



آموزه‌های بهره‌برداری برای طراحی و اجرای بهتر سامانه‌های آبیاری و زهکشی «گزارش کارگاه مورخ ۱۳/۱۰/۹۲»

شماره انتشار: ۱۶۴

فروردین ۱۳۹۳



آموزه‌های بهره‌برداری برای طراحی و اجرای بهتر سامانه‌های آبیاری و زهکشی

«گزارش کارگاه مورخ ۹۲/۱۰/۱۳»

گردآورندگان:

«گروه کار توسعه و مدیریت سامانه‌های آبیاری»

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نام کتاب: آموزه‌های بهره‌برداری برای طرامی و اجرای بهتر سامانه‌های آبیاری و زهکشی (گزارش کارگاه مورف

۹۲/۱۰/۱۳)

گردآورندگان: گروه کار توسعه و مدیریت سامانه‌های آبیاری

ناشر: کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

حروف چینی و صفحه آرایی: کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

چاپ اول: ۱۳۹۳

شمارگان: ---- نسخه

قیمت: ----- ریال

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۶۶۶۸-۹۵-۹

نشانی: تهران، خیابان شهید دستگردی (ظفر شرقی)، خیابان کارگزار، خیابان شهرساز، پلاک ۱، کمیته ملی آبیاری و

زهکشی ایران تلفن: ۲۲۲۵۷۳۴۸ شماره: ۲۲۲۷۲۲۸۵

<http://www.irncid.org>

Email: irncid@gmail.com

حق چاپ برای کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران محفوظ است.

پیشگفتار رئیس شورای عالی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

شرایط اقلیمی کشور ایران به گونه‌ای است که بخش کشاورزی آن به شدت به آب برای تولید محصولات کشاورزی وابسته است. این وابستگی به حدی است که با وجود سطح نسبتاً یکسان اراضی سالانه زیر کشت دیم و فاریاب کشور، حدود ۹۰ درصد فرآورده‌های کشاورزی از زراعت آبی حاصل می‌شود. در چنین شرایطی تأثیرات اقلیمی ناشی از پدیده خشکسالی و یا ترسالی می‌تواند اثرات منفی یا مثبت زیادی بر تولید محصولات کشاورزی و امنیت غذایی ایران داشته باشد.

شرایط متفاوت اقلیمی و منابع آب ایران طلب می‌کند که محققان، مدیران و مراکز علمی و پژوهشی کشورمان در بخش آبیاری و زهکشی نیز متفاوت‌تر از سایر کشورهای جهان که شرایط طبیعی نسبتاً پایدار دارند باشند. پژوهشگران و مراکز تحقیقاتی ایران می‌بایست از پویایی، ابتکار، نوآوری و پژوهش محوری ویژه‌ای برخوردار باشند تا بتوانند کشور را در شرایط پایدار تولید حفظ نمایند.

کلیه کارشناسان و مراکز علمی و آموزشی که در خانواده بزرگ آب و خاک کشورمان فعال هستند مسئولیت بزرگی در تأمین امنیت آبی و غذایی برعهده دارند. یکی از مراکز علمی فعال در صنعت آب کشورمان، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران است که در سال ۱۳۷۰ پس از یک وقفه طولانی به طور رسمی آغاز به کار کرده است. این کمیته ملی طی دهه اخیر نقش مؤثری در اشاعه علوم و فنون آبیاری و زهکشی در ایران داشته است. اثربخشی علمی و فرهنگی بیش از ۱۳۰ کتاب و گزارش فنی این کمیته ملی به همراه برگزاری دهها سمینار و کارگاه‌های فنی در ادبیات کارشناسان و مدیران صنعت آب کشور به خوبی آشکار می‌باشد.

خودباوری کارشناسان ایرانی نه تنها تأثیر عمیقی بر توسعه و پیشرفت آبیاری و زهکشی کشورمان داشته است بلکه از نگاه بیرونی و در سطح بین‌المللی نیز به توفیقات زیادی دست یافته است. اگر بپذیریم که خودباوری و پویایی کارشناسان از ارکان رشد و توسعه هستند توفیق کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران در این زمینه قابل ارزیابی است.

در اینجا جا دارد از کلیه همکارانم در شورای عالی که نقش سیاست‌گذاری کلان را عهده‌دار می‌باشند و هیئت اجرایی که وظیفه نظارت و هدایت بدنه علمی کمیته ملی را به دوش دارند و کادر علمی و فنی متخصص در گروه‌های کار و در نهایت کارکنان دبیرخانه کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران قدردانی و سپاسگزاری نمایم. از خداوند منان پیشرفت و توسعه کشور عزیزمان ایران را در کلیه امور، به ویژه اعتلای صنعت آب و کشاورزی مسئلت داریم.

رحیم میدانی

معاون وزیر نیرو در امور آب و آبفا

و رئیس شورای عالی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

پیشگفتار دبیر کل کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

در حال حاضر شبکه‌های آبیاری و زهکشی متعددی در سراسر کشور در دست مطالعه و طراحی، ساخت و یا بهره‌برداری می‌باشند که عموماً از نظر موقعیت، شرایط اقلیمی، مساحت، طراحی، ساختار فیزیکی، سامانه کنترل و تحویل آب و ... دارای ویژگی‌های متفاوتی می‌باشند. بهره‌برداری از شبکه‌ها ممکن است با مشکلاتی همراه باشد که برطرف نمودن آنها به آسانی میسر نبوده و نیاز به صرف هزینه‌های بسیار زیادی داشته باشد. این مشکلات عموماً ناشی از عدم شناخت الزامات بهره‌برداری و نگهداری در مرحله طراحی و ساخت می‌باشد. با بهره‌گیری از این الزامات و درس گرفتن از تجربیات گذشته و موجود، می‌توان بسیاری از این معضلات را تعدیل نمود.

در این راستا و به منظور بهره‌گیری از تجارب دست‌اندرکاران بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی، کار گروه توسعه و مدیریت سامانه‌های آبیاری و زهکشی اقدام به برگزاری کارگاه آموزه‌های بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری نموده است.

نشریه حاضر نتایج این کارگاه را که شامل گزارش تجربیات بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی، تمهیدات خاص بکار گرفته شده جهت برطرف نمودن مشکلات و نیز پیشنهادات سازنده برای تغییرات مورد نیاز می‌باشد، ارائه نموده است.

محتوای این نشریه می‌تواند در مواردی که برنامه‌های ارزیابی، بهسازی و نوسازی سامانه‌های آبیاری و زهکشی مد نظر باشد، مفید واقع شود.

در پایان از کلیه شرکت کنندگان در این کارگاه، نمایندگان شرکت منابع آب ایران، شرکت‌های بهره‌برداری، مدیریت‌های امور آب شهرستان‌ها و معاونت‌های ذیربط در شرکت‌های آب منطقه‌ای تشکر و قدردانی می‌شود. همچنین از همکاران گروه کار توسعه و مدیریت سامانه‌های آبیاری و زهکشی و اعضاء دبیرخانه کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران که در تهیه این نشریه همکاری داشته‌اند، سپاسگزاری می‌نماید.

سیداسداله‌اسدالهی

دبیر کل کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

پیشگفتار

بسیاری از نارسایی‌ها و مشکلاتی که در دوره بهره‌برداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی پدیدار می‌شوند با رعایت ملاحظات در مرحله طراحی و یا دوره ساخت قابل پیشگیری می‌باشند. شناخت و آگاهی از این قبیل مشکلات مستلزم دریافت نکته نظرات و تجربیات بهره‌برداران از شبکه‌های آبیاری و زهکشی است.

در این راستا و به منظور بهره‌گیری از تجارب دست‌اندرکاران بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران اقدام به برگزاری کارگاهی با حضور نمایندگان شرکت‌های بهره‌برداری، مدیریت‌های امور آب شهرستان‌ها و معاونت‌های ذیربط در شرکت‌های آب منطقه‌ای و گروه کار توسعه و مدیریت سامانه‌های آبیاری نمود.

فهرست موضوعات اولیه که گروه کار در این زمینه پیش بینی نمود و از قبل در اختیار مدعوین قرار گرفت، در پیوست ۱ ارائه شده است. اولین کارگاه آموزه‌های بهره‌برداری برای طراحی و اجرای بهتر در تاریخ سه‌شنبه ۹۰/۱۰/۱۳ در محل دبیرخانه کمیته ملی آبیاری و زهکشی با حضور کارشناسان ذیل به نمایندگی از سازمان‌های متبوع و اعضاء گروه کار توسعه و مدیریت سامانه‌های آبیاری برگزار گردید.

- | | |
|---|---|
| شرکت مدیریت منابع آب ایران | ۱- آقای مهندس مهرزاد احسانی |
| شرکت سهامی آب منطقه‌ای خراسان رضوی | ۲- آقای مهندس رضا استیلایی |
| شرکت سهامی آب منطقه‌ای مازندران | ۳- آقای مهندس امیر هوشنگ پاشا زانوسی |
| شرکت سهامی آب منطقه‌ای آذربایجان غربی | ۴- آقای مهندس سید جلال‌الدین ترابی |
| شرکت مدیریت منابع آب ایران | ۵- آقای مهندس اسماعیل جباری |
| شرکت مدیریت منابع آب ایران | ۶- آقای مهندس عباس جنگی |
| شرکت سهامی آب منطقه‌ای گلستان | ۷- آقای مهندس سید محسن حسینی |
| گروه کار بخش کارشناسان جوان | ۸- آقای مهندس هومن خالدی |
| کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران | ۹- آقای مهندس رحمان داوطلب |
| شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری دشت قزوین | ۱۰- آقای مهندس فرید دینی |
| شرکت مدیریت منابع آب ایران | ۱۱- آقای مهندس هادی رضانی |
| شرکت سهامی آب منطقه‌ای اصفهان | ۱۲- آقای مهندس حسن ساسانی |
| شرکت سهامی آب منطقه‌ای خراسان رضوی | ۱۳- آقای مهندس ابراهیم ساسانیان ابراهیم |
| شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری دشت قزوین | ۱۴- آقای مهندس سید احمد سینایی |
| سازمان آب و برق خوزستان | ۱۵- آقای مهندس سیامک عباس‌پور |
| شرکت سهامی آب منطقه‌ای گلستان | ۱۶- آقای مهندس عساکری عباسی |
| سازمان آب و برق خوزستان | ۱۷- آقای مهندس عیدی عجم‌گرد |
| شرکت سهامی آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی | ۱۸- آقای مهندس غلامرضا فانی |
| شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی گیلان | ۱۹- آقای مهندس محمدعلی فیاض |
| شرکت سهامی آب منطقه‌ای گلستان | ۲۰- آقای مهندس یحیی لطفی |
| شرکت سهامی آب منطقه‌ای اصفهان | ۲۱- آقای مهندس علی مصیب‌بو |
| شرکت تعاونی آسمان | ۲۲- آقای مهندس حسین مهرپیشه |

اگر چه نظرات ارائه شده در این نوشتار منعکس کننده تجارب ذی‌قیمت و مفید شرکت‌کنندگان در کارگاه است، در عین حال کار گروه توسعه و مدیریت در موارد محدودی که نیاز به توضیح، رفع ابهام یا اصلاح اصطلاحات و عبارات اظهار شده بوده است، نسبت به اعمال اصلاحات لازم اقدام نموده است.

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران و کار گروه توسعه و مدیریت سامانه‌های آبیاری امیدوار است که این قبیل کارگاه‌ها ادامه داشته و از هرگونه پیشنهادی برای مستند نمودن این تجربیات استقبال می‌کند. در پایان از کلیه شرکت‌کنندگان در این کارگاه و اعضاء دبیرخانه کمیته ملی قدردانی می‌گردد.

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
گروه کار توسعه و مدیریت سامانه‌های آبیاری

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱- مقدمه
۱	۲- نکات مرتبط با جانمایی شبکه آبیاری و زهکشی
۲	۳- مسائل مرتبط با طراحی و هماهنگی شبکه‌های سنتی و مدرن
۲	۳-۱- مسائل اجتماعی
۳	۳-۲- تلفیق کانال‌های جدید با انهار سنتی
۳	۳-۳- جانمایی و طراحی شبکه ۳ و ۴
۳	۳-۴- جایگزینی شبکه انهار سنتی با شبکه کانال‌های جدید
۴	۴- مبانی طراحی
۴	۴-۱- ظرفیت کانال
۴	۴-۲- حریم‌ها، جاده‌های سرویس و استملاک
۵	۴-۳- محدودیت‌های توزیع آب در شرایط کم‌آبی
۶	۴-۴- سوار شدن آب به اراضی
۶	۴-۵- سایر موارد
۷	۵- سازه‌های تنظیم و کنترل سطح آب
۸	۶- سازه‌ها و دریچه‌های آبدگیری
۸	۶-۱- دریچه‌های کشویی ساده
۹	۶-۲- دریچه‌های مدول نیرپیک
۹	۶-۳- دریچه‌های روزنه با ارتفاع ثابت CHO
۹	۶-۴- سازه‌های آبدگیر
۱۰	۷- سایر سازه‌ها
۱۰	۷-۱- سیفون در مسیر کانال
۱۰	۷-۲- سرریزهای جانبی حفاظتی و ایمنی
۱۱	۷-۳- سازه‌های تقاطعی با آبراهه‌ها و انهار
۱۱	۷-۴- راه‌های دسترسی و پل‌ها
۱۱	۷-۵- تجهیزات اندازه‌گیری
۱۲	۸- تأسیسات آبدگیری
۱۲	۸-۱- سدهای انحرافی و سردهنه انهار
۱۲	۸-۲- آبدگیری با پمپاژ
۱۳	۹- زهکش‌ها

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۴	۱۰- رسوب و مواد شناور
۱۵	۱۱- حفاظت، ایمنی و بهداشت
۱۷	۱۲- بهداشت و محیط زیست
۱۷	۱۳- بهره‌برداری و نگهداری
۱۸	۱۴- مشارکت آب‌بران
۱۸	۱۵- مطالعات اجتماعی
۱۹	۱۶- آموزش
۱۹	۱۷- جمع‌بندی کلی، توصیه‌ها و پیشنهادات
۲۱	پیوست ۱- عناوین اولیه آموزه‌های بهره‌برداری برای طراحی و اجرای بهتر

۱- مقدمه

در دوران بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری و زهکشی، نارسایی‌ها و مشکلاتی بروز می‌کند که بسیاری از آنها ناشی از مطالعات، طراحی و اجرا بدون در نظر گرفتن الزامات بهره‌برداری و نگهداری می‌باشد. با شناخت این مشکلات و توجه به الزامات بهره‌برداری مطلوب در طراحی و احداث سازه‌های آبی و درس گرفتن از آموزه‌های گذشته، علاوه بر تضمین طول عمر مفید تأسیسات آبی، می‌توان بسیاری از مسائل و مشکلات دوران بهره‌برداری را کاهش داد. استفاده از تجربه‌ها و توصیه‌های دوران بهره‌برداری تأسیسات موجود و بکارگیری آنها در مطالعات و ساخت تأسیسات جدید، باعث می‌شود بهره‌برداری و مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی به شکل مطلوب انجام شود و هزینه‌های تعمیر و نگهداری سالانه کاهش یابد.

در طول دوره مطالعات و طراحی، ملحوظ داشتن الزامات بهره‌برداری و نگهداری و استفاده از کارشناسان خیره و پیمانکاران مجرب در دوره ساخت و انجام تغییرات مناسب با توجه به نیازها و دیدگاه‌های نهاد بهره‌برداری در مرحله ساخت، باعث کاهش مشکلات بهره‌برداری و نگهداری می‌گردد. اولین تجربه بهره‌برداری از شبکه در دوره تحویل موقت، دوره تضمین و بهره‌برداری آزمایشی، می‌تواند تجارب مفیدی را در اختیار طراحان قرار دهد.

در یک تقسیم‌بندی کلی، مسائل و مشکلات دوران بهره‌برداری را می‌توان به مسائل تأسیساتی (سخت‌افزاری) و مدیریتی (نرم‌افزاری) تقسیم نمود. از جمله مسائل تأسیساتی می‌توان به احداث ناقص و معیوب سازه‌ها، استفاده از مصالح نامرغوب و اجرای نادرست و در بین مسائل مدیریتی می‌توان به بی‌توجهی و عدم بکارگیری تجارب موفق در سایر شبکه‌ها، آموزش ناکافی و تجربه کم بهره‌برداران و نبود دستورالعمل‌های مناسب بهره‌برداری و نگهداری اشاره کرد.

استفاده از تجربیات بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های موجود و بکارگیری آنها در مطالعه، ساخت، بهسازی و نوسازی شبکه‌های جدید می‌تواند منجر به نتایج زیر گردد:

الف- کاهش مشکلات اجتماعی

- ب- سهولت عملیات و خدمات بهره‌برداری و نگهداری و کاهش هزینه‌های مربوطه
- پ- افزایش بهره‌وری از تأسیسات و تجهیزات در دست بهره‌برداری و عدالت در توزیع آب

۲- نکات مرتبط با جانمایی شبکه آبیاری و زهکشی

در جانمایی و طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی که در مناطق مختلف مطالعه، طراحی و اجرا می‌شوند، علاوه بر موارد مرتبط با فیزیوگرافی و عوامل طبیعی، باید ساختار سنتی بهره‌برداری از منابع آب و خاک در مناطق تحت پوشش کشت آبی و یا دیم، حدود مالکیت‌ها و حریم سازه‌ها و محدوده طرح‌های جامع و هادی شهرها و روستاها، مورد توجه قرار گیرد. همچنین توجه به مسائل اجتماعی، نظام بهره‌برداری از آب و زمین، نحوه مشارکت کشاورزان در بهره‌برداری و نگهداری شبکه، محدوده‌های اراضی کشاورزان، روستاها، یکپارچه‌سازی اراضی و حتی‌الامکان حفظ جهت‌های آبیاری موجود، ضروری است.

برای حفظ شرایط پایدار بهره‌برداری از آب زیرزمینی در محدوده شبکه‌ها، توصیه می‌شود که جانمایی شبکه آبیاری با منابع آب سطحی با در نظر گرفتن ویژگی مناطق تحت پوشش منابع آب زیرزمینی انجام شود. شبکه‌های آبیاری و زهکشی در اراضی واقع در حاشیه مناطق مسکونی باید با توجه به حدود گسترش توسعه بلند مدت مناطق مسکونی اجرا شود. غالباً شبکه‌های احداث شده در این مناطق در دراز مدت با مشکل تغییر کاربری اراضی مواجه بوده و علاوه بر مخاطرات ایمنی برای اهالی، مشکلات زیست محیطی و ریختن زباله و فاضلاب‌های خانگی به کانال‌های آبیاری را نیز به همراه دارد.

۳- مسائل مرتبط با طراحی و هماهنگی شبکه های سنتی و مدرن

مباحث مطروحه در این بخش مربوط به مسائل اجتماعی، تلفیق شبکه مدرن و سنتی و عوامل مؤثر در جانمایی شبکه فرعی و سامانه آبیاری مزرعه است.

۳-۱- مسائل اجتماعی

عدم اجرای همزمان شبکه‌های اصلی و فرعی آبیاری و نیز بی‌توجهی به شرایط اجتماعی و مالکیت و نظام بهره‌برداری از آب و اراضی، مشکلات عدیده‌ای را در زمان بهره‌برداری به وجود می‌آورد که در صورت ملحوظ داشتن این موارد در طراحی و اجرا، قابل پیشگیری است.

برای طرح‌های بهبود آبیاری در مناطقی که در وضع موجود دارای شبکه انهار سنتی و سابقه کشت می‌باشند، ضروری است علاوه بر مطالعات و بررسی‌های اجتماعی، از تجارب موفق به دست آمده در یکپارچه‌سازی اراضی، تغییر در روش‌های آبیاری و اعمال روش‌های جدید آبیاری استفاده شود.

لازم است در ابتدای مرحله مطالعات و طراحی با بررسی‌های صحرائی و مذاکره و هماهنگی با کشاورزان و مسئولین ذیربط در منطقه طرح و سپس در دوره ساخت با تشکیل کارگاه‌های توجیهی، مسیر کانال، موقعیت نقاط آبیاری نوع و تعداد دریچه‌ها با توجه به نیاز واقعی هر منطقه و با منظور کردن سایر منابع آب در دسترس با تشریح کامل موضوع و توجیه کشاورزان و مسئولین سیاسی و اجتماعی مربوطه و با هماهنگی و کسب نظر مدیران امور بهره‌برداری و توزیع آب شهرستان به مرحله اجرا درآید.

در جانمایی و طراحی شبکه، حتی‌الامکان به مرز مالکیت‌ها توجه شود و از قطعه قطعه شدن اراضی کشاورزان در نتیجه احداث شبکه جدید جلوگیری گردد.

تداخل توسعه مناطق مسکونی شهری و روستایی با شبکه‌های آبیاری و زهکشی علاوه بر مخاطرات ایمنی که برای مناطق پیرامون آن ایجاد می‌کند موجب می‌شود که تأسیسات آبیاری علیرغم اهمیت اقتصادی و اجتماعی آنها، به عنوان عنصر مزاحم تلقی و جابه‌جایی و یا حذف آنها توسط اهالی و ساکنین حاشیه شبکه‌های آبیاری، درخواست گردد.

غالباً نیازهای آبی صرفاً از جنبه آبیاری و کشاورزی مورد توجه بوده و تأمین آب سایر بخش‌ها از جمله

نیازهای گردشگری نواحی اطراف تأسیسات مخازن سدها و رودخانه‌ها، مورد توجه قرار نمی‌گیرد.

۳-۲- تلفیق کانال‌های جدید با انهار سنتی

لازم است مستندات و نقشه‌های تملک اراضی شبکه آبیاری با دقت تهیه و در اختیار بهره‌بردار قرار گیرد تا بتواند از تجاوز کشاورزان به حریم‌ها جلوگیری کند.

کشاورزان طی سالیان متمادی با توجه به خواسته‌های سیاسی، اجتماعی و اقتصادی خود، شرایط توپوگرافی و امکانات در دسترس، شبکه سنتی آبیاری را بنا کرده‌اند. بنابراین ایجاد تغییر در آبیاری اراضی، محدوده مالکیت روستاها، آرایش شبکه سنتی و جهت‌های آبیاری موجود، نیازمند توجه و حساسیت زیاد است که عدم توجه به آن، مشکلات زیادی را ایجاد خواهد کرد.

در برخی از مناطق که جهت انتقال آب به دو یا چند روستا، بدون توجه به شرایط اجتماعی و اختلافات تاریخی این روستاها، یک کانال آبیاری مشترک طراحی و ساخته شده است. مشاهده گردیده که، مسائل و اختلافات موجود، در حین اجرا و در دوره بهره‌برداری از طرح، شدت یافته و نهایتاً مسئولین و دست‌اندرکاران پروژه مجبور شدند دو کانال موازی و در کنار یکدیگر احداث نمایند. بنابراین طراحی آبیگرها و کانال انتقال به محدوده اراضی تحت مالکیت هر روستا باید با توجه به مشخصه‌های اجتماعی محل پروژه انجام شود.

۳-۳- جانمایی و طراحی شبکه فرعی

نکات زیر از جمله مواردی هستند که در خصوص طراحی شبکه ۳ و ۴ توصیه می‌شود مورد توجه قرار گیرند:

- انتخاب جهت آبیاری و طراحی رقوم تحویل آب در آبیگر مزارع و نیز میزان جابجایی خاک در تسطیح قطعات زراعی با توجه به تجارب و شرایط منطقه انجام گیرد.
- در مطالعه شبکه آبیاری داخل مزارع، کلیه پارامترهای طراحی مانند شیب زمین، بافت خاک، شوری و قلیائیت و مرزهای مالکیت اراضی در نظر گرفته شوند.
- کانال‌های درجه ۳ مزارع تا زهکش‌های موجود مزارع امتداد داده شود تا امکان تخلیه آب مازاد فراهم گردد.

۳-۴- جایگزینی شبکه انهار سنتی با شبکه کانال‌های جدید

نظر به اینکه در عملیات یکپارچه‌سازی اراضی، پذیرش سامانه جدید توسط کشاورزان نیازمند کارهای فرهنگی بلندمدت می‌باشد، لذا ضروری است که تمهیدات لازم برای دوران انتقال از شبکه سنتی به مدرن مورد توجه قرار گیرد. برخی از این تمهیدات عبارتند از:

- حتی‌المقدور تعداد آبیگرها در شروع بهره‌برداری بیشتر باشد و سپس در آینده با توجه به یکپارچه سازی اراضی با حذف برخی از آنها، تعداد آنها کاهش یابد.

- بهره‌برداران و کشاورزان تا کاملاً از آبیاری مزارع از شبکه کانال‌های جدید مطمئن نشوند، نسبت به آبیاری از کانال‌ها تمایل نشان نمی‌دهند. لذا در تلفیق شبکه آبیاری مدرن با انهار سنتی و جایگزین نمودن شبکه سنتی با شبکه مدرن باید سعی شود این تغییرات به صورت مرحله‌ای انجام شود.
- در طرح‌های توسعه و یا بهبود آبیاری با توجه به وسعت شبکه ضروریست که برنامه‌ریزی اجرا و بهره‌برداری، با توجه به الزام آماده شدن قسمت‌های مختلف شبکه با اولویت و به صورت مرحله‌ای انجام شود.

۴- مبانی طراحی

در این بخش مبانی و مشکلات کانال‌ها شامل ظرفیت، نظام توزیع، جاده‌های سرویس، مشکلات استملاک اراضی، سوار شدن آب به اراضی و موارد آبیاری ارائه شده است.

۴-۱- ظرفیت کانال

در شرایطی که آبیاری هر چند روز یکبار و به صورت گردشی انجام می‌شود، ضروری است در طراحی کانال‌ها مدت زمان لازم جهت حرکت آب در طول مسیر کانال و مدت زمان رسیدن آب به منتهی‌الیه و آخرین آبیگرهای کانال در شرایط اجرای آبیاری نوبتی (گردشی) منظور شود.

برای لحاظ کردن شرایط خشکسالی در انتخاب ظرفیت کانال باید برنامه توزیع گردشی آب علاوه بر شبکه فرعی در سطح کانال‌های اصلی که گردش آب در آنها صورت می‌گیرد، نیز انجام شود. لذا ظرفیت این کانال‌ها نیز متناسب با شرایط تناوبی آبیاری افزایش یابد.

در مناطقی که آبیاری شبانه در شبکه به صورت بخشی و یا کلاً میسر نیست، سامانه آبیاری باید به نحوی طراحی شود که امکان قطع و یا کاهش جریان شبانه آب در کانال و شرایط ذخیره‌سازی آن میسر باشد.

عدم منظور کردن مبانی صحیح دوره بهره‌برداری در طراحی تأسیسات آبی باعث می‌گردد که عملاً کارکرد این تأسیسات بر اساس ظرفیت‌های اسمی محقق نگردد. به عنوان مثال ضریب زبری پوشش کانال در دوره بهره‌برداری بیشتر از زبری اولیه است. این تفاوت، در مقدار جریان عبوری تأثیر گذاشته و ظرفیت کانال کاهش می‌یابد. بنابراین صحت‌سنجی مبانی طراحی و پیش‌بینی ضریب زبری کانال در دوره بهره‌برداری در انجام محاسبات هیدرولیکی ضروری است.

۴-۲- حریم‌ها، جاده‌های سرویس، و استملاک

توصیه می‌شود که از زمان شروع عملیات اجرایی از تردد وسائط نقلیه متفرقه اهالی و ادوات کشاورزی در محوطه و محدوده تأسیسات آبی و جاده‌های سرویس و راه‌های دسترسی اختصاصی طرح جلوگیری شود تا ضمن آنکه حق عبور و مرور منحصراً برای تشکیلات بهره‌برداری محفوظ بماند در مرحله بهره‌برداری نیز امکان

کنترل تردد در مسیر جاده‌های سرویس فراهم گردد.

حریم کانال‌ها علاوه بر جنبه‌های حفاظتی بایستی به گونه‌ای تعیین شود که بتواند پاسخگوی نیازهای تعمیرات و نگهداری از شبکه نیز باشد. در حال حاضر آیین‌نامه جامع و کاملی جهت تعیین حریم کانال‌ها متناسب با نیازهای واقعی، چه به لحاظ حفاظتی و چه به لحاظ تعمیرات و نگهداری وجود ندارد. لذا در مناطق مختلف کشور مجریان بسته به شرایط محلی، فضاهای متفاوتی را برای حریم کانال و جاده سرویس در نظر می‌گیرند. به عنوان مثال در بعضی از شبکه‌های آبیاری قدیمی (مانند استان اصفهان)، با استفاده از قانون وقت (تبصره ۴ ماده ۵۰ قانون آب و نحوه ملی شدن آن)، فضاهای زیادی به عنوان حریم کانال‌های آبیاری و زهکشی آزادسازی شده است. این فضاها عموماً بین ۲۵ تا ۳۵ متر و در مواردی به ۵۰ متر از هر طرف کانال نیز می‌رسد. ولی در کانال‌هایی که طی سال‌های اخیر احداث شده‌اند، به دلیل مشکلات تملک اراضی، حریم کانال‌های ساخته شده بین ۷ تا ۱۰ متر از هر طرف در نظر گرفته شده است.

در بسیاری از شبکه‌ها، علیرغم اینکه هزینه استملاک اراضی پرداخت گردیده، لیکن مستندات و دفترچه (شناسنامه) اراضی تملیک شده در دسترس نیست. این امر موجب می‌شود تا ادعاهای زیادی در خصوص مالکیت اراضی واقع در محدوده حریم تأسیسات شبکه آبیاری وجود داشته باشد که به دلیل در دست نبودن مستندات برای ارائه در محاکم قضایی، سازمان‌های ذیربط محکوم به پرداخت مجدد هزینه استملاک می‌شوند. از این رو توصیه می‌شود مستندات و نقشه‌های مربوط به تملک اراضی حریم تأسیسات شبکه‌های آبیاری و زهکشی تهیه و در اختیار سازمان مسئول بهره‌برداری و نگهداری قرار گیرد.

غالباً مسیر لوله‌های فرعی در شبکه‌های تحت فشار فاقد جاده سرویس است. توصیه می‌شود که مسیر لوله‌های فرعی توسط تشکیلات بهره‌برداری استملاک نشود و موارد تعمیر و نگهداری به عهده کشاورزان باشد.

توصیه می‌شود فاصله حریم استملاک شده از محور کانال، در زمان بتن‌ریزی پوشش بتنی بر روی لبه بتنی کانال حک شود.

لازم است طرح‌های آبیاری با طرح‌های هادی مناطق مسکونی هماهنگ باشد و در شرایطی که کانال از داخل مناطق مسکونی عبور می‌نماید، برای استملاک حریم و ایجاد امکان تردد اهالی از محدوده حریم کانال‌ها با شهرداری‌ها و دهیاری‌ها هماهنگی لازم به عمل آید.

۴-۳- محدودیت‌های توزیع آب در شرایط کم‌آبی

در سال‌های خشک، امکان تأمین نیاز آبی کامل کشت‌ها وجود ندارد و از این رو، تحویل آب به کانال‌های توزیع، از تحویل دائم به تحویل نوبتی (گردشی) تبدیل می‌شود به نحوی که همه اراضی شبکه، حداقلی از آب را دریافت کنند. برای نیل به این هدف، جریان آب در کانال باید با دبی زیاد باشد تا سریع به انتهای کانال رسیده و امکان آگیری برای همه کشاورزان در مدت محدود تحویل آب در کانال، فراهم گردد. بدین خاطر، در مرحله طراحی باید ظرفیت این کانال‌ها تا حدی دست بالا انتخاب شود. به طور مثال در مواردی حدود سه روز به طول می‌کشید که آب به انتهای کانال درجه دو برای آخرین مصرف کننده برسد که عملاً به دلیل توقف تحویل آب به کانال، امکان آبیاری در نقاط انتهایی از دست می‌رود و عدالت برقرار نمی‌شود.

۴-۴- سوار شدن آب به اراضی

در بسیاری از موارد، بهره‌برداران به علت مسائلی از قبیل خطا در طراحی، دقیق نبودن نقشه‌های توپوگرافی، کاهش ارتفاع خاکریز کانال از دیدگاه صرفه‌جویی در هزینه عملیات خاکریزی، عدم انجام عملیات تسطیح و تکمیل شبکه فرعی، از عدم امکان آبیگری مزارع شکایت دارند. در برخی از موارد امکان سوار شدن آب از آبیگر مزارع به اراضی آبخور وجود ندارد و کشاورزان بایستی با پمپ آب از کانال برداشت کنند.

۴-۵- سایر موارد

در کانال‌های با مقطع مستطیلی روباز، برای پیشگیری از سقوط ماشین‌آلات و عابر پیاده به داخل کانال، خاکریز طرفین کانال و جاده سرویس مجاور آن، پایین‌تر از لبه بتنی کانال باشد، به شرطی که این امر مانع دسترسی ماشین‌آلات به داخل کانال نگردد.

در مقاطعی که کانال در خاکبرداری است، باید طراحی، شیب‌بندی و حفاظت بدنه خاکبرداری به گونه‌ای انجام پذیرد که مانع ورود رواناب سطحی اراضی اطراف و در نتیجه تخریب مقطع کانال گردد.

سرعت کم آب در مجاری سنتی (انهار طبیعی موجود) غالباً باعث رسوب‌گذاری در محل حوضچه‌های تقسیم می‌گردد. در عملیات بهسازی این سامانه‌ها حتی‌الامکان چند نهر فرعی سنتی تلفیق و یک نهر اصلی‌تر جایگزین آنها شود و جعبه تقسیم‌های مناسب برای آبیگری طراحی و اجرا گردد.

در طراحی مقطع عرضی کانال در خاکبرداری، احداث نهرچه برای هدایت رواناب بارندگی منظور می‌گردد که غالباً در دوره بهره‌برداری در اثر ریزش بدنه خاکی، پر می‌شود. معمولاً هدایت این رواناب‌ها به خروجی مناسب و یا تخلیه به داخل کانال به صورت ناقص انجام شده و جاده سرویس کانال به علت جمع شدن رواناب، تخریب می‌شود. لذا سازه تخلیه رواناب به داخل کانال باید به نحوی باشد که آب به پشت پوشش بتنی کانال نفوذ نکند.

تجارب موجود در ساخت کانال‌های درجه ۲ به صورت بتن مسلح پیش ساخته و دوزنقه‌ای شکل درجا با قطعات ۳ متری نشان می‌دهد که عدم رعایت اصول فنی در حمل، نصب، اجرا و خصوصاً آب‌بندی درزهای انقباض و ساختمانی، باعث نشت و هدر رفتن آب از آنها می‌شود.

در غالب شبکه‌های آبیاری در حریم استملاک شده مسیر کانال‌ها، فضای کافی برای دپوی مواد حاصل از لایروبی کانال وجود ندارد.

در مناطق با خاک‌های مسئله‌دار، مهمترین عامل تخریب کانال‌ها و سازه‌ها، تماس و نفوذ آب کانال و رواناب ناشی از بارندگی با خاک بستر می‌باشد که در طراحی باید به آن توجه شود.

انجام مطالعات ژئوتکنیک دقیق در مرحله مطالعات و در نظر گرفتن نتایج آن در طراحی و اجرا مورد تاکید می‌باشد.

۵- سازه‌های تنظیم و کنترل سطح آب

تجربه نشان می‌دهد خودکارسازی برخی تجهیزات، انعطاف‌پذیری مورد نیاز در هنگام بهره‌برداری و امکان اعمال نظر و تغییرات لازم در تنظیمات جریان آب را از بهره‌برداران سلب می‌کند و موجب دستکاری غیرمجاز این تجهیزات توسط افراد غیر مسئول می‌شود.

تجهیزات کنترل سطح آب از نوع دریچه آمیل، در شرایط کم آبی و خشکسالی برای انتقال آب به پایین دست کارایی لازم را ندارد و لذا کنترل دستی سیستم مطرح می‌شود. در این موارد تنظیم دستی دریچه برای مواقع کم آبی ضروری است.

دستکاری دریچه‌های تنظیم کننده سطح آب (آویس و آویو) در شبکه شمالی میناب توسط افراد غیر مسئول باعث اختلال در کنترل و تنظیم سطح آب و گاهی سرریز آب و شکستگی کانال و بروز خسارت شد.

دریچه‌های هیدرومکانیک خودکار تنظیم سطح آب از قبیل آمیل و آویس در دبی‌های کم (کمتر از ۲۰ درصد دبی طراحی) عملکرد مناسب ندارند.

ضعیف بودن کمک فنرهای دریچه‌های خودکار آمیل و آویس باعث ایجاد نوسان دریچه می‌شود که مشکلات نوسان متناوب سطح آب را در پی دارد.

استفاده از دریچه‌های نیرپیک و تنظیم جریان آبیگرها با دبی ثابت، کارایی بهتری در مقایسه با آبیاری گردشی دارد (این توصیه احتمالاً مربوط به آبیگرهای بزرگ می‌باشد).

علیرغم کارایی خوب دریچه تنظیم سطح آب آمیل در آبیاری مستمر، در شرایط نوبت‌بندی، با توجه به لزوم مسدود کردن آبیگرهای بالادست کانال و نیاز به هدایت سریع آب به پایین دست، از کارایی و عملکرد این دریچه‌ها کاسته شده و غالباً بهره‌بردار مجبور است به صورت دستی با نیروی انسانی آنها را مهار و مانور کند که در این زمینه نیز نیاز به مطالعه جامع‌تر از نحوه کاربرد و نصب دریچه‌های آمیل بوده و لازم است که به جای آنها از دریچه‌های دیگر همراه با احداث سرریز استفاده گردد.

بر اساس تجارب زیاد در بیشتر شبکه‌های آبیاری خوزستان و آشنایی بهره‌برداران با سازه‌های تنظیم سطح آب از نوع دریچه‌های قوسی (قطاعی) و کشویی، استفاده از تنظیم‌کننده‌های سطح آب آمیل و مدول آبیگر نیرپیک توصیه نمی‌شود. به نظر می‌رسد این امر به علت فراوانی آب و عدم تحویل حجمی آب در این قبیل شبکه‌ها است. بر پایه موارد اعلام شده، این نوع سازه‌ها و تجهیزات خودکار متناسب با شرایط اجتماعی منطقه نمی‌باشد و بررسی‌های بیشتر در مورد کارایی و مشکلات دریچه‌های خودکار هیدرولیکی ضروری است.

دستکاری سازه تنظیم سطح آب آمیل در کانال‌ها با گذاشتن وزنه به روی صفحه آمیل و بستن آمیل از محل محور متحرک، به منظور هدایت آب بیشتر به سمت دریچه آبیگر، بالا کشیدن دستی دریچه آمیل به منظور انتقال آب بیشتر به کانال‌های پایین دست انجام می‌شود.

عموماً دستکاری تجهیزات تحویل آب با هدف برداشت مازاد بر سهمیه آب از مقدار خریداری شده بوده که باعث ایجاد خرابی در دریچه‌ها و کاهش دقت تنظیم و اندازه‌گیری می‌شود. در این شرایط دریچه‌ها نیاز به تنظیم، ترمیم و رنگ‌آمیزی‌های مکرر دارند.

پیشنهاد می‌شود برای جلوگیری و مقابله با دستکاری سازه‌های تنظیم سطح آب، نسبت به فنس‌کشی و دیوارکشی دور سازه‌های تنظیم و اندازه‌گیری، ایجاد تمهیدات مناسب برای جلوگیری از نوسانات سریع و ناگهانی دریاچه‌های آمیل با استفاده از کمک فنرهای قوی، ایجاد سرریز در بالادست دریاچه آمیل به منظور تخلیه آب به داخل زهکش یا به کانال در پایین دست دریاچه و جلوگیری از سرریز آب و تخریب بدنه کانال، آموزش بهره‌برداران در نگهداری دریاچه آمیل اقدامات لازم صورت گیرد.

بر اساس گزارش‌های ارائه شده، در شبکه‌های آبیاری قدیمی، دریاچه‌های تنظیم سطح آب خودکار هیدرولیکی (آمیل و آویو) علیرغم گذشت قریب به ۴۰ سال کماکان مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما در تعدادی از شبکه‌های جدید، این دریاچه‌ها فاقد کارایی لازم بوده و با صرف هزینه‌ای قابل توجه، تنظیم‌کننده‌های ثابت جایگزین آنها شده است.

یکی از مشکلاتی که در ارتباط با تنظیم‌کننده‌های خودکار هیدرولیکی وجود دارد، کیفیت کمک فنرهای آنها است.

با توجه به سادگی ساخت و نیاز کمتر به عملیات تعمیر و نگهداری تنظیم‌کننده‌های مجهز به دریاچه‌های کشویی در مقایسه با تنظیم‌کننده‌های خودکار هیدرولیکی، در حال حاضر کاربرد این نوع تنظیم‌کننده‌ها در شبکه‌های آبیاری از مقبولیت بیشتری برخوردار است و حتی در مواردی برخی از تنظیم‌کننده‌های هیدرولیکی نیز حذف و به جای آن، دریاچه کشویی به کار برده شده است.

در بسیاری از شبکه‌ها، ارزیابی دقیقی از عملکرد سازه‌ها و تجهیزات خاص در دوره بهره‌برداری در دسترس نیست. در تعدادی از شبکه‌ها، اظهار گردیده که دریاچه‌های آمیل، نیرپیک و سرریزهای نوک مرغابی آسیب‌پذیر بوده و در معرض تخریب قرار دارد و لذا هزینه‌های تعمیرات و نگهداری آنها زیاد می‌باشد.

در مواقع کم‌آبی که هدف بهره‌بردار بستن کامل جریان به سمت پایین است، دریاچه‌های آمیل این هدف را تأمین نمی‌کند.

در دشت قزوین به منظور هدایت آب به داخل کانال‌های فرعی و آبگیر مزارع، آب‌بندهای تخته‌ای طراحی و اجرا شده کلیه آب‌بندهای مزبور در سال‌های اولیه بهره‌برداری از رده خارج گردیده است. دلیل عمده این موضوع، عدم اطلاع از بهره‌برداری صحیح و اشکالات فنی سازه و عدم انطباق با نیاز بهره‌برداران بوده است.

۶- سازه‌ها و دریاچه‌های آبگیری

تجهیزات و دریاچه‌های تحویل آب باید به گونه‌ای طرح و اجرا شود که علاوه بر دوام و استحکام کافی، به سهولت مورد دستکاری و تخریب قرار نگیرد.

۶-۱- دریاچه‌های کشویی ساده

در ارتباط با موضوع تحویل آب، بزرگترین مشکل، دست‌کاری دریاچه توسط افراد غیر مسئول بوده که در اغلب

موارد متصدیان بهره‌برداری جهت جلوگیری از آن، اقدام به جوشکاری برای تثبیت وضعیت دریچه‌ها می‌کنند. این موضوع موجب استهلاک دریچه‌ها و فرسوده شدن سریع آن‌ها می‌شود. با توجه به اهمیت تحویل حجمی آب، طراحی و تعبیه دریچه‌های کشویی، روش مناسبی نمی‌باشد. در شرایط آبیاری گردشی و نوبت‌بندی آب، استفاده و بهره‌برداری از دریچه‌های کشویی به جای دریچه‌های نیرپیک کارایی بیشتری را نشان می‌دهد.

۶-۲- دریچه‌های مدول نیرپیک

این دریچه‌ها به منظور تحویل حجمی آب مورد استفاده قرار می‌گیرد. این نوع دریچه، بدون حفاظ بوده و قابل دستکاری هستند.

این دریچه‌ها به سرویس مستمر، آب‌بندی و همچنین رنگ‌آمیزی نیاز دارند. دستکاری قفل و کج نمودن ضامن این نوع دریچه‌ها و باز نمودن آنها به منظور هدایت آب بیشتر موجب اختلال در نظام توزیع آب می‌گردد. برای جلوگیری از دستکاری آنها راهکارهای ذیل پیشنهاد گردیده:

- فنس کشی در محدوده دریچه‌های آنگیر به همراه سازه آب‌بند در ورودی کانال‌های فرعی
- احداث اطافک روی دریچه‌های آنگیر کانال اصلی
- استفاده از قفل‌های کتابی و افزایش ضخامت میله ضامن و افزودن یک ضامن اضافی

۶-۳- دریچه‌های روزنه با ارتفاع ثابت CHO

در برخی از شبکه‌های آبیاری، برای تحویل حجمی آب، از سازه CHO استفاده شده است. تجارب موجود نشان می‌دهد که این دریچه‌ها غالباً به علت مشکل بودن تنظیم دو دریچه کشویی، مورد استقبال قرار نگرفته است.

عدم آب‌بندی مناسب و ایرادات فنی ساخت، از دلایل از رده خارج شدن این دریچه‌ها می‌باشد. تعدادی از بهره‌برداران توصیه نموده‌اند که به جای این دریچه‌ها، از دریچه‌های مدول نیرپیک استفاده شود.

۶-۴- سازه‌های آنگیر

تعداد دریچه‌های تحویل آب متناسب با روش بهره‌برداری نیست. این موضوع به طور عمده ناشی از عدم تسطیح اراضی و تکمیل نشدن شبکه فرعی بوده که امکان سوارشدن آب به همه اراضی را فراهم نمی‌نماید. در این شرایط کشاورزان تقاضای اضافه نمودن دریچه جدید در بالادست کانال را دارند.

در مواردی که آبیگرهای مزارع بر روی کانال اصلی قرار دارد، به علت کم بودن عرض آبیگر و همچنین زیاد بودن عمق آزاد کانال، امکان دسترسی به سازه و دریچه آبیگر وجود ندارد. غالباً عملیات نگهداری و تعمیرات این دریچه‌ها به طور مناسب صورت نمی‌گیرد.

سازه‌های روی بدنه کانال و به ویژه سازه آبیگر، غالباً در مسیر جاده سرویس قرار گرفته و خطر سقوط ماشین به داخل سازه وجود دارد. تمهیدات پیشنهادی عبارتند از:

- سازه آبیگر بعد از جاده سرویس کانال جانمایی شود.
- دیوار سازه به ارتفاع حداقل ۶۰ سانتیمتر بالاتر از سطح جاده سرویس احداث گردد و با رنگ‌آمیزی مناسب قابل دید باشد.
- بلوک‌های نیوجرسی با وزن حداقل ۱۵۰۰ کیلوگرم در اطراف آبیگر نصب شود.

۷- سایر سازه‌ها

سازه‌هایی با مشکلات کم رسوب‌گذاری و نیاز لایروبی کمتر، قابلیت دسترسی و تمهیدات حفاظتی و ایمنی بیشتر، مورد توصیه و درخواست بهره‌برداران می‌باشد.

۷-۱- سیفون در مسیر کانال

به منظور کنترل عملکرد سیفون‌ها از نظر دبی عبوری و افت سیفون ضروری است، تمهیدات و تجهیزات مناسب برای اندازه‌گیری جریان و رقوم سطح آب، در ورودی و خروجی آن در نظر گرفته شود. حتی‌الامکان در تلفیق شبکه آبیاری مدرن با سنتی از سیفون در مسیر کانال کمتر استفاده شود و به جای آن مجاری روگذر به کار رود. در این شرایط مشکلات گرفتگی مجرای سیفون از بین می‌رود.

۷-۲- سرریزهای جانبی حفاظتی

عدم وجود مدیریت مناسب در بهره‌برداری، باعث افزایش تلفات آبیاری و سرریز از کانال‌ها می‌گردد. طراحی و احداث سرریزهای جانبی در فواصل مناسب در مسیر کانال، باعث افزایش ایمنی می‌گردد. ضروری است سرریزهای جانبی اضطراری و مسیر تخلیه آنها به دقت طراحی و اجرا گردد تا احتمال شکستن کانال و خسارت به کشاورزان به حداقل برسد.

سازه‌های تنظیم سطح آب آمیل غالباً توسط کشاورزان دستکاری شده و در نتیجه با افزایش رقوم سطح آب، بخشی از جریان از کانال سرریز می‌نماید. برای رفع این مشکل باید تمهیدات مناسب، نظیر سرریز در بالادست تنظیم‌کننده پیش‌بینی شود.

۷-۳- سازه‌های تقاطعی با آبراهه‌ها و انهار

ابعاد زیرگذرها باید حتی‌الامکان بزرگ و آدم‌رو بوده تا لایروبی آنها آسان گردد. در محل عبور کانال از رودخانه‌ها و آبراهه‌ها، به جای طراحی و احداث سیفون معکوس، حتی‌الامکان کانال به صورت فلوم (آکدوک) ادامه یابد. تجارب موجود در مورد فلوم پایه‌دار در منطقه گیلان مؤید این نظر است. با توجه به مشکل گرفتگی مجاری سیفون و سرریز شدن آب کانال از سرریزها، ادغام چند آبراهه و حذف سیفون‌های متعدد ضروری است.

در تقاطع انهار سنتی با کانال‌های مدرن آبیاری، غالباً نهر سنتی به صورت سیفون از کانال عبور داده می‌شود. وجود مواد شناور از قبیل شاخ و برگ درختان، آشغال، ظروف پلاستیکی، رسوب و مواد غلظان‌بستر، باعث مسدود شدن سیفون و پس زدن آب گردیده که خطر خسارت به زمین‌های کشاورزی و گاهی مناطق مسکونی را به دنبال دارد. احداث سازه‌های روگذر از کانال و یا احداث سازه با امکان عبور جریان آزاد با ابعاد مناسب از زیر کانال، نصب شبکه آشغالگیر و رسوبگیر در محل ورودی این سازه‌ها و یا ایجاد سرریز آب برگشتی به داخل کانال می‌تواند در این گونه موارد مفید باشد.

با توجه به مسدود شدن کالورت‌های لوله‌ای با قطر کم توسط شاخ و برگ و تنه درخت به ویژه در مناطق سیل‌گیر، بهتر است آبراهه‌ها به صورت روگذر احداث شود.

۷-۴- راه‌های دسترسی و پل‌ها

عموماً افزایش تعداد پل‌ها بر روی کانال و زهکش مورد تقاضای کشاورزان می‌باشد. غالباً راه‌های روستایی به صورت مورب با کانال و زهکش تقاطع دارند. با احداث پل به صورت عمود بر محور کانال، خطر سقوط اتومبیل به داخل کانال افزایش می‌یابد. توصیه می‌شود پل‌ها در امتداد راه‌ها احداث شوند. حذف برآمدگی جاده سرویس کانال در لبه کانال (Windrow) خسارت جانی فراوان ایجاد می‌کند. نصب تابلو محدودیت حداکثر سرعت مجاز وسائط نقلیه در جاده سرویس کانال‌ها ضروری است. در محل آبگیری کانال‌های فرعی از کانال اصلی، بلوک‌های نیوجرسی در حاشیه کانال اصلی و در مقابل جاده سرویس کانال فرعی برای جلوگیری از سقوط اتومبیل نصب شود.

۷-۵- تجهیزات اندازه‌گیری

بر اساس تجارب موجود، تعداد تجهیزات اندازه‌گیری جریان بر روی کانال‌ها و زهکش‌ها، معمولاً کافی نیست. در شبکه‌های آبیاری تحت فشار، منظور نمودن تأسیسات رسوب‌گیر باعث افزایش عمر تجهیزات مسیر خط لوله و کاهش هزینه بهره‌برداری و نگهداری می‌شود.

نصب تجهیزات اندازه‌گیری دبی در مسیر کانال‌های انتقال و اصلی برای تحویل حجمی آب ضروری است.

در شبکه‌های تحت فشاری که آب تحویلی آن کدر می‌باشد باید از کنترهای توربینی استفاده شود. کنترهای دارای سیستم کنار گذر با توجه به مشکل گرفتگی، برای شبکه‌های آبیاری توصیه نمی‌گردد.

۸- تأسیسات آبیاری

عمده‌ترین مشکلات مرتبط با تأسیسات آبیاری بر حسب نوع تأسیسات و یا مشکلات ایجاد شده عبارتند از: ناپایداری سازه از نظر آبشستگی، رسوب‌گذاری در مقابل دهانه آبیگر و حوضچه پمپاژ، تخریب سازه ناشی از سیلاب و عدم جانمایی نادرست سازه برای تأسیسات انحراف آب و آبیگری.

۸-۱- سدهای انحرافی و سردهنه انهار

در مناطق جنگلی به علت آنکه تنه درخت و شاخ و برگ زیاد در آب وجود دارد، سرریز سدهای انحرافی حتی‌الامکان بدون پل عبوری طراحی شود. وجود پایه‌های پل بر روی سرریز باعث مسدود شدن مسیر جریان آب می‌شود. روش‌های پیشنهادی بر حسب مورد عبارتند از:

- حذف پل روی سرریز و احداث آب‌نما در پایین دست سرریز
- افزایش فاصله و ارتفاع پایه‌های پل روی سرریز.

مجرای خروجی رسوبات و حوضچه آرامش که غالباً با سنگ چین حفاظت می‌شوند، عموماً بسیار آسیب پذیر بوده و توصیه می‌شود حفاظت این محل‌ها توسط بلوک‌های بتنی بزرگ انجام گیرد.

غالباً ابعاد دریچه تخلیه رسوبات در سدهای انحرافی کوچک بوده و در هنگام بروز سیلاب با مشکل کمبود ظرفیت تخلیه مواجه است.

با توجه به اینکه سرعت جریان و قابلیت فرسایش در سرریزها و مجرای تخلیه رسوبات سدهای انحرافی زیاد می‌باشد، لذا باید این سازه‌ها با بتن باکیفیت عالی طراحی و اجرا شود تا دچار فرسایش سریع نگردند.

۸-۲- آبیگری با پمپاژ

لازم است در طراحی سامانه‌های پمپاژ، موضوع مصرف انرژی و بهینه‌سازی ارتفاع پمپاژ بر اساس قیمت‌های واقعی مورد توجه قرار گیرد.

در طراحی ایستگاه‌های پمپاژ، تمهیداتی مناسب برای ایجاد امکان پمپاژ آب در شرایط خشکسالی و کم‌آبی رودخانه‌ها مورد ارزیابی قرار گیرد.

رسوب‌گذاری در حوضچه مکش اطراف پمپ‌ها و نحوه تخلیه رسوب، از مشکلات اساسی بهره‌برداری از ایستگاه‌های پمپاژ است.

لازم است به منظور تحقق تحویل حجمی آب، واسنجی (کالیبراسیون) پمپ‌ها و تجهیزات اندازه‌گیری دبی

خروجی آنها به طور مستمر انجام شود.

ورودی آبیگر ایستگاه پمپاژ باید مجهز به سازه آشغالگیر مناسب باشد.

در طراحی سازه جرثقیل ایستگاه پمپاژ، امکان باراندازی و جابجایی همه پمپها فراهم شود.

ادغام ایستگاههای پمپاژ در یک ساختمان از طریق قرار دادن پمپهای ایستگاههای مختلف در یک محل، و کاهش تعداد ساختمانهای ایستگاههای پمپاژ، کاهش هزینههای نگهداری و برقرسانی را به دنبال خواهد داشت.

لازم است برای ایجاد امکان آبیگری در شرایط کمآبی و خشکسالی، تراز مکش پمپها بر اساس حداقل تراز سطح آب در شرایط خشکسالی، کمآبی در کانال و کاهش دبی رودخانهها، تعیین و طراحی شود.

۹- زهکشها

در بسیاری از مناطق پایین دست شبکه، از منابع آب زهکشها برای آبیاری مجدد استفاده می‌گردد. در مناطق شمالی ایران از این آب برای پر کردن آب‌بندانها و آبیاری در شرایط کمآبی نیز استفاده می‌شود.

در بسیاری از مناطق، زهکشهای اراضی بالادست به عنوان انهار آبیاری اراضی پایین استفاده می‌شوند. طراحی سیستم انتقال آب به این اراضی و سیستم زهکشی مناسب باید با دقت به گونه‌ای انجام شود تا از بروز مسائل اجتماعی جلوگیری کند.

جمع‌آوری، ذخیره و استفاده از آب زهکشهای سطحی برای آبیاری اراضی همان مزرعه و یا اراضی مزارع پایین دست باید مورد توجه طراحان شبکه فرعی آبیاری قرار گیرد.

با توجه به کیفیت آب می‌توان از زهکشهای سطحی در مقاطع مناسب برای آبیگری و هدایت آب به آب‌بندانها و مخازن ذخیره آب استفاده نمود.

ظرفیت زهکشهای سطحی موجود اعم از مسیلهای طبیعی و زهکشهای احداث شده غالباً کمتر از حجم رواناب جمع‌آوری شده ورودی به شبکه زهکشی می‌باشد. لذا در مواقع سیلابی و طغیان، خسارات زیادی به تأسیسات، ابنیه و اراضی همجوار شبکه زهکشی وارد می‌شود. در این خصوص کمبود آمار بارندگی و مستندات مربوط به سیلابهای واقع شده و نیز وجود مواد شناور در جریان سیلاب، از محدودیت‌های عمده طراحی می‌باشد.

در شبکه‌های قدیمی آبیاری اصفهان جهت عبور زه‌آب از کانالها، عموماً از سازه‌های سیفون معکوس استفاده شده است. از آنجا که زه‌آبهای سطحی عموماً حاوی مواد معلق و مواد رسوبی زیادی است، این نوع سازه‌ها پس از مدتی کارایی خود را از دست می‌دهند و به محلی برای انباشت زباله و لاشه حیوانات تبدیل می‌شوند که به دلیل بار آلودگی زیاد، لایروبی آنها نیز با مشکلات زیادی مواجه است.

در برخی از شبکه‌های آبیاری، نبود سامانه زهکشی زیرزمینی، باعث بروز حالت ماندابی در اراضی شده است.

ابعاد زیر گذرها و روگذرهای عبور رواناب ناشی از بارندگی باید به نحوی باشد که امکان ورود کارگر برای لایروبی فراهم گردد.

در مناطق توسعه روستایی و شهری، زهکش‌های سطحی محلی برای تخلیه انواع زباله، پس آب و نخاله‌های ساختمانی می‌باشند. طراحی مجاری سرپوشیده برای این قبیل زهکش‌ها به جهت احتراز از تخلیه زباله، رویش نی و جلوگیری از زندگی جانوران مودی، مناسب است.

غالباً نگهداری از زهکش‌ها در دوره بهره‌برداری بسیار ضعیف می‌باشد. توجه به مسائل ژئوتکنیک و فرسایش‌پذیری بدنه خاکی سطوح خاکبرداری کانال‌ها و زهکش‌ها و پیش‌بینی تمهیدات مناسب برای جلوگیری از فرسایش، اهمیت زیادی دارد.

با احداث سازه‌های مناسب نظیر سرریز با دریچه کنترلی در مسیر زهکش‌ها می‌توان اراضی پایین‌دست را به طریق ثقلی یا با نصب پمپ متحرک آبیاری نمود (نمونه موردی گیلان).

۱۰- رسوب و مواد شناور

غالباً مقدار رسوب و مواد شناور در آبراهه‌ها، انهار و کانال‌های آبیاری بیشتر از مقدار برآورد اولیه می‌باشد. در مواقع سیلابی نیز حمل مواد رسوبی به شبکه‌های آبیاری افزایش می‌یابد. در مسیر کانال‌ها با تردد وسایط نقلیه، شن جاده سرویس‌ها به داخل کانال پاشیده می‌شود. انجام کارهای عمرانی در سرشاخه‌های رودخانه‌ها و به ویژه عملیات جاده‌سازی در بالادست باعث افزایش بار رسوب در رودخانه‌ها می‌گردد. این موارد ایجاب می‌کند تمهیدات لازم برای لایروبی و رسوب‌زدایی در شبکه‌های آبیاری و زهکشی پیش‌بینی گردد.

ضروری است مشکلات رسوب در طراحی سامانه‌های تحت فشار به طور جدی مورد توجه قرار گیرد.

به دلایل مختلف، لایروبی کانال‌ها و زهکش‌ها همه ساله امکان‌پذیر نبوده و شرکت‌های بهره‌برداری معمولاً زمانی اقدام به لایروبی می‌کنند که ضخامت رسوبات حداقل ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر باشد. لذا همواره بخشی از ظرفیت کانال‌ها به وسیله رسوبات اشغال می‌شود.

تأسیسات آبرگیری و شبکه کانال‌های آبیاری باید به گونه‌ای طراحی شود که رسوب‌گذاری در آنها به حداقل رسیده و به صورت خودکار امکان شستشوی رسوب با جریان آب فراهم گردد.

علاوه بر احداث حوضچه رسوبگیر در محل تأسیسات آبرگیری، در مواردی که طول کانال انتقال زیاد است، احداث حوضچه رسوبگیر در مسیر کانال نیز پیش‌بینی شود.

با توجه به محدودیت‌های مربوط به استملاک اراضی مسیر کانال، باید محل مناسب گل‌انداز در حاشیه کانال و تأسیسات آبرگیری برای رسوبات تخلیه شده پیش‌بینی شود.

در کانال‌های بزرگ با توجه به عرض و عمق کانال، رسوب‌برداری مشکل بوده و عبور ماشین‌آلات نیز بر روی کف کانال مجاز نیست. لذا در طراحی کانال‌های بزرگ باید تمهیدات عبور ماشین‌آلات لایروبی بر روی پوشش کف کانال پیش‌بینی شود.

در محل سدهای انحرافی در محدوده شبکه آشغالگیر، فضای کافی برای تخلیه آشغال‌های جمع‌آوری شده منظور شود.

۱۱- حفاظت، ایمنی و بهداشت

معمولاً در طرح‌های توسعه آبیاری و زهکشی به موارد مرتبط با حفاظت از اجزاء شبکه در مقابل عوامل طبیعی، نظیر خسارات ناشی از رواناب‌های بارندگی، عوامل انسانی نظیر سرقت و دستکاری تجهیزات فلزی و نیز ایمنی اهالی و کارکنان بهره‌برداری در مقابل خطرات ناشی از غرق شدن، افتادن از بلندی و تصادفات و مواردی از این قبیل، در حد اهمیت لازم پرداخته نمی‌شود، به طوری که این امر موجب پیامدهای نامطلوب جانی، اجتماعی، قضایی و مالی برای نهاد بهره‌برداری می‌گردد.

در بالادست و پایین‌دست تأسیسات بزرگ آبیاری نظیر، سدهای انحرافی، سیفون‌ها، ناوها، باید عملیات تثبیت بستر رودخانه انجام شود و از برداشت مصالح شن و ماسه از بستر رودخانه جلوگیری گردد.

به دلیل جدی نگرفتن سیستم‌های حفاظتی و ایمنی در طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی، بهره‌بردار عموماً با بروز خسارات جانی و مالی و طرح دعاوی کیفری و حقوقی در دوره بهره‌برداری مواجه می‌گردد. لذا باید استانداردهای پذیرفته شده و مورد استناد کارشناسان ایمنی اداره کار و امور اجتماعی و همچنین مراجع حقوقی و قضایی از قبیل استفاده از گارد ریل، تابلوهای هشداردهنده، موانع، حصارها و در طراحی تأسیسات آبی لحاظ گردد.

در محدوده روستاها و مناطق مسکونی حتی‌الامکان در طرفین، کانال‌ها فنس کشی شود.

برای تأسیسات آبگیری، سازه‌های تنظیم سطح آب و سیفون‌ها، شبکه آشغالگیر در نظر گرفته شود.

شبکه‌های آبیاری به گونه‌ای طراحی شود که متناسب با تنظیم دریچه‌ها برای آب مورد نیاز، آب وارد سیستم گردد، در غیر این صورت متناسب با ظرفیت آبگذری مقاطع مختلف کانال، سرریزهای جانبی جهت کنترل آب مازاد و هدایت آن به خارج از شبکه برای جلوگیری از بروز خسارت پیش‌بینی گردد.

به علت سرعت زیاد جریان از زیر دریچه‌های آمیل، خطر غرق شدن در پشت این دریچه‌ها زیاد بوده و نصب تورهای محافظ جهت جلوگیری از نزدیک شدن افراد به دریچه ضرورت دارد.

طراحی و نصب تجهیزات ایمنی در شبکه‌های آبیاری باید به یکی از شکل‌های نرده فلزی، بلوک بتنی (نیوجرسی) و نرده محافظ (گارد ریل) انجام شود.

احداث گارد ریل (حفاظ) در حاشیه جاده سرویس کانال‌های انتقال و توزیع آب، و نصب علائم ایمنی هشدار دهنده خصوصاً در جاده‌های آسفالتی بسیار ضروری است.

بلوک‌های بتنی حفاظ باید به اندازه کافی سنگین باشد. (وزن پیشنهادی بیشتر از ۱۸۰۰ کیلوگرم) تا به راحتی جابجا نشود.

علائم هشداردهنده ایمنی، نظیر شنا کردن اکیداً ممنوع در مقاطع مختلف مسیر کانال و در محل‌های قابل رویت، بر روی بتن حک گردد. در صورت بروز حادثه ناگوار، چنین اقداماتی، بهترین ادله برای طرح در مراجع قضایی و تیرئه دستگاه بهره‌بردار است.

در مقطع کانال هر پانصد متر زنجیر نجات نصب شود.

جهت جلوگیری از سقوط افراد به داخل تأسیسات آبی در محدوده شهری و روستایی و به منظور رعایت زیبایی، حفاظ سیمی به ارتفاع ۱/۲۰ متر با فاصله چشمه کم احداث شود. این نرده‌ها نباید مانع از عملیات لایروبی کانال باشد.

علائم هشدار دهنده به صورت قاب‌های فلزی و چدنی در پایه بتنی نصب شود تا امکان سرقت آنها نباشد. از قاب دریچه‌های کشویی برای نصب علائم استفاده شود.

علائم هشدار دهنده نوع فلزی آسیب‌پذیر بوده و بعضاً مورد سرقت قرار می‌گیرد. علائم باید بتنی، حجیم و سنگین باشد که توسط افراد قابل جابجایی نباشد. رنگ‌آمیزی و نوع نوشتار اگر با رنگ روغنی باشد پس از مدت حداکثر ۲ سال بر اثر عوامل طبیعی (نور - سرما - گرما) از بین می‌رود، لذا استفاده از رنگ کوره‌ای بر روی فلز و نصب بر روی سطح بتن توصیه می‌گردد.

نصب تابلو در خصوص حریم و ممنوعیت ریختن نخاله ضروری است.

حک نمودن حریم طرفین کانال، در فواصل مختلف روی بتن پوشش کانال لازم است.

در احداث سازه‌های حفاظتی و تجهیزات ایمنی اعم از گارد ریل و نرده حفاظ، تابلوهای هشدار دهنده، صرفه‌جویی توجیه ندارد.

در نصب حفاظ‌های مناسب در معابر عمومی، ابنیه، تأسیسات و در نقاط ضروری مسیر کانال، لازم است این تجهیزات به شکلی طراحی و اجرا شود که اولاً به راحتی قابل تخریب نباشند، ثانیاً سرقت احتمالی آنها مقدور نباشد و بدین منظور پیشنهاد می‌شود تجهیزات ایمنی و حفاظتی به صورت قطعات بتنی طراحی و اجرا شود. کلیه تجهیزات، دریچه‌ها و سیستم‌های تنظیم‌کننده سطح و دبی آب در شبکه، در داخل محوطه محصور بتنی محکم و غیرقابل رویت و دسترس قرار داده شوند.

پس از احداث شبکه آبیاری، جاده‌های سرویس کانال‌ها تبدیل به جاده‌های تردد عمومی می‌شوند. از سوی دیگر به دلیل گسترش ساخت و سازها و توسعه مناطق مسکونی در اطراف کانال‌ها، این تأسیسات در معرض انواع مخاطرات و صدمات قرار می‌گیرد. متأسفانه در مراحل طراحی و ساخت شبکه‌های آبیاری، مسائل ایمنی و حفاظت این شبکه‌ها به ندرت مورد توجه قرار می‌گیرد و لذا پس از شروع بهره‌برداری از این تأسیسات، دستگاه بهره‌برداری کننده با انبوهی از مشکلات و اقدامات اجرایی جهت ایمن‌سازی مواجه می‌گردد.

ایمن‌سازی کانال‌های آبیاری یکی از بزرگترین مشکلات شرکت‌های بهره‌برداری است. که باید در دوره ساخت به آن توجه و اقدام شود.

نصب حفاظ نیوجرسی در مناطقی که تردد خودروها و موتورسیکلت‌ها در جاده‌های سرویس و نگهداری زیاد صورت می‌گیرد ضروری است.

نصب حفاظ فلزی و فنس‌کشی در مناطق مسکونی بالاخص در مناطقی که امکان ورود اطفال و کودکان در حریم کانال‌ها زیاد است، ضروری است.

اقدامات حفاظتی برای مقاوم‌سازی تأسیسات و شبکه و اراضی کشاورزی در مقابل سیلاب‌ها، رواناب‌ها باید

مورد توجه قرار گیرد.

در طراحی سامانه‌های زهکشی ضرورت دارد به حفاظت کف و دیواره‌های زهکش‌ها در مقابل فرسایش توجه لازم صورت گیرد.

برای حفاظت کانال‌ها و ابنیه مربوطه در فصل زمستان، باید نحوه تخلیه، و پیشگیری از یخ‌زدگی آنها مدنظر قرار گیرد و دستورالعمل‌های تخلیه سامانه آبیاری برای جلوگیری از یخ‌زدگی تهیه گردد و مبنای عمل قرار گیرد.

۱۲- بهداشت و محیط زیست

در مواردی که شبکه‌های آبیاری و زهکشی از محدوده شهرها، روستاها، مناطق صنعتی و غیره عبور می‌کنند، این تأسیسات در معرض انواع آلودگی‌ها و مسایل و مشکلات زیست محیطی قرار می‌گیرد. باید راهکارهای مؤثری جهت حفاظت و کنترل بهداشتی و زیست محیطی شبکه‌های آبیاری و زهکشی به کار گرفته شود. برای این منظور راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود:

- تهیه آیین‌نامه حفاظت بهداشتی و زیست محیطی شبکه‌های آبیاری و زهکشی
- اجرای دقیق و سخت‌گیرانه مقررات در مورد مراکز آلوده‌کننده تأسیسات آبیاری
- افزایش آگاهی‌های عمومی، بالاخص در بین جوامع روستایی نسبت به مخاطرات ناشی از آلودگی شبکه‌های آبیاری و زهکشی
- نصب علائم هشدار دهنده زیست محیطی در مناطقی که در معرض آلودگی قرار دارد.
- موظف نمودن سازمان‌های مرتبط با بهداشت برای ایجاد سامانه تخلیه فاضلاب برای مناطق مسکونی واقع در حاشیه کانال و جلوگیری از تخلیه آنها به کانال.

۱۳- بهره‌برداری و نگهداری

به جهت گستردگی شبکه آبیاری، لازم است وسایل ارتباطی مانند بی‌سیم، تلفن و دستگاه‌های کامپیوتر و تجهیزات مورد نیاز جهت برقراری ارتباط دستگاه بهره‌برداری شبکه‌ها، از محل اعتبار طرح تهیه و در اختیار بهره‌بردار قرار گیرد.

ماشین‌آلات سنگین متناسب با نیاز شبکه برای انجام عملیات تعمیر و نگهداری از محل اعتبارات اجرایی طرح، تهیه گردد.

لازم است تجهیزات مخابراتی در ایستگاه‌های اندازه‌گیری طراحی و نصب گردد و وضعیت تحویل آب به شبکه با توجه به طول شبکه و تعداد محل‌های تحویل آب به سیستم بهره‌برداری مخابره شود.

در تهیه مشخصات فنی برای علائم هشداردهنده در اسناد مناقصه، به جای قطعات فلزی و رنگ‌آمیزی آن، از قطعات پلیمری از جنس تفلون و فایبرگلاس و پوشش‌های شیمیایی با دوام استفاده شود.

نحوه لایروبی کانال‌ها و زهکش‌ها با عرض و عمق زیاد و ماشین‌آلات مورد نیاز برای لایروبی در دستورالعمل‌ها و مشخصات فنی بهره‌برداری و نگهداری پیش‌بینی شود.

در انتهای خطوط خروجی ایستگاه‌های پمپاژ به منظور ذخیره‌سازی آب و استفاده از آن در ساعات پیک مصرف برق، مخازن ذخیره آب ایجاد شود.

کانال‌های واقع در خاکبرداری زیاد به لحاظ بهره‌برداری و نگهداری به طور نسبی دارای مشکلات بیشتری هستند. تغییر مقطع کانال به فلوم سرپوشیده و یا احداث مجرای تونلی مورد توجه و مقایسه قرار گیرد.

نظام و دستورالعمل‌های بهره‌برداری و نگهداری سازه‌ها، دریچه‌ها و بند انحرافی، برای شرایط خشکسالی و ترسالی و نحوه استفاده تلفیقی از آب سطحی و زیرزمینی، تهیه و آموزش داده شود.

در مرحله مطالعات، هزینه‌های عملیات بهره‌برداری و نگهداری با دقت مناسب برآورد شود.

کاهش حجم برخی از اقلام عملیات اجرایی مانند کاهش حجم خاکریزی‌ها و یا خاکبرداری‌ها نباید الزاماً به عنوان معیاری برای صرفه‌جویی‌های اقتصادی مطرح گردد. این گونه صرفه‌جویی‌ها ممکن است در دوره بهره‌برداری باعث افزایش هزینه‌های نگهداری و تعمیرات و مشکلات تحویل آب گردد.

انتخاب حداقل شیب کانال‌ها قبل از ایستگاه پمپاژ باعث رشد شدید علف‌های آبی و کاهش ظرفیت انتقال آب کانال می‌گردد.

مستندات تغییرات طرح در دوران طراحی و اجرا جمع‌آوری گردد و در اختیار بهره‌برداران قرار گیرد.

۱۴- مشارکت آب‌بران

از آنجا که برنامه‌ریزی تحویل آب و واگذاری عملیات بهره‌برداری به شکل‌ها و گروه‌های آب‌بران مزارع، کار امور مشترکین بهره‌برداری را بسیار ساده می‌کند و از تلفات آب و برداشت‌های غیرمجاز نیز جلوگیری می‌نماید لازم است در طراحی و اجرای شبکه‌های آبیاری و زهکشی به مشارکت گروهی مصرف‌کنندگان آب و ایجاد تشکل‌های آب‌بران به طور ویژه توجه شود.

با توجه به اهمیت ایجاد تشکل‌های آب‌بران تعبیه دریچه‌ها و آبگیرها و تحویل آب به مزارع منوط به ایجاد تشکل‌های مزبور گردد.

مالکیت‌های خرد و قطعات کوچک اراضی مانع عمده در سازماندهی تشکل آب‌بران بوده و تصمیمات کلان متولیان آب را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد.

۱۵- مطالعات اجتماعی

مطالعات اجتماعی در پیوند با مطالعات مشارکت بهره‌برداران و ایجاد تشکل‌های آب‌بران، موجب ضمانت همکاری بهره‌برداران با دستگاه بهره‌برداری در طول عمر مفید شبکه آبیاری می‌گردد.

عدم توجه طراحان شبکه‌های آبیاری و زهکشی به آبران و مصرف‌کنندگان اطراف مخازن سدها و رودخانه‌ها، موجب برداشت‌های غیرمجاز در زمان بهره‌برداری می‌شود و تأمین آب مطمئن شبکه را با مشکل مواجه می‌سازد. لذا ضرورت دارد جهت ساماندهی و کنترل برداشت‌ها، به این دسته از بهره‌برداران توجه شود. عدم همزمانی بهره‌برداری از اکثر سدهای مخزنی و شبکه‌های آبیاری و زهکشی تحت پوشش آنها و تأخیر قابل توجه در ساخت و آماده بهره‌برداری نمودن شبکه‌ها در کشور، باعث پر شدن بخشی از مخزن سد توسط رسوب و همچنین عدم امکان استفاده کافی از بقیه آب تنظیمی توسط سد در این فاصله و نهایتاً از دست دادن بخشی از عمر مفید سد و شبکه مربوطه و هدر رفت آب و سرمایه به کار رفته برای تأمین، انتقال و توزیع آن شده است.

۱۶- آموزش

ظرفیت‌سازی برای بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی مستلزم آموزش افرادی است که در آینده قرار است در قسمت‌های مختلف در دستگاه بهره‌برداری و نگهداری مشغول به کار شوند این آموزش نباید فقط محدود به قسمت‌های تجهیزاتی شبکه‌ها باشد، بلکه بایستی مدیریت، برنامه‌ریزی و عملیات بهره‌برداری و نگهداری را شامل گردد.

آموزش کشاورزان و ساماندهی تشکلهای آبران همزمان با شروع اجرای طرح آغاز گردد.

کلاس‌های آموزشی برای کشاورزان و بهره‌برداران در دوره ساخت توسط مشاورین ذیصلاح برگزار شود.

به منظور نگهداری و بهره‌برداری بهینه در زمان اجرا، از محل اعتبارات طرح، آموزش‌های لازم برای پرسنل بهره‌برداری منظور گردد.

مزارع نمونه جهت کاربردی نمودن الگوی کشت و بهره‌برداری آزمایشی از شبکه و آموزش بهره‌برداران ایجاد گردد.

۱۷- جمع‌بندی کلی، توصیه‌ها و پیشنهادات

خلاصه نتایج حاصل از برگزاری کارگاه آموزه‌های بهره‌برداری مواردی به شرح زیر است:

دخالت دادن تشکیلات بهره‌برداری از شبکه در مراحل مطالعات، طراحی و ساخت و اعمال پیشنهادات اصلاحی آنها برای افزایش کارایی سامانه در دوره بهره‌برداری و نگهداری نقش بسیار مهمی دارد.

- فقدان مستندات تملک اراضی در زمان بهره‌برداری از شبکه‌ها مشکلات حقوقی ایجاد می‌نماید.
- استفاده از آموزه‌های بهره‌برداری برای بهسازی و نوسازی سامانه‌های قدیمی بسیار مفید و ضروری است.
- آموزه‌های بهره‌برداری برای کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری و افزایش ایمنی و سهولت

- بهره‌برداری همواره باید مورد توجه طراحان قرار گیرد.
- با تسریع در مطالعه، طراحی و اجرای سامانه‌های آبیاری و زهکشی و حتی‌المقدور نزدیک کردن زمان شروع بهره‌برداری از سد مخزنی و سامانه آبیاری و زهکشی مربوطه، امکان بهره‌وری لازم از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در این مورد فراهم گردد.
- در طراحی و اجرای شبکه‌های آبیاری و زهکشی بایستی به پیش‌بینی تجهیزات و وسایل ایمنی، تأمین ماشین‌آلات بهره‌برداری و نگهداری، آموزش بهره‌برداران، مشارکت آبران و انتخاب تجهیزاتی که بهره‌برداری را تسهیل کند توجه ویژه مبذول گردد.
- در اجرای شبکه‌های آبیاری و زهکشی بایستی از تجهیزات، مواد و مصالح با کیفیت خوب و با دوام استفاده شود.

پیوست ۱

عناوین اولیه آموزه‌های بهره‌برداری برای طراحی و اجرای بهتر

الف - کارآیی کانال‌های شبکه

- ۱- کارآیی کانال‌ها به لحاظ ظرفیت در شرایط گردش آب و آبیاری نوبتی (تناوبی-گردشی) و خشکسالی
- ۲- محدودیت‌های جانمایی شبکه به لحاظ مسائل اجتماعی، ساختار سنتی آبیاری و محدوده روستاها
- ۳- عدم تطابق مشخصات طراحی با شرایط بهره‌برداری
- ۴- مسئله رسوب گذاری در کانال‌ها و اثرات آن در کاهش ظرفیت و کارایی توزیع آب
- ۵- عدم تطابق با تغییرات دبی در کانال و محدودیت‌های توزیع آب در شرایط کم‌آبی
- ۶- مشکلات بهره‌برداری از کانال در انتقال و توزیع
- ۷- مشکلات تلفیق کانال‌های ساخته شده و سنتی به خصوص انهار مزارع، موقعیت و ظرفیت آبیگرها
- ۸- حفاظت کانال‌ها و ابنیه مربوطه در فصل زمستان، نحوه تخلیه، و پیشگیری از یخ‌زدگی آنها
- ۹- موقعیت و عملکرد سازه‌های ایمنی (سرریز اضطراری) در مسیر کانال
- ۱۰- مشکلات لایروبی کانال‌ها، موقعیت جاده سرویس نسبت به مقطع کانال و مشخصات و محدودیت‌های استفاده از ماشین‌آلات نگهداری و لایروبی با توجه به ابعاد کانال
- ۱۱- سایر موارد

ب - عملکرد تجهیزات هیدرومکانیکی شبکه و سازه‌های تقسیم، تنظیم و آبیگری

- ۱- کارایی تجهیزات و سازه‌ها در شرایط کم‌آبی، دبی نرمال و پرآبی
- ۲- کارایی یا مشکلات سازه‌های شبکه‌ها (سازه‌های تنظیم، آبیگری و تقسیم آب) در توزیع و تحویل آب
- ۳- عدم تناسب نوع تجهیزات هیدرومکانیکی شبکه با نحوه بهره‌برداری و مشکلات تجهیزات هیدرومکانیکی در نحوه مانور و تنظیم
- ۴- آسیب‌پذیری تجهیزات و تأسیسات و اثرگذاری بهره‌برداران و مشکلات نگهداری و تعمیرات
- ۵- موقعیت سازه‌های تنظیم، آبیگری و اندازه‌گیری به لحاظ مسائل اجتماعی، مسائل هیدرولیکی، مالکیت‌ها، محدوده روستاها
- ۶- نوع تجهیزات اندازه‌گیری، محل‌های اندازه‌گیری و عملکرد تجهیزات اندازه‌گیری
- ۷- مشکلات سازه‌های استاتیک تنظیم سطح آب در مسیر کانال‌ها
- ۸- سایر موارد

ج - ایمنی و حفاظت شبکه

- ۱- نوع و موقعیت آشغالگیرها، عملکرد آنها، محدودیت‌های بهره‌برداری و نگهداری

- ۲- ایمنی شبکه به لحاظ اجتماعی در مقطع کانال‌ها، محل سیفون‌ها و سایر سازه‌ها
- ۳- وجود یا عدم وجود گارد ریل‌ها در مسیر جاده‌ها و تقاطع‌ها و اهمیت آنها به لحاظ ایمنی
- ۴- علایم ایمنی شبکه شامل، محل، موقعیت و عملکرد آنها
- ۵- وضعیت نرده‌های ایمنی، محل، موقعیت، عملکرد آنها به لحاظ ایمنی، نگهداری و تعمیرات
- ۶- اقدامات حفاظتی لازم برای تأسیسات شبکه و اراضی کشاورزی در مقابل سیلاب‌ها، رواناب‌های اراضی بالا دست و ...
- ۷- سایر موارد

د - عملکرد سامانه زهکشی

- ۱- ظرفیت تخلیه سیلاب‌ها و فرسایش کف و بدنه به ویژه در محل سازه‌های کالورت، پل‌ها، تخلیه زهکش به زهکش
- ۲- مشکلات لایروبی به لحاظ موقعیت و ابعاد جاده‌های سرویس و امکانات و محدودیت‌های تخلیه مواد لایروبی شده و محدوده گل‌انداز
- ۳- پیش‌بینی‌های لازم در رابطه با کاربردهای احتمالی زهکش‌ها در عبور از مناطق مسکونی مانند تخلیه فاضلاب‌ها و ریختن زباله‌های مناطق مسکونی به داخل زهکش‌ها، رویش نی، وجود حیوانات آسیب‌رسان به ساکنین این مناطق مانند مار، موش و حشرات
- ۴- مقاطع زهکش‌ها به ویژه شیب شیروانی‌ها از نظر لغزش دیواره‌ها و صدمه زدن به جاده‌های سرویس
- ۵- سایر موارد



Lessons from Operation & Maintenance Of Irrigation System

**Iranian National Committee
on Irrigation and Drainage (IRNCID)**

**No.164
2014**



Lessons from Operation & Maintenance Of Irrigation System

**Iranian National Committee
on Irrigation and Drainage (IRNCID)**

**By:
WG-Development & Management Irrigation Systems**

ISBN: 978-964-6668-95-9

Publication Issue:164

2014