

# دستورالعمل اجرایی خدمات بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی

جمهوری اسلامی ایران  
سازمان برنامه و بودجه - وزارت نیرو

# دستورالعمل اجرایی خدمات بهره‌برداري و نگهداري شبکه‌های آبياري و زهكشي

نشریه شماره ۱۷۰

معاونت امور فني  
دفتر امور فني و تدوين معيارها

۱۳۷۶

انتشارات سازمان برنامه و بودجه ۷۶/۰۰/۸۶

## فهرستبرگه

سازمان برنامه و بودجه. دفتر امور فنی و تدوین معیارها  
دستورالعمل اجرایی خدمات بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی / معاونت  
امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها؛ [طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور].- تهران:  
سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات، ۱۳۷۶.  
۱۶۳ ص: مصور.- (سازمان برنامه و بودجه. دفتر امور فنی و تدوین معیارها؛ نشریه  
شماره ۱۷۰)

ISBN 964-425-050-8

فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیبا (فهرست‌نویسی پیش از انتشار).  
کتابنامه: ص. ۱۶۳

۱. آبیاری - کانالها و نهرها - نگهداری و مرمت. ۲. آبیاری - استانداردها. ۳. زهکشی -  
استانداردها. الف. سازمان برنامه و بودجه. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات. ب.  
ایران. وزارت نیرو. طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور. ج. عنوان.

۶۲۷/۵۲

TC ۹۳۰/س۲۵۵

۷۶-۹۶۸۳م

کتابخانه ملی ایران

ISBN 964-425-050-8

شابک ۹۶۴-۴۲۵-۰۵۰-۸

دستورالعمل اجرایی خدمات بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی  
تهیه کننده: معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها

ناشر: سازمان برنامه و بودجه. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات

چاپ اول: ۱۰۰۰ نسخه، ۱۳۷۶

قیمت: ۱۳۰۰۰ ریال

چاپ و صحافی: موسسه زحل چاپ

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



شماره: ۱۰۲/۶۵۷۷-۵۴/۶۰۱۴	به: دستگاه‌های اجرایی و مهندسان مشاور
تاریخ: ۱۳۷۶/۱۱/۶	
موضوع: دستورالعمل اجرایی خدمات بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی	
<p>به استناد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه کشور و آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی به پیوست نشریه شماره ۱۷۰ دفتر امور فنی و تدوین معیارهای این سازمان با عنوان «دستورالعمل اجرایی خدمات بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی» از گروه دوم ابلاغ می‌گردد. تاریخ اجرای این دستورالعمل ۱۳۷۷/۳/۱ می‌باشد.</p> <p>شایسته است دستگاه‌های اجرایی و مهندسان مشاور مفاد نشریه یاد شده و ضوابط و معیارهای مندرج در آن را ضمن تطبیق با شرایط کاری خود در طرح‌های عمرانی مورد استفاده قرار دهند.</p> <p><b>محمد علی نجفی</b> معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان برنامه و بودجه</p>	

## پیشگفتار

استفاده از ضوابط، معیارها و استانداردها در مراحل تهیه (مطالعات امکان سنجی) مطالعه و طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری طرح‌های عمرانی بلحاظ توجیه فنی و اقتصادی طرح‌ها، کیفیت طراحی و اجرا (عمر مفید) و هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. نظام جدید فنی و اجرایی طرح‌های عمرانی کشور (مصوبه جلسه مورخ ۱۳۷۵/۳/۲۳ هیأت محترم وزیران) بکارگیری از معیارها، استانداردها و ضوابط فنی در مراحل تهیه و اجرای طرح و نیز توجه لازم به هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری در قیمت تمام‌شده طرح‌ها مورد تأکید جدی قرار داده است. با توجه به مراتب فوق و شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران، امور آب و وزارت نیرو (طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور) با همکاری معاونت امور فنی سازمان برنامه و بودجه (دفتر امور فنی و تدوین معیارها) بر اساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه اقدام به تهیه استانداردهای مهندسی آب نموده است.

استانداردهای مهندسی آب با در نظر داشتن موارد زیر تهیه و تدوین شده است:

- استفاده از تخصصها و تجربه‌های کارشناسان و صاحب‌نظران شاغل در بخش عمومی و خصوصی
- استفاده از منابع و مأخذ معتبر و استانداردهای بین‌المللی
- بهره‌گیری از تجارب دستگاههای اجرایی، سازمانها، نهادهای واحدهای صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت
- ایجاد هماهنگی در مراحل تهیه، اجرا، بهره‌برداری و ارزشیابی طرحها.
- پرهیز از دوباره‌کاریها و اتلاف منابع مالی و غیرمالی کشور
- توجه به اصول و موازین مورد عمل مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سایر مؤسسات تهیه‌کننده استاندارد

ضمن تشکر از اساتید محترم دانشگاه صنعتی اصفهان، دکتر امیر تائبی هرنندی معاون پژوهشی دانشکده مهندسی عمران، دکتر سعید اسلامیان استادیار گروه آبیاری و زهکشی دانشکده کشاورزی، دکتر احمد ابریشم‌چی دانشیار دانشکده مهندسی عمران و همچنین دکتر عبدالرسول تلوری استادیار مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری و دکتر عبدالکریم بهنیا استادیار گروه آبیاری دانشگاه شهید چمران اهواز برای بررسی و اظهار نظر در مورد این استاندارد، امید است مجریان و دست‌اندرکاران بخش آب، با بکارگیری استانداردهای یاد شده، برای پیشرفت و خودکفایی این بخش از فعالیتهای کشور تلاش نموده و صاحب‌نظران و متخصصان نیز با اظهار نظرهای سازنده در تکامل این استانداردها مشارکت کنند.

دفتر امور فنی و تدوین معیارها

زمستان ۱۳۷۶

## ترکیب اعضاء کمیته

اسامی اعضای کمیته فنی شماره ۳-۳ طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور که در تهیه استاندارد حاضر مشارکت داشته‌اند به ترتیب حروف الفبا بشرح زیر می‌باشد:

آقای جوادپورصدرالله	شرکت زمیک	فوق لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی
آقای میرداودحسینی میلانی	کشت و صنعت کارون	فوق لیسانس مهندسی کشاورزی
آقای محمودخاکسارفرد	سازمان برنامه و بودجه	فوق لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی
خانم مهین کاظم زاده	طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور	لیسانس راه و ساختمان
آقای ابراهیم کهریزی	شرکت توسعه عمران اراضی کشاورزی (بانک زمین)	فوق لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی و فوق لیسانس هیدرولیک
آقای محمدرضا محمودیان بیدگلی	معاونت طرح و برنامه وزارت کشاورزی	لیسانس مهندسی آبیاری و فوق لیسانس بهداشت محیط
آقای محمدجوادمولایی	دفتر فنی آب وزارت نیرو	لیسانس آبیاری

ضمناً شرکت پایپلار و آقای مهندس شفیعی فر در تهیه این استاندارد با کمیته همکاری داشته‌اند.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۳	فصل اول - تعاریف
۳	۱-۱ خدمات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی
۳	۲-۱ قطعه‌بندی اراضی
۴	۳-۱ تاسیسات آبیاری
۶	۴-۱ کانالهای بدون پوشش
۶	۵-۱ کانالهای پوشش شده
۶	۶-۱ کانالهای ناوشکل یا سازه‌ای
۶	۷-۱ کانالهای پیش ساخته
۶	۸-۱ مجاری لوله‌ای
۷	۹-۱ شبکه زهکشی (سیستم زهکشی)
۱۰	فصل دوم - بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی
۱۰	۱-۲ کلیات
۱۲	۲-۲ کنترل و تخصیص منابع آب
۱۳	۱-۲-۲ برآورد سالانه آب قابل دسترسی
۱۴	۲-۲-۲ برآورد نیازهای آبیاری
۱۷	۳-۲-۲ بررسی و تخصیص منابع آب
۲۲	۴-۲-۲ دستورالعمل‌های تهیه آمار و ثبت داده‌ها به منظور تخمین میزان آب قابل تأمین سالانه و مساحت زیر کشت
۲۴	۵-۲-۲ اندازه‌گیری و جمع‌آوری آمار و کنترل کمی و کیفی منابع آب
۲۵	۳-۲ کنترل و توزیع منابع آب
۲۸	۱-۳-۲ عقد قرارداد وصول آب بهاء
۳۱	۲-۳-۲ نظارت و کنترل توزیع
۳۱	۳-۳-۲ بازدید از تاسیسات آبیاری و زهکشی

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۴	تجدیدنظر و بهنگام کردن دستورالعملهای بهره برداری ۴-۲
۳۵	ارزیابی و مقایسه برنامه بهره برداری پیش بینی شده با عملکرد سالانه ۵-۲
۳۶	جمع بندی ۶-۲
۳۶	گزارش سالانه و تفسیر و تحلیل نتایج ۱-۶-۲
۳۷	برآورد سالانه درآمد و هزینه های بهره برداری ۲-۶-۲
۴۰	فصل سوم - نگهداری شبکه های آبیاری و زهکشی
۴۰	کلیات ۱-۳
۴۱	وظایف اصلی واحد خدمات نگهداری ۲-۳
۴۱	انواع خدمات نگهداری ۳-۳
۴۲	تهیه برنامه اجرایی ۴-۳
۴۴	تعمیرات و نوسازی ۱-۴-۳
۵۷	عملیات نقشه برداری ۲-۴-۳
۵۸	تامین نیروی انسانی ، ماشین آلات، لوازم و مصالح ۳-۴-۳
۵۹	تعمیرات، جایگزینی ماشین آلات و تجهیزات هیدرومکانیکی و هیدروالکتریکی ۴-۴-۳
۵۹	برنامه ریزی فعالیتهای نگهداری ۵-۳
۶۰	تعیین صورت کلیه عملیات نگهداری و تعمیرات ۱-۵-۳
۶۰	برآورد حجم عملیات نگهداری و تعمیرات سالانه ۲-۵-۳
۶۱	تعیین تناوب مطلوب برای هر نوع کار نگهداری و تعمیراتی ۳-۵-۳
۶۳	برآورد نوع و تعداد ماشین آلات و نیروی انسانی برای انجام عملیات ۴-۵-۳
۷۳	برآورد هزینه و تعیین اولویتها ۵-۵-۳
۷۶	اجرای برنامه های نگهداری و تعمیرات ۶-۳
۷۷	کنترل و مقایسه عملکرد مالی و فیزیکی نسبت به برنامه ریزی پیش بینی شده ۱-۶-۳
۷۷	جلب مشارکت کشاورزان ۲-۶-۳



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷۷	۳-۶-۳ واگذاری کار به پیمانکاران
۷۹	۷-۳ بهنگام کردن دستورالعملها و روشهای نگهداری
۸۱	فصل چهارم- تشکیلات سازمانی خدمات بهره‌برداری و نگهداری
۸۱	۱-۴ شرکتهای بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی
۸۱	۱-۱-۴ هدف
۸۱	۲-۱-۴ ارکان و شرح وظایف پرسنل مورد نیاز شرکتهای بهره‌برداری
۹۳	۲-۴ شرکتهای اقماری
۹۳	۱-۲-۴ هدف
۹۳	۲-۲-۴ ارکان و شرح وظایف پرسنل مورد نیاز شرکتهای اقماری
۱۰۲	۳-۴ گروه بهره‌برداران
۱۰۳	۴-۴ بهنگام کردن تشکیلات سازمانی و شرح وظایف پرسنل شبکه آبیاری و زهکشی
۱۰۳	۵-۴ برنامه آموزش برای ارتقای کارآیی پرسنل بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی
۱۰۴	۶-۴ خدمات اداری
۱۰۵	۱-۶-۴ وظایف بخش حسابداری و ممیزی امور مالی
۱۰۵	۲-۶-۴ وظایف مسئول دفتر اداری و مالی
۱۰۸	۳-۶-۴ وظایف بخش تدارکات و انبارداری
۱۰۸	۴-۶-۴ وظایف بخش امور حقوقی
۱۰۸	۵-۶-۴ وظایف بخش امور کارکنان
۱۰۸	۶-۶-۴ امور متفرقه
۱۱۰	پیوست شماره ۱- کروکی چگونگی گسترش شبکه‌های آبیاری
۱۱۵	پیوست شماره ۲ - تشکیلات خدمات بهره‌برداری و نگهداری

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۱۶	۱-۲ تشکیلات
۱۲۳	۲-۲ ساختار مدیریت
۱۲۶	۳-۲ رابطه هیأت مدیره و مدیرعامل
۱۳۳	۴-۲ رشد و پیشرفت کارکنان
۱۳۴	۵-۲ سیاست، قوانین و مقررات
۱۴۱	پیوست شماره ۳- خدمات فنی (آموزشی - ترویجی) در سطح مزارع
۱۴۱	۱-۳ کلیات
۱۴۲	۲-۳ برنامه ریزی خدمات آبیاری
۱۴۳	۳-۳ نوع خدمات آبیاری در سطح مزارع و هدفهای مربوط
۱۴۵	۱-۳-۳ بهبود عملیات آبیاری
۱۴۸	۲-۳-۳ توسعه و عمران اراضی
۱۵۱	۳-۳-۳ شیوه‌های متداول توسعه و عمران مزارع
۱۵۲	۴-۳-۳ اصلاح و بازسازی نه‌های درجه ۳
۱۵۵	۴-۳ احتیاجات نیروی انسانی
۱۵۷	پیوست شماره ۴ - مدیریت مالی و اداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی
۱۵۷	۱-۴ آب بهاء
۱۵۷	۱-۱-۴ محاسبه آب بهاء و پرداخت آن براساس مقدار مصرف
۱۵۸	۲-۱-۴ محاسبه آب بهاء و پرداخت آن براساس مساحت اراضی آبی
۱۵۸	۳-۱-۴ محاسبه آب بهاء و پرداخت آن براساس سهمیه ثابتی از تولید
۱۶۰	۲-۴ مسایل مالی شبکه‌های آبیاری
۱۶۲	۳-۴ کارکنان و تشکیلات خدمات اداری
۱۶۳	منابع و مأخذ

گرچه فن آبیاری در ایران از سابقه بسیار طولانی برخوردار است و نیاکان ما از هزاران سال پیش در احداث سدها و تاسیسات آبیاری پیشقدم بوده‌اند و آثار متعددی در این زمینه از خود به جای گذاشته‌اند، ولی متأسفانه این صنعت به جز چند دهه اخیر در حال رکود بوده است و بالطبع بهره‌برداری و نگهداری از تاسیسات که در گذشته با همکاری و مشارکت بهره‌برداران بموقع مرمت و لایروبی می‌گردید نیز دچار فراموشی شده است و فقط در موارد معدودی این همکاریها دیده می‌شود.

طی سالهای اخیر بدون شناخت کافی از فرهنگ، عرف و عادت، اوضاع اجتماعی و اقتصادی، اقلیم، وضع اکولوژی، دانش و مهارت بهره‌برداران از آب، پروژه‌هایی تهیه و اجرا گردیده که معمولاً "متناسب با شرایط منطقه نبوده است.

بررسی نتایج عملکرد بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی بیانگر این واقعیت است که متأسفانه اکثر شبکه‌های موجود به حال خود رها شده و مدیریت بهره‌برداری و نگهداری در آنها نیز به دست فراموشی سپرده شده است، در مواردی هم که اقدام به تشکیل شرکتهای بهره‌برداری گردیده است، به دلیل فقدان ضوابط و معیارهای فنی مشخص در هر مورد به صورت سلیقه‌ای عمل می‌شود؛ بنابراین پس از سالها بهره‌برداری از تاسیسات آبیاری، تردیدی باقی نمانده است که با توجه به محدودیت توان منابع آب در سطح کشور، کنترل و توزیع آب و بهره‌برداری و نگهداری صحیح از شبکه‌های مدرن آبیاری و زهکشی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و به منظور بهره‌برداری بهینه از سرمایه‌گذارهای انجام شده، حتماً باید برای تهیه و تدوین ضوابط و دستورالعملهای مربوط همزمان با مطالعات طرح و قبل از اجرای پروژه‌ها اقدام نمود.

در سالهای اخیر سازمان خواربار و کشاورزی جهانی وابسته به سازمان ملل متحد با درک مشکلات موجود در زمینه خدمات بهره‌برداری و نگهداری در کشورهای در حال توسعه، بررسیهای وسیعی را در این زمینه در کشورهای یاد شده انجام داده و نتایج آن را در نشریه‌ای تحت عنوان «تشکیلات بهره‌برداری و نگهداری طرحهای آبیاری» انتشار داده است (نشریه 40 F.A.O). چون شیوه‌ها و دستورالعملهای عنوان شده در نشریه مزبور بر مبنای راه‌حلهای مسایل و مشکلاتی نظیر آنچه در کشور ما نیز وجود دارد، ارائه شده است، سازمان برنامه و بودجه در سال ۱۳۶۸ با بهره‌گیری از نشریه مذکور به عنوان منبع اصلی برای تهیه نشریه شماره ۱۰۹ تحت عنوان «خدمات فنی دوران بهره‌برداری و نگهداری» اقدام کرد که ضمن حفظ امانت در ترجمه مطالب آن با نگرشی کلی بر مشکلات و مسایل عمده مربوط به شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور راه‌حلهای مناسب را با آن مطالب تلفیق و در متن منظور کرده است؛ در این راستا طرح استانداردهای مهندسی آب کشور به عنوان گام دیگری در جهت رفع کمبودهای موجود اقدام به تشکیل کمیته‌ای با عنوان «کمیته بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی» کرده است که اعضای آن طی جلسات مستمر ضمن بررسی مسایل، نارساییها و مشکلات موجود در امر بهره‌برداری و نگهداری از

شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور در مورد تفکیک این وظایف در سه فصل جداگانه شامل خدمات بهره‌برداری، خدمات نگهداری و تشکیلات سازمانی خدمات بهره‌برداری و نگهداری اقدام کرد و استاندارد حاضر را که مجموعه‌ای از سه فصل یاد شده و یک فصل شامل تعاریف مهم است، با ملحوظ نمودن موارد مندرج در نشریه ۱۰۹ سازمان برنامه و بودجه به عنوان یک کار مشترک تحت عنوان "دستورالعمل اجرایی خدمات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی" تهیه کرده است.

به‌طور کلی هدف از تهیه و تدوین این مجموعه کاهش و در مواردی رفع نارسایی‌های موجود و تعیین ضوابط مشخص است؛ به نحوی که خدمات مورد نیاز به‌طور هماهنگ و با قابلیت اطمینان کافی و با در نظر گرفتن مسائل و نکاتی انجام گیرد که توجه به آنها بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌ها را با حداقل مشکلات مواجه ساخته و در هر مورد راه‌حلهای لازم را ارائه نمایند. هم چنین با توجه به اینکه سیاست وزارت نیرو و سایر ارگانهای مملکتی استفاده از مشارکت مردمی در مطالعه، اجرا و بهره‌برداری از طرحهای عمرانی می‌باشد، لذا در این نشریه سعی گردیده تا شرکتهای بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی که به صورت دولتی اداره می‌گردند، به سمت شرکتهای اقماری و گروههای بهره‌برداران با ماهیت کاملاً خصوصی سوق داده شده و تا حد امکان، بهره‌برداران در تمام مراحل کار مشارکت نمایند. باید گفت که این استاندارد می‌تواند به عنوان دستورالعمل برای کارفرمایان و مسئولان بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی مورد توجه قرار گیرد و علاوه بر آن طراحان و مشاورین نیز برای تهیه طرحهای اجرایی (مرحله دوم) از مندرجات این استاندارد استفاده نمایند.

در استفاده از این مجموعه توجه به نکات زیر ضروریست:

- ۱- باتوجه به اینکه استاندارد حاضر با اعمال نظرات، دیدگاههای مدیران، کارشناسان و دست‌اندرکاران امر بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی مورد تجدیدنظر قرار گرفته، امید است بتواند به عنوان یک الگو در بهره‌برداری بهینه از آب و خاک کشور مفید واقع شود. توصیه می‌شود در بهره‌برداری و نگهداری از تاسیسات آبیاری موجود استفاده از این استاندارد به صورت تدریجی انجام پذیرد و در مواردی که در این راستا مشکلاتی وجود داشته باشد، مسئولان امر با ذکر مورد و ارائه پیشنهادها و نظریات اصلاحی، طرح استاندارد را یاری کنند.
- ۲- در مواردی که ضوابط، روشها و یا دستورالعمل‌های تکمیلی در رابطه با بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی از طرف طرح استانداردها تهیه و منتشر می‌گردد، رعایت مفاد آن توصیه می‌شود.
- ۳- این مجموعه باتوجه به شرایط ویژه میهن ما و با استفاده از منابع داخلی و بین‌المللی نظیر: ICID, FAO و همچنین تجربیات اعضای کمیته فنی تهیه گردیده است، و پیشنهادها و نظریات اصلاحی واصله از کلیه سازمانها و موسساتی که قبلاً پیش‌نویس این مجموعه را ملاحظه نموده‌اند، در کمیته مطرح و پس از بررسی برحسب مورد در این استاندارد ملحوظ شده است. بنابراین برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفتهای ملی و جهانی، درمواقع لزوم مورد تجدیدنظر قرار خواهد گرفت.

## فصل اول - تعاریف

### ۱-۱ خدمات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی

خدمات مستمری که به منظور استفاده بهینه از سیستمهای آبیاری، انتقال و توزیع آب تا ابتدای قطعات زراعی (۱۲-۶ هکتار) برای دستیابی به برنامه توزیع سالانه آب در اراضی زیر پوشش شبکه و همچنین جمع‌آوری و تخلیه روانابها و زهابها در طول عمر مفید پیش‌بینی شده شبکه و در مقابل دریافت آب‌بهاء صورت می‌گیرد، خدمات بهره‌برداری نامیده می‌شود.

باید توجه داشت که شبکه کانالهای اصلی (درجه ۱ و ۲) وظیفه انتقال و توزیع آب تا آبگیر مزارع و شبکه کانالهای فرعی (درجه ۳ و ۴) وظیفه توزیع آب در داخل مزارع تا ابتدای قطعات زراعی را بر عهده دارند. براساس قانون توزیع عادلانه آب، مدیریت بهره‌برداری شبکه‌های اصلی و فرعی متفاوت است. خدمات نگهداری شبکه آبیاری و زهکشی عبارت از انجام دادن عملیات مستمری از قبیل: بازرسی، تعمیرات، لایروبی و تدارک مصالح، ماشین‌آلات، تجهیزات ایمنی و حفاظتی وغیره است تا امکان بهره‌برداری مناسب از تاسیسات شبکه در طول عمر مفید آن فراهم آید.

### ۲-۱ قطعه‌بندی اراضی

- قطعه زراعی<sup>۱</sup> به قسمتی از اراضی گفته می‌شود که توسط کانالهای درجه چهار<sup>۲</sup> به وسیله آبیاری، آبیاری می‌شود و مساحت آن بین ۶ تا ۱۲ هکتار است.
- مزرعه<sup>۳</sup> به محدوده‌ای گفته می‌شود که زیر پوشش کانال درجه سه قرار می‌گیرد و به وسیله سرآبیاری اداره می‌شود و مساحت آن بین ۶۰ تا ۲۰۰ هکتار است.
- واحد آبیاری<sup>۴</sup> محدوده‌ای است که تحت پوشش کانال درجه دو است و مساحت آن بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ هکتار می‌باشد و به وسیله میرآب اداره می‌گردد.
- محدوده آبیاری بخشی از اراضی است که تحت پوشش کانال درجه یک قرار می‌گیرد و با مساحت بیش از ۲۰۰۰ هکتار و معمولاً<sup>۵</sup> بین ۲۰۰۰ تا ۴۰۰۰ هکتار متغیر است و به وسیله سرمیرآب اداره می‌گردد.
- واحد عمرانی با مساحت حدود ده هزار هکتار و با توجه به شرایط و عواملی از قبیل: توپوگرافی منطقه، مبانی و ضوابط طراحی، منابع آب و خاک، شرایط اجتماعی و اقتصاد طرح به دست اپراتور<sup>۵</sup> اداره می‌گردد.

1 - Field block

2 - Farmditch

3 - Farm

4 - Irrigation unit

۵ - مسئول بهره‌برداری

## ۳-۱ تاسیسات آبیاری

مجموعه تاسیسات انحراف آب و آبیگری و شبکه آبیاری، تاسیسات آبیاری نامیده می‌شود که عبارتند از :

### ۱-۳-۱ تاسیسات انحراف آب و آبیگری

ساختمانهای آبیگر<sup>۱</sup> یا ساختمانهای انحراف آب<sup>۲</sup> ساختمانهایی هستند که در نقاط برداشت یا انحراف آب از یک منبع آبی ( رودخانه یا مخزن) ساخته می‌شوند و شامل: بندها و سدهای انحرافی، تاسیسات آبیگری، دریچه‌ها، حوضچه‌های آبیگر، ایستگاههای پمپاژ و سایر ساختمانهای وابسته‌اند.

### ۲-۳-۱ شبکه آبیاری

شبکه آبیاری به دو قسمت شبکه اصلی و شبکه فرعی (کانالهای درجه ۳ و ۴) تقسیم می‌شود. شبکه اصلی وظیفه انتقال و توزیع آب تا سر مزارع و شبکه فرعی وظیفه توزیع آب در داخل مزارع را بر عهده دارند.

### ۱-۲-۳-۱ ساختمانهای هیدرولیکی

مجموعه ساختمانهایی است که برای انتقال، تنظیم آب و همچنین حفاظت شبکه به کار می‌رود.

### ۲-۲-۳-۱ شبکه اصلی آبیاری

به مجموعه، مجاری و ساختمانهای هیدرولیکی که به وسیله آنها آب از آبیگر اصلی تا آبیگرهای مزارع انتقال و توزیع می‌گردد و مجموعاً برای بهره‌برداری و نگهداری شبکه مورد نیازند، شبکه اصلی آبیاری گفته می‌شود که معمولاً شامل کلیه یا بعضی از اجزای زیر است:

کانالها و مجاری بسته (لوله‌ها، تونلها)، انهار زهکشی، ساختمانهای هیدرولیکی، جاده‌های ارتباطی و سرویس بهره‌برداری و نگهداری.

### الف- کانال آبرسان

کانالی که از دهانه آبیگر اصلی شروع می‌شود و تا محل اولین انشعاب ادامه می‌یابد، کانال آبرسان نامیده می‌شود.

## ب - کانالهای اصلی (درجه ۱ و ۲)

کانالهای اصلی آبیاری شبکه شامل کانالهای درجه ۱ و ۲ بوده و در فصول آبیاری آب در آنها به طور دائم در جریان است.

### - کانالهای درجه ۱

کانالهایی که آب را به کانالهای درجه دو و یا کانالهای درجه یک انشعابی دیگر انتقال می دهند، کانالهای درجه یک نامیده می شوند. در بعضی موارد ممکن است آبیگری مستقیم برای مزارع از کانالهای درجه یک نیز انجام شود.

در صورتی که کانال درجه یک وظیفه انتقال آب به چند کانال درجه یک دیگر را برعهده داشته باشد، بر حسب مورد ممکن است به نام کانال اصلی<sup>۱</sup> نامگذاری شود.

### - کانالهای درجه ۲

کانالهای درجه ۲ کانالهایی هستند که از کانال درجه یک منشعب می شوند و آب مورد نیاز اراضی یک روستا یا یک محدوده زراعی (واحد آبیاری) که مساحت تحت پوشش آن معمولاً از حدود هزار هکتار بیشتر نیست، توزیع می کنند. این کانالها در مسیر خود دارای آبیگرهایی هستند که آب مورد نیاز واحدهای مزرعه به مساحت ۶۰ تا ۲۰۰ هکتار (معمولاً ۱۰۰ تا ۱۲۰ هکتار) را تأمین می کنند.

## ۱-۳-۲-۳ شبکه فرعی آبیاری (کانالهای ۳ و ۴)

مجموعه کانالهایی است که آب در آنها بر حسب برنامه آبیاری و به طور تناوب جریان دارد و آب را در داخل مزارع به وسعت ۲۰۰-۶۰ هکتار توزیع می کند.

### - کانال درجه ۳

کانال درجه ۳ کانالی است که محل آبیگری آن عموماً از کانال درجه ۲ شروع می شود و کانالهای درجه ۴ را تغذیه می کند.

### - کانال درجه ۴ یا نهرچه آبیاری

کانال درجه ۴ کانالی است که از کانال درجه ۳ منشعب می شود و مستقیماً قطعات زراعی را تحت آبیاری خود قرار می دهد. این کانالها معمولاً به صورت غیردائمی است، ولی بر حسب ضرورت ممکن است به صورت دائمی ساخته شود.

کروکی چگونگی گسترش شبکه کانالهای درجه ۱ و ۲ و ۳ و ۴ به شرح پیوست شماره ۱ است.

## ۴-۱ کانالهای بدون پوشش

کانالهای بدون پوشش مجاری روبازی هستند که برای انتقال آب ساخته می‌شوند و روی بدنه و کف آنها جز شکل دادن و کوبیدن به منظور تثبیت و تحکیم کانال عملیات پوششی صورت نمی‌گیرد.

## ۵-۱ کانالهای پوشش شده

کانالهای پوشش شده مجاری روبازی هستند که برای انتقال آب ساخته می‌شوند و بنا به دلایل فنی - اقتصادی و ملاحظات محلی (از جمله برای کاهش تلفات آب، کاهش هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری، افزایش سرعت و کوچک‌شدن مقطع، جلوگیری از تخریب ناشی از عوامل فیزیکی و شیمیایی) با مصالح مناسب پوشش می‌گردند.

## ۶-۱ کانالهای ناوشکل یا سازه‌ای

این کانالها، مجاری روباز و یا بسته با جریان آزادند که معمولاً از محلهای صعب‌العبور می‌گذرند و بر حسب موقعیتهای محلی و محدودیتهای ساختمانی و حریم، از مصالح بنایی و یا بتن مسلح و یا ورقهای فولادی بر روی زمین و یا پایه ساخته می‌شوند. در مواردی که مسأله ریزش کوه مطرح باشد، بر حسب مورد روپسته و یا به صورت لوله ساخته می‌شوند.

## ۷-۱ کانالهای پیش ساخته

این کانالها، کانالهایی با مصالح بتن مسلح به صورت پیش ساخته‌اند که معمولاً در بالای سطح زمین و بر روی پایه نصب می‌شوند و عموماً دارای مقاطع نیم‌دایره و نیم بیضی هستند. در بعضی موارد به لحاظ فنی و اقتصادی ممکن است کانالهای پیش ساخته با مقطع مستطیل یا دوزنقه نیز طرح و اجرا گردد که در چنین موارد کانال عموماً بدون پایه است و بر روی زمین نصب می‌شود.

## ۸-۱ مجاری لوله‌ای

لوله‌ها عموماً به عنوان گزینه‌ای در مقابل کانالهای پوشش شده برای انتقال و توزیع آب مطرح هستند. در شبکه‌های آبیاری مجاری لوله‌ای معمولاً به صورت کم‌فشار<sup>۱</sup> طراحی می‌گردند. انواع لوله‌های آبیاری از نوع بتنی، فلزی،

---

1 - Low Pressure



آلومینیومی، آزبست سیمانی، فایبرگلاس و پلاستیکی و متداولترین انواع آن لوله‌های بتنی و بتنی مسلح است که معمولاً به صورت پیش‌ساخته، تهیه می‌شوند.

## ۹-۱ شبکه زهکشی (سیستم زهکشی)

شبکه زهکشی با توجه به روش احداث، نحوه جمع‌آوری آبهای مازاد سطحی یا زیرزمینی و همچنین موقعیت و عملکرد آنها در شبکه به صورت مختلف تقسیم می‌گردد. از آن جمله می‌توان: زهکشهای سطحی، زیرزمینی (و یا ترکیبی از این دو)، روباز، روبسته، اصلی، فرعی و ... را نام برد.

### ۱-۹-۱ شبکه زهکشهای سطحی<sup>۱</sup>

مجموعه زهکشهایی که نقش جمع‌آوری روانابهای سطحی ناشی از بارندگی، ذوب برف، تلفات آب آبیاری تأسیسات مربوطه، روانابها، سیلابها و ... از سطح خاک را برعهده دارند، زهکشهای سطحی نامیده می‌شوند. این زهکشها را می‌توان به صورت روباز یا روبسته طراحی کرد. این زهکشها اگر همراه با شبکه کانالهای آبیاری و در مجاورت آنها احداث گردند، نام کانال متناظر خود را گرفته و به صورت درجه ۱، ۲، ۳، ۴ خوانده می‌شوند و گاهی زهکشهای درجه ۱ و ۲ علاوه بر هرز آبهای سطحی وظیفه جمع‌آوری و تخلیه زهابهای زیرزمینی رانیز دارايند. ذیلاً به برخی از زهکشها با توجه به موقعیت و عملکرد آنها در شبکه‌های آبیاری و زهکشی اشاره می‌شود.

#### - زهکش درجه ۴

زهکشهای درجه ۴ به مجاری روبازی گفته می‌شود که رواناب سطحی ناشی از بارندگی و یا آب مازاد آبیاری هریک از قطعات زراعی تحت پوشش کانال درجه ۴ را جمع‌آوری می‌کند.

#### - زهکش درجه ۳

زهکشهای درجه ۳ به مجاری روبازی گفته می‌شود که در پایین‌دست اراضی زیر پوشش کانال درجه ۳ آبیاری طراحی می‌گردد و عموماً زهکشهای درجه ۴ به آن تخلیه می‌شود.

#### - زهکش درجه ۲

زهکش درجه ۲ به مجاری روبازی گفته می‌شود که در پایین دست اراضی زیر پوشش کانالهای درجه ۲ آبیاری طراحی می‌گردد و زهکشهای درجه ۳ به آن تخلیه می‌شود.

## - زهکش درجه ۱

زهکشهای درجه ۱ به مجاری روبازی گفته می‌شود که آب زهکشهای درجه ۲ را جمع‌آوری و به زهکشهای طبیعی یا زهکشهای اصلی تخلیه می‌کند.

## زهکشهای اصلی<sup>۱</sup>

زهکشهای اصلی به مجاری روباز ساخته شده و یا مسیلهای طبیعی گفته می‌شود که عموماً آب زهکشهای درجه ۱، ۲ و یا در پاره‌ای از موارد مستقیماً آب زهکشهای مزارع به آن تخلیه و به خروجی نهایی هدایت می‌گردد.

## - سیستم انتقال، زهکش اصلی انتقال<sup>۲</sup>

بخشی از سیستم زهکشی که آب را از سیستم جمع‌آوری در محدوده شبکه زهکشی دریافت و به سوی خروجی نهایی منتقل می‌کند.

## - خروج نهایی<sup>۳</sup>

منظور از خروجی نهایی مسیل، رودخانه، مرداب، دریاچه و یا ... است که زهکشهای اصلی طرح به آن تخلیه می‌شود.

## ۱-۹-۲ شبکه زهکشهای زیرزمینی<sup>۴</sup>

مجموعه زهکشهایی که نقش جمع‌آوری زهابهای زیرزمینی، جریانهای تحت فشار از لایه‌های آبدار زیرین، آب اضافی حاصل از آبیاری آبشویی، کنترل درجه حرارت و ... را از لایه‌های زیرسطحی خاک به عهده دارند، زهکشهای زیرزمینی نامیده می‌شوند. این زهکشها را می‌توان به صورت روباز یا روبسته طراحی و احداث کرد. ذیلاً به برخی از زهکشها با توجه به عملکرد آنها اشاره می‌گردد.

## - زهکشهای موازی<sup>۵</sup>

زهکشهای روباز یا بسته‌ای هستند که در عمق و فاصله لازم به منظور کنترل سطح آب زیرزمینی و برای مناطقی احداث می‌گردند که منبع تغذیه آنها نفوذ عمقی آب حاصل از بارندگی و آب اضافی حاصل از آبیاری است و شیب سطح آب زیرزمینی امکان حرکت جانبی آب آن را به اندازه کافی فراهم نمی‌کند.

---

1 - Main Drains

2 - Disposal System

3 - Final Outlet

4 - Subsurface Drain

5 - Relief Drains

### - زهکش حائل<sup>۱</sup>

زهکشهای روباز یا بسته‌ای هستند که عموماً عمود بر جهت جریان آب زیرزمینی و به منظور جلوگیری از ورود آب لایه‌های سطحی به مناطق پست احداث می‌شود.

### - زهکش جمع‌کننده<sup>۲</sup>

زهکشهای روباز یا روبسته‌ای هستند که آب را از زهکشهای فرعی زیرزمینی یا زهکشهای حائل می‌گیرند و به زهکش درجه ۲، درجه ۱ و یا زهکش اصلی می‌رسانند. زهکشهای جمع‌کننده روباز می‌توانند هرز آبهای سطحی را نیز جهت انتقال به خروجی دریافت کنند.

### - زهکش جانبی<sup>۳</sup>

زهکشهایی هستند که مستقیماً آب اضافی داخل خاک را جمع‌آوری و به زهکشهای جمع‌کننده تخلیه می‌کنند. در این زهکشها معمولاً از لوله‌های مناسب استفاده می‌شود.

### - زهکش قائم<sup>۴</sup>

چاه، لوله و یا مجرای قائمی است که در لایه متخلخل زیر سطحی حفر می‌شود تا بتوان آب زهکشی را در آن تخلیه کرد؛ چنین سیستمی را چاه قائم<sup>۵</sup> نیز می‌گویند.

---

1 - Interceptor Drain

2 - Collector Drain

3 - Lateral Drain

4 - Vertical Drain

5- Drainage Well

## فصل دوم - بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی<sup>۱</sup>

### ۱-۲ کلیات

اطلاعات سالهای اخیر در مورد بسیاری از طرحهای آبیاری در سالهای اخیر نشان می‌دهد که میزان عملکرد آنها بسیار پایین‌تر از حد انتظار است. بدیهی است که عوامل متعددی در این امر دخالت دارند؛ ولی به‌طور یقین بی‌توجهی به امر بهره‌برداری از طرحهای آبیاری مهمترین دلیل آن محسوب می‌شود.

در حالی که کوششهای وسیع و توجه زیاد به اجرای طرحهای آبیاری معطوف می‌گردد، متأسفانه بهره‌برداری از طرحهای اجرا شده همیشه مورد بی‌توجهی و یا کم‌توجهی بوده است.

مثالهای متعددی در کشورهای مشابه ایران وجود دارد که با مختصر بهبود در امر بهره‌برداری از طرحهای آبیاری بازدهی آبیاری به مقدار زیادی فزونی یافته و در نتیجه افزایش قابل ملاحظه‌ای در تولید محصولات کشاورزی حاصل شده است.

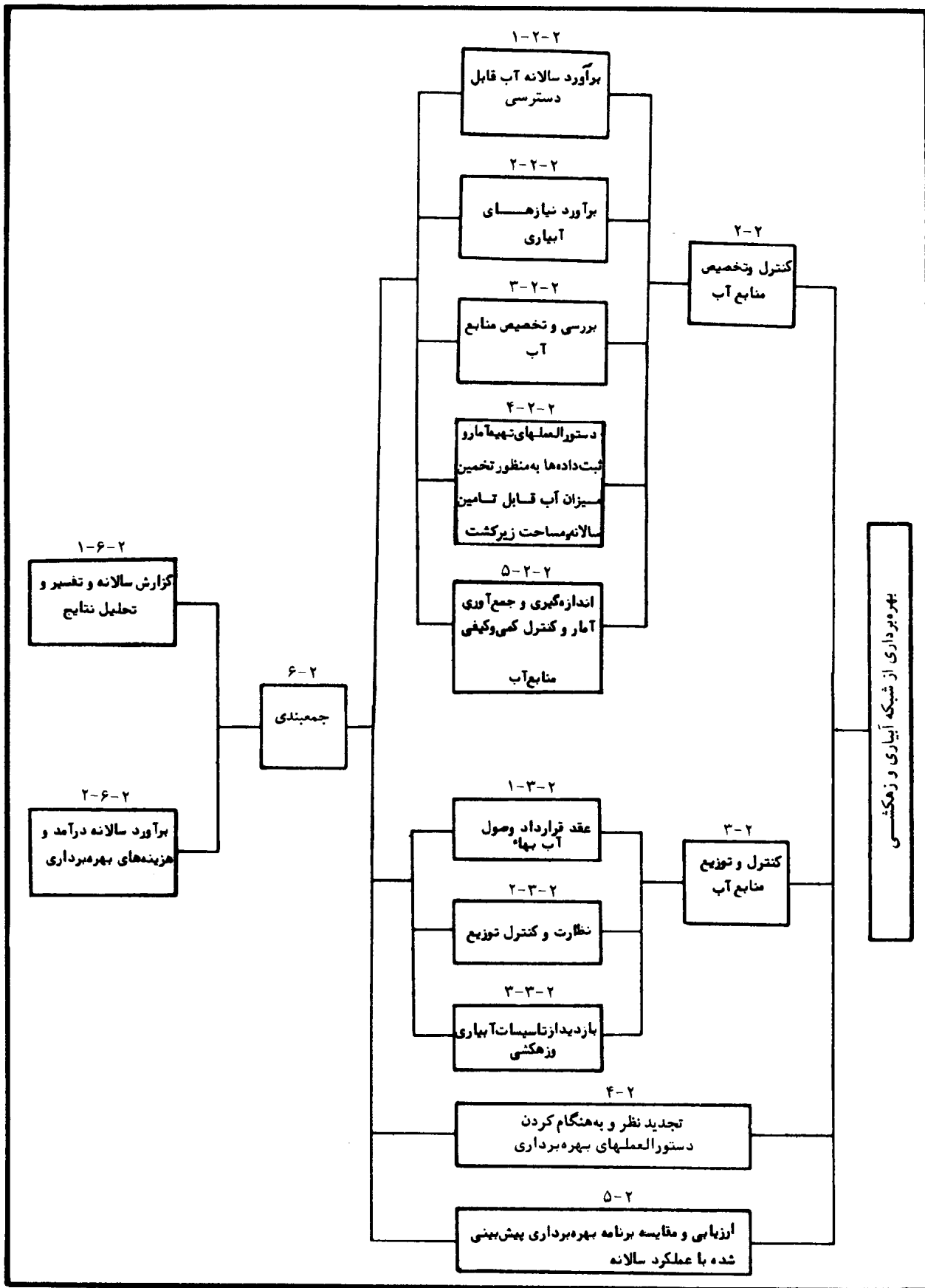
هدف اصلی از خدمات بهره‌برداری، توزیع به موقع و مناسب آب آبیاری به منظور تأمین آب مورد نیاز گیاهان زیرکشت در یک شبکه آبیاری است. دستیابی به این هدف مستلزم برنامه‌ریزی عملیات بهره‌برداری است که هدف از آن نزدیک‌ساختن هرچه بیشتر مقدار آب موجود با مقدار تقاضاست. انجام دادن این عمل بسته به: وسعت شبکه، مهارت کادر فنی و زمینه همکاری متقاضیان آب با مسئولان توزیع، بسیار متفاوت است. گرچه انجام دادن کار حتی در ابتدایی‌ترین شکل خود نیز در بسیاری از طرحهای آبیاری معمول نمی‌گردد، ولی آنچه مسلم است برنامه‌ریزی عملیات بهره‌برداری امری ضروری است که مشارکت کشاورزان و جلب همکاری آنان در امر توزیع آب را به عنوان مهمترین اصل موفقیت در انجام دادن آن تشکیل می‌دهد.

براساس نمودار شماره ۱-۲، برنامه عملیاتی بهره‌برداری به شرح زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد:

---

۱ - به منظور ایجاد هماهنگی و تدوین برنامه بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی تهیه نقشه با مقیاس مناسب (معمولاً  $\frac{1}{10000}$  تا  $\frac{1}{30000}$ ) از موقعیت کلیه تاسیسات آبیاری اعم از: سدهای مخزنی، تاسیسات انحرافی، تونلها، شبکه‌های آبیاری و زهکشی، موقعیت ساختمانهای آبی و آبگیرها، مخازن، چاهها و تلمبه‌خانه‌ها، تاسیسات تغذیه مصنوعی، ابنیه فنی مهم، تاسیسات اداری، جاده‌ها، مسیله‌ها و غیره ضروری است.

نمودار شماره ۱-۲ مراحل مختلف خدمات بهره‌برداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی



پیش‌بینی میزان آب قابل مصرف برای سال آبی (زراعی) آینده در هر شبکه به دقت و تا حدودی به محاسبات پیچیده نیاز دارد که در این عملیات، عوامل متعددی نظیر: شرایط اقلیمی (میزان رطوبت و خشکی هوا در فصول مختلف)، میزان ذخیره جریانهای سطحی تنظیم شده با توجه به آمار هیدرولوژی حوضه و همچنین مقدار و چگونگی توزیع آن در دوران مصرف و تغییرات آن در طی دوران بهره‌برداری، درجه اطمینان، میزان دقت آمار هواشناسی، مقدار بارندگی مؤثر و بالاخره پتانسیل سایر منابع آبی موجود در منطقه (چاه، چشمه و قنات) در طی دوره‌های آبیاری به‌طور مستقیم مؤثر است و موجب می‌گردد تا ارقام برآورد شده مربوط به منابع آب با دقت‌های متفاوتی پیش‌بینی گردد.

نکته مهم در این نوع برآوردها با هر روشی که صورت گیرد، در نظر گرفتن حالت‌های ممکن و متناسب با تغییرات احتمالی هیدروکلیماتولوژی منطقه است. بدین ترتیب براساس نتایج حاصله، برنامه‌ریزی آبیاری در هر شبکه نیز تحت تأثیر قرار خواهد گرفت.

ساده‌ترین حالت، برآورد و مقدار آب قابل استفاده از منابع یا مخازنی است که در آن آب بیش از میزان مورد نیاز وجود داشته باشد و چون اکثر شبکه‌های آبیاری موجود در کشور در زیر سدهای مخزنی احداث شده‌اند و هریک از این سدها دارای منحنیهای ذخیره و بهره‌برداری<sup>۱</sup> خاص است و سالها در طی دوره‌های کم‌آبی و پرابی مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند و در نتیجه اشکالات و نارساییها تا حدود زیادی شناخته شده است، بنابراین در این‌گونه موارد، پیش‌بینی مقدار جریان تنظیم شده‌ای که در فصل آبیاری وارد شبکه می‌گردد، کار دشوار و پیچیده‌ای نیست و برآورد آب قابل مصرف در طی دوره‌های آبیاری با تقریب کافی امکانپذیر است. در اغلب موارد، شرایطی وجود دارد که بهره‌برداری از منابع آبی و به‌خصوص جریانهای بهنگام رودخانه‌ها را به‌طور مطمئن مقدور نمی‌سازد. زمان وقوع بارندگیها (در اکثر نقاط ایران، بجز نواحی شمال)، اغلب در خارج از فصل آبیاری قرار دارد، بنابراین در این‌گونه موارد لازم است مدیریت بهره‌برداری با استفاده از اطلاعات موجود هواشناسی<sup>۲</sup> کشاورزی نسبت به پیش‌بینی مقدار منابع آبی قابل مصرف و چگونگی توزیع آن در ماههای مختلف و میزان وقوع بارندگیها با احتمالات مشخص (۷۰-۸۰ درصد) اقدام نماید. مدل‌های ریاضی<sup>۳</sup> تهیه شده در منطقه می‌توانند در این امر کمک شایانی به برنامه‌های مدیریت منابع آب کند.

#### 1- Reservoir operation

۲ - اطلاعات هواشناسی و هیدرولوژیکی مانند: میزان ذخیره برف در حوضه آبریز رودخانه و استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی و یا پیش‌بینی جریانهای آینده (Fore casting) توسط مدل‌های ریاضی

۳- برداشت از آبهای زیرزمینی به دلیل سهولت دستیابی به آن در سالهای اخیر. اغلب با بهره‌برداری اضافه بر ظرفیت مخازن زیرزمینی انجام گرفته و موجب افت بیش از حد مجاز این منابع گردیده است (به دلایل بیلان منفی) لذا به منظور کنترل مقدار برداشت معقول برای حفظ این منابع و ایجاد تعادل در بهره‌برداری ضرورت دارد به تهیه مدل‌های ریاضی با کاربرد صحیح و عملی آن در مناطق حساس تأکید گردد.

- برآورد میزان آب قابل دسترسی سالانه مستلزم انجام دادن اقداماتی به شرح زیر است:
- جمع آوری و کنترل کلیه اطلاعات و آمار مورد لزوم قبل از شروع عملیات بهره‌برداری سالانه
  - کنترل و استفاده از نتایج برآورد مقدار جریان بهنگام‌شده رودخانه با احتمالات مشخص در کلیه نقاط آبیگری طرح به منظور پیش‌بینی مقدار آب قابل دسترسی در دوره‌های مختلف آبیاری
  - مقایسه و کنترل اندازه‌گیریها در کلیه نقاط اصلی آبیگری طرح با جریان بهنگام‌شده به منظور تعیین مقدار آب مصرف شده
  - استفاده از سیلابها و جریانهای اضافی رودخانه به عنوان بخشی از منابع آبی قابل دسترسی
  - استفاده از نتایج مطالعات مربوط به پیش‌بینی و برآورد مقدار بارندگی سالانه، توزیع ماهانه و مقدار بارندگی مؤثر با احتمالات مشخص به منظور استفاده در تدوین تقویم آبیاری
  - جمع آوری آمار مقدار بارندگی روزانه و برآورد مقدار بارندگی مؤثر به منظور مقایسه با پیش‌بینی‌های انجام شده و تعیین آثار آن در تأمین منابع آب قابل دسترسی
  - استفاده از بیان منابع آبهای زیرزمینی<sup>۱</sup> دشت و پیش‌بینی تغییرات کیفی آن به منظور کنترل شرایط مرزی سفره‌های آب شور و شیرین
  - تاثیرات تغذیه مصنوعی (در صورت وجود) در افزایش حجم مقدار منابع آبهای زیرزمینی و پیش‌بینی مقدار آن در تأمین منابع آب قابل مصرف
  - دریافت اطلاعات مربوط به مقدار بهره‌برداری مجاز با توجه به کیفیت و چگونگی توزیع و پراکندگی هریک از آبخوانهای محدوده طرح
  - پیش‌بینی مقدار زهابهای برگشتی به رودخانه‌ها، ناشی از کاربرد منابع آبهای سطحی و زیرزمینی و برآورد مقدار آب قابل بهره‌برداری در هریک از نقاط آبیگری طرح با توجه به کیفیت و چگونگی توزیع آن در ماههای مختلف سال
  - بررسی امکانات و محدودیتها به منظور ایجاد هماهنگی در مدیریت بهره‌برداری تلفیقی از منابع آبهای سطحی و زیرزمینی و بهره‌برداری بهینه
  - محاسبه مقدار کل آب مصرف شده در پایان هر سال آبی (زراعی) از منابع آبهای سطحی و زیرزمینی و همچنین از مقدار نزولات جوی و مقایسه و کنترل آن با پیش‌بینیهای انجام شده و بررسی نتایج حاصله
  - بررسی و پیش‌بینی مقدار آب قابل دسترسی برای سال آبی (زراعی) آینده از منابع آبهای سطحی و زیرزمینی، همچنین از مقدار نزولات جوی و بالاخره پیش‌بینی چگونگی توزیع آب در طول دوره‌های آبیاری با احتمالات مشخص

۱- کلیه اطلاعات مورد نیاز از طریق وزارت نیرو دریافت خواهد شد.

این برآورد عمدتاً در ارتباط با پیش‌بینی برنامه و الگوی کشت و تعیین راندمانهای آبیاری است. تذکر این نکته ضروری است، در طرحهایی که بر تهیه الگو و سطح زیرکشت اراضی زراعی از طرف سازمانهای دولتی نظارتی به عمل نمی‌آید، پیش‌بینی برنامه کشت برای هر سال آبی مشکل است. بنابراین به منظور پیش‌بینیهای صحیح و منطقی لازم است که بهره‌برداران همه ساله برنامه‌های زراعی خود را با هماهنگی ارگانهای ذیصلاح تنظیم و به مورد اجرا بگذارند.

#### ۱-۲-۲-۲ برنامه کشت

در طرحهایی که مدیریت شبکه برای تغییر الگوی کشت از طرف کشاورزان دارای اختیارات لازم باشد، ساده‌ترین روش برای ایجاد تعادل بین آب مورد تقاضا و مقدار آب قابل دسترسی این است که کشاورزان الگوی کشت خود را به مدیریت شبکه ارائه دهند تا مورد بررسی و تعدیل و تصویب قرار گیرد. در این صورت برنامه تصویب شده مبنای تأمین آب، قرار داده می‌شود.

هرگاه مدیریت شبکه دارای این اختیارات نباشد، ناگزیر مسئولان خدمات بهره‌برداری باید اطلاعات لازم در مورد الگوی کشت از سال قبل را جمع‌آوری کنند.

در شرایط حاضر با مشاهده نحوه بهره‌برداری از منابع آب و خاک در شبکه‌های آبیاری کشور، یادآوری این نکته ضرورت می‌یابد که برای استفاده بهینه از منابع آب موجود و حفظ قدرت تولید اراضی در شبکه‌های ساخته شده، باید نسبت به ایجاد یک نظام مناسب برای کشت توجه بیش از پیش معطوف گردد تا:

اولاً آب مورد نیاز محصولات در هر الگوی کشت طبق روال معمول محاسبه و به همان میزان در اختیار مصرف‌کننده قرار گیرد و بدین ترتیب از تلفات آب جلوگیری و حداکثر استفاده از آن میسر گردد.

ثانیاً با توجه به حجم عظیم سرمایه‌گذاریهای انجام شده برای تأسیسات آبیاری، از زهدارشدن و در نتیجه کاهش قدرت تولید اراضی جلوگیری به عمل آید. عملیات لازم برای تعیین برنامه کشت به شرح زیر است:

- جمع‌آوری و استفاده از داده‌ها و اطلاعات هواشناسی به منظور تعیین پارامترهای اقلیمی مؤثر در محاسبه آب موردنیاز آبیاری و تعیین شرایط بارندگی در خشکسالیها و ترسالیها و بهنگام نمودن این اطلاعات
- جمع‌بندی نتایج مطالعات خاکشناسی موجود منطقه به منظور ارزیابی امکانات و محدودیتهای اراضی
- کنترل تغییرات قابلیت آبیاری اراضی
- بررسی نتایج شستشوی املاح خاک



- کنترل کیفیت آب آبیاری مورد استفاده کشاورزی و مشخص کردن محدودیتها به منظور برآورد آب مورد نیاز آبیاری و آیشویی
- بررسی لزوم تغییر الگوی کشت منطقه با توجه به سیاست کشاورزی دولت، نظام بهره‌برداری از اراضی، شرایط اقلیمی، نیازهای اجتماعی - اقتصادی و غیره
- بررسی روشهای انجام عملیات به‌زراعی به منظور بهبود عملیات آبیاری
- بررسی و کنترل نقش الگوی کشت در بهسازی مشخصات فیزیکی خاک در تناوب زراعی

## ۲-۲-۲-۲ برآورد آب مورد نیاز آبیاری<sup>۱</sup>

برای محاسبه دقیق آب مورد نیاز ماهانه در طرح آبیاری، نه تنها اطلاعات دقیق از الگوی کشت لازم است، بلکه میزان آب مورد نیاز محصولات کشت شده در مراحل مختلف طول رشد و همچنین مشخصات خاک از نظر آبیاری ضرورت خواهد داشت. این‌گونه اطلاعات زراعی به ویژه در شرایطی که مدیریت آبیاری و کشاورزی در یک سازمان واحد متشکل نباشد، ممکن است به آسانی در دسترس قرار نگیرد. در این صورت تا دستیابی به یک مدیریت واحد کشاورزی و آبیاری، ایجاد واحد فنی کوچک که مسئولیت این‌گونه مطالعات و جمع‌آوری اطلاعات و محاسبات مربوط را بر عهده گیرد در سازمان خدمات بهره‌برداری مفید واقع می‌گردد.

وقتی اطلاعات لازم جمع‌آوری گردید، مقادیر آب مورد نیاز ماهانه محصولات کشت شده را می‌توان با استفاده از فرمولها و یا روشهای شناخته شده مانند: فرمول بلینی - کریدل، فرمول پنمن و یا روشهای تابش و استفاده از طشتک تبخیر محاسبه نمود. برای این منظور استفاده از روشهای معرفی شده در نشریه شماره ۲۴ سازمان خواربار جهانی توصیه می‌گردد. کارهای لازم در برآورد آب مورد نیاز بدین قرار است:

- برآورد آب مورد نیاز طرح براساس الگوی کشت با رعایت عوامل فوق‌الذکر.
- بررسی و کنترل مجدد و تعیین هیدرومدول آبیاری طرح به تفکیک ماهانه و تعیین مقدار آن در دوره حداکثر مصرف براساس نیازهای واقعی الگوی کشت.
- تنظیم برنامه کشت و تهیه تقویم آبیاری.

برای تکمیل اطلاعات مربوط به محاسبه مقدار آب مورد تقاضا، باید از بازدهی یا راندمان آبیاری در مزرعه و شبکه نیز اطلاعاتی در دست باشد. راندمان آبیاری در اکثر شبکه‌های آبیاری اندازه‌گیری نمی‌شود و اطلاعات معمولاً در حد حدس و گمان است. چون میزان تلفات آب در بسیاری از طرح‌های آبیاری قابل توجه است و اطلاع از این مقادیر برای محاسبه میزان آب مورد تقاضا امری اساسی است، بر ضرورت تشکیلات ادغام شده کشاورزی و آبیاری در یک واحد و یا تا دستیابی به آن و همچنین ایجاد واحد فنی مذکور برای عهده‌دار شدن جمع‌آوری اطلاعات و کاربرد آنها برای محاسبات مورد نیاز در سازمان خدمات بهره‌برداری تأکید می‌گردد. علی‌هذا، در صورتی که ارقام مورد اطمینان برای بازدهیهای آبیاری در دست نباشد، ناگزیر باید از ارقام تجربی که در نشریات مربوط وجود دارد و از جمله نشریه انستیتوی بین‌المللی اصلاح و توسعه اراضی و نشریه سازمان خواربار جهانی استفاده و یا از مؤسسات تحقیقاتی آب و خاک و مهندسی زراعی وزارت کشاورزی کسب اطلاع کرد.

افزایش راندمانهای آبیاری در سطح شبکه با توجه به روشهای انتقال، توزیع و نحوه بهره‌برداری می‌تواند به میزان چشمگیری در کاهش تلفات و به عبارت دیگر در افزایش سطح زیرکشت مؤثر واقع شود و در نتیجه مدیریت پروژه قادر خواهد بود تا بر حسب مورد با اعمال مدیریت و رفع نارساییها در مقاطع به شرح زیر برای بالا بردن راندمان آبیاری اقدام کند:

الف - ارزیابی عملیات داخل مزارع شامل:

- مهارت بهره‌برداران
- روش آبیاری طراحی شده و مقایسه آن با نتایج عملی
- میزان جریان قابل کنترل به وسیله آبیاری<sup>۱</sup>
- ارتفاع آب آبیاری در سطح مزارع و کنترل فواصل آبیاری متناسب با نیاز آبی
- اندازه‌گیری ضرایب هیدرودینامیکی خاک زراعی به منظور بررسی و کنترل تغییرات آن
- نحوه توزیع آب داخل مزارع «قطعات ۶۰ تا ۲۰۰ هکتاری» از نظر ارتباطهای متقابل بین بهره‌برداران و تشکیلات کنترل‌کننده و توزیع آب
- ب - بررسی مجموعه تلفات سیستم انتقال و تلفات ناشی از کنترل توزیع آب در کانالهای اصلی و فرعی (مدیریت توزیع) از مبدأ تا سر مزارع
- ج - تعیین راندمان انتقال و توزیع آب تا سر مزارع
- د - تعیین راندمان توزیع آب در مزرعه
- ه - تعیین راندمان کل

---

۱- میزان جریانی که آبیاری قادر به کنترل آن است، دستاب یا ظرفیت مطلوب آبیاری نامیده می‌شود که حدود ۳۰ لیتر بر ثانیه است.

پس از محاسبات مربوط به آب قابل دسترسی و آب مورد تقاضا، مشکلترین بخش کار تصمیم‌گیری در مورد تمهیدات و اقداماتی است که بتوان از طریق آن تعادل موردنظر را ایجاد نمود. قبل از شرح این اقدامات، در بین حالات گوناگونی که ممکن است بین مقادیر آب قابل دسترسی و آب مورد تقاضا وجود داشته باشد، سه حالت عمده زیر قابل تشخیص است:

حالت اول - آب قابل دسترسی بیشتر یا مساوی آب مورد تقاضاست

حالت دوم - آب قابل دسترسی اندکی کمتر از آب مورد تقاضاست

حالت سوم - آب قابل دسترسی به مقدار زیادی کمتر از آب مورد تقاضاست

الف - آب قابل دسترسی بیشتر یا مساوی آب مورد تقاضاست:

این حالت مناسبترین شرایط را برای مدیران طرح آبیاری فراهم می‌سازد؛ ولی باید در نظر داشت که در شرایط فراوانی آب معمولاً بازدهی اقتصادی براساس واحد حجم آب کمتر از شرایطی است که آب دارای محدودیت است. گرچه این حالت بیشتر در طرح‌های بزرگ آبیاری و در دورانی اتفاق می‌افتد، که ساختمان شبکه به اتمام نرسیده و یا تکمیل نشده است، لیکن تجربیات موجود نشان می‌دهد که وفور آب خود یکی از عوامل تلفات آن است.

در شبکه‌های مدرن آبیاری که آب به میزان کافی وجود دارد و بهره‌برداری به صورت سنتی انجام می‌گیرد، ناآگاهیهای کشاورزان در مورد میزان آب مورد نیاز برای محصولات زراعی سبب شده است که علاوه بر تلفات بیش از حد آب، موجبات زهدارشدن اراضی و تخریب خاک و در نتیجه کاهش قدرت تولید اراضی نیز فراهم گردد. لذا، توجه به آموزش توزیع‌کنندگان و بهره‌برداران آب در چنین شرایطی باید به طور خاص مورد نظر قرار گیرد.

ب - آب قابل دسترسی اندکی کمتر از آب مورد تقاضاست:

در اغلب طرح‌های آبیاری کمبود آب تا حدود ۱۰ الی ۲۰ درصد امری عادی است. این کمبود ممکن است اتفاقی و بیشتر در سالهای خشک و یا همه ساله اتفاق بیفتد. در حالت اتفاقی و سالهای خشک، این کمبود معمولاً خطری احتمالی است که در طرح هر شبکه آبیاری می‌تواند قابل قبول باشد، ولی تنظیم برنامه آبیاری براساس حداکثر ذخیره، بیشتر جنبه‌های اجتماعی دارد تا اشتباه محاسبه و یا خطای فنی. عوامل دیگری از قبیل تغییر الگوی کشت، اشتباه محاسبه در میزان آب قابل دسترسی و یا نقایص فنی شبکه و ضعف در برنامه‌ریزی آبیاری نیز ممکن است در این کمبودها دخالت داشته باشند. در هریک از حالتها، به هر حال یک شبکه آبیاری دارای ظرفیت بالقوه برای حداکثر استفاده از آب قابل دسترسی است و این کار از طریق توزیع مناسب آب و کاربرد تمهیداتی میسر خواهد بود.

ج - آب قابل دسترسی به مقدار زیادی کمتر از آب مورد تقاضاست:

طرحهای آبیاری متعددی به ویژه در خاورمیانه و هندوستان و در مواردی در ایران وجود دارد که مساحت آبخور شبکه خیلی بیش از مساحتی است که واقعاً بتواند آبیاری شود. کمبود آب در این طرحها معمولاً بیش از ۵۰ درصد آب قابل دسترسی است. عملکرد محصولات در اراضی این قبیل طرحها پایین است و به علت کمبود آب و عدم آبتیاری اراضی، افزایش میزان املاح خاک، سبب بایر شدن قسمتی از اراضی شده است. وجود چنین حالتی می تواند بر دلایل چندی از قبیل: عدم دقت کافی در محاسبه آب مورد نیاز و ارزیابی منابع آب در مرحله برنامه ریزی و یا در زمان طراحی شبکه یا اجرای طرح به دلیل مسایل گوناگون اجتماعی مبتنی باشد که ایجاب می کرده است، منطقه وسیعتری زیرپوشش عملیات توسعه منابع آب و خاک قرار گیرد و امکانات کشاورزی در نقاط پراکنده و در وسعت بیشتری فراهم شود. در هر صورت، کمبود آب قابل تأمین در این شبکه ها معمولاً سبب می شود که میزان بهره برداری مورد انتظار در بخش عمده ای از اراضی میسر نگردد.

اصولترین مبانی مدیریت آب و کشاورزی در هر شبکه آبیاری، ایجاد تعادل بین آب قابل دسترسی و آب مورد تقاضاست، به طوری که حد اعلا استفاده از آب موجود در تولیدات کشاورزی به عمل آید. این امر به ویژه در کشور ما که آب مهمترین عامل محدودکننده توسعه اقتصادی است، دارای اهمیتی دو چندان می گردد.

روشهای متعددی را می توان براساس حداکثر استفاده از واحد آب در ارتباط با تولید به کار گرفت که بسته به شرایط محل، وسعت شبکه، ترکیب مدیریت آب و کشاورزی و سطح آگاهی کشاورزان و مشارکت آنان در کاربرد این روشها، بسیار متفاوت خواهد بود. لیکن در بین این عوامل، عامل مدیریت آب و کشاورزی و ترکیب این مدیریت از یک طرف و از طرف دیگر عامل مصرف کننده یعنی کشاورزان و نحوه ارتباط بین این دو گروه، مهمترین عامل تعیین کننده موفقیت در ایجاد تعادل بین آب قابل دسترسی و آب مورد تقاضاست. زیرا هرگونه تصمیمی که از طرف مدیریت شبکه برای ایجاد تعادل بین آب قابل دسترسی و آب مورد تقاضا گرفته شود، مستلزم تغییراتی در برنامه کار کشاورزان و ظاهراً تحمیلی به آنهاست. ولی هرگاه تصمیمات مربوط، با مشارکت کشاورزان و همکاری با آنها توأم انجام گیرد و حاصل کار مآلاً منتج به افزایش تولید در واحد سطح برای کشاورزان و افزایش تولید در واحد آب برای مدیریت شبکه گردد، تصمیمات مدیریت زمینه اجرایی خواهد داشت.

## ۲-۳-۱ تجدیدنظر در برنامه کشت

برای ایجاد تعادل بین آب قابل دسترسی و آب مورد تقاضا سه راه حل عمده به شرح زیر موثر به نظر می رسد:

- تغییر تاریخ کشت
- جانشین کردن محصولات با نیاز آبی کمتر
- کاهش سطح زیرکشت

این راه‌حلها در عین حال که ممکن است مؤثرتر از سایر راه‌حلهای احتمالی باشد، لیکن انجام دادن آن مستلزم در دست داشتن اختیارات لازم توسط مدیریت طرح آبیاری است. در غیر این صورت انجام دادن این تغییرات با عدم رضایت عمومی مصرف‌کنندگان آب و کشاورزان مواجه خواهد گردید.

## ۲-۲-۳-۱-۱ تغییر تاریخ کشت

با تغییراتی در حد امکان، در تاریخ کشت بعضی از محصولات و در نتیجه تغییر نوبتهای آبیاری آنها که منطبق با دوره مصرف بیشینه در منطقه است و تنظیم سایر عملیات زراعی می‌توان میزان آب مصرفی در ماههای بیشینه مصرف را به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش داد. انجام دادن این کار همچنین سبب می‌شود که فعالیتهای زراعی از نظر زمانی در طیف وسیعتری انجام‌پذیر باشد و نتیجتاً از نیروی انسانی و ماشین‌آلات موجود به صورت مفیدتری استفاده به عمل آید.

این عمل را می‌توان با آموزش کشاورزان و تبعیت از یک برنامه پیش‌بینی شده قبلی به مورد اجرا گذاشت، به طوری که کشاورزان براساس مقدار آبی که در دوره مصرف بیشینه می‌توانند دریافت کنند خود را با تغییر تاریخ کشت آن دسته از محصولات خود که امکان عملی تغییر تاریخ کشت داشته باشد تطبیق دهند.

## ۲-۲-۳-۱-۲ جانشین کردن محصولات با نیاز آبی کمتر

این روش گرچه دارای محدودیت بسیار است؛ ولی یکی از راههای مؤثر کاهش میزان آب مصرفی است. مثلاً کشت شبدر به جای یونجه و یا ذرت خوشه‌ای به جای ذرت. البته در جانشین کردن هر کشت به جای کشت دیگر باید در نظر داشت که کشتهای انتخابی حتی‌المقدور از نظر قیمت محصول یکسان باشد و جانشینی آن مشکلی از نظر درآمد برای تولیدکنندگان ایجاد نکند. جایگزینی محصولاتی که علاوه بر مشکلات ناشی از عدم آشنایی کشاورزان با زراعت آن بازار مناسبی نیز نداشته باشد، هیچ‌گونه استقبالی از آن به عمل نخواهد آمد. بدیهی است هرگاه به دلیل نیازهای اساسی جامعه، جانشین کردن محصول خاصی که ضمناً نیاز آبی کمتری دارد مورد نظر باشد، باید علاوه بر امکان عملی آن، انگیزه‌های معنوی و مادی هر دو به کار گرفته شود.

## ۲-۲-۳-۱-۳ کاهش سطح زیر کشت

کاهش سطح زیر کشت در عین کار ساده‌ترین راه کاهش مقدار آب مورد تقاضاست که کاربرد آن در عمل بسیار مشکل است. معمولاً این کار غیرمستقیم و از طریق کاهش سهمیه آب انجام می‌شود که ممکن است مآلاً به کاهش سطح کشت بیانجامد. معمولاً در شرایط مساوی، کشاورزان ترجیح می‌دهند که در ارتباط با تغییر الگوی کشت سهمیه آب آنها تقلیل یابد، زیرا در این صورت امکان کشت سطح بیشتری را با قبول احتمال وقوع بارندگی و یا کمتر دادن آب به محصولات کشت شده برای خود محفوظ نگاه می‌دارند.

## ۲-۳-۲-۲ تغییر برنامه توزیع آب

این تغییر از دو طریق می‌تواند انجام شود.

- الف - حفظ روش متداول توزیع با تعدیل سهمیه:
  - با تعیین اولویت و سهمیه بیشتر برای محصولات پرارزش
  - با کاهش مقدار آب در هر آبیاری در حد مجاز
  - با طولانی کردن تناوب آبیاری
- ب - بررسی امکان تغییر روش آبیاری متداول به روشهای جدید:
  - آبیاری قطره‌ای
  - آبیاری بارانی
  - لوله دريچه‌دار

## ۲-۳-۲-۱ حفظ روش متداول توزیع با تعدیل سهمیه

### الف - تعیین اولویت و سهمیه بیشتر برای محصولات پرارزش

این راه را می‌توان برای مناطقی که محصولات با ارزشتر مثل: درختان میوه، تولیدات خزانه‌ای و یا سبزیجات در کنار محصولات کم ارزشتر کشت شده‌اند، به کار برد. در چنین حالتی معمول است که محصولات دسته اول سهمیه کامل آب خود را دریافت می‌کنند و بقیه سهمیه آب را به دیگر محصولات اختصاص می‌دهند. به طور مثال، این روش تا زمانی که قیمت پنبه در بازار جهانی قابل توجه بود در طرح آبیاری جزیره<sup>۱</sup> در سودان به کار می‌رفت ولی بعداً که قیمت بازار جهانی پنبه کاهش یافت روش مذکور تغییر یافت. اعمال این روش در صورتی که مورد توافق کشاورزان و مدیریت طرح آبیاری قرار گیرد، در عمل آسانتر است.

### ب - کاهش مقدار آب در هر آبیاری در حد مجاز

این روش صرف‌نظر از نوع محصول، ممکن است متناسب با کمبود آب، برای کلیه محصولات تحت کشت به کار برده شود و یا اینکه میزان کاهش آب در هر آبیاری طوری تنظیم گردد که در طول دوران رویش حداقل اثر را در کاهش محصول داشته باشد. اعمال طریقه اول به علت آسان بودن آن بیشتر معمول است، ولی طریقه دوم امکانات بهتری را برای حداکثر استفاده از آب موجود فراهم می‌کند.

کاربرد این روش در مناطقی که تولید تک محصولی انجام می‌گردد بسیار مفید واقع می‌شود؛ ولی درجه مفید بودن آن با افزایش تعداد محصولات تحت کشت کاهش می‌یابد. زیرا تناوب آبیاری هر محصول لزوماً با محصول دیگر تطبیق نمی‌کند و هرچقدر تعداد محصولات زیادتر باشد، امکان این تطبیق کمتر خواهد شد. در کاربرد این روش باید به این نکته نیز توجه داشت که کاهش مقدار آب بسته به ویژگیهای طراحی نهرهای آبیاری محدود خواهد بود؛ زیرا اگر مقدار جریان از حد معینی کمتر گردد، توزیع آب در طول شبکه به طور متناسب صورت نخواهد گرفت.

### ج - طولانی کردن تناوب آبیاری

این روش در اکثر موارد به طور ناگزیر مورد استفاده قرار می‌گیرد. به طور مثال، اگر شبکه‌ای دارای ظرفیت تأمین ۸ دوره آبیاری در یک سال باشد و در سال بعد به علت کم‌آبی فقط قادر به تأمین ۵۰ درصد آب مورد نیاز گردد، ناگزیر تعداد دفعات آبیاری به ۴ دوره کاهش می‌یابد.

اگرچه این روش عمومیت دارد، ولی باید توجه داشت؛ اولاً اعمال این روش در مورد همه محصولات به طور یکسان عملی نیست؛ زیرا مراحل مختلف رشد و متناسباً نیاز آبی در گیاهان مختلف متفاوت است و ثانیاً هر گیاه، دارای یک دوره رشد و نیاز آبی بحرانی است که کمبود آب در آن دوره حداکثر زیان را متوجه عملکرد خواهد نمود، لذا باید دوره‌های آبیاری کاهش یافته را طوری تنظیم نمود که هر گیاه بتواند در دوره‌های بحرانی نیاز آبی خود، حداکثر استفاده را از آب موجود به عمل آورد. در این صورت هر قدر تعداد محصولات تحت کشت در شبکه زیادتر شود، تنظیم دوره‌های آبیاری براساس نیاز آبی بحرانی گیاه و تطبیق آنها با میزان آب موجود مشکلتر خواهد بود.

### ۲-۲-۳-۲ بررسی امکان تغییر روش آبیاری متداول به روشهای جدید

در بین روشهای مختلف توزیع آب برخی دارای کارایی بیشتری هستند. چون روش آبیاری در هر شبکه با مشخصات فنی آن در ارتباط است و از طرفی کشاورزان مصرف‌کننده آب سالهای طولانی با روش مورد عمل خو گرفته‌اند، تغییر روش توزیع در آن شبکه دارای محدودیتهایی است؛ زیرا تغییر روش توزیع آب در بیشتر مواقع به معنای تغییراتی در ساختمان شبکه آبیاری است. علی‌هذا، اگر قرار باشد در یک شبکه آبیاری روشی غیر از روش موجود توزیع اعمال گردد بهتر است که این روش ابتدا در یک بخش از شبکه به عنوان آزمایش به کار برده شود و اگر آثار مفیدی در برداشت، ضمن آموزش به کشاورزان آن را به کل شبکه تعمیم داد. این روشها عبارتند از:

الف - آبیاری قطره‌ای

ب - آبیاری بارانی

ج - لوله دریچه‌دار

### ۲-۲-۳-۲ افزایش راندمان آبیاری از طریق:

- پوشش کانالها
- شبکه انتقال زیرزمینی (در صورت لزوم)
- کاهش تلفات بهره‌برداری
- بررسی و تخصیص منابع آب براساس نیاز آبی گیاهان و الگوی کشت و همچنین سایر مصارف
- آموزش کشاورزان در زمینه روش آبیاری جایگزین شده
- ایجاد تعادل در مصرف آب از طریق دریافت آب بهای مناسب
- اعمال مدیریت صحیح آبیاری

## ۴-۲-۲ دستورالعمل‌های تهیه آمار و ثبت داده‌ها به منظور تخمین میزان آب قابل تأمین سالانه و مساحت زیرکشت

تهیه و جمع‌آوری آمار صحیح هیدرولوژی و هواشناسی، اهمیت عمده‌ای را در تصمیم‌گیری‌های بهره‌برداری و نقش اساسی در استفاده بهینه از سرمایه‌گذارها در بخش آب، ایفا می‌کند.

آمار هیدرولوژی و هواشناسی هم به لحاظ کمی و هم به لحاظ کیفی می‌تواند برای صحت اطلاعات پایه مهم باشد و در صورت درست بودن آمار و مناسب بودن فاصله ایستگاهها، اطمینان از اطلاعات پایه بیشتر شده و به همان نسبت مطالعات اصلی طرحها در حد قابل قبول و با کیفیت بهتر ارائه می‌گردد. محل ایستگاهها باید به نحوی باشد که کلیه مناطق و منابع آبی حوضه را زیر پوشش خود قرار بدهد تا براساس نتایج آن بتوان برنامه‌ریزی صحیح و حتی‌المقدور جامعی را برای استفاده از توانهای موجود انجام داد.

وسایل و تجهیزات مناسب ایستگاهها می‌تواند به لحاظ کیفی نقش ارزنده‌ای در صحت گزارشهای آماری داشته باشد. برای اطمینان از صحت آمار پایه، به کارگرفتن نیروی انسانی مناسب به لحاظ سن، حداقل تحصیلات، آموزش، صداقت و وظیفه‌شناسی ضروری است و فراهم نمودن تسهیلات سکونت و ایاب و ذهاب از دیگر عوامل مؤثر است.

### ۱-۴-۲-۲ هدف اصلی و استفاده از آمار

- برآورد صحیح میزان ذخیره آبی در حوضه آبریز برای عملیات آبیاری سطح زیرکشت در حد بهینه آن
- برآورد میزان آب برای سال زراعی آینده بستگی به شرایط اقلیمی، نوع و میزان ذخیره و نحوه پراکندگی با توجه به آمار هیدرولوژی حوضه و بارندگی مؤثر در فصل آبیاری دارد. ضمناً درجه اطمینان از آمار هواشناسی هیدرولوژی را هم باید مورد توجه قرار داد.
- در صورتی که مقدار آب کمتر از میزان مورد نیاز باشد، باید با تقریب قابل قبول و براساس تجارب گذشته مقدار سطح زیرکشت را پیش‌بینی کنیم.

### ۲-۴-۲-۲ برآورد میزان آب سالانه در شرایط مختلف

#### الف - در شرایط جریان تنظیم نشده رودخانه (بدون احداث سد)

در این حالت اندازه‌گیری میزان بارندگی و برف حوضه آبریز بسیار اهمیت دارد و در صورت اشتباه در برآورد و اقدام به کشت بدون اطمینان از وجود آب، در فصل آبیاری امکان مواجه شدن قسمتی از کشت با کمبود آب وجود خواهد داشت.

برای دریافت داده‌های بارندگی و برف می‌توان از افراد آموزش‌دیده و مطمئن در ایستگاههای مختلف استفاده کرد، تعداد ایستگاههای متناسب با سطح حوضه تخمین بهتری از میزان برف یا بارندگی را ممکن می‌سازد.



## ب - در شرایط موجود بودن سد مخزنی

در حالت وجود سد مخزنی با استفاده از برنامه بهره‌برداری<sup>۱</sup> از آب و تجربه سالهای گذشته در مورد میزان آب ورودی به دریاچه سد در ارتباط با میزان نزولات جوی می‌توان به راحتی مقدار آب را تخمین زد و مساحت زیر کشت را محاسبه کرد.

### ۲-۲-۳ مقایسه و تطبیق میزان آب قابل تأمین سالانه مساحت زیرکشت با نیازهای آبیاری

به منظور تعیین سطح زیر کشت و جلوگیری از ضایعات ناشی از کمبود میزان آب آبیاری، باید به موارد زیر توجه شود.

- سابقه کشت در منطقه بایستی مورد توجه قرار گیرد و مساحت هریک از محصولات به طور متوسط در منطقه در نظر گرفته شود (به منظور حفظ درآمد بهره‌برداران)
- با توجه به درخواستهای بهره‌برداران برای کشت در سال آینده، باید مساحت هریک از محصولات به تفکیک مشخص گردد.
- در نظر گرفتن درخواستهای بهره‌برداران و مقایسه آن با متوسط سالهای گذشته و تخمین برای رسیدن به الگوی متعادل و مناسب مورد نیاز تطبیق بین عوامل تولید است.
- مقایسه آب مورد نیاز بهره‌برداران با مقدار برآورد شده در حوضه آبریز و با در نظر گرفتن سایر منابع آبی موجود در محدوده شبکه
- اتخاذ تصمیم نهایی با در نظر گرفتن منافع بهره‌برداران براساس برآورد مقدار آب پیش‌بینی شده با الگوی کشت مناسب منطقه
- o در صورت کمبود مقدار آب مورد نیاز نسبت به درخواست بهره‌برداران، بایستی با تشکیل شورای مشورتی با نمایندگان بهره‌برداران، برای تعدیل کشت به یکی از صورتهای زیر اقدام نمود.
- o تعدیل کشت براساس کم کردن درصدی از مساحت کشتهای مختلف به نسبت در مورد کلیه بهره‌برداران زیر حوضه آبریز
- o تعدیل سطح زیر کشت یا تغییر نوع کشت از محصولات با نیاز آبی بالا به محصولات با نیاز آبی کم (با دوره رشد کوتاه)
- o تغییر در زمان کشت برخی محصولات برای اعمال صرفه‌جویی در آبیاری فصل بحرانی آب.
- o بررسی امکان کشت محصولاتی که قسمتی از نیاز آبی آنها در فصل غیر آبیاری است، لذا می‌توان مقداری از آب مورد نیاز را از طریق بارندگی و خارج از محاسبات فصل آبیاری انجام داد.

## ۵-۲-۲ اندازه‌گیری و جمع‌آوری آمار و کنترل کمی و کیفی منابع آب

### ۱-۵-۲-۲ هواشناسی

- بازدید منظم ایستگاهها از نظر موقعیت و نحوه بهره‌برداری و ارائه پیشنهادهای لازم برای اصلاح، مرمت، تکمیل تجهیزات، تغییر محل ایستگاهها و ...
- جمع‌آوری دوره‌ای آمار ایستگاهها

### ۲-۵-۲-۲ آبهای سطحی

- بررسی وضعیت رودخانه و شبکه آبیاری واقع در محدوده طرح و کنترل نهایی و مشخص کردن ایستگاههای اندازه‌گیری معرف، در نقاط مهم برداشت آب و آبیگری، محل تخلیه زهابهای برگشتی به سیستم و ... طبق پیش‌بینیهای طرح و براساس نیازهای دوران بهره‌برداری به منظور ارائه برنامه اندازه‌گیری و آزمایشهای مورد لزوم آب‌سنجی در محل‌های موردنیاز
- اندازه‌گیری منظم مقدار جریان در ایستگاههای معرف
- اندازه‌گیری‌های اضطراری مقدار جریان در نقاط معرف و در مقاطع زمانی مشخص و طبق برنامه تنظیمی
- برداشت منظم نمونه‌های آب در نقاط معرف (در صورت لزوم در مقاطع اضطراری و انجام دادن آزمایشهای کیفی لازم بر روی آنها)
- بازدید منظم از ایستگاهها و بررسی کیفیت ایستگاهها و لوازم نصب شده برای اندازه‌گیری مقدار جریان و ارائه پیشنهادهای لازم برای مرمت و اصلاح، تکمیل تجهیزات و یا تغییر محل ایستگاهها با توجه به اهداف و نیازهای طرح
- بررسی نحوه عملکرد کیفی دستگاههای اندازه‌گیری نصب شده طبق طرح پیشنهادی و مقایسه آن در جهت تأمین نیازها با توجه به امکانات طرح و ارائه پیشنهادهای لازم
- تهیه برنامه و انجام دادن پیش‌بینی‌های لازم به منظور اندازه‌گیری مقدار جریان رودخانه‌ها به هنگام وقوع سیلابها
- بررسی لزوم کاربرد دستگاههای هشداردهنده برای جریانهای کنترل شده در نقاط مهم آبیگری، به منظور پیش‌بینی تمهیدات لازم به هنگام وقوع سیلابها
- بررسی منظم مقادیر جریان در مقاطع مختلف زمانی در نقاط مهم آبیگری (برای جریانهای کنترل نشده) و ارائه آن به گروه بهره‌برداری به منظور پیش‌بینی چگونگی توزیع بهینه آب در سطح پروژه

- اندازه‌گیری منظم نوسانات سطح آب زیرزمینی در چاههای مشاهده‌ای و در صورت لزوم در چاههای بهره‌برداری
- برداشت نمونه از چاههای مشاهده‌ای و بهره‌برداری طبق برنامه تنظیمی به منظور تعیین و تغییر احتمالی کیفیت آبهای زیرزمینی
- کنترل کمی و کیفی بهره‌برداری از چاهها در مناطقی که احتمال پیشروی آبهای شور وجود دارد و تاثیرات آن در میزان آب قابل استحصال
- بازدید منظم از چاههای بهره‌برداری، سیستم تغذیه مصنوعی و ...، ارائه پیشنهادها و توصیه‌های لازم به منظور انجام دادن کف‌شکنی چاهها، لایروبی حوضچه‌های تغذیه مصنوعی و سایر اصلاحات لازم
- اندازه‌گیری منظم مقدار جریان چشمه‌های مهم در محدوده طرح
- اندازه‌گیری منظم مقدار جریان چاههای بهره‌برداری معرف
- اندازه‌گیری منظم مقدار جریان قنوات مهم در محدوده طرح

### ۳-۲ کنترل و توزیع منابع آب

روشهای مختلفی برای توزیع آب وجود دارد که معمولترین آنها عبارت است از:

- توزیع بر حسب تقاضا به صورت دائم
- توزیع بر حسب تقاضا با فاصله چندروزه
- توزیع بر حسب تقاضا در یک تناوب معین از نهرها (بدون محدودیت در مقدار آب)
- توزیع با تناوب و مقدار معین از نهرها
- توزیع با جریان دائم

هریک از روشهای توزیع دارای ویژگیهای مربوط به خود است، لذا روشی که در یک محل دارای کارایی مؤثر است احتمال دارد در محل دیگر کارایی لازم را نداشته باشد، بنابراین روش توزیع آب باید با توجه به شرایط اقلیمی، اقتصادی و اجتماعی هر محل قابل توجیه باشد. روشهای مختلف توزیع آب به شرح زیر است:

#### الف - توزیع بر حسب تقاضا به صورت دائم

در این روش، آب به صورت دائم در اختیار بهره‌بردار است و هر وقت که ورودی آبگیر را باز کند، می‌تواند در حد ظرفیت آبگیر بدون محدودیت، آب دریافت نماید.

ساختمان شبکه‌های آبیاری که براساس روش تقاضا به صورت دائم مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد، عمدتاً از تکنولوژی پیشرفته‌ای برخوردار است و عملیات کنترل به صورت خودکار، بدین نحو انجام می‌شود که به علت افت سطح آب یا فشار در شبکه توزیع، دریچه‌های اصلی آبیگر بلافاصله باز و مقدار بیشتری آب برای جبران افت وارد شبکه می‌شود. بازده این سیستم به ویژه اگر در شبکه توزیع از لوله استفاده شود تا حد ۹۰ درصد قابل تحصیل است. کل شبکه در این سیستم از راه دور کنترل می‌شود و مرکز کنترل معمولاً در محل مدیریت شبکه مستقر است. برای اداره چنین سیستمی به تعداد کمی از کارکنان نیاز است، مشروط بر آنکه قابلیت‌های فنی آنها در حد مطلوبی قرار گرفته باشد.

مزیت عمده این سیستم برای مصرف‌کننده، سهولت تأمین آب برای زمانهایی است که محصولات زیرکشت نیاز شدید به آبیاری دارند. مشکل مهم توسعه این سیستم در نیاز به سرمایه‌گذاری زیاد و استفاده از تکنولوژی پیشرفته در ساخت و دانش فنی برای بهره‌برداری و نگهداری از آن خلاصه می‌شود. به همین دلیل کاربرد این سیستم در جاهایی که مشکلات یاد شده وجود دارد تا زمانی که آموزش کافی به کشاورزان مصرف‌کننده داده نشود، بازدهی مورد انتظار تحصیل نخواهد گردید. به علاوه در بعضی موارد کاربرد این سیستم و یا هر روشی که در آن مصرف آب در حد بهینه محدود نگردد، به علت وفور آب و عادت کشاورزان به مصرف آب در دسترس، بدون توجه به نیاز گیاه، خود عاملی در تلفات بیش از حد آب و موجب زهدارشدن اراضی خواهد شد. مثالهایی از این دست، صرف نظر از روش توزیع، در شبکه‌های آبیاری دز، گتوند، عقیلی، سفیدرود، گرگان، میناب و ... مشاهده می‌گردد.

#### ب - توزیع برحسب تقاضا با فاصله چندروزه

در این روش آب با فاصله چند روزه (معمولاً ۲ تا ۷ روز) از تقاضای مصرف‌کننده، در اختیار او قرار می‌گیرد و مقدار آن نیز معمولاً محدود به مقدار تعیین شده قبلی است. این روش به علت سادگی، معقولترین و مناسبترین روش توزیع آب است.

در این روش کشاورز درخواست آب مورد نیاز خود را به مأمور توزیع آب یا میراب تسلیم می‌کند. مأمور توزیع آب کلیه درخواستهای کشاورزان را جمع‌آوری می‌کند و در اختیار سرپرست خود قرار می‌دهد. سرپرست توزیع‌کنندگان آب، پس از محاسبات لازم و تطبیق درخواستها با سایر تقاضاهای آب با توجه به مقدار آب موجود و ظرفیت نهرها، مقدار آب قابل تحویل و زمان تأمین آن را معین و به کشاورزان اعلام می‌کند.

در شبکه‌هایی که با قابلیت انعطاف طراحی شده است، تأمین مقدار آب ذکر شده در درخواست، از زمان تقاضا پس از ۲ تا ۳ روز انجام می‌گیرد. در شبکه‌هایی که فاقد انعطاف هستند، به هنگام افزایش تقاضاها این کار ممکن است ۶ تا ۷ روز (براساس تجربیات موجود) به طول انجامد. برای مسئولان این روش توزیع، مشخص بودن مقدار آب درخواستی، به منظور محاسبه مقدار و زمان آبرسانی ضرورت دارد.

ساختمان شبکه‌ای که با چنین روشی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد، باید از نظر طراحی و ساخت از ضوابط فنی سطح بالایی برخوردار باشد، زیرا مقدار جریان آب در نهرها باید کاملاً مشخص و قابل کنترل باشد و آبیگرها قادر به انتقال آب درخواستی باشند. چون در این روش مأموران توزیع آب در تماس دائم با کشاورزان ذی نفع هستند، باید طوری عمل کنند که اعتماد کشاورزان را به خود جلب کنند و از احترام آنان برخوردار باشند.

برای احتراز از مصرف زیاد آب، اعمال محدودیتهایی از قبیل: تعیین سقف برای تعداد آبیاری در سال و یا حداقل فاصله در دور آبیاری و یا اعطای اولویت به کسانی که نسبت به سطح کشت آب کمتری در ماه مصرف کرده‌اند، ضرورت پیدا می‌کند.

یکی از محاسن این روش این است که در مواقع مصرف بیشینه و یا در سالهای خشک که احتیاجات آبی افزایش می‌یابد نیز می‌تواند با یک تناوب ثابت عمل کند. در عین حال تنها عیب این روش این است که در موقع تقاضاهای اندک، آبیگری نهرها با میزان کم صورت می‌گیرد، لذا از نظر تلفات تبخیر به طور نسبی ملازم با تلفات بیشتری است.

#### ج - توزیع برحسب تقاضا در یک تناوب معین از نهرها (بدون محدودیت در مقدار آب)

در این روش نهرهای درجه ۲ به تناوب آب می‌گیرند و کشاورزان در آن فاصله به میزانی که احتیاج داشته باشند از نهرهای فرعی آب دریافت می‌کنند.

این روش در شبکه‌هایی به کار می‌رود که بهره‌برداری از شبکه مشترکاً به وسیله مدیریت شبکه و کشاورزان صورت گیرد. در این صورت مدیریت شبکه عهده‌دار بهره‌برداری از نهرهای اصلی (آبرسانی، درجه ۱ و درجه ۲) و کشاورزان عهده‌دار بهره‌برداری از نهرهای فرعی (درجه ۳ و درجه ۴) هستند. طول مدت تناوب آب در نهرهای درجه ۲ بر پایه معیارهای تجربی در محل تعیین می‌گردد و سهولت و یا پیچیدگی آن در ارتباط با تنوع کشت منطقه است؛ به طوری که هر قدر تنوع کشت زیادتر باشد، تعیین طول تناوب مشکلتر است، ولی هر قدر تنوع کشت کمتر باشد تعیین دوره تناوب از دقت و سهولت بیشتری برخوردار خواهد بود.

هنگامی که آب به کشاورزان تحویل می‌شود، دیگر بسته به نظر آنان با تقاضای نامحدود و یا مآلاً با تعیین تناوب در بین خود، از آن استفاده کنند. هرگاه تقاضای نامحدود مطرح باشد، ظرفیت نهرها باید طوری در نظر گرفته شود که جوابگوی حداکثر تقاضا نیز باشد. این امر یکی از معایب این روش است، زیرا در طراحی، ظرفیت کانالها باید بیش از حد مورد نیاز در نظر گرفته شود که ملازم با افزایش سرمایه‌گذاری و هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری خواهد بود.

اجرای این روش به علت عدم هماهنگی بین عرضه و تقاضای آب، ملازم با تلفات زیاد است، چون در هر بار نوبت آبیاری، نهرهای درجه ۲ باید بدون توجه به میزان تقاضا، در حد ظرفیت کامل آبیگری شوند. بدیهی است با کسب تجربه در طول زمان و اطلاع از مصارف آب می‌توان میزان آب ورودی در نهرهای درجه ۲ را در حد احتیاج تنظیم

کرد و برای بازدهی بیشتر نیز می‌توان با سازماندهی کشاورزان در امر مصارف آب و تناوبهایی که به کار می‌برند، از مقدار دقیقتر مصرف آب مطلع گردید، علی‌هذا به علت طبیعت کار در این روش در هر صورت تلفات آب اجتناب‌ناپذیر است.

#### د - توزیع برحسب تناوب و مقدار معین از نهرها

در این روش، کلیه نهرها به تناوب آب می‌گیرند و کشاورزان ذی نفع از هر نهر براساس برنامه زمانبندی و مقدار تعیین شده قبلی، آب دریافت می‌دارند.

این روش نسبت به روش قبلی دارای این مزیت است که تناوب فقط محدود به نه‌های اصلی نیست، بلکه در تمام طول شبکه تا مزارع، تناوب معینی وجود دارد، لذا از نظر مدیریت بهره‌برداری دارای کارایی زیاد و از نظر اجتماعی به علت فرصت یکسانی که برای کشاورزان فراهم می‌کند، بسیار مطلوب است.

#### ه - توزیع با جریان دائم

در این روش توزیع آب به صورت یک جریان کم، ولی دائم در فصل آبیاری به کشاورز تحویل می‌گردد و اختصاص آن به محصولات مختلف به عهده کشاورز است. این روش بیشتر برای مزارع برنج که به صورت غرقابی آبیاری می‌شوند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این صورت مقدار آبی که به صورت جریان دائم به مزرعه داده می‌شود، مقادیر احتیاجات آبی روزانه گیاه و همچنین نفوذ عمقی را تأمین می‌کند و آب اضافی به مزارع پایین دست هدایت می‌شود. روش توزیع با جریان دائم شاید ساده‌ترین روش توزیع آب باشد، لیکن به علت انتقال آب از یک مزرعه به مزرعه دیگر و در طول مزارع آب در عمق کم و در سطح وسیع، دارای تلفات تبخیر قابل توجه است. همچنین تلفات از طریق جریان سطحی و نفوذ عمقی در این روش زیاد است.

### ۲-۳-۱ عقد قرارداد وصول آب بهاء

- جمع‌آوری آمار مربوط به مساحت، ترکیب و الگوی کشت در ابتدای هر سال آبی به وسیله سر میراب‌ها.
- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری و برآورد سطح کل اراضی زیر پوشش هریک از کانالهای درجه ۳ همراه با ترکیب و الگوی کشت مربوط به آنها
- مقایسه نیازها با پتانسیل منابع آب و با در نظر گرفتن اهداف طرح و سیاست کشاورزی دولت
- عقد قرارداد<sup>۱</sup> آبیاری براساس فرم پیوست
- وصول آب بها براساس مفاد قرارداد

---

۱- در صورت بروز هرگونه اختلاف بین مدیریت شبکه آبیاری و مصرف‌کنندگان برحسب مورد، موضوع در یک کمیسیون سه نفره مرکب از نماینده مدیریت شبکه، نماینده بهره‌برداران و سر میراب مربوط مورد بررسی قرار می‌گیرد و پیشنهادهای لازم را در جهت حل مسئله ارائه می‌کنند.

شرکت سهامی آب منطقه‌ای ...

امور شبکه آبیاری ...

فرم قرارداد آبیاری ...

به منظور توزیع و کنترل صحیح و بهره‌برداری بهینه از آب برای سال زراعی ..... قرارداد زیر تنظیم و مبادله می‌گردد:

۱- بهره‌بردار: آقای /خانم ..... دارای شناسنامه به شماره ..... فرزند ..... که در این قرارداد مصرف‌کننده نامیده می‌شود.

۲- توزیع‌کننده: امور شبکه آبیاری ..... به نمایندگی آقای ..... که در این قرارداد مدیریت نامیده می‌شود.

۳- موضوع قرارداد: تخصیص و توزیع آب برای آبیاری ..... هکتار زمین زراعی واقع در شهرستان ..... بخش ..... روستای ..... در مزرعه شماره ..... زیر پوشش کانال شماره ..... برای کشت زراعتهای:

نوع زراعت	سطح زیرکشت بر حسب هکتار	تاریخ اولین و آخرین آبیاری
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

۴- مدت: مدت قرارداد از تاریخ ..... لغایت .....

۵- آب بهاء براساس آخرین تعرفه وزارت نیرو ..... ریال برای زراعتهای ..... و ..... ریال برای زراعتهای ..... و ..... ریال.

۶- بهره‌بردار موظف است که ترکیب کشت موردنظر را براساس سیاست کشت منطقه (از قبیل: نوع و تراکم کشت، زمان کشت و غیره) رعایت نماید و آب را صرفاً به مصرف اراضی مورد قرارداد و با مساحت تعیین شده برای محصولات فوق به مصرف برساند و در صورت تخلف از این امر طبق مقررات عمل خواهد شد.

۷- تشخیص میزان مصرف آب خصوصاً در مواقع کم‌آبی به عهده مدیریت است.

۸- در وصول آب بهاء ارقام مندرج در دفاتر و اسناد مالی امور شبکه ملاک عمل خواهد بود.

۹- به منظور سهولت تقسیم آب و کنترل در امر بهره‌برداری از آن لازم است کلیه بهره‌برداران زیرپوشش هریک از کانالهای درجه ۳ برای عقد قرارداد و استفاده از آب یک نفر نماینده به عنوان سرآبیار که مورد تأیید مدیریت

- باشد، برای تمام فصل آبیاری مندرج در این قرارداد کتباً معرفی کند.
- تبصره: نمایندگی فرد معرفی شده تا خاتمه دوران آبیاری از نظر مدیریت معتبر است، مگر در مواردی که فرد جدیدی کتباً از طرف کلیه بهره‌برداران آب بر معرفی و جانشین گردد.
- ۱۰- به منظور برنامه‌ریزی و تحویل به موقع آب، بهره‌بردار موظف است مقدار آب مورد نیاز خود را بر حسب نوع و سطح زیرکشت و با رعایت تقویم آبیاری، طبق جدول شماره ۱-۱ حداقل یک هفته قبل از اولین نوبت آبیاری، همراه با زمان شروع و خاتمه آبیاری به نماینده خود (سرایبار) ارائه کند.
- ۱۱- نظر به اینکه آب مورد نیاز اراضی زیر پوشش کانال درجه ۳ به طور یکجا تحویل سرآبیار می‌گردد. بهره‌بردار موظف است ترتیب نوبتی را که به وسیله سرآبیار مشخص می‌شود در برنامه آبیاری رعایت کند و هرگونه تغییری در میزان و زمان تحویل آب با توجه به امکانات منحصرأ به وسیله میرآب انجام خواهد شد.
- ۱۲- کلیه بهره‌برداران متعهدند که عملیات لایروبی و نگهداری نهرچه‌های آبیاری (کانالهای درجه ۴) و کانالهای درجه ۳ و همچنین زهکشهای درجه ۳ و ۴ مربوط به اراضی خود را قبل از شروع فصل آبیاری با نظارت سرآبیار به انجام رسانند.
- ۱۳- بهره‌بردار موظف است، کلیه موارد مربوط به حفظ و نگهداری شبکه را مراعات کند و در صورت بروز خسارت ناشی از سهل‌انگاری، طبق نظر کارشناس مدیریت شبکه آبیاری ملزم به جبران خسارات وارده است.
- ۱۴- در صورتی که بهره‌بردار از مواد مندرج در این قرارداد عدول کند، مدیریت از تحویل آب مازاد بر قرارداد خودداری خواهد نمود، بدون اینکه مسئول خسارات احتمالی وارده باشد. ضمناً به هنگام عقد قرارداد برای سال زراعی آینده نیز تضمین کافی از بهره‌بردار گرفته خواهد شد.
- ۱۵- مصرف‌کننده به منظور حسن اجرای تعهدات و پرداخت به موقع دیون خود موظف است تضمین نامه مالی معادل .....ریال را که مورد قبول باشد به هنگام عقد قرارداد تسلیم نماید.
- ۱۶- هرگونه عقد قرارداد جدید منوط به تسویه حساب مطالبات گذشته است و با در نظر گرفتن امکانات و محدودیتهای موجود میسر خواهد بود.
- ۱۷- این قرارداد در ..... نسخه تنظیم گردیده است که هر یک حکم واحد را دارند.

امضای بهره‌بردار

امضای مدیریت

رونوشت:



جدول ۱-۲ برآورد آب مورد نیاز آبیاری برای کشتهای  
مختلف منبع تأمین آب .....

تعداد دفعات آبیاری	آب مورد نیاز - متر مکعب		مساحت هکتار	نام محصول
	جمع	هر هکتار		

### ۲-۳-۲ نظارت و کنترل توزیع

در نظارت و کنترل توزیع آب بررسی موارد زیر ضروری است:

- سیستمهای آبیاری
- نتایج برآورد نیازهای آبیاری
- دستورالعمل و برنامه زمانی تنظیم دریچه آبیگر اصلی
- دستورالعمل و برنامه زمانی تنظیم دریچه آبیگر مزارع
- دستورالعمل توزیع آب در داخل مزرعه

### ۳-۳-۲ بازدید از تأسیسات آبیاری و زهکشی

#### ۱-۳-۳-۲ راهها و ابنیه فنی

بازدید کارکنان بهره‌برداری از تأسیسات آبیاری و زهکشی، به مشاهده آسیب‌دیدگیها، خرابیها و نواقصی محدود می‌گردد که باید روزانه یا هفتگی یا ماهانه بر حسب مورد به واحد نگهداری و تعمیرات با ذکر تاریخ و نوع معایب کتباً گزارش شود. این بازدیدها شامل موارد ذیل اند:

- کیفیت شن‌ریزی راهها و تشخیص نیاز به تجدید و مرمت آن
- ضرورت تیغزنی و اصلاح جاده‌ها
- شانه راهها و شیب خاکریز آنها بعد از هر بارندگی
- ورودی و خروجی سازه‌های آبگذر زیر راهها بعد از هر فصل آبی
- جان‌پناهها و ابنیه حفاظتی
- پلها
- زهکش جانبی راهها

## ۲-۳-۳-۲ کانالها و ابنیه فنی

### الف - کانالهای خاکی

- کانالها و مقطع هیدرولیکی آنها و تشخیص ضرورت تعمیرات لازم
- کانالهای لایروبی شده
- میزان رسوبگذاری در کانالها و ابنیه فنی مربوطه
- وضعیت و میزان رویش علفهای هرز و نی و نتایج حاصل از علفزدایی
- خاکریز و سکوها
- شیب شیروانی و زهکشهای جانبی خاکریزها
- ب - کانالهای پوشش شده
- بازدید عمومی کانالها و تشخیص ضرورت تعمیرات آنها (نظیر شکستگی - نشست و ...)
- کانالهای لایروبی شده
- میزان رسوبگذاری در کانالها و ابنیه فنی مربوط
- درزهای انقباض و انبساط و تشخیص ضرورت تعمیرات به منظور آببندی
- بازدید شیرهای یکطرفه برای کاهش فشار بالا آورنده<sup>۱</sup>
- کنترل خروجی زهکش زیر کانالها (در صورت وجود)

## ۳-۳-۳-۲ زهکشهای روباز

- علاوه بر عملیاتی که در مورد کانالهای خاکی ذکر شد، خدمات زیر نیز بایستی انجام شود.
- کنترل محل تخلیه زهکشهای زیرزمینی به زهکشهای جمع‌کننده طبق ضوابط طراحی

- تعیین میزان ته‌نشینی رسوبات در مقابل دهانه‌های خروجی زهکشهای زیرزمینی و ارائه توصیه‌های لازم
- کنترل محل تخلیه زهکشهای جمع‌کننده به زهکش اصلی
- کنترل محل تقاطع زهکشها
- کنترل سایر ابنیه فنی
- کنترل زهکشهای لایروبی شده

#### ۴-۳-۳-۲ زهکشهای زیرزمینی و پیزومترها

- کنترل پیزومترهای منطقه
- کنترل بده زهکشها به منظور اطمینان از عدم گرفتگی آنها
- اندازه‌گیری هدایت الکتریکی (EC) و pH زهاب زهکشهای زیرزمینی در محل تخلیه به زهکشهای جمع‌کننده
- بررسی عملکرد دريچه‌های بادبزی خروجی<sup>۱</sup>
- کنترل زهکشهای لایروبی شده

#### ۵-۳-۳-۲ ابنیه فنی

- بررسی وضعیت عمومی سازه‌ها
- بازدید درز اتصال سازه به کانال یا زهکش
- تعیین ته‌نشینی رسوبات در داخل سازه و تبدیلهای ورودی و خروجی
- بازدید ابنیه حفاظتی و ایمنی
- بررسی فرسایش خاک اطراف سازه هیدرولیکی
- کنترل نشستها و شکستگیها

#### ۶-۳-۳-۲ تجهیزات هیدرومکانیکی

- بازدید از تجهیزات هیدرومکانیکی از نظر عملکرد، آبنندی، رنگ روغن، پوشیدگی، سرویس و غیره است. این تجهیزات عموماً شامل موارد زیرند:
- دریچه‌های کشویی، هادیها و آستانه
  - دریچه‌های قوسی، هادیها و آستانه

---

1- Flap gate

- فرازبندها، هادیها و آستانه
- آشغال‌گیرها، هادیها و آستانه
- بالابرهای مکانیکی
- بالابرهای الکترومکانیکی
- تلمبه‌خانه‌ها

## ۴-۲ تجدیدنظر و بهنگام‌کردن دستورالعملهای بهره‌برداری

هرچند که دستورالعملها و روشهای بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی طرحهای مختلف مشابه است و از ضوابطی خاص پیروی می‌کند، لیکن عملاً باید دستورالعملهای مربوط به هر منطقه با توجه به ویژگیهای طرح و شرایط اجتماعی، اقتصادی و اقلیمی محل اجرای آن منطبق و بهنگام گردد. به طوری که بتوان ضمن بهره‌برداری مطلوب، عمر مفید شبکه و تأسیسات مربوط را با حداکثر استفاده از امکانات و پتانسیلهای موجود آن منطقه افزایش داد.

باید توجه داشت که دستورالعملهای نهایی نیز هیچگاه نمی‌تواند به عنوان الگویی ثابت در درازمدت کارایی داشته باشد و لازم است براساس هرگونه تغییراتی که در طرح به وجود می‌آید، در صورت ضرورت و برحسب مورد در دستورالعملهای مربوط تجدیدنظر به عمل آید و برای یک دوران کوتاه مدت با کنترل و مراقبتهای ویژه پیاده گردد و نتایج آن برای برنامه‌ریزی سالهای بعد مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد. اعم نکاتی را که در این زمینه می‌توان توصیه کرد به شرح ذیل است:

- الف - بازبینی نقشه‌ها، مشخصات فنی و مقایسه آن با نحوه عملکرد قسمتهای مختلف تأسیسات آبیاری نظیر: تجهیزات هیدروالکترومکانیکی، موتور پمپ (با الکتروپمپ)
- ب - بازبینی کلیه کاتالوگها، دستورالعملها و توصیه‌های مؤسسات سازنده تجهیزات فوق‌الذکر
- ج - شناخت محدودیتهای احتمالی شرایط آب و هوایی منطقه طرح در ارتباط با دوران عملیات بهره‌برداری از تأسیسات با استفاده از گزارشهای هیدروکلیماتولوژی
- د - بررسی سطح آگاهی و کارایی نیروی انسانی موردنیاز
- ه - ثبت و بررسی حوادث عمده‌ای که در طی دوران بهره‌برداری به وقوع پیوسته است.
- و - بررسی علل عدم اجرای آن دسته از دستورالعملهایی که تمامی و یا قسمتی از آنها انجام نشده است.
- ز - براساس نتایج بررسیهای فوق، در تجدیدنظر و یا تهیه دستورالعملها اقداماتی به شرح زیر انجام خواهد شد:
- نحوه و زمان راه‌اندازی و مانور دریچه‌های هیدرومکانیکی و هیدروالکتریکی تأسیسات آبیاری برای عبور بده‌های مختلف و همچنین بازدیدهای دوره‌ای از دریچه‌ها در طول سال

- کاربرد و نحوه بهره‌برداری از تجهیزات اندازه‌گیری بده جریان، تغییرات سطح آب، کنترل وسایل تنظیم‌کننده و غیره
- نحوه راه‌اندازی، بهره‌برداری از تجهیزات مربوط به کنترل سیستم (در صورت وجود)
- نحوه بازدید از سد انحرافی، ایستگاههای پمپاژ و سایر ابنیه وابسته به تأسیسات آبیگری و در صورت ضرورت از جاده‌های سرویس و ابنیه فنی مهم
- نحوه بازدید و کنترل عملکرد سرریزها، هرزآبروها و همچنین کانالها و زهکشها و نحوه آبیگری و بهره‌برداری از تأسیسات انحراف آب و آبیگری
- ح - روش توزیع و گردش آب در محدوده شبکه آبیاری شامل:
  - تجدیدنظر و یا تهیه تقویم آبیاری در مورد فواصل و مدت آبیاری هریک از واحدها، قطعات، بلوکها و مزارع آبیاری با توجه به نوع و تراکم سطح زیر کشت
  - تهیه برنامه زمانی تحویل آب به واحدهای آبیاری، نحوه گردش آب بین مزارع و قطعات زراعی آبیاری
  - انجام دادن سایر اقدامات پیش‌بینی‌نشده با توجه به طبیعت منطقه و خصوصیات طرح در ارتباط با مسایل بهره‌برداری (وقوع زلزله، شنهای روان، سیل و غیره)
  - ضوابط تهیه گزارشهای فنی دوره‌ای و سالانه بهره‌برداری شامل:
    - خلاصه عملکرد، مسایل و مشکلات همراه با نحوه بررسی و رفع نارساییها
    - ارائه توصیه‌های لازم برای اصلاح روشهای بهره‌برداری
    - ارائه پیشنهادها به منظور اقدامات احتمالی برای دوره یا دوره‌های بعدی

## ۵-۲ ارزیابی و مقایسه برنامه بهره‌برداری پیش‌بینی شده با عملکرد سالانه

- بررسی میزان آب تأمین شده در طی دوره آبیاری از منابع مختلف و مقایسه با مقدار آب مورد نیاز پیش‌بینی شده در طرح اولیه و همچنین در برنامه بهره‌برداری
- بررسی ترکیب کشت و سطح کشت شده محصولات زراعی و مقایسه با برنامه پیش‌بینی شده در طرح و برنامه تعیین مقدار آب مصرف شده در واحد سطح برای هریک از محصولات و مقایسه با میزان پیش‌بینی شده سالانه در طرح
- بررسی آمار هواشناسی و میزان و نحوه توزیع نزولات در طی سال زراعی و مقایسه آن با آمار سالهای گذشته و آمار پیش‌بینی شده در طرح
- تعیین مقدار کل آب مصرف شده و مصرف هر ماه در طی دوران آبیاری و مشخص کردن میزان افزایش یا کاهش آن نسبت به برنامه پیش‌بینی شده
- بررسی موارد بحرانی و تأثیر آن در بهره‌برداری بهینه از منابع آب و خاک محدوده پروژه

- بررسی نحوه اجرای برنامه‌ها و وظایف تعیین شده برای هریک از بخشهای مختلف و ارزیابی آثار هماهنگی انجام شده بین مسئولان و مشخص کردن نارساییهای موجود
- بررسی نحوه اعمال سیاستهای بهره‌برداری و پذیرش آن از طرف بهره‌برداران و مشخص کردن نارساییها در جهت ایجاد هماهنگی بیشتر و متقابل مدیریت شبکه و مصرف‌کنندگان
- تعیین میزان درآمد سازمان از منابع مختلف و مقدار وصولی از بهره‌برداران و مقایسه با آنچه که در برنامه پیش‌بینی شده است.
- مشخص کردن نارساییهای چارت سازمانی در رابطه با وظایف پرسنل و ارزیابی کارایی افراد و احیاناً پیشنهاد به منظور تجدیدنظر در تشکیلات موجود و سیاستها
- بررسی مقررات، بخشنامه‌ها، ضوابط و دستورالعملهای مربوط به امور بهره‌برداری در طی سال و در صورت لزوم پیشنهاد تجدیدنظر در سیاستهای بهره‌برداری و با تطبیق شرایط منطقه
- بررسی آثار افزایش حجم آب تأمین شده در افزایش تولید و درآمد و ارزش افزوده در حالت توسعه و بهبود
- بررسی قیمت تمام‌شده هر مترمکعب آب از منابع مختلف و مقایسه آنها با یکدیگر، همچنین تعیین قدرت پرداخت مصرف‌کنندگان به منظور ارائه پیشنهاد نرخ آب کشاورزی به کمیسیون مربوط
- بررسی روشهای اعمال تدریجی سیاستهای خوداتکایی برای سازمان در جهت تأمین هزینه‌های مدیریت و بهره‌برداری طبق قانون توزیع عادلانه آب

## ۶-۲ جمع‌بندی

### ۱-۶-۲ گزارش سالانه و تفسیر و تحلیل نتایج

- بررسی روش و نحوه جمع‌آوری آمار و اطلاعات و در صورت لزوم تجدیدنظر در آن .
- پیش‌بینی مقدار آب قابل مصرف در دوره‌های مختلف با استفاده از نتایج برآورد توان منابع آب در کلیه نقاط آبدگیری و در صورت لزوم تجدیدنظر در برنامه بهره‌برداری
- توصیه‌های لازم در زمینه تلفیق منابع آبهای سطحی و زیرزمینی به منظور بهره‌برداری بهینه از نظر کمی و کیفی
- پیشنهاد تجدیدنظر در روش و میزان بهره‌برداری و گردش آب (در صورت ضرورت) به منظور تأمین و توزیع آن در محدوده طرح
- توصیه‌های لازم براساس نتایج اعمال روشهای تدریجی سیاستهای خوداتکایی و آثار آن به منظور تأمین هزینه‌های بهره‌برداری طبق قانون توزیع عادلانه آب
- پیشنهاد تجدیدنظر در سیاستهای بهره‌برداری با توجه به نتایج اعمال مقررات براساس بخشنامه‌ها، ضوابط،

دستورالعملها و مشخص کردن نارساییها و تاثیرات آن به منظور ایجاد هماهنگی بیشتر و متقابل مدیریت شبکه و مصرف‌کنندگان

- توصیه‌های لازم در زمینه صرفه‌جویی در میزان آب مصرفی زراعتها با استفاده از روش کنترل رطوبت خاک، نتایج آمار هیدروکلیماتولوژی منطقه همراه با روشهای اجرایی آن
- توصیه‌های لازم در زمینه تغییر الگو و تراکم کشت و آثار آن در هیدرومدول آبیاری، سطح زیرکشت، میزان درآمد مصرف‌کنندگان و ... با توجه به سیاستهای کشاورزی دولت، نظام بهره‌برداری، شرایط اقلیمی، نیازهای اجتماعی و غیره
- توصیه‌های لازم در زمینه اصلاح خاک، کیفیت آب آبیاری با توجه به نتایج و آثار آن در میزان آب مصرفی
- توصیه‌های لازم در زمینه تغییر روشهای آبیاری به منظور صرفه‌جویی در آب مصرفی همراه با روشهای پیشنهادی
- توصیه‌های لازم در زمینه اصلاح و یا تغییر در روش انتقال و توزیع آب تا سطح واحدهای آبیاری به منظور افزایش راندمان آبیاری
- توصیه‌های لازم برای زمان آبیاری با توجه به زمان بهره‌برداری و مسایل نگهداری نظیر جلوگیری از رسوب‌گذاری در کانالها و غیره
- توصیه‌های لازم در مورد کنترل سیلاب به منظور حفاظت و بهره‌برداری کامل از تأسیسات موجود در محدوده طرح
- توصیه‌های لازم در زمینه رفع نارساییها و کارایی بیشتر شبکه آبیاری و زهکشی
- توصیه‌های لازم در زمینه آب بهاء و روشهای اجرایی وصول آن

## ۲-۶-۲ برآورد سالانه درآمد و هزینه‌های بهره‌برداری

- تخمین مقدار آب قابل فروش از منابع آبهای سطحی (تنظیم شده و کنترل نشده) و زیرزمینی<sup>۱</sup> در دوران فصل زراعی با توجه به آمار هواشناسی و بارندگی منطقه و ترکیب کشت اراضی
- برآورد درآمد حاصل از فروش آب از منابع فوق که براساس آخرین نرخهای مصوب و قانون توزیع عادلانه آب تعیین و ابلاغ گردیده است.
- برآورد قیمت میزان آب تلف شده (سیستم انتقال و توزیع و بهره‌برداری) با توجه به میزان تولید و مصرف سال گذشته و مقایسه آن با اهداف اقتصادی طرح
- بررسی کارایی پرسنل در واحدهای تولید، توزیع و فروش آب براساس چارت سازمانی و در صورت لزوم ارائه راه‌حلهای اصلاحی به منظور کاهش هزینه‌ها و افزایش درآمدها

۱- چاههایی که از طرف مؤسسات دولتی احداث و بهره‌برداری می‌شود.

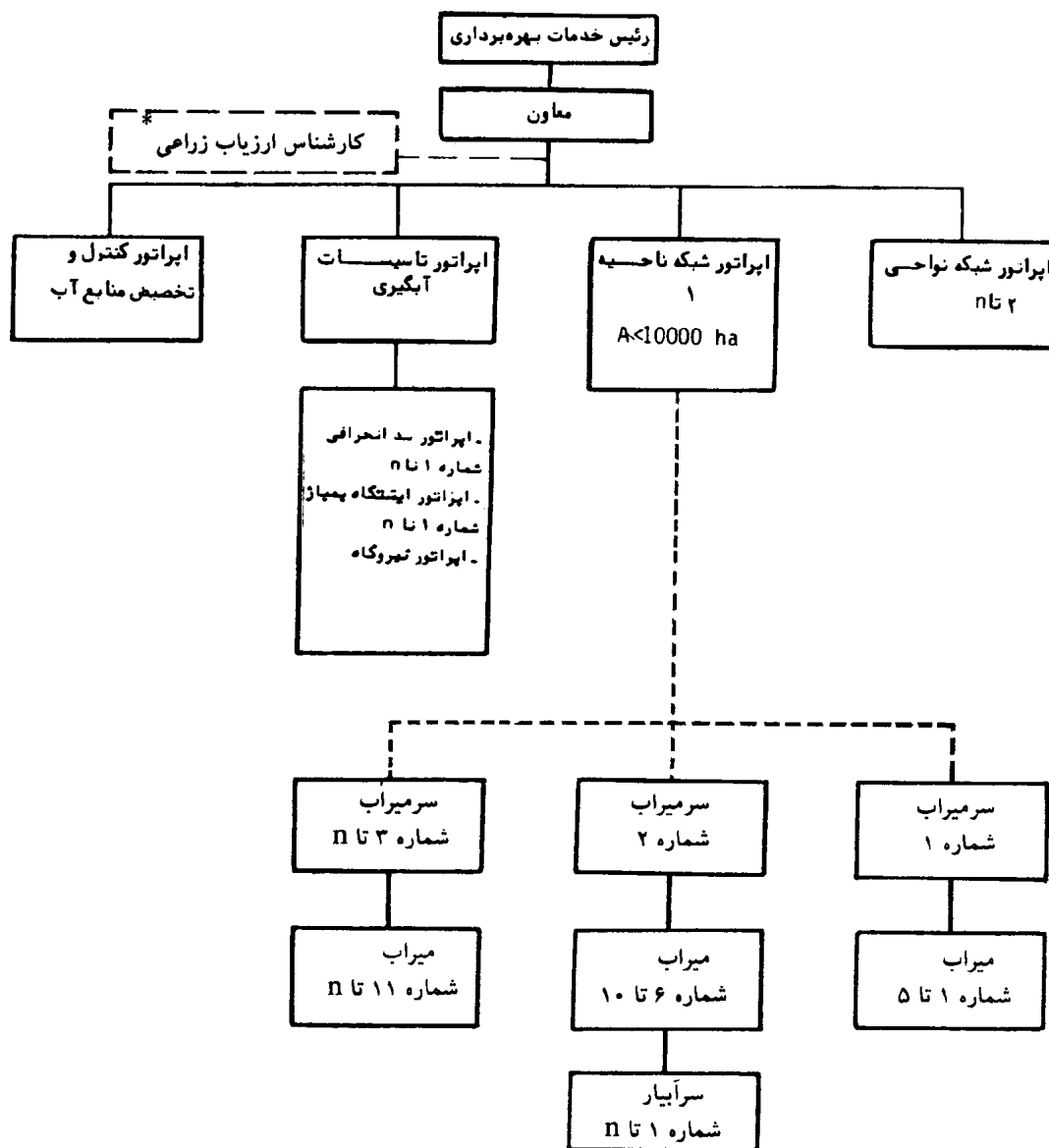
- برآورد هزینه‌های تولید، توزیع و فروش آب با توجه به شاخص هزینه‌ها<sup>۱</sup> و ارائه راه‌حلهای اصلاحی در جهت بالابردن کیفیت خدمات و کاهش معقول هزینه‌ها و اعمال سیاست صرفه‌جویی
- همکاری<sup>۲</sup> در بررسی عوامل مؤثر در قیمت تمام شده آب استحصالی از منابع مختلف، پیشنهاد حذف هزینه‌های اضافی و برآورد افزایش حاصل شده در منطقه

---

۱- شاخص هزینه‌های اعلام شده از سوی مراجع صلاحیتدار ملاک عمل خواهد بود.  
۲- منظور همکاری مسئول بخش بهره‌برداری با کمیسیون قیمت تمام‌شده آب در سازمان است.



نمودار ۲-۲ تشکیلات خدمات بهره‌برداری



- ۱- برای هر مزرعه و با مساحت  $200 < A < 600$  هکتار یک نماینده از بین آبیاران (مصرف‌کنندگان) انتخاب می‌شود که سرآبیار نامیده می‌شود.
  - ۲- برای هر چند مزرعه مجاور و با مساحت ۵۰۰ - ۱۰۰۰ هکتار یک نفر میراب از طرف سرآبیارها انتخاب می‌شود.
  - ۳- هر سرمیراب مجهز به یک موتور سیکلت است و به وسیله مدیریت شبکه استخدام می‌شود. و حوزه فعالیت او بین ۴۰۰۰ - ۲۰۰۰ هکتار خواهد بود.
  - ۴- برای هر یک از پستهای سرآبیار و میراب بنا به طبیعت کار یک نفر به عنوان جانشین بایستی از سوی مصرف‌کنندگان و مدیریت شبکه تعیین گردد.
- \* کارشناس ارزیاب زراعی بر حسب مورد و به منظور برآورد عملکرد در هکتار اراضی همکاری می‌نماید.  
 ---- در مواردی که شرکتهای اقماری وجود داشته باشد این قسمت زیر پوشش شرکتهای مذکور قرار می‌گیرند.

## فصل سوم - نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی

### ۱-۳ کلیات

عملیات نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی ارتباط نزدیکی با عملیات بهره‌برداری و در جهت بهبود آن دارد و معمولاً "مدیریت واحدی مسئولیت بخشهای بهره‌برداری و نگهداری را عهده‌دار می‌شود و اکثراً ماموران بهره‌برداری در غیر فصل آبیاری کارهای لایروبی و مرمت انهار و سازه‌های هیدرولیکی را انجام می‌دهند و یا با ماموران نگهداری همکاری می‌کنند. در واحدهای کوچکتر از ۱۰۰۰۰ هکتار و برحسب مورد بخشهای بهره‌برداری و نگهداری در هم ادغام و تحت یک سرپرستی اداره می‌شود.

غالباً خدمات نگهداری از شبکه‌های آبیاری در کشورمان با نارساییهایی مواجه بوده است که می‌توان خلاصه اهم دلایل بروز آن را به شرح زیر بیان کرد:

- معمولاً "کافی نبودن اعتبارات مورد نیاز که برای انجام دادن خدمات نگهداری در اختیار مدیران شبکه‌های آبیاری قرار می‌گیرد.
- عدم وجود ضوابط و دستورالعمل خدمات نگهداری
- عدم علاقه کشاورزان مصرف کننده آب در همکاری و مشارکت در خدمات نگهداری به علل کاستیهای آموزشی و ناآگاهی از مزایای فردی بر اثر اجرای این خدمات
- نارساییهای برنامه‌ریزی، تشکیلاتی و مدیریت در انجام دادن کار
- عدم هماهنگی نظام بهره‌برداری با اصول طراحی

در این فصل، ضمن بررسی ابعاد خدمات نگهداری در یک شبکه آبیاری، سعی شده است رهنمودهایی برای برنامه‌ریزی و انجام خدمات نگهداری ارائه گردد.

یکی از نتایج جالبی که ضمن بررسیهای مختلف در زمینه ضرورت انجام خدمات نگهداری به دست آمده، این است که هزینه نگهداری و تعمیرات در شبکه‌هایی که با تکنولوژی ارزانتر ساخته شده از شبکه‌هایی که با تکنولوژی گرانتر ساخته شده بیشتر است. به طور مثال: یک نهر خاکی بیشتر از یک نهر مشابیه با پوشش بتنی احتیاج به نگهداری و تعمیر مستمر دارد.

در اینجا ذکر این نکته ضرورت می‌یابد که نباید به تصور اینکه تکنولوژی گران احتیاج به نگهداری کمتری دارد، صرفاً از آن استفاده نمود، بلکه باید در نظر داشت اگر به هر دلیل تکنولوژی ارزان به کار گرفته شود، با توجه بیشتر به امر نگهداری از شبکه امکان دسترسی به بازدهی مطلوب نیز میسر خواهد بود.

موضوع دیگری که در امر خدمات نگهداری شبکه‌های آبیاری باید مورد توجه قرار گیرد این است که در بعضی شرایط، شبکه آبیاری قبل از اینکه ساختمان آن کاملاً به پایان برسد، مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد، در این صورت عملیات بهره‌برداری از چنین شبکه‌ای مستلزم انجام دادن خدمات اضافی نگهداری است؛ لذا در شبکه‌هایی که این چنین مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند، ایجاد یک واحد مسئول برای تکمیل کارهای ساختمانی شبکه ضرورت خواهد داشت.

### ۲-۳ وظایف اصلی واحد خدمات نگهداری

مسئولیت کلی در امر نگهداری یک شبکه آبیاری و زهکشی به نحوی که بهره‌برداری مناسب و مستمر از آن امکانپذیر گردد، به عهده واحد خدمات نگهداری است. وظایف اصلی این واحد عبارت است از:

- ایجاد هماهنگی با مدیریت بهره‌برداری و برنامه‌ریزی عملیات نگهداری
- تامین اعتبار لازم و تجهیز گروه‌های عملیاتی
- اجرای عملیات نگهداری برنامه‌ریزی شده به طور منظم و تعمیر خرابیهای غیرقابل پیش‌بینی که در برنامه منظور نشده است.
- بازرسی و نظارت بر اجرای دقیق عملیات فوق
- پیش‌بینی و برنامه‌ریزی فعالیتهای عملیات نگهداری و تعمیرات که باید طی سال بعد صورت گیرد، دارای اهمیت خاصی است، به ویژه در مواردی که باید اعتبار هزینه‌های لازم برای اجرای هر فعالیت در بودجه منظور و تامین شود.

تهیه گزارشهای توجیهی برای لزوم انجام دادن خدمات نگهداری و تعمیرات در موقع تهیه و تنظیم بودجه و نشان دادن عواقب عدم انجام دادن این خدمات برای مدیریت یک شبکه، از وظایف بسیار مهم است.

انجام دادن خدمات نگهداری به آمار و اطلاعات صحیح و دقیقی که بر مبنای بازرسی و نظارت مستمر تهیه شده باشد، نیاز دارد و این کار بدون داشتن اطلاع دقیق از هزینه‌های واقعی برای اجرای کار و همچنین عملکرد ماشین‌آلات و نیروی انسانی امکانپذیر نخواهد بود.

در این نشریه ارقامی در زمینه عملکرد ماشین‌آلات و نیروی انسانی (بند ۳-۵-۴) ارائه خواهد شد تا در مواقعی که دسترسی به ارقام واقعی نباشد، بتوان با احتیاط از آنها استفاده نمود. لیکن لازم است برای هر طرح آبیاری، ارقام واقعی مورد نیاز را برای شرایط خاص آن طرح جمع‌آوری و در اختیار باشد.

### ۳-۳ انواع خدمات نگهداری

به طور کلی هر شبکه آبیاری به سه دسته عملیات نگهداری احتیاج دارد که عبارت است از:

- عملیات نگهداری منظم یا مستمر: این عملیات شامل انجام دادن یک سلسله عملیات نگهداری و تعمیراتی است که به منظور سرپا نگهداشتن شبکه آبیاری و بهره‌برداری از آن به صورت رضایتبخشی، انجام می‌شود. این عملیات معمولاً به طور سالانه انجام می‌گیرد.
- عملیات نگهداری خاص: این عملیات شامل: جبران خسارات ناشی از حوادث غیرمترقبه نظیر: سیل، زمین‌لرزه و طوفان است. گرچه پیش‌بینی این حوادث کار ساده‌ای نیست، مع‌هذا در شبکه‌هایی که در معرض خطر این گونه حوادث و به ویژه سیل قرار دارند، باید پیش‌بینیهای لازم برای خروج سیل و همچنین اعتبار خاصی برای این منظور به صورت ذخیره به عمل آید.
- عملیات نگهداری متفرقه: این عملیات شامل: هرگونه عملیات لازم برای جلوگیری از تلفات آب و حفظ ظرفیت نهرها، مخازن، سازه‌های فنی و حفظ کارایی آنها در حد پیش‌بینیهای طرح اولیه است. این عملیات در بعضی موارد که تغییرات اساسی در الگوی کشت داده شود و یا مشکلات جدیدی برای زهکشی اراضی پیش آید، مستلزم تغییرات اساسی در نهرها و سازه‌ها خواهد بود.

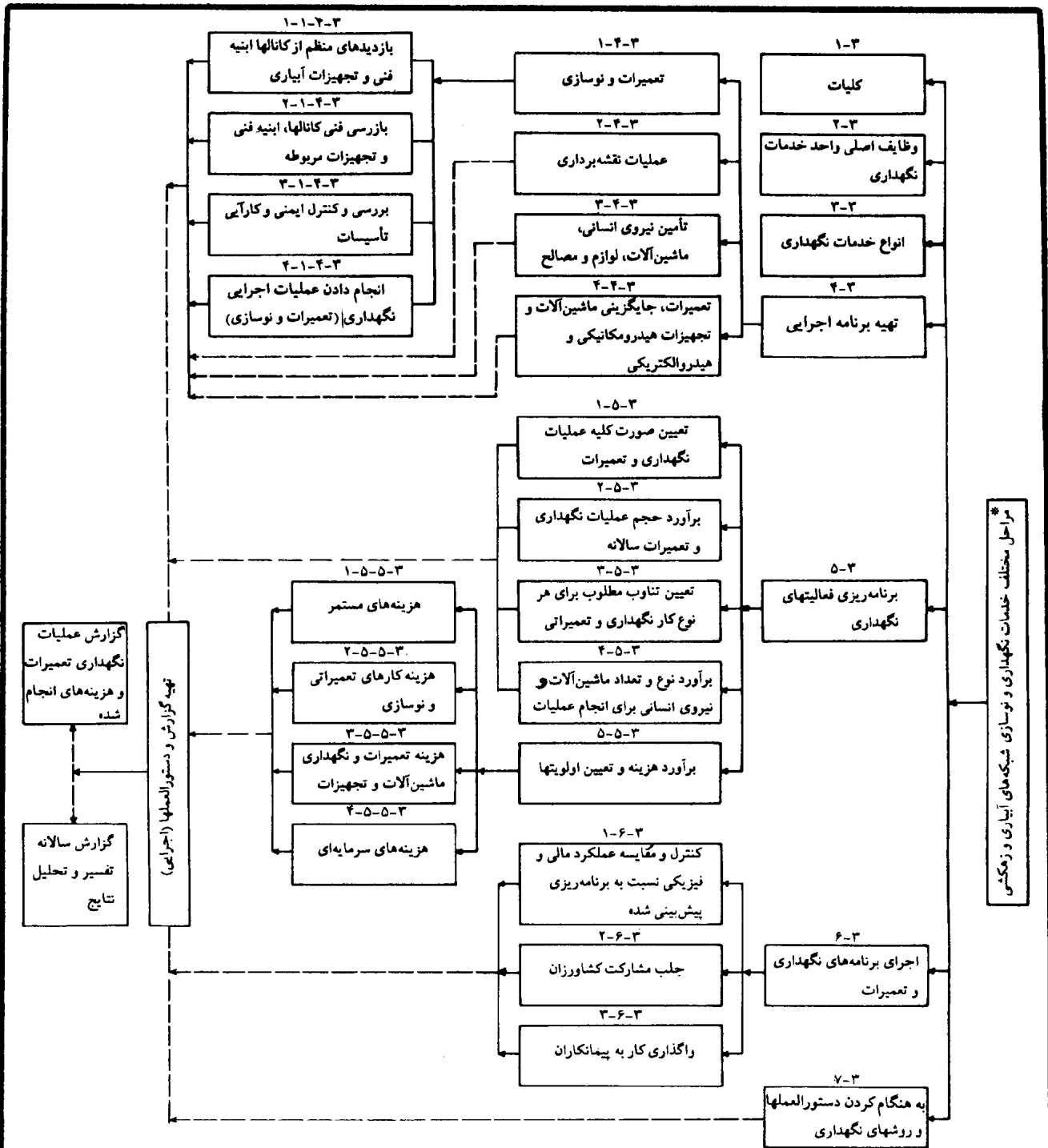
آنچه در این بخش خواهد آمد، بیشتر در مورد عملیات نگهداری مستمر و مختصری نیز در مورد عملیات نگهداری متفرقه خواهد بود.

عملیات نگهداری و مرمت شبکه‌های آبیاری و زهکشی که به موازات عملیات بهره‌برداری به منظور اصلاح و بهبود شبکه‌ها صورت می‌پذیرد، براساس نمودار شماره ۳-۱ و با در نظر گرفتن نکات زیر انجام می‌شود:

### ۴-۳ تهیه برنامه اجرایی

برنامه عملیات نگهداری باید به صورتی تهیه و تنظیم گردد که در امر بهره‌برداری وقفه‌ای ایجاد نگردد و با توجه به شرایط منطقه قابل اجرا باشد. به منظور برنامه‌ریزی متناسب با نیازهای اجرایی، عملیات نگهداری شبکه، ضرورت دارد که امکانات از نظر تامین نیروی انسانی، ماشین‌آلات، لوازم و مصالح و بالاخره امکانات فنی با دقت‌های لازم برآورد و برنامه‌ریزی کارهای اجرایی براساس آن تدوین گردد.

نمودار ۱-۳ مراحل مختلف خدمات نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی



\* در مواردی که فقط سد انحرافی وجود دارد و مدیریت آن با شبکه آبیاری و زهکشی به صورت توأم است، خدمات نگهداری سد انحرافی در این نمودار گنجانده شده است. به همین ترتیب در خصوص شبکه آبیاری که تامین آب آن از محل ایستگاههای پمپاژ صورت می‌گیرد، وظایف نگهداری ایستگاههای پمپاژ نیز به عهده مدیریت شبکه آبیاری و زهکشی خواهد بود. سد انحرافی و ایستگاه پمپاژ معمولاً بدون افزایش پرسنل و یا نیروی موجود قابل نگهداری خواهد بود.

۱-۴-۳-۱ بازدیدهای منظم<sup>۱</sup> از کانالها، ابنیه فنی و تجهیزات آبیاری

فعالیت‌های خدمات نگهداری اعم: از بازدیدها یا کارهای اجرایی بر حسب قسمت‌های اصلی یک طرح آبیاری، طبقه‌بندی شده و معرفی گردیده است. این قسمت‌ها عبارتند از:

- سدها و مخازن
- شبکه آبیاری
- شبکه زهکشی
- شبکه راههای سرویس و ارتباطی
- تجهیزات مکانیکی، هیدرومکانیکی و الکتریکی
- سیل‌بندها و ابنیه حفاظتی
- سازه‌های فنی هیدرولیکی (ابنیه فنی نظیر: سیفونها، سرریزها، شیب شکنها، تخلیه‌کننده‌های اضطراری و آشغالگیرها). تهیه و تنظیم برنامه عملیات بازدید کلیه قسمت‌های فوق را شامل می‌شود.

۲-۱-۴-۳ بازرسی فنی کانالها، ابنیه فنی و تجهیزات مربوط:

به منظور مقایسه و تطبیق مشخصات فنی طراحی تاسیسات آبیاری با وضع موجود، بازرسیهای فنی به شرح موارد زیر خواهد بود:

الف- بازرسی فنی کانالها شامل:

- شیب شیروانی و مقاطع کانالها و شیب جانبی خاکریزها و زهکشهای جانبی آنها
- رسوبگذاری و میزان رویش علفهای هرز و ...
- شکستگیها، نشستها، درزهای انبساط و انقباض کانالها
- کنترل خروجی زهکش زیر کانالهای پوشش شده
- مقایسه مقطع کانالهای پوشش نشده و کانالهای با پوشش رسی با ضوابط طراحی آن

---

۱- فواصل زمانی بازدیدها با توجه به: نوع، سیستم، نحوه بهره‌برداری از تاسیسات، دستورالعملها و روشهای نگهداری متفاوت خواهد بود.

ب- بازرسی فنی سازه‌ها شامل :

- نحوه عملکرد، سرویس و نگهداری دریچه‌ها و سیستم‌های کنترل کننده سطح آب
- تاسیسات حفاظتی نظیر: سرریزها، سیفونهای اضطراری، شیرهای یک طرفه<sup>۱</sup>
- حوضچه‌های رسوبگیر، آبگیرها، سیفونها، شیب شکنها، مقسمها و ...
- ابنیه ایمنی، آشغالگیرها و آبشخورها

ج- بازرسی فنی از زهکشهای سطحی و عمقی شامل :

- ابنیه تقاطعی زهکشها با یکدیگر و زهکشها با کانالهای آبیاری و جاده‌ها
- چاهکهای بازدید<sup>۲</sup>، نقاط کنترل مسیر<sup>۳</sup>
- محل تخلیه نهایی زهکش اصلی محدوده پروژه به زهکش طبیعی
- زهکشهای روباز نظیر آنچه که در مورد کانالها ذکر گردید
- شبکه پیزومتری و کنترل عملکرد آن

د- بازرسی فنی تجهیزات مکانیکی، هیدرومکانیکی و هیدروالکتریکی

ه- بازرسی فنی جاده شامل:

- وضعیت جاده‌های سرویس و دسترسی
- شانه‌ها<sup>۴</sup>، شیب خاکریزها و زهکشهای جانبی
- ورودی و خروجی سازه‌های آبگذر و پلها
- تاسیسات حفاظتی، آب نماها و ...
- تابلوهای راهنمای جاده‌ها و علائم

و- بازرسی فنی بعد از عملیات انجام شده شامل:

- لایروبی کانالها
- علفزدایی
- سرویس، زنگزدایی، روغنکاری دریچه‌ها و اجزای وابسته
- اصلاح و مرمت راهها
- سایر عملیات تعمیراتی

---

1 - Flap gate, Barbakan, Weep holes

2 - Manholes

3 - Check points

4 - Shoulder

- شناسایی و آگاهی از نقشه‌های همچون ساخت<sup>۱</sup> تاسیسات و ابنیه فنی، کاتالوگها و مشخصات فنی تجهیزات
- بازدیدهای دوره‌ای و اضطراری (برحسب مورد) از تاسیسات و ابنیه فنی نظیر: دریچه‌های آبگیر، پلها، سرریزها، آکدوکها، سیفونها، شیب‌شکنها و ...
- بررسی و تشخیص میزان استهلاک ناشی از دوران بهره‌برداری و تصمیم‌گیری در مورد نحوه و زمانبندی اصلاح و مرمت آنها
- بررسی و تشخیص خرابیهای ناشی از نواقص بهره‌برداری و تصمیم‌گیری در مورد نحوه و زمانبندی اصلاح و مرمت آنها
- ارزیابی نحوه حفاظت از دریچه‌ها و تجهیزات، تعمیرات و تعویض قطعات و سرویس آنها (روغنکاری، زنگزدایی و رنگ آمیزی)
- کنترل تخلیه رسوبات حوضچه‌های رسوبگیر برحسب مورد و نحوه علفزدایی آنها
- اصلاح و یا تکمیل دستورالعملهای نگهداری و بهره‌برداری مناسب با وضعیت تاسیسات بازدید شده و توصیه اعمال آن به مسئولان بهره‌برداری‌کننده و مصرف‌کنندگان
- انجام دادن آزمایشها و اندازه‌گیریهای لازم با استفاده از روشهای ساده و عملی به منظور اطمینان از کارایی و بازدید تاسیسات در حد ظرفیتهای طراحی شده
- استفاده از نتایج آنالیز شیمیایی آب، به منظور کنترل و بررسی آثار سوءاحتمالی آن در شرایط و وضعیت کانالها و همچنین تاسیسات ابنیه فنی
- بررسی میزان رسوبات در کف حوضچه و کانالها و نحوه تخلیه و جلوگیری از وارد شدن آن به تاسیسات
- بررسی علفهای هرز روئیده در تاسیسات و نحوه مبارزه و ریشه‌کن نمودن آنها
- پیش‌بینی نحوه نگهداری شبکه و تاسیسات به منظور جلوگیری از خسارات ناشی از سیل و دیگر عوامل طبیعی که به طور اتفاقی ممکن است رخ دهد.
- پیش‌بینی نحوه نگهداری به منظور حفظ ظرفیت و کارایی تاسیسات در آینده
- پیش‌بینی نحوه نگهداری از کانالها و زهکشها در مقابل تردد احشام و جلوگیری از سقوط اهالی محل به کانالها در صورتی که در طراحی اولیه مدنظر قرار نگرفته باشد.
- پیش‌بینی نحوه نگهداری از کانالها در سایر مواردی که ضرورت مطالعه آن در طراحی اولیه وجود داشته، ولیکن موردتوجه قرار نگرفته است.
- بررسی و کنترل جاده‌های سرویس و حفظ حریمهای پیش‌بینی شده تاسیسات و اقدامات لازم برای آزادسازی آن در صورت تجاوز مالکان مجاور



### ۳-۴-۱-۴ انجام دادن عملیات اجرایی نگهداری ( تعمیرات و نوسازی )

با در نظر گرفتن قسمتهای اصلی یک طرح آبیاری به ترتیبی که قبلاً بیان شد ، عملیات اجرایی نگهداری به شرح زیر رادبرمی گیرد:

### ۳-۴-۱-۴-۱ سدها و مخازن

عملیات نگهداری در مخازن آب اعم از: سدها و یا استخرهای ذخیره عبارت است از :

- جلوگیری از رشد علفهای هرز آبی
  - خارج ساختن اجسام حجیم شناور در آب مانند: تنه درختان که ممکن است به سازههای فنی زیان وارد سازد.
  - کنترل کیفیت آب هم از نظر تمرکز املاح و هم از نظر محیط زیست به منظور تشخیص منابع آلودگی
  - بررسی رسوبات در کف مخازن
  - سرویس بهنگام و تعمیرات ضروری سازههای فنی مربوط
- این عملیات به جز مبارزه با علفهای آبی که در بعضی مواقع ممکن است مشکلاتی را ایجاد کند، عموماً کارهای سادهای است که باید به صورت دوره ای در عرض سال انجام شود. علی هذا، کنترل مستمر در مورد آنها و انجام دادن به موقع آن ضرورت خواهد داشت.

یکی از معمولترین نوع علفهای آبی در مناطق گرم و نیمه گرم، گیاهی از خانواده زنبق آبی<sup>۱</sup> است. این گیاه دارای رشد بسیار سریع است؛ به طوری که تعداد معدودی از این گیاه در عرض سال ممکن است نزدیک به یک هکتار سطح آب را بپوشاند و محیط مساعدی برای پرورش پشه، لار و حشرات آماده سازد، میزان تبخیر نیز در آن بسیار زیاد و بین ۲ تا ۱۰ برابر تبخیر از سطح آزاد آب برآورد شده است.

مشکل جدی دیگری که در آبهای ذخیره شده بروز می کند، وجود مواد غذایی فراوان در آبهای راکد و در نتیجه رشد سریع و انبوه جلبکهاست. وجود جلبکها در آب سبب از بین رفتن اکسیژن محلول می گردد و استفاده از این آب برای مصارف آبیاری و به ویژه برای مصارف شهری مشکلاتی را ایجاد خواهد کرد. مهمترین مشکل آن برای مصارف آبیاری، رشد علفهای هرز در نهادهای آبیاری و سازههای فنی است. برای جلوگیری از این مشکل روشهای مختلفی به کار برده می شود که معمولترین آن تزریق هوای فشرده در آب مخازن است.

---

1 - Water Hyacinth ( Eichhorina Crassipes)

سایر عملیات عمده تعمیر و نگهداری سدهای انحرافی و تأسیسات انحراف و آبگیری عبارت است از:

- زنگزدایی و رنگ زدن دریچه‌ها به منظور جلوگیری از پوسیدگی آنها
- روغنکاری قسمتهای متحرک دریچه‌ها و مفاصلها
- پاکسازی و خارج کردن زباله‌ها
- بازدید دریچه آشغالگیر، پاکسازی و تعمیر آن
- کارهای متفرقه

بندهای خاکی به عملیات نگهداری بیشتری نیاز دارد؛ به ویژه در قسمت سرآب. مبارزه با علفهای هرز در این قسمت الزاماً باید یک یا دو بار در سال انجام شود.

### ۳-۴-۱-۴-۲ شبکه آبیاری

کانالهای آبیاری معمولاً یا خاکی است، یا با پوشش بتنی و یا پیش ساخته و مشخصات نگهداری آنها به شرحی که ذیلاً ارائه خواهد شد، کاملاً متفاوت است:

#### ۱- کانالهای با پوشش بتنی

کانالهای با پوشش بتنی در صورتی که درست طرح شده باشد و در ساختن آنها پیشگیری از مشکلات بالقوه‌ای که بعد از ساخت بروز می‌کند؛ مانند؛ فشارهای زیرین، مسایل خاکهای گچی، تورم خاکهای رسی و غیره در نظر گرفته شده باشد، احتیاج چندانی به عملیات نگهداری و تعمیرات ندارند. یکی از دلایل عمده برای ساختمان نهرهای با پوشش بتنی، اصولاً کاهش عملیات نگهداری و هزینه‌های آنهاست.

عملیات معمولی تعمیرات شامل: ترمیم ملات درز ساختمانی تخریب شده، تعویض بلوکهای بتنی شکسته، جلوگیری از رشد گیاهان هرز در درزهای اتصال و سطح پوشش بتنی، کنترل و ترمیم زهکشهای مربوط، کنترل و خارج ساختن رسوبات و تعمیر و نگهداری خاکریزهاست.

در شرایط معمولی، تشکیل رسوبات در نهرهای بتنی مشکل مهمی نیست، زیرا سرعت آب در این گونه نهرها نسبتاً زیاد است و با احداث حوضچه‌های آرامش می‌توان باعث تقلیل مواد معلق در آب گردید.

در صورتی که خاکریزهای کنار نهر به طور صحیح شیب‌بندی نشده باشد، بارانهای شدید سبب فرسایش در آنها شده و موجب افزایش رسوبات کف نهرها می‌گردد. در مناطقی که شبکه‌های آبیاری در مناطق خشک و شنزار واقع شده باشد، وزش بادهای شدید و حرکت شنهای روان ممکن است سبب پر شدن تمامی نهرهای یک شبکه گردد. در چنین شرایطی احداث بادشکن و یا ایجاد نوعی مانع<sup>۱</sup> برای جلوگیری از ورود شن به نهرها ضروری است.

خارج کردن رسوبات عمده از کف نهرهای بتنی کاری بسیار پرهزینه است، زیرا به علت آسیب‌پذیری پوشش نهر توسط ماشین‌آلات، انجام کار باید با دست صورت گیرد مگر اینکه ماشین‌آلات اختصاصی برای این کار تدارک شده باشد.

در بعضی از شبکه‌ها، از روش شستن بستر کانال برای خروج رسوبات استفاده می‌شود. بدین طریق که آب به میزان حداکثر ظرفیت در نهرها روانه می‌گردد و با این عمل رسوبات از بستر نهرها رانده شده و در محل‌های مناسب آن را تخلیه می‌کنند.

کنترل علفهای هرز در نهرهای با پوشش بتنی، معمولاً مسئله‌ای ایجاد نمی‌کند، مگر گیاهان آبی که باید هر بار نسبت به خارج کردن آنها اقدام نمود. روشهای مورد استفاده برای مبارزه با گیاهان آبی در نهرهای آبیاری در این فصل شرح داده خواهد شد.

یکی از مشکلات اساسی نهرهای بتنی، ایجاد ترکهای حاصل از فشارهای زیرین و در نتیجه خرد شدن پوشش بتنی است. در مواقعی که این‌گونه مشکلات پیش آید علاوه بر تعمیرات پوشش کانال، باید اقدامات پیشگیری برای وقوع مجدد آن به کار رود. در این‌گونه موارد معمولاً<sup>۲</sup> با نصب یک نوع وسیله کنترل<sup>۲</sup> برای خارج کردن فشار زیر کانال و یا احداث زهکش زیرزمینی برای پایین بردن آب زیرزمینی مؤثر در کانال، از خرابی آن جلوگیری می‌نمایند.

## ۲- نهرهای خاکی

در نهرهای خاکی، چهار نوع مشکل اساسی وجود دارد که باید مورد توجه واحدهای خدمات نگهداری قرار گیرد. اگرچه این چهار مشکل به نحوی با هم مرتبط است، ولی ترمیم آنها باید به طور جداگانه انجام شود. این چهار مشکل عبارتند از:

- رسوبگذاری
- تجمع علفهای هرز

1 - Barrier

2 Subpressure Valve or Flap Gate

- نشت آب
- فرسایش بدنه

## الف - رسوبگذاری

رسوبگذاری به مقدار زیاد شاید مهمترین مشکل در کارایی نه‌های خاکی است. مالیک<sup>۱</sup> در دهمین کنگره بین‌المللی آبیاری و زهکشی در سال ۱۹۷۸ در آتن، علل رسوبگذاری را به شرح زیر دسته‌بندی کرده است:

- ۱- ورود رسوبات زیاد در محل آبرگیر نهر
- ۲- عدم خروج رسوبات به طور متناسب از نه‌های فرعی
- ۳- بالا نگهداشتن سطح آب در نقاط کنترل جریان (دریچه‌ها)
- ۴- حرکت شنهای روان به داخل نهر
- ۵- کافی نبودن ظرفیت تخلیه نه‌ها
- ۶- برگشت مواد لایروبی شده در دوره اجرا به وسیله باران و باد به نه‌ها
- ۷- خرابی دریچه‌های تخلیه
- ۸- لایروبی اتفاقی و ناقص رسوبات
- ۹- رشد زیاد علفهای هرز
- ۱۰- تنظیم غلط جریان آب در کانالها

علل فوق از ردیف ۱ تا ۵، معرف نقص فنی در طراحی شبکه، از ردیف ۶ تا ۹ معرف نقص در عملیات نگهداری و ردیف ۱۰ نشانه بهره‌برداری ناقص از کانالهای آبیاری است.

اصلاح نقص فنی در طراحی، عملاً به معنی تغییرات عمده در ساختمان شبکه است که مستلزم سرمایه‌گذاری زیاد بوده و کار آسانی نیست. لیکن این نقص را می‌توان از طریق کاربرد عملیات نگهداری مناسب تا اندازه‌ای برطرف کرد؛ به طور مثال یک زاویه نامناسب در محل اشتقاق، نهر از نه‌اصلی، ممکن است سبب تجمع رسوبات در این نقطه از نهر گردد و تجمع آن را در بالادست نهر تشدید کند.

بهره‌برداری غلط نیز می‌تواند علت اصلی تشکیل رسوبات باشد. در شرایطی که آب، حامل مواد معلق فراوان است، جریان آب در نه‌ها نباید از  $\frac{۳}{۴}$  ظرفیت آنها کمتر شود؛ زیرا در ظرفیتهای کمتر، سرعت آب کاهش می‌یابد و رسوبات ته‌نشین خواهند شد.

1 - M.B.A. Malik

## ب - تجمع علفهای هرز

تجمع علفهای هرز در اکثر شرایط اقلیمی سبب جلوگیری از سرعت لازم آب در نهرها می‌گردد. این علفها در دو گروه به شرح زیر وجود دارد:

### ۱- علفهای هرز خاکی

ریشه این علفها در خاک رشد می‌کند و مستقیماً در آب نشو و نما نمی‌کند. شاخ و برگ این علفها بر روی شیب نهرها و خاکریزها پخش می‌شود و از رطوبت مناسب خاک استفاده می‌نماید.

### ۲- علفهای هرز آبی

ریشه این علفها هم در خاک و هم در آب نمو می‌کند، لیکن محل پرورش آنها در آب است. تعداد این علفها زیاد است و از نظر شکل ظاهری و نحوه زندگی در آب طبق طبقه‌بندی رابسون<sup>۱</sup> (در سال ۱۹۷۶) در گروههایی به شرح زیر قرار می‌گیرند:

- علفهای با شاخ و برگ خارج از آب: ریشه، این علفهای در داخل آب قرار دارد و شاخ و برگ آن از آب خارج شده و در هوای آزاد قرار می‌گیرد.
- علفهای با برگهای شناور: دو دسته از این علفهای وجود دارد، در دسته اول ریشه‌ها در گل و لای رشد می‌کند و برگهای گیاه در سطح آب شناور است؛ دسته دیگر ریشه مشخصی ندارد و ساقه و برگ آن در روی آب شناور است.
- علفهای غوطه‌ور در آب: ریشه، ساقه و برگ این علفها کلاً در آب غوطه‌ور است. تعدادی از آنها دارای گل‌های رنگی هستند که از سطح آب خارج می‌شود؛ در این دسته نیز تعدادی بدون ریشه و غوطه‌ور در آب و تعداد بیشتری دارای ریشه در گل و لای اند.
- جلبکها: جلبکها دارای انواع و شکلهای مختلف هستند، از جمله می‌توان جلبکهای تک‌یاخته‌ای و جلبکهای ریشه‌ای شکل را نام برد.

رابطه بین انواع علفهای هرز و روش کنترل آنها، به هنگام توضیح روشهای کنترل مورد بحث قرار خواهد گرفت؛ ولی به طور اختصار لازم به یادآوری است که بعضی از علفهای هرز، علاوه بر ایجاد اختلال در امر بهره‌برداری از نهرها، به سبب انتقال بذر، بوته و ریشه آنها به وسیله آب یا باد، در مزارع تکثیر و توسعه می‌یابند و مشکلات بزرگی برای کشاورزان به وجود می‌آورند.

1 - Robson

زیان دیگر تجمع علفهای هرز، ایجاد پناهگاه و محل تکثیر برای حشرات ناقل امراض؛ مانند: پشه و جانوران صحرایی به ویژه مار است.

#### ج - نشت آب

نشت آب در نهرها از طریق خاکریزهای جانبی به علل زیر صورت می‌گیرد:

- وجود حفره‌های ایجاد شده به وسیله جانوران چونده
- وجود ریشه‌های پوسیده در خاک
- فضاهای خالی ناشی از پوسیدن تنه، شاخ و برگ در ختان موجود در توده خاک بستر نهر
- وجود سایر مواد آلی در بستر دیواره نهرها
- مورچه‌ها که موجب ایجاد شکستگی و در نتیجه نشت در نهرهای خاکی و حتی بتنی می‌شوند.

این نوع نشتها را می‌توان پس از مشخص کردن مسیر نشت، با دست یا با استفاده از یک بیل مکانیکی و خالی کردن و کوبیدن اطراف مسیر و پر کردن آن با مصالح مناسب، تعمیر و ترمیم کرد. عواملی که باعث نشت آب می‌شوند، اگر به موقع شناسایی و از آن جلوگیری نشود، نشت آب به سرعت افزایش می‌یابد و باعث خرابیهای زیاد و در نتیجه نیاز به انجام دادن تعمیرات سنگین خواهد شد. هرگاه از نشت آب به موقع جلوگیری نشود و این امر همچنان ادامه یابد، باعث باتلاقی شدن اراضی پایین دست و مآلاً "سبب کاهش سطح اراضی مزروعی نیز خواهد شد.

نفوذ عمقی آب از طریق لایه‌های نفوذپذیر در خاک ممکن است اشکالات مشابهی برای اراضی ایجاد نماید. برای جلوگیری از نفوذ عمقی و یا نشت از کناره‌های نهر، می‌توان پس از شناسایی لایه‌های نفوذپذیر، آن را برداشت و جای آن را با مواد غیرقابل نفوذ و یا خاک مناسب، کوبید و پر کرد.

#### د - فرسایش بدنه

ارتفاع آزاد و خاکریزهای بیرونی نهرهای خاکی همیشه در خطر فرسایش قرار دارند. عوامل عمده این فرسایش عبارتند از:

- بارانهای سنگین
- بادهای شدید
- بهره‌برداری غلط
- چرای احشام

- عبور احشام برای آشامیدن آب

- عبور وسایط نقلیه

زیان حاصل شده از طرف بیشتر این عوامل را با بهبود در بهره‌برداری و جلوگیری از عبور وسایط نقلیه و احشام می‌توان جبران نمود. برای جلوگیری از فرسایش حاصل شده از عوامل طبیعی؛ مانند: باران و باد می‌توان ارتفاع آزاد نهرها را با کشت چند نوع گیاه چمنی، بسته به انواع موجود در محل، به یک پوشش مقاوم در مقابل فرسایش تبدیل نمود.

قطع جریان ناگهانی آب در کانالها نیز به فرسایش در بدنه نهر کمک می‌کند، همچنین خالی گذاشتن نهر در فصل بارندگی سبب فرسایش شیبهای بدنه نهر می‌گردد.

نحوه عمل گاو و گوسفند در ایجاد فرسایش در نهر متفاوت است، گاو در موقع آشامیدن آب، قسمت مرطوب بدنه را در داخل آب می‌ریزد و گوسفند با چرا در بدنه، پوشش آن را از بین می‌برد و در هر دو حالت عوامل مساعد برای فرسایش باران و باد فراهم می‌گردد. فرسایش پیشرفته در نهر را می‌توان با استفاده از ماشین‌آلات مناسب و یا با دست ترمیم کرد. در هر حالت باید توجه داشت که فاصله بین قسمت‌های ترمیم شده و قسمت‌های ثابت کاملاً به هم متصل شود؛ در غیراینصورت دیواره نهر در همین قسمت از بین خواهد رفت.

مؤثرترین راه مبارزه با فرسایش بیشتر، از طریق جلوگیری میسر است تا از طریق ترمیم. عملیات جلوگیری شامل: کشت گیاهان چمنی در دیواره آزاد نهر، محصور کردن نهر و ساختن آبشخور و محل آب‌تنی جداگانه برای حیوانات از مهمترین اقدامات جلوگیری از فرسایش نهرهاست.

### ۳-۴-۱-۴-۳ شبکه زهکشی

برای اینکه شبکه زهکشی در کنار شبکه آبیاری با کارایی مناسب عمل کند، عملیات نگهداری در زهکشهای روباز و زهکشهای زیرزمینی باید به موقع و به طور مستمر صورت گیرد. شرح عملیات برای هر یک از انواع زهکشهای روباز و زیرزمینی به قرار زیر است:

#### ۱- زهکشهای روباز

عملیات نگهداری در زهکشهای روباز عبارت است از:

- قطع درختان در مسیر زهکشها

- کنترل علفهای هرز در داخل زهکشاها
- ایجاد پوشش سبز در بدنه آزاد زهکشاها
- نگهداری و تعمیرات وسایل اندازه‌گیری جریان آب داخل زهکشاها
- لایروبی زهکشاها
- نگهداری و تعمیر ایستگاههای پمپاژ، در صورتی که آب زهکش با پمپ خارج می‌شود.

عملیات نگهداری زهکشهای روباز عیناً مشابه عملیات نگهداری برای نهرهای آبیاری خاکی است، ولی در عمل توجه کمتری به عملیات نگهداری زهکشهای روباز معطوف می‌شود، در نتیجه هنگام بارندگیهای سنگین کار مورد انتظار را به خوبی انجام نخواهند داد.

تعمیر و نگهداری زهکشها همیشه باید با برنامه‌ریزی معین از پایین دست به بالادست صورت گیرد و تا آنجا که ممکن است، در طول یک فصل آبیاری تکمیل شود.

تناوب زمانی یا فاصله دو عملیات نگهداری و مرمت زهکشها نباید از ۲ و یا حداکثر ۳ سال، بسته به شرایط محلی، تجاوز کند.

## ۲- زهکشهای زیرزمینی

زهکشهای زیرزمینی معمولاً در معرض دو مشکل اساسی قرار می‌گیرند که عبارتند از:

- مسدود شدن لوله‌های زهکشی و منافذ به وسیله رسوبات خاکدانه و یا ریشه گیاهان
- رسوبات مواد معدنی

مشکل مسدود شدن زهکشهای زیرزمینی بیشتر به وسیله رسوبات خاکدانه و یا ریشه گیاهان عمومیت دارد. رسوبات مواد معدنی بیشتر در مورد رسوبات آهن و منگنز اتفاق می‌افتد؛ ولی بسته به شرایط محلی و جنس خاک، تشکیل این رسوبات تا مرحله مسدود کردن کامل زهکشها از چند ماه تا ۴۰ سال به طول می‌انجامد. روشهای رسوبزدایی زهکشها در دنباله این فصل مورد بحث قرار خواهد گرفت.

## ۳-۴-۱-۴-۴ شبکه راههای سرویس و ارتباطی

نگهداری راههای شبکه آبیاری اعم از: راههای سرویس و یا راههای ارتباطی از دو نظر حائز اهمیت است:

- ۱- ایجاد تسهیل در عملیات بهره‌برداری از شبکه



- ۲- امکان دسترسی به موقع به تدارک نهادهای تولید و بازار فروش محصولات
- راههای موجود در یک شبکه آبیاری را ممکن است در سه دسته اصلی به شرح زیر طبقه‌بندی نمود:
- راههای درجه ۱ ارتباطی با پوشش آسفالت و یا پوشش ماکادام
  - راههای درجه ۲ ارتباطی خاکی
  - راههای بهره‌برداری و نگهداری در شبکه ( حاشیه نهرها و سیلبندها و جاده‌های خاکی بین مزارع)

این راهها بیشتر در نتیجه بارندگی و عبور و مرور همزمان وسایل نقلیه خراب می‌شود و تعمیر آنها مستلزم خارج کردن مصالح سست و پر کردن حفره‌ها و گودالها با مصالح مناسب و کوبیدن آن است. ترمیم لایه روسازی جاده‌های آسیب دیده برحسب نوع جاده متفاوت است، راههای با پوشش ماکادام بیشتر در معرض خرابی است؛ ولی تعمیر آنها نیز آسانتر است و بسته به وسایل و تجهیزاتی که در اختیار واحد مسئول نگهداری است، می‌توان آنها را تعمیر کرد.

راههای خاکی در شرایط بارندگی بسیار آسیب‌پذیرند و به سرعت خراب می‌شوند. تعمیرات این نوع راهها را می‌توان با پاکسازی آبروها و زهکشهای کنار جاده که آبهای اضافی را به موقع تخلیه می‌کنند، به مقدار زیادی کاهش داد.

نگهداری و تعمیر جاده‌های حاشیه نهرها و سیلبندها نیز مانند راههای خاکی است. ممنوع کردن عبور وسایل نقلیه سنگین از قبیل؛ کامیون و تراکتور از این جاده‌ها که برای عبور وسایل ساخته نشده‌اند، تعمیرات احتمالی مورد لزوم را به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهد.

### ۳-۴-۱-۴-۵ تجهیزات مکانیکی، هیدرومکانیکی و الکتریکی

دستگاههای الکتریکی - مکانیکی سدها و تأسیسات انحراف آب و آبیگری و همچنین موتورهای الکتریکی دریاچه‌های اصلی، تلمبه‌ها، لوله‌ها و اتصالات و سیستمهای روشنایی باید طبق دستورالعملهای تعمیرات و نگهداری که به وسیله کارخانه‌ها تهیه و تسلیم خریدار می‌شود، طبق برنامه تنظیمی موردبازرسی و تعمیر قرار گیرد.

تلمبه‌خانه‌ها در شبکه‌های آبیاری در موارد زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند:

- ۱- موتور تلمبه‌های اصلی برای تأمین آب موردنیاز شبکه اعم از: منابع آب سطحی و یا زیرزمینی
- ۲- موتور تلمبه‌های فرعی به منظور تأمین ارتفاع کافی برای ادامه جریان آب در شبکه

### ۳- موتور تلمبه‌های تخلیه زهکشها

آبگیری تلمبه‌های ردیف " ۱ و ۲ " معمولاً با ظرفیت و ارتفاع نسبتاً زیاد است و باید در مدت آبیاری، میزان آب پیش‌بینی شده را به طور دایم و مستمر در شبکه به جریان درآورند. آبگیری تلمبه‌های ردیف " ۳ " معمولاً با ظرفیت زیاد، ولی ارتفاع کم است و احتمالاً به طور منقطع و بر حسب نیاز کار خواهد کرد.

تلمبه‌های آبیاری معمولاً به طریق دستی کنترل می‌شود، در صورتی که تلمبه‌های زهکشی غالباً به صورت خودکارند و از شناور فرمان می‌گیرند. در مورد استفاده از پمپهای خودکار نیز یک نفر مسئول باید گاه‌گاه مواظب طرز عمل آنها باشد.

بهره‌برداری و نگهداری از موتور تلمبه‌های برقی نسبت به موتور تلمبه‌های دیزلی، ساده‌تر است. متصدیان تلمبه‌خانه‌ها باید در مورد امور ایمنی راه‌اندازی موتور و نحوه افزایش تدریجی بهره‌برداری بهینه از آن، آموزش کافی دیده باشند و از طریق مطالعه دستورالعملهای بهره‌برداری کارخانه‌های سازنده موتور تلمبه‌ها، اطلاع کافی در هر مورد کسب کنند. موتورهای الکتریکی در بعضی موارد برای افزایش سرعت، احتیاج به کنترل با دست دارد که باید طبق دستورالعمل مربوط انجام گردد. همچنین باید توجه داشت که هرگاه تلمبه‌ها به سرعت به حداکثر آبدهی برسند، انتقال یکباره آب به حد ظرفیت نهایی ممکن است خساراتی به نهرها وارد سازد.

تلمبه‌خانه‌های با اهمیت برای تماسهای اضطراری باید به وسایل ارتباطی نظیر: بیسیم و یا تلفن، و امور متفرقه در حد مقدمات طرح آبیاری، مجهز باشند.

### ۳-۴-۱-۶ سیلبندها و ابنیه حفاظتی

تأسیسات حفاظتی و ساختمان سیلبندها در مواقع بارندگیهای شدید و جاری شدن سیل در معرض خساراتی شدید قرار می‌گیرد. چون پیش‌بینی این حوادث مقدور نیست، عملیات نگهداری از سیلبندها باید در عرض سال به طور مستمر انجام شود تا حداکثر پیشگیری از خسارات وارده در مواقع بارندگی شدید و یا وقوع سیل به عمل آید.

### ۳-۴-۱-۷ سازه‌های فنی هیدرولیکی

سازه‌های فنی هیدرولیکی در شبکه آبیاری عبارتند از:

دریچه‌ها<sup>۱</sup>، تنظیم‌کننده‌ها<sup>۲</sup>، ورودیها<sup>۳</sup>، سرریزها<sup>۴</sup>، خروجیها<sup>۵</sup>، مقسمها<sup>۶</sup>، سیفونها<sup>۷</sup>، ضربه‌گیرها<sup>۸</sup>، آبروها<sup>۹</sup> و سایر سازه‌های کوچک

نگهداری این سازه‌ها اگر با بتن ساخته شده باشند، به خارج کردن رسوبات آنها محدود می‌شود. بخشهای ثابت سازه‌های فلزی محتاج زنگزدایی و رنگ‌آمیزی است، و قسمت‌های متحرک آنها نیازمند گریسکاری مستمر است. عملیات نگهداری مشابهی برای شبکه زهکشی در مورد آبروها و خروجیها و همین‌طور در مورد آبروها و پلهای جاده‌ها ضرورت دارد.

ساختمانهای اداری و سایر ساختمانهای نظیر: انبار، کارگاه، تعمیرگاه، تلمبه‌خانه‌ها و غیره باید با برنامه منظمی نگهداری شود و به موقع تعمیرات لازم در آنها صورت گیرد.

### ۳-۴-۲ عملیات نقشه‌برداری<sup>۱۰</sup>

- تهیه پروفیل طولی و مقاطع عرضی یا فواصل مناسب<sup>۱۱</sup> از کانالهای اصلی و درجه یک و مقایسه آن با نقشه‌های همچون ساخت به منظور برآورد حجم عملیات لایروبی
- تهیه پروفیل طولی از زهکشها و کلکتورها و تهیه مقاطع عرضی در فواصل مناسب و در محل‌های تخریب شده و مقایسه با نقشه‌های اجرا شده به منظور برآورد حجم عملیات لایروبی و اصلاح شیب زهکشها و مقاطع

1 - Gates

2 - Checks

3 - inlets

4 - Spilways

5 - Outlets

6 - Dividers

7 - Siphons

8 - Jumps

9 - Culverts

۱۰ - اصولاً در مرحله نگهداری حجم عملیات نقشه‌برداری در حدی نیست که الزاماً استقرار یک گروه نقشه‌برداری به طور مستمر در تشکیلات را ایجاب نماید. لیکن می‌بایست به نحوی دسترسی به خدمات نقشه‌برداری میسر باشد که برحسب ضرورت از خدمات آنها برای خدمات نقشه‌برداری استفاده شود. این عملیات برحسب مورد، و به منظور برآورد حجم عملیات لایروبی و مرمت کانالها و زهکشها و همچنین کنترل رقوم ابنیه فنی و ساختمانهای آبی و جاده‌های سرویس و همزمان با تعمیرات اساسی ضروری است. انجام دادن عملیات لایروبی در صورتی که میزان جریان آب در کانالها بین ۱۰ تا ۲۵ درصد ظرفیت طراحی شده تقلیل یابد، توصیه می‌شود. انجام دادن این کار در فصل غیرآبیاری و موقعی است که اصولاً جریان آب قطع می‌گردد و یا سطح آب در کانالها حداقل باشد.

۱۱ - فواصل ۵۰ تا ۲۰۰ متر در کانالهای بدون پوشش برحسب دقت موردنیاز و در کانالهای پوشش شده متناسب با وضعیت کانال و تشخیص کارشناس، تعیین می‌گردد.

- تهیه پروفیل طولی از جاده‌های سرویس و تهیه مقطع از محل‌های تخریب شده و آب شسته و آسیب‌دیده و کنترل شیب خاکریزها
- کنترل رقوم سازه‌های هیدرولیکی در شبکه‌های آبیاری (دریچه‌ها، ورودیها، خروجیها، سرریزها، مقسمها، سیفونها، آبروها و سایر سازه‌های آبی) همزمان با تعمیرات اساسی و یا تعویض تجهیزات.
- کنترل رقوم صفر اشل‌های نصب شده بر روی کانال‌های اصلی و درجه یک و خروجی زهکشها، کلکتورها نسبت به رقوم مبنا و تهیه مقاطع عرضی از محل نصب اشلها و مقایسه با مقاطع اولیه به منظور اصلاحات لازم در منحنی دبی - اشل

### ۳-۴-۳ تامین نیروی انسانی، ماشین‌آلات، لوازم و مصالح

برای دستیابی به موارد فوق، بایستی بررسیها و اقدامات لازم طی مراحل زیر انجام گیرد:

### ۳-۴-۳-۱ روشهای اجرای کار

با توجه به سیستم آبیاری و زهکشی و تکنولوژی به کار گرفته شده در شبکه و امکانات موجود، روشهای اجرای کار عبارتند از:

- استفاده از نیروی انسانی
- استفاده از ماشین‌آلات
- تلفیق نیروی انسانی و ماشین‌آلات و استفاده مناسب از آن

عوامل موثر در انتخاب روشهای اجرایی کار:

- برآورد حجم عملیات
- انتخاب مناسبترین روش با توجه به حجم و نوع عملیات (نظیر: لایروبی انهار توزیع آب مزرعه با مقاطع کوچک، زهکشهای اصلی، جاده‌های سرویس)
- فوریت و ضرورت انجام عملیات اضطراری
- مشخصات و محل اجرای کار نظیر: اجرای عملیات لایروبی در اراضی باتلاقی یا اراضی معمولی
- امکانات و محدودیتهای تامین نیروی انسانی موردنیاز
- امکانات و محدودیتهای تامین ماشین‌آلات موردنیاز
- امکانات و منابع مالی
- محدودیتهای برنامه زمانی اجرای کار

نتیجه‌گیری و انتخاب روشهای مناسب اجرای کار

- برآورد نیروی انسانی موردنیاز
- تعیین نوع و برآورد تعداد، قدرت و ظرفیت ماشین‌آلات موردنیاز
- پیش‌بینی تجهیزات موردنیاز برای عملیات نگهداری، سرویس، تعویض قطعات و غیره
- پیش‌بینی و تهیه مصالح ساختمانی
- برآورد هزینه‌ها

### ۳-۴-۴ تعمیرات، جایگزینی ماشین‌آلات و تجهیزات هیدرومکانیکی و هیدروالکتریکی

- تعیین نوع تعمیرات مربوط به تجهیزات و تاسیسات و طبقه‌بندی آنها
- تهیه برنامه تعمیرات و تعویض قطعات به صورت دوره‌ای با توجه به دستورالعملها
- پیش‌بینی زمان مناسب برای تعمیرات مستمر و سالانه با رعایت بهره‌برداری و با توجه به دوره‌های حساس رشد گیاهی نسبت به کمبود آب
- پیش‌بینی برنامه تغییرات اضطراری
- تعیین اولویتها
- پیش‌بینی تهیه قطعات و لوازم یدکی
- برآورد هزینه‌ها

### ۳-۵ برنامه‌ریزی فعالیتهای نگهداری

برای اینکه برنامه‌ریزی فعالیتهای نگهداری به موقع انجام گیرد، باید پیش‌بینیها و اقدامات لازم به ترتیب زیر به عمل آید:

- تعیین صورت‌کلیه عملیات نگهداری و تعمیرات (تاسیسات، ساختمانها، سازه‌ها، تجهیزات و وسایل)
- برآورد حجم عملیات نگهداری و تعمیرات سالانه
- برآورد نوع و تعداد ماشین‌آلات و نیروی انسانی برای انجام دادن عملیات
- برآورد هزینه و تعیین اولویتها

شرح هریک از پیش‌بینیها و اقدامات فوق به قرار زیر است:

### ۱-۵-۳ تعیین صورت کلیه عملیات نگهداری و تعمیرات

در اغلب شبکه‌های آبیاری نقشه و لیست تأسیسات و سازه‌های فنی و تجهیزات وجود دارد، ولی لازم است که برای اجرای دقیق عملیات تعمیر و نگهداری مشخصات کارهای تعمیراتی، آنها را برای انواع مشابه طبقه‌بندی نمود تا در برنامه‌ریزی و تعیین برآورد ماشین‌آلات، نیروی انسانی و تخصص‌های موردنیاز تسهیلات لازم به عمل آید. انجام دادن این کار بستگی به نظر و تجربه مسئول خدمات نگهداری و همچنین به ویژگیهای شبکه آبیاری موردنظر دارد. به‌طورمثال، وزارت کشاورزی و منابع آب مکزیک، نهرهای خاکی را از نقطه‌نظر نگهداری به شرح زیر طبقه‌بندی کرده است:

نهر	عرض کف (متر)	ارتفاع آب (متر)
الف	۱۰-۲۰	بیش از ۳
ب	۸-۱۰	۲/۵-۳
پ	۴-۶	۱/۸-۲/۴
ت	۲-۴	۱/۳-۱/۷
ث	۱-۲	۱-۱/۲

سایر عملیات نگهداری مانند: راهها، سازه‌ها، نهرهای پوششدار و غیره را نیز می‌توان به صورت مشابهی طبقه‌بندی کرد.

### ۲-۵-۳ برآورد حجم عملیات نگهداری و تعمیرات سالانه

برای اینکه برنامه عملیات نگهداری با موفقیت به انجام برسد، مقدار کار در هر یک از گروه عملیات باید به خوبی شناخته شود و برآورد گردد. بخشهای اساسی این عملیات تحت عنوان انواع خدمات نگهداری در بند ۳-۳ این فصل نامبرده شده است. برای برآورد حجم عملیات، لیست مشروحي از عملیات نگهداری موردنیاز برای تأسیسات شبکه‌های آبیاری، شبکه‌های زهکشی و کارهای مربوط به راهها، ساختمانها و تعمیرگاهها و غیره باید تهیه شود. در اغلب موارد حجم کارهایی که باید انجام گیرد با بازدید و اندازه‌گیریهای دقیق ابعاد کار موردنظر به دست می‌آید.

مشکلترین قسمت برآورد در این رابطه، تعیین حجم عملیات مربوط به لایروبی و جمع‌آوری رسوبات از نهرهاست، زیرا مقدار رسوبات در هر قسمت نهر بستگی به میزان سرعت آب در آن قسمت و در نتیجه میزان ته‌نشین شدن رسوب دارد. میزان رسوب در طول یک کانال می‌تواند بین ۳ تا ۵ برابر تغییر کند. برای تخمین حجم عملیات لایروبی، می‌توان با برداشت یک پروفیل طولی با مقطع عرضی به فاصله ۵۰ تا ۱۰۰ متر (بسته به دقت موردنیاز) از رابطه زیر استفاده نمود:

$$V_p = \frac{1}{2} (A_1 + A_2)L$$

که در آن :

$V_p$  = حجم رسوبات در طول  $L$  بر حسب مترمکعب

$A_1$  و  $A_2$  = سطح مقطع رسوبات در دو نقطه اندازه‌گیری بر حسب مترمربع

$L$  = فاصله بین دو مقطع  $A_1$  و  $A_2$  بر حسب متر

وقتی حجم عملیات نگهداری به این طریق تخمین زده شد، نوع کار از نظر حجم عملیات، گروه‌بندی می‌شود و نیروی انسانی و ماشین‌آلات و تجهیزات لازم تعیین می‌گردد.

### ۳-۵-۳ تعیین تناوب مطلوب برای هر نوع کار نگهداری و تعمیراتی

تناوب مطلوب بین عملیات نگهداری و تعمیراتی برای هر جزء طرح آبیاری عبارت است از: "فاصله زمانی متناسب و مطمئن بین دو نوبت عملیات تعمیراتی متوالی برای هر یک از تأسیسات و سازه‌های فنی موردنظر، نظیر: نهرها، جاده‌ها، زهکشها، ساختمانها، دریچه‌ها و غیره ... بدون اینکه در کار تأسیسات یا ابنیه فنی موردنظر خرابی یا خللی رخ دهد و نتجتاً راندمان بهره‌برداری را کاهش دهد."

بدیهی است کاهش راندمان به میزان ۱۰ تا ۲۰ درصد بین دو عملیات تعمیراتی متوالی، امری عادی و قابل قبول است. برای مثال، در هر نهر مشخص، کاهش در میزان جریان تا ۱۵ درصد ظرفیت طراحی، لایروبی در یک تناوب ۳ ساله قابل قبول خواهد بود؛ ولی چنانچه کاهش جریان از ۱۵ درصد بیشتر شود، باید تناوب لایروبی را به علت آثار سوء آن بر توزیع آب، فرضاً به دو یا حتی یک سال کاهش داد.

مدت تناوب مطلوب برای هر یک از انواع عملیات نگهداری و تعمیراتی در شبکه آبیاری را باید با توجه به ویژگیهای آن شبکه مشخص کرد. مدت تناوب بر حسب عواملی نظیر: شرایط جوی منطقه، طول فصل آبیاری، کیفیت آب، کیفیت ساختمانی و عوارض ناشی از کاهش راندمان شبکه، از منطقه‌ای به منطقه دیگر تغییر می‌کند و باید براساس تجارب محلی تعیین شود. در شبکه‌هایی که ارقام تجربی وجود ندارد، می‌توان در سالهای اول با توجه به شبکه‌های مشابه در منطقه و بازدیدهای موضعی، تناوب مطلوب برای عملیات نگهداری را تعیین نمود.

در جدول ۳-۱، نمونه‌ای از دوره‌های تناوب مطلوب برای اجرای شبکه آبیاری مورد استفاده در طرحهای آبیاری مکزیک، به عنوان مثال آورده شده است:

جدول ۳-۱. نمونه دوره‌های تناوب مطلوب برای عملیات نگهداری برای شبکه آبیاری

دوره تناوب - سال	نوع نهر <sup>۱</sup>	نوع فعالیت
<b>نهرهای آبیاری</b>		
با مواد معلق کم	با مواد معلق زیاد	لایروبی
۸	۳	
۷	۳	
۶	۳	
۴	۲	
۳	۲	ث
۱	الف-ب-پ-ت-ث	علف‌زدایی
۳	الف-ب-پ-ت-ث	اصلاح و شکل دادن به خاکریزها
۶		بزرگ
۳		سازه‌های فنی (فلزی) متوسط و کوچک
<b>زهکشها</b>		
۶	الف-ب-پ-	لایروبی
۴	ت-ث	
۱	الف-ب-پ-ت-ث	علف‌زدایی
۳		سازه‌های فنی
<b>سدها و مخازن</b>		
۱		علف‌زدایی
۴		عملیات حفاظتی خاک
۴		عملیات ساختمانی
۲		دریچه‌ها
۱		موتورهای برقی - سرویس
۵		- تعمیرات اساسی
<b>راهها</b>		
۱		علف‌زدایی
۱		تیغ زدن
۴		شکل دادن خاکریزها
۴		ساختمانها

۱. نهرهای آبیاری و زهکشی در این جدول طبق طبقه‌بندی وزارت کشاورزی و منابع آب مکزیک که در ۳-۵-۱ آمده به صورت الگو ارائه شده است. برای تعیین دوره‌های تناوب مطلوب برای عملیات نگهداری در شبکه‌های آبیاری کشور، بنابه ویژگیها و تجربیات حاصل در هر شبکه جدول مناسب به وسیله مدیریت شبکه باید تهیه گردد.



اقدام بعدی در یک برنامه نگهداری، تعیین نوع و تعداد ماشین‌آلات و همچنین نیروی کار انسانی است که بتواند عملیات نگهداری و تعمیرات را بر عهده گیرد. روشهای مختلفی برای کار وجود دارد؛ ولی اولین تصمیم براساس ویژگیها و امکانات موجود در شبکه این است که کار با دست و یا با استفاده از ماشین‌آلات انجام می‌گیرد. به‌طور کلی در شبکه‌هایی که با تکنولوژی گران ساخته شده‌اند، معمولاً به استفاده از ماشین‌آلات اولویت داده شده است؛ زیرا یکی از دلایل به کار گرفتن تکنولوژی گران کمبود کارگر و وجود افراد فنی و ماهر بوده است.

برعکس در شبکه‌هایی که با تکنولوژی ارزان ساخته و یا در شبکه‌های آبیاری سنتی که معمولاً در فصول نگهداری کارگر فراوان یافت می‌شود، اتکای عمده در عملیات نگهداری باید بر روی انجام دادن عملیات با دست باشد و تا آنجا که امکانات فنی و اقتصادی ایجاب می‌کند از کارگران محلی استفاده شود؛ مگر اینکه در شرایط خاصی عملیات دستی نتواند نیازهای نگهداری و تعمیراتی را در یک مقطع زمانی جوابگو باشد. چون عملیات نگهداری دارای تنوع بسیار است و برای انجام دادن هر کار امکان دسترسی به ماشین‌آلات مخصوص آن کار به سهولت میسر نیست، بهتر است در شبکه‌های آبیاری از ماشین‌آلاتی استفاده شود که بتوانند کارهای متنوعی را انجام دهند.

تعداد و نوع ماشین‌آلات و نیروی کار برای ساعات کار لازم، پس از بررسی راندمان کار افراد و ماشین‌آلات موجود به‌سادگی برای هر بخش از عملیات نگهداری برآورد می‌شود. میزان عملکرد ماشین‌آلات و نیروی کار انسانی برای بخشهای عمده عملیات نگهداری و تعمیراتی به شرح زیر است:

### ۳-۵-۴-۱ لایروبی

لایروبی هنوز هم در بسیاری از نقاط جهان به ویژه در نه‌های کوچک با دست صورت می‌گیرد. مشروط بر اینکه سطح آب در نه‌ها هر قدر ممکن است کاهش یابد و یا آب اصولاً برای چند روز قطع گردد. بدین ترتیب، لایروبی در فصل غیرآبیاری می‌تواند با سهولت بیشتری انجام پذیرد. این روش علی‌رغم مشکلاتی که از نظر تنظیم کار برای کارگران دربردارد، هنوز هم به عنوان یک روش عملی و مؤثر به کار گرفته می‌شود.

در مناطقی که نه‌ها آلوده به میکروبهای بیماریزا باشد (مانند: آبهای آلوده به حلزون ناقل میکروب بیماری بیلارزیا<sup>۱</sup>)، استفاده از نیروی انسانی برای لایروبی این قبیل نه‌ها فقط محدود به شرایطی است که بتوان جریان آب را در نه‌

1 - Bilharzia

برای مدت لازم قطع و نهر را خشک کرد؛ و در غیر این صورت باید برای لایروبی نهرهای آلوده از وسایل مکانیکی استفاده نمود.

بنا به طبیعت کار و همچنین به علت گل آلوده بودن محدوده کار، معمولاً "بازدهی کارگران در عملیات لایروبی چندان مناسب نیست و مقدار آن به ازای هر نفر بین ۲ تا ۴ متر مکعب در روز تغییر می‌کند (در بعضی مراجع تا ۸ متر مکعب در روز نیز گزارش شده است). این تغییرات، ناشی از نوع ابزار شرایط محل کار، فاصله و ارتفاع تخلیه رسوبات است. ماشین آلات مختلفی برای خارج ساختن رسوبات نهرها و فرم دادن به آنها به کار گرفته شده است که بازدهی آنها با تناسب ماشین آلات انتخابی و به طبیعت کاری که باید انجام دهند بستگی دارد. همان‌طور که قبلاً نیز یادآوری گردیده تنها شبکه‌های آبیاری بسیار بزرگ هستند که احتمالاً "ماشین آلات اختصاصی برای کارهای مختلف نگهداری در اختیار دارند و لذا در شرایط معمولی باید ماشین‌آلاتی برای عملیات نگهداری انتخاب شوند که حتی المقدور چندمنظوره و به مقدار زیادی قادر به تنوع عملیات باشند.

در جدول ۳-۲، مشخصات و کارایی ماشین‌آلاتی که بیشتر در عملیات نگهداری متداول و مورد استفاده قرار می‌گیرد، شرح داده شده است. این ماشین‌آلات اغلب برای لایروبی و فرم دادن به نهرها مورد استفاده قرار می‌گیرد. در عین حال، اغلب آنها ضمن کارهای اصلی، علفهای هرز را نیز از بین می‌برند. ارقام عملکرد ماشین‌آلات نامبرده در جدول ۳-۲ برای کانالهای کوچک و متوسط و در شرایط خشکه کاری در نظر گرفته شده است. در شرایط خیس بودن کانالها، به جز در ماشینهای تخلیه لجن که برای این شرایط ساخته شده است، عملکرد بقیه ماشین‌آلات بین ۲۰ تا ۳۰ درصد کاهش می‌یابد.

انتخاب نوع ماشین‌آلات برای عملیات نگهداری به عوامل مختلفی از قبیل: امکان دسترسی، شرایط، نوع و حجم کار، تجمع گیاهان هرز و نظایر آن بستگی دارد.

به کار گرفتن ترکیبی از ماشین‌آلات و کارگر در لایروبی نهرها و به ویژه نهرهای پوشش شده نیز معمول است، در این صورت رسوبات به وسیله کارگران جمع‌آوری و در نقاطی در طول نهر انباشته می‌شود و سپس رسوبات انباشته شده به وسیله ماشین برداشته و به خارج از نهر منتقل می‌شود.

### ۳-۵-۴-۲ از بین بردن علفهای هرز در نهرها

علفهای هرز معمولاً "با بریدن، درو کردن و یا تراشیدن از بستر و یا کناره نهر از بین برده می‌شوند. علفهای هرزآبی را بهتر است از پایین ساقه نزدیک به سطح خاک قطع نمایند و ریشه‌ها و غده‌های آن دست‌نخورده باقی بماند. علفهای

جدول ۳-۲. ماشین آلات متداول در عملیات لایروبی نه‌های آبیاری و زهکشی

ملاحظات	مشخصات کاربرد	عملکرد	نوع
قابل استفاده در شرایط گوناگون - استفاده در کارهای مختلف برای لایروبی تا ۳۰۰۰ مترمکعب در کیلومتر قابل استفاده است. رسوبات رami تواند خارج از بدنه نهر بریزد. در موقع کار باید از تخریب بدنه نهر مواظبت گردد. برای لایروبی بیش از ۳۰۰۰ مترمکعب در کیلومتر مناسب است. سایر ملاحظات مانند دراگلاین کوچک	حرکت روی بدنه نهر - خشکه‌کاری و ترکاری طول بازو ۹-۱۰  حرکت روی بدنه نهر - خشکه‌کاری و ترکاری طول بازو ۱۸-۲۰ متر	۸۰ متر در روز <sup>۱</sup> ۱۲۰ متر در روز <sup>۲</sup> ۳۰۰ متر در روز <sup>۳</sup>  ۱۰۰ متر در روز <sup>۱</sup>  ۱۶۰ متر در روز <sup>۲</sup> ۵۰۰ متر در روز <sup>۳</sup>	دراگلاین: الف - کوچک جام ۰/۳ مترمکعب  ب - بزرگ جام ۱ مترمکعب
معمولاً با چرخهای زنجیری و نیروی باز و هیدرولیکی است. بیشتر برای حفاری و ساختمان نه‌های جدید مناسب است. نوع چرخ لاستیکی آن احتیاج به زمین محکم دارد. برای عملیات مختلفی به کار می‌رود. مهمترین کاربرد آن در حفاری و ساختمان نه‌های آبیاری و زهکشی و عملیات نگهداری از آنهاست. دارای مشخصات مشابه دراگلاین کوچک است.	عمق جبهه عملیات ۵-۶/۵ متر - طول بازو ۶-۸ متر حرکت روی بدنه نهر برای عملیات نگهداری و ساختمان نه‌های جدید - قابل تغییر با جامهای مختلف - مورد استفاده برای لایروبی و ازبین بردن علفهای هرز عمق جبهه عملیات ۶-۷/۵ متر - طول بازو ۹-۱۱ متر گردش جام هیدرولیکی است. زاویه چرخش تا ۹۰ درجه	۸۰۰-۱۰۰۰ متر در روز <sup>۵</sup>  ۱۰۰۰ متر در روز <sup>۷</sup>	بیل مکانیکی الف - نوع قفایی <sup>۴</sup>  ب - بابازوی تلسکوپی ویاکریدال <sup>۶</sup>
مناسب برای کارهای ساختمانی و نگهداری - معمولاً با جام لودر همراه است به مسیر حرکت سفت احتیاج دارد. مناسب برای عملیات نگهداری و در مسیرهای ناهموار قادر به کار کردن است	عمق جبهه عملیات ۳/۵-۴/۵ متر - طول بازو ۵/۵-۶/۵ متر - زاویه چرخش ۱۸۰ درجه عمق جبهه عملیات ۲/۸-۴ متر - طول بازو ۴/۵-۶ متر - زاویه چرخش ۱۰۸-۱۹۰ درجه - نیروی محرکه هیدرولیکی به وسیله تراکتور	۳۰۰-۶۰۰ متر در روز <sup>۲</sup>  ۲۰۰-۴۰۰ متر در روز <sup>۲</sup>	بیل مکانیکی بک هو: <sup>۸</sup> الف - متصل به تراکتور  ب - متصل به تریلی

ادامه جدول ۲-۳

ملاحظات	مشخصات کاربرد	عملکرد	نوع
مخصوص نگهداری نه‌های بتنی و وارد و خارج شدن آن در نه‌ر مشکل است	مناسب در شرایط باتلاقی و درجایی که نتوان روی بدنه حرکت کرد. عمق عملیات متفاوت و بیش از ۲ متر می‌باشد	۱۰۰-۲۰۰ متر در روز <sup>۹</sup>	لایروب <sup>۹</sup>
نیروی کشش قوی نوع تراکتور زنجیری D-6 یا D-7 دارد که دارای سیستم هیدرولیکی می‌باشد. راننده با تجربه نیاز دارد. برای کارهای ساختمانی یا تعمیرات ساختمانی مناسب است. نیروی محرکه از تراکتور معمولی به آن منتقل می‌شود. خاکبرداری کف و شیبهای جانبی را همزمان انجام می‌دهد.	در نه‌های خشک قابل استفاده است. عرض کف نه‌ر ۱/۲-۴/۲ متر	۳۰۰-۵۰۰ متر در روز <sup>۱۲</sup> ۱۲۰۰ متر در روز <sup>۱۳</sup>	نه‌رکن الف- نوع کششی <sup>۱۱</sup>
	در داخل نه‌ر کار می‌کند. عرض کف ۱-۰/۴ متر مناسب برای کندن رسوبات و علفهای هرز به طور سریع	۴۰۰-۶۰۰ متر در روز <sup>۱۳</sup>	ب- نوع دورانی <sup>۱۴</sup>
مناسب برای نگهداری و تعمیرات راهها، قطع و جمع‌آوری بوشه و عملیات هموارسازی اولیه در تسطیح اولیه	پخش کردن خاک برداشته شده - مورد استفاده برای نیروی کششی وسایل داده است	۳۰۰-۴۰۰ متر در روز <sup>۱۵</sup>	بولدوز
مناسب در عملیات نگهداری راهها و تسطیح اراضی	برای عملیات نهایی ساختمان نه‌رها	۵۰۰-۸۰۰ متر در روز	گریدر

۸ Hydraulic Backhoe

۹ Dredger

۱۰ لایروبی نه‌های با عرض کف ۱/۵ متر

۱۱ Brisco Type

۱۲ برای عملیات معمولی لایروبی با نیروی کششی برابر D-6

۱۳ برای عملیات سبک لایروبی با تراکتور معمولی

۱۴ Rotary Digger

۱۵ منظور پخش کردن خاک کنده شده با قدرت متوسط D-6 است.

۱. با جام معمولی برای خاکبرداریهای سنگین

۲. با جام سبک وزن برای لایروبی و جمع‌آوری علف

۳. با جام مخصوص جمع‌آوری علف در داخل نه‌ر

۴. Back - actor Type

۵. منظور نه‌های مملو از رسوبات

۶. Telescopic Boom ( Gradal Type )

۷. مجهز به جام با عرض ۲/۴ متر

هرز باید به طور مستمر و با تناوب معینی که بستگی به شرایط آب و هوایی و گونه گیاهی دارد، قطع و از بین برده شوند. در مناطق معتدل که معمولاً تابستان کوتاه است، باید در آغاز تابستان نسبت به قطع گیاهان هرز اقدام نمود. اصولاً اثربخشی قطع گیاهان هرز در ارتباط با مرحله رشد آنهاست، هرچقدر این عمل در مراحل اولیه رشد صورت گیرد اثر آن بیشتر است.

برای از بین بردن و کنترل رستینها در نهرها چهار روش عمده به شرح زیر وجود دارد:

- دستی
- مکانیکی
- شیمیایی
- بیولوژیکی

انتخاب هریک از روشهای فوق و یا ترکیبی از آنها قبل از هر چیز به گونه گیاهان غالب، دسترسی به کارگر، شرایط محیط و وضع اقتصادی طرح خواهد داشت.

### ۳-۵-۴-۲-۱ از بین بردن علفهای هرز با دست

قسمت عمده آنچه در مورد لایروبی با دست در کانالها گفته شد در مورد از بین بردن رستینها نیز صادق است، ولی از آنجا که این کار احتیاج به مهارت بیشتری دارد، انتخاب وسیله دستی برای قطع کردن گیاهان در عملکرد یک کارگر بسیار مؤثر است. در جدول ۳-۳ تعدادی از وسایل دستی و همچنین میزان کارایی آنها شرح داده شده است:

جدول ۳-۳ مشخصات و کارایی بعضی از وسایل دستی برای مبارزه با علفهای هرز

نوع وسیله	مورد استفاده	ابعاد نهر	کارایی
داس معمولی	گیاهان غوطه‌ور، علف و نی در روی دیوار جانبی	نه‌های کوچک با عمق ۰/۸ - ۰/۶ متر	۱۲-۲۵ مترمربع در ساعت
داس دسته‌بلند	گیاهان غوطه‌ور، علف و نی در روی دیوار جانبی و کف	نه‌های کوچک با عمق ۰/۷۵-۱/۲۵ متر	۸-۱۲ مترمربع در ساعت
شنکش -	جمع کردن علفهای قطع شده ،	--	بسته به گونه گیاهان
چنگک	کندن گیاهان شناور و کندن جلبکها		و تراکم آن در واحد سطح
چاقو و داس	گیاهان غوطه‌ور ، علف و نی در روی	تا ۶ متر عرض نهر	دو تا سه کارگر ۴۰-۶۰ مترمربع در ساعت
زنجیردار	دیوار جانبی و کف		

### ۳-۵-۴-۲ از بین بردن علفهای هرز با وسایل مکانیکی

ماشین آلات متنوعی برای مبارزه با علفهای هرز ساخته شده است، لیکن در اغلب شرایط بهتر است با استفاده از یک تراکتور و ادوات مناسب برای برش و جمع‌آوری علفهای هرز در نهرهای آبیاری و زهکشی این کار را انجام داد. تراکتورهای چرخ لاستیکی به قدرت ۴۰ تا ۶۰ اسب بخار به راحتی می‌توانند در خاکریز نهرها با ادوات مربوط حرکت نمایند. این روش احتیاجی به افراد ماهر ندارد و ادوات مورد استفاده نیز ساده و اداره آنها برای یک راننده تراکتور با سابقه آسان است. همچنین با دو تراکتور ۶۰ قوه اسب بخار می‌توان با استفاده از زنجیر، عملیات مبارزه با علفهای هرز را در کانالهای تا ۶ متر عرض کف، به خوبی انجام داد. دستگاه علف‌چین معمولاً برای قطع علف و نی که روی سطح جانبی نهرها می‌رویند و زنبیل یا زنجیر برای گیاهان غوطه‌ور و شناور به کار می‌رود.

در صورتی که اندازه نهرها برای عبور قایق با ادوات علف‌بر، مناسب باشد استفاده از قایق نیز برای بریدن گیاهان غوطه‌ور و شناور امکان‌پذیر است. قایق و ادوات علف‌بر، معمولاً برای نهرهای عریض و کم عمق (تا حدود ۲/۵ متر) که در آن گیاهان شناور زیاد باشند دارای کارایی نسبتاً زیاد است. در جدول ۳-۴، مشخصات و میزان کارایی تعدادی از ماشین‌آلات و ادوات مربوط برای مبارزه با علفهای هرز در نهرها، شرح داده شده است.

### ۳-۵-۴-۳ از بین بردن علفهای هرز با مواد شیمیایی

مواد شیمیایی مختلفی به نام علف‌کش برای مبارزه با علفهای هرز تهیه شده‌اند که ضمن بی‌خطر بودن آنها برای گیاهان شمر، به طور مؤثری در خشکاندن و جلوگیری از علفهای هرز به کار برده می‌شوند. استفاده از علف‌کشها در بسیاری موارد ضمن سهولت کار، از نظر اقتصادی نیز توجیه‌پذیر است. علی‌هذا، در کاربرد علف‌کشها از نقطه نظر محیط زیست احتیاط بسیار لازم است. بعضی از علف‌کشها روی کیفیت آب اثر دارند به طوری که برای انسان، حیوان، و حتی گیاهان اثرات مضر به جای می‌گذارند. بنابراین، انتخاب علف‌کشها باید با نهایت دقت و آگاهی از عوارض آنها صورت گیرد و در مواردی که استفاده از آنها با خطر همراه باشد باید استفاده از آنها را محدود و در صورت لزوم ممنوع کرد.

باید توجه نمود در بعضی از شبکه‌های آبیاری کشور، احشام از آب نهرهای آبیاری و زهکشی برای آشامیدن استفاده می‌کنند و حتی در بعضی از شبکه‌ها، روستاییان نیز از آب نهرهای آبیاری برای آشامیدن استفاده می‌کنند. در چنین شرایطی استفاده از علف‌کشها باید با دقت و احتیاط زیادتری همراه باشد و به مقررات سازمان محیط زیست توجه بیشتری مبذول گردد. در جدول ۳-۵ بعضی از علف‌کشها و موارد مصرف آنها شرح داده شده است.

جدول ۳-۴. ماشین آلات و ادوات مربوط به مبارزه مکانیکی با علفهای هرز<sup>۱</sup>

نوع وسیله	ادوات	موارد استفاده	شعاع عمل	عملکرد	توضیحات
تراکتور	تیغه‌های علف‌بر	برای قطع گیاهان هرز خاکی	۶-۳ متر	۵-۱/۲ کیلومتر در ساعت <sup>۲</sup>	این وسیله در یک نهر کار می‌کند و برای تکمیل عملیات بایستی
	تیغه‌های دورانی	برای قطع گیاهان هرز خاکی	۶-۳ متر	۵-۱/۲ کیلومتر در ساعت <sup>۲</sup>	پل با عرض مناسب بر روی نهر موجود باشد، تا طرف
	تیغه‌های علف‌برقیچی مانند	برای قطع گیاهان هرز خاکی	۶-۳ متر	۵-۱/۲ کیلومتر در ساعت <sup>۲</sup>	دیگر نهر با این وسیله از وجود علفهای هرز پاک شود.
	تیغه‌های علف‌برقیچی مانند	برای قطع گیاهان هرز آبی و هرز خاکی	۶-۳ متر	۵-۱/۲ کیلومتر در ساعت <sup>۲</sup>	شعاع عمل تراکتورهای با قدرت ۷۰-۱۵۰ اسب به ۸ متر می‌رسد
	تیغه‌های زنجیری خراشنده	برای قطع گیاهان هرز خاکی	۲ متر	۳-۰/۵ کیلومتر در ساعت <sup>۲</sup>	
بیل مکانیکی	تیغه‌های علف‌بر	برای قطع گیاهان هرز خاکی	شعاع افقی ۶-۱۲ متر	۸۰۰-۱۲۰۰ متر در روز <sup>۲</sup>	قادر به کار کردن همزمان در دو طرف نهر است
	تیغه‌های دورانی	برای قطع گیاهان هرز خاکی	شعاع عمقی ۳-۵ متر	۰/۱ هکتار در ساعت	
	تیغه‌های علف‌بر قیچی مانند	برای قطع گیاهان هرز خاکی	شعاع عمقی ۳-۵ متر	۰/۱ هکتار در ساعت	
دراگ‌لاین	جام گل‌بردار	برای قطع گیاهان هرز- آبی و هرز خاکی و جلبکها	شعاع عمقی ۳-۵ متر	۴۰۰-۶۰۰ متر در روز <sup>۳</sup>	
	جام علف جمع‌کن	آبی و هرز خاکی و جلبکها	شعاع عمقی ۳-۵ متر	۶۰۰-۸۰۰ متر در روز <sup>۳</sup>	
دراگ‌لاین	جام گل‌بردار و علف جمع‌کن	برای قطع گیاهان هرز آبی و هرز خاکی	شعاع ۹-۲۱ متر	۵۰۰ متر در روز <sup>۳</sup>	

ادامه جدول ۳-۴. ماشین آلات و ادوات مربوط به مبارزه مکانیکی با علفهای هرز<sup>۱</sup>

نوع وسیله	ادوات	موارد استفاده	شعاع عمل	عملکرد	توضیحات
قایقهای بزرگ علفبر	تیغههای علفبر	جلبکها و خزهها	۶-۱۰ متر	۴-۱ کیلومتر در ساعت با عرض برش ۱/۵ - ۲/۸ متر	حداکثر عمق برش ۱-۱/۸ متر و حداقل عمق برش ۰/۵-۱/۷۵ متر، شدت جریان آب در نهر ۳/۵ کیلومتر در ساعت
قایقهای کوچک علفبر	تیغههای علفبر	جلبکها و خزهها	۵-۶ متر	۱/۴ کیلومتر در ساعت با عرض برش ۱-۱/۸ متر	حداکثر عمق برش ۱-۱/۸ متر و حداقل عمق برش ۰/۵-۱/۷۵ متر، شدت جریان آب در نهر ۲/۵ کیلومتر در ساعت

۱. ماخذ رابسون Robson ۱۹۷۶

۲. بار دینی به عرض ۱۰۵-۲ متر

۳. برای تمیز کردن نهرها با عرض متوسط ۵-۶ متر



### ۳-۵-۴-۲-۴ از بین بردن علفهای هرز با روش بیولوژیکی

روشهای بیولوژیکی مبارزه با علفهای هرز ممکن است به علت مشکلات و معایبی که سایر روشهای مبارزه دارند و در صفحات قبل بدان اشاره شد، در آینده کاربرد بیشتری پیدا کند. روش اصلی در این طریق مبارزه عبارت است از: استفاده از یک حیوان یا حشره و یا ماهی که از گیاه مزاحم و یا علف هرز تغذیه می‌کند. اخیراً برای مبارزه با گیاهان غوطه‌ور در نهرها به یک ماهی علفخوار به نام (Ctenopharyngodon Idella) توجه گردیده و استفاده از آن در بعضی موارد از نظر اقتصادی و میزان تأثیر، رضایتبخش بوده است. استفاده از گیاهان رقیب نیز مورد مطالعه قرار گرفته است، ولی چون این گیاهان خود مانع عبور آب از نهرها می‌گردند، بنابراین در عمل چندان قابل استفاده نیستند.

جدول ۳-۵ برخی از علف‌کشهای مورد استفاده در ایران برای مبارزه با علفهای هرز آبی<sup>۱</sup>

میزان مصرف	مورد استفاده	نام علف کش
۰/۲۵ تا ۱ درصد مخلوط با مویان به میزان ۲۵٪	مبارزه با گیاهان آبی <sup>۲</sup>	D-2,4 دی ۲ و ۴
۴ کیلوگرم در هکتار مخلوط با مویان به میزان ۲۵٪	مبارزه با گیاهان آبی	Amitrol آمیترو
۴ کیلوگرم در هکتار	مبارزه با گیاهان آبی	Atrazine آترازین
۱ درصد مخلوط با مویان به میزان ۲۵٪	مبارزه با گیاهان آبی	Ametryne آمترین
۱۰ کیلوگرم در هکتار	مبارزه با گیاهان آبی	Dalapon دالاپن
یک در هزار محلول	مبارزه با خزها	Copper Sulphate سولفات مس

۱- مأخذ: محمود جزایری پژوهشگر موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

۲- مطالعات مربوط به علفهای هرز آبی در ایران بسیار محدود بوده و منحصر به مطالعات مقدماتی در استان خوزستان است. برای مبارزه با علفهای هرز با مواد شیمیایی، مشورت با پژوهشگران مراکز تحقیقاتی کشاورزی کشور توصیه می‌شود.

### ۳-۴-۵-۳ نگهداری و تعمیرات راهها

نگهداری و تعمیرات راههای ارتباطی و سرویس، به وسیله کارگران به سهولت می‌تواند انجام گیرد، ولی حمل مصالح در فواصل بیشتر از ۲۰۰ متر و کوبیدن آنها ناگزیر باید با استفاده از وسایل مکانیکی صورت گیرد. استفاده توأم کارگر و ماشین آلات از روشهای رایج است، ولی بسته به شرایط محل، دستمزدها و دسترسی به ماشین آلات مورد نیاز، میزان مشارکت هر یک متفاوت خواهد بود. ماشین آلات مورد استفاده در کارهای نگهداری و تعمیر راهها عمدتاً عبارت است از:

- گریدر و غلطک همراه با ماشین آبیاش برای تیغ زدن و شکل دادن مجدد (رگلاژ) برای راههای با پوشش ماکادام و خاکی
  - کامیون کمپرسی و لودر برای حمل مصالح اساسی جاده‌ها در فواصل بیش از ۵۰۰ متر
  - اسکرپر برای راههای کوتاهتر می‌تواند عمل حمل را انجام دهد؛ ولی معمولاً استفاده از این وسیله به علت گرانی قیمت در عملیات نگهداری توصیه نمی‌گردد.
  - بولدوزرهای با قدرت متوسط نیز برای تیغ زدن و شکل دادن و قبل از استفاده از گریدر برای عملیات تنظیم مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- در جدول ۳-۶، ماشین‌آلات مورد استفاده در نگهداری و تعمیر راههای ارتباطی و سرویس و عملکرد آنها شرح داده شده است:

جدول ۳-۶ ماشین‌آلات مورد استفاده در نگهداری و تعمیر راههای ارتباطی و سرویس و عملکرد آنها

فاصله حمل	عملکرد <sup>۱</sup>	نوع ماشین‌آلات
۱۰۰ متر	۴۰۰ متر مکعب در روز	بولدوزر به قدرت ۱۳۰-۱۵۰ اسب
۵۰ متر	۱۰۰۰ متر طول در روز	گریدر
۵۰۰ متر یا بیشتر	۳۰۰ متر مکعب در روز	کامیون کمپرسی <sup>۲</sup>
۲۰ متر	۳۰۰ متر مکعب در روز	لودر یا بیل مکانیکی به ظرفیت ۱/۲ متر مکعب
۲۵۰ - ۵۰۰ متر	بیشتر از ۱۱۰۰ متر مکعب در روز	اسکرپر (با ظرفیت ۱۲/۵-۲۳ متر مکعب)
--	۸۰۰-۱۰۰۰ متر طول در روز	غلطک
--	۱۰۰۰ متر مکعب در روز	غلطک معمولی یا پاچه‌بزی
		ماشین‌آلات آبیاش

- ۱- ارقام عملکرد، تقریبی و در حداقل بوده و دستیابی به ارقام صحیح‌تر پس از داشتن شرایط محلی کار قابل تحصیل است.
- ۲- همراه با لودر یا بیل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ۳-۴-۵-۴ زهکشهای زیرزمینی

زهکشهای زیرزمینی معمولاً به وسیله وسایل مکانیکی یا فشار آب تمیز می‌شود، در بعضی موارد نیز می‌توان از روشهای شیمیایی برای خارج کردن رسوبات معدنی استفاده نمود. برای سهولت تمیز کردن زهکشهای زیرزمینی و امکان بازرسی مستمر در زهکشهای زیرزمینی، لازم است آدم‌روهایی<sup>۱</sup> در امتداد لوله‌های زهکش ساخته شود تا تعمیرات و تمیز کردن زهکشها به خوبی انجام پذیرد. روشهای یاد شده به شرح زیر است:

1 - Manholes

## الف - تمیز کردن زهکشهای زیرزمینی با وسایل مکانیکی

با استفاده از لوله‌های "پی‌وی‌سی"، فولادی و یا نیهای خیزران که به هم پیچیده شده است و در سر آن وسیله‌ای شبیه به جارو و یا گلوله‌ای از سیم خاردار شبیه به برس<sup>۱</sup> قرار دارد و یک شیلنگ آب متصل به آن می‌توان زهکشهای زیرزمینی در مزرعه را تمیز کرد و رسوبات مانده در زهکشها از قبیل: شن و مواد معدنی و ریشه گیاهان را از آن خارج نمود. کارایی این روش بسته به استحکام وسایل مورد استفاده، و طولی از زهکش زیرزمینی است که می‌توان به آن دسترسی پیدا کرد.

## ب - تمیز کردن زهکشهای زیرزمینی با فشار آب

در این روش آب تحت فشار در داخل زهکش پمپ می‌شود و رسوبات و مواد باقیمانده را از آن خارج می‌سازد. این کار را می‌توان با استفاده از نیروی یک تراکتور ۴۰ قوه اسب و پمپ کردن آب حدود ۸۰-۱۰۰ اتمسفر در یک افشانک قوی و یا با فشارهای کمتر حدود ۲۰ اتمسفر از موتورهای متحرک در افشانکهای کوچکتر انجام داد. با این روش می‌توان تا طول ۳۵۰ متر در زهکش عمل و روزانه حدود ۱۰۰۰ متر آن را تمیز کرد.

عیب این روش این است که آب تحت فشار اولاً "تمامی رسوبات و مواد مانده در زهکشها را نمی‌تواند خارج سازد و ثانیاً در اراضی ماسه‌ای خطر وارد شدن ماسه و خاکهای ریزدانه در داخل زهکشها وجود دارد.

## ج - تمیز کردن زهکشهای زیرزمینی با مواد شیمیایی

از گاز  $SO_2$  برای تمیز کردن زهکشهای زیرزمینی استفاده به عمل آمده است. برای این منظور گاز  $SO_2$  را از قسمت بالا در زهکش تزریق می‌کنند، در این صورت باید قسمت بالای زهکش در روی زمین مشخص و به یک لوله قایم برای تغذیه گاز وصل شود. کاربرد این روش باید در شرایط مرطوب صورت گیرد و خروجی زهکش برای مدت ۲۴ ساعت بسته شود.

هرگاه لوله‌های سیمانی به کار رفته در زهکشی، ضد سولفات نباشد باید برای جلوگیری از اثر زیانبار  $SO_2$  روی سیمان، عمل تمیز کردن در حداقل زمان صورت گیرد.

## ۳-۵-۵ برآورد هزینه و تعیین اولویتها

برآورد هزینه تعمیرات برنامه‌ریزی شده، در صورت وجود برآورد مقادیر کارهای لازم و نوع آن و همچنین فهرست

واحد بهای عملیات مختلف، به سادگی انجام پذیر است. اما برآورد این هزینه‌ها در صورتی که دفترچه واحد بها وجود نداشته باشد، آسان نیست. چون قیمت تمام شده عملیات نه تنها در طرحهای مختلف تفاوت می‌کند، بلکه در محدوده یک شبکه‌ای که در داخل یک مدیریت واحد اداره می‌شود، نیز ممکن است به علت تغییر شرایط، از یک قسمت به قسمت دیگر متفاوت باشد. علی‌هذا، پیش‌بینی ۱۰ تا ۲۰ درصد برای هزینه‌های اضافی و پیش‌بینی نشده، در برآورد هزینه‌ها قابل توصیه است. گاهی لازم می‌شود که مانند همه بودجه‌های عملیاتی، برآوردهای اولیه مجدداً مورد بررسی قرار گیرد تا در صورت نبودن اعتبار و بودجه لازم، هزینه‌ها کاهش داده شود. این موضوع در اغلب شبکه‌های آبیاری که اعتبار موجود برای نگهداری آن به مراتب کمتر از مقدار مورد نیاز است اتفاق می‌افتد. در این گونه موارد، اولویتها باید با حضور کلیه مسئولان منطقه تعیین شود. غالباً این نوع بودجه‌بندی، در برنامه تعمیرات و نگهداری در بلندمدت آثار منفی می‌گذارد، زیرا آثار آن در کوتاه‌مدت ممکن است احساس نگردد. تعیین اولویتها به علت عوامل متعددی از قبیل: کاهش اعتبار و در نتیجه کاهش ماشین‌آلات و نیروی کار لازم و غیره، کاری است عملاً دشوار و بستگی به شرایط عمومی در یک شبکه آبیاری خواهد داشت.

نظر به اهمیت کنترل هزینه‌ها و نگهداری حسابها، لازم است که بودجه مالی عملیات نگهداری شبکه به صورت سالانه تهیه و به مورد اجرا گذاشته شود.

به منظور کنترل هزینه‌ها، ضرورت دارد که برنامه مالی سالانه هریک از گروههای خدماتی به طور جداگانه تهیه و به گروههای ذی‌ربط ابلاغ گردد، با این ترتیب میزان هزینه‌های تعمیراتی و اجرایی نظیر: کارهای ساختمانی و نوسازی، تعمیرات ماشین‌آلات، خرید لوازم و مصالح و همچنین هزینه‌های مستمر کنترل می‌شود و امکان تهیه بیلان سالانه برای تعیین سود و زیان شبکه فراهم خواهد شد.

کارهای تعمیراتی و نوسازی شبکه‌های آبیاری و زهکشی و تاسیسات وابسته رامی‌توان به دو صورت امانی و پیمانی انجام داد. در صورتی که دستگاه بهره‌برداری و نگهداری، پرسنل و ماشین‌آلات کافی داشته باشد، کلیه عملیات تعمیراتی و نوسازی را به طور امانی انجام می‌دهد، در غیر این صورت تعمیرات اساسی را به وسیله پیمانکاران ذی‌صلاح (ترجیحاً محلی) به طور مقاطعه انجام خواهد داد.

در هر دو حال هزینه‌های مختلف نگهداری برحسب اینکه از پرسنل و وسایل و تجهیزات دستگاه بهره‌برداری و نگهداری استفاده شود یا به وسیله پیمانکار انجام گردد، متفاوت خواهد بود که در پیش‌بینی هزینه‌ها باید منظور گردد.

در هر صورت برای تعمیرات ضروری باید حداقل پرسنل فنی و وسایل و تجهیزات متناسب با وسعت و سیستم شبکه در اختیار دستگاه بهره‌برداری و نگهداری باشد.

بندهای مختلف هزینه‌های عملیات نگهداری بر حسب مورد به شرح زیر است که اقلام آن در بودجه پیشنهادی سالانه پیش‌بینی می‌شود:

### ۳-۵-۵-۱ هزینه‌های مستمر

این هزینه‌ها شامل هزینه‌های زیر است:

#### الف - هزینه‌های پرسنلی

در صورتی که عملیات تعمیراتی و نوسازی به وسیله پرسنل و ماشین‌آلات دستگاه بهره‌برداری راساً انجام شود با توجه به حجم کار، هزینه‌های پرسنلی متناسباً افزایش می‌یابد؛ ولی در صورتی که پرسنل فقط برای نظارت و انجام دادن تعمیرات ضروری باشد، هزینه‌های پرسنلی تقلیل خواهد یافت.

#### ب - سایر هزینه‌ها

شامل: اجاره محل، سوخت، آب و برق، تلفن، لوازم التحریر، مطبوعات، دفاتر، خرید اراضی و پرداخت خسارت کشت و ... است.

### ۳-۵-۵-۲ هزینه کارهای تعمیراتی و نوسازی

کارهای تعمیراتی و نوسازی، مستلزم تامین تجهیزات، پرسنل متخصص و کارگر، تهیه مصالح، حمل و نقل ... خواهد بود که هزینه‌های آن در هر دو صورت امانی و یا پیمانی به وسیله دستگاه بهره‌برداری و نگهداری تامین و پرداخت خواهد شد.

### ۳-۵-۵-۳ هزینه تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات و تجهیزات

این هزینه‌ها شامل: خرید لوازم یدکی ماشین‌آلات، تهیه سوخت و روغن، دستمزد تعمیرات، خرید قطعات و لوازم برای تعمیر تجهیزات، وسایل نقلیه و ... خواهد بود. در صورتی که تعمیراتی به طور امانی انجام شود، دستگاه بهره‌برداری و نگهداری کلیه عملیات فوق را به وسیله پرسنل فنی خود انجام می‌دهد و هزینه‌های مربوط را راساً پرداخت خواهد نمود و در صورتی که تعمیراتی به پیمانکار واگذار شود، تعداد پرسنل و تجهیزات تعمیرگاه دستگاه بهره‌برداری به حداقل خواهد رسید و هزینه‌های مربوط تامین و طبق صورت وضعیتها قابل پرداخت است.

جدول شماره ۳-۷ جدول مقایسه هزینه‌های سالانه

ملاحظات	هزینه‌ها به ریال		شرح	ردیف
	انجام شده	پیش‌بینی شده		
			هزینه‌های مستمر شامل :	۱-۵-۵-۳
			- هزینه‌های پرسنلی	
			- سایر هزینه‌ها	
			- هزینه کارهای تعمیراتی و نوسازی	۲-۵-۵-۳
			- امانی	
			- پیمانی	
			هزینه تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات و تجهیزات	۳-۵-۵-۳
			- امانی	
			- پیمانی	
			هزینه‌های سرمایه‌ای	۴-۵-۵-۳
			الف - تکمیل و اصلاح شبکه و ساختمانهای بهره‌برداري	
			ب - خرید ماشین‌آلات و تجهیزات	

### ۴-۵-۵-۳ هزینه‌های سرمایه‌ای

#### الف- تکمیل و اصلاح شبکه و ساختمانهای بهره‌برداري

هزینه‌های انجام شده در دوره نگهداری از شبکه در صورتی که نیاز به عملیات تکمیل و اصلاح سیستم شبکه موجود باشد، در این قبیل کارها به حساب هزینه‌های سرمایه‌ای منظور می‌شود.

#### ب - خرید ماشین‌آلات و تجهیزات

در صورت نیاز به انجام دادن عملیات به صورت امانی، احتیاج به خرید تعدادی ماشین‌آلات است که به حساب هزینه‌های سرمایه‌ای منظور می‌شود.

### ۶-۳ اجرای برنامه‌های نگهداری و تعمیرات

اجرای عملیات نگهداری و تعمیرات اصولاً "بستگی به ویژگیها و شرایط محلی دارد، لیکن بعضی از اصول مدیریت راکه صورت عام دارد، می‌توان برای بهبود کار در هر شرایطی به کار گرفت، در این ارتباط مهمترین این اصول عبارتند از :

### ۳-۶-۱ کنترل و مقایسه عملکرد مالی و فیزیکی نسبت به برنامه‌ریزی پیش‌بینی شده

برنامه‌ریزی درست، به ویژه در اجرای عملیات نگهداری و تعمیرات دارای اهمیت بسیار است؛ زیرا وقت و اعتبار موجود، هر دو برای عملیات محدود است، استاندارد روشهای مسیر بحرانی<sup>۱</sup> و یا نمودارهای خطی می‌تواند مفید واقع شود.

کنترل بازدهی عملیات نیز حائز اهمیت است، زیرا از این طریق نه تنها می‌توان برنامه‌ریزی را با اجرای آن تطبیق نمود، بلکه عملیات برنامه‌ریزی شده نیز قابل کنترل نخواهد بود. برای بررسی و مقایسه عملکرد سالانه هزینه‌ها در پایان هر سال کلیه هزینه‌های پیش‌بینی شده بر حسب بندهای مختلف در جدول شماره ۳-۷ درج می‌شود و در ستون مقابل هزینه‌های انجام شده نوشته می‌شود، با مقایسه آنها عملکرد واقعی هزینه‌ها مشخص و علل افزایش یا کاهش آنها در ستون ملاحظات ذکر می‌گردد. نحوه ارزیابی و مقایسه برنامه نگهداری پیش‌بینی شده با عملکرد فیزیکی سالانه در جدول ۳-۸ نشان داده شده است.

### ۳-۶-۲ جلب مشارکت کشاورزان

در صورتی که قسمتی از وظایف نگهداری شبکه به عهده کشاورزان باشد، جلسه مشارکت و تشویق آنان به همکاری، برای انجام دادن به موقع کار یکی از عوامل موثر در امر عملیات نگهداری است. بدیهی است راهنمایی‌های لازم و تجهیزات مورد نیاز برای کار باید از طرف مدیریت شبکه فراهم گردد.

در بعضی از شبکه‌های آبیاری سنتی، کارهای نگهداری به صورت خودیاری از طرف کشاورزان ذی‌نفع صورت می‌گیرد؛ ولی بهره‌گیری از این کار در شبکه‌های آبیاری مدرن معمولاً انجام نمی‌شود. در صورتی که عملیات نگهداری در یک شبکه، احتیاج زیادی به نیروی کار انسانی داشته باشد، می‌توان با ایجاد انگیزه‌هایی، بسته به شرایط محل، همکاری و مشارکت کشاورزان ذی‌نفع را جلب نمود.

### ۳-۶-۳ واگذاری کار به پیمانکاران

در بعضی موارد ممکن است حجم کارهای فصلی نگهداری بیش از ظرفیت کار دائم کارکنان شبکه باشد، در این صورت از نظر صرفه‌جویی در وقت و هزینه، به صلاح مدیریت شبکه است که به جای استخدام کادر دائم، قسمتی از کارهای فصلی تعمیرات و نگهداری شبکه را به پیمانکاران محلی واگذار نماید.

جدول شماره ۳-۸ ارزیابی عملیات نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی و مقایسه عملکرد فیزیکی آن با برنامه نگهداری (پیش‌بینی شده)

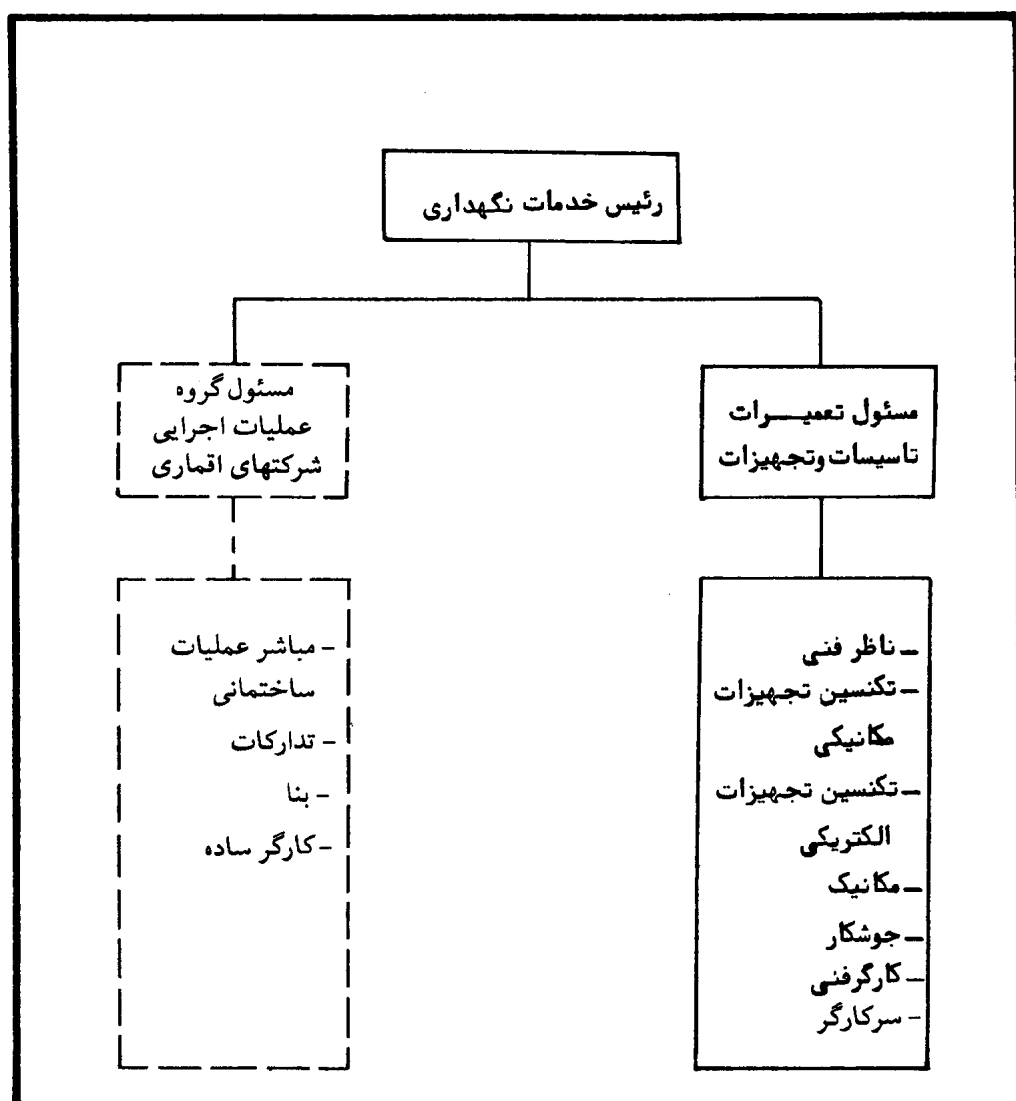
ملاحظات <sup>۳</sup>	درصد عملکرد فیزیکی (انجام دادن کارها)				شرح عملیات <sup>۱</sup>	ردیف
	کمتر از ۵۰٪ (غیر قابل قبول) <sup>۲</sup>	۵۰٪ تا ۷۰٪ (ناقص)	۷۰٪ تا ۹۰٪ (قابل قبول)	۹۰٪ به بالا (کامل)		
به علت کمبود نیروی انسانی ؟	+	+		+	۱-۴-۳ تعمیرات و نوسازی شبکه شامل: بازدهی‌های منظم از کانالها ابنیه فنی و تجهیزات آبیاری بازرسی فنی کانالها بررسی و کنترل ایمنی کارایی تاسیسات آبیاری عملیات اجرایی نگهداری ۲-۴-۳ عملیات نقشه برداری ۳-۴-۳ تامین نیروی انسانی، ماشین‌آلات و لوازم و مصالح ۴-۴-۳ تعمیرات، جایگزینی ماشین‌آلات و تجهیزات هیدرومکانیکی و هیدروالکتریکی	

- ۱- ریز هریک از بندها در جداول مشابهی به تفصیل ذکر می‌شود و نتایج آن به این جدول منتقل می‌گردد.
- ۲- در مواردی که عملکرد غیر قابل قبول ارزیابی شده، تجدیدنظر در برنامه ریزی مربوط به آن مورد الزامی است.
- ۳- توضیحات ستون ملاحظات و علامات + کلاً فرضی بوده و جنبه راهنمایی دارد.



- الف- بررسی ضوابط و مبانی و نحوه اجرای دستورالعملهای موجود نگهداری شامل :
- تاسیسات و ابنیه فنی
  - لایروبی انهار
  - ماشین آلات
  - تجهیزات هیدرولیکی
  - تجهیزات الکتریکی و هیدروالکتریکی
  - راهها و علائم
  - سایر موارد
- ب- بررسی روشهای مناسب نگهداری براساس نتایج حاصله از عملکرد سالانه به منظور حفاظت مطلوب تاسیسات و افزایش عمر مفید آنها
- ج- بررسی نحوه عملکرد عملیات نگهداری واگذار شده به مصرفکنندگان و نتایج حاصله از آن و تهیه و یا تجدیدنظر در دستورالعملهای مربوط
- د- بررسی و در صورت لزوم تجدیدنظر در برنامه تناوب عملیات نگهداری باتوجه به تجربیات به دست آمده به منظور به حداقل رساندن صدمات ناشی از قطع آب
- ه- بهنگام کردن نقشه‌های همچون ساخت<sup>۱</sup> بعد از عملیات نوسازی و تغییرات اساسی داده شده در شبکه
- و- تهیه دستورالعملهای نگهداری مناسب تاسیسات آبیاری و زهکشی براساس نتایج حاصل از بررسیهای انجام شده فوق، به منظور حداکثر بهره‌برداری از سرمایه‌گذاری و هزینه‌های انجام شده
- ز- ارائه و ابلاغ دستورالعملهای تهیه شده برای اجرای به موقع.

نمودار ۲-۳-۲-۳ تشکیلات خدمات نگهداری



--- در صورت وجود شرکتهای اقماری وظایف مربوط توسط این شرکتها انجام می شود.

## فصل چهارم - تشکیلات سازمانی خدمات بهره‌برداري و نگهداري

### ۱-۴ شرکتهای بهره‌برداري و نگهداري از شبکه‌های آبياري و زهکشي

#### ۱-۱-۴ هدف

بهره‌برداري بهينه و مطلوب از شبکه‌های آبياري و زهکشي و تأسيسات وابسته (تأسيسات انحراف آب و سيستمهای انتقال آب)، استفاده از مشارکتهای مردمی، هدايت و نظارت بر شرکتهای اقماری آبياري و ايجاد نظام هماهنگ آبياري و کشت در قالب یک تشکیلات منسجم نمودار ۱-۴ نمونه‌ای از تشکیلات یک شرکت بهره‌برداري و نگهداري از شبکه‌های آبياري و زهکشي را نشان می‌دهد.

#### ۲-۱-۴ ارکان و شرح وظایف پرسنل مورد نیاز شرکتهای بهره‌برداري

##### ۱-۲-۱-۴ مجمع عمومی

مجمع عمومی متشکل از نمایندگان صاحبان سهام شامل: سازمان آب منطقه‌ای، سازمان کشاورزي استان و شرکتهای اقماری میباشد.

##### ۲-۲-۱-۴ هیئت مدیره

تعداد اعضاء هیئت مدیره شامل ۵ نفر عضو اصلی و ۳ نفر عضو علی‌البدل بشرح زیر میباشد:

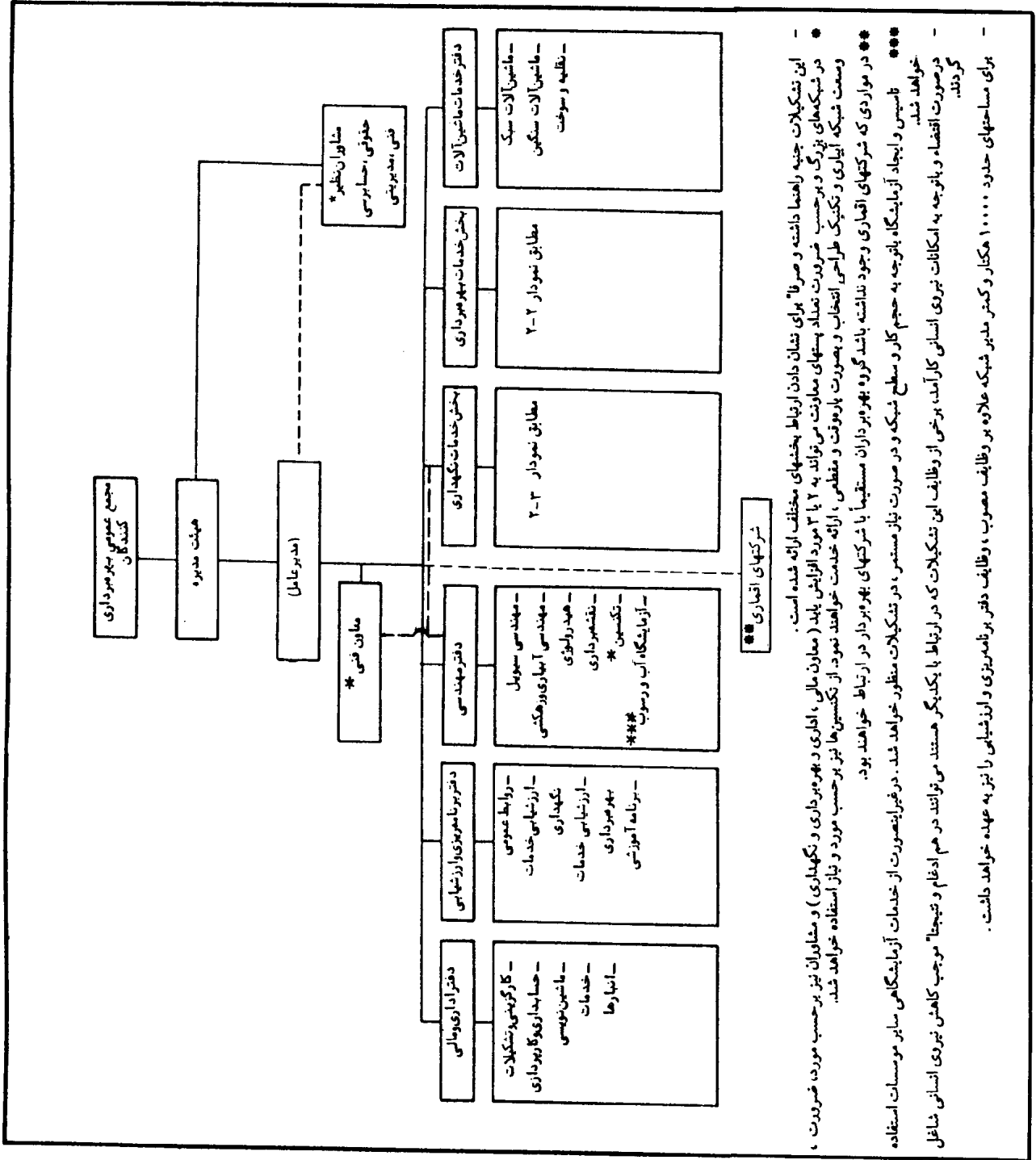
سازمان آب منطقه‌ای	۳ نفر عضو اصلی + ۱ نفر عضو علی‌البدل
سازمان کشاورزي	۱ نفر عضو اصلی + ۱ نفر عضو علی‌البدل
شرکتهای اقماری	۱ نفر عضو اصلی + ۱ نفر عضو علی‌البدل

##### ۱-۲-۲-۱-۴ وظایف هیئت مدیره

وظایف هیئت مدیره در قالب اساسنامه مصوب بشرح زیر است:

- تهیه و تدوین خط مشیهای مدیریتی، اقتصادی، اجتماعی و فنی

نمودار ۴-۱-۱ تشکیلات شرکت‌های بهره‌برداري و نگهداري از شبکه‌هاي آبياري و زهكشي براي مساحتهاي حدود ۲۰۰۰۰ هكتار



- بررسی و تدوین آیین‌نامه‌های اجرایی و مقررات و دستورالعمل‌های مورد نیاز شبکه
- بررسی و تصویب گزارش‌های فنی، اداری و مالی
- تدوین برنامه‌های کوتاه مدت و درازمدت در ارتباط با مسائل مالی و خط مشیها
- بررسی و تصویب تراز مالی شرکت
- پیش‌بینی سیاست‌های لازم برای دریافت آب بها و مطالبات معوقه
- بررسی و تصویب گزارش‌های حسابرسی
- برنامه‌ریزی جهت راهبری و نگهداری صحیح از تأسیسات انحراف آب و آبیگری، کانال‌های اصلی انتقال آب تا محل آبیگری کانال‌های توزیع آب تحت پوشش شرکتهای اقماری آبیاری
- ایجاد زمینه‌های مناسب برای تشکیل شرکتهای اقماری و فراهم نمودن تسهیلات لازم جهت تربیت نیروی انسانی مورد نیاز آنها و کمک و هدایت بمنظور راه‌اندازی آنها
- تهیه خط‌مشیهای لازم جهت بهبود فعالیتهای شرکتهای اقماری آبیاری و گروه بهره‌برداران
- بررسی و تصویب برنامه‌های سالانه برای تنظیم و انتقال آب به نواحی آبیاری براساس نیازهای الگوی کشت در اراضی تحت پوشش شبکه و همچنین در مورد منابع آب قابل تأمین باهماهنگی سازمان آب منطقه‌ای و مشورت با نمایندگان شرکتهای اقماری
- سیاستگذاریهای لازم در جهت تشویق و ترغیب بهره‌برداران برای تشکیل شرکتهای اقماری و گروه بهره‌برداران
- تصویب و بررسی برنامه‌های تحقیقی و ترویجی برای بالابردن راندمان مصرف آب و بهره‌وری آبیاری در محدوده تحت پوشش شرکت
- برآورد مقدار آب شبکه در چارچوب سیاستهای کشاورزی و تطبیق برنامه‌های کشت با میزان آب استحصالی از منابع آب موجود و ایجاد هماهنگیهای لازم

#### ۴-۱-۲-۳ وظایف مدیر عامل

- برنامه‌ریزی و اجرای سیاستها در جهت نیل به اهداف و نظارت در حسن اجرای آنها
- بررسی سازماندهی موجود و ارائه پیشنهادهای اصلاحی و تکمیلی در صورت لزوم
- همکاری با هیئت‌مدیره در تهیه و تدوین خط مشیها و آیین‌نامه‌های اجرایی
- تهیه و تدوین برنامه بهره‌برداری و نگهداری
- تهیه برنامه تفصیلی کار در قالب اهداف موردنظر و برآورد اعتبارات و تجهیزات موردنیاز به تفکیک نوع عملیات
- ابلاغ برنامه کار مصوب به بخشهای مربوط و ایجاد هماهنگیهای لازم
- اجرای صحیح و به موقع برنامه کار و رفع نارساییها
- دریافت گزارش‌های دوره‌ای و کسب اطلاعات لازم و مقایسه برنامه‌های انجام شده با برنامه مصوب

- نظارت بر تهیه و تدوین گزارشهای فنی دوره‌ای و سالانه
- نظارت بر تهیه و تدوین گزارشهای سالانه مالی و بر حسب مورد دوره‌ای
- بررسی ترازنامه سالانه به منظور خودکفایی مالی شبکه
- ارزیابی مسائل و مشکلات موجود و ارائه راه‌حلهای قابل اجرا
- توزیع و تخصیص اعتبارات بین بخشهای مختلف براساس نیاز و برنامه کار مصوب و نظارت بر اجرای صحیح هزینه‌ها
- انجام تعمیرات، بهسازی و نوسازی تاسیسات انحراف آب و آبیگری
- تامین نیازهای آبی در قالب قانون توزیع عادلانه آب و با رعایت حقابه‌های اراضی بخصوص برای جریانهای بهنگام شده رودخانه
- ایجاد هماهنگی و اعمال بموقع تمهیدات لازم بهنگام وقوع سیل و جریانهای مازاد بر نیاز با شرکتهای بهره‌برداری
- انعقاد قرارداد فروش آب با مصرف کنندگان و نظارت بر حسن اجرای آن
- تنظیم برنامه تحویل آب با هماهنگی مدیریت بهره‌برداری سد مخزنی و براساس نیازهای آبی اعلام شده توسط شرکتهای اقماری یا گروه بهره‌برداران
- ایجاد هماهنگی لازم و برقراری ارتباط با موسسات و ارگانهای مربوط
- بررسی و تصمیم‌گیری درباره روشهای اجرای کار (امانی، پیمانی و ...)
- بررسی علل و اثرات عدم اجرای همه و یا قسمتی از دستورالعملها و آیین‌نامه و ارائه راه‌حلهای اصلاحی
- ایجاد امکانات برای دوره‌های آموزشی موردنیاز بخشها
- تهیه کارنامه سالانه شبکه
- انجام دادن سایر وظایف محوله

#### ۴-۲-۱-۴ وظایف معاون فنی

- انجام دادن آن قسمت از وظایفی که از طریق مدیر شرکت به معاون فنی تفویض اختیار می‌گردد.
- همکاری با مدیر شبکه در انجام دادن برنامه‌ریزیها و اجرای سیاستها
- ارزیابی سطح آگاهی و کارایی پرسنل بخشها و ارائه پیشنهادهای لازم
- بررسی و تجزیه و تحلیل گزارشهای مسئولان بخشها و تلفیق و هماهنگی آنها
- بررسی گزارشهای پیشرفت کار بخشها و مقایسه عملکرد آنها با برنامه ابلاغ شده
- تشکیل جلسات هماهنگی با مسئولان بخشها
- تنظیم گزارش فعالیتها و ارائه پیشنهادهای اصلاحی و تکمیلی در جهت رفع نارساییها
- بررسی امکان تلفیق برنامه عملیات بهره‌برداری با عملیات نگهداری به منظور حداکثر استفاده از امکانات و پرسنل موجود

- تلفیق عملیات بهره‌برداری و نگهداری با بخش ماشین‌آلات و دفتر فنی مهندسی، امور اداری و مالی در قالب یک برنامه مدون
- انجام دادن سایر وظایف محوله.

#### ۴-۱-۲-۵ شرح وظایف پرسنل خدمات بهره‌برداری<sup>۱</sup>

##### پرسنل بخش خدمات بهره‌برداری شامل:

- رئیس بخش خدمات بهره‌برداری
- معاون
- کارشناس ارزیاب زراعی
- سرپراتور: سرپرست اپراتورها
- اپراتور: برحسب مورد مسئول تأسیسات انحراف آب و آبگیر، کانال آبرسان، کانالهای آبیاری، ایستگاههای پمپاژ و یا سایر تأسیسات مهم دیگر
- سرمیراب\*: مسئول میرابها و توزیع و کنترل کننده آب در کانالهای درجه یک قسمتی از محدوده شبکه آبیاری است
- میراب\*: تقسیم آب براساس برنامه تنظیمی در داخل اراضی زیر پوشش کانال درجه ۲ (واحد آبیاری) و کنترل و تحویل بموقع آب بهره‌برداران
- سرآبیاری\*: توزیع آب در داخل مزرعه (به مساحت ۲۰۰-۶۰۰ هکتار) است که مستقیماً با آبیاریها (بهره‌برداران) در ارتباط است. سرآبیاری از بین آبیاریها و به عنوان نماینده مصرف‌کنندگان به مدیریت شبکه معرفی می‌شود.
- آبیاری\* یا مصرف کننده که مستقیماً عملیات آبیاری را در قطعه زراعی انجام می‌دهد.

#### ۴-۱-۲-۵-۱ وظایف رئیس بخش خدمات بهره‌برداری

- استفاده مطلوب از اختیارات و امکانات در قالب شرح وظایف ابلاغی

۱- این شرح وظایف ممکن است با نوع شبکه و برحسب مورد تفاوت داشته باشد که در آن به اهم وظایف عوامل دستگاه اجرایی اشاره شده است. بنابراین سایر وظایفی که به هر نحوی در ارتباط با مسایل بهره‌برداری باشد و بیان نشده، از وظایف خاص دستگاه اجرایی ذی ربط خواهد بود.

\*- در مواردیکه شرکتهای اقماری موجود باشند، این افراد جزو پرسنل این شرکتها محسوب می‌شوند و شرح وظایف آنها در قسمت شرکتهای اقماری آورده شده است.

- نظارت بر اجرای تنظیم آب ورودی به شبکه براساس برنامه ریزی قبلی و انجام دادن تغییرات لازم باتوجه به نزولات جوی
  - بررسی برنامه زراعی بهره برداران هر بلوک و مقایسه آن با الگوی کشت مصوب و در صورت ضرورت اعمال تغییرات لازم و نظارت بر اجرای آن توسط سرمیراب و کارشناس ارزیاب زراعی
  - تعیین تقویم آبیاری و گردش آب در سطح شبکه
  - تدوین برنامه آبیاری، ابلاغ برنامه تقسیم آب به شرکتهای اقماری و نظارت بر توزیع صحیح و به موقع آب در کانالها
  - ارائه برنامه تخصیص و تحویل آب در دوره های کم آبی
  - مقایسه و تطبیق و تنظیم برنامه چگونگی تقسیم مقدار آب موجود با توجه به سطح زیرکشت و نوع زراعت و در صورت ضرورت اعمال تغییرات لازم در برنامه توزیع آب
  - ایجاد هماهنگی با سایر بخشها به منظور تدوین برنامه بهره برداری و نگهداری و نوسازی
  - تهیه برنامه کار پرسنل بخش بهره برداری و هدایت فعالیت آنها و نظارت بر حسن اجرای آن
  - تهیه دستورالعملهای بهره برداری بهینه و ابلاغ آنها به کارکنان بخش
  - اعمال روشها و سیاستهای لازم به منظور صرفه جویی در مصرف آب و بهره برداری بهینه از منابع آب و خاک و ارائه پیشنهادات لازم برای برنامه ریزی سالهای بعد
  - همکاری با دفتر مهندسی به منظور امکان افزایش راندمان آبیاری
  - دریافت و بررسی گزارشهای روزانه توزیع آب شرکتهای اقماری یا گروه بهره برداران
  - انجام دادن بازرسیهای دوره ای از شبکه و کنترل نحوه بهره برداری آن
  - نظارت بر بازدیدهای مستمر از تاسیسات آبیاری
  - رسیدگی به میزان آب مصرفی مصرف کنندگان در هر نوبت از آبیاری
  - اقدامات لازم برای وصول بموقع آب بها
  - همکاری با مدیر شرکت در ارائه پیشنهاد نرخ آب بهاء، با در نظر گرفتن کلیه عوامل موثر و قدرت پرداخت مصرف کنندگان
  - ارائه گزارش مسائل و مشکلات حل نشده به مدیر شبکه و پیگیری آن
  - تهیه گزارش سالانه و کارنامه عملکرد سیستم بهره برداری از شبکه
  - انجام دادن سایر وظایف محوله
- شرایط احراز رئیس بخش خدمات بهره برداری بشرح زیر است:
- تحصیلات در رشته مهندسی آبیاری و یا مهندسی زراعی در حد لیسانس و ترجیحاً فوق لیسانس
  - درک مسایل روابط آب و خاک و گیاه و همچنین مسایل مهندسی در زمینه هیدرولیک و ساختمان و غیره
  - حداقل ۵ سال سابقه خدمت در شبکه های آبیاری
  - قدرت لازم در مدیریت



#### ۴-۱-۲-۵ وظایف معاون

آن قسمت از وظایف رئیس بخش خدمات بهره‌برداری که به معاون تفویض می‌گردد.

#### ۴-۱-۲-۳ وظایف کارشناس ارزیاب زراعی

- همکاری با مسئولان تهیه برنامه کشت و ایجاد هماهنگی در بهره‌برداری با تغییرات حاصل شده
- مساحی اراضی و برآورد عملکرد محصولات مختلف قطعات زراعی و تعیین دامنه تغییرات عملکرد در کل سیستم
- بررسی علل تغییرات عملکرد محصولات مشابه در قطعات مختلف
- گزارش وضعیت اراضی حقاچه‌بران
- بررسی قیمت محصولات مختلف و هزینه‌های تولید آن و ارائه گزارش لازم
- انجام دادن سایر وظایف محوله

#### ۴-۱-۲-۴ وظایف سرپراتور

- دریافت برنامه بهره‌برداری از مسئول بخش و ایجاد هماهنگیهای لازم با اپراتورها و سرمیرابها
- دریافت آمار و اطلاعات آب موردنیاز از سرمیرابها
- تنظیم برنامه کار اپراتورها و نظارت بر حسن اجرای آن
- کنترل میزان جریانهای ورودی به سیستم و تطبیق آن با نیازها و همچنین ایجاد هماهنگیهای لازم با مسئولان بهره‌برداری سد (در صورت وجود)
- انجام دادن سایر وظایف محوله

#### ۴-۱-۲-۵ وظایف اپراتور

بهره‌برداری از کانالهای اصلی (آبرسان و درجه ۱) و کانالهای درجه ۲ که شامل کار با: دریچه‌های سد، سازه‌های فنی و تنظیم‌کننده‌های هیدرولیکی است که احتیاج به افراد متخصص و با تجربه دارد. به هریک از این افراد مسئولیت یک نهر اصلی و یا بخشی از آن واگذار می‌گردد.

برحسب مورد و باتوجه به نوع تاسیسات نظیر: تاسیسات انحراف آب و آبیگری، ایستگاههای پمپاژ، ابنیه‌فنی مهم و

سیستم بهره‌برداری و کنترل از راه دور به وسیله سرپراتور تهیه و پس از تصویب مسئولان مربوط، ابلاغ می‌شود. بنابراین، یک دریچه آبگیر، بسته به وسعت و پیچیدگی شبکه ممکن است احتیاج به یک یا چند نفر مسئول سازه فنی داشته باشد. اپراتورها (مسئول سازه‌های فنی) معمولاً دارای مسئولیتهای شبانه‌روزی هستند، لذا باید محل زندگی آنها در محدوده محل کارشان قرار گیرد. همچنین این افراد باید مجهز به وسایل ارتباطی تلفن یا بی‌سیم باشند که در هر موقع بتوانند پیامهای دفتر مرکزی را که از طریق میرابها رسیده است، دریافت و به وظایف خود عمل نمایند.

اهم وظایف اپراتور (مسئول سازه‌های فنی آبیاری) به شرح زیر است:

- قرائت سطح آب در نهر، منبع، رودخانه و یا سد و تهیه و ارائه گزارش لازم به دفتر مرکزی
- باز و بسته کردن و تنظیم دریچه‌ها و سازه‌های فنی طبق دستورالعمل دفتر مرکزی
- دریافت درخواستهای آب از سرپرستان توزیع آب و تسلیم آن به دفتر مرکزی
- گزارش به سرپرستی توزیع آب در مورد خرابی و یا نقص دریچه‌ها و سازه‌های فنی
- کنترل حریم و وضعیت کانالها و سازه‌های فنی در حوزه مسئولیت خود و ارائه گزارش آنها به سرپرستی توزیع آب در دفتر مرکزی

- نظارت در کار تعمیرات نهرها و سازه‌های فنی و ارائه گزارش آنها به سرپرستی توزیع آب در دفتر مرکزی

شرایط احراز اپراتور بشرح زیر است:

- تحصیلات متوسطه
- دارا بودن تجربیات مکانیکی

توضیح اینکه با توجه به نوع تأسیسات نظیر: تأسیسات انحراف آب و آگیری ایستگاههای پمپاژ، ابنیه فنی مهم و سیستم بهره‌برداری کنترل از راه دور شرایط احراز توسط سرپراتور تهیه و پس از تصویب مسئولان مربوط، ابلاغ می‌شود.

#### الف - مسئول تلمبه‌خانه

برای اداره تلمبه‌خانه‌ها چه در انتقال آبهای زیرزمینی و چه در انتقال آبهای سطحی، افرادی کار آزموده لازم است. چون این افراد کنترل کامل بر روی مقدار آب در شبکه دارند باید مورد اعتماد و اطمینان باشند، از این رو نظارت در کار آنها از طرف مدیریت شبکه باید به طور مستمر صورت گیرد.

شرح وظایف مسئول تلمبه‌خانه به شرح زیر است:

- راه اندازی و متوقف کردن تلمبه‌خانه بر حسب نیاز

- بهره‌برداری از تلمبه‌خانه با رعایت اصول فنی و تحت مناسبترین شرایط
- ترتیب عملیات نگهداری و تعمیرات تلمبه‌خانه به طور مستمر و در دوره‌های معینی از سال
- کنترل ساعات کار تلمبه‌ها و ثبت دقیق ساعات کارکرد آنها
- کنترل آبدهی چاه و یا سطح آب رودخانه به طور مستمر
- پیش‌بینی و حصول اطمینان از وجود مقدار لازم سوخت، روغن، گریس و سایر مایحتاج تلمبه‌خانه

شرایط احراز مسئول تلمبه‌خانه به شرح زیر است:

- تحصیلات متوسطه و تجربیات کاری
- گذراندن دوره‌های کوتاه‌مدت برای بهره‌برداری از تلمبه‌خانه ترجیحاً گذراندن دوره‌های مکانیکی
- در صورت مسئولیت توزیع آب باید دارای صلاحیت، عدم وابستگی به کشاورزان و بی‌نظری در انجام وظایف خود باشد.

#### ۴-۱-۲-۶ شرح وظایف پرسنل خدمات نگهداری<sup>۱</sup>

پرسنل بخش خدمات نگهداری شامل:

- رئیس بخش خدمات نگهداری
- مسئول تعمیرات تاسیسات و تجهیزات
- مسئول گروه عملیات اجرایی ناحیه\*
- کارگر\*
- سرکارگر\*
- ناظر فنی\*
- مکانیک\*

#### ۴-۱-۲-۱ وظایف رئیس بخش خدمات نگهداری

- سرپرست عملیات نگهداری و تعمیرات، علاوه بر وظایف عمومی خود در زمینه اداره امور و سازماندهی عملیات نگهداری و تعمیرات در یک شبکه آبیاری، دارای وظایفی نیز به شرح زیر است:
- تهیه مشخصات فنی و برآورد هزینه کارهای نگهداری و تعمیرات که به وسیله پیمانکاران انجام می‌گیرد.

---

۱ - پرسنل بخش نگهداری شامل: پرسنل دائم و همچنین پرسنل موقتی که در خارج از فصل آبیاری، از بخش بهره‌برداری به این قسمت مأمور می‌گردند نیز خواهد بود.

\*- در صورت وجود شرکتهای اقماری، وظایف مربوط توسط پرسنل این شرکتها انجام می‌شود.

- تصویب پرداختهای پیمانکاران
- اعمال سیاستها و روشهای درون بخشی ، نظارت بر نحوه کار و بهره‌وری پرسنل و ارزیابی آنها
- تدوین برنامه عملیات نگهداری و نوسازی با هماهنگی سایر بخشها و ابلاغ آن به گروههای کار
- اجرای برنامه تدوین شده و انجام دادن اصلاحات ضروری بر حسب مورد
- بررسی اطلاعات رسیده از وضع موجود تاسیسات آبیاری وکانالها و رسیدگی به آنها و تعیین اولویتها
- سازماندهی گروههای کار و تهیه آمار کارکرد پرسنل و بررسی کمی و کیفی کار آنها
- نظارت و کنترل بر پیشرفت کارهای تعمیراتی و نوسازی کانالهای آبیاری و زهکشی ، راهها، ساختمانهای آبی و تاسیسات رفاهی و سایر خدمات نگهداری که توسط شرکتهای اقماری یا گروه بهره‌برداران انجام می‌گیرد (در صورت وجود).

- دریافت گزارش از پیشرفت عملیات نگهداری و مرمت شبکه
- مقایسه پیشرفت عملیات اجرا شده با برنامه مصوب و بررسی علل عدم تطابق احتمالی آن با برنامه
- اعمال سیاستهای ضروری برای جلب همکاری مردم به منظور تشکیل شرکتهای اقماری و گروه بهره‌برداران
- انجام دادن بازرسیهای موردی و بررسی مشکلات و تعیین نیازهای تعمیراتی و ساختمانی
- تهیه مصالح ، وسایل و تجهیزات ماشین آلات مورد نیاز طبق برنامه
- پیش‌بینی دوره‌های آموزشی و بازآموزی و اتخاذ تدابیر لازم به منظور افزایش کارایی پرسنل
- تهیه گزارشهای سالانه و تنظیم برنامه زمانبندی و تهیه گزارشهای دوره‌ای
- انجام دادن سایر وظایف محوله

شرایط احراز رئیس بخش خدمات نگهداری بشرح زیر است:

- تحصیلات مهندسی
- داشتن ۵ سال سابقه در مهندسی آبیاری ترجیحاً سابقه کار در امور شبکه‌های آبیاری
- داشتن قدرت مدیریت و رهبری کارکنان

#### ۴-۱-۲-۶-۲ وظایف مسئول تعمیرات تاسیسات و تجهیزات

- اعمال مدیریت بر پرسنل تحت نظر از قبیل: ناظر فنی، تکنسین‌های تجهیزات مکانیکی، تجهیزات الکتریکی، مکانیک تاسیسات ، جوشکار و کارگران فنی و ...
- تدوین برنامه کار پرسنل براساس گزارشهای دریافتی و تقسیم کار تعمیراتی
- کنترل و نظارت بر حسن اجرای کار
- برطرف نمودن مشکلات اجرای کار و پاسخگویی به سئوالات پرسنل

- تهیه لیست مواد و ماشین آلات و لوازم کار و پیگیری برای تامین آن
- انجام دادن بازدیدهای فنی براساس اطلاعات دریافتی از گروه بهره‌برداری
- بازدیدهای دوره‌ای از تاسیسات و تجهیزات براساس چک‌لیستهای تنظیم شده
- دریافت گزارش کارهای انجام شده به وسیله پرسنل تحت مدیریت و تدوین گزارش نهایی برای ارسال به مدیریت نگهداری
- انجام دادن سایر وظایف محوله

#### ۷-۲-۱-۴ وظایف سرپرستی دفتر مهندسی

- دریافت گزارشهای فنی بخشهای بهره‌برداری و نگهداری و بررسی آنها
- بازبینی نقشه‌ها، مشخصات فنی قسمت‌های مختلف تاسیسات آبیاری و تجهیزات و مقایسه با شرایط موجود و عملکرد آنها
- بازبینی کاتالوگها، دستورالعملها و توصیه‌های موسسات سازنده تجهیزات
- تهیه دستورالعملهای فنی موردنیاز عملیات نگهداری و بهره‌برداری
- تهیه برنامه‌های آموزشی به منظور آموزش پرسنل تحت پوشش
- تهیه برنامه‌های نگهداری
- تهیه طرحهای اجرایی تعمیرات و نوسازی
- انجام آزمایشهای موردنیاز بخشهای نگهداری و بهره‌برداری
- برآورد و تنظیم فهرست مصالح موردنیاز و کنترل کیفی آنها
- تنظیم برنامه نیروی انسانی موردنیاز فعالیتها و ارائه آن به بخشهای مربوطه
- کنترل کمی و کیفی کارهای انجام شده و ارائه گزارش آن به بخش ارزشیابی
- تهیه گزارش سالانه و دوره‌ای عملکرد دفتر
- انجام دادن سایر وظایف محوله

#### ۱-۷-۲-۱-۴ وظایف کارشناسان و تکنسین‌های شاغل در دفتر مهندسی

شرح وظایف این افراد از طرف دفتر مهندسی تهیه و پس از تایید مدیر شبکه به آنها ابلاغ خواهد گردید.

#### ۸-۲-۱-۴ وظایف سرپرست دفتر خدمات ماشین‌آلات

مدیریت بر پرسنل زیرنظر، اعمال سیاست و روشهای درون‌بخشی، نظارت بر نحوه کار و بهره‌برداری مطلوب از

#### کارایی پرسنل و ارزیابی آنها

- تدوین برنامه فعالیتها با همکاری سایر بخشها
- تهیه برنامه کار برای ماشین آلات پس از دریافت دستور کار از مدیر شبکه
- تعیین وسایل و تجهیزات موردنیاز بخش با توجه به برنامه کار
- نظارت بر نگهداری و تعمیرات به موقع ماشین آلات و تجهیزات
- دریافت گزارش کارکرد ماشین آلات به منظور تجزیه و تحلیل عملکرد و تعیین راندمان ماشین آلات
- تهیه شناسنامه برای هر یک از ماشین آلات
- تهیه و یا اصلاح دستورالعملهای بهره‌برداری و نگهداری ماشین آلات
- تنظیم برنامه ارائه خدمات حمل و نقل بخشهای مختلف
- برآورد اعتبارات موردنیاز برای جایگزینی: ماشین آلات، لوازم یدکی، هزینه ماشین آلات اسیتجاری، سوخت و تعمیرات
- تهیه گزارش سالانه و دوره‌ای دفتر
- انجام دادن سایر وظایف محوله

#### ۹-۲-۱-۴ وظایف مسئول دفتر برنامه‌ریزی و ارزشیابی

- همکاری در برنامه‌ریزی عملیات بهره‌برداری و نگهداری و بخشهای مختلف
- دریافت آمار، اطلاعات و گزارشهای لازم از بخشها
- تدوین اهداف سالانه شبکه، شامل: مقدار آبی که بایستی توزیع شود، مقدار زمینهایی که زیر کشت خواهد رفت و هدفهای مالی طرح و تطبیق آن با اهداف درازمدت با همکاری مسئولان بخشهای مختلف شبکه
- تنظیم و ارائه خط مشی به مدیریت شبکه آبیاری و زهکشی با توجه به تجربیات حاصل شده از عملکرد سالهای گذشته و ارزیابی آنها
- تعیین سیاستهای مدیریتی برای بهترین نحوه استحصال و آبرسانی و توزیع آب
- تعیین سیاستهای مدیریتی برای بهترین نحوه انجام دادن تعمیرات و نوسازی و استفاده از نیروی کار بهره‌برداران برای عملیات لایروبی و دیگر خدمات اصلاحی کانالها
- ارزشیابی تقویم آبیاری تنظیمی
- تلفیق برنامه عملیات بهره‌برداری با عملیات نگهداری برای کسب بهترین راندمان
- تلفیق برنامه عملیات بهره‌برداری و نگهداری بخش ماشین آلات به منظور استفاده بهینه از امکانات موجود
- تلفیق برنامه عملیات بهره‌برداری و نگهداری بخش ماشین آلات و هماهنگ نمودن با مسایل مالی
- بررسی و تنظیم سیاستهای کلی شبکه با استفاده از تجربیات گذشته

- بررسی و تنظیم سیاست اجرایی شبکه در مورد انجام دادن کارها به صورت پیمانی، امانی و روش دستمزدی
- بررسی نقایص و مشکلات اجرایی عملیات بهره‌برداری و نگهداری
- پیش‌بینی سیاستهای لازم برای دریافت آب بهاء و مطالبات معوقه، همچنین پرداخت دستمزد و مزایای پرسنل و پرداختهای لازم برای تدارکات و سایر هزینه‌های اجرای عملیات
- تدوین برنامه‌های اجرایی سالانه عملیات شامل:
  - o برنامه اجرایی باقیمانده کار از سال گذشته (نیمه تمام)
  - o برنامه‌هایی که باید در سال جدید شروع شود.
- تنظیم فهرست مصالح موردنیاز شامل: مقادیر، قیمت و نحوه تهیه و تدارک آن طبق برنامه زمانبندی
- تنظیم و هماهنگی برنامه کارکرد ماشین‌آلات موجود در زمانهای معین در طول سال طبق نیازهای اعلام شده از طرف بخش بهره‌برداری و بخش نگهداری
- تنظیم لیست ماشین‌آلات، وسایل و ابزار ضروری که باید خریداری شود و همچنین برنامه‌ریزی برای تامین ماشین‌آلات استیجاری
- تنظیم برنامه تامین نیروی انسانی موردنیاز شبکه طبق برنامه
- بررسی، تنظیم، تدوین و بهنگام کردن دستورالعملها
- بررسی، تنظیم، تدوین و بهنگام کردن تشکیلات و شرح وظایف آنها
- تهیه گزارش عملکرد سالانه شبکه آبیاری و زهکشی و ارزیابی کارهای انجام شده
- انجام دادن سایر وظایف محوله

## ۲-۴ شرکتهای اقماری

### ۱-۲-۴ هدف

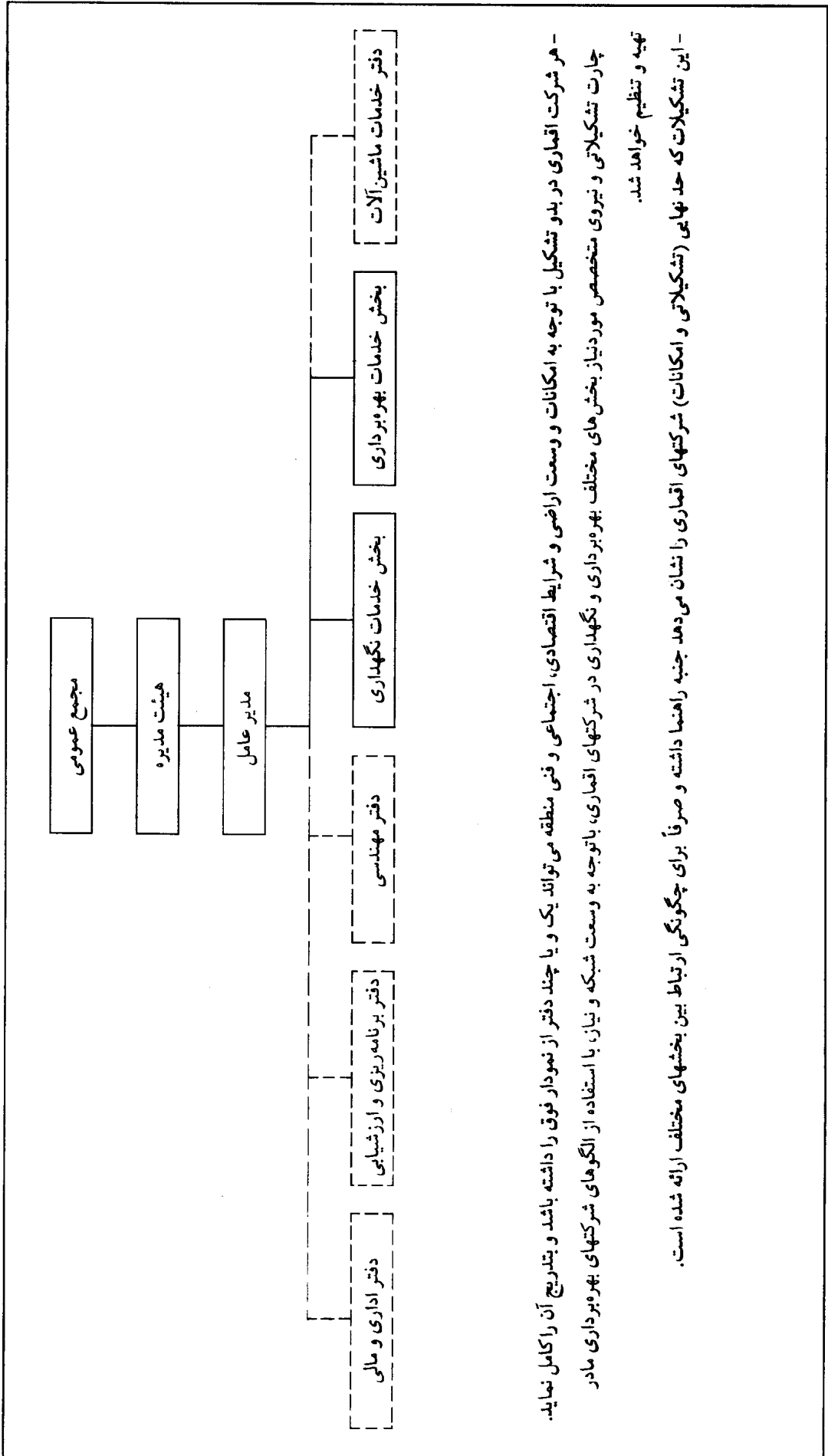
راهبری، بهره‌برداری، نگهداری (مرمت و بازسازی) و توسعه شبکه‌های توزیع از محل دریافت آب تا نقطه تحویل به گروه بهره‌برداران یا آبخیز قطعه زراعی با بهره‌گیری کامل از مشارکتهای مردمی در قالب سیاستها و خط مشیهای تعیین شده توسط شرکتهای بهره‌برداری و نگهداری نمودار ۲-۴ نمونه‌ای از تشکیلات یک شرکت اقماری را نشان می‌دهد.

### ۲-۲-۴ ارکان و شرح وظایف پرسنل مورد نیاز شرکتهای اقماری

#### ۱-۲-۲-۴ مجمع عمومی

مجمع عمومی متشکل از نمایندگان گروه بهره‌برداران و یا بهره‌برداران صاحب سهم میباشد. یک نفر نماینده شرکت

نمودار ۲-۴-۲ تشکیلات شرکتهای اقماری بهره‌برداري و نگهداري شبکه‌های آبياري و زهكشي



- هر شرکت اقماری در بدو تشکیل با توجه به امکانات و وسعت اراضي و شرایط اقتصادی، اجتماعی و فنی منطقه می تواند یک و یا چند دفتر از نمودار فوق را داشته باشد و بتدریج آن را کامل نماید. چارت تشکیلاتی و نیروی متخصص مورد نیاز بخش های مختلف بهره برداری و نگهداری در شرکتهای اقماری، با توجه به وسعت شبکه و نیاز، با استفاده از الگوهای شرکتهای بهره برداری مادر تهیه و تنظیم خواهد شد.

- این تشکیلات که حد نهایی (تشکیلاتی و امکانات) شرکتهای اقماری را نشان می دهد جنبه راهنما داشته و صرفاً برای چگونگی ارتباط بین بخشهای مختلف ارائه شده است.



بهره‌برداری به عنوان ناظر در مجمع عمومی جهت نظارت بر حسن اجرای انتخابات و قوانین جاری مربوط شرکت خواهد نمود.

#### ۲-۲-۲-۴ هیئت مدیره

تعداد اعضاء هیئت مدیره ۵ نفر منتخب مجمع عمومی می‌باشد. یکنفر نماینده از شرکت بهره‌برداری بعنوان ناظر به هیئت مدیره معرفی خواهد شد، این نماینده صرفاً نقش نظارتی داشته و فاقد رای می‌باشد. تعداد بازرس ۲ نفر (یکنفر اصلی و یکنفر علی‌البدل) خواهد بود.

#### ۱-۲-۲-۲-۴ وظایف هیئت مدیره

بندهای ۱ تا ۸ شرح وظایف تعیین شده برای هیئت مدیره شرکتهای بهره‌برداری باوظایف هیئت مدیره شرکتهای اقماری مشترک می‌باشد. سایر موارد عبارتند از:

- برنامه‌ریزی جهت راهبری و نگهداری صحیح از تأسیسات توزیع آب تحت پوشش
- تهیه خط‌مشیهای لازم برای بهبود فعالیتهای گروه بهره‌برداران (در صورت وجود) به نحو مقتضی
- ایجاد زمینه‌های مناسب برای تشکیل گروه‌های بهره‌برداران
- بررسی و تصویب برنامه‌های سالانه برای تنظیم و انتقال آب به نواحی آبیاری براساس نیازهای الگوی کشت و با توجه به میزان آب قابل تأمین در اراضی تحت پوشش شبکه
- بررسی و تصویب برنامه‌های ترویجی برای بالابردن راندمان مصرف آب و بهره‌وری بهینه آبیاری در محدوده تحت پوشش شرکت

#### ۳-۲-۲-۴ وظایف مدیرعامل

کلیه موارد ذکر شده در شرح وظایف مدیرعامل شرکتهای بهره‌برداری عیناً با وظایف مدیرعامل شرکتهای اقماری مشترک می‌باشد. سایر موارد عبارتند از:

- تهیه و تدوین برنامه بهره‌برداری و نگهداری با هماهنگی شرکت بهره‌برداری مربوط (بجای بند ۴ شرکتهای بهره‌برداری)
- تقسیم آب بین بهره‌برداران در گردش آبی و نظارت بر حسن اجرای آن
- وصول آب بهاء و پرداخت آن به شرکت بهره‌برداری در قالب قرارداد فیما بین
- انجام تعمیرات، بهسازی و نوسازی شبکه‌های مربوطه

#### ۴-۲-۲-۴ شرح وظایف پرسنل خدمات بهره‌برداری

پرسنل بخش خدمات بهره‌برداری شامل:

- رئیس بخش خدمات بهره‌برداری
- کارشناس ارزیاب زراعی
- اپراتور
- سرمیراب
- میراب
- سرآبیاری
- آبیاری

#### ۴-۲-۲-۴-۱ وظایف رئیس بخش خدمات بهره‌برداری

کلیه بندهای مذکور در شرح وظایف رئیس بخش خدمات بهره‌برداری در شرکت‌های بهره‌برداری با وظایف رئیس بخش خدمات بهره‌برداری در شرکت‌های اقماری مشترک بوده و تنها تغییرات آن عبارتند از:

- دریافت و بررسی گزارشهای روزانه توزیع آب از گروه‌های بهره‌برداران (بجای بند ۱۳)
- همکاری با شرکت‌های بهره‌برداری به منظور پیشنهاد نرخ آب بهاء بادر نظر گرفتن کلیه عوامل مؤثر و قدرت پرداخت بهره‌برداران از طریق مدیرعامل شرکت (بجای بند ۱۸)

#### ۴-۲-۲-۴-۲ وظایف کارشناس ارزیاب زراعی

مفاد این بند عیناً مطابق بند ۴-۱-۲-۵-۳ خواهد بود. (در صورت نبود شرکت‌های اقماری این وظایف بعهدہ کارشناس ارزیاب زراعی شرکت‌های بهره‌برداری می‌باشد)

#### ۴-۲-۲-۴-۳ وظایف اپراتور

بهره‌برداری از کانالهای تحت پوشش شرکت اقماری که شامل کار با سازه‌های فنی و تنظیم کننده‌های هیدرولیکی است احتیاج به افراد متخصص و با تجربه دارد. بنابراین، یک دریچه آبگیر بسته به وسعت و پیچیدگی شبکه ممکن است احتیاج به یک یا چند نفر مسئول سازه فنی داشته باشد. اپراتورها (مسئول سازه‌های فنی) معمولاً دارای مسئولیت شبانه‌روزی هستند، لذا باید محل زندگی آنها در محدوده محل کارشان قرار گیرد. همچنین این افراد باید

مجهز به وسایل ارتباطی تلفن یا بی سیم باشند که در هر موقع بتوانند پیامهای دفتر مرکزی را که از طریق میرابها رسیده است، دریافت نموده و نسبت به وظایف خود عمل نمایند.

وظایف اپراتور عیناً مطابق وظایف اپراتور در شرکتهای بهره برداری خواهد بود و در صورت نبود شرکتهای اقماری این وظایف به وسیله شرکت بهره برداری انجام خواهد شد.

#### الف - وظایف مسئول تلمبه خانه

مفاد این بند عیناً مطابق وظایف مسئول تلمبه خانه در شرکتهای بهره برداری می باشد.

#### ۴-۲-۲-۴ وظایف سرمیراب

سرپرستی میرابها به عهده سرمیراب (سرپرست ماموران توزیع آب) می باشد. همچنین بعنوان رابطی است بین آنان و سرپرستی بخش خدمات بهره برداری. این پست وقتی ایجاد می گردد که تعداد میرابها از ۱۲ تا ۱۵ نفر بیشتر باشند، در غیر این صورت رئیس بخش خدمات بهره برداری می تواند مستقیماً سرپرستی میرابها را بر عهده گیرد.

شرح وظایف سرمیراب به شرح زیر است:

- دریافت و بررسی درخواست نیازهای آبی در محدوده واحدهای آبیاری از میرابها و اظهار نظر و تسلیم آنها به مسئول بخش خدمات بهره برداری و ابلاغ دستورات لازم به میرابها
- تحویل و توزیع به موقع آب طبق برنامه در محدوده شبکه با تنظیم دریچه های آبگیر در ابتدای کانالهای درجه ۲ و توزیع و کنترل میزان آب
- همکاری در تهیه و تنظیم تقویم آبیاری
- بازدید مستمر از تأسیسات موجود و رسیدگی و رفع نواقص در حد امکانات
- نظارت بر کارمیرابها
- همکاری و هماهنگی با اپراتورها
- تنظیم برنامه کار و کنترل اجرای آن، حضور و غیاب و رسیدگی به امور اداری میرابها

شرایط احراز سرمیراب به شرح زیر می باشد:

- تحصیلات متوسطه یا فارغ التحصیل هنرستان در رشته مربوط
- اشتغال به درستی و صحت عمل
- قدرت لازم برای اجرای مدیریت
- سابقه تجربی در کارهای مختلف در شبکه های آبیاری.

میراب به عنوان عنصر اصلی رابط بین مدیریت شبکه و کشاورزان شناخته می‌شود. بنابراین، درجه‌کاردانی و کارایی و نحوه رابطه او با کشاورزان در امر بهره‌برداری صحیح از یک شبکه آبیاری عامل تعیین‌کننده است.

شرح وظایف میراب بشرح زیر است:

- دریافت آمار سطح و نوع کشت برای هر سال زراعی از سرآبیاران، تطبیق و نظارت بر حسن اجرای برنامه کشت با برنامه مصوب در محدوده واحدهای آبیاری
- جمع‌آوری درخواستهای مربوط به مقدار آب موردنیاز و زمان آبیاری از طریق سرآبیاران و انجام دادن اقدامات لازم به منظور فراهم کردن مقدمات بهره‌برداری از شبکه در ابتدای هر دوره آبیاری
- تکمیل فرمهای روزانه تحویل آب و ایجاد هماهنگی با سرمیراب در این زمینه طبق برنامه پیش‌بینی شده
- تهیه گزارش مربوط به رفع نقائص، کمبودها و تعمیرات موضعی دریاچه‌ها و کانالها و ارائه آن به سرمیراب
- بازدید مستمر از وضعیت کانالها، زهکشها و جاده‌های سرویس و ثبت نقائص و اشکالات و تسلیم آن به سرمیراب با قید اولویت و ذکر ضرورت اجرای بموقع آن
- تنظیم دریاچه‌های آبخیز و توزیع و کنترل میزان آبی که باید به هر کانال درجه ۳ تحویل گردد.
- تهیه گزارش در مورد وضعیت بهره‌برداری و کمبود آب آبیاری و ارائه آن به سرمیراب همراه با اظهارنظر به منظور تطبیق میزان آب موجود با نیازها
- برقراری ارتباط صحیح بین سرمیراب و سرآبیاران به منظور اطلاع در مورد عقد قرارداد، پرداخت آب بها، تسلیم صورتحساب و ...

در بسیاری از شبکه‌های آبیاری، میراب (مامور توزیع آب) علاوه بر وظایف مربوط به بهره‌برداری شبکه، فعالیتهای مربوط به نگهداری شبکه را نیز در ایام خارج از فصل آبیاری به شرح زیر عهده‌دار است:

- لایروبی و تمیز کردن نه‌های آبیاری
- تعمیرات جزئی و وسایل هیدرولیکی مانند آبخیزها، سیفونها و اتصالات
- سرپرستی کارگران تعمیرکار انهار و ساختمانهای آبی
- تعمیر و نگهداری دریاچه‌ها

- شرایط احراز میراب بشرح زیر است:

- تحصیلات ابتدایی و در حد متعارف برای انجام دادن وظایف مربوط
- ترجیحاً نداشتن قرابت و مالکیت در محل خدمت

- اشتها به حسن رفتار و صحت عمل
- برخورداری از سلامت و توان جسمی و داشتن سن مناسب
- تجربه لازم در امر کشت و کار و آبیاری

#### ۴-۲-۴-۶ وظایف سرآبیاری

- همانند وظایف میراب در محدوده مزرعه.
- انتقال دستورات صادره به آبیاران و نظارت بر حسن اجرای آن.
- کنترل اجرای برنامه آبیاری به وسیله آبیاران

#### ۴-۲-۴-۷ وظایف آبیاری

وظایف آبیاری منحصر به توزیع و کنترل آب در محدوده قطعات زراعی است.

#### ۴-۲-۴-۵ شرح وظایف پرسنل خدمات نگهداری<sup>۱</sup>

پرسنل بخش خدمات نگهداری شامل :

- رئیس بخش خدمات نگهداری
- مسئول تعمیرات تاسیسات و تجهیزات
- مسئول گروه عملیات اجرایی
- کارگر\*
- سرکارگر\*
- ناظر فنی\*
- مکانیک\*

#### ۴-۲-۴-۵-۱ رئیس بخش خدمات نگهداری

شرح وظایف رئیس بخش خدمات نگهداری عیناً مطابق بند ۴-۱-۲-۶-۱ ذکر شده قبلی است.

۱ - پرسنل بخش نگهداری شامل پرسنل دائم و همچنین پرسنل موقتی که در خارج از فصل آبیاری ، از بخش بهره‌برداری به این قسمت مأمور می‌گردند نیز خواهد بود.

\*- در صورت عدم تشکیل شرکتهای اقماری این پرسنل در شرکتهای بهره‌برداری انجام وظیفه خواهند نمود.

#### ۴-۲-۲-۵ وظایف مسئول تعمیرات تاسیسات و تجهیزات

مفاد این قسمت عیناً نظیر بند ۴-۱-۲-۶-۲ است.

#### ۴-۲-۲-۳ مسئول گروه عملیات اجرایی

- مدیریت بر پرسنل تحت نظر از قبیل مباشر عملیات ساختمانی، ماموران تدارکات، بنا، کارگران فنی، ساده و...
- تدوین برنامه کار پرسنل براساس حجم کار اجرایی و تقسیم کار بین گروه کار
- کنترل و نظارت بر حسن اجرای کار
- برطرف کردن مشکلات اجرایی حین اجرای کار
- تهیه لیست مصالح، ماشین آلات، تجهیزات و لوازم
- تهیه و تدوین گزارش کار انجام شده و ارائه آن به مدیریت نگهداری
- انجام دادن سایر وظایف محوله

#### ۴-۲-۲-۴ کارگر

اغلب کارگران شبکه‌های آبیاری را کارگران غیر حرفه‌ای تشکیل می‌دهند. معمولاً هر ۸ تا ۲۰ نفر کارگر تحت نظارت و سرپرستی یک سرکارگر انجام وظیفه می‌کنند. تعداد کارگر مورد نیاز برای عملیات نگهداری متغیر است و بر حسب نوع کار و ترکیب ماشین آلات و نیروی انسانی تغییر می‌کند.

تعداد کارگران ماهر برای هر شبکه، بسته به حجم کار متفاوت می‌باشد؛ نظیر کارهای بنایی، لوله‌کشی و انواع دیگر تعمیرات شبکه، با توجه به این نکته که این نوع کارگران به تعداد فراوان و در هر زمان در دسترس نیستند، مدیریت شبکه باید با توجه به حجم این گونه کارها تعدادی کارگر حرفه‌ای دائمی در خدمت داشته باشد.

#### ۴-۲-۲-۵ سرکارگر

سرکارگر معمولاً از بین کارگران انتخاب می‌شود. وظیفه اصلی او برقراری انضباط در کار و اجرای حجم کار پیش‌بینی شده است. از نقطه نظر شرایط احراز، احتیاجی به تحصیلات و یا تجربه مشخصی ندارد، ولی باید قادر به اداره ۸ تا ۲۰ نفر کارگر باشد.

وظیفه اصلی ناظر، نظارت بر کار طبق برنامه‌های پیش‌بینی شده است. در مواردی که قسمت اعظم تعمیرات به طور دستی و به وسیله کارگران صورت می‌گیرد، وظیفه ناظران کنترل کار یک گروه ۵ تا ۱۰ نفری سرکارگر است. هر اندازه که عملیات در دست اقدام جنبه فنی بیشتری داشته باشد، تعداد سرکارگرانی که تحت نظر یک ناظر قرار می‌گیرند، کمتر خواهد بود. در شبکه‌های آبیاری که مسئولیت بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری توأمأً برعهده یک قسمت است، این وظیفه به میرابها و اگذار می‌شود، زیرا اغلب تعمیرات در فصل غیر آبیاری که میرابها کار چندانی ندارند صورت می‌گیرد.

شرح وظایف ناظر فنی بشرح زیر است:

- اداره و نظارت در کار گروه
- کنترل کیفیت و بازدهی کار طبق مشخصات پیش‌بینی شده
- نگهداری ساعات کار و حجم عملیات انجام شده
- تأمین مواد و ابزار لازم برای گروه

شرایط احراز ناظر فنی بشرح زیر است:

ناظرها معمولاً "از بین سرکارگرانی که بیشتر از دیگران لیاقت و قدرت ادراک یک گروه را از خود نشان داده‌اند، انتخاب می‌شوند. ناظر باید باسواد بوده و اطلاعاتی در امور اندازه‌گیری و تشخیص کیفیت کار داشته باشد. از نظر میزان تحصیلات پایان دوره راهنمایی کافی خواهد بود. در شبکه‌هایی که بیشتر کارها به وسیله تجهیزات مکانیکی صورت می‌گیرد، ناظرها معمولاً "از بین رانندگان و متصدیان ماشین‌آلات سنگین که دارای چند سال تجربه باشند و در اداره گروه از خود شایستگی نشان داده‌اند، انتخاب می‌شوند.

#### نیروی کار انسانی موردنیاز

تعداد ناظران بسته به امکانات موجود در شبکه به شرح زیر متفاوت است:

- در شبکه‌هایی که بیشتر کارهای نگهداری و تعمیرات با دست صورت می‌گیرد: ۱ نفر ناظر برای ۵ تا ۱۰ سرکارگر
- در شبکه‌های مجهز به ماشین‌آلات و تجهیزات: ۱ نفر ناظر برای ۳ تا ۵ سرکارگر

به منظور تعمیرات ماشین‌آلات و ادوات مربوط در هر شبکه آبیاری، مکانیکهای باتجربه موردنیاز خواهد بود. این

افراد به تعداد متناسب باید جزو پرسنل دائمی واحد بهره‌برداری و تعمیرات منظور گردند.

شرح وظایف مکانیک بشرح زیر است:

تعمیرات اساسی و سرویس کلیه ماشین‌آلات و ادواتی که در عملیات نگهداری شبکه مورداستفاده است.

شرایط احراز مکانیک بشرح زیر است:

گذراندن دوره مخصوص و داشتن ۵ سال سابقه کار با موتورهای دیزل و تعمیرات ماشین‌آلات و ادوات مربوط

نیروی کار انسانی موردنیاز

تعداد مکانیک لازم برای هر واحد نگهداری بستگی به وسعت تعمیرگاه و وسایل موجود در آن دارد. معمولاً در بسیاری از شبکه‌های آبیاری تعمیرات جزئی و سرویس ماشین‌آلات در تعمیرگاه شبکه انجام می‌شود و تعمیرات اساسی به تعمیرگاه‌های اختصاصی فرستاده می‌شود. در چنین شرایطی تعداد ۲ تا ۳ نفر مکانیک با ۲ تا ۳ نفر کمک‌مکانیک می‌توانند یک تعمیرگاه را با ۲۰ تا ۳۰ دستگاه ماشین‌آلات سنگین و ادوات مورداستفاده اداره کنند.

#### ۳-۴ گروه بهره‌برداران

بطور کلی گروه بهره‌برداران می‌توانند مسئولیتهای زیر در محدوده تحت پوشش آبیاری یک آبخیز مزرعه تا آخرین قطعه زراعی را عهده‌دار شوند. وجود شرکتهای اقماری و گروه بهره‌برداران و تعداد آنها می‌تواند متناسب با وسعت شبکه تعیین گردد.

این گروهها تحت چارچوب قرارداد واگذاری خدمات آبیاری از شرکتهای اقماری یا بهره‌برداری بشرح زیر انجام وظیفه خواهند نمود.

- مدیریت تخصیص و توزیع آب در سطح اراضی تحت پوشش آبخیز مزرعه
- توزیع و تحویل آب و نظارت بر تخصیص آب به بهره‌برداران در غالب برنامه‌های منظم، دریافت بموقع سهم آب بها اعضاء متناسب با آب بهای تعیین شده توسط شرکت بهره‌برداری
- نگهداری و مرمت کانالها و زهکشهای توزیع آب در سطح اراضی تحت پوشش با خودیاری یا اخذ وام از مؤسسات اعتباری
- مشارکت در تشکیل شرکتهای اقماری آبیاری که از طریق مجمع گروه بهره‌برداران ایجاد می‌گردند.
- سرمایه‌گذاری در امر توسعه و نوسازی کانالهای آبیاری و زهکشی از طریق وام دریافتی از منابع اعتباری بدیهی است برای آنکه این تشکلهای موفق و پایدار باشند باید وظایف و مسئولیت آنها بتدریج افزایش یابد تا از عهده انجام مسئولیتهای محوله برآیند.

این گروهها توسط هیئت مدیره‌ای (یا کمیته اجرایی) که مرکب از ۷ عضو بوده و ۵ عضو آن منتخب اعضاء گروه



بهره‌برداران (برای اکثریت اعضای انجمن) و دو عضو دیگر از طرف شرکت بهره‌برداری یا شرکت اقماری آبیاری مربوط (بعنوان ناظر و بازرس) انتخاب می‌گردند، اداره می‌شوند. ریاست هیئت مدیره و مدیریت مالی با اعضای منتخب گروه خواهد بود که برای مدت حداکثر ۲ سال انتخاب می‌گردند.

#### ۴-۴ بهنگام کردن تشکیلات سازمانی و شرح وظایف پرسنل شبکه آبیاری و زهکشی

- بررسی ضرورت تعدیل تشکیلات پرسنلی متناسب با اهداف پیش‌بینی شده و بودجه اختصاص یافته برای عملیات بهره‌برداری و نگهداری و دفاتر مربوط
- بررسی صلاحیت فنی و مدیریتی پرسنل و در صورت لزوم برقرار کردن دوره‌های آموزشی لازم برای آنان
- تناسب دادن به کیفیت پرسنل، متناسب با حجم کار شبکه، با استفاده از تجربیات حاصله از عملکرد سالانه به نحوی که پرسنل متخصص از نظر کمی و کیفی جوابگوی انجام عملیات باشد.
- ادغام پستهایی که دارای کار موازی هستند، در جهت بالابردن کارایی افراد و تقلیل دادن هزینه‌ها
- مشخص کردن کارهایی که انجام دادن آن به وسیله گروه پرسنل بهره‌برداری مقدور است و انجام دادن تغییرات لازم در تعداد پرسنل نگهداری
- مشخص کردن نیروهای متخصص دائمی در کادر شبکه و نیز تعداد کارگران فصلی و موقت مورد نیاز با توجه به نتایج عملکرد سالانه
- تقلیل پستهایی که کار مستمر ندارند و همچنین تعداد پست‌های زائد و یا تبدیل آنها به پستهای موردنیاز
- پیشنهاد بازنشسته و بازخرید کردن پرسنل با کارایی کمتر از حد معمول و جایگزینی افراد واجد شرایط.
- تجدیدنظر در شرح وظایف و شرایط احراز پستها، متناسب با تغییرات انجام شده

#### ۴-۵ برنامه آموزش برای ارتقای کارایی پرسنل بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی

- مشارکت در دوره‌های آموزشی، سمینارها و سمپوزیومها در داخل و خارج از کشور در زمینه مدیریت بهره‌برداری و نگهداری شبکه (مدیران و معاونان)
- ایجاد ارتباط با موسسات، انستیتوها، دانشگاههای داخل و خارج از کشور از طریق اعزام کارشناسان و مسئولان، مکاتبه و دریافت بروشور به منظور کسب آخرین اطلاعات در زمینه وسایل، تجهیزات و سیستمهای نوین آبیاری
- برنامه‌ریزی برای بازدید اعضا و مسئولان از نمایشگاهها به منظور آشنایی با وسایل و تکنیکهای جدید در امر ساخت، بهره‌برداری و نگهداری از شبکه
- بازدید برنامه‌ای مسئولان از سیستمهای آبیاری و زهکشی در نقاط مختلف کشور و تبادل نظر با مسئولان شبکه‌ها

در پایان هر دوره از بهره‌برداری به منظور بررسی مشکلات کلی و مسایل خاص هر منطقه و دستیابی به راه‌حلهای عملی

- تشکیلات بهره‌برداری و نگهداری هر شبکه جدید باید همزمان با شروع عملیات اجرایی مشخص شود بهتر است در صورت امکان پرسنل کلیدی، در حین ساختمان شبکه آموزش لازم را بگذرانند و در دوره تحویل موقت همراه پرسنل پیمانکار و با نظارت مشاور به کلیه جزییات مربوط به بهره‌برداری و نگهداری آشنا شوند. و چنانچه تعدادی از عوامل پیمانکار از نظر کارفرما موردنیاز باشند، با توافق طرفین ترجیحاً در سمتهای تخصصی خود همچنان مشغول به کار خواهند شد.
- انجام دادن آموزشهای کوتاه‌مدت در آغاز هر دوره از بهره‌برداری به منظور مطرح نمودن مسایل دوره‌های بهره‌برداری قبلی و ایجاد هماهنگی لازم بین بخشهای مختلف و بالابردن راندمان کاری پرسنل
- انجام دادن بازدیدهای کوتاه‌مدت از شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشورهای همجوار (به دلیل مشابه بودن شرایط در منطقه) و تبادل نظر و استفاده از تکنیکهای موردعمل آنها پس از تطبیق با امکانات و شرایط داخلی کشور
- اجرای آموزشهای لازم در جهت استفاده از وسایل و مصالح ساختمانی موجود در منطقه به منظور مرمت و بهره‌برداری مطلوب از شبکه و افزایش عمر مفید آن
- اجرای آموزشهای ضروری در زمینه ایجاد حسن رابطه بین پرسنل و مصرف‌کنندگان آب شبکه به منظور جلب همکاری و استفاده از خودیاری ایشان در بهره‌برداری و نگهداری شبکه
- ایجاد دوره‌های آموزشی برای ارزیابان زراعی به منظور آشنایی ایشان در برآورد هرچه صحیح و دقیقتر میزان عملکرد محصول و استفاده از آن در محاسبات نرخ آب بهاء
- مشارکت در دوره‌های آموزشی در زمینه حفظ و نگهداری شبکه و آشنایی با روشهای جدید مبارزه با علفهای هرز و نحوه لایروبی کانالها پس از هر دوره بهره‌برداری.
- ایجاد دوره‌های آموزشی کوتاه‌مدت و بلندمدت برای تکنسین‌ها و مسئولین فنی جهت آشنایی با وسایل و تجهیزات مربوط به شبکه‌های آبیاری و زهکشی و نحوه مرمت آنها با صرف حداقل هزینه و زمان در محل .
- ایجاد دوره‌های آموزشی برای مسئولین واحدهای بهره‌برداری و نگهداری به منظور شناخت خصوصیات حوزه فعالیت خود و اعمال روشهای صحیح بهره‌برداری و نگهداری در امر توزیع آب متناسب با مجموعه شرایط.
- انجام آموزشهای لازم به منظور آشنایی بهره‌برداران تحت پوشش شبکه با سیستم‌های نوین آبیاری، بالابردن راندمان آبیاری و استفاده بهینه از آب.

#### ۴-۶ خدمات اداری

منظور اصلی از خدمات اداری تامین پشتیبانی برای خدمات فنی است، به طوری که گردش کار در مجموعه مدیریت آب بتواند به سهولت انجام پذیرد. پیچیدگی کار و تشکیلات خدمات اداری به وسعت شبکه و تنوع خدمات فنی

بستگی دارد؛ به طور مثال، هرگاه تشکیلات مربوط به یک شبکه آبیاری شامل: فعالیتهای مربوط به تولیدات کشاورزی، بازاریابی و امور اجتماعی نیز باشد، تشکیلات وسیع و پیچیده‌ای را برای خدمات اداری ایجاد می‌نماید. آنچه در اینجا مورد بحث قرار می‌گیرد، تشکیلات خدمات اداری در محدوده مدیریت آب است.

#### ۱-۶-۴ وظایف بخش حسابداری و ممیزی امور مالی

کار این بخش علاوه بر نگهداری حساب درآمد و هزینه، موارد زیر را نیز شامل می‌شود:

- تهیه و تنظیم بودجه متناسب با عملیات نگهداری
  - تفکیک و نگهداری حسابها بر حسب مواد هزینه و اجزای آن
  - تهیه صورت هزینه‌های روزانه نگهداری حساب هریک از مصرف‌کنندگان آب
  - تامین اطلاعات ضروری بطور مرتب و ارائه به مدیریت شبکه برای تصمیم‌گیریهای مالی
- امور حسابداری و ممیزی یکی از ابزارهای مهم کار مدیریت شبکه است و اجرای این خدمات به ویژه در شبکه‌هایی که اعتبارات مصوب آنان کمتر از اعتبارات پیش‌بینی شده است و یا وصول آب بها از کشاورزان در زمان مقرر مواجه با اشکالاتی می‌گردد، از اهمیت بیشتری برخوردار است.

امور مالی دارای دو سیستم ممیزی یا کنترل است، یکی کنترل داخلی که مربوط به نگهداری حسابها و تهیه تراز مالی است و به وسیله پرسنل امور مالی در داخل شبکه و یا تشکیلات انجام می‌شود. دیگری کنترل خارجی است که معمولاً به وسیله حسابرسان دولتی انجام می‌گیرد. کنترل خارجی به نحوه مصرف و انطباق هزینه‌ها با برنامه و مقررات مالی تدوین شده از طرف دولت ارتباط می‌یابد. نحوه نگهداری هزینه‌های مربوط به یک شبکه آبیاری به عنوان نمونه در جدول ۱-۴ درج گردیده است.

#### ۲-۶-۴ وظایف مسئول دفتر اداری و مالی

- نظارت بر نگهداری حسابها (کنترل درآمد و هزینه) و مقایسه با ارقام پیش‌بینی شده در بودجه سالانه
- تفکیک و نگهداری حسابها بر حسب مواد هزینه و درآمد
- داشتن حساب به نام مشترکان و کنترل نظارت بر وصول آب‌بهاء و سایر درآمدها
- پشتیبانی و نظارت بر امر تدارکات و انبار
- انجام دادن هزینه با رعایت صرفه و صلاح به لحاظ مرغوبیت کالا و مناسب بودن قیمت.
- تعیین و اعلام کسریهای بودجه در مقاطع ضروری به منظور پیشگیری از مشکلات محتمل و پیگیریهای لازم در رفع نارساییهای مالی

- همکاری با روسای بخشهای فنی به منظور انجام به موقع برنامه پیش‌بینی شده و فراهم کردن تسهیلات لازم
- نظارت بر امور پرسنلی زیرنظر و خدمات مربوط
- دریافت آب بهاء در قالب قرارداد منعقد و براساس گزارش کارشناس ارزیاب زراعی
- تهیه گزارش مالی ماهانه، سالانه و یا برحسب مورد
- انجام دادن سایر وظایف محوله

جدول ۱-۴ اقلام و طبقه‌بندی درآمد و هزینه‌های شبکه آبیاری

شماره حساب	طبقه‌بندی اقلام هزینه	هزینه عمومی	دفتر مدیریت شبکه	خدمات بهره‌برداری	خدمات نگهداری و تعمیرات	خدمات آبیاری	خدمات اداری
۰۱	استهلاک	الف-۰۱	ب-۰۱	پ-۰۱	ت-۰۱	ث-۱۰	ج-۰۱
۰۲	فوق‌العاده روزانه	الف-۰۲	ب-۰۲	پ-۰۲	ت-۰۲	ث-۰۲	ج-۰۲
۰۳	استهلاک تجهیزات	الف-۰۳	ب-۰۳	پ-۰۳	ت-۰۳	ث-۰۳	ج-۰۳
۰۴	ابزار						
۰۵	آموزش						
۰۶	سوخت						
۰۷	مزارع آزمایشی - نمایی						
۰۸	بازرسی						
۰۹	نگهداری ساختمانها						
۱۰	نگهداری وسایل و تجهیزات						
۱۱	نگهداری وسایل نقلیه						
۱۲	مصالح ساختمانی						
۱۳	لوازم اداری						
۱۴	سایر فوق‌العاده‌های شغلی						
۱۵	درآمد حاصل از مزارع						
	نمایی						
۱۶	مصرف برق						
۱۷	روابط عمومی						
۱۸	اجاره						
۱۹	حقوق						
۲۰	وسایل یدکی						
۲۱	حمل و نقل						
۲۲	متفرقه						
۲۳	دستمزدها	الف-۲۳	ب-۲۳	پ-۲۳	ت-۲۳	ث-۲۳	ج-۲۳

#### ۳-۶-۴ وظایف بخش تدارکات و انبارداری

بیشتر عملیات نگهداری و بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری، به برخی ابزار و کالاها مانند: وسایل بدکی، مواد سوختی، روغنی و ایمنی نیاز دارد که باید از قبل تهیه و به خوبی نگهداری شود تا در مواقع لزوم مورد استفاده قرار گیرد. اقلام مورد نیاز باید به موقع و با مناسبترین قیمت خریداری شود، همچنین براساس پیش‌بینی نیازها باید همیشه اجناس بقدر کافی در انبار وجود داشته باشد تا در مواقع ضروری بتوان از آنها استفاده کرد. هر کالایی که به انبار وارد و یا از آن خارج می‌شود، باید اطلاعات و اسناد آن نگهداری شود. در شبکه‌های کوچک آبیاری یک نفر می‌تواند مسئولیت کارهای تدارکاتی و انبارداری را به عهده گیرد، ولی در شبکه‌های بزرگ برای این کار وجود یک واحد اداری ضروری است.

در بعضی تشکیلات اداری، تدارکات و انبارها به صورت تفکیک شده و جدا از هم و در برخی دیگر به صورت ادغام و تحت نام اداره مواد، انجام وظیفه می‌کنند.

#### ۴-۶-۴ وظایف بخش امور حقوقی

مسئولیت مدیریت شبکه در مورد مسایل حقوقی از یک طرف و معمولاً نداشتن اطلاع کافی در این زمینه از طرف دیگر، وجود یک نفر مشاور حقوقی را برای راهنمایی‌های لازم در این زمینه ضروری می‌سازد. در شبکه‌های بزرگ آبیاری معمولاً مشاوران حقوقی به صورت تمام وقت و در شبکه‌های متوسط و کوچک به صورت موردی همکاری می‌نمایند. مدیران شبکه‌های آبیاری کشور، معمولاً از خدمات مشاوران حقوقی در مرکز اسناد استفاده می‌نمایند.

#### ۵-۶-۴ وظایف بخش امور کارکنان

در شبکه‌های بزرگ آبیاری که تعداد کارمندان و کارگران نسبتاً زیاد است، وجود اداره امور کارکنان برای خدماتی از قبیل: استخدام، تعیین دستمزد، مرخصیها، عقد قراردادهای جمعی برای خدمات موقت کارگری، امور بیمه و تامین خدمات اجتماعی و درمانی، آموزش و ایمنی کارکنان و غیره ضرورت دارد. در شبکه‌های متوسط و کوچک می‌توان امور کارکنان را در سایر خدمات اداری ادغام کرد.

#### ۶-۶-۴ امور متفرقه

در اداره امور شبکه‌های آبیاری و به ویژه شبکه‌های بزرگ، وظایف گسترده‌ای وجود دارد که ممکن است دقیقاً با تشکیلات مصوب آن شبکه تطبیق نکند. به طور مثال وسایل نقلیه، ارتباطات رادیویی، کتابخانه فنی، کمکهای اولیه و غیره. در این صورت، مدیریت شبکه باید با رعایت کارایی هر چه بیشتر این گونه واحدهای خدماتی، محل سازمانی آنها را در واحدهای تابعه تعیین کند.

جدول ۲-۴ نیروی انسانی مورد نیاز شبکه با تخصصهای متعدد و شرایط احراز آنها

حداقل تجربه کار - سال		حداقل مدرک تحصیلی *		تعداد		مشخصات عنوان پست
II	I	II	I	II	I	
۱۲-۱۵	۸-۱۰	لیسانس آبیاری	لیسانس آبیاری	۱	۱	مدیر شبکه
۱۲-۱۵	۸-۱۰	لیسانس آبیاری یا ساختن	لیسانس آبیاری یا ساختن	۱	۱	معاون فنی
						مشاور
—	—	—	—	***	—	مشولین واحدهای بهره برداری
۱۰-۱۲	۵-۸	لیسانس ساختمان یا آبیاری	لیسانس ساختمان یا آبیاری	۱	۱	سرپرست دفتر مهندسی
۱۰-۱۲	۵-۸	لیسانس آبیاری یا کشاورزی عمومی	لیسانس آبیاری یا کشاورزی عمومی	۱	۱	رئیس بخش بهره برداری
۱۰-۱۲	۵-۸	لیسانس آبیاری یا ساختن	لیسانس آبیاری یا ساختن	۱	۱	رئیس بخش نگهداری و نوسازی
۱۰-۱۲	۸-۱۰	لیسانس مکانیک	فوق دیپلم فنی	۱	۱	سرپرست دفتر خدمات ماشین آلات
۸-۱۰	—	لیسانس آمار یا اقتصاد	—	۱	***	مسئول دفتر برنامه ریزی و ارزشیابی
۱۰-۱۲	۸-۱۰	لیسانس مالی	فوق دیپلم حسابداری	۱	۱	مسئول دفتر مالی و اداری
۸-۱۰	۵-۸	لیسانس آبیاری یا ساختن	لیسانس آبیاری یا ساختن	۲-۴	۱	کارشناس دفتر مهندسی
با تجربه کافی	با تجربه کافی	دیپلم کشاورزی	دیپلم کشاورزی	۲-۳	۱	کارشناس ارزیاب زراعی
۴-۸	۲-۴	دیپلم	دیپلم	۵-۸	۳	تکنسین
۵-۸	۵-۸	دیپلم فنی	دیپلم فنی	۲-۵	۱	سوپراتور
۱۰-۱۲	۱۰-۱۲	سیکل	سیکل	۱۰-۱۵	۳-۶	سر میراب
۱۰-۱۲	۵-۸	فوق دیپلم	فوق دیپلم	۱	۱	حسابدار
۲-۴	۲-۴	دیپلم	دیپلم	۲-۴	۱	کک حسابدار
—	—	دیپلم	دیپلم	۳-۴	۲	ماشین نویس و مشول دفتر
۵-۸	۲-۴	سیکل	سیکل	۱	۱	مسئول باغبانی
۸-۱۰	۴-۶	سیکل	سیکل	۴	۲	مکانسین ماشین آلات سنگ و سنگین
—	—	—	—	۲	۲	تکنسین تعمیرات و تاسیسات
—	—	—	—	۲	۲	خدمتکار و نگهبان

- حالت I برای واحدهای ۲۰۰۰۰ هکتاری و حالت II برای واحدهای بزرگ تا ۵۰۰۰۰ هکتار است.
- \* در کلیه موارد مذکور در جدول که از تخصصهای آبیاری و یا ساختمان نامبرده شده، می توان از خدمات دارندگان مدارک لیسانس و لیسانس به بالا در رشته های مشابه و با تجربه کاری بیش از حد اکثر تعیین شده استفاده کرد.
- \*\* در واحدهای با وسعت تا ۲۰۰۰۰ هکتار مدیر شبکه بنا به تشخیص خود برحسب مورد و نیاز، مشاوره در هر زمینه را با نظر و استفاده از کادر سازمان متبوعه انجام می دهد و برای واحدهای بزرگ (با مساحت ۲۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ هکتار) مدیر شبکه از خدمات مشاوران به صورت پاره وقت و مقطعی برحسب مورد و نیاز استفاده می نماید.
- \*\*\* براساس تعداد واحدهای عمرانی
- \*\*\*\* مدیر شبکه یا معاون او مشول بخش برنامه ریزی و ارزشیابی خواهد بود.
- ۱- برحسب مورد و ضرورت و با نظر مدیر شبکه می توان از سایر تخصصها و نیازها (زمین شناسی، کامپیوتر و غیره) به صورت پاره وقت و مقطعی استفاده کرد.

## پیوست شماره ۱

### کروکی چگونگی گسترش شبکه‌های آبیاری

#### کلیات

آنچه که در مورد مدیریت خدمات بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی به صورت استاندارد شده ارائه شده است، در قالب کلی می‌بایست در پروژه‌های آبیاری و زهکشی رعایت شود و حتی‌الامکان ارقام مربوط به سطوح و پرسنل موردنیاز بر آن اساس تعیین گردد. به همین منظور جدول شماره ۱-۱ برآورد نیروی انسانی موردنیاز کنترل و توزیع آب همراه با کروکیهای مربوطه ارائه شده است که می‌تواند به عنوان الگو با در نظر گرفتن شرایط خاص و ویژگیهای هر پروژه و رعایت صرفه‌جوییها با تغییرات لازم مورد استفاده قرار گیرد.



جدول شماره ۱-۱ برآورد نیروی انسانی کنترل و توزیع آب بخش خدمات بهره‌برداری برای یک واحد

\* ۱۰۰۰۰ هکتار

سرمیرآب SMR	میرآب M <sub>n</sub>		تعداد سرایبار	تعداد مزارع و مساحت آنها به هکتار								A (هکتار)	واحد آبیاری P <sub>j</sub>	
	نام	تعداد		نام	تعداد	۶۰hec	۷۵hec	۱۰۰hec	۱۵۰hec	۱۶۰hec	۱۸۰hec			۲۰۰hec
SM <sub>1</sub>	۱	M <sub>1</sub>	۱	۷	۲	—	—	—	۳	—	۲	۱۰۰۰	P <sub>1</sub>	
		M <sub>2</sub>	۱	۶	—	۲	۲	—	—	—	۲	۷۵۰	P <sub>2</sub>	
		M <sub>3</sub>	۱	۷	۲	—	—	—	۳	—	۲	۱۰۰۰	P <sub>3</sub>	
		M <sub>4</sub>	۱	۳	—	—	۱	—	—	—	—	۲	۵۰۰	P <sub>4</sub> * *
		M <sub>5</sub>	۱	۶	—	۲	۲	—	—	—	—	۲	۷۵۰	P <sub>5</sub>
SM <sub>1</sub>	۱	M <sub>6</sub>	۱	۷	۲	—	—	—	۳	—	۲	۱۰۰۰	P <sub>6</sub>	
		M <sub>7</sub>	۱	۳	—	—	۱	—	—	—	۲	۵۰۰	P <sub>7</sub>	
		M <sub>8</sub>	۱	۶	—	۲	۲	—	—	—	—	۲	۷۵۰	P <sub>8</sub>
		M <sub>9</sub>	۱	۶	—	۲	۲	—	—	—	—	۲	۷۵۰	P <sub>9</sub>
SM <sub>1</sub>	۱	M <sub>10</sub>	۱	۶	—	—	—	۶	—	—	—	۹۰۰	P <sub>10</sub>	
		M <sub>11</sub>	۱	۴	۱	—	—	—	—	—	—	۶۰۰	P <sub>11</sub>	
		M <sub>12</sub>	۱	۵	—	—	—	۵	—	—	—	۷۵۰	P <sub>12</sub>	
		M <sub>13</sub>	۱	۵	—	—	—	۵	—	—	—	۷۵۰	P <sub>13</sub>	
SM <sub>i</sub>	۳	M <sub>i</sub>	۱۳	۷۱	۷	۸	۱۰	۱۶	۹	—	۱۸	۱۰۰۰۰	جمع	

\* براساس نقشه شماره ۱-۱

\*\* به نقشه شماره ۲-۱ مراجعه شود.

تذکر ۱- نفرات مندرج در جدول شماره ۱-۲ برای یک واحد با مساحت ۱۰۰۰۰ هکتار، الگوی کشت متوسط و آبیاری به روش ثقلی در نظر گرفته شده است، بدین لحاظ تعداد سرمیرابها و متناظراً میرابها و سرآبیاریها متناسب با سطح زیرکشت، نوع محصول ( ترکیب محصولات یا تک محصولی ) و روش آبیاری می‌تواند تقلیل یابد.

تذکر ۲- آبیاریها (مصرف‌کنندگان) ، سرآبیاریها (نماینده آبیاریها) و میرابها (نماینده سرآبیاریها) با انتخاب و هزینه مصرف‌کنندگان (کشاورزان) تعیین می‌گردند و میرابها در استخدام مدیریت شبکه و رابط بین مدیریت و میرابها هستند.

## علائم و اختصارات به کار گرفته شده در نقشه‌های ۱-۱ تا ۱-۳

کانال آبرسان

کانال اصلی

کانال آبیاری درجه یک

کانال آبیاری درجه دو

کانال آبیاری درجه سه

کانال آبیاری درجه چهار

زهکش اصلی

زهکش درجه یک

زهکش درجه دو

زهکش درجه سه

زهکش درجه چهار

تاسیسات آبیاری

آبگیر

اختصارات

CI-i کانال درجه یک شماره i

CII-z کانال درجه دو شماره z

CHII-k کانال درجه سه شماره k

CIV-m کانال درجه چهار شماره m

A- مساحت به هکتار

PJ - واحد آبیاری شماره J

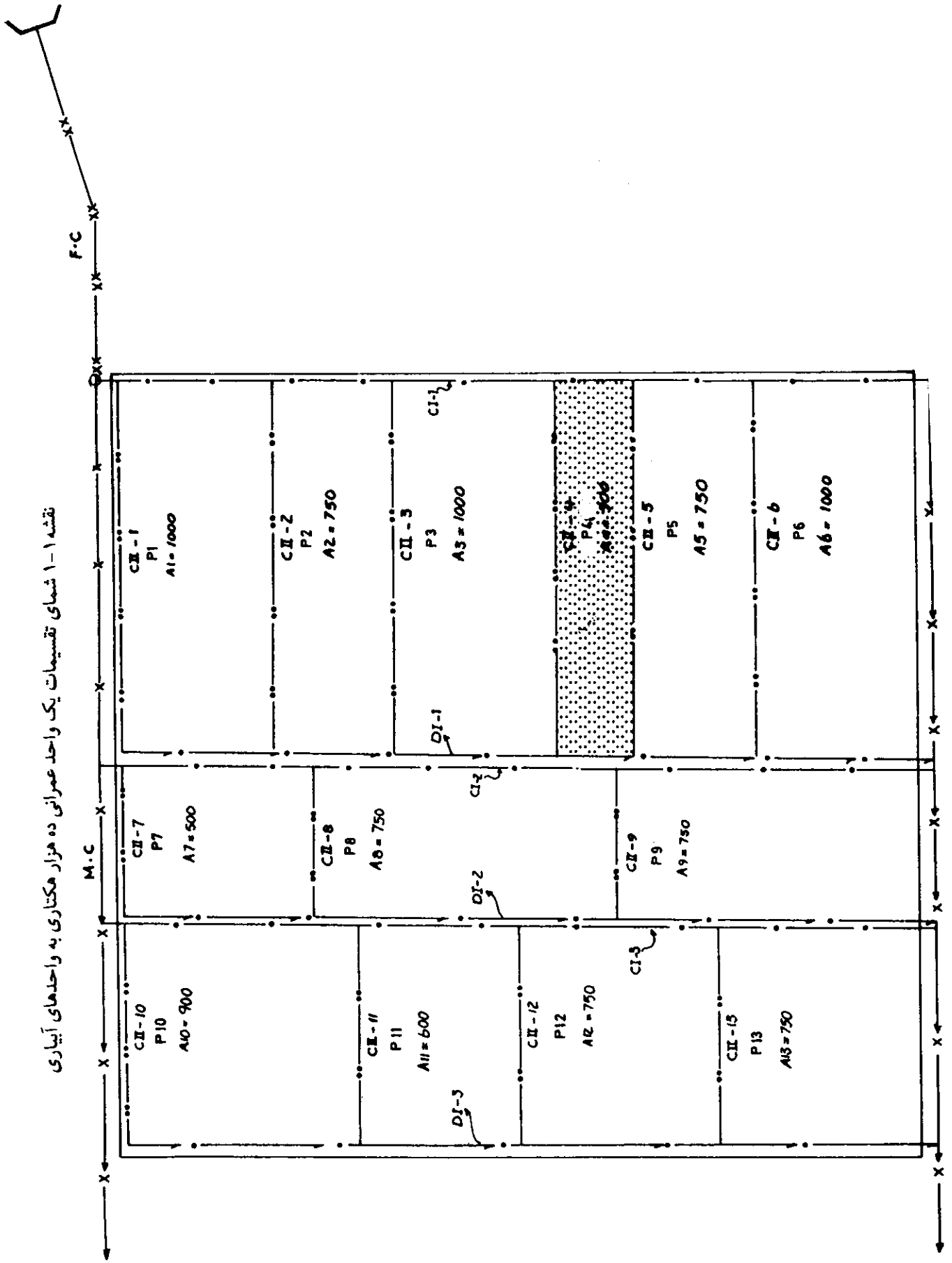
PJ-FK قطعه زراعی شماره K از واحد آبیاری J

Fk-Um -- قطعه زراعی شماره m از مزرعه شماره k

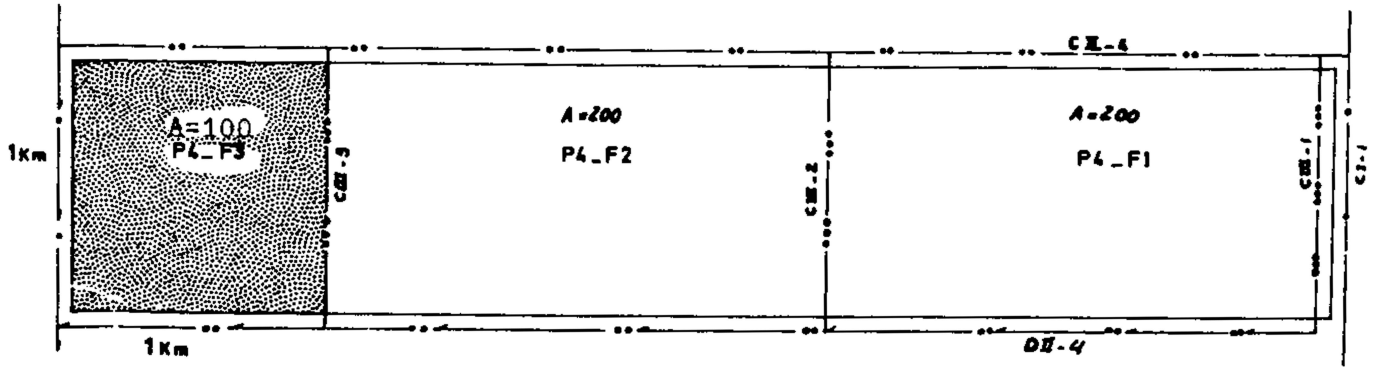
M<sub>n</sub> - میراب شماره n

SM<sub>Q</sub> - سرمیراب شماره Q

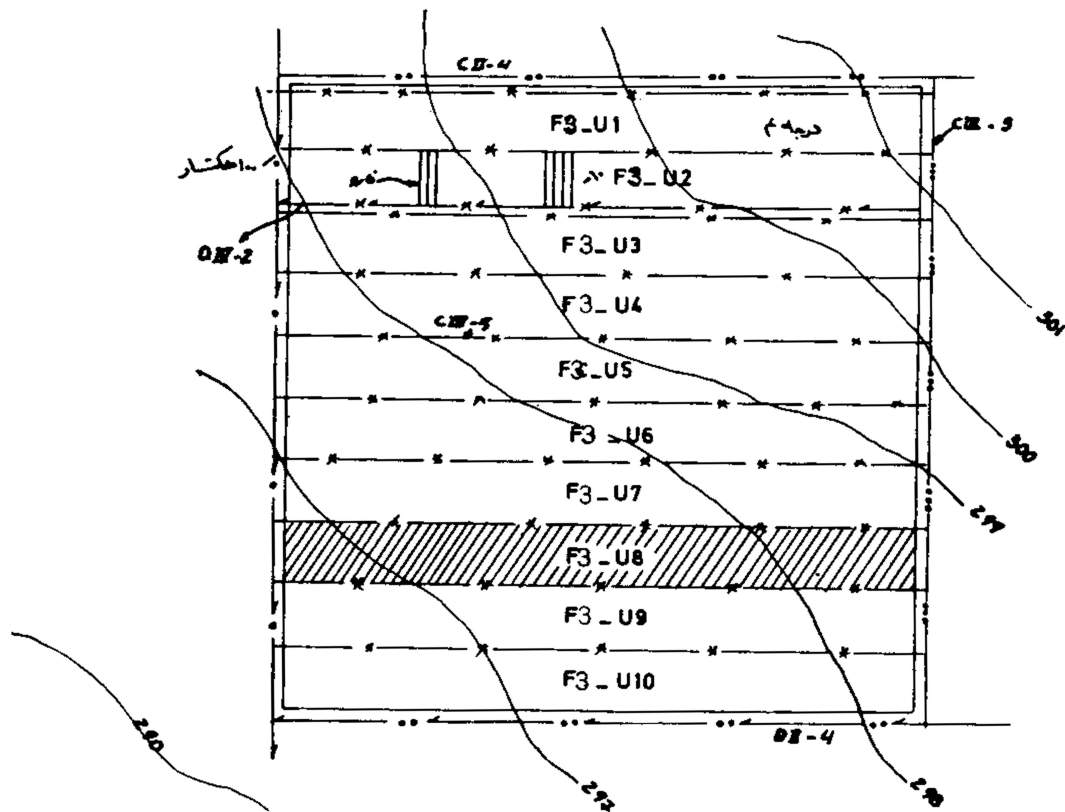
نقشه ۱-۱ شمای تقسیمات یک واحد عمرانی ده هزار هکتاری به واحدهای آبیاری



نقشه ۱-۲ تقسیمات یک واحد آبیاری ۵۰۰ هکتاری (P4) به مزارع



نقشه ۱-۳ شمای تقسیمات یک مزرعه ۱۰۰ هکتاری (P4-F3) به قطعات زراعی (U-m)



توضیح: ارقام ذکر شده فرضی بوده و ابعاد و مساحت مزارع، طول کرتها (طول نوارها و فاروها) و به طور کلی ابعاد قطعات زراعی برحسب میزان نفوذپذیری، شیب اراضی، مقدار دبی و ... با توجه به شرایط توپوگرافی و نیازهای طراحی تغییر می یابد.

## پیوست شماره ۲ - تشکیلات خدمات بهره‌برداری و نگهداری<sup>۱</sup>

### پیشگفتار

مسائل مربوط به بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی در ایران تاکنون مورد توجه جدی قرار نگرفته است. به سبب عدم دسترسی به منابع و ماخذ قابل‌استناد در داخل کشور و به منظور آشنایی با نحوه کار مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی سایر کشورها، در پی استفاده از منابع خارجی بررسی لازم معمول شده و نهایتاً قسمتهایی از بخش دوم کتاب «بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی» از انتشارات A.S.C.E انتخاب و به صورت پیوست شماره ۲ استاندارد " دستورالعمل اجرایی خدمات بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی" عیناً ترجمه گردیده است. این قسمتها، مطالب مربوط به: تشکیلات، ساختار مدیریت، رابطه هیئت مدیره و مدیر عامل رشد و پیشرفت کارکنان و سیاست، قوانین و مقررات را در بر می‌گیرد.

موارد ذکر شده به عنوان نمونه، نشانگر اهمیت خدمات بهره‌برداری و نگهداری در شبکه‌های آبیاری و زهکشی در سایر کشورهاست. برای حصول به مدیریت مطلوب شبکه‌های آبیاری و زهکشی در امر بهره‌برداری و نگهداری، ضرورت دارد به انتخاب مدیرعامل و اعضای هیأت مدیره و همچنین نحوه انتخاب کارکنان و آموزش آنان توجه لازم معمول و بهاء داده شود.

به منظور رسیدن به بهره‌برداری با کارآیی بهینه بایستی روابط کارکنان و نیروهای متخصص در شبکه‌های آبیاری و زهکشی با مدیریت موسسه به صورت انسانی و با ضوابط و مقررات مشخص، تنظیم شده باشد. با این ترتیب انگیزه کار در پرسنل به وجود می‌آید و با انجام دادن کارهای شایسته به وسیله آنان، پاسخهای مادی و معنوی مناسب داده می‌شود.

با رعایت مسایل مدیریتی و ایجاد تفاهم و نظم و انضباط در محیط کار شبکه‌های آبیاری و زهکشی، منافع حاصله به اقتصاد ملی کشور، بسیار بالاتر از هزینه‌های انجام شده برای ایجاد محیط کار با فراهم کردن تسهیلات لازم برای کارکنان خواهد بود.

---

۱ - ترجمه قسمتهایی از فصل دوم کتاب " Operation and Maintenance of Irrigation and Drainage Systems - 1980 "

ارتباط فیزیکی سازمان را سیستم پرسنلی می‌نامیم. سازمانی موفقتر است که هرکدام از کارمندان آن به وظایف خود آشنایی و شناخت کافی داشته باشند. چارت سازمانی به درک اختیارات در رده‌های مختلف سازمانی کمک می‌کند، چارت تکمیل شده موصوف، به عنوان ابزار مفیدی در ارتباطات به کار می‌رود.

هر چارت پرسنلی بایستی هرچندوقت یکبار مورد تجدیدنظر قرار گیرد و ارتباطات تغییر یافته را نشان دهد. چارت سازمانی چارچوب اداری قابل قبول برای موسسه بزرگ را نشان می‌دهد. (نمودار شماره ۱-۲) بدیهی است برای یک سازمان کوچکتر تعدادی از قسمتهای آن مورد نیاز نخواهد بود.

### ۱-۱-۲ هیأت مدیره

انتخاب افراد هیأت مدیره از طرف کسانی که سرویس می‌گیرند (مصرف‌کنندگان) از اصول اساسی بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی است. انتخاب‌کنندگان هیأت مدیره در واقع مسئولیت بهره‌برداری موثر و سودمند را به اعضای هیأت مدیره محول می‌نمایند.

اولین نیاز هر بهره‌برداری موفق داشتن افراد کاردان و تواناست. این امر بایستی با انتخاب هیأت مدیره‌ای متشکل از افراد با توان بالا به نمایندگی از طرف افراد مشترک‌المنافع تحقق یابد. مدیران امانتدار، سرمایه تجارتنی خطیر و بزرگی هستند، که بایستی از آن در مسیر و اهداف شایسته موسسه حفاظت کنند. به همین دلیل و برای امکان بهره‌برداری بهتر در درازمدت تهیه گزارش بهره‌برداری دوران خدمت هر هیأت مدیره ضروری است. نتایج عملکرد دوره‌های قبلی هیأت مدیره می‌تواند برای رفع مشکلات و اعمال مدیریت صحیح در دوره‌های بعدی مفید واقع شود.

هیأت مدیره بایستی مسئولان ادارات را انتخاب و قوانین لازم برای اجرای تصمیمات و مدیریت سازمان را تدوین نماید. هیأت مدیره براساس اطلاعات واصله و گزارشهای ارسالی از طرف مدیران و مشاوران اقدام می‌کند. مشاوران عبارتند از: یک حقوقدان، یک حسابرس، یک مهندس و در صورت امکان یک مشاور مدیریتی.

وظایف مشاوران در ارتباط با هیأت مدیره سازمان بایستی کاملاً مشخص شده باشد. ارتباطات در چارت سازمانی مشخص شده است. بعد از انتخاب مدیران هیأت مدیره باید مسئولیت نهایی سازمان را به عهده بگیرد.

فعالتهای هیأت‌مدیره معمولاً" مشتمل است بر :

- ۱- انتخاب مدیران
- ۲- ایجاد توان مالی
- ۳- تصویب بودجه سالانه
- ۴- تدوین سیاستها
- ۵- بررسی گزارشهای پیشرفت دوره‌ای
- ۶- تعیین پروژه‌های جدید

اعضای هیأت‌مدیره نباید مسایل و مشکلات محلی خود را به مدیریت تحمیل کنند. هیأت‌مدیره باید به مدیر اجازه دهند که عقاید و نظریات خود را با آزادی کامل به کار گیرد. مدیر باید فارغ از مسایل و مشکلاتی که بر سر راه او قرار می‌گیرد، قادر به کارکردن باشد.

#### ۲-۱-۲ مدیر عامل

اشخاصی که برای سطوح بالای مدیریت انتخاب می‌شوند باید آموزش کافی دیده باشند تا بتوانند مسئولیت محدودده‌ای را که برای بهره‌برداری در اختیار دارند و همچنین سرمایه‌عظیمی را که در آن هزینه‌گردیده است به نحو مطلوبی اداره کنند.

بعنوان کاهش هزینه‌های جاری نباید مدیر شایسته و با استعداد با حقوق مکفی را با مدیری که دارای توانایی لازم نمی‌باشد ولی حقوق کمتری تقاضا می‌نماید، جایگزین نمود.

#### ۱-۲-۱ رهبری تشکیلات

رهبر باید توانایی پذیرش مسئولیت و قابلیت حل مشکلات را داشته و همچنین سخت‌کوش باشد. او باید فداکار ، مصمم، قابل اعتماد و دارای اهداف مشخص باشد تا بتواند بر تشکیلات نظارت کند. رهبر باید به اهداف و سیاستهای تشکیلات آگاه و از کیفیت بالایی برخوردار باشد، تا سیاستهای تحمیلی را پذیرا نباشد. او باید هدایت‌کننده باشد و از انجام دادن مستقیم کارها اجتناب کند.

## ۲-۲-۱-۲ آموزش

هر مدیری با دیدن دوره‌های مفید تعلیم و تربیتی و راهنمایی‌های در سطح بالا، با داشتن مقاصد با ارزش در زندگی، دارا بودن صفات خوب شخصیتی، دوراندیشی، شجاعت، اعتماد بنفس در توانایی‌های شخصی و فکری هیچ وقت تحت تاثیر افکار متضاد قرار نمی‌گیرد و همیشه به طور شرافتمندانه و در راه مستقیم قدم برمی‌دارد.

## ۳-۲-۱-۲ چهره مردمی مدیر

هر چهره مردمی مستلزم داشتن طبیعت انسانی، داشتن علاقه‌ای اصیل و واقعی به مردم، درک خواسته‌های آنان و کمک به تحقق این خواسته‌ها، تمایل به پذیرش مستقیم آنان و در نهایت باید به اندازه کافی با نفس خویش مبارزه و خود را به یک انسان خودساخته تبدیل کند. مع الوصف نباید خود را به طور جدی درگیر مسائل جزئی کند. بلکه باید همه حواس خود را معطوف به شناسایی تواناییها و قدرت کاری پرسنل خود کند. همچنین برای حل مشکلات آنان با ملاقات حضوری و حل بیشتر مسایل آنان از طریق دوستانه تاکید ورزد. برقراری ارتباط پرسنل زیردست با مدیر و از طرفی برقراری ارتباط با هیأت‌مدیره یک اصل است و درگیر شدن شخصی مدیر با مسائل پرسنلی از جنبه عاطفی و احساسی، صحیح نیست.

## ۳-۱-۲ معاون

یک معاون خوب، عضوی ضروری است که وظیفه ارتباطی بسیار مهمی را در اجرای عملیات آبیاری و زهکشی برعهده دارد و همان‌گونه که در چارت سازمانی نشان داده شده است، مسئول این پست می‌تواند دارای سمت دیگری نظیر معاون هیأت‌مدیره و یامعاون مدیر، عضو هیأت‌مدیره، مسئول مالی و حتی در سازمانهای کوچک، احتمالاً "مسئول جمع‌آوری حقایق نیز باشد. همچنین متصدی این پست، وظایف مربوط به تهیه خلاصه مذاکرات جلسات و مصوبات هیأت‌مدیره و انجام دادن مکاتبات اداری و سایر مسئولیتهای ارتباطی و بالاخره نگهداری صورتجلسات را برعهده داشته باشد.

کاربرد روشهای صحیح حسابداری و کنترل حسابها از اصول اساسی هستند که همراه با گزارشهای مالی و مشاوره در ارزیابی عملیات اجرایی و برنامه‌ریزی عملیات آینده ضروری است. تهیه گزارشهای مالی و روشهای دقیق حسابداری به منظور حفظ شرکت در مقابل دعاوی غیرمستند و همچنین دعاوی جعلی الزامی است.



## ۴-۱-۲ مشاور حقوقی

وکیل باید در مورد مدارک و شواهدی که مسئولیت دفاع آنها را بر عهده گرفته است با اعضای هیأت مدیره و مدیر تفاهم کامل داشته باشد. وکیل نباید به میل خود تصمیماتی که تداخل با وظایف مدیریت دارد اتخاذ نماید و برای انجام دادن مشاوره و راهنماییهای روزانه به منظور مقابله با گرفتاریهای قانونی باید کاملاً در دسترس باشد.

## ۵-۱-۲ کارکنان

موفقیت هر سازمان بستگی به وجود کارکنان لایق، ماهر و با انگیزه فداکاری دارد. کارکنان ترجیحاً باید تازه کار در حرفه خود باشند تا برای ترقی و پیشرفت در سلسله مراتب اداری برنامه ریزی شوند. بدین منظور باید با تدارک برنامه های آموزشی آنها را در این امر یاری و تشویق کرد.

تشکیلات هر سازمان ممکن است خیلی متغیر باشد و این امر تاثیری بر روابط صحیح فی مابین هیأت مدیره، مدیرعامل، مدیران و کارشناسان نخواهد داشت. چارت سازمانی نمودار تشکیلاتی یک سازمان و نحوه ارتباط قسمتهای مختلف آن را نشان می دهد که هر یک از وظایف بر حسب وسعت سازمان می تواند به وسیله افراد و یا افراد متعدد و همچنین کارشناسانی که در چارت مذکور نشان داده نشده است، اداره گردد.

## ۱-۵-۱-۲ امور اداری و دفتری

کادر اداری باید به طور اصولی کلیه عملیات را به صورت صحیح پشتیبانی کند. تامین پرسنل باید متناسب با نیازهای برنامه ریزی شده بودجه و نهایتاً براساس نیاز واقعی و توان مالی سازمان باشد. برای پردازش و تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات که از عوامل اساسی در اکثر سیستمهای آبیاری و زهکشی هستند، نباید از به کارگیری پرسنل مورد نیاز و عقد قرارداد برای انجام دادن این گونه خدمات چشم پوشی نمود.

کلیه سوابق به وسیله پرسنل دفتری نگهداری خواهد شد و نحوه نگهداری آن باید حداقل از سوی مسئولان سازمان تعیین گردد. زیرا صرفه جویی در هزینه های اداری موقعی قابل حصول خواهد بود که آمارهای با ارزش گذشته نگهداری شود و به موقع برای تجزیه و تحلیل لازم در دسترس قرار گیرد.

بایگانی سازمان باید با استفاده از تکنیکهای مدرن ایجاد و کلیه نقشه‌های همچون ساخت<sup>۱</sup> شبکه در آن نگهداری گردد و پذیرش این امر که یک معاون و یا مسئول بایگانی سعی در حفظ آمار و اطلاعات فیزیکی در ذهن خود کند و برای همیشه این پست را منحصر به خود نماید، مردود است.

به منظور اجرای صحیح و حفظ ارتباط دائمی با آبیاری، سرمیراب و سایر افراد سرویس‌گیرنده همکاری معقول کادر دفتری ضروری است. برای اداره سازمانهای کوچک ممکن است یک یا دو نفر کافی باشد؛ ولی در شرکتهای بزرگتر به پرسنل بیشتری به منظور ایجاد هماهنگی با فعالیتهای روزانه نیاز خواهد بود. برای کاهش کادر پرسنلی در برخی از این‌گونه شرکتهای برنامه‌های کامپیوتری و سایر لوازم الکترونیکی برای ثبت آمارهای خود استفاده می‌کنند.

## ۲-۱-۵-۲ اصول فنی

بهره‌برداری و نگهداری صحیح شبکه‌های آبیاری و زهکشی به کارگیری پرسنل فنی کافی را نیاز دارد. تامین نیازهای استخدامی باید پرسنل مهندسی را به ویژه در مواردی که نیاز به کارهای ساختمانی است، شامل گردد.

برای اخذ تصمیمات ضروری و مقطعی مسائل فنی، استفاده از مشاوران ورزیده به منظور تقویت کادر تمام‌وقت در جهت منافع سازمان نیاز خواهد بود. این موضوع به خصوص برای اخذ تصمیمات ضروری و مقطعی می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. سازمان باید افراد لایق و شایسته را برای انجام دادن وظایف مستمر خود در همه‌گروهها به کار گیرد. بازده اقتصادی همه‌جانبه با استفاده از مشاوران در زمان اوج فعالیتهای سازمان و همچنین برای طرحهای خاص انجام خواهد گرفت. یک مدیر باتجربه و متخصص پس از بررسی محدوده عملیاتی و تجزیه و تحلیل آنها می‌تواند روشهای اصلاحی باارزشی را در این زمینه توصیه نماید.

## ۲-۱-۶ عملیات صحرايي

به منظور توزیع منظم آب و ایجاد تسهیلات زهکشی با به کاراندازی پمپ و سازه‌های دریچه‌دار نیاز به پرسنل است. برای بهره‌برداری از مخازن به منظور کنترل سطح آب با استفاده از تجهیزات کنترل از راه دور، استخدام سرپرست دائمی ضروری است. لیکن برای مراقبت مستمر از آبراهه‌ها و انجام دادن تمهیدات روزانه استفاده از خدمات افراد گشتی نیز الزامی است.

در طرحهای کوچکتر، کارکنان ممکن است گزارش خود را مستقیماً به مدیر و یا بالاترین مقام مسئول ارائه کنند؛ ولی

---

1 - As built

در طرحهای بزرگتر ممکن است پرسنل بهره‌برداری، گزارش خود را به سرپرست آبیاری مزرعه که گاهی سرمیراب نیز نامیده می‌شود، ارائه کنند. سرمیرابها کاملاً با فعالیتهای مستقیم سرآبیاران و درک سریع گزارشهای آنها که با پیشرفت فعالیتهای اجرایی دائماً تغییر کند، آشنا هستند. در بسیاری از سیستمها، سرپرست ممکن است با استفاده از اطلاعات تله‌متری راهنمایی شود.

متصدی این پست در مقیاس وسیع‌تر با آگاهی همه‌جانبه از نیازها و فرصتها می‌تواند عملیات بهره‌برداری را اصلاح کند؛ به نحوی که حداکثر خدمات را ارائه و متناظراً تلفات آب را به حداقل کاهش دهد.

سرآبیاران و میرابها به افرادی گفته می‌شود که تحویل آب و مراقبت آبراهه‌ها را کنترل می‌کنند. این افراد برای موفقیت عملیات بهره‌برداری هر پروژه جنبه حیاتی دارند.

سرآبیار مرتبط اصلی شرکت با بهره‌برداران است. بنابراین او فردی مهم در روابط عمومی شرکت است؛ زیرا علاوه بر توزیع آب، مسئولیت بازرسی و ایجاد تسهیلات برای انتقال آب در شرایط مطمئن را بر عهده دارد. به عنوان یک معیار کلی، معمولاً هر سرآبیار به تنهایی می‌تواند بین ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ هکتار از اراضی را به طور مستقل اداره کند. بدیهی است که این امر به طول مسافت و تعداد تاسیساتی که باید کنترل کند، بستگی خواهد داشت.

## ۷-۱-۲ نگهداری شبکه آبیاری و زهکشی

نگهداری هر سیستم آبیاری و زهکشی وظیفه‌ای است که نباید درمورد آن سهل‌انگاری شود، ایجاد یک سیستم خوب، بدون فراهم کردن پرسنل، وسایل و مصالح موردنیاز برای نگهداری آن برای شرایط بهره‌برداری درجه یک، نمی‌تواند صرفه‌جویی به حساب آید. این امر شامل: عملیات نگهداری پیشگیری‌کننده در زمینه خوردگی، فرسایش، رشد علف هرز، رشد جلبکها و یا تخریب شبکه ناشی از سایر عوامل است.

پرسنل موردنیاز ممکن است شامل: اپراتور تجهیزات و کارگران ماهر و غیرماهر باشد. درجایی که افراد عملیات نگهداری دو نفر و یا بیشتر باشند، یکی از آنها باید سرکارگر و یا مباشر باشد. در سازمانهای بزرگ، هریک از مباشران عملیات نگهداری، ممکن است بخش وسیعی از تاسیسات بهره‌برداری را همراه با پرسنل موردنیاز برای عملیات بهره‌برداری و نگهداری متناسب با آن در اختیار داشته باشد.

موفقیت هر برنامه نگهداری به منظور پیشگیری از بروز مشکلات به میزان قابل‌ملاحظه‌ای به افرادی بستگی خواهد داشت که برای تعمیرات، بازرسی شبکه و بررسی مجدد گزارشها به کارگمارده می‌شوند. به خصوص بازرسیها باید

آگاه به مسائل بهره‌برداری و ابنیه موردبازرسی باشند. آنها باید عملیات بازرسی را به‌طور جامع انجام و جزییات را به طور کامل موردتوجه دقیق قرار دهند.

تشکیلات نگهداری متنوع است و باید برحسب نوع کارهای تکمیلی موردنیاز برنامه‌ریزی شود. در پروژه‌های کوچک، تنها یکی از کارکنان شبکه در طول فصل بهره‌برداری موردنیاز است و برحسب مورد، پرسنل بهره‌برداری در خارج از فصل آبیاری می‌توانند در امر نگهداری مورد استفاده قرار گیرند. در جایی که بتوان این روش را اعمال کرد، مزایا و صرفه‌جوییهای کاملاً مشخصی در ارتباط با کاهش هزینه عملیات بهره‌برداری و نگهداری حاصل می‌شود. در یک سازمان متمرکز، پرسنل اداری کمتر از آنچه که برای راه‌اندازی اداره چندین سیستم منفرد کوچکتر لازم است مورد احتیاج خواهد بود و در نتیجه هزینه کمتری نیز خواهد داشت. زیرا وسایل لازم برای مجموع عملیات نگهداری سیستم آبیاری و زهکشی ممکن است به طور مشترک در چندین ناحیه که زیر نظر یک مدیر کنترل می‌گردد، به کارگرفته شود. در غیراین صورت چون این گونه وسایل برای کارهای ویژه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند، بنابراین اگر تنها برای انجام دادن کار در محدوده‌های کوچکی اختصاص یابد، در اکثر اوقات بدون استفاده خواهد ماند.

#### ۸-۱-۲ روابط عمومی

منظور از ایجاد هر تشکیلات آبیاری یا زهکشی ارائه خدمات به بهره‌برداران است. فعالیت‌های متعددی به روابط عمومی مربوط می‌شود، ولی هیچ یک مهمتر از انجام دادن وظیفه و رفتار کارمندان نیست. لازم است که کارمندان از اهمیت نقش خود در تشکیلات آگاه باشند. دوره‌های آموزشی برای اعضای جدید موجب می‌شود تا آنان را در شناخت بروز اختلاف مرتبط با منافع شرکت یاری نماید. در برنامه‌ریزی برای بهره‌برداری از جریان آب و پمپاژ زهابها بایستی ایجاد روابط صمیمانه را در درجه اول اهمیت قرار دارد. کارمندان به هنگام اعلام محدودیتها و یا قطع جریان آب بایستی مراتب را به بهره‌برداران به‌طور آگاهانه و مودبانه اظهار کنند.

#### ۹-۱-۲ ایمنی

اطلاع از مواردی که اطمینان خاطر ایجاد می‌کند، برای بهره‌برداری موفق ضروری است. هرگونه احتیاط منطقی برای جلوگیری از حوادث لازم خواهد بود. یکی از بهترین روشها برای بحث درباره اطمینان بخشی، تشکیل جلسات هفتگی و مداوم است. در این جلسات مدیر، مطالب مورد نظر را به صورت خلاصه و کوتاه همراه با بحث و نمایش (سمعی و بصری) به کارکنان خود آموزش می‌دهد. با این ترتیب بر اهمیت و لزوم آگاهی پرسنل ستادی از ارزشی که تشکیلات برای آنها و اهمیتی که بر نظریات آنها قائل می‌شود، تأکید می‌گردد.

کلیات هر سیستم آبیاری و زهکشی را می‌توان یک ساختار اجتماعی برای انجام دادن یک کار فیزیکی در نظر گرفت. اگر قرار باشد این چارچوب اجتماعی به نحوه موثری ارائه خدمات کند، بایستی روحیه‌ای مردمی و مدیریت موثری بر آن حکمفرما باشد. عدم توفیق در اداره شبکه، ممکن است ناشی از وجود انگیزه منفی در مردم، تجهیزات و سیستم فیزیکی در حال تخریب، پایین بودن سطح روحیه، تغییرات و جابه جایی یک پرسنل و اختلاف نظریات موثر و عمیق هیأت مدیره باشد.

نیل به اهداف با روشهای مردمی در سازمانهایی تحقق می‌یابد که اعضای هیأت مدیره احساس نمایند که به آزادی می‌توانند، برای متقاعد کردن، با دیگران بحث کنند و زمینه پذیرش تصمیم اکثریت را بدون بروز اختلافات بیشتر داشته باشند. اعتماد عمومی مردم در مورد هیأت مدیره محلی زمانی به وجود می‌آید که مسائل مهم و قابل تفسیری قبل از رای‌گیری در هیأت مدیره کاملاً تفهیم شود و معانی کلمات برای اعضا کاملاً روشن شده باشد.

#### ۱-۲-۲ مسئولیتهای هیأت مدیره

ساختار مدیریت بر مبنای هیأت مدیره قرار دارد. اعضای هیأت مدیره بایستی کاملاً با اهداف سازمان آشنا باشند و در موارد مقتضی صاحبان سهام بایستی عضو هیأت مدیره باشند. آنها باید مایل به صرف وقت لازم و قادر به انجام دادن کار با سایر اعضای هیأت مدیره به صورت یک تیم باشند. یک عضو ذی صلاح هیأت مدیره در جهت پیشبرد و موفقیت سازمان، برخورد مناسب را ترویج خواهد کرد، به نحوی که به پیشنهادهاى جدید ترتیب اثر بدهد و تغییراتی را که موجه به نظر می‌رسد، قبول نماید و لازم است برای تصمیم‌گیری در جهت تامین مصالح عموم کاملاً بی‌طرف باشد و نباید تحت تاثیر مسایل غیرمربوط به کار سازمان قرار گیرد.

هریک از اعضای هیأت مدیره مسئول نظریات و عملکرد خود و همچنین اقدامات مدیرعامل و سایر اعضای هیأت مدیره در ارتباط با احکام، مواد قراردادهای دولتی و مطابقت آن با آیین‌نامه‌های شرکت است. برای بهره‌برداری موفق تنها اعضای هیأت مدیره مسئول مستقیم در مقابل افراد ذی نفع‌اند، بنابراین بایستی مدیریت خوبی را فراهم کند. مهم آن است که مدیران تشخیص دهند که اختیارات آنها به وسیله قانون محدود می‌شود و آنها هیچ قدرتی ندارند، مگر تصمیماتی که در جلسات هیأت مدیره اتخاذ می‌گردد.

#### ۱-۱-۲-۲ خط مشیها

مهمترین وظیفه هیأت مدیره تدوین خط مشیها به انضمام تعیین اهداف کلی است. هیأت مدیره باید درک روشنی از

وظایف و فعالیتهای خود داشته باشد و مسئولیتهای عمده اعضای هیأت مدیره، مدیران و مشاوران بایستی به تفکیک از طرف هیأت مدیره مشخص گردد. آنها باید نحوه ارتباط خود را نیز با مردم مشخص کنند. این گونه سیاستها و خط مشیهای اساسی بایستی در یک مجموعه مشتمل بر فهرست گردآوری گردد.

توصیهها و پیشنهادهای مدیریتی که در این مجموعه منعکس می شود، باید نشئت گرفته از عقاید آزادانه اعضاء، مشاوران و هیأت مدیره باشد. این امر باید در شرایط عادی و به دور از بحران انجام گیرد. از آن پس آیین نامه های اجرایی و قوانین پایه باید از سوی هیأت مدیره تهیه گردد. این آیین نامه ها، قوانین، مقررات، نظریه ها و سایر موارد مشابه و همچنین برنامه اجرایی مصوب به عنوان مقررات رسمی موسسه تلقی می شود.

مواد مهم آیین نامه اجرایی برای عملیات آبیاری ممکن است شامل: حداقل مساحت تحت پوشش، زمان آبیاری، مقدار و روشهای تحویل آب، اندازه گیری تلفات، خاتمه آبیاری، نرخها و ... استفاده از تسهیلات ناحیه و هزینه های سرمایه ای از اهداف سازمان باشد و همچنین برای زهکشی ممکن است شامل: محدودیت جریانهای ورودی، سطح بهینه آب و تمیز کردن زیرپلها در محدوده عملکرد کانالها باشد. بدین ترتیب مدیریت تحت راهنماییهای مندرج در آیین نامه اجرایی می تواند به موثرترین روشها و سیاستهای بهره برداری دست یابد.

#### الف - قوانین

منظور از قوانین عبارت از سیاستهای ویژه ای در زمینه عملیات بهره برداری سازمان در ارتباط با ارائه خدمات به افراد ذی نفع. تیپ قوانینی که بعداً مورد بحث قرار می گیرد به این مفهوم خواهد بود.

#### ب - آیین نامه ها

سیاستهای مدون برای راهنمایی و تضمین منافع کارمندان آیین نامه نامیده می شود.

اینها مواردی از خط مشی هستند که از سوی هیأت مدیره تدوین شده است و گاهگاهی به منظور ایجاد هماهنگی با مدیر و شاید با گروه کارگران نیاز به تغییرات داشته باشد. قوانین و مقررات باید کاملاً مشخص و صریح و عاری از ابهام باشد.

#### ۲-۱-۲-۲ انتخاب مدیر

انتخاب مدیریکی از مسئولیتهای اولیه هیأت مدیره است. این امر مهم است که مدیر با بیانی واضح از اختیارات و مسئولیتهایی که به او محول شده است، مطلع گردد. همچنین هیأت مدیره ممکن است در تهیه مجموعه ای از مصوبات، روشهای بهره برداری، ضوابط و استانداردها برای به همکاری و اعمال نظریات مدیر تمایل داشته باشد.

بررسی و تصویب هرگونه اقدام بر روی گزارشهای واصل شده وظیفه دائمی هیأت مدیره است. گزارشهای دوره‌ای مدیر و گزارشهایی که برحسب نیاز از مشاوران خواسته می‌شود، باید به دقت مورد مطالعه قرار گیرد. این گزارشها بایستی برای تصویب یا تجدیدنظر در اقدامات پیشنهادی و یا برای تایید اقداماتی که در چارچوب خط مشی به وسیله هیأت مدیره تهیه شده است، در جهت تامین اهداف و برنامه‌های بلندمدت مورد استفاده قرار گیرد.

این گزارشها باید از دیدگاهی وسیع و همراه با جزئیات تهیه گردد؛ به نحوی که هیأت مدیره بتواند در موارد زیر برآن اساس تصمیم‌گیری نماید:

- از اقدامات غیرمجاز جلوگیری نماید.
- پیشرفت کار را در مناطق کلیدی عملیاتی مشخص کند.
- محل کارهای علاج بخشی مورد نیاز به منظور ممانعت جدی از انحرافات تعیین گردد.
- اقدامات خلاف بودجه را بسنجد.
- اقدامات خلاف طرحهای طولانی مدت را بسنجد.
- به تنهایی مسئول تصمیمات سیاسی و یا قانونی باشد.

هیأت مدیره باید نوع گزارشها و ارزیابیهای مورد انتظار خود را مشخص کند. به عنوان مثال مدیر بایستی براساس جزئیات تعیین شده از طرف هیأت مدیره برای گزارشها اظهار نظر و گزارش خود را تهیه کند. در سایر موارد ضروری مدیر ضمن تبادل نظر، مراتب را طی گزارش جداگانه‌ای به هیأت مدیره تسلیم کند. پس از گردآوری دقیق مسایل، گزینه‌هایی را برای هر مورد تعیین و همراه با تجزیه و تحلیل کافی، پیش‌بینی پیامدهای ناشی از اقدامات ممکنه را ارائه خواهد کرد. در این فرآیند هر مدیریت موثر در هریک از موارد، پیشنهادهای خود را با توجه به خواسته‌های هیأت مدیره و یا به نحوی که مقتضی باشد، ارائه می‌کند.

#### ۴-۱-۲-۲ روابط با افرادی که به آنها ارائه خدمات می‌شود

برقراری و حفظ مناسبات با بهره‌برداران به عنوان یک وظیفه اصلی در ایجاد رابطه مردمی برای اعضای هیأت مدیره و همچنین کارکنان و متخصصین است. اعضای هیأت مدیره بایستی به خوبی در مقابل اقدامات انجام شده به وسیله مدیریت در مقابل شکایات واصله احساس مسئولیت نمایند.

تماسهای فیما بین اعضای هیأت مدیره و افراد شاکی که از کانالهای مناسب انجام می‌گیرد، می‌تواند منبع اطلاعاتی خوبی برای موثر بودن سیستم بهره‌برداری باشد. شکایات می‌تواند به طور مستقیم به هریک از اعضای هیأت مدیره

ارائه شود و بخش مدیریت بهره‌برداری بایستی پس از دریافت رسمی آن را مورد توجه قرار دهد.

علاوه بر ارائه شکایات به مدیر و یا ترجیحاً رجوع شاکی با اعمال ترفندهای مناسب به کارمندان و قبل از اینکه شکایت در مقابل هیأت‌مدیره مطرح شود، مدیر ممکن است به طور جداگانه از شاکی برای طرح سؤال خود دعوت به عمل آورد. اکثر شکایتها تخطی از قوانین موجود را مطرح می‌نماید و گاهی عملاً "مواردی پیش می‌آید که حل آنها منوط به تغییر و یا افزودن مواردی به قوانین در جهت تکمیل آن می‌شود.

## ۵-۱-۲-۲ حمایت از اقدامات اکثریت

یکی از اصول اساسی در هر جامعه براساس آرای مردم، حمایت از عقاید اکثریت است. اگرچه در مواردی وسوسه مخالف عمل کردن در هریک از اعضاء هیأت‌مدیره ممکن است قوی باشد؛ ولی هر عضو شایسته هیأت‌مدیره حتی اگر در ترغیب دیگران به پذیرش نظریات خود موفق نباشد، بایستی خود را با نظریات اکثریت مطابقت دهد.

## ۳-۲ رابطه هیأت‌مدیره و مدیرعامل

### ۱-۳-۲ تفکیک وظایف

روابط بین هیأت‌مدیره و مدیرعامل باید صمیمی و در ارتباط با کار باشد. مدیر درحالی‌که در چارچوب خط مشی و دستورهایی که به وضوح مشخص شده، عمل می‌کند، حدود اختیارات خود و محدوده اختیارات هیأت‌مدیره را کاملاً می‌شناسد و به آن عمل می‌کند.

اولین و مهمترین گام در جهت ایجاد تفاهم واضح بین مدیران و بخش مدیریت، سندیت دادن به وظایفی است که به وسیله هریک از آنها باید به مورد اجرا گذاشته شود. در شرح اختیارات و مسئولیتهایی که از طرف هیأت‌مدیره به مدیر محول می‌شود باید بر حسب ضرورت زمان، تجدیدنظر شود. برخی از وظایف کلی که ممکن است به صورت رسمی در شرح اختیارات و مسئولیتهای منظور شود، به شرح زیر است:

- ذخیره‌سازی، تنظیم و توزیع آب تامین شده برای آبیاری، جمع‌آوری و هدایت زه‌آبها و ذخیره آبهای مازاد پراکنده
- بهره‌برداری و نگهداری تاسیسات و تجهیزات
- نگهداری حسابها و آمار
- تهیه و ارائه خدمات سالانه به هیأت‌مدیره
- آشنایی با برنامه‌های روابط عمومی و هدایت آن
- مدیریت و نگهداری داراییهای واقعی



- ایجاد و هدایت تشکیلات بهره‌برداری
- هدایت روزانه عملیات بهره‌برداری

## ۲-۳-۲ احترام به موقعیت و تصمیمات

رابطه بین مدیرعامل و هیأت‌مدیره باید بر مبنای احترام متقابل باشد. بعد از تفویض مسئولیتهای معین به مدیرعامل هریک از اعضای هیأت‌مدیره باید به قضاوت او اعتماد نشان دهند و همچنین اجازه تصمیم‌گیری مستقل و انتخاب روش را به او بدهند. مدیرعامل هم باید متقابلاً "به هیأت‌مدیره و هریک از اعضای آن احترام بگذارد و به سیاستهای موثر اتخاذ شده از طرف هیأت‌مدیره ارجحیت بدهد و باید توجه داشته باشد که اعضای هیأت‌مدیره مسئولیت نهایی موفقیت یا شکست عملیات را در ناحیه بر عهده دارند.

مدیرعامل هرگز نباید به خود اجازه دهد که صریحاً با سیاستهای اعلام شده هیأت‌مدیره مخالفت کند. هنگامی که او احساس می‌کند که دلیلی برای تغییر خط مشی وجود دارد، باید هیأت‌مدیره را برای این تغییرات ترغیب کند و اگر آنها موافقت نکردند، او باید خود را با خواستهای هیأت‌مدیره تطبیق دهد و یا استعفا کند.

برخی از سیاستهای هیأت‌مدیره از مسایلی منشاء می‌گیرند که در بدو امر از طریق کارکنان به نظر مدیرعامل رسیده است و سپس در صورت لزوم در هیأت‌مدیره مطرح می‌گردد. در صورتی که این گونه مسایل از طریق سیاستهای اتخاذ شده حل نشود، مدیرعامل باید این مسائل را همراه با ارائه راه‌حلها در هیأت‌مدیره مطرح کند.

مدیرعامل باید اختیارات اجرایی برای نظام بهره‌برداری را که به او تفویض شده است، برای بخش مدیریت بهره‌برداری اعمال کند. هیچ یک از اعضای هیأت‌مدیره نباید با پرسنل تحت سرپرستی مدیرعامل تماس مستقیم برقرار کند و حالت عکس آن نیز صادق است. به هر حال این موضوع مغایرتی با ضرورت انجام دادن بازرسهای به موقع که براساس گزارشهای رسیده انجام می‌شود، نخواهد داشت. مفاد هریک از صورتجلسات و یا نقطه نظریات مصوب هیأت‌مدیره بایستی برای اجرا ابلاغ گردد.

## ۳-۳-۲ ارتباطات

برقراری ارتباط صحیح در حدی است که نمی‌توان با یک بیان ساده از آن گذشت. معمولاً "طرحهایی را می‌توان در هیأت‌مدیره مطرح کرد که قبلاً" زمینه آشنایی هیأت‌مدیره در مورد آن فراهم شده و توجهات فنی نیز انجام شده باشد.

مع الوصف گاهگاهی لازم است که مدیرعامل با دادن یادداشتی تغییرات طرح، همچنین حوادث غیرمنتظره و یا سایر مطالب مهم را از طریق نامه غیررسمی، مکالمه تلفنی یا ملاقات شخصی، اعضای هیأت مدیره را در جریان قرار دهد.

علی رغم امکان ارتباط از طرق متعددی که گفته شد، گزارشها، آمار و پیش نویس صورتجلسات هیأت مدیره در رأس اسناد قابل استناد خواهد بود.

بایگانی منظم مکاتبات برای مراجعه به سوابق آن در آینده ضروری است. از نشریات و دوره های آموزشی سهل الوصول بایستی برای اصلاح روشهای ارتباطی و تصحیح تکنیکها به منظور مبادله موثر اطلاعات استفاده گردد.

#### آموزش مدیریت ۴-۳-۲

درک اصول و مبانی مدیریت برای مدیران ضروری و برای اعضای هیأت مدیره مفید است. به منظور پیشرفت در اصول مدیریت ممکن است اعضای هیأت مدیره تشخیص دهند که آموزش برخی روشهای جدید ارزشمند است و در امر بهره برداری و نگهداری کمک مؤثری می کند. بازدید و ایجاد رابطه صمیمانه با اعضای هیأت مدیره سایر موسسات و اطلاع از مسائل و مشکلات آنها و نحوه برخورد با مسائل و چگونگی رفع آنها بسیار ارزنده است.

#### برنامه ریزی آینده ۵-۳-۲

همان طور که قبلاً نیز اشاره شد، برنامه ریزی اولین کار بخش مدیریت است. هیأت مدیره و مدیرعامل بایستی دائماً فعالیتهای آتی در ارتباط با بهره برداری، نگهداری و عملیات ساختمان را برنامه ریزی و به موقع تجدیدنظر کنند.

#### برنامه ریزی بهره برداری ۱-۵-۳-۲

بهره برداری از سیستم آبیاری فعالیتی مداوم است که به مراقبت مستمر احتیاج دارد. هدف نهایی سیستم، تحویل به موقع آب به مصرف کنندگان در زمان مطلوب و متناسب با نیاز است، به نحوی که بهترین بازده را داشته باشد. تحقق این امر نیازمند زمانبندی و اعمال کنترل مناسب است.

برنامه های طویل المدت بهره برداری بایستی به نحوی تنظیم شود که قدرت مانور کافی را داشته باشد و امکان تنظیم مجدد محل های تخلیه و نقاط تحویل آب که به هنگام تغییر شرایط جوی، ترکیب کشت و امکانات تامین آب اجتناب ناپذیر است، وجود داشته باشد.

بهره‌برداری سیستم زهکشی نیز بایستی به همین روش انجام شود. اساس برنامه‌ریزی باید برپایه منافع بهره‌برداران گذاشته شود و آنان را قادر سازد تا آب اضافی را قبل از ایجاد خسارت از زمین خارج سازند. موسسه، مسئولیت پیش‌بینی ظرفیت مناسب در سیستم کانال و مخزن را برای تعدیل رواناب اضافی بر عهده دارد و در صورت امکان، بایستی از دفتر پیش‌بینی وضعیت جوی، برای تخمین میزان آبهای ورودی و پایین‌آوردن به موقع سطح آب مخزن، قبل از ورود جریانهای سطحی، اقدام نماید. هر موسسه با صلاحیت بالا برای تهیه گزارشها بارندگی برای شبکه خود، از داده‌های آماری ایستگاههای مجاور نیز استفاده می‌کند. صاحبان زمین با گزارش کردن میزان بارندگیهای سنگین محلی می‌توانند در کارایی عملیات بهره‌برداری کمک موثری نمایند.

پرسنل کلیدی عملیات بهره‌برداری، بایستی قبل از شروع عملیات بهره‌برداری به موسسه جدید آورده شوند. این موضوع به آنان فرصت می‌دهد که با پدیده‌های سیستم و مشخصات آن آشنا شوند و فرصت کافی نیز برای تدوین جزئیات برنامه‌ها و راهنماییهای بهره‌برداری پیدا کنند.

برنامه برای تنظیم مخازن و متدهای بهره‌برداری شامل: قوانین موجود و بالقوه مربوط به آب، قوانین ایالتی، پیمان‌نامه‌ها، عهدنامه‌ها و سایر تعهدات از قبیل: توافقات منعقد شده با سایر موسسات در مورد کنترل سیلاب، حفاظت از ماهیگیری و حیات وحش و توسعه تاسیسات تفریحی است. کارمندان مسئول بهره‌برداری بایستی با عملیات بهره‌برداری برنامه‌ریزی شده آشنا شوند و مقررات و یا راهنماییهای لازم در امر بهره‌برداری را تدوین کنند تا از رسیدن به هدفهای مربوط در تاسیسات مطمئن شوند.

ضوابط برنامه عملیات بهره‌برداری باید برای پرسنل شاغل در تاسیسات بهره‌برداری مشخص باشد و این ضوابط بایستی برای اطمینان از ایمنی، تناسب و کارایی تاسیسات در نظر گرفته شود.

## ۲-۵-۳-۲ کیفیت آب

این موضوع در مدیریت پروژه‌های آبیاری و زهکشی از اهمیت شایانی برخوردار است. و به غلظت کود و سموم باید توجه خاصی معطوف شود. طبقه‌بندی سایر مصارف نظیر: مصارف آب شهری، ماهیگیری، حیات وحش و مصارف تفریحی بایستی با طبقه‌بندی خاصی صورت پذیرد. این برنامه‌ریزی لازم است شامل مراحل مراقبت نیز باشد.

## ۳-۵-۳-۲ برنامه‌ریزی نگهداری

نگهداری مناسب تاسیسات نیاز به آزمایشهای پیوسته و مستمر و داشتن برنامه تعمیر و تعویض به موقع دارد. مدیر

باید لیست جاری کلیه تاسیساتی را که نیاز به تعمیر دارد و همچنین کارهایی که بهره‌برداری را در شرایط موثر قرار می‌دهد، در دست داشته باشد. در مواردی که این تعمیرات هزینه‌های سنگینی را دربرداشته باشد، قیمتها باید برای تایید در اختیار هیأت‌مدیره قرار گیرد. در برنامه نگهداری باید برنامه منظمی به منظور بازسازی ابنیه و تعمیر تاسیساتی که به لحاظ فنی کارایی چندانی ندارند، وجود داشته باشد.

در مواردی که نگهداری و بازسازی با میزان اعتبارات موجود برای بهره‌برداری و نگهداری شبکه همخوانی مالی نداشته باشد، کار بایستی براساس اولویت تعمیرات ضروری و اهمیت کارها برنامه‌ریزی شود. برنامه و اعتبارات مربوط به کار باید به وسیله مدیرعامل تهیه و تدوین شود و به تصویب هیأت‌مدیره برسد. هر سیاست مالی مطلوب معمولاً بخشی از اعتبارات را برای شرایط اضطراری و احتمالات قابل وقوع منظور می‌نماید. هر هیأت‌مدیره دوراندیش برای کنترل، هزینه‌های هر قسمت را به حداقل آن سوق خواهد داد.

#### ۲-۳-۶ مسئولیتهای مدیرعامل

اولین مسئولیت مدیرعامل به اجرا درآوردن مقررات وضع شده به وسیله هیأت‌مدیره و بهره‌برداری از سیستم در چارچوب خط مشی تعیین شده از طرف هیأت‌مدیره است. هیأت‌مدیره در کارهایی که زیر نظر مستقیم خود دارد بایستی با مدیرعامل مسئولیت مشترک داشته باشد.

حتی در مواردی که مدیرعامل مهندس نیز باشد، در صورتی که پیشنهادهای افراد غیرفنی دربرگیرنده منافع موسسه مسئول بهره‌برداری و نگهداری باشد، نباید در قبول آن تردیدی به خود راه دهد.

نمونه فهرست مصوبات هیأت‌مدیره در ارتباط با وظایف مدیرعامل شامل موارد زیر است :

#### ۲-۳-۶-۱ برنامه‌ریزی

- تدوین اهداف و سیاستهای توصیه شده به هیأت‌مدیره با همکاری پرسنل
- تدوین و ارائه برنامه‌های کوتاه‌مدت و طویل‌المدت در ارتباط با مسائل مالی و سیاستهای بهره‌برداران آب به کمک هیأت‌مدیره و با همکاری پرسنل
- تهیه و ارائه برنامه کار سالانه و اعتبارات موردنیاز به هیأت‌مدیره با همکاری پرسنل
- تهیه طرح و توسعه آن در قالب برنامه‌ای جامع و مطمئن

## ۲-۳-۶-۲ سازماندهی

- تجدیدنظر در مقاطع زمانی منظم درباره کلیه فعالیتهای سازماندهی منطقه و پیشنهادهای تغییرات آن در جهت دستیابی به اهداف با بالاترین راندمان کارایی
- بررسی پستهای اضافی، انتقالات، اصلاح مجدد مقررات و یا حذف پستهای اضافی

## ۲-۳-۶-۳ پرسنلی

- تعمیم استانداردها و معیارها به منظور به کارگیری نیروهای جدید، استخدام و ارتقای پرسنل
- انتخاب، مصاحبه، آشنایی، دعوت مجدد و اخراج پرسنل استخدام شده
- تهیه و ارائه برنامه سیستماتیک در زمینه دستمزد و حقوق رده‌های مختلف شغلی به هیأت‌مدیره برای تصویب
- ارزشیابی پستهای جدید و ارزیابی مجدد پستها به هنگام تغییرات اساسی در مسئولیتها
- ارزیابی دوره‌ای برای تشخیص شایستگی پرسنل و کمک در جهت بهبود و ارتقای آنها
- تهیه و تدوین و بهنگام کردن وظایف پرسنل دائمی
- برنامه‌ریزی پرسنلی، انجام دادن امور اداری، فعالیتهای فنی و یا اجرای عملیات مصوب بایستی با توجه به مرخصیها، معذوریتهای، تعطیلات و سایر امتیازات و مزایای شغلی مصوب هیأت‌مدیره انجام گیرد.

## ۲-۳-۶-۴ راهبری مدیریت

- هدایت فعالیتهای روزانه منطقه
- هدایت بهره‌برداریهای منطقه برطبق هدفها و خط مشیهای وضع شده
- تجدید احکام نمایندگی براساس مسئولیتها و اختیارات به همکاران در سطح مدیریت در محدوده اختیارات تفویض شده از طرف هیأت‌مدیره
- تعیین جانشین در زمان غیبت مدیرعامل به منظور انجام دادن وظایف
- هدایت و سوق افکار عمومی در جهت برنامه‌های مصوب بهره‌برداری

## ۲-۳-۶-۵ امور مالی

- انجام دادن هزینه‌های سرمایه‌ای براساس بودجه مصوب
- سرمایه‌گذاری یا تجدیدنظر در سرمایه‌گذاریهای ناحیه‌ای براساس رهنمونهای هیأت‌مدیره

- تدارکات و خرید وسایل طبق اختیارات محوله
- امضای چک به منظور پرداخت حقوقها و سایر هزینه‌های مصوب

#### ۲-۳-۶ گزارشها

- تهیه و ارائه گزارشهای دوره‌ای و اختصاصی به هیأت‌مدیره برای انطباق عملیات بهره‌برداری با هدفها، خط مشیها و برنامه‌های مصوب
- تهیه و ارائه گزارشهای دوره‌ای و اختصاصی (شامل: گزارشهای سالانه حسابداری) به هیأت‌مدیره درخصوص دریافتها، پرداختها و تراز مالی
- نگهداری صورت‌وضعیت مالی دقیق از سرمایه، دارایی و اموال موسسه و تهیه و ارائه گزارشهای دوره‌ای به هیأت‌مدیره
- ارائه گزارش مسایل حل نشده به هیأت‌مدیره
- ارائه گزارش دوره‌ای از خدمات شایسته کارکنان به هیأت‌مدیره

#### ۲-۳-۷ کارکنان عملیات بهره‌برداری و نگهداری

پس از درک خط مشی و سیاستها و مشخص شدن حدود اختیارات و مسئولیتهای قابل تفویض به مدیران، بزرگترین وظیفه مدیر ارتقای کیفی کارکنان است. از آنجایی که آنها انجام دهندگان کارند، لذا انتخاب، آموزش و هدایت آنان از مهمترین وظایف هر مدیر است.

#### ۲-۳-۸ شرح وظایف

هریک از کارکنان باید شرح وظیفه‌ای مکتوب و کاملاً واضح و مشخص داشته باشد که لازم است با تغییر پرسنل و مسئولیتهای بهنگام شوند. تعیین شرح وظایف برای هر فردی مفید است و نشان می‌دهد که چه انتظاراتی از او وجود دارد. این امر در بازبینی منظم سالانه مدیر برای ایجاد تحرک و ارزیابی قابلیتها نیز مفید است.

#### ۲-۳-۹ استانداردهای کار

برای اطمینان کامل در تامین کارایی هرچه موثرتر عملیات بهره‌برداری، برنامه‌ها و راهنماییهای ویژه‌ای علاوه بر آنچه

که در ضوابط و مبانی طراحی ذکر شده، مورد نیاز است. چنین مجموعه‌ای بایستی شامل: دستورالعمل‌های مربوط به احکام قضایی، پیمان‌نامه‌ها، مسایل حقوقی سایر افراد ذی‌نفع، کنترل سیلاب و باتوجه به کلیه شرایط و نیازها باشد.

دستورالعمل‌های مربوط به عملیات بهره‌برداری بایستی در اختیار متصدیان کانالها، قرائت اشل و دریچه‌ها و همچنین پرسنل مسئول نگهداری و سایر اپراتورها قرار گیرد. دستورالعملها بایستی بیان‌کننده مسئولیتهای آنان باشد و مراحل مهم کار و وظایف آنان را مشخص کند. از مدارک مهم در عملیات بهره‌برداری، علاوه بر محدوده طراحی شده، مشتمل بر نقشه‌های اجرا شده و مدارک مربوط به حق الانتفاع از اراضی مجاور است. همچنین این مدارک پس از خاتمه عملیات اجرایی و به هنگام انتقال تاسیسات به مدیریت بهره‌برداری و نگهداری به وسیله مهندس سازنده بایستی در اختیار مدیریت مربوطه قرار داده شود.

## ۴-۲ رشد و پیشرفت کارکنان

در مواقعی که مدیر اختیارات خود را به شخص دیگری تفویض می‌کند، این شخص مسئولیت ارائه خط مشی کلی در زمینه فعالیتهای روزبه‌روز موسسه را بر عهده خواهد داشت. همچنین او باید برنامه‌ریزی، سازماندهی، بهره‌برداری و بالاخره نتایج حاصله را از فعالیت کارکنان، در قالب اهدافی که از طرف هیأت مدیره تعیین شده است، ارزیابی نماید. رشد و پیشرفت کارکنان فقط منوط به نحوه عملکرد آنها و رضایت از کار آنها خواهد بود. هریک از افراد سازمان بایستی از وظایف خود مطلع باشد و انتظارات سرپرست خود را مورد توجه قرار دهند و رئوس این مطالب بایستی به صورت مکتوب تدوین شود. متن شرح وظایف در جهت نیل به اهداف بخصوص بهنگام ارزشیابی سالانه کارکنان و مقایسه حاصل کار با پیش‌بینی اولیه تجدیدنظر شده و کارآیی و توان هر کارمند مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. وقتی فردی به‌طور واقعی بداند که چه انتظاری از او بوده و دامنه فعالیت او در چه حد است، در برخی از کارها قبل از آنکه به او تذکر داده شود، آگاهی پیدا خواهد کرد.

## ۱-۴-۲ اختیارات کارمندان

کارمندان باید در انجام دادن وظایف از میزان اختیارات و حیطه عمل خود اطلاع داشته باشد و معیارهایی را که در ارزشیابی عملکرد ایشان آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد به خوبی بشناسد.

میزان حقوق پرداختی باید با مشاغل نظیر و موارد مشابه در سایر موسسات مقایسه، تعیین و حفظ گردد. رعایت این مسئله موجب جلب رضایت و افزایش حس همکاری و کارایی کارمندان می‌شود. جایگاه و موقعیت پستهای کلیدی در مقایسه با سایر پستها بایستی به طور واضح مشخص باشد. تغییرات و جابه‌جایی مداوم کارکنان آموزش دیده ناشی از سوء مدیریت و از نظر اقتصادی صحیح است. زیرا تغییرات مکرر و غیرموجه پرسنلی موجب پرداختهای غیرمتعارف و کاهش بازدهی خواهد بود.

### ۳-۴-۲ آموزش

رمز موفقیت در آموزش کارکنان در رده مدیران، سرپرستها و پرسنل صحرائی فقط از طریق آموزش حین کار و با اجازه دادن به پرسنل برای مشارکت در امر بهره‌برداری و نگهداری مزرعه و همچنین حضور در جلساتی که از طرف دانشگاهها، موسسات سراسری، ناحیه‌ای و سازمانهای حرفه‌ای برگزار می‌شود، امکانپذیر خواهد بود. مشارکت در آموزش حین کار فرصتهای بسیار مهمی را در دوران خدمت تعداد زیادی از کارکنان، انتخاب، آموزش و هدایت آنان از مهمترین وظایف هر مدیری است فراهم می‌آورد که هم موجب افزایش مزایای مادی و هم ارتقای معلومات آنان می‌گردد. ارائه مقالات در انجمنها و مجامع حرفه‌ای به وسیله کارکنان بایستی مورد تشویق و تایید اعضای قرار گیرد. بودجه بایستی شامل اعتبارات لازم برای مشارکت افراد در جلسات و مجامع منتخب باشد. یکی از انتظارات اساسی در آموزش کارکنان رشد آنها به منظور جایگزینی پرسنل است. مدیرعامل باید فرد دوم موثری را در سازمان انتخاب کند و به خوبی آموزش دهد، به نحوی که به کلیه مسایل بهره‌برداری تسلط داشته و در مواقع اضطراری اختیارات کافی برای انجام کار داشته باشد.

### ۵-۲ سیاست، قوانین و مقررات

یکی از اصول مدیریت، تعیین صریح مسئولیت و اختیارات است. گاهی اوقات تلاش زیادی برای برقراری ارتباط مطلوب بین هیأت‌مدیره، مدیر و بهره‌برداران پروژه با مجریان بهره‌برداری به عمل می‌آید. این فرایند تا درک کامل مفاهیم بین مدیریت و بهره‌برداران ادامه می‌یابد که یکی از مراحل دشوار بهره‌برداری است. بیشترین فایده این فرایند، ایجاد ارتباط صحیح بین طرفین براساس وظایف موردانتظار است، وظایف نوشته شده در محدوده روابط هر یک از این سه عامل بایستی روشن و تدقیق شده باشد. از این رو باید حدود خدمات ممکن و متناسب برای هر یک از سه عامل طبقه‌بندی گردد. روابط اداری به علت وظایف مشخص بسیار آسان برقرار می‌شود؛ ولی برای مثال بهره‌برداران، به منظور پایین نگه‌داشتن قیمت آب مباحثات زیادی را با مدیریت بهره‌برداری به عمل می‌آورند.



سیاستگذاری بر عهده مدیران است. اعمال این سیاستها باید اهدافی را دنبال نماید تا اجرای خدمات به صورت مشخص، مطلوب، متقابل، کارا و ارزان انجام گردد. سایر موارد سیاستگذاری به اختصار در زمینه‌هایی به شرح زیر است:

- کیفیت ساختمانی تجهیزات بایستی خوب و قابل نگهداری در حد بالا باشد.
- موسسات بایستی اقتصادی اداره شود و ذخایر کافی داشته باشد.
- در چارچوب اهداف تعیین شده عمل کند.
- اصولاً سیاست کلی بایستی در جهت پیشبرد فعالیتها، به منظور رعایت مقررات، در جهت ذخیره و تنظیم آب و حفظ کیفیت آن باشد.
- کلیه صورتجلسات و پیش‌نویسها و یادداشتهای هیأت‌مدیره بایستی درج و نگهداری شود.
- متناسب با پیشرفت تکنولوژی، نوسازی و تغییرات تدریجی اقتصادی در موسسه اعمال خواهد شد.
- ایجاد جاذبه برای ابقای کارمندان لایق و تشویق آنان برای شرکت در برنامه‌های آموزشی
- فعالیتهای سازمان باید منطبق با سیاستهایی باشد که قوانین و مقررات آن قبلاً از طرف هیأت‌مدیره و دولت تنظیم گردیده است.
- بهره‌برداران هر سازمان در قالب قوانین و مقررات وضع شده از طرف هیأت‌مدیره، در جهت عادت به اجرای سیاستهای مشخص راهنمایی خواهند شد.

## ۲-۵-۲ ضوابط و مقررات بهره‌برداری

- رئوس سیاستها، بایستی به اختصار تنظیم شود و در دسترس کلیه بهره‌برداران پروژه و مالیات‌دهندگان قرار گیرد. قوانین بهره‌برداری مربوط به نحوه ارتباط بین آنها و سازمان است و شمای کلی آن باید دربرگیرنده امتیازات مساوی برای کلیه بهره‌برداران باشد. بعضی از نمونه قوانین و مقررات به قرار زیر است:
- کنترل سیستم کانالها با مدیریت شبکه است.
  - حقوق ارتفاقی مرتبط با وظیفه اجرایی پرسنل بنگاه، در همه طول اراضی تحت پوشش شبکه و دستیابی به آنها برای بنگاه محفوظ است.
  - تخصیص آب جدید فقط با درخواست کتبی متقاضی و تصویب هیأت‌مدیره صورت می‌گیرد.
  - حق معبر (حق عبور) در طول و عرض کناره‌های کانال به عنوان اجازه‌های قابل فسخ و قابل تنظیم براساس تغییر مالکیتها، داده می‌شود. مجوزهای اختصاصی فقط به صورت مکتوب معتبر است.
  - سیستم تحویل آب بنگاه بایستی به نحوی تنظیم گردد که به تقاضای تحویل آب بهره‌برداران که قبل از ۳۶ ساعت

- اطلاع داده شده است، پس از درج کردن در کارتهای مخصوص، پاسخگو باشد.
- تحویل آب به اراضی ثبت نشده، در کارتهای مخصوص مشروط به تحویل آب به اراضی، برنامه ریزی شده است.
- حداقل مدت زمان تحویل آب ۶ ساعت خواهد بود.
- تحویل آب به صورت حجمی (مترمکعب بر هکتار) خواهد بود.
- در زمان کم آبی تقسیم آب به نسبت مساحت اراضی کشت شده خواهد بود.
- در صورت بروز سوانح غیرقابل انتظار، مصرف کنندگان آب حق شکایت ندارند.
- کنترل مقدار مصرف آب خانگی بر عهده دواير بهداشت منطقه ای (محلی) است.
- در صورتی که سیاست سازمان اقتضا کند، آب مورد نیاز احشام از طریق کانالها تامین می شود.
- مدیریت شبکه حق عدم تحویل آب به متقاضیانی که قسمت زیادی از آب تخصیص یافته خود را تلف نمایند، دارد.
- زمان پرداخت در هریک از صورتحسابهای صادره تنظیم شده نوشته می شود. مضافاً آنکه تحویل آب را می بایست منوط به پرداخت بدهیهای معوقه از بابت مصارف قبلی نمود.
- شکایات و دعاوی بایستی در دفتر مدیریت ثبت گردند و هیچیک از افراد هیأت مدیره به تنهایی حق رسیدگی به شکایات را ندارند. از پیشنهادهای اصلاحی و سازنده استقبال می گردد.
- کلیه تغییرات تحویل و همچنین قطع آب در طول هفته به وسیله پرسنل همان ناحیه در فصل آبیاری اعمال می شود.
- بهره برداران موظف به حفاظت آب بوده و لازم است حوادثی را که احتمالاً باعث ضرر و زیان بنگاه یا استفاده کنندگان، حین انتقال آب می شود، فوراً اطلاع دهند.
- هرکس بدون اجازه آب برداشت کند و یا مقررات تعیین شده را نقض کند، موظف به پرداخت معادل سه برابر نرخ رسمی آب برای میزان آب مصرف شده است.
- فصل آبیاری عموماً " از اردیبهشت ماه شروع می شود و تا مهرماه هر سال ادامه دارد. مگر در نقاطی که با توجه به شرایط اقلیمی زمان دیگری از سوی هیئت مدیره تعیین گردد.
- در طول سالهای عادی معادل ۱۲۰۰۰ مترمکعب در هکتار (۴ ایکر فوت در هر ایکر) برای اهداف آبیاری در دسترس قرار می گیرد. در سالهای استثنایی تغییرات مربوط اعمال خواهد شد.
- در روزهای معمولی ساعت کار اداری از ۸ تا ۵ بعد از ظهر خواهد بود.
- شبکه آبیاری و زهکشی ثقلی و یا تحت فشار که به طور خصوصی اداره می شود، نیز بایستی از استاندارد بنگاه پیروی کند.
- اتصال شبکه های آبیاری و یا زهکشی خصوصی به تجهیزات بنگاه بر مبنای پرداخت هزینه های مالی بنگاه است و نقشه چنین تجهیزاتی قبل از نصب بایستی به تایید رسیده باشد.
- تعدیل ظرفیتهای آبیاری و یا زهکشی فقط پس از جلسه تبادل نظر هیأت مدیره میسر است.

مقررات استخدامی بایستی به روشنی و صراحت از طرف هیأت مدیره همراه با شرح وظایف نوشته شود. غالباً پیش نویس را مدیرعامل تهیه می کند و سپس از سوی هیأت مدیره بررسی و تصویب می شود. هر کارمندی بایستی یک نسخه از آن را در پرونده پرسنلی خود نگهداری کند. به هر مستخدم جدید یک نسخه از شرح وظایف مربوطه داده می شود تا از وظایف خود دقیقاً آگاهی یابد.

کارکنان دائمی بایستی به طور کامل از شرح وظایف خود آگاهی و رؤوس آنها را همراه داشته باشند. نمونه ای از فعالیتهای اعمال شده به وسیله بسیاری از بنگاهها به شرح زیر است:

#### الف - دوره کار

- ساعات کار به طور معمول ۴۰ ساعت در هفته خواهد بود.
- مباشران، اپراتورها، آبیاران، انبارداران و مکانیسینها مجازند در طول دوره زمستان استراحت کامل کنند.

#### ب - ساعت کار

- زمان شروع و خاتمه کار اداری از ۸ صبح تا ۵ بعدازظهر است و مجموع ساعات کارکرد در هفته ۴۰ ساعت خواهد بود.
- کارکنان براساس ساعت کار اداری ناحیه ای به سر کار خواهند رفت (زمان برگشت آنان بر عهده خود آنان و تا خاتمه کار است).

#### ج - دستمزد

- حقوق در روز دهم هر ماه پرداخت خواهد شد.
- هیچ گونه افزایش دستمزدی در حقوق تعیین شده صورت نخواهد گرفت، مگر اینکه با کوشش بسیار کار کنند و پیشرفتی حاصل شود.

#### د - مرخصی استعلاجی

- همه کارمندانی که ۶ ماه کار کرده باشند، از ماه هفتم حق خواهند داشت که به ازای هر ماه کار مداوم یک روز مرخصی استعلاجی داشته باشند یا ذخیره نمایند.
- در صورت بروز بیماری به مستخدم حقوق جاری به ازای هر روز بیماری تا بهبود کامل پرداخت خواهد شد.
- اگر بیماری بیش از سه روز به طول انجامد، ارائه گواهی پزشک ضروری است.

- اگر هریک از کارکنان بی دلیل قرارداد خود را فسخ نماید، بابت مرخصیهای استعلاجی ذخیره شده، مبلغی به وی پرداخت نخواهد شد.
- هریک از کارکنان در صورت فوت فامیل درجه ۱ حق استفاده از سه روز مرخصی استعلاجی را خواهند داشت.
- به کارکنانی که حق الزحمه ساعتی پرداخت می شود، مرخصی استعلاجی متناسب با ساعت کار واقعی آنها در طول ماه محاسبه و منظور خواهد شد.

#### ه - بیمه

- کلیه کارکنان مشمول بیمه کارند.
- کلیه کارکنان بایستی زیرپوشش یک موسسه بیمه گذاری که هزینه های بیمه درمانی خدمات بیمارستانی را پرداخت می کند، قرار بگیرند.
- الف - پرداخت کلیه حق بیمه کارکنان به طور ماهانه بر عهده کارفرما است.
- ب - پرداخت حق بیمه برای کارکنان فصلی در دوران بیکاری بر عهده خود آنان است.

#### و - تعطیلات

کارفرما برای تعطیلات رسمی حقوق پرداخت می کند. به کارکنان فصلی هیچ گونه حقوقی بابت روزهای تعطیل رسمی که مقارن با دوره خدمت آنان می گردد، تعلق نمی گیرد.

#### ز - اضافه کار

- به کارکنان اضافه کار به ازای ساعات اضافه کار، مقرری و یا بنهای ویژه اضافه کاری تعلق می گیرد.
- برای کارمندان قراردادی ماهانه در قبال اضافه کاری، مرخصی استحقاقی (تثویقی) منظور خواهد شد.
- هیچ گونه اضافه کاری برای مدیران و یا مباشران پرداخت نخواهد شد.
- پرداخت اضافه کاری بایستی به تایید مدیریت برسد.

#### ه - تعطیلات و مرخصی ها

- پس از یکسال خدمت رضایتبخش، کارکنان می توانند تا ۲ هفته از مرخصی تشویقی سالانه برخوردار شوند و آن را تحت عناوین زیر استفاده کنند.
- مرخصی به طور متوالی خواهد بود، مگر اینکه مدیر و کارمند به نحو دیگری توافق کنند.
- بیشتر از ۲۰ روز مرخصیهای سالانه برای سال بعد ذخیره نمی گردد. مرخصی بایستی قبل از اول ماه مارس هر سال ذخیره شود و تعداد روزهای مرخصی ذخیره شده سالانه هر مستخدم در صورت فسخ قرارداد، قابل خرید است.

- استفاده از مرخصی سالانه در طول دوره آبیاری مجاز نیست و برنامه استفاده از مرخصیها از طرف رئیس قسمت تهیه، تنظیم و تصویب خواهد شد.

#### ط - انفصال، اخراج یا فسخ قرارداد

- ۶ ماه اول استخدام به طور آزمایشی است و مستخدم می‌تواند در طول این دوره با دلیل و یا بدون دلیل منفصل گردد.

- هر مستخدم بایستی سه هفته قبل از ترک همکاری مراتب را کتباً به اطلاع کارفرما برساند و متقابلاً چنانچه کارفرما بخواهد قرارداد را فسخ کند، لازم است سه هفته قبل مراتب را به مستخدم ابلاغ نماید.

- مستخدمانی را که بیش از ۶ ماه خدمت انجام داده باشند، فقط با دلیل می‌توان منفصل کرد. موارد انفصال خدمت عبارتند از :

- عدم صلاحیت

- عدم توجه به وظایف و یا عدم علاقه به اجرای دستورها

- تخطی از وظایف محوله

- تقلب و یا تحریف گزارشها و یا وقایع ( جعل و تزویر)

- مستی در حین انجام دادن کار

- تظاهر به بیماری به منظور استفاده از مرخصی استعلاجی

- دزدی

- تاخیر مداوم

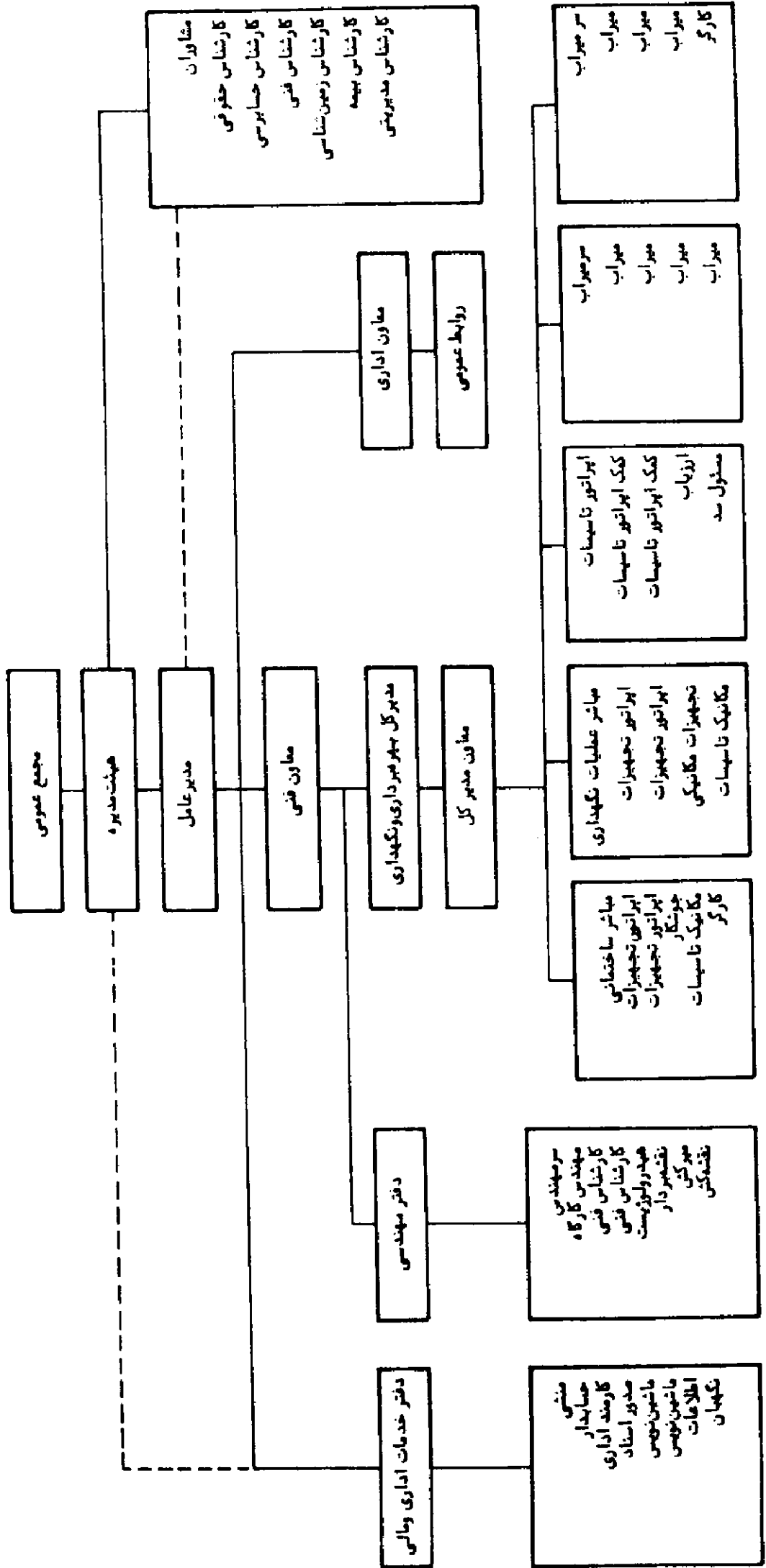
- انجام دادن معاملات غیرمجاز

- سندسازی برای پرداخت دستمزد و یا حقوق

#### ی - تعلیق یا بیکاری

مستخدمان ساعتی در فصول کم کاری ممکن است، موقتاً بیکار گردند. سوابق خدمتی این گونه افراد محفوظ است. مستخدمان فصلی که نواحی به آنان نیاز ندارند نیز ممکن است مشمول این بیکاری گردند و یا قرارداد افراد ممکن است به علت عدم نیاز فسخ شود.

نمودار ۱-۲ - نمونه چارت تشکیلاتی یک سیستم شبکه آبیاری



خدمات فنی (آموزشی - ترویجی) در سطح مزارع

۱-۳ کلیات

بهره‌برداری از شبکه‌های مدرن آبیاری و زهکشی باید با سرمایه‌گذاریهای هنگفتی که برای ایجاد آنها به کار رفته و اهدافی که در زمینه حداکثر بهره‌برداری از منابع آب و خاک احداث آنها را توجیه‌پذیر ساخته است، متناسب باشد. عامل اصلی در بهره‌برداری نهایی از شبکه‌های آبیاری، کشاورزان هستند که معمولاً با این نوع بهره‌برداری آشنا نیستند، و لذا تغییرات اصولی در نحوه کار آنها از طریق آموزش و ترویج اصول بهره‌برداری و نگهداری، از ضروریات اجتناب‌ناپذیر است. بهره‌برداری مناسب از شبکه‌های آبیاری وقتی امکانپذیر است که شرایط زیر تأمین گردد:

الف- آب در زمان مناسب و به میزان موردنیاز به وسیله شبکه توزیع شود.

ب- مزارع مجهز به ساختمانهای فنی لازم برای انتقال آب و همچنین آرایش مناسب برای مصرف سودمند آب باشند.

ج- کشاورزان بدانند آب را در چه وقت و به چه میزان به کار برند و تجربه کافی در عملیات صحیح آبیاری داشته باشند.

توزیع متناسب آب از نظر زمانی و یکنواختی، اصولاً کار آسانی نیست؛ زیرا علاوه بر نقاط ضعفی که احتمالاً از نظر طراحی در شبکه اصلی ممکن است وجود داشته باشد، در بسیاری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی عدم تناسب نهرهای فرعی (درجه ۳ و ۴) مسبب اصلی تلفات آب و ناهماهنگی توزیع آب است. اصلاح این نهرها همراه با بهبود در بهره‌برداری و نگهداری از آنها می‌تواند قدم اساسی در استفاده هرچه مفیدتر و توزیع متناسب آب باشد؛ اگرچه ایجاد تشکیلاتی که بتواند کار نگهداری و بهره‌برداری را به شکل مؤثری بر عهده گیرد، بسیار پیچیده است، لیکن این کار می‌تواند با اعمال نظارت فنی در حین آموزش، به وسیله کشاورزان انجام شود و از این راه مشکلات تشکیلاتی آن را کاسته و بر کارایی و ثمربخشی آن افزوده شود.

در کشورهایی که کشاورزان آشنایی کافی با روشهای پیشرفته تولید دارند، معمولاً خدمات فنی در داخل مزارع بر عهده آنان واگذار می‌گردد، مع هذا کمکه‌های فنی و مالی برای انجام دادن کار از طرف دولت تأمین می‌شود. لیکن این خدمات در حال حاضر در ایران، به وسیله کشاورزانی که در چارچوب زراعتهای دیم و یا آبی سنتی پرورش یافته‌اند و هیچ‌گونه آشنایی با روشهای جدید ندارند، مقدور نیست و این کار جز از طریق آموزش اصولی به آنان و خدمات فنی و مالی از طرف دولت امکانپذیر نخواهد بود. بدیهی است در این صورت می‌توان مسئولیت کار را به تدریج به

کشاورزان واگذار نمود.

خدمات فنی آبیاری در سطح مزارع، موضوع نسبتاً جدیدی است که در دو دهه اخیر مطرح شده و به جز در تعداد معدودی از کشورها رایج نگردیده است. علی هذا، طرح این مسئله در این نشریه با این نیت صورت گرفته است که توجه مسئولان را به این امر مهم جلب نماید که بهره‌برداری کامل از منابع آب و شبکه‌های آبیاری فقط به هنگامی میسر است که توجه کامل به امر بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری به ویژه در سطح مزارع معطوف گردد و ایجاد تشکیلاتی که بتواند خدمات فنی آبیاری را از طریق آموزش و ترویج در سطح مزارع فراهم سازد، در اولویت قرار گیرد.

آنچه که در این بخش آمده است، نتایج مشاهدات و تجربیات محدودی است که از اداره امور شبکه‌های آبیاری و زهکشی موجود در کشورهای مختلف و از جمله ایران به دست آمده است و بدیهی است مطالعات و تجربیات طولانیتر و عمیقتری منطبق با شرایط محلی ضرورت دارد تا بتوان پیشنهادها و توصیه‌های دقیقتری برای بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی و خدمات فنی مربوط به آن ارائه گردد.

### ۲-۳ برنامه‌ریزی خدمات آبیاری

ایجاد تشکیلات خدمات فنی در سطح مزارع در شکل‌های ممکن آن امری مشخص و مسبوق به سابقه در مدیریت شبکه‌های آبیاری نیست، بنابراین، اولین قدم برای ایجاد چنین تشکیلاتی، اثبات ضرورت آن است. بهترین راه برای این منظور نیز بررسیهای دقیق در جهت شناخت کامل نقایص کار و ریشه‌های اصلی آن و تعیین راه‌حلهای ممکن است.

هنگامی که مسائل به خوبی شناسایی و ریشه‌یابی شد، راههای اصلاح و منافع آنها به سهولت قابل بررسی خواهد بود. به طور مثال، از این گونه بررسیها در یک شبکه آبیاری به مساحت ۱/۵ میلیون هکتار در پلامیای<sup>۱</sup> مکزیک که در آن ۳۵۰۰۰۰ کشاورز مکزیکی ذی‌نفع بودند، انجام گردیده است. هزینه خدمات فنی در این مزرعه ۷۷۰ میلیون دلار در مدت ۷ سال برآورد گردید که حاصل آن افزایش درآمد سالانه برابر ۸۴۰ میلیون دلار بود. گرچه این برنامه پس از مدتی پیگیری نگردید، ولی ملاحظه می‌شود که سرمایه‌گذاری در این گونه خدمات به آسانی و در مدتی کمتر از یک سال قابل برگشت است.

این مثال دو نکته مهم را نشان می‌دهد:

الف- اهمیت حیاتی سرمایه‌گذاری در این نوع خدمات



ب - نشان دادن سهولت برگشت سرمایه در مدتی کوتاه و منافع حاصله از آن  
بررسیهای مشابه دیگری نیز در این زمینه در کشورهای اندونزی و پاکستان انجام گرفته است.  
صرفنظر از تشخیص نیازها برای خدمات آبیاری، نکات زیر باید قبل از برنامه‌ریزی مورد مطالعه و بررسی قرار داده  
شود:

- انجام دادن مطالعات اجتماعی در روستاها برای تعیین امکانات و زمینه‌های همکاری برای دخالت دادن کشاورزان در بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های فرعی آبیاری در آینده و تعیین نیازهای آموزشی و حدود علاقه کشاورزان به یادگیری و آموزش
- انجام دادن ارزیابیهای مربوط به شبکه‌های فرعی، سازه‌های فنی کوچک، وضعیت توپوگرافی منطقه و تسطیح اراضی
- اندازه‌گیری بازدهی آبیاری در مزارع برای حداقل یک فصل کامل آبیاری در هر چندسال مشروط بر اینکه شرایط آب و هوایی در طول آزمایش منطبق با شرایط متعارف آب و هوای منطقه باشد.
- ارزیابی و محاسبه مقدار آبی بر اثر توسعه شبکه‌های فرعی، آموزش کشاورزان در جهت آبیاری و بهره‌برداری و نگهداری مناسب از شبکه صرفه‌جویی می‌شود و همچنین برآورد مقدار زمینی که می‌تواند به وسیله این مقدار آب زیرکشت آبی قرار گیرد.

پس از مطالعات فوق‌الذکر نتیجه‌گیری و تنظیم اطلاعات، می‌توان حدود خدمات فنی موردنیاز را تعیین نمود و پس از تشخیص و تخصیص منابع لازم و طرح‌ریزی خدمات موردنیاز، درباره برنامه‌ریزی خدمات آبیاری مبادرت ورزید.

### ۳-۳ نوع خدمات آبیاری در سطح مزارع و هدفهای مربوط

- موارد عمده خدمات آبیاری در سطح مزارع عبارتند از:
- توصیه‌های لازم به کشاورزان در زمینه بهبود عملیات آبیاری و اصول زراعت‌های آبی
  - کمک‌های لازم به کشاورزان در زمینه بهبود آرایش اراضی
  - تشویق کشاورزان برای انجام دادن کارهای گروهی در زمینه بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری
- خدمات آبیاری دارای مفهوم گسترده‌ای است که تنوع آن در طرح‌های مختلف آبیاری ممکن است متفاوت باشد. مثلاً در نقاطی که به خدمات فنی در سطح مزارع در زمینه اصلاح نهرهای فرعی و تسطیح اراضی اهمیت کافی داده نمی‌شود، تمرکز خدمات آبیاری در درجه نخست باید متوجه تهیه مناسبترین طرح توسعه شبکه‌های فرعی و تسطیح اراضی و نظارت بر اجرای آن باشد و اجرای برنامه‌های آبیاری مزارع در درجه دوم قرار گیرد؛ ولی در طرح‌هایی که

توسعه مزارع و شبکه‌های فرعی قسمتی از کل برنامه توسعه را تشکیل می‌دهد، خدمات آبیاری باید بیشتر متوجه تهیه و تنظیم برنامه آبیاری شود.

در مورد شبکه‌هایی که مدت زمان زیادی از عمر آن می‌گذرد، بررسیها باید بر روی مسئله شناخت قسمتهایی از شبکه که نیاز بیشتری به توسعه شبکه‌های فرعی و تسطیح اراضی دارند، متمرکز گردد، متعاقب آن باید در متشکل کردن کشاورزان در گروههای کار و تشویق آنان برای کارهای گروهی در بهره‌برداری از شبکه‌های فرعی و پذیرفتن مسئولیت نگهداری آن شبکه‌ها اقدام شود.

در شبکه‌هایی که تمام مسایل یاد شده در طراحی و ساخت شبکه رعایت شده و عملیات آبیاری با رعایت کلیه نکات فنی اجرامی شود، ضرورت برای تشکیل واحدی به نام خدمات آبیاری در سطح مزارع وجود ندارد. هرچند که چنین حالتی به ویژه در ایران نادر است، علی‌هذا، در چنین حالتی تا زمانی که مروجان عملیات آبیاری تربیت شوند، مأموران ترویج کشاورزان که با مسایل آبیاری آشنا باشند، می‌توانند در مورد آموزش کشاورزان و ترویج روشهای مناسبتر آبیاری اقدام نمایند.

بنابراینچه توضیح داده شد، خدمات آبیاری در سطح مزارع رامی‌توان به طور خلاصه در سه طریق به شرح زیر هدایت کرد:

- بهبود عملیات آبیاری
- توسعه و عمران مزارع
- بهبود شبکه‌های فرعی (درجه ۳ و ۴)

این نوع طبقه‌بندی فقط از نظر اختصار و روشن بودن مسئله، در این فصل عنوان شده است، ولی در عمل ممکن است جدا کردن آنها از یکدیگر ممکن نباشد. علی‌هذا، اختلاف عمده‌ای بین خدمات «بهبود عملیات آبیاری» و دو عملیات دیگر (توسعه و عمران مزارع و بهبود شبکه‌های فرعی) وجود دارد و آن عبارت است از اینکه در انجام دادن خدمات در «زمینه بهبود عملیات آبیاری» تنها مسئله آموزش کشاورزان مطرح است و هزینه آن محدود به هزینه‌های پرسنلی است، در صورتی که خدمات «توسعه و عمران مزارع» و یا «بهبود شبکه‌های فرعی» احتیاج به سرمایه‌گذاریهای سنگین دارد. گرچه در انجام دادن این کار نیز کشاورزان می‌توانند از طریق مشارکت در امر سرمایه‌گذاری تا حدودی مؤثر باشند، لیکن انجام دادن کار بدون کمکهای اعتباری و کمکهای بلاعوض و یا تأمین وسایل و تجهیزات کاری از طرف دولت امکانپذیر نخواهد بود.

برداشت حداکثر محصول در شرایط معمول تنها وقتی امکانپذیر است که گیاه در طول رشد خود، آب را به میزان کافی و در زمان مناسب دریافت نماید. مقدار آب بستگی به میزان احتیاجات آبی گیاه در آن شرایط، و زمان آبیاری (دور آبیاری) بستگی به مشخصات خاک و میزان رشد ریشه در خاک دارد.

کشاورزان طی سالهای تجربه میزان آب موردنیاز محصولاتی را که به آن آشنایی دارند، نزدیک به مقدار واقعی پیدا کرده‌اند، لیکن در مواقعی که محصول جدیدی را کشت می‌کنند، به دلیل عدم آشنایی با نیازهای آن گیاه از جمله میزان آب، سالها به طول می‌انجامد تا بر اثر آموزش و یا کسب تجربه مقادیر صحیح آب و زمان آبیاری را بیاموزند. در این مدت معمولاً "محصول در حدی بسیار پایین‌تر از محصول بالقوه برداشت می‌شود. این امری است که کشاورزان به آن وقوف دارند و در نتیجه نوعی مقاومت برای کشت محصولات جدید از خود نشان می‌دهند. بدین ترتیب آموزش کشاورزان در زمینه بهبود عملیات آبیاری می‌تواند فاصله یادگیری و کسب تجربه و در نتیجه زبانی را که از طریق کسری برداشت محصول متوجه آنها می‌گردد، کاهش دهد.

موارد دیگری که در زمینه بهبود عملیات آبیاری باید در نظر گرفت به قرار زیر است:

### ۱-۱-۳-۳ آموزش آبیاری

عملیات صحیح آبیاری تنها با دانستن اینکه چه وقت و به چه مقدار باید آبیاری کرد، پایان نمی‌پذیرد، بلکه کاربرد روشهای مناسب آبیاری و زهکشی، تهیه برنامه کشت مناسب و همچنین نحوه مدیریت اراضی و استفاده از آنهایی که از نظر کیفیت پایین هستند، نیز باید به کشاورزان آموزش داده شود.

توصیه یک روش مناسب آبیاری به کشاورزان از اهمیت خاصی برخوردار است؛ زیرا در سالهای اخیر بسیاری از کشاورزان درباره استفاده از روشهای جدید آبیاری تحت فشار از قبیل: آبیاری بارانی، آبیاری قطره‌ای، سیستمهای متحرک و غیره علاقه نشان داده‌اند؛ ولی همه کسانی که از این روشها استفاده کرده‌اند، موفق نبوده‌اند. علت این امر عدم توجه به مسائل فنی و امکانات و قابلیت‌های اجرایی در انتخاب این روشها بوده است.

انتخاب هریک از این روشها بستگی به: جنس خاک، پستی و بلندی اراضی، مقدار آب قابل دسترسی، اندازه مزارع و سرمایه‌گذاری لازم برای آرایش موردنیاز اراضی دارد. بنابراین، ارائه توصیه‌های فنی در این زمینه به کشاورزان باید براساس شناخت عوامل ذکر شده و همچنین توانایی آنان در بهره‌برداری صحیح از روش مربوط صورت گیرد. لذا

افرادی که مسئولیت اجرای این‌گونه برنامه‌های آموزشی و ترویجی را بر عهده می‌گیرند، باید خود تجربیات لازم در زمینه مسایل آب و خاک و آبیاری و زهکشی داشته باشند. هرگاه مروجان کشاورزی که دارای دانش و تجربیات عمومی در کشاورزی هستند، این‌گونه مسئولیتها را نیز بر عهده گیرند، باید قبلاً "آموزش کافی در مسایل آبیاری ببینید و تجربه لازم در این زمینه کسب نمایند."

احداث مزارع نمونه برای انتقال نتایج حاصل از تحقیقات کشاورزی و نمایش آن به کشاورزان در بسیاری از نقاط جهان معمول است. در ایران نیز می‌تواند مفید واقع شود، مشروط بر آنکه احداث این مزارع با مشارکت و خودیاری کشاورزان و در اراضی آنان انجام شود و دارای حداقل بار مالی و به ویژه بار تشکیلاتی برای دولت باشد.

### ۳-۱-۳-۳ برنامه کشت

تهیه برنامه کشت به ویژه در مناطقی که آب محدود است و در هر دور آبیاری حجم معینی از آب برای آبیاری اختصاص داده می‌شود، دارای اهمیت بسیار است؛ زیرا انتخاب صحیح نوع کشت، زمان کشت و تعیین مقدار آب مصرفی متناسب با مقدار آب موجود، علاوه بر اینکه استفاده کامل و مناسب از اراضی موجود را میسر می‌سازد، امکان توسعه سطح زیر کشت را نیز فراهم می‌آورد.

### ۳-۱-۳-۳ عملیات زراعی و آبیاری برای مقابله با کیفیت نامناسب آب آبیاری

کیفیت نامناسب آب، آثار منفی عمده‌ای را از طریق شوری خاک و مسایل ناشی از آن بر روی عملکرد به جای می‌گذارد. عملیات زراعی و آبیاری و همچنین سیستم زهکشی می‌تواند به مقدار قابل توجهی سبب کاهش این آثار گردد.

هر چند کشاورزان به مسأله آثار سوء املاح در کاهش تولید در محدوده عمل خود آگاهی دارند، ولی ارتباط و اهمیت شیوه‌های آبیاری و عملیات زراعی را در محدود کردن این مشکلات کمتر تجربه کرده‌اند؛ به عنوان مثال: در کشتهای ردیفی که معمولاً "بذر در وسط پشته کشت می‌شود و رطوبت لازم برای رشد آن از طریق نفوذ آب در دو طرف نشتهای تأمین می‌گردد، محل تجمع نمک کاملاً" در راستای بستر بذر و در مورد گیاه در ریشه‌های نزدیک به طوقه قرار می‌گیرد و به رشد محصول و یا سبز شدن بذر لطمه وارد می‌سازد.

در صورتی که اگر کشت بذر روی پشته‌های عریضتر و در دو ردیف انجام شود، هر ردیف کشت رطوبت لازم را از یک نشته می‌گیرد و در این صورت محل تجمع نمک در وسط پشته و به دور از ریشه و طوقه گیاه قرار خواهد گرفت.

انتخاب روش آبیاری، ارتباط کاملی با خصوصیات فیزیکی خاک دارد؛ مثلاً: در خاکهای سنگین که دارای میزان نفوذپذیری کم است، برای جلوگیری از سله بستن زمین که عوارض نامطلوبی برای گیاهان تازه روییده دارد، باید دفعات آبیاری زیادتر شود تا از خشک شدن سطح خاک و در نتیجه سله بستن آن جلوگیری گردد. در صورتی که در خاکهایی که دارای قابلیت نفوذ بیشتری هستند، می توان تعداد آبیاریها را محدودتر کرد. برای برطرف ساختن مشکل سله بندی در خاکهای سنگین، باید ضمن اعمال آبیاری مناسب، از روشهای مکانیکی سله شکنی یعنی استفاده از فوکا برای عملیات دستی و کولتیواتور برای عملیات مکانیزه استفاده نمود.

### ۳-۳-۱-۵ تجارب سایر کشورها

نوع و دامنه مشکلات، امکانات، حدود خدمات و نحوه ارائه آن در کشورها و در طرحهای مختلف متفاوت است. شناخت مسایل یاد شده در هر منطقه می تواند خود عامل تعیین کننده نیازها و ایجاد تشکیلات مناسب برای ارائه خدمات آبیاری باشد. وقتی مسایل شناخته شد، نیازها تعیین گردید و تشکیلات مناسب ایجاد گشت، مهمترین ضرورت ادامه مستمر خدمات آموزشی است؛ به طور مثال: در منطقه پلامپای مکزیک، از اوایل دهه ۱۹۷۰ تشکیلاتی به وجود آمد که هدف آن بهبود وضعیت آبیاری در اراضی زیر شبکه بود. با بررسیهایی که در منطقه به عمل آمد، معلوم شد که حدود ۴۰ درصد از کشاورزان به علت عدم آگاهی از مصرف صحیح آب به آموزش نیاز دارند. این یافته سبب شد که نیروی تشکیلاتی خدمات آبیاری به جانب این گروه از کشاورزان معطوف گردد و نتیجه این برنامه آموزشی موفقیت آمیز بود؛ ولی پس از چندی که برنامه آموزشی به طور مستمر دنبال نگردید، مشاهده شد که اغلب کشاورزان آموزش دیده مجدداً همان روش نامطلوب آبیاری را ادامه می دهند. مثالهای مشابهی در سایر کشورها و از جمله در ایران نیز وجود دارد.

نتایج حاصل از این مشکلات حکم می کند که برای حصول اطمینان کامل از تأثیرات دائمی آموزش، باید خدمات آبیاری، جزیی از تشکیلات دائمی شبکه آبیاری باشد تا آموزش آبیاری در قالب برنامه های درازمدت انجام شود.

در کشورهایی که سطح دانش فنی کشاورزان بالاتر است و برای کاربرد نتایج حاصل از تحقیقات و تجربیات در زمینه آبیاری آمادگی بیشتری دارند، نیاز به آموزش، عمدتاً در برنامه ریزی آبیاری خلاصه می شود.

در این برنامه ها با پرسشنامه هایی که به وسیله مرکز خدمات بین کشاورزان توزیع می شود، از خصوصیات فنی مزارع آنها اطلاعات مورد نیاز کسب می شود و براساس احتیاجات آبی محصولات و امکانات دسترسی به آب در فصل

آبیاری، برنامه آبیاری مناسب برای آنان تهیه و ابلاغ می‌گردد. همچنین ممکن است با ایجاد مزارع نمونه در منطقه با مشارکت کشاورزان، نتایج عملیات مورد نظر را به نمایش گذاشت و از این طریق برنامه‌های آموزشی را به مرحله اجرا درآورد. اجرای برنامه اخیر چند سالی است که در شبکه‌های آبیاری جنوب فرانسه و غرب اسپانیا بر پایه اطلاعات حاصل از مزارع آزمایشی، معمول است. تأمین چنین خدماتی، به صورت منطقه‌ای است و تعداد کمی از افراد متخصص می‌توانند به تعداد زیادی از کشاورزان خدمات لازم آبیاری را ارائه دهند.

لازم به تذکر است که نتایج حاصل از ایجاد مزارع نمایشی دولتی در ایران، آثار مطلوب در بلندمدت نداشته است و لذا ایجاد مزارع نمایشی به جز به صورت مقطعی در مزارع کشاورزان و با مشارکت آنان برای منظوره‌های آموزشی توصیه نمی‌گردد.

### ۲-۳-۳ توسعه و عمران اراضی

کلیه کارهایی که در زمینه توسعه و عمران در محدوده مزرعه باید انجام گیرد، ظاهراً در حد مسئولیتهای کشاورزان فرض می‌شود. قبول این نظر، این فکر را ترویج می‌کند که کشاورزان دارای دانش فنی و امکانات مالی لازم برای انجام این مسئولیتهای هستند. در حالی که چنین امری فقط ممکن است در شرایط خاص و در کشورهای خاصی به صورت استثنایی وجود داشته باشد و در اغلب موارد و به ویژه در کشور ما کشاورزان دارای چنین امکاناتی نیستند.

حال این سؤال مطرح است که تا چه حد دولتها باید از منابع عمومی برای توسعه و عمران مزارع، خود را متعهد سازند. در بعضی از کشورها این خدمات را نیز جزئی از احداث شبکه‌های آبیاری منظور می‌کنند و هزینه آنها از منابع عمومی تأمین می‌گردد و در بعضی دیگر تمامی هزینه‌ها به عهده کشاورزان واگذار می‌گردد. به نظر می‌رسد که هیچکدام از این دو راه، حداقل در کشور ما، نمی‌تواند ضامن موفقیت باشد و شاید یک راه حل میانی ضرورت داشته باشد که در آن دولت کمکهای آموزشی و ترویجی و بخشی از هزینه‌های مالی را بر عهده گیرد و کشاورزان از طریق خودیاری و قبول بخشی دیگر از هزینه‌ها خدمات سطح مزرعه را به انجام برسانند.

به تجربه ثابت شده است که هرگاه دولت کلیه وظایف خدمات مزرعه را بر عهده گیرد، در طول سالهای اول استقبالی از طرف کشاورزان به عمل می‌آید؛ ولی به تدریج از میزان همکاری آنان کاسته شده و انجام دادن خدمات را از وظایف دولت می‌پندارند؛ لذا برای اینکه خدمات مزرعه به انجام برسد و مهمتر از آن بهره‌براری و نگهداری از آن مورد توجه دائم قرار گیرد، باید هرگونه خدمات در جهت بهبود تأسیسات مزرعه با رضایت و همکاری نزدیک کشاورزان صورت گیرد، در غیر این صورت کوششهای یک جانبه دولت به ثمر نخواهد رسید.

برای توسعه و عمران مزارع اقداماتی به شرح زیر ضرورت می‌یابد:

### ۱-۲-۳-۳ کارهای اصلی

قبل از اینکه هرگونه کمکی برای بهبود کیفی در سطح مزارع و تأسیسات فیزیکی آن صورت گیرد، اجزای داخل مزرعه باید مورد بررسی قرار گیرد. این تأسیسات ممکن است وجود داشته باشند و یا اینکه باید اضافه شوند. اجزای اصلی هر مزرعه به طور کلی عبارتند از:

- آبگیر یا آبگیرها
- نهرهای مزرعه
- ساختمانهای تنظیم‌کننده و مقسمها
- تهیه زمین برای روشهای آبیاری (کرتی، نشتی و غیره)
- زهکشهای جمع‌کننده
- زهکشهای مزرعه
- باغها
- حصارها و پرچینها
- آبشخور دامها
- امکان استفاده مجدد از آبها
- راههای ارتباطی و سرویس

در صورت وجود منازل مسکونی اجزای زیر باید مورد بررسی قرار گیرند:

- محل منازل و محدوده مالکیتها
- راههای ارتباطی منطقه مسکونی
- تأسیسات آب و فاضلاب

پس از بررسی اجزای موجود در منطقه مورد نظر و تشخیص کمبودهایی که باید تأمین شود، لازم است برای بهبود وضعیت آبیاری و زهکشی مزرعه و آرایش مزارع اقدامات زیر به عمل آید:

- جلب موافقت کشاورزان برای کارهای ضروری که باید انجام شود
- تهیه نقشه توپوگرافی مزرعه به مقیاس ۱:۲۰۰۰
- جمع‌آوری اطلاعات خاکشناسی و الگوی کشت مورد نظر
- برنامه‌ریزی عملیات

- انجام دادن کارهای اجرایی برنامه‌ریزی شده حتی‌المقدور با استفاده از امکانات کشاورزان و خودیاری آنها
- باتوجه به جزییات نامبرده در بالا، توسعه و عمران در سطح مزارع را در اکثر موارد می‌توان در عملیات دوگانه زیر خلاصه کرد:
- اصلاح و جابه‌جایی نهرهای آبیاری و زهکشی
- تسطیح اراضی

این دو کار کاملاً به هم بستگی دارد و جداشدنی نیست و نظر به اهمیتی که در امر استفاده صحیح از آب و خاک دارند با تفصیل بیشتری مورد بحث قرار می‌گیرند.

### ۳-۲-۳-۲ شیب‌بندی، تسطیح و احداث نهرهای آبیاری در مزارع

این عملیات به منظور فراهم کردن بستر مناسب و یکنواخت برای توزیع آب در سطح مزرعه صورت می‌گیرد و هر اندازه عوارض زمین بیشتر باشد، حجم عملیات خاکی و هزینه عملیاتی آن بیشتر می‌شود. در مزارعی که حجم جابه‌جا کردن خاک زیاد است، اغلب اتفاق می‌افتد که قشر حاصلخیز خاک سطحی به وسیله عملیات خاکبرداری از بین رفته و خاک زراعی تا چند سال حاصلخیزی خود را از دست می‌دهد. اغلب کشاورزان به علت هزینه‌های نسبتاً سنگین تسطیح اراضی و معمولاً "افت محصول در سالهای اول پس از عملیات تسطیح، تمایل چندانی به این کار نشان نمی‌دهند و جا دارد که در شبکه‌های آبیاری برای جلب علاقه کشاورزان و همراهی با آنها درصد قابل ملاحظه‌ای از هزینه‌های تسطیح به وسیله دولت پرداخت شود<sup>۱</sup>. در فصل چهارم، میزان کمک‌های بلاعوض که برخی از دولتهای جهان برای این‌گونه خدمات پرداخت می‌کند، توضیح داده شده است.

اجرای عملیات تسطیح اراضی و احداث نهرهای آبیاری و زهکشی در سطح مزارع بهتر است در طی مدت اجرای کارهای ساختمانی شبکه اصلی صورت گیرد تا با کارهای کشاورزی حداقل میزان تداخل را پیدا نماید. تجارب ۲۰

۱- این امر در کشور ما سابقه دارد و با کوششهای اداره کل مهندسی زراعی وزارت کشاورزی، اعتباراتی تحت عنوان کمک‌های زیربنایی در تبصره‌های بودجه منظور گردیده است. همچنین در شبکه آبیاری دز، در آغاز بهره‌برداری عملیات تسطیح اراضی با هزینه مشترک طرح آبیاری دز و کشاورزان به مرحله اجرا گذاشته شده است.

نحوه کار در طرح آبیاری دز به این ترتیب بوده است که هزینه خدمات مهندسی برای طراحی شبکه‌های فرعی آبیاری و تسطیح اراضی کلاً از محل اعتبارات طرح آبیاری دز پرداخت می‌شد. هزینه‌های اجرایی تسطیح اراضی ۵۰ درصد به عنوان کمک بلاعوض از محل اعتبارات طرح آبیاری دز و ۵۰ درصد دیگر طبق قرارداد بر عهده کشاورزان بود که در اقساط ۲۰ ساله بپردازند. پرداخت اولین قسط، به رعایت کاهش احتمالی محصول در سالهای اول ناشی از آغاز بهره‌برداری از اراضی تسطیح شده، تعیین گردید. بدین ترتیب کشاورزان پس از دستیابی به عملکرد مناسب قادر بودند اقساط بدهی خود را پرداخت نمایند.



ساله گذشته در ایران نشان می‌دهد که اجرای عملیات توسعه و عمران در سطح مزارع که بعد از خاتمه عملیات ساختمانی شبکه اصلی آغاز شده با مشکلات حقوقی و اجرایی زیادی روبه‌رو بوده است.

### ۳-۳-۳ شیوه‌های متداول توسعه و عمران مزارع

اتخاذ سیاست در مورد چگونگی توسعه و عمران مزارع که شامل: تسطیح اراضی و احداث نهرهای درجه ۳ و ۴ است، در کشورهای مختلف تابع عوامل متعدد: اقلیمی، اقتصادی و بازدهی کشاورزی است. اگرچه هزینه توسعه و عمران در سطح مزرعه رقم نسبتاً قابل توجهی را در واحد سطح تشکیل می‌دهد، لیکن هرگاه منابع آب محدود باشد، انجام دادن آن از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر خواهد بود. دو شیوه مختلفی که برای توسعه و عمران مزارع در کشورهای جهان، حسب مورد، کاربرد دارد، به شرح زیر است:

### ۱-۳-۳-۳ توسعه و عمران مزارع به وسیله بخش دولتی

این شیوه معمولاً جزو برنامه‌های عمرانی در سطح ملی و معمولاً در اراضی وسیع صورت می‌گیرد. در این صورت با اولیاتی که دولت در برنامه‌های عمرانی خود قائل می‌شود، نسبت به عملیات عمران مزارع که هزینه آن رقم قابل توجهی را تشکیل می‌دهد، اقدام می‌کند. توسعه مزارع با این شیوه مستلزم هزینه سنگین و وجود گروه‌های متخصص: نقشه‌بردار، مهندس آبیاری، مهندس زراعی، مهندس مکانیک، رانندگان ماشین‌آلات سنگین و سرپرستان گروه‌هاست.

انجام دادن این برنامه‌ها در جایی که کشاورزان برای به‌ببود و توسعه مزارع خود علاقه نشان می‌دهند و مزایای تسطیح اراضی را از نظر افزایش تولید در درازمدت تشخیص می‌دهند، با موفقیت بیشتری همراه است. به هر حال موفقیت بیشتر این گونه برنامه‌ها در گرو مشارکت مستقیم کشاورزان است که ممکن است از طریق عقد قرارداد بین دولت و کشاورزان ذی‌نفع، با واگذاری مسئولیتهایی در زمینه مشارکت در کار و حتی تعهد بخشی از هزینه عملیات به صورت اقساط طویل‌المدت به وسیله کشاورزان، صورت گیرد. در این صورت با برنامه‌ای پیش‌بینی شده می‌توان این عملیات را به صورت آموزشی با سایر خدمات مزرعه از قبیل: بهبود عملیات آبیاری و اصلاح و بازسازی نهرهای فرعی توأم ساخت.

### ۲-۳-۳-۳ توسعه و عمران مزارع به وسیله کشاورزان

این شیوه در مناطقی به کار می‌رود که دارای نسقه‌های زراعی کوچک است و در آن نیروی انسانی فراوان وجود دارد. در

این صورت به منظور استفاده از نیروی انسانی موجود و شرکت دادن کشاورزان صاحب نسق در عملیات بهبود و توسعه مزارع متعلق به خود، می‌توان از امکانات محلی اعم از: وسایل دستی و نیروی دام و یا وسایلی که در محل ساخته می‌شود و یا از نیروی تراکتور استفاده نمود و عملیات موردنیاز را انجام داد. لذا استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات سنگین به علت هزینه‌های سنگین و مشکلات کار در قطعات کوچک موردی نخواهد داشت.

بدیهی است در این صورت، کمکهای دولت از طریق تهیه برنامه و سرپرستی و نظارت در عملیات با حضور کارشناسان باتجربه و مناسب برای این‌گونه خدمات در محل ضرورت خواهد داشت.

این شیوه، به ویژه اگر با برنامه‌های آموزشی و ترویجی در زمینه بهبود عملیات آبیاری و عمران مزارع توأم گردد و کشاورزان در جریان اجرای این برنامه‌ها عملیات بهره‌برداری و نگهداری از تأسیسات مزارع خود را با آن تطبیق دهند، بسیار موفقیت‌آمیز خواهد بود.

### ۳-۳-۴ اصلاح و بازسازی نهرهای درجه ۳

معمولاً "مسئولیت نگهداری شبکه‌های اصلی بر عهده دولت و اصلاح و بهبود شبکه‌های فرعی بر عهده کشاورزان ذی‌نفع است. چون نهرهای درجه ۳ واسطه انتقال آب از کانالهای اصلی به کانالهای درجه ۴ و نهرهای زراعی داخل مزرعه است و در بعضی موارد در شبکه‌های سنتی فاصله نسبتاً طولانی بین نهر درجه ۳ و مزارع وجود دارد، معمولاً" مسئولیت نگهداری نهرهای درجه ۳ به صورتی از ابهام و بلا تکلیفی باقی می‌ماند و در نتیجه، این امر سبب می‌شود که در بسیاری از موارد نهرهای درجه ۳ در فاصله کوتاهی پس از احداث به صورت غیرقابل استفاده درآیند.

در اصلاح و یا بازسازی یک نهر فرعی درجه ۳ دو مسأله اساسی مطرح است:

الف- عملیات خاکی برای اصلاح و یا بازسازی

ب- تعیین افراد و یا تشکیلاتی که باید مسئولیت بهره‌برداری و نگهداری از آن را به عهده گیرند، معمولاً در همه موارد مسئله اول به شکلی قابل حل است، ولی مسئله دوم به علت پیچیدگیهایی که در ارتباط با تشخیص نیازهای کشاورزان، انجام دادن کار، اطمینان از کار انجام شده و استمرار در کار وجود دارد، کار آسانی نیست.

یک راه حل نسبتاً موفقیت‌آمیز در بعضی از کشورهای آسیا و خاور دور این بوده است که برای بهره‌برداری و نگهداری از نهرهای درجه ۳، گروهی متشکل از کشاورزان استفاده‌کننده پایین‌دست این نهرها، مسئولیت بهره‌برداری و نگهداری آن را بر عهده گیرند.

برای اصلاح و بازسازی نهرهای درجه ۳ نیز مانند: توسعه و عمران مزارع، دو راه و یا دو نظریه وجود دارد. یکی موافق مسئولیت کامل دولت در انجام کار است که در این صورت کشاورزان عهده‌دار مسئولیتی نیستند و خدمات موردنیاز خود را از دولت دریافت می‌کنند. دیگری طرفدار تشویق و مشارکت کامل کشاورزان در مراحل طرح و اجرای عملیات توسعه، و متعاقباً در امور بهره‌برداری و نگهداری است. شرح هر یک از دو راه به قرار زیر است:

### ۳-۳-۴-۱ با مسئولیت کامل دولت

در این روش، براساس نظام تشکیلاتی، واحد مسئولی که امور آبیاری منطقه را عهده‌دار است باید با اختیارات و اعتبارات لازم، امور مربوط به بهره‌برداری و نگهداری نهرهای درجه ۳ را عهده‌دار گردد و درباره ایجاد تشکیلات لازم به منظور برنامه‌ریزی و نظارت در اجرای کار اقدام کند. وظایف متعارف واحد نامبرده به شرح زیر است:

- انتخاب آن تعداد از نهرهای درجه ۳ که باید اصلاح و یا بازسازی گردد.
- متشکل کردن گروه کشاورزان ذی‌نفع از نهر درجه ۳
- تهیه طرح اصلاح و یا بازسازی نهر در شکل جدید
- تصویب طرح به وسیله گروه کشاورزان ذی‌نفع از نهر
- ساختمان نهر به وسیله پیمانکار
- گواهی انجام دادن کار به وسیله گروه کشاورزان ذی‌نفع از نهر
- تحویل امور بهره‌برداری و نگهداری نهر اصلاح و یا بازسازی شده به وسیله واحد مسئول آبیاری به کشاورزان

تجربه نشان می‌دهد که در بسیاری موارد، هرگاه در فرایند انجام‌دادن کارهای فوق عجله به کار رود، فرصت کافی برای جلب همکاری و ایجاد حس مسئولیت در کشاورزان به وجود نمی‌آید، لذا وقتی کارهای ساختمانی اصلاح و یا بازسازی نهر به پایان می‌رسد، بار مسئولیت نگهداری نهر باز به دوش دستگاه مسئول دولتی باقی می‌ماند. روی این اصل، این فکر به وجود می‌آید که دخالت دادن بیشتر کشاورزان در امر برنامه‌ریزی، طرح و اصلاح و یا بازسازی نهر و ایجاد حس مسئولیت برای کارهای آینده ضرورت خواهد داشت.

### ۳-۳-۴-۲ با مشارکت کامل کشاورزان

زمینه فکری در این روش واگذاری مسئولیت کلی در امر بهره‌برداری و نگهداری به کشاورزان است که به موازات آن دولت نیز راهنمایی‌های فنی و کمک‌های مالی لازم را برای انجام کار بکند. مشکلترین بخش کار در این روش ترغیب کشاورزان به مشارکت در کار است.

در مناطقی که آبیاری دارای سابقه دیرینه است، چون کشاورزان در طول زمان منافع حاصله از توزیع مناسب آب را در ارتباط با افزایش تولید تجربه کرده، با وجود توقعات نامحدود از دولت، اجرای این روش کم و بیش آسانتر است.

بدیهی است کاربرد این روش احتیاج به زمان طولانی دارد تا با تثبیت فرهنگ بهره‌برداری و نگهداری، استمرار آن نیز میسر گردد. وجود اشخاص لایق و دلسوز نیز برای راهنمایی و کمک به کشاورزان از شرایط عمده موفقیت در این امر به شمار می‌رود. مثالهایی در مورد اجرای این روش کار در کشورهای متعدد و از جمله فیلیپین و اندونزی وجود دارد.

در فیلیپین به تجربه رسیده است که قبل از آنکه هرگونه عملیات ساختمانی اعم از: عملیات اصلاحی و یا بازسازی در مزرعه صورت گیرد، ۶ تا ۹ ماه وقت لازم است تا جلب مشارکت کشاورزان تحصیل گردد. نحوه عمل بدین قرار است که: از طرف دستگاه مسئول یک نفر کارشناس با تجربه که در محل پرورش یافته و به زبان و خصوصیات ساکنان محل آشنایی دارد، برای مدت ۶ الی ۹ ماه قبل از انجام دادن هرگونه عملیات ساختمانی به محل اعزام می‌گردد. کارشناس نامبرده در مورد نیازهای محل با افراد ذی‌نفع و ریش‌سفیدان محل مذاکره می‌نماید و ضمن جلب موافقت آنان برای قبول مسئولیت و کارگروهی، برای تشکیل گروههای همکاری انجام دادن خدمات مزرعه اقدام می‌کند. پس از تشکیل این گروهها مدتی نیز برای راهنمایی و کمک به آنها در جریان کار در محل باقی می‌ماند تا اطمینان حاصل شود که هرگروه درباره وظایف و مسئولیتهای خود تسلط یافته و قادر به انجام وظایف خود است. برپایه گزارشهای منتشرشده در اندونزی، کار مروجان در ترغیب و جلب نظر کشاورزان برای تشکیل گروههای همکاری و یا گروه کشاورزان زبردست نهر درجه ۳ بسیار چشمگیر بوده است. روشی که برای این کار در اندونزی مرسوم است، بدین صورت است که: مروجان در گروههای کوچک در یک روستا مستقر می‌شوند و در طول زمان از طریق مذاکره و همدلی با کشاورزان مزایای عمران مزارع و اصلاح و یا بازسازی نهرهای درجه ۳ را برای آنان توضیح می‌دهند. همچنین با ترتیب بازدید کشاورزان از دهات مجاور که در تشکیل گروههای همکاری پیشقدم و موفق بوده‌اند، مزایای تشکیل گروههای همکاری و اقدامات آنان را در ارتباط با افزایش تولید، عیناً به آنها نشان می‌دهند. وقتی کشاورزان در مورد تشکیل گروههای همکاری رغبت نشان دادند، کمکهای فنی لازم در همه جوانب از طرف مروجان برای آنان فراهم می‌گردد.

یکی دیگر از عوامل موفقیت کشور اندونزی در تشکیل گروههای همکاری کشاورزان برای خدمات عمران مزارع، ایجاد رقابتهای سالم بین این گروهها در یک منطقه و تشکیل مسابقات تشویقی بین آنهاست. این روش سبب شده است که کشاورزان در گروههای مختلف برای جلب همکاری مروجان و دریافت کمک برای اصلاح و بازسازی نهرهای درجه ۳ و یا سازه‌های آبیاری در مزرعه خود، دائماً در تلاش باشند. مسابقات هر دو سال یک بار انجام می‌گردد و جوایزی که بیشتر جنبه معنوی دارد به گروههای اول و دوم از طرف مقامات مسئول محلی اهدا می‌گردد.

مشخصات مورد قضاوت در مسابقات عبارتند از:

- تشکیلات و نحوه مدیریت گروه به ویژه درجه بی‌نیازی افراد گروه در اداره امور عمرانی خود در مزرعه
- کیفیت فنی شبکه آبیاری
- بهره‌برداری و نگهداری از شبکه
- مدیریت مالی و میزان سرمایه‌گذاری
- وضع محصول

### ۳-۴      احتیاجات نیروی انسانی

احتیاجات نیروی انسانی تابعی است از وظایف تشکیلات خدمات فنی در سطح مزارع. وظایف تشکیلات خدمات فنی می‌تواند متوجه بهبود: عملیات آبیاری، توسعه و عمران مزارع، اصلاح و بازسازی نهرهای درجه ۳ و یا ترکیبی از آنها باشد. بنابراین، نیروی انسانی مورد نیاز برای موارد فوق بسیار متفاوت است. در جدول ۳-۱، نیروی انسانی و تخصصهای مورد نیاز بنا بر زمینه اطلاعاتی که در این فصل توضیح داده شده است؛ برای سه دسته از وظایف تشکیلات خدمات فنی در سطح مزارع، و برحسب اینکه دولت و یا کشاورزان عهده‌دار کار هستند، به عنوان راهنما درج گردیده است، بدیهی است نیروی انسانی مورد نیاز برای هر شبکه آبیاری بسته به ویژگیهای آن شبکه و نیازها و امکانات موجود باید تعیین گردد.

جدول ۳-۱ نیروی انسانی مورد نیاز برای خدمات فنی آبیاری

تعداد کشاورزانی که از خدمات یک نفر مامور دولتی استفاده می کنند		نوع خدمات
برای دوره دائمی	تعداد در سال ۲	
۵۰۰-۳۰۰	۴۰-۲۰	۱. بهبود عملیات آبیاری <sup>۱</sup> - کارگران آبیاری - مروج آبیاری - تکنیسین کشاورزی - برنامه ریز و مسئول محاسبات
۲۰۰۰-۱۵۰۰	۳۲۸۰-۱۰۰	۲. توسعه و عمران مزارع
۲۰۰۰-۱۰۰۰	۲۱۰۰۰-۵۰	
۲۰۰۰۰-۱۰۰۰	-	
وسيله كشاورزان <sup>۲</sup> / وسيله دولت <sup>۴</sup>		
میزان مساحت بر حسب هکتار تحت پوشش هر نفر کارشناس		
۱۰۰۰-۵۰۰	۳۰۰۰-۲۰۰۰	۱-۲. فعالیتهای تشویقی: - کارشناس روابط عمومی کشاورزان
۵۰۰	۱۰۰۰	۲-۲. امور طراحی و اجرا: - کارشناس مهندسی آبیاری - معاون کارشناسی مهندسی آبیاری - نقشه بردار - کمک نقشه بردار
-	-	- سرپرست امور ساختمانی - ناظر ساختمانی
۵۰۰-۳۰۰	۵۰۰	- کارشناس امور اعتبارات
۴۰۰-۲۰۰	۵۰۰	- کارشناس آبیاری
۴۰۰-۲۰۰	۱۰۰۰	- تکنیسین کشاورزی
۱۰۰۰۰-۵۰۰۰	۲۰۰۰-۱۰۰۰	۳. اصلاح و یا بازسازی کانالهای درجه ۳
۷۰۰۰-۳۰۰۰	۱۰۰۰۰-۵۰۰۰	۱-۳. فعالیتهای تشویقی: - مسئول روابط عمومی کشاورزان
۷۰۰-۴۰۰	۲۰۰۰-۱۰۰۰	۲-۳. امور طراحی و اجرا: - مهندس آبیاری - کمک مهندس آبیاری - نقشه بردار - کمک نقشه بردار - سرپرست امور ساختمانی - ناظر
۵۰۰-۲۰۰	۲۰۰۰-۱۰۰۰	
۱۰۰۰۰-۵۰۰۰ ۵	۱۰۰۰-۵۰۰	
۴۰۰۰-۲۰۰۰ ۵	۵۰۰-۳۰۰	
۴۰۰۰-۲۰۰۰	۵۰۰-۳۰۰	
۴۰۰۰-۲۰۰۰	۵۰۰-۳۰۰	
	۵۰۰-۲۰۰	
	۵۰۰-۲۰۰	

- ارقام مربوط به اجرای کار است و شامل مطالعات نیست.
- تغییر ارقام مربوط به تعداد سرپرستان کشاورزان است و هرچقدر تعداد آنها بیشتر باشد، تعداد نیروی انسانی تأمین شده از طرف دولت کمتر می شود.
- هر مروج آبیاری می تواند تعداد ۵-۷ کارگر آبیاری را سرپرستی کند، بنابراین تعداد مروجان در ارتباط با تعداد سرپرستان کشاورزان است.
- منظور عملیات اجرایی است.
- میزان تغییرات در ارقام مربوط به میزان خودیاری است که از طرف کشاورزان برای پیشرفت کار به عمل می آید.

## پیوست شماره ۴ - مدیریت مالی و اداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی

### ۱-۴ آب بهاء

آب بهاء مبلغی است که مصرف کنندگان آب برای تأمین قسمتی از هزینه‌های سرمایه‌گذاری ملی در امور ذخیره‌سازی و توزیع آب و همچنین برای هزینه‌های سالانه عملیات بهره‌برداری و نگهداری شبکه پرداخت می‌کنند.

تغییرات نرخ آب بها متأثر از عوامل و سیاستهای گوناگونی است که در هر کشور با هر شبکه آبیاری وجود دارد و در کشورهای مختلف، نرخ آن براساس میزان کمکهای بلاعوض که از طرف دولت برای تأمین آب پرداخت شده محاسبه می‌شود. در جدول ۱-۴، مقادیر مختلف کمکهای بلاعوض که در کشورهای مختلف برای تأمین آب و ایجاد شبکه‌های آبیاری پرداخت شده درج گردیده است.

روشهای مختلف برای محاسبه میزان آب بها وجود دارد که معمولیترین آنها به شرح زیر است:

- الف - محاسبه آب بها و پرداخت آن براساس مقدار مصرف
- ب - محاسبه آب بها و پرداخت آن براساس مساحت اراضی آبیاری
- ج - محاسبه آب بها و پرداخت آن براساس سهمیه ثابتی از تولید

### ۱-۱-۴ محاسبه آب بها و پرداخت آن براساس مقدار مصرف

در این روش، میزان مصرف آب مستقیماً از وسایل اندازه‌گیری قرائت می‌شود و براساس آن مقدار آب بهاء محاسبه می‌گردد. از آنجا که این روش رابطه مستقیم و روشنی بین حجم آب مصرفی و مبالغ پرداختی مصرف‌کنندگان ایجاد می‌کند، به عنوان راه مناسبی برای افزایش راندمان آبیاری در مزارع شناخته می‌شود. با اجرای این روش، کشاورزان برای کاهش مبالغ پرداختی آب بها، ناچار به اعمال صرفه‌جویی در مصرف آب می‌شوند.

برای کاربرد این روش، تعبیه دستگاههای اندازه‌گیری آب در مزارع و معمولاً "دستگاههای ثبات به منظور تعیین حجم آب مصرفی، ضرورت دارد؛ ولی به علت عدم تمایل کشاورزان به تبعیت از این روش، همیشه خطر تخریب دستگاههای اندازه‌گیری آب، به ویژه در شبکه‌های روباز وجود دارد. از طرفی خرید و نصب دستگاههای اندازه‌گیری ثبات در مزرعه که هر واحد آن دارای قیمت قابل توجهی است، مستلزم سرمایه‌گذاری سنگین است و کار آسانی محسوب نمی‌شود. برای رفع این مشکل، در مناطقی که نیروی انسانی ارزان وجود دارد، ضمن تشویق کشاورزان به قبول این روش، می‌توان از وسایل اندازه‌گیری ساده‌تر و ارزاتر که نیاز به قرائت مستمر دارد، استفاده نمود و برای هر چند دستگاه یک نفر را مأمور قرائت و ثبت میزان مصرف آب کرد.

#### ۲-۱-۴ محاسبه آب بهاء و پرداخت آن براساس مساحت اراضی آبی

در این روش، هر مصرف‌کننده آب براساس مساحت اراضی آبی خود سالانه مبلغ ثابت و معینی بابت آب بهاء پرداخت می‌کند. این روش به علت سادگی آن، چه از دید مصرف‌کنندگان به دلیل ثابت بودن میزان پرداخت صرفنظر از حجم مصرف آب و نوع کشت، و چه از دید مسئولان شبکه برای تنظیم صورت حسابها و نگهداری حساب هر مصرف‌کننده، در بیشتر کشورها به کار گرفته شده است. عیب عمده این روش عدم توجه به میزان مصرف آب و در نتیجه تلفات زیاد آب و کاهش بازدهی آبیاری است.

#### ۳-۱-۴ محاسبه آب بها و پرداخت آن براساس سهمیه ثابتی از تولید

درپاره‌ای مناطق که از اراضی به صورت تک‌محصولی بهره‌برداری می‌شود. این روش به کار گرفته شده است. با اجرای این روش، آب بهاء به صورت جنسی و از دو طریق زیر به وسیله کشاورزان تأدیه می‌شود:

- کشاورزان ملزم به تأدیه میزان ثابتی از تولید در واحد سطح می‌شوند (مثلاً " ۱۰ کیلوگرم شلتوک در هر هکتار سطح زیر کشت).
- کشاورزان ملزم به تأدیه درصد ثابتی از کل تولید می‌شوند (مثلاً " ۵ درصد از کل تولید شلتوک).

یکی از محاسن این روش این است که چون در این روش، به جای پول جنس دریافت می‌شود، لذا می‌تواند برای هزینه‌های شبکه‌های آبیاری نقش تعدیل‌کننده تورم را داشته باشد و در سالهایی که میزان تولید زیاد است، کشاورزان آب بهای بیشتری پرداخت می‌کنند و بالعکس، و از این بابت فشار مالی به آنها وارد نمی‌شود. اشکال این روش، در برآورد هر ساله میزان تولید کشاورزان و جمع‌آوری سهمیه تولید آنهاست.

صرفنظر از روشهای مختلف تعیین آب بها که توضیح داده شد، در بعضی از شبکه‌های آبیاری نرخ آب بها دارای دو قسمت مجزا، یکی ثابت و دیگر متغیر است. قسمت ثابت که برای مدت معلومی تعیین می‌شود، برای جبران هزینه‌های سرمایه‌ای است که برای احداث شبکه مصرف شده و قسمت متغیر آب بها که هر ساله تغییر می‌کند، برای جبران هزینه‌های سالانه عملیات بهره‌برداری و نگهداری شبکه است. قسمت ثابت بعد از برگشت کامل هزینه‌های سرمایه‌ای، از صورت حساب کشاورزان حذف می‌شود و مصرف‌کنندگان آب فقط هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری را در قالب آب بها پرداخت می‌کنند.



جدول ۴-۱. کمکهای بلاعوض برای تامین آب و ایجاد شبکه‌های آبیاری در کشورهای مختلف جهان

نام کشور	روش و میزان کمکهای بلاعوض و تشویقی
افغانستان	هیچ‌بهره‌ای به هزینه‌های سرمایه‌ای تعلق نمی‌گیرد، هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری تماماً از طریق کمکهای بلاعوض دولت پرداخت می‌شود و کشاورزان خود مبلغ ثابتی در سال بابت هر هکتار زمین به عنوان مالیات به دولت پرداخت می‌کنند.
استرالیا	کلیه هزینه‌های سرمایه‌ای ساختمان شبکه و قسمتی از هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری جزو کمکهای بلاعوض دولت است.
کانادا	بیش از ۵۰ درصد از هزینه‌های سرمایه‌ای احداث شبکه از طرف دولت پرداخت می‌شود.
جمهوری دموکراتیک کامبوج	۱۰۰ درصد هزینه‌های سرمایه‌ای از طرف دولت پرداخت می‌شود.
جمهوری دموکراتیک کره	۷۰ درصد هزینه‌های سرمایه‌ای احداث شبکه از سوی دولت پرداخت می‌شود
ویتنام	۱۰۰ درصد هزینه‌های سرمایه‌ای احداث شبکه از سوی دولت پرداخت می‌شود
اروپای شرقی	۱۰۰ درصد هزینه‌های سرمایه‌ای احداث شبکه و تمام هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری از طرف دولت پرداخت می‌شود و کشاورزان فقط مبلغ ثابتی در سال بابت مالیات دولت پرداخت می‌کنند.
هندوستان	در طرحهای عمده، ۸۰ درصد یا بیشتر هزینه‌های احداث شبکه از طرف دولت پرداخت می‌شود.
اندونزی	۱۰۰ درصد هزینه‌های کارهای آبی از طرف دولت پرداخت می‌شود.
ژاپن	۴۰-۸۰ درصد هزینه‌های ساختمانی مربوط به بهبود و اصلاح شبکه آبیاری از طرف دولت پرداخت می‌شود.
مالزی	۱۰۰ درصد هزینه‌های سرمایه‌ای احداث شبکه و بیش از ۵۰ درصد هزینه‌های سالانه بهره‌برداری و نگهداری از طرف دولت پرداخت می‌شود.
پرو	تمام هزینه‌های احداث شبکه در طرحهای عمده، از طرف دولت پرداخت می‌شود.
چین	۵۰-۷۰ درصد هزینه‌های احداث شبکه از طرف دولت پرداخت می‌شود.
عربستان سعودی	۱۰۰ درصد هزینه‌های احداث شبکه‌های بزرگ و ۵۰ درصد از هزینه‌های پمپاژ آب و ماشین‌آلات کشاورزی از طرف دولت پرداخت می‌شود.
آفریقای جنوبی	۱۰۰ درصد هزینه‌های احداث شبکه‌های بزرگ و ۶۹ درصد از هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری از طرف دولت پرداخت می‌شود.

جدول ۴-۱ کمکهای بلاعوض برای تامین آب و ایجاد شبکه‌های آبیاری در کشورهای مختلف جهان

نام کشور	روش و میزان کمکهای بلاعوض و تشویقی
اسپانیا	حدود ۵۰ درصد از هزینه‌های احداث شبکه اصلی و فرعی، به وسیله کشاورزان و بقیه از طرف دولت پرداخت می‌شود.
سودان	۱۰۰ درصد هزینه‌های احداث شبکه از طرف دولت پرداخت می‌شود؛ ولی دولت ۶ درصد بهره بر روی هزینه‌های ساختمان محاسبه می‌کند و از بابت آن مقدار ثابتی از درآمد کشاورزان را دریافت می‌دارد.
تونس	۳۰-۶۰ درصد هزینه‌های اجرای عمده ساختمان شبکه و توسعه مزارع را دولت پرداخت می‌کند.
تانزانیا	۱۰۰ درصد هزینه‌های سرمایه‌ای احداث شبکه را دولت پرداخت می‌کند.
آمریکا	تا حدود ۶۰ درصد از هزینه‌های احداث شبکه تحت طرحهای دفتر اصلاح و آبادانی Bureau of Reclamation را دولت پرداخت می‌کند؛ از سالهای اخیر بهره بر وامهای احداث شبکه تعلق نگرفته است.
شوروی	۱۰۰ درصد هزینه‌های ساختمانی، بهره‌برداری و نگهداری و توسعه مزارع را دولت پرداخت می‌کند.
جمهوری دمکراتیک یمن	۱۰۰ درصد هزینه‌های سرمایه‌ای احداث شبکه را دولت پرداخت می‌کند.

مآخذ: سازمان خواربار و کشاورزی (FAO) ۱۹۸۲

در بعضی کشورها، سقف مصرف آب در واحد سطح تعیین می‌شود، به این معنی که نرخ آب مصرفی تا حد سقف تعیین شده ثابت می‌ماند و مصرف بیش از آن مشمول پرداخت اضافه آب بها با نرخ تصاعدی می‌شود. در روش تصاعدی، کشاورزان از مصرف بی‌رویه آب خودداری می‌کنند و در نتیجه بازدهی آبیاری افزایش می‌یابد. این روش در شبکه‌هایی قابل اعمال است که سطح دانش کشاورزان در امر آبیاری نسبتاً بالاست و از طرفی محدودیت برای آب قابل دسترسی وجود داشته باشد.

#### ۴-۲ مسایل مالی شبکه‌های آبیاری

مشکلات گسترده مدیریت شبکه‌های آبیاری را می‌توان عمدتاً در کمبود اعتبارات کافی برای انجام دادن وظایف مربوط دانست. آثار منفی این کمبودها نیز عمدتاً به صورت کاهش میزان کارایی شبکه ظاهر می‌شود. اگر این مشکل از جنبه نظری مورد توجه قرار گیرد، ظاهر مسئله به نظر ساده خواهد آمد. بدین معنی که نرخ آب بها باید به طریقی تعیین شود که با توجه به حجم سالانه آب مصرفی، بتواند هزینه‌های تشکیلاتی شبکه را

تأمین کند؛ ولی در عمل چنین روشی نمی‌تواند به سادگی اعمال شود. زیرا آنچه که مبتلابه شبکه‌های آبیاری است، فاصله نسبتاً زیاد بین هزینه و درآمدهای حاصل است. در شبکه‌هایی که به وسیله دولت احداث می‌شود، این فاصله معمولاً به وسیله کمکهای بلاعوض دولت تعدیل می‌شود و در غیر این صورت، مدیریت شبکه‌ها قادر به ادامه خدمات مربوط به بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌ها در حد مطلوب نخواهند بود. از طرف دیگر افزایش آب بها برای رفع مشکلات مالی شبکه آبیاری همیشه نمی‌تواند قابل اجرا و چاره‌ساز باشد.

این کار در تعدادی از شبکه‌های آبیاری آزمایش شده است و در بیشتر موارد به واسطه وجود مسایل مختلف اجتماعی در منطقه، ضمانت اجرایی ندارد و کشاورزان از پرداخت آب بها خودداری کرده‌اند، بنابراین، ضروری است که قبل از اتخاذ هرگونه تصمیم در مورد افزایش آب بها، مسایل زیر به صورت سؤال برای مسئولان امر مطرح شود و با روشن شدن پاسخ قطعی آنها، چاره‌سازی و تصمیم مناسب اتخاذ گردد:

- آیا نیروی انسانی، ماشین‌آلات و تجهیزات موجود در تشکیلات شبکه دارای کارایی مطلوب‌اند و همه آنها برای عملیات بهره‌برداری و نگهداری شبکه لازم است؟
  - آیا درآمدهای ناشی از آب بها تماماً به مصرف امور شبکه می‌رسد و یا اینکه قسمتی از آن برای هزینه‌های دیگری که در ارتباط با امور شبکه نیست، مصرف می‌شود؟
  - آیا مصرف‌کنندگان آب مطلع شده‌اند که آب بها برای چه نوع کار و به چه منظوری از آنها دریافت می‌شود و آیا برای تعیین آب بها مشورتی با آنها به عمل آمده است، یا اینکه کشاورزان صورتحساب آب را به تصور نوعی مالیات اضافی پرداخت می‌کنند؟
  - آیا بررسی‌های لازم در مورد تعیین رابطه بین آب بها و درآمد کشاورزان به عمل آمده است و اطلاعات مربوط به انواع کشتهای اصلی برای یافتن هزینه‌های تولید و درآمد، جمع‌آوری شده است؟
  - آیا روش دریافت صورت حسابها (به ویژه در شبکه‌هایی که کشاورزان براساس حجم آب مصرفی آب بها پرداخت می‌کنند) موجه و بدون اشکال است؟
  - و مهمتر از همه، آیا افزایش آب بها به هنگامی که همه اطلاعات لازم در اختیار نباشد، کار صحیحی است؟
- با جمع‌آوری، تنظیم و تجزیه و تحلیل اطلاعات بالا، همراه با تحلیلی از وضع اجتماعی و اقتصادی منطقه و چگونگی اعمال مدیریت در شبکه و ارزیابی کارایی کارکنان و تجهیزات شبکه، می‌توان به تجاربی دست یافت که راهگشای حل مسایل مالی شبکه آبیاری باشد. نتایج حاصل از این بررسیها باید به صورت شرح وظایف قانونی و لازم‌الاجرا درآید و اختیارات لازم برای اجرای آن به مدیران شبکه تفویض گردد.

### ۳-۴ کارکنان و تشکیلات خدمات اداری

به علت وسعت و تنوع وظایف خدمات اداری ، به درستی نمی توان تعداد پرسنل و تشکیلات آن را در حدی استاندارد ارائه داد. ولی تعیین تعداد پرسنل مشاغل و نیز نمودار تشکیلاتی، بستگی به عوامل زیر دارد:

- میزان تمرکز یا عدم تمرکز مسئولیتها
- سادگی یا پیچیدگی جمع آوری و جمع بندی اطلاعات
- روش محاسبه و دریافت آب بها
- استفاده یا عدم استفاده از ماشینهای حساب کامپیوتری
- مسایل و مشکلات اجتماعی به کارگیری نیروی انسانی

در جدول ۲-۴، مشاغل مختلف در خدمات اداری یک شبکه آبیاری و تعداد کارکنان مورد نیاز بر حسب وسعت شبکه آبیاری، به عنوان نمونه درج گردیده است:

جدول ۲-۴ مشاغل مختلف و تعداد کارکنان خدمات اداری در یک شبکه آبیاری بر حسب وسعت شبکه

تعداد کارمند مورد نیاز بر حسب وسعت شبکه ( هکتار)					مشاغل
۱۰۰۰۰۰	۴۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰۰	
۱	۱	۱	۱	۱	رئیس خدمات اداری
۲	۱	(-)	(-)	(-)	حسابدار
۱	۱	۱	۱	(-)	صندوقدار
۵	۲	۲	۱	۱	مسئول آمار و محاسبات
۶	۳	۲	۱	۱	منشی و خدمات دفتری
۱	۱	۱	(-)	(-)	متصدی تلفن و اطلاعات
۱	(-)	(-)	(-)	(-)	مشاور حقوقی

۱. ارقام جدول از تشکیلات خدمات اداری در چند کشور امریکای لاتین و اسپانیا گرفته شده است.

۲. علامت (-) نمایانگر شغل غیر تمام وقت است که می تواند با شغل های دیگر تلفیق شود.

## منابع و مأخذ

- ۱- نشریه شماره ۱۰۹ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه تحت عنوان " ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی ، خدمات فنی دوران بهره‌برداری و نگهداری" که این نشریه ترجمه FAO40 است.
- 2- Operation and maintenance of Irrigation and Drainage Systems ASCE-1980.

In the Name of God  
Islamic Republic of Iran  
Ministry of Energy  
Iran Water Resources Management CO.  
Deputy of Research  
Office of Standard and Technical Criteria

# ***Instructions for Operation and Maintenance of Irrigation and Drainage Systems***

Publication No. 170

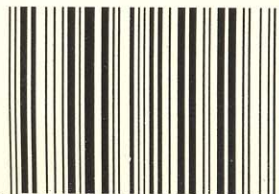
## این نشریه

با عنوان، دستوالعمل اجرایی خدمات بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی در چهار فصل شامل: تعاریف، خدمات بهره‌برداری، خدمات نگهداری و تشکیلات سازمانی تهیه و تدوین شده است و به موضوعاتی در زمینه کنترل و توزیع منابع آب، نظارت در توزیع، عقد قرارداد وصول آب بها، برآورد سالانه درآمد و هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری، انواع خدمات بهره‌برداری و نگهداری، تامین نیازهای پرسنلی و ماشین‌آلات شبکه‌های آبیاری و زهکشی در ارتباط با نگهداری و بهره‌برداری، جلب مشارکت کشاورزان، واگذاری کار به پیمانکاران، ارکان شرکتهای بهره‌برداری و اقماری و شرح وظایف پرسنل آنها و مسایل آموزشی پرداخته است.

این مجموعه با بهره‌گیری از نشریه 40 FAO، سایر کتب و نشریات داخلی و خارجی، تجارب کارشناسی و مدیریتی اعضا کمیته، اعمال نظرات سازمانهای آب منطقه‌ای و سایر مراجع ذیصلاح تهیه شده است که می‌تواند مورد استفاده دست‌اندرکاران قرار گیرد.

مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات

ISBN 964-425-050-8



9 789644 250507