

بهسازی شبکه‌های آبیاری و زهکشی با تأکید بر ضرورت ارتقاء ساختار مدیریتی

سخنرانی - محمد کاظم سیاهی

عضو هیئت اجرایی و شورایعالی کمیته ملی آبیاری و زهکشی
کارشناس ارشد و رئیس هیئت مدیره شرکت مهندسین مشاور پندام

۱- مقدمه

آمار سطح کل اراضی تحت آبیاری جهان سالانه و به طور مداوم در حال افزایش است. اما این آمار و ارقام نشان می دهد که بر مبنای شاخص سرانه مساحت تحت کشت آبی (Irrigated area per capita) روند فوق الذکر در حال کاهش می باشد و این در حالیست که مساحت اراضی تحت کشت آبی که در طول زمان بلحاظ ضعف عملکرد شبکه و کمبود منابع آب دچار نقصان تولید محصول شده اند و یا بلحاظ ماندابی و زه دار شدن و شوری خاک از حیز انتفاع خارج شده اند منظور نشده است. وجود این شرایط نشان می دهد که برای بهبود تولید و ارتقاء رفاه اجتماعی و اقتصادی ذینفعان اراضی تحت پوشش آبیاری بهسازی یا مدرن سازی شبکه‌های آبیاری در دست بهره‌برداری یک ضرورت می باشد.

همانطور که گفته شد در سطح جهانی پروژه های آبیاری متعددی اجرا و بهره برداری شده است، اما بهر حال علیرغم انجام عملیات نگهداری متعارف، در طول یک برهه زمانی از شروع بهره برداری، بلحاظ تغییر در نیازهای پروژه ، تاسیسات زیر بنایی شبکه به بعضی اصلاحات یا تغییرات نیاز پیدا می کنند و یا اینکه میزان آب تامین شده و کیفیت آن در حد نیاز پروژه و به صورتی که از ابتدا برنامه ریزی شده است نمی باشد. بروز هر یک از این شرایط و یا موارد دیگر می تواند انجام عملیات بهسازی یک پروژه آبیاری را بلحاظ فنی، اقتصادی و اجتماعی توجیه نماید.

براساس آمار سازمان مدیریت منابع آب ایران – معاونت حفاظت و بهره‌برداری حدود ۹۱۵۰۰۰ هکتار از کل مساحت ناخالص ۱/۸ میلیون هکتاری شبکه‌های آبیاری و زهکشی ساخته شده در سطح کشور، دارای قدمت ۳۰ تا ۵۰ سال می باشد و این در حالی است که جمماً ۱/۲ میلیون هکتار از مساحت کل شبکه‌های آبیاری ساخته شده کشور دارای عمر بیش از ۲۰ سال می باشد و بدلا لیل مختلف که اهم آن نگهداری و بهره‌برداری نامناسب است، با کهولت زودرس روبرو شده است ضرورت مطالعه برای آسیب‌شناسی وضعیت و تعیین اولویت‌های بهسازی ساختار فیزیکی و مدیریتی این شبکه‌ها مورد تاکید می باشد.

۲- تعاریف

اصولا در منابع مختلف تعاریف متفاوتی از عملیات نگهداری (Maintenance)، بهسازی شبکه‌های آبیاری (Modernization) و مدرن سازی (Rehabilitation)

سؤال و یا سردرگمی نیز می‌باشد. جهت تبیین امر، تعاریف ICID که بلحاظ جایگاه جهانی این سازمان می‌تواند مورد توجه باشد به شرح زیر ارایه شده است.

نگهداری (Maintenance): "نگهداری به فرآیند برقرار نگهداشت شبکه آبیاری و زهکشی و تاسیسات وابسته در شرایط خوب بلحاظ کارکرد و انجام تعمیرات لازم اطلاق می‌گردد، به طوریکه تمامی اجزاء شبکه اهداف مرتبط به خود را که برای آن از ابتدا طراحی شده اند تامین نمایند. فرآیند نگهداری همچنین ممکن است بهبودهای جزئی در اجزا سامانه را در طول فرآیند انجام فعالیتهای مربوطه در بر داشته باشد."

بهسازی: "فرآیند بهسازی به عملیات نوسازی و یا کارهای بهبود و جبرانی بر روی شبکه‌های آبیاری و تاسیسات مربوطه که نیاز به تعمیر دارند و یا تاسیساتی که عملکرد آنها معیارها و نیازهای پیش‌بینی شده در طرح اولیه را تامین نمی‌نماید، اطلاق می‌گردد. فرآیند بهسازی همچنین اصلاح و یا تجدید نظر در خط مشی‌ها و روش‌های بهره برداری شبکه، مدیریت و جنبه‌های اداری و حقوقی مربوطه را شامل می‌گردد. هدف از بهسازی بهبود منافع اقتصادی و اجتماعی مصرف کنندگان آب شبکه می‌باشد."

وجه تمایز اصلی «نگهداری» از «بهسازی»، ماهیت دوره‌ای و تکرار منظم آن است، نگهداری همانطور که در تعریف آن بیان شده است، فرآیندی است که معمولاً بطور منظم در فصل‌های آبیاری و غیرآبیاری و سالانه باقتضای وضعیت شبکه و نیازهای آن انجام می‌پذیرد تا شرایط پایدار و اهداف لحاظ شده در طرح برآورده شود. در فرآیند نگهداری معمولاً تعمیرات محدود و جزئی است، لیکن بهسازی فرآیندی است که پس از بروز نارسایی‌ها و آسیب‌های بنیانی (فرسودگی شبکه، عدم مطابقت مشخصات شبکه با مقتضیات و نیازهای فعلی و آتی، نارسایی‌های اساسی مدیریتی و مواردی از این قبیل) پس از سپری شدن سالها از شروع بهره‌برداری به مرحله اجرا گذاشته می‌شود، در بهسازی اصولاً تعمیرات اساسی است و اصلاحات در ساختارهای فیزیکی و مدیریتی قابل توجه است.

در ادبیات آبیاری و زهکشی کشور عبارت مرمت و بازسازی برای انجام عملیات بهبود و ارتقاء ساختار شبکه‌ها بکار گرفته شده است که با توجه به هدف بهبود و اصلاح ساختار فیزیکی همراه با اصلاح ساختار مدیریت و بهره‌برداری شبکه نمی‌تواند مفهوم مناسبی از فرآیند مورد نظر را تداعی نماید لذا توصیه می‌گردد که بجای "مرمت و بازسازی" واژه بهسازی شبکه‌های آبیاری و زهکشی که معرف اهداف مورد نظر می‌باشد، در سطح کشور نهادینه گردد.

مدرن سازی : "فرآیند بهبود و ارتقاء کارآبی شبکه آبیاری و زهکشی موجود در راستای تامین معیارهای جدید برای عملکرد اجزا شبکه را مدرن سازی می‌نامند. این فرآیند شامل اصلاح یا ایجاد تغییرات در تاسیسات موجود، اصلاح یا تغییر در روش‌های بهره‌برداری و مدیریت و جنبه‌های اداری و حقوقی مرتبط می‌باشد این تغییرات در جهت ارتقاء منافع اجتماعی و اقتصادی مصرف کنندگان آب (آب بران) می‌باشد.

بر خلاف بهسازی فرآیند مدرن سازی به انجام عملیات نوسازی اجزا پروژه که نیاز به تعمیر یا بازسازی دارند، اطلاق نمی‌گردد".

در مراجع مختلف معمولاً اصطلاح بهسازی و مدرن سازی بصورت یکجا و در کنار هم می‌آید و اگر چه دامنه و نوع فعالیتهای آنها تا حد زیادی بلاحظ ماهیت ایجاد اصلاح، بهبود و یا تغییر در سامانه‌های موجود متفاوت است اما می‌توان گفت که در هر یک از این دو نوع فعالیت برحسب مورد بعضی کارهای مشترک وجود دارد. بعنوان مثال در فعالیتهای بهسازی انجام محدود مدرن سازی برای بعضی اجزاء طرح برای ارتقاء بهرهوری و سازگاری با شرایط فعلی ممکن است ضرورت داشته باشد.

سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (فائو) نیز مدرن سازی شبکه‌های آبیاری را به "صورت فرآیند بهبود و ارتقاء ساختار فنی و مدیریتی شبکه‌های آبیاری و در موارد لزوم ایجاد تغییرات ساختاری با هدف بهبود بهره‌برداری از منابع آب در سامانه انتقال و توزیع و در سطح مزرعه تعریف نموده است".

در اینجا ذکر این نکته را لازم می‌داند که نام‌گذاری شبکه‌های زیر دست سدهای کشور به مدرن، نیمه مدرن و سنتی، با وضعیت ساختار فیزیکی و مدیریت بهره‌برداری آنها سازگار نمی‌باشد و پیشنهاد می‌نماید که به جای آنها نام‌های شبکه ساخته شده (شبکه توسعه) شبکه سنتی اصلاح شده (شبکه بهبود) و شبکه سنتی جایگزین گردد.

۳- نگرش جهانی و ملی به مقوله بهسازی

تأمین منابع مالی برای امور نگهداری شبکه‌های آبیاری بصورت تغییر ناپذیر و همواره با کمبود روبرو است، بنابراین مدیریت‌های آبیاری دائمًا با مسئله بررسی نیازها و اولویت نسبی عملیات نگهداری در داخل یک شبکه و فیما بین شبکه‌های مختلف تحت پوشش خود روبرو هستند.

تصمیم گیری منطقی برای اولویت عملیات نگهداری نیازمند دریافت اطلاعات وسیع از سامانه در طول زمان و تعیین آسیب‌هایی که اثرات عمده و اصلی بر روی عملکرد سامانه دارد می‌باشد. وقتی اعتبارات مالی برای عملیات نگهداری بسیار کم است. امکان انجام نگهداری سالانه سامانه قبل از پایان دوره زمانی انجام عملیات نگهداری فراهم نمی‌باشد.

تأمین ناکافی هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری باعث گردیده که هزینه سرمایه‌گذاری معادل رقم فعلی متوسط جهانی ۱۲ هزار دلار در هکتار که برای توسعه تأسیسات آبیاری بکار گرفته می‌شود بدلیل عدم تأمین مبلغ کم حدود ۱۰۰ دلار در هکتار در سال برای نگهداری، (حدود ۱٪ هزینه سرمایه‌گذاری) با مسئله عدم کارایی و بهره‌وری در حد انتظار و مشکلات فیزیکی زودرس روبرو گردد.

اگر چه نگرش سازمان‌های آبیاری بعضًا معطوف به تأمین سطح پائین مالی و توجه محدود به عملیات نگهداری می‌باشد، به آسانی نیز نمی‌توان یک ارتباط شفاف بین فعالیتهای نگهداری از یک طرف و عملکرد سامانه و نتایج غفلت در امر نگهداری از طرف دیگر را مشخص نمود. تحقیق در زمینه تعیین رابطه فیما بین

عوامل مختلف مؤثر در شرایط متفاوت بهره‌برداری برای توجیه سرمایه‌گذاری بیشتر در امر نگهداری و تخصیص منابع مالی به عوامل دارای اثرگذاری بیشتر، ضروری می‌باشد.

آقای (Svendsen ۱۹۹۴) تأکید می‌نماید که برای حصول بهبود در زمینه نگهداری شبکه‌های آبیاری تغییر در هر دو مقوله "نحوه بهره‌برداری" و "راهبرد مدیریتی" ضروری است.

ایجاد تغییر در راستای اصلاح بهره‌برداری در سطح شبکه با انجام فعالیتهای آموزشی کارکنان و آب بران، اصلاح و بهبود ساختار فیزیکی، بکارگیری فن آوریهای نو و اجرای فنون جدید مدیریتی قابل حصول است. تغییرات راهبردی به خط مشی‌ها، اولویت‌گذاری‌ها و ساختار مدیریتی در سطح سازمان بهره‌برداری مرتبط می‌گردد و از طریق فعالیتهای مرتبط با مدرن سازی فنون، تامین منابع مالی، اصلاح قیمت گذاریها، افزایش مشارکت آب بران، تجدید ساختار سازمانی و اصلاح و تغییرات بنیانی (رفم) در مالکیت‌ها قابل دسترسی می‌باشد.

علیرغم سرمایه‌گذاریهای عظیم در احداث سامانه‌های آبیاری از طریق دولتها و منابع اعتباری جهانی (بانک جهانی WB بانک توسعه و عمران IBRD ، بانک توسعه اسلامی ADB) این سامانه‌ها به میزان بسیار پائین تراز عمر مورد انتظار طراحی آنها، با مشکلات تخریب و نارسانی روبرو می‌گردند. بطوریکه میلیاردها دلاری که در سطح جهانی برای احداث تاسیسات اصلی زیر بنایی آبیاری هزینه شده است بعلت نگهداری ناکافی با مشکل عدم تحقق اهداف مورد نظر روبرو می‌باشد. در دهه اخیر حدود دو سوم وام‌های اعتباری جهانی در زمینه آبیاری برای بهسازی سامانه‌های آبیاری که با کهولت زودرس ساختار فیزیکی مبتلا به شده‌اند، اختصاص یافته است.

توصیه‌های پنجمین اجلاس جهانی آب در مارس ۲۰۰۹ در استانبول ترکیه نیز بر بهسازی شبکه‌های آبیاری موجود و بهره‌برداری و نگهداری موثر آنها معطوف بوده است.

اگر چه مطالعات توجیهی بهسازی پروژه‌ها اغلب نرخ برگشت سرمایه بالایی برای سرمایه‌گذاری در فعالیتهای بهسازی نشان می‌دهند که معرف تامین منافع پیش‌بینی شده می‌باشد. ولی در عمل بازارسی عملکرد شبکه‌ها نشان می‌دهد که برگشت سرمایه‌گذاری در زمینه بهسازی اغلب پائین تراز حد انتظار می‌باشد. یکی از دلایل امر این است که پروژه‌های بهسازی عمدها به سمت بهبود و اصلاح ساختار فیزیکی برای رفع نواقص مشاهده شده در این ساختار سوق داده می‌شوند، در حالیکه ممکن است محدودیت‌های ساختار مدیریتی، اداری، اجتماعی و اقتصادی نقش مهمتری در کاهش عملکرد سامانه در مقایسه با محدودیت‌های فیزیکی داشته باشد. بدیهی است این وضعیت از سامانه‌ای به سامانه دیگر متفاوت می‌باشد.

یکی از ضرورت‌های بهسازی شبکه‌های آبیاری مسئله رقابت بین بخش‌های مختلف مصرف آب (کشاورزی، شرب و صنعت) بلحاظ محدودیت منابع آب با کیفیت مناسب برای شرب و صنعت می‌باشد که عموماً در این رقابت بلحاظ مسایل اجتماعی، رفاه و بهداشت اولویت در تخصیص آب به نفع شرب و صنعت تمام می‌شود. محدودیت منابع آب باعث گردیده که در کشورهای توسعه یافته بهسازی و مدرن سازی شبکه‌های آبیاری بعنوان یک راهکار در جهت کاهش مصرف آب کشاورزی، بهره‌وری بیشتر و تخصیص آب صرفه جویی شده به شرب و صنعت نواحی مجاور در نظر گرفته شود و سازمان‌های متولی آب شهری یا صنعت هزینه انجام

عملیات بهسازی شبکه آبیاری را در قبال دریافت بخشی از سهم آب کشاورزی صرفه جویی شده تأمین نمایند.

نمونه این اقدام از سال ۱۹۹۰ در یک فرآیند ۸ ساله بین سازمان آبیاری ناحیه امپریال آمریکا (IID) و سازمان آب شهری ناحیه جنوب کالیفرنیا (MWD) صورت گرفته که سازمان آب شهری هزینه‌های فراهم نمودن تمهیدات صرفه‌جویی در مصرف آب کشاورزی را با بهسازی تأسیسات زیربنایی سامانه آبیاری تقبل نموده و در عوض آب صرفه‌جویی شده برابر ۱۰۰۰ اکر - فوت (معادل حدود ۱۳۰ میلیون مترمکعب) برای مصارف شرب و صنعت تخصیص داده شده است. تمهیدات استفاده مجدد از زهاب کشاورزی با احداث تأسیسات لازم در محدوده شبکه، پوشش کانالها، بهبود مدیریت مزرعه و به کارگیری سامانه‌های خودکار و کنترل از راه دور از راهکارهای بهسازی این سامانه آبیاری بوده است.

کشاورزان محدوده شبکه در فرآیند این اقدام در هیئت‌های مشورتی و اجرایی پروژه حضور داشته و در برنامه‌ریزی‌ها و روند اجرای بهسازی سامانه ذیمدخل بوده‌اند.

همانطوریکه گفته شد کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی بین عملیات بهسازی که مبتنی بر نوسازی یک سامانه برای دستیابی به مبانی طرح اصلی می‌باشد و مدرن سازی که مبتنی بر بهبود، اصلاح و یا تغییر در سامانه برای تأمین معیارهای جدید است تفاوت قابل شده است. معهداً فرآیند مطالعات برای مشخص نمودن مسایل و محدودیت‌ها آسیب شناسی مسایل و برقراری اولویت‌ها، برای هر دو نوع فعالیتهای بهسازی و مدرن سازی متداول و تقریباً یکسان است.

تصمیم گیری در مورد اینکه آیا اقدام به بهسازی یا مدرن سازی پروژه شود بعد از تعیین تصویر روشنی از دلایل عدم حصول عملکرد مورد انتظار سامانه آبیاری مورد مطالعه امکان پذیر است.

بطور کلی ارتباط پیچیده‌ای می‌تواند بین فاکتورهای مؤثر بر عملکرد یک شبکه آبیاری و اثرات هر یک از آن‌ها وجود داشته باشد.

شکل ۱ روابط فیما بین مؤلفه‌های مؤثر بر عملکرد یک شبکه را بطور خلاصه نشان می‌دهد.

بعنوان مثال ضعف در کنترل بهره‌برداری و مدیریت آب در مزرعه می‌تواند جریان آب اضافی در زهکش‌ها را باعث شود که خود موجب افزایش رشد علفهای هرز و کاهش ظرفیت عبور رواناب ناشی از بارندگی می‌گردد که نتیجه آن سیلگیری اراضی و کاهش سطح کشت شده و کاهش یا تغییر در تقویم تقاضای آب در شرایطی که محصول دوباره کاشته می‌شود نیز می‌گردد. این امر می‌تواند موجبات دلسربدی کشاورزان برای سرمایه‌گذاری در نهاده‌های کشاورزی کاهش محصول، مشکل‌تر شدن کنترل آب در شبکه و جهت یافتن به طرف تلفات بیشتر آب را موجب گردد.

مثال موردی دیگر می‌تواند اثرات یک عامل خارجی مانند افت قیمت محصولات در سطح جهانی باشد که می‌تواند موجب کاهش درآمد و بالنتیجه رها سازی زمین یا عدم سرمایه‌گذاری برای تأمین نهاده‌ها توسط کشاورزان شود.

بررسی‌های وسیع برای دستیابی به بهبود پایدار در زمینه عملکرد سامانه با توجه به موارد زیر ضروری است.

- عملیات و روش‌های غیر مناسب بهره‌برداری ممکن است بهبود تأمین آب زراعی را که از اصلاح تأسیسات زیر بنایی انتظار می‌رود محدود نماید.

- پرسنل آموزش دیده و با انگیزه برای بهره‌برداری سامانه لازم است که متعهد به ارائه خدمات رسانی در سطح حداقل مورد انتظار باشند.
- سیاست‌های دولت و خط مشی ساختار مدیریتی سامانه بایستی در راستای تغییرات فوق باشد. بطور کلی شاخصه‌های ظاهری عملکرد پائین سامانه آبیاری که ممکن است بعنوان شاهدی بر نیاز بر بهسازی باشد بعنوان «نواقص مشاهده شده» در شکل ۲ ارائه شده است.
- نواقص مشهود ممکن است به علل مختلف وابسته به هم باشد که بعنوان «علل اولیه» در زیر نواقص مشهود در شکل ۲ آورده شده است. این علل در گروه‌های بزرگ «کشاورزی / اقتصادی»، «طراحی و بهره‌برداری»، «تخرب سامانه»، «تخرب خاک و اراضی» و «تأمین آب در آبگیر اصلی» طبقه‌بندی شده است. تعداد بیشتری از عوامل محتمل یا علت‌های تكمیلی بعنوان علل ثانویه (علل وابسته) وجود دارد که در زیر «علل اولیه» در شکل ۲ نشان داده شده است.
- علت‌های بروز آسیب در شبکه‌های آبیاری کشور نیز با علل ذکر شده در شکل‌های ۱ و ۲ همخوانی دارد. در حال حاضر حدود ۹۱۵۰۰۰ هکتار (ناخالص) از شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور (سطح قابل آبیاری ۷۱۳۲۰۰ هکتار) دارای قدمت بهره‌برداری ۳۰ تا ۵۰ سال و ۲۹۶۰۰۰ هکتار ناخالص دارای پیشینه بهره‌برداری از ۲۰ تا ۲۹ سال می‌باشند. بطوریکه در مجموع وسعتی معادل ۹۵۰۰۰ هکتار ناخالص از شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور با سطح خالص قابل آبیاری حدود ۹۵۰ هکتار دارای قدمت ۲۲ تا ۵۰ سال می‌باشند. (جدول ۱)

بلغاظ کهولت زودرس این شبکه‌های آبیاری نسبت به عمر طراحی پیش‌بینی شده ناشی از عوارض مختلف، این شبکه‌ها نیاز به بهسازی برای ارتقاء بهره‌وری و حصول عملکرد مورد انتظار دارند.

براساس بررسی‌های انجام شده در گروه کار توسعه و مدیریت سامانه‌های آبیاری کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران که در قالب پرسشنامه‌های نظرخواهی از مدیریت‌های آبیاری در سطح کشور صورت گرفته، دلایل ضرورت بهسازی شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور در جداول ۲ و ۳ بشرح زیر خلاصه شده است:

۱- عوامل فیزیکی (سخت افزاری) شامل:

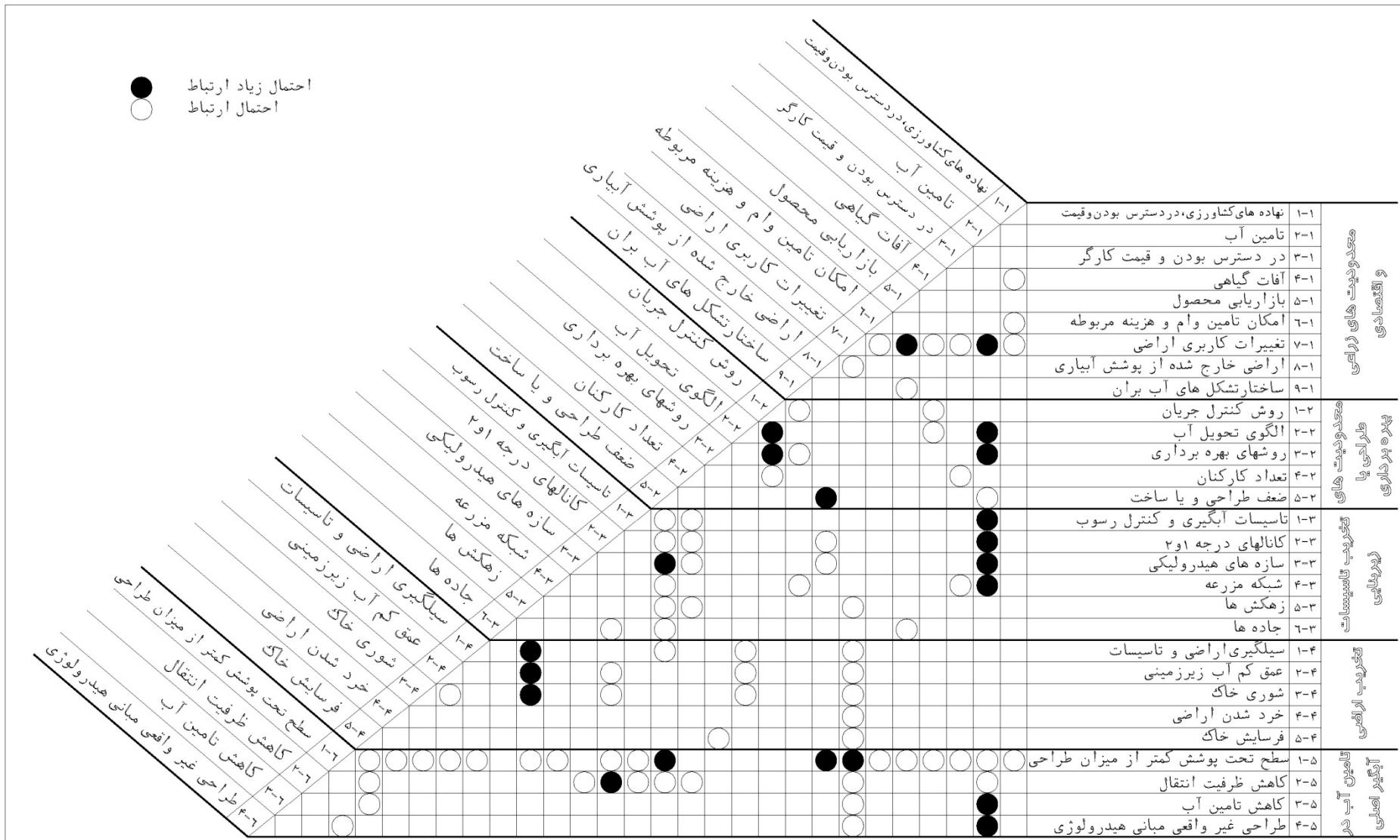
- فرسودگی و تخریب بلحاظ کهولت زودرس یا طی شدن عمر مفید طراحی
- تخریب توسط عوامل انسانی
- مشکلات طراحی و ساخت
- اثرگذاری پدیده‌های طبیعی (زلزله، سیل، طوفان شن، رانش زمین و ...)

توضیح اینکه اثرگذاری تخریب توسط سیل، طوفان شن و رانش زمین را می‌توان به مشکلات طراحی نیز مرتبط داشت. همچنین مشکلات تخریب توسط عوامل انسانی نیز تا حدودی به ساختار مدیریت بهره‌برداری و نگهداری بلحاظ عدم مشارکت کشاورزان و عدم حس مالکیت آنها مرتبط می‌باشد.

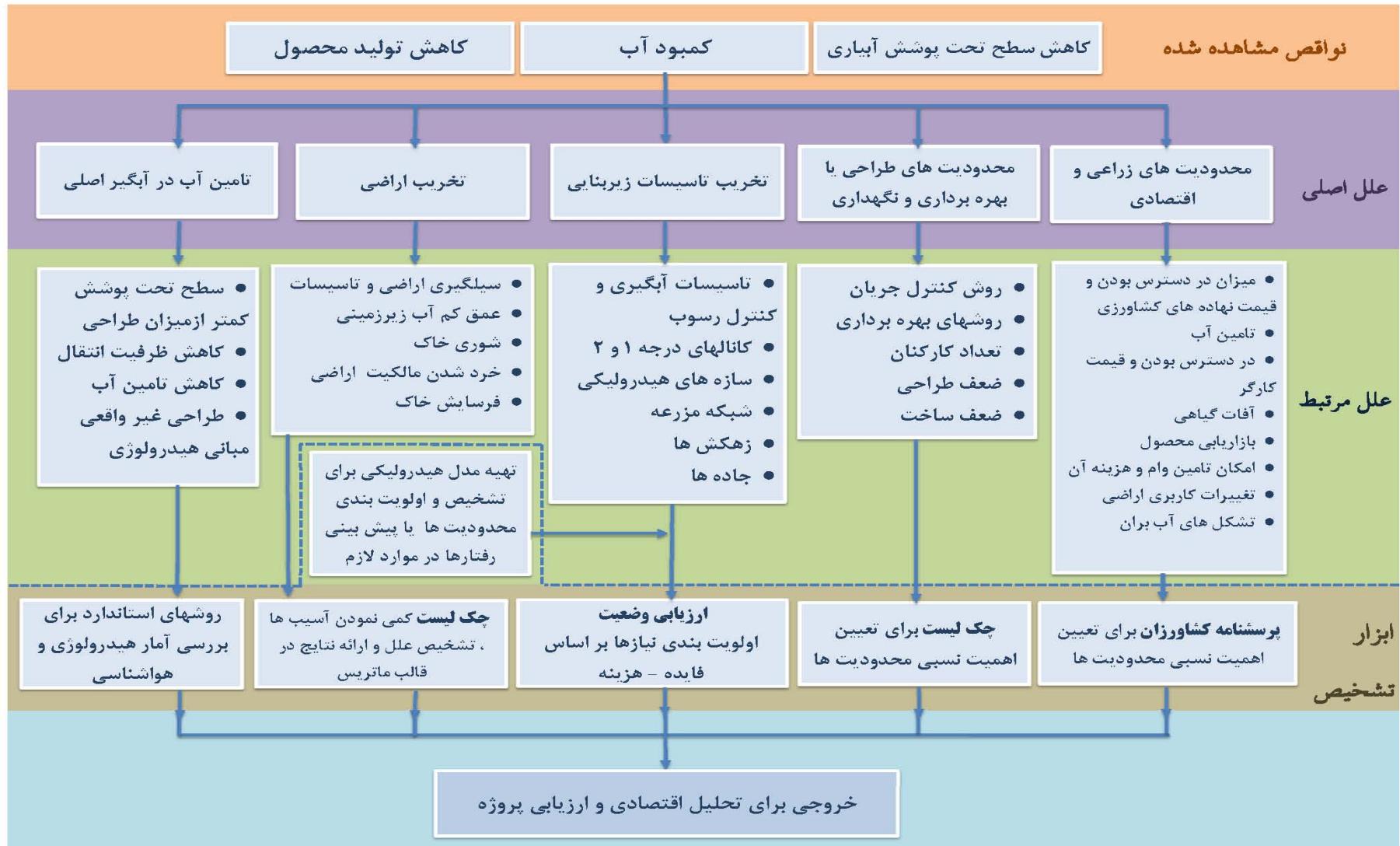
۲- عوامل نرم افزاری (مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری شامل:

- محدودیت مالی برای نگهداری و تعمیرات
- بهره‌برداری و نگهداری ناقص و غیر کافی
- عدم مشارکت کشاورزان در مدیریت آبیاری و عدم احساس مالکیت و اثرگذاری مفید

شکل شماره ۱ - عوامل بروز آسیب در شبکه های آبیاری و روابط فیماشین



شکل شماره ۱۱ - تشخیص علل و آسیب شناسی محدودیت های شبکه آبیاری و زهکشی



جدول شماره ۱ - مشخصات کلی شبکه های مدرن آبیاری و زهکشی کشور با پیشینه بهره برداری ۲ تا ۵ دهه

ردیف	حوضه آبریز اصلی	زیر حوضه	شرکت آب منطقه‌ای	شبکه آبیاری و زهکشی	کل	سطح تحت پوشش (هکتار)	ظرفیت کanal های اصلی	سال شروع ساخت	سال شروع بهره برداری	عمر بهره برداری	
۱	خليج فارس	دز	آب و برق خوزستان	دز	۱۲۵۰۰	۹۳۷۵۰	۲۵۰	۱۳۴۲	۱۳۵۶	۲۲	
۲		گتوند	آب و برق خوزستان	کارون	۴۷۷۱۰	۳۷۰۰۰	۱۰۵	۱۳۵۳	۱۳۵۵	۲۳	
۳		شاور	آب و برق خوزستان	کرخه	۵۱۹۱	۴۴۱۰	۷	۱۳۴۰	۱۳۴۴	۴۴	
۴		آشار	آب و برق خوزستان	گاوخونی	۳۲۰۰۰	۳۰۰۰	۲	۱۳۴۹	۱۳۵۲	۳۶	
۵		نکوآباد	آب و برق خوزستان	گاوخونی	۶۷۰۰۰	۶۵۰۰۰	۶۵	۱۳۴۹	۱۳۵۲	۳۶	
۶		گلپایگان	آب و برق خوزستان	کویر مرکزی	۶۸۰۰	۶۳۰۰	۴	۱۳۴۲	۱۳۴۴	۴۴	
۷		درودزن	آب و برق خوزستان	فارس	۶۵۴۶۰	۵۶۶۴۰	۴۱	۱۳۴۶	۱۳۵۱	۳۷	
۸		پرموند	آب و برق خوزستان	مرزی غرب	۵۰۰۰	۳۴۰۰	۴.۵	۱۳۵۳	۱۳۵۵	۳۳	
۹		چنگلو	آب و برق خوزستان	مرزی غرب	۱۲۰۰	۸۰۰	۴.۵	۱۳۵۰	۱۳۵۲	۳۶	
۱۰		روانسر	آب و برق خوزستان	خليج فارس	۴۵۰۰	۳۲۰۰	۳.۵	۱۳۳۸	۱۳۳۹	۴۹	
۱۱	كرمانشاه	سوغار	آب و برق خوزستان	مرزی غرب	۲۵۰۰	۲۱۰۰	۲.۷	۱۳۵۲	۱۳۵۴	۲۴	
۱۲		کنجاتچم	آب و برق خوزستان	خليج فارس	۴۵۰۰	۳۵۰۰	۵	۱۳۴۳	۱۳۴۵	۴۳	
۱۳		زيرنه رود (مياندوآب)	آذرآباديان	دریاچه ارومیه	۶۴۶۷۰	۵۸۱۷۱	۶۴	۱۳۵۰	۱۳۵۴	۳۴	
۱۴		مهاباد	آذربایجان غربی	دریاچه ارومیه	۲۰۳۳۸	۱۸۲۰۰	۱۸.۱	۱۳۴۹	۱۳۵۷	۳۱	
۱۵		سفید رود و فومنات	آذربایجان غربی	خليج فارس	۲۸۴۱۸۰	۱۸۹۸۰۰	۲۳۸	۱۳۴۱	۱۳۴۴	۴۴	
۱۶		وشمگير	گلستان	خزر	۲۵۰۰۰	۲۲۰۰۰	۱۹.۸	۱۳۴۷	۱۳۵۱	۳۷	
۱۷		مغان	اردبیل	خزر	۹۰۰۰	۷۴۰۰۰	۸	۱۳۴۶	۱۳۵۲	۳۶	
۱۸		ميانكنتي	سيستان و بلوچستان	هيرمند	۴۹۸۷۵	۳۹۹۰۰	۶	۱۳۵۱	۱۳۵۸	۳۰	
۱۹		کرج	تهران	کویر مرکزی	۱۴۰۰۰	۷۰۰۰	۱۸	۱۳۳۸	۱۳۴۱	۴۷	
زیر جمع											
۲۰	خليج فارس	کرخه (حميدیه قدس)	آب و برق خوزستان	کرخه	۱۸۲۰۰	۱۵۷۲۰	۳۲	۱۳۶۲	۱۳۶۵	۲۳	
۲۱		ميناب	هرمزگان	بندرعباس - سديج	۱۴۶۳۰	۱۱۴۳۰	۱۲.۶	۱۳۵۳	۱۳۶۵	۲۳	
۲۲		بمپور	سيستان و بلوچستان	هامون جازموريان	۴۰۳۲	۳۰۰۰	۲.۵	۱۳۵۰	۱۳۶۲	۲۶	
۲۳		چاه نيمه	بلوچستان	هامون هيرمند	۴۸۶۷۱	۳۸۹۳۷	۶۰	۱۳۵۲	۱۳۶۱	۲۷	
۲۴		قرزون	قزوين	دریاچه نمک	۸۰۰۰	۶۰۰۰۰	۳۰	۱۳۵۶	۱۳۶۴	۲۴	
۲۵		گرمسار	همدان	کویر مرکزی	۵۰۰۰	۴۵۰۰۰	۲۰	۱۳۵۴	۱۳۶۶	۲۲	
۲۶		ورامين	تهران	کویر مرکزی	۸۰۰۰	۶۰۰۰۰	۵۰	۱۳۵۶	۱۳۶۴	۲۴	
زیر جمع											
جمع شبکه های با عمر ۲۰ سال و بیشتر											
۴۷۶۴۸۹ ۶۰۲۴۴۷ ۱۲۱۰۳۵۷ ۹۴۷۲۵۸ ۲۹۵۵۳۳ ۲۳۴۰۸۷											
۴۷۶۴۸۹ ۶۰۲۴۴۷ ۱۲۱۰۳۵۷ ۹۴۷۲۵۸ ۲۹۵۵۳۳ ۲۳۴۰۸۷											
۱۴۲۳۷۴۷ ۱۸۱۲۸۰۴											
جمع کل شبکه های کشور											

ماخذ: سازمان مدیریت منابع آب ایران - معاونت حفاظت و بهره برداری

بطور کلی چنانچه سازمانهای آبیاری به شکل سابق خود و بدون مشارکت آببران در امور مدیریت و بهره‌برداری شبکه ادامه دهند انتظار عدم موفقیت طرحهای بهسازی و عدم حصول اهداف مورد انتظار وجود خواهد داشت. بنابراین ضرورت مشارکت کشاورزان در طرحهای بهسازی از مطالعات تا اجرا و ایجاد حس مالکیت در آنها برای مراقبت از سامانه ضروری است.

بکارگیری جنبه‌های فنی (سخت افزاری) بهسازی شبکه‌ها در شرایطی موفق خواهد بود که جنبه‌های ساختار مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری (نرم افزاری) نیز ارتقاء یابد و:

- کشاورزان آموزش لازم را دیده باشند و از مهارت لازم برخوردار باشند.

- تغییر در ساختار و قوانین موجود برای مدیریت و بهره‌برداری شبکه صورت گیرد.

- ساختار و عملکرد تشکلهای آببران ارتقاء یابد.

۴- اهداف و دامنه مطالعات بهسازی

بهسازی ساختار فیزیکی متکی بر آسیب شناسی وضعیت تأسیسات زیربنایی به منظور تعیین اثرات آن بر عملکرد توزیع آب در سامانه می‌باشد، در این فرآیند محدودیتهای کلیدی افت عملکرد سامانه مشخص و براساس اولویت‌بندی این محدودیتها برطرف می‌شود.

مطالعات بهسازی می‌تواند در راستای زیر طبقه‌بندی گردد:

- تعیین فاکتورهایی که عملکرد یک سامانه منفرد و یا بخشی از یک سامانه بزرگ را محدود می‌نماید و تعیین اینکه آیا انجام عملیات بهسازی ساختار فیزیکی سامانه مفید خواهد بود و یا اینکه تمهیدات دیگری را باید به کار گرفت.

- تعیین شرایط اجزاء هر سامانه و میزان سازگاری آن برای تأمین کارایی مورد انتظار

- اولویت گذاری فعالیتهای بهسازی

روش انجام مطالعات مبتنی بر سه ابزار اصلی تشخیص بشرح زیر است:

۱- تهیه چک لیست کارشناسی از فاکتورهای فیزیکی یا مدیریتی که عملکرد سامانه را محدود می‌نمایند.

۲- تهیه پرسشنامه‌های لازم برای به دست آوردن نظرات مدیریت و کارکنان سازمان بهره‌بردار شبکه در رابطه با محدودیتهای اولویت نیازها

۳- تنظیم پرسشنامه‌های لازم برای بدست آوردن نظرات و عقاید کشاورزان (آب بران) در رابطه با محدودیتهای سامانه و اولویت نیازها

۴- ارزیابی شرایط فعلی اجزاء سامانه و تعیین مناسب بودن هر یک از اجزاء برای عملکرد مورد انتظار. در نهایت ارزیابی به لیستی از کارهای بهسازی با اولویت مشخص منتهی می‌گردد.

درجه بندی (Ranking) اولویت‌های بهسازی اجزاء سامانه براساس سه پارامتر وضعیت فعلی هر یک از اجزاء، وسعت اراضی تحت پوشش و اهمیت عملکردی هر یک از اجزاء در کل سامانه تعیین خواهد شد.

**جدول شماره ۲ - دلایل ضرورت بهسازی شبکه های آبیاری کشور
بر اساس نتایج پرسشنامه گروه کار توسعه و مدیریت کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران**

دلایل ضرورت بازسازی												نام شبکه	
نموداری						سخت افزاری							
مشکل نگهداری ناقص	مشکل طراحی	تغییر اندازه گروه های آب بر اندازه گیری	کنترل و آسان سازی	آسان سازی بهره برداری	عوامل انسانی	تخرب توسط	طی شدن عمر مفید یا کهولت زودرس	مشکل ساخت	زلزله	سیل			
+			+			+	+	+				قزوین	
+						+	+					دز	
+						+	+					گتوند	
+						+			+			بهبهان	
+						+	+					جایزان و فجر	
+									+			شهید رجایی	
+								+				کرخه و شاور	
							+	+		+		سفید رود	
+		+	+	+			+			+		مغان	
			+	+			+					آبشار اصفهان	
			+		+		+					نکوآباد اصفهان	
			+	+					+			مهریار و جرقویه اصفهان	
	+	+	+	+		+						رود شتین	
			؟				+	+				دشت میناب	
			؟			+				+		دشت جگین بندر جاسک	
			؟							+		دشت شمیل	
۸	۲	۱	۶	۴	۹	۱۰	۵	۳	۱			جمع	

؟ : ارائه نشده

**جدول شماره ۳ - اولویت موارد بازسازی ساختار فیزیکی شبکه های آبیاری کشور به لحاظ هزینه مصرفی
بر اساس نتایج پرسشنامه گروه کار توسعه و مدیریت کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران**

نام شبکه	پوشش کانال	تجهیزات هیدرومکانیکال	سازه های آبگیری و تنظیم	زهکش ها	مرمت جاده های سرویس	سایر سازه ها
قزوین	۱	۲	۳	۶	۵	۴
دز	۱	۳	۲	۶	۵	۶
گتوند	۱	۴	۵	۳	۲	۶
بهبهان	۱	۳	۵	۲	۴	۶
جايزان و فجر	۱	۳	۲	۴	۵	۶
شهید رجایی	۱	۳	۲	۵	۴	۶
کرخه و شاور	۱	۳	۲	۵	۴	۶
سفید رود	۳	۱	-	۲	۴	-
مخان	۱	۵	۴	۲	۳	۶
آبشار اصفهان	۱	۲	۴	۵	۳	۶
نکوآباد اصفهان	۳	۱	۲	۴	۶	۵
مهیار و جرقویه	۱	۲	۴	-	۳	۵
رود شتین	۲	۴	۳	۱	-	-
جمع	۱۸	۳۶	۳۸	۴۵	۴۸	۶۲
اولویت	۱	۲	۳	۴	۵	۶

۵- فرآیند فعالیتهای بهسازی

بطور کلی فرآیند انجام فعالیتهای بهسازی شبکه‌های آبیاری و زهکشی را می‌توان بشرح زیر خلاصه نمود:

۵-۱- مدیریت و هماهنگی پروژه

اصولاً مدیریت مجموعه ای از فعالیت های مرتبط با برنامه ریزی ، مطالعات و اجرای عملیات بهسازی یک شبکه آبیاری می تواند پیچیده باشد و یک دامنه زمانی محدود تا چندین ساله از شروع تا پایان در بر گیرد. وجود مدیریت قوی، سطح بالای تخصص های فنی و مشارکت مصرف کنندگان آب در فرآیند بهسازی از ضروریات دستیابی به یک نتیجه موفق در این امر خواهد بود.

۵-۱-۱- مسئولیت‌های دولت

دولت بعنوان حافظ منابع آب و خاک و مدیریت کلان این سرمایه‌های ملی در قبال مردم، مسئولیت‌های مدیریت عالیه این منابع شامل تأمین داده‌ها، برنامه‌ریزی کلی منابع، تنظیم و تخصیص منابع و مصارف و توسعه پروژه‌های بزرگ را دارد.

حدود وظایف دولتها بطور کلی در سطح جهانی و از جمله در کشور ما بشرح زیر می‌باشد:

- تأمین داده‌های منابع (کمیت و کیفیت و نحوه استفاده) شامل جمع‌آوری و فرآیند داده‌های پایه منابع و در دسترس قرار دادن آن به ذینفعان
- برنامه‌ریزی حوضه‌های آبریز برای برقراری نظام درازمدت نحوه استفاده از آب و زمین و قوانین بهره‌برداری از آنها براساس خط مشی‌های روشن برای توسعه پایدار و مدیریت آن

۵-۱-۲- گروه هماهنگی و مدیریت پروژه

قبل از شروع مطالعات و اجرای عملیات بهسازی، سازمان مسئول بایستی یک گروه راهبردی و مدیریت پروژه متشكل از کارشناسان سازمان خود، تشکل‌های آب بران (کشاورزان) و سایر سازمان‌های ذینفع و ذی‌دخل (سازمان کشاورزی، فرماندار و بخشدار محلی، سازمان محیط زیست و ...) را تشکیل دهد. ساختار این گروه هماهنگی در پروژه‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد. اولین کار گروه راهبردی عبارتست از:

- مسئولیت‌ها و روابط سازمانهای دولتی ذیربط
- هماهنگی مطالعات و اجرای پروژه بهسازی
- برنامه‌ریزی مراحل انجام فعالیتها

۵-۱-۳- تنظیم برنامه زمانی فعالیتهای بهسازی

- جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و آسیب شناسی، اولویت‌بندی رفع محدودیت‌ها
- فرمول‌بندی گزینه‌های بهسازی و انتخاب گزینه‌های اجرایی
- طراحی و اسناد مناقصه بهسازی
- اجرای عملیات بهسازی
- بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت
- پایش و ارزیابی

۵-۲- تعریف پروژه اولیه و اهداف اصلی آن

- اهداف اصلی پروژه اولیه
- شرح پروژه اولیه
- امکانات منابع آب پروژه اولیه بلحاظ کمی و کیفی
- مدیریت کاربری آب و زمین
- جنبه‌های حقوقی و بهره‌برداری شامل:
- نوع و مشخصات سازمان‌های مسئول بهره‌برداری و نگهداری
- حق‌آبهای، ذینفع‌ها

۳-۵- بررسی وضعیت و آسیب‌شناسی سامانه موجود

۳-۵-۱- عملکرد تاسیسات موجود:

- بازدیدهای میدانی و بررسی‌های کارشناسی اجزا پروژه موجود
- بررسی تجدید نظرها و تغییرات حاصله نسبت به پروژه اولیه در دوران بهره‌برداری از جنبه‌های ساختار فیزیکی و مدیریتی
- بررسی وضعیت تاسیسات پروژه در شرایط فعلی (وضعیت سازه‌ای، هیدرولیکی و عملکردی)
- عملکرد گذشته پروژه بلحاظ نگهداری و تعمیرات
- وضعیت فعلی اجزاء سامانه آبیاری و زهکشی بلحاظ کفايت، قابلیت اطمینان و انعطاف پذیری

۳-۵-۲- کفايت منابع آب :

وضعیت فعلی استفاده از منابع آب و کاربری اراضی شامل :

- نیازهای آب مصرفی (کشاورزی، شرب، صنعت، پرورش ماهی و محیط زیست)
- نیاز انحراف آب از منبع
- کمبود منابع آب
- بهره‌برداری از جریان رودخانه و مخازن ذخیره
- بهره‌برداری از جریانهای برگشتی
- بهره‌برداری از آب زیرزمینی
- تلفیق بهره‌برداری آبهای سطحی و زیرزمینی
- تحلیل وضعیت منابع آب (منابع و مصارف) بلحاظ بیلان

۳-۵-۳- آسیب‌شناسی محدودیت‌های بهره‌برداری و نگهداری و مدیریت:

الف- بهره‌برداری

- محدودیت‌های ناشی از شرایط فیزیکی پروژه
- محدودیت‌های ناشی از روش‌ها و فعالیت‌های بهره‌برداری
- مسئولیت‌های کارکنان بهره‌برداری
- مدیریت مصرف آب

- ملاحظات حقوقی و روابط با ذیمدادخان
 - محدودیت‌های مشارکت آب‌بران در مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری
 - اندازه گیری جریان آب (به ویژه در دوره حداکثر تقاضا برای آب) و نحوه برقراری عدالت در تحويل آب به مصرف کنندگان
 - نگهداری سوابق بهره برداری
- ب- نگهداری**

بررسی وضعیت فعالیت‌های نگهداری شبکه.

- کارکنان و مسئولیت‌های آنها
- برنامه نگهداری / به ویژه نگهداری پیشگیرانه
- عملیات نگهداری انجام شده و اثر گذاری آنها
- ماشین آلات و ابزار نگهداری
- نگهداری خطوط اصلی انتقال آب
- نگهداری سامانه توزیع آب
- نگهداری سامانه زهکشی
- روشها و مواد و مصالح مصرفی در عملیات نگهداری

بر اساس نتایج آسیب‌شناسی ممکن است تمهیدات لازم برای نگهداری و تعمیرات سامانه به شرح زیر مورد نیاز باشد:

- تکمیل ماشین آلات و تجهیزات
 - تامین امکانات
 - آموزش کارکنان و آب‌بران
 - اصلاح ساختار سازمانی
- و پیشنهاد بهسازی بخشی از اجزاء شبکه که ضرورت آنها بلحاظ فنی و اقتصادی و یا شرایط اجتماعی و ضرورت‌های بهره برداری لازم باشد.

ج- مدیریت

- مواردی که در آسیب‌شناسی ساختار مدیریت سامانه آبیاری مد نظر می‌باشد عبارتند از:
- ساختار سازمانی
 - وظایف سازمان مسئول
 - جنبه‌های حقوقی
 - مدیریت مالی و حسابداری هزینه‌ها
 - روابط سامان مسئول با آب‌بران و سایر ذینفعان
 - عدالت در خدمت رسانی به آب‌بران
 - خط مشی‌ها، ضوابط و قوانین

- عوامل اجتماعی و اقتصادی

- عوامل زیست محیطی

د- جنبه های اداری، اجتماعی و حقوقی

- تشكلهای آب بран

- قوانین و مقررات، خط مشی ها و ضوابط

ساختار اداری که در قالب آن چهارچوب انجام فعالیتهای بهسازی انجام می گیرد، باید مد نظر واقع شود و قبل از انجام عملیات بهسازی سازمان های دولتی، قوانین و مقررات و ضوابطی که مستقیم و غیر مستقیم بر انجام فعالیتهای بهسازی پرورده اثر گذارند شناخته شده و روابط فیما بین آنها تعریف گردد.

۴-۵- مشخص نمودن اهداف آینده طرح

اهداف پرورده در شرایط آینده بلحاظ تغییرات در تقاضا برای آب در حوضه آبریز می تواند متفاوت باشد، تغییر در مصارف نیازهای شرب صنعت و سایر موارد نظیر:

- کاربری اراضی و اثرات آن در مصارف آب

- برنامه آتی کاربری اراضی و نحوه استفاده از آبها

- حق آبه ها و اولویت های مربوطه

- ملاحظات زیست محیطی

تغییرات در کیفیت آب، انتقال آب به مصارف شهری و صنعت، تامین انرژی از سازه های آبیاری (آبشارها و شبکه های آب) و تعهدات قراردادی

۴-۶- ملاحظات آتی بهره برداری و نگهداری

- تشکیل یا ارتقاء ساختار فعلی تشكلهای آب بران

بهره برداری و نگهداری در شرایط بعد از بهسازی شامل تغییر در نحوه بهره برداری و نگهداری،

استفاده از آبهای برگشتی، کنترل سیالاب، نقاط جدید اندازه گیری، بهبود پایش و ارزیابی

۴-۷- تدوین طرح بهسازی پرورده

- معرفی و تدوین چهارچوب گزینه های بهسازی

- ارایه گزینه های بهسازی قابل رقابت

- ارائه گزینه اصلاح ساختار مدیریت بهره برداری و نگهداری

- ارزیابی گزینه های بهسازی و انتخاب گزینه برتر

- تهییه گزارش مطالعات پرورده

- تهییه طرح و اسناد مناقصه عملیات اجرایی بهسازی

- برنامه ریزی مالی و اعتباری طرح

- اجرای عملیات بهسازی
- ارزیابی عملیات اجرایی بهسازی
- ارزیابی عملیات بهره برداری و نگهداری

پیشنهادات:

- ۱- نهادینه نمودن واژه "بهسازی" شبکه‌های آبیاری و زهکشی بجای عبارت مرسوم "مرمت و بازسازی" بلحاظ مفهومی و انتظاراتی که در اصلاح ساختار فیزیکی و مدیریتی بصورت همزمان مد نظر می‌باشد.
 - ۲- تجدید نظر در واژه‌های شبکه مدرن، شبکه نیمه مدرن و شبکه سنتی و جایگزینی آنها به شبکه ساخته شده (شبکه توسعه)، شبکه سنتی اصلاح شده (شبکه بهبود) و شبکه سنتی که با ساختار فیزیکی و مدیریتی موجود آنها سازگار تر می‌باشد.
 - ۳- برنامه‌ریزی انجام مطالعات و عملیاتی نمودن فعالیت‌های بهسازی (ساختار فیزیکی و مدیریتی) در شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور که دارای عمر بهره‌برداری بیش از ۲۰ سال بوده و تأمین اعتبارات لازم در این زمینه با اولویت نسبت به طرحهای توسعه شبکه‌ها. باید توجه داشت که در نظر گرفتن عمر بهره‌برداری بیش از ۲۰ سال برای توجیه انجام مطالعات و اجرای "بهسازی" می‌تواند یک شاخص باشد لیکن قطعی نیست، واقع امر اینکه وضعیت شبکه و حدود پایداری آن از هر دو جنبه ساختار فیزیکی و قابلیت‌های مدیریتی است که شاخص‌های تعیین کننده برای بهسازی خواهد بود.
 - ۴- تشویق صاحبان صنایع و مدیریت‌های آب شهری برای سرمایه‌گذاری در زمینه بهسازی و مدرن سازی شبکه‌های آبیاری با توجه به نیاز آتی آنها به آب با کیفیت مناسب که در شرایط آینده با محدودیت بیشتر منابع آب، می‌تواند مشکلات هر دو بخش را مرتفع نماید.
- این راهکارها در شرایط حذف یارانه‌ها و دستیابی به قیمت واقعی آب در اختیار مصرف کننده، امید بخش و عملیاتی خواهد بود.