پدید آمده است. که می‌تواند شامل نقص جاده‌های سرویس، کانالها و زهکش‌ها، سازه‌های کنترل و توزیع و تأسیسات آبگیری باشد. با وجود نواقص فوق، ناهماننگی موجود بین ساختار شبکه با روش‌های تحویل و توزیع آب، موجب تشديد نتایج و پیامدهای نامطلوب می‌گردد. بدنبال ابلاغ الزام تحویل حجمی آب به شرکتهای بهره‌برداری، تکمیل و اصلاح نواقص سازه‌های اندازه‌گیری در شبکه‌های آبیاری و زهکشی در دست بهره‌برداری ضرورت تمام دارد. در عین

حال بودجه تخصیصی به امر بهره‌برداری و نگهداری برای بهسازی کامل این سیستم‌ها کفایت نمی‌کند لذا پیشنهاد می‌شود همزمان با انجام عملیات نگهداری فهرستی از مجموعه عملیات بهسازی و نوسازی مورد نیاز ساختار فیزیکی شبکه به ترتیبی که پاسخگوی نیازهای امروز باشد تهیه و انجام این کار در قالب مطالعات و امکانات مالی جداگانه مورد توجه قرار گیرد.

محدودیتهای ساختاری شرکتهای بهره‌برداری

با تشکیل شرکتهای بهره‌برداری گام جدیدی در راستای بهبود مدیریت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی برداشته شد. لیکن شرکتهای بهره‌برداری هنوز ساختار مستقل نداشته و در هر ناحیه‌ای بسته به سلیقه و یا سیاستهای منطقه‌ای سازمانهای ذیر‌بسط بمیزان کمتر یا بیشتری به آن سازمان وابسته‌اند و عملکرد مدیریتی ساختارهای ناهمگون موجود فاقد نظام انگیزشی و رویکرد علمی است و اغلب تابع نگرش و عملکرد مدیریت خاص هر مقطع زمانی است. توصیه می‌گردد مطالعات جامعی برای یکسان‌سازی ساختار کلی این شرکت‌ها و تهیه شرح وظایف واحدهای جزء و کارکنان و نیز نیازهای پشتیبانی، تجهیزاتی، آموزشی و تخصصی آنها بعمل آید، استقلال این شرکتها بلحاظ مالی و تشکیلاتی می‌تواند گام دیگری در راستای عملکرد مطلوب مدیریتی باشد از کاستیهای عمدۀ تشکیلات بهره‌برداری در وضع کنونی کمبود نیروهای متخصص و با تجربه است، اغلب این تشکیلات فاقد یک آرشیو فنی کامل از مشخصات، اطلاعات و سوابق شبکه‌های مربوطه هستند در عین حال با توجه حجم زیاد اطلاعات و ضرورت تجزیه و تحلیل درست و بموضع آنها این شرکتها باید به سیستمهای بانک اطلاعاتی و نرم‌افزارهای مناسب جمع‌آوری و پردازش اطلاعات نظیر G.I.S, MIS تجهیز شوند و تجهیزات و امکانات ماشینی آنها برای مجموعه عملیات مورد نیاز نگهداری و بهره‌برداری تکافو نماید.

تجربه مثبت ناظارت بر عملکرد شرکتهای بهره‌برداری از سوی مهندسین مشاور نیز می‌تواند راهکار جدیدی در راستای بهبود مدیریت سیستم باشد. ناظارت مهندسین مشاور بر عملکرد شرکتهای بهره‌برداری بلحاظ مسائل زیر مورد توصیه قرار می‌گیرد.

۱- ناظارت مشاور بر عملکرد شرکت بهره‌برداری رابطه سه گانه‌ای رابین کارفرما، مشاور و شرکت بهره‌بردار پدید می‌آورد که در آن کارفرما بجای درگیر شدن در کارهای اجرایی مرتبط با شبکه به نقش مدیریتی و هدایتگرانه کلی خود می‌پردازد و در ارتباط با مسائل روزمره و جاری شبکه می‌تواند به حضور یکنفر همانند نمایندگان مجری طرح در کارهای اجرایی اکتفا کند.

- با توجه به پراکندگی کارها، حجم عملیات و ضرورت ناظارت فنی بر عملیات سالانه نگهداری و بهره‌برداری که طبق اقلام و مقادیر بهای عملیات سالانه، اهمیت آن کمتر از یک پروژه بزرگ اجرایی

نیست، پی‌گیری مشخصات عملیات لازم برای دوره بهره‌برداری بعدی و تهیه قراردادها و دستورالعمل‌ها و صورت مجالس و نظارت بر صحبت اجرای آنها و رسیدگی به صورت وضعیت دلیلی است بر ضرورت حضور مشاور

- حضور مشاور در مرحله بهره‌برداری (مرحله چهارم) فرصتی است برای تجربه اندوزی و رفع کاستیهای بهره‌برداری و نگهداری در مراحل مطالعات و طراحی و موجب می‌گردد که سطح خدمات با نگرش توسعه پایدار و بهره‌برداری بهینه از همه منابع ارتقاء یابد.

محدودیتهای بهره‌برداری و نگهداری

در ارتباط با محدودیتهای نگهداری همانظور که ذکر شد عدم تكافوی اعتبارات مورد نیاز نقش تعیین کننده دارد و در حال حاضر برنامه‌ریزی‌های سالانه نه براساس حجم کار و نیازهای نگهداری سیستم بلکه براساس میزان اعتبارات موجود تدوین می‌شوند. در این راستا باید از طریق دستیابی به منابع مالی موجود و افزایش اعتبارات قابل تأمین از طریق سیاستگذاریهای کلان مربوط به ارزش آب اعتبارات لازم برای تخصیص هزینه‌های جاری سالانه عملیات نگهداری و بهره‌برداری تأمین شده و پاسخگوی نیازهای بهسازی، نوسازی و مدرن‌سازی سیستم باشد و در نهایت آنکه بین سرمایه‌گذاری و هزینه‌های جاری سیستم با درآمدی که از منابع مختلف به سیستم بازگشت داده می‌شود تعادلی برقرار گردد. شرکتهای بهره‌برداری با داشتن امکانات مالی و مدیریت کارا می‌توانند ضمن جمع آوری اطلاعات لازم و اولویت‌بندی نیازهای عملیاتی، امکانات و مساعی خود را در راستای انجام این عملیات با تجهیز ملزمومات پشتیبانی و نیروی انسانی و بهره‌گیری از نیرویهای متخصص و با تجربه بویژه در کارهای بهره‌برداری و در ارتباط با نگهداری سازه‌های خاص و تجهیزات مکانیکال و برقی بکار گیرند.

بهرحال ضرورت بازگشت هزینه‌های سرمایه‌گذاری و هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی باید بعنوان یک اصل غیرقابل اجتناب در برنامه کار سیاستگذاران بمنظور دستیابی به بهره‌برداری بهینه از منابع آب از طریق سوق دان بهای آب به سمت ارزش اقتصادی آن مورد توجه قرار گیرد.

در اغلب شبکه‌های آبیاری و زهکشی مسئولیت شرکتهای بهره‌برداری به بهره‌برداری و نگهداری از اجزاء شبکه محدود می‌گردد، بی‌اطلاعی از پتانسیل منابع آب زیرزمینی و ذخایر سدها و مخازن از یکسو و نبودن تشکلهای آب بران و پیروی نکردن کشاورزان از برنامه‌های کشت و عدم انطباق سطح کشت با قراردادها، موجب ناهمانگی بین تأمین و نیاز آب می‌گردد. در شرایط فعلی تخصیص آب به شبکه‌های آبیاری و زهکشی براساس مصرف و تقاضا صورت می‌گیرد و نه براساس نیاز، برای دستیابی به مصرف بهینه آب ضروری است که جهت گیری تخصیص آب در راستای تخصیص بر حسب نیاز هدایت شود که این امر مستلزم آگاهی دقیق از سطح کشت هر محصول در هر محدوده و در هر زیر مجموعه شبکه و برآورد دقیق آب مورد نیاز آبیاری و سایر مصارف با احتساب راندمان‌های پذیرفته شده در مقاطع مختلف شبکه و هماهنگی کشاورزان با شرکت بهره‌برداری و هماهنگی شرکت بهره‌بردار با سازمانهای مسئول منابع آب می‌باشد و

بلحظ آنکه قراردادهای تحویل آب به کشاورزان بموقع و بموازات کشت محصولات تنظیم نمی‌گردد و بنا بر تغییراتیکه بر خلاف مفاد قراردادها در سطح کشت و نوع کشت پدید می‌آید پیشنهاد می‌گردد. نقشه کاداستر کلیه شبکه‌های در دست بهره‌برداری تهیه شده و میزان و نوع کشتهای اراضی تحت پوشش شبکه در هر زیر مجموعه با استفاده از این نقشه‌ها هر ساله مساحتی شود. این امر ضمن آنکه در برآورد دقیق نیازهای کشاورزی و سوق دادن تخصیص آب در راستای تحویل بر حسب نیاز کمک خواهد کرد موجب شناسایی منابع خاک و اراضی مازاد در محدوده شبکه شده و با پیشگیری از برداشت‌های غیرمجاز و یا قانونمند کردن آنها افزایش درآمد طرح را سبب می‌گردد.

محدودیتهای ناشی از عملکرد آب بران

کوچک بودن مالکیت اراضی و فعالیت انفرادی کشاورزان بدون وجود تشکلهای آب بران امکان رعایت الگوی کشتهای تدوین شده را محدود می‌نماید. تحت این شرایط غالب کشاورزان حسب سلیقه شخصی و براساس شرایط بازار و منافع خصوصی خود اقدام به کشت محصول می‌نمایند و از آنجا که در این زمینه گرایش عمده کشاورزان به سمت کشتهای پرصرف است. این مسئله موجب ناهماهنگی در توزیع و به ویژه در موقع بحرانی و کمبود آب موجب افزایش مشکلات اجتماعی می‌گردد.

علاوه بر این برداشتهای غیرمجاز باعث انحلال در نظام آبیاری و عدم انجام آبیاری شبانه و یا انجام ناقص آن، در شرایطی که آب در کanalها بطور مداوم جریان دارد موجب تخلیه آب کanalها به داخل زهکشها و هدر رفتن آن می‌گردد.

یکی از وظایف شرکتهای بهره‌برداری را می‌توان در تشویق کشاورزان به ایجاد تشکلهای مربوطه و نیجتاً واگذاری برخی اختیارات و مسئولیت‌های شبکه در سطح مزارع به این تشکلهای برشمرد. وجود چنین تشکلهایی باعث تسهیل کار شرکت بهره‌برداری و تعديل مسائل و محدودیتهای اجتماعی خواهد شد و این امکان را فراهم می‌کند که نگهداری از اجزاء سیستم بویژه در سطح مزارع که غالب به فراموشی سپرده می‌شوند در یک روند تدریجی به آنها سپرد.

محدودیتهای ناشی از فقدان برنامه صحیح رفتارسنگی

ضرورت توجه به فراخوان توسعه پایدار این الزام را پدید می‌آورد که صحت عملکرد سیستم را بطور مستمر زیر نظر داشته باشیم و با بازدیدها، بازرسی‌ها، اندازه‌گیری‌ها، جمع‌آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل آنها اثرات مطلوب و نامطلوب فعالیتهای مرتبط با سیستم را مورد ارزیابی قرار دهیم. در شرایط موجود حدود مسئولیت‌های شرکتهای بهره‌برداری به چهارچوب ساختاری شبکه محدود می‌گردد. در صورتیکه توجه به سایر عوامل طبیعی و اقلیمی نیز بمنظور بهبود عملکرد مدیریتی این سیستم امری ضرری است. اطلاعات اقلیمی و پیش‌بینی وضع هوا و بارش به شرکتهای بهره‌برداری این فرصت را می‌دهد که در شرایط بارندگی با برنامه قبلی از به هدر رفتن جریان آب در شبکه جلوگیری کنند. برنامه‌ریزی و جمع‌آوری اطلاعات کمی و کیفی از آب سدها و ذخایر سایر مخازن و نیز از سفره آب زمینی موجب بهره‌گیری کوتاه مدت و دراز مدت از این اطلاعات خواهد شد و کنترل شوری خاک و سطح آب زیرزمینی نیز موجب اقدام بموضع و پیشگیری از تخریب منابع خاک می‌گردد بنابراین توصیه می‌گردد. سطح خدمات این شرکتها با توجه به مجموعه عوامل

مرتبط در محدوده شبکه و بمنظور تخصیص بهینه و مصرف بهینه آب و نیز حفظ منابع موجود، به سطح بالاتری ارتقاء داده شده و متناسبًا اعتبارات مالی لازم بمنظور انجام دقیق و موقع این خدمات نیز به این امر تخصیص داده شود.

محدودیتهای قانونی

شرکتهای بهره‌برداری باید بتوانند با مجموعه تخلفاتی که در محدوده شبکه صورت می‌گیرد مقابله نمایند، در بسیاری از این موارد شرایط کار و فعالیت در شبکه ایجاد می‌نماید که با عامل تخلف بطور آنی مقابله شده و از اثرات نامطلوب اقدامات تخریبی در دراز مدت جلوگیری شود. تخلفات عمده‌ای که از سوی آب بران صورت می‌گیرد عبارتست از: عدم رعایت کشت مصوب، ناهماهنگی با برنامه تحويل آب، عدم پرداخت آب بهاء، برداشت غیرمجاز آب، تجاوز به حریم‌های کانالها و زهکشها و در مواردی تخریب اجزاء طرح از قبیل دریچه‌ها و تجهیزات هیدرومکانیکال.

شرکتهای بهره‌برداری پشتوانه حقوقی لازم را برای برخورد با متخلفین در اختیار ندارند و در مواردیکه جهت حل مسائل از مراجع حقوقی استمداد می‌طلبند. نتیجه بخشی این امر دراز مدت و زمانبر است و با ماهیت فعالیت شبکه و عملیات مستمر بهره‌برداری همساز نمی‌باشد. بنابراین کارشناسان حقوقی باید مطالعات لازم را برای وضع قوانین مناسب در همه زمینه‌های مرتبط با استفاده از منابع آب و خاک و جنبه‌های حقوقی مرتبط با وظایف این شرکتها و نیز جنبه‌های حقوقی تشکیل و فعالیت تشکلهای آب بران مورد بررسی قرار داده و راهکارهای مناسب را جهت حل معضلات مربوطه ارائه دهند. در عین حال در کوتاه مدت باید عملکرد مسئولین، ریش‌سفیدان و افراد ذی‌نفوذ محلی در راستای حمایت از روشهای قانونمند بمنظور امکان عملکرد بهتر سیستم سوق داده شود و تأکید گردد که از حمایت از متخلفین در غالب تأمین خواسته‌های نادرست آنان که در وضع فعلی در برخی مناطق رواج دارد اجتناب گردد.

پیوست

موافقنامه خدمات شبکه آبیاری

بین تشکلهای آببران (WUA) و بهرهبرداران (SO) شبکه آبیاری و زهکشی ... که در قالب مفاد زیر مورد توافق قرار گرفت.

ماده ۱ - خدمات

بهرهبردار براساس تقاضای دریافتی از طرف نماینده هر کanal درجه ۳ خدمات آبیاری را به کanalهای مزبور ارائه میدهد.

ماده ۲- روشن درخواست و ارائه خدمات

- نماینده کanal درجه ۳ فرم درخواست استاندارد را که نشان دهنده ساعت روزانه و میزان جریان آب مورد نیاز در طول آن هفته است، تکمیل و در روز چهارشنبه هر هفته یا قبل از آن تحویل می‌دهد.

- در تهیه برنامه تحویل آب، بهرهبردار شبکه می‌تواند مقادیر درخواست شده را در حد و حدود معینی تغییر دهد.

- مدت ساعت روزانه : T برنامه‌ریزی شده = T درخواست شده ± 6 ساعت

- دبی ورودی به کanal : Q برنامه‌ریزی شده = Q درخواست شده ± 20 لیتر در ثانیه

- حجم آب ورودی : V برنامه‌ریزی شده = V درخواست شده

ماده ۳ - روشن اندازه‌گیری

- میزان جریان آب براساس فلوم نصب شده در ابتدای هر کanal درجه ۳ اندازه‌گیری می‌شود. این فلوم‌ها مجهر به اشلی هستند که سطح آب لازم را برای دبی‌های ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۳۰، ۵۰ و ۶۰ لیتر در ثانیه نشان می‌دهند.

- اگر تفاوت بین میزان جریان اندازه‌گیری شده و میزان جریان مشاهده شده برای زمان بیش از ۲ ساعت، از ۵ لیتر در ثانیه تجاوز کند. این اختلاف از سوی نماینده کanal درجه ۳ به بهرهبردار گزارش می‌شود. و بهرهبردار نیز ظرف دو روز نسبت به اصلاح شرایط اقدام می‌نماید و تفاوت حجم آب درخواست شده و حجم آب تحویل شده را نیز بدون دریافت هزینه‌ای ظرف پنج روز جبران می‌نماید.

ماده ۴ - خدمات در زمانهای کمبود آب

- در زمانهای کمبود آب، ممکن است بهرهبردار در میزان جریان، یا در طول مدت آبیاری و یا در هردو مورد فوق محدودیت اعمال کند. بهرهبردار محدودیت میزان جریان و مدت آبیاری را طی فراغوانی که در بیرون دفتر کارش نصب می‌شود باطلاع می‌رساند.

ماده ۵ - هزینه خدمات

- هزینه خدمات براساس حجم کل آب آبیاری درخواست شده هر کanal درجه ۳ تعیین می‌شود. میزان آب بهاء در ابتدای هر فصل آبیاری آگهی می‌گردد.

ماده ۶ - صورتحساب

- صورتحسابها در ماههای و برای نماینده هر کanal درجه ۳ ارسال می‌گردد.

ماده ۷ - تأثیر در پرداخت آب بهاء

- هر کanal درجه ۳ که در مدت تعیین شده، صورتحساب خود را پرداخت نکند، تا زمانیکه هزینه صورتحساب مربوطه را با بهره ۱/۵ درصد در ماه در مدت تأخیر پرداخت ننماید به وی آب تحویل نمی‌شود.

ماده ۸ - مدت موافقنامه

- این موافقنامه برای مدت یکسال تنظیم شده است و تغییرات سالانه آن برای سالهای بعد با رضایت طرفین خواهد بود. تغییر در هر یک از مواد این موافقنامه ممکن است در هر زمان و از سوی هر یک از طرفین پیشنهاد شود و به محض تأمین رضایت دو طرف می‌تواند مورد عمل قرار گیرد.

ماده ۹ - افلاقات

- اختلافاتی که ممکن است به لحاظ عدم صراحت این موافقنامه بروز کند برای داوری به مراجع ذیصلاح (سازمان آب منطقه‌ای یا حسب مورد سازمان کشاورزی استان) ارائه خواهد شد.

مراجع

1. Planning the management, operations, and maintenance of Irrigation and drainage systems a guide for the preparation of strategies World Bank Technical paper No. 389 – 1998.
2. Irrigation scheme operation and maintenance irrigation water management training manual No.10 – FAO . W. Bart Sellen 1996.
3. World water demand and supply, 1990 TO 2025: Scenarios and issues – IWMI, 1999.
4. U.N. Conference on environment and development, Riodejaniro 1992.
5. International commission on Irrigation and Drainage seventeenth cogenesis, Granada 1999.