



کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

مجموعه مقالات

کارگاه تخصصی مدیریت بهره‌برداری و
نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی

۸ آبان ماه ۱۳۸۱

شماره انتشار ۶۷

کتابخانه
 کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
 شماره ثبت ۱۳۴۶



کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

**مجموعه مقالات کارگاه تخصصی مدیریت بهره‌برداری
 و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی**

هیئت علمی کارگاه

گروه کار توسعه و مدیریت سیستم‌های آبیاری و زهکشی

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| مهندس محمد کاظم سیاهی | مهندس عزت‌الله فرهادی |
| مهندس اسماعیل جباری | مهندس علیرضا سلامت |
| مهندس مسعود معلمی | مهندس حسین ناشر |
| مهندس وحید داسدار | مهندس احمد جعفری |

مهندس علیرضا دل‌لال‌زاده

کارگاه تخصصی مدیریت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی
۸ آبان ماه ۱۳۸۱

مدل برنامه‌ریزی آب در شبکه آبیاری و زهکشی مغان

هومن محبوبی - مهرنگ دوستی‌رضائی^۱

چکیده^۱

مدیریت بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان طی ۲۷ سال بهره‌برداری، برای آبیاری اراضی خالص پیش‌بینی شده در طرح به مساحت ۷۲۰۰۰ هکتار که در حال حاضر حدود ۶۳۰۰۰ هکتار از آن طبق اطلاعات و قراردادهای سالیانه تحت کشت قرار دارد با انحراف آب از سد انحرافی میل و مغان و استفاده از نخیره آب سد مخزنی ارس که در فاصله ۲۶۰ کیلومتری بالادست آن واقع شده است، براساس سیستم تحویل آب برحسب تقاضا انتقال، توزیع و تحویل آب در شبکه را انجام می‌دهد. استفاده از این روش بدون داشتن برنامه و شاخص‌های ارزیابی کاربردی مشکلاتی در توزیع و تحویل آب در شبکه ایجاد می‌کند. این مشکلات به سه دسته زیر جمع‌بندی می‌شود:

- ۱- عدم کنترل دبی‌های درخواستی در شبکه با توجه به نیاز واقعی محصولات
 - ۲- عدم داشتن برنامه‌ریزی مناسب جهت رهاسازی آب از سد مخزنی ارس مطابق با نیازهای شبکه
 - ۳- عدم امکان نظارت بر کل آب‌های درخواستی در ابتدای شبکه براساس سیستم موجود
- برای حل این مشکلات اصولاً نیاز به داشتن تقویم آبیاری و برنامه‌ریزی توزیع آب است. این تقویم از کانال‌های درجه سه شروع شده و در مرحله بعد کانال‌های درجه دو و نهایتاً کانال اصلی در بر می‌گیرد. برای تهیه تقویم آبیاری نیاز به داشتن اطلاعات جامعی از قبیل سطح زیرکشت به تفکیک، نوع محصولات، نیاز آبی خالص محصولات، الگوی کشت و راندمان آبیاری جهت محاسبه آب مورد نیاز می‌باشد. با توجه به اینکه این اطلاعات همزمان با فصل آبیاری در دسترس نبوده و دقیق نیز نمی‌باشد، لذا مدلی بر مبنای

۱- مهندسین مشاور پویاب (سیستم نظارت بر شبکه آبیاری و زهکشی مغان)

نیاز آبی محصولات (روش تشتک تبخیر) و میزان آب واقعی مصرف شده در شبکه طی سال‌های گذشته تهیه شده که نیاز آبی شبکه در دوره‌های ده روزه محاسبه می‌نماید.

با استفاده از آمار هواشناسی به روز از قبیل رطوبت نسبی، سرعت باد، تبخیر از تشتک و میزان بارندگی و همچنین ضرایب گیاهی مطابق با سند ملی و طول دوره رشد محصولات شبکه نیاز آبی خالص در کل شبکه محاسبه شده و با کمک ضرایب اصلاحی مدل مذکور نیاز آبی ناخالص مورد نیاز شبکه در ابتدای کانال اصلی بدست می‌آید (بدیهی است چنانچه اطلاعات پیش‌بینی هواشناسی برای دوره ده روزه به نحوی بتواند در دسترس باشد، استفاده از آن در مدل نتایج رضایت‌بخش‌تری را در بر خواهد داشت). برای پیش‌بینی نیاز آبی از آمار هواشناسی ده روزه گذشته برای پیش‌بینی آب مورد نیاز در دوره ده روزه بعدی استفاده می‌گردد.

با عنایت به اینکه نیاز آبی شبکه مغان بایستی از طریق رهاسازی آب از سد مخزنی ارس صورت پذیرد اطلاعات مذکور در اختیار مدیریت سد قرار داده شده و براساس آن آب از مخزن درخواست می‌شود. حجم آب محاسباتی برای دوره‌های ده روزه مشخص و میزان آب مورد نیاز به صورت دبی‌های روزانه با سقف مشخص شرایط حاکم بر انتقال آب در کانال اصلی تعریف می‌گردد.

این روش از ابتدای مرداد ماه سال زراعی ۸۰ - ۷۹ بکار گرفته شده و با میزان آب درخواستی مطابقت داده شده است. همچنین از ابتدای سال زراعی ۸۱ - ۸۰ این روش برای برآورد آب مورد نیاز شبکه بکار گرفته شده که پس از طی یک سال زراعی نتایج آن مورد ارزیابی و تجدیدنظر واقع می‌شود. در انتهای مقاله روش‌هایی برای تدقیق این مدل پیشنهاد می‌گردد.

۱- مقدمه

شبکه آبیاری و زهکشی مغان در دشت ۳۵۰ هزار هکتاری مغان در طول‌های 25° - 47° و 48° - شرقی و عرض‌های 25° - 39° و 42° - شمالی قرار گرفته و عملیات بهره‌برداری از این شبکه به صورت مدرن از سال ۱۳۵۳ شروع شده است. آبیگری این شبکه از سد انحرافی - تنظیمی میل و مغان که در فاصله ۲۶۰ کیلومتری پائین دست سد مخزنی ارس بر روی رودخانه ارس احداث شده بطور مشترک با کشور آذربایجان (شوروی سابق) صورت می‌گیرد. توزیع و تقسیم آب در محل سد براساس پروتکل‌های آب تنظیمی بین دولت ایران و آذربایجان انجام می‌شود. جدول (۱) خلاصه‌ای از مشخصات شبکه را نشان می‌دهد.

جدول (۱) مشخصات شبکه آبیاری و زهکشی مغان

مناطق آبیاری	طول کانال اصلی و درجه یک (km)	طول کانالهای درجه ۲ (km)	مجموع طول کانالها (km)	تعداد دریاچه‌های آبیاری (دستگاه)	طول جاده‌های سرویس (km)	طول زهکشهای اصلی و فرعی (km)	سطح اراضی ناخالص (هکتار)		
							ثقلی	پمپاژ	جمع
اصلاوندوز	۳۵	۶۴/۵۲۵	۹۹/۵۲۵	۱۷۱	۲۴۴/۵۵	۴۵/۵۰۰	۱۱۹۶۰	۱۲۰۰	۱۳۱۶۰
شهرک	۳۷/۰۹	۹۵/۵۲۷	۱۳۲/۶۱۷	۲۰۰	۳۵۱/۹۳	۸۶/۷۰۰	۹۹۰۰	۸۴۰۰	۱۸۳۰۰
پارس‌آباد	۶۰	۱۱۵/۷۶۰	۱۷۵/۷۶۰	۶۰۵	۵۱۳/۴۰	۱۶۱/۹۰۰	۳۱۴۰۰	-	۳۱۴۰۰
بیله‌سوار	۴۴/۴	۸۳/۰۳۳	۱۲۷/۴۳۳	۲۷۰	۳۷۸/۶۹	۱۲۳/۸۱۰	۱۸۷۴۰	۸۸۰۰	۲۷۵۴۰
جمع	۱۷۶/۴۹	۳۵۸/۸۴۵	۵۳۵/۳۳۵	۱۲۴۶	۱۴۸۸/۵۷	۴۱۷/۹۱۰	۷۲۰۰۰	۱۸۴۰۰	۹۰۴۰۰

مشترکین شبکه شامل کشت و صنعت‌های مغان و پارس، ادارات دولتی و کشاورزان بخش خصوصی می‌باشند که مشخصات آنها در جداول (۲) و (۳) آورده شده است. این شبکه از لحاظ مدیریتی به چهار منطقه آبیاری تقسیم‌بندی شده که منطقه یک (اصلاوندوز) و چهار (بیله‌سوار) مشترکاً به کشت و صنعت‌ها و بخش خصوصی و منطقه سه (پارس‌آباد) به بخش خصوصی و منطقه دو (شهرک) نیز به کشت و صنعت‌ها ارائه خدمات بهره‌برداری و نگهداری می‌دهند.

راضی خالص شبکه مطابق مبانی طراحی ۷۲۰۰۰ هکتار بوده که در شرایط کنونی براساس آخرین اطلاعات حاصل از قراردادهای آبیاری ۶۳۰۰۰ هکتار گزارش شده است. در جدول (۴) ترکیب کشت شبکه طی چهار سال مورد مطالعه ارائه گردیده است.

روش تخصیص آب در شبکه برحسب تقاضا بوده و از کشاورزان تحت پوشش آبیگرهای درجه سه شروع شده و در نهایت پس از تأیید ستاد مرکزی شرکت بهره‌برداری، آب مورد تقاضا وارد شبکه می‌شود. البته در ماههایی که نیاز به رهاسازی جریان آب از سد مخزنی ارس باشد با مدیریت سد مخزنی هماهنگی لازم بعمل آمده و با توجه به فاصله و مدت زمان رسیدن آب به سد میل و مغان از سد ارس جریان آب رها می‌شود. انتقال و توزیع آب بین مناطق براساس نیازهای هر منطقه صورت می‌گیرد و نوسانات کاهش و افزایش در میزان آب بین مناطق آبیاری تعدیل می‌شود. مناطق نیز به تبع آن بین کانال‌ها آب توزیع می‌نمایند. این روال تا آبیگرهای درجه سه ادامه دارد.

جدول (۲) مشخصات مشترکین دولتی شبکه آبیاری و زهکشی مغان (کشت و صنعت مغان و پارس)

نام مشترک	منطقه	تعداد آبیگر مستقیم	تعداد موتور پمپ	تعداد آبیگر درجه دو	کل نقاط تحویل آب	سطوح زیر کشت (هکتار)	طول کانال‌های درجه دو (کیلومتر)
کشت و صنعت مغان	اصلاندوز	۵	۱	۴	۱۰	۵۷۷۴,۲	۳۰,۳۴۵
	شهرک	۸	۱	۱۱	۲۰	۱۱۸۲۶,۸	۱۰۴,۹۱۷
	بیله سوار	۳	۱	۸	۱۲	۳۱۰۰,۷	۲۱,۶۹
	جمع کل	۱۶	۳	۲۳	۴۲	۲۰۷۰۱,۷	۱۵۶,۹۵۲
کشت و صنعت پارس	شهرک	۰	۰	۱	۱	۱۲۰۱	۱۱,۷۵
	بیله سوار	۱	۱	۳	۵	۴۲۸۲	۱۸,۸۵
	جمع کل	۱	۱	۴	۶	۵۴۸۳	۳۰,۶

جدول (۳) مشخصات مشترکین بخش خصوصی شبکه آبیاری و زهکشی مغان

منطقه	تعداد آبیگر مستقیم	تعداد موتور پمپ	تعداد آبیگر درجه سه	کل نقاط تحویل آب	سطوح زیر کشت (هکتار)	تعداد مشترکین خصوصی	طول کانال‌های درجه دو (کیلومتر)
اصلاندوز	۱۰	۲۸	۳۲	۷۰	۲۳۴۰,۰	۸۹۵	۱۴,۶
شهرک	۰	۰	۱	۱	۵۵,۸	۰	-
پارس آباد	۳۶	۱	۴۵۶	۴۹۳	۲۱۰۷۷,۱	۴۴۲۵	۱۰۲,۵۳۶
بیله سوار	۲۳	۴	۱۲۸	۱۵۵	۱۰۲۰۱,۲	۲۱۷۴	۵۸,۲۹۲
جمع کل	۶۹	۳۳	۶۱۷	۷۱۹	۳۳۶۷۴,۰	۷۴۹۴	۱۷۵,۴۲۸

جدول (۴) وضعیت ترکیب کشت اتفاق افتاده در شبکه آبیاری و زهکشی مغان به تفکیک کشت اول و دوم در طول سال‌های زراعی ۷۶-۱۳۷۵ الی ۷۹-۱۳۷۸ (درصد)

سال زراعی										نوع محصول	ردیف
متوسط		۱۳۷۸-۷۹		۱۳۷۷-۷۸		۱۳۷۶-۷۷		۱۳۷۵-۷۶			
کشت دوم	کشت اول	کشت دوم	کشت اول	کشت دوم	کشت اول	کشت دوم	کشت اول	کشت دوم	کشت اول		
۰,۰	۳۱,۷	۰,۰	۳۲,۵	۰,۰	۳۳,۲	۰,۰	۳۳,۱	۰,۰	۲۸,۱	گندم	۱
۰,۲	۶,۵	۰,۰	۴,۴	۰,۰	۵,۱	۰,۴	۷,۶	۰,۵	۸,۸	جو	۲
۰,۰	۲۸,۱	۰,۱	۲۹,۰	۰,۰	۲۵,۲	۰,۰	۲۹,۴	۰,۰	۲۸,۶	پنبه	۳
۰,۰	۷,۲	۰,۰	۶,۴	۰,۰	۷,۶	۰,۰	۶,۹	۰,۰	۷,۸	یونجه	۴
۰,۰	۷,۵	۰,۰	۶,۹	۰,۰	۷,۶	۰,۰	۷,۳	۰,۰	۸,۰	چغندرقتد	۵
۵,۸	۰,۹	۶,۸	۰,۳	۶,۱	۱,۲	۵,۱	۱,۰	۵,۳	۱,۲	سویا	۶
۰,۰	۲,۸	۰,۰	۱,۸	۰,۰	۴,۰	۰,۰	۱,۶	۰,۰	۳,۶	ذرت دانه‌ای	۷
۰,۰	۴,۸	۰,۰	۶,۲	۰,۰	۴,۰	۰,۰	۳,۵	۰,۰	۵,۵	ذرت بذری	۸
۲,۴	۱,۳	۱,۹	۱,۸	۱,۶	۰,۶	۳,۷	۱,۷	۲,۶	۱,۱	ذرت علوفه‌ای	۹
۰,۳	۰,۰	۰,۵	۰,۰	۰,۳	۰,۰	۰,۲	۰,۰	۰,۲	۰,۰	کنجد	۱۰
۰,۰	۴,۲	۰,۰	۴,۳	۰,۰	۳,۷	۰,۰	۴,۳	۰,۰	۴,۴	باغات میوه	۱۱
۰,۰	۰,۹	۰,۱	۰,۵	۰,۰	۱,۱	۰,۰	۱,۶	۰,۰	۰,۶	سبزی و جالیز	۱۲
۰,۳	۰,۱	۰,۶	۰,۱	۰,۳	۰,۲	۰,۲	۰,۱	۰,۳	۰,۱	شبدر	۱۳
۰,۰	۰,۵	۰,۰	۰,۴	۰,۰	۰,۶	۰,۰	۰,۵	۰,۰	۰,۵	سورگوم	۱۴
۰,۰	۱,۱	۰,۰	۱,۱	۰,۰	۱,۱	۰,۰	۱,۱	۰,۰	۱,۱	جنگل	۱۵
۰,۰	۰,۲	۰,۰	۰,۴	۰,۰	۰,۳	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	اگر و پیروم	۱۶
۰,۰	۰,۱	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۳	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	آفتابگردان	۱۷
۰,۰	۱,۱	۰,۰	۱,۱	۰,۰	۳,۱	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	گوجه فرنگی	۱۸
۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	بادام زمینی	۱۹
۰,۰	۰,۳	۰,۰	۰,۵	۰,۰	۰,۷	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	عدس	۲۰
۰,۰	۰,۰	۰,۱	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	ماش	۲۱
۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۱	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	برنج	۲۲
۰,۰	۰,۳	۰,۰	۰,۸	۰,۰	۰,۴	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	زیتون	۲۳
۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	فوستیکا	۲۴
۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	لوبیا	۲۵
۰,۰	۰,۱	۰,۰	۰,۵	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	کلزا	۲۶
۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	سیب زمینی	۲۷
۰,۰	۰,۲	۰,۰	۰,۷	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	ترتیکاله	۲۸
۰,۲	۰,۰	۰,۴	۰,۰	۰,۴	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	خصیل جو	۲۹
۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	سیر	۳۰
۰,۰	۰,۲	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۳	۰,۰	۰,۴	سایر محصولات	۳۱
۹,۴	۱۰۰	۱۰,۴	۱۰۰	۸,۷	۱۰۰	۹,۶	۱۰۰	۹,۰	۱۰۰	جمع	۳۲

۲- هدف از این تحقیق

بهره‌برداری در معنای عام و توزیع و تحویل آب به معنای خاص کلمه در شبکه‌های آبیاری و زهکشی تابع عوامل و پارامترهای متعددی از جمله وضعیت جوی، آب قابل دسترس، روش‌های آبیاری کشاورزان، فرهنگ و اطلاعات آب‌بران و غیره می‌باشد و بطور کلی می‌توان گفت این پدیده بطور دینامیک و زنده عمل می‌کند و نیاز به یک برنامه‌ریزی، مدیریت و سیستم پویا با توجه به شرایط موجود دارد. معمولاً در طراحی شبکه‌ها با توجه به آب قابل دسترس و نیازهای آبی سه روش توزیع آب به شرح ذیل در نظر گرفته می‌شود و با توجه به نیاز آبی در ماه‌های پیک ظرفیت کانال‌های آبیاری مشخص می‌شود:

۱- روش توزیع آب دائمی

۲- روش توزیع برحسب تقاضا.

۳- روش توزیع بطریق نوبت بندی

شبکه آبیاری و زهکشی مغان از ابتدا براساس سیستم توزیع و تحویل آب برحسب تقاضا مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. فرایند تقاضا و تخصیص همانگونه که قبلاً نیز اشاره شد از پائین به بالادست بوده و سیستم بهره‌بردار برای کنترل و ارزیابی تقاضاها با کنترل کیفی خروجی آب از زهکش‌های شبکه به عنوان معیار عمل می‌کند. استفاده از این روش بدون داشتن برنامه منظم و شاخص‌های ارزیابی کاربردی، مشکلاتی در امر توزیع و تحویل آب در شبکه ایجاد می‌کند که بطور کلی این مشکلات به سه دسته زیر جمع‌بندی می‌شود:

۱- عدم امکان کنترل دبی‌های درخواستی در شبکه با توجه به نیازهای واقعی محصولات به آب.

۲- عدم وجود برنامه‌ریزی مناسب جهت رهاسازی آب از سد مخزنی مطابق نیازهای شبکه

۳- عدم امکان نظارت بر آب‌های درخواستی در ابتدای شبکه براساس سیستم موجود.

برای حل این مشکلات اصولاً نیاز به داشتن تقویم آبیاری و بر مبنای آن برنامه‌ریزی مناسب توزیع آب در شبکه است. این تقویم از کانال‌های درجه سه شروع شده و در مراحل بعدی شامل کانال‌های درجه دو و اصلی می‌شود. تهیه این تقویم و برنامه، داشتن اطلاعاتی از قبیل سطح زیرکشت به تفکیک نوع محصولات، نیاز آبی خالص محصولات و راندمان آبیاری در شبکه الزامی است. در شرایط کنونی در شبکه مغان اطلاعات مربوط به سطوح کشت همزمان با فصل آبیاری در دسترس نبوده و نیاز آبی خالص محصولات و راندمان آبیاری نیز از دقت قابل قبولی برخوردار نمی‌باشند چرا که تجربه نشان داده آب توزیع شده کمتر از آب محاسباتی بوده است. بدین جهت ضرورت یافتن روشی برای پیش‌بینی آب مورد نیاز شبکه در جهت تحویل به موقع و عدالت در توزیع آب با توجه به شرایط موجود برای برنامه‌ریزی و توزیع آب در دستور کار مهندسین مشاور پویاب به عنوان سیستم نظارت بر شبکه مغان قرار گرفت که با

استفاده از آمار هواشناسی نیاز آبی خالص براساس الگوهای کشت اتفاق افتاده شبکه و آب‌های توزیع شده طی سال‌های گذشته مدلی برای محاسبه دبی‌های ده روزه مورد نیاز شبکه ارائه شد و این مدل از مرداد سال ۱۳۸۰ تاکنون به عنوان ملاک عمل در رهاسازی آب از سد مخزنی ارس جهت تامین آب در ابتدای شبکه در محل سد میل و مغان به کار رفته شده است.

۳- روش تحقیق

برنامه‌ریزی تخصیص آب در شبکه به سه دسته اصلی:

- ۱- برنامه‌ریزی تخصیص آب که براساس ایجاد تعادل بین نیازها و آب قابل دسترس انجام می‌پذیرد.
- ۲- برنامه‌ریزی انتقال و توزیع آب که عبارت از انتقال و توزیع به موقع و عادلانه آب در محل‌های مصرف است.

۳- برنامه‌ریزی تحویل آب که شامل مدیریت و نظارت بر مصرف و استفاده بهینه از آب می‌باشد تقسیم‌بندی می‌شود. مدل پیشنهادی در این مقاله در راستای تهیه برنامه تخصیص آب و برآورد آب مورد نیاز شبکه در محل انحراف بوده که در اینجا نحوه تهیه مدل و کاربرد آن تشریح می‌شود.

۳-۱- ساختار مدل

براساس آمار مربوط به پارامترهای هواشناسی ایستگاه سینوپتیک پارس آباد در یک دوره چهارساله با استفاده از روش‌های تجربی، نیاز آبی خالص محصولات شبکه محاسبه شده و با بکارگیری آمار احجام دبی‌های توزیع شده برای مصارف کشاورزی در شبکه، ضرائب تبدیل نیاز آبی خالص به ناخالص در دوره‌های ده روزه برای تمام ماه‌های سال زراعی بدست آمده است. آنالیز این ضرایب طی سال‌های مورد نظر منجر به انتخاب بهترین ضریب برای برآورد آب مورد نیاز محصولات کشاورزی در مدل پیشنهادی شده است. نهایتاً با توجه به محدودیت‌های انتقال آب در کانال اصلی شبکه و حجم آب قابل تخصیص، مدل تعریف شده است. مراحل تهیه مدل به شرح ذیل می‌باشد:

تعیین نیاز آبی خالص محصولات زراعی

بهترین روش تعیین نیاز آبی گیاهان، روش لایسیمتری است که از این روش برای ارزیابی و همچنین بررسی صحت نتایج سایر روش‌ها استفاده می‌شود. متأسفانه روش لایسیمتری نیز شبیه سایر روش‌ها، در اجرا دارای مشکلاتی است. بطوریکه لازم است همزمان با کاشت گیاه، لایسیمتر نیز تعبیه و شرایط کار در طول دوره رشد فراهم گردد. لذا تحقیقات زیادی برای ارائه فرمول‌های تجربی جهت تعیین تبخیر و تعرق گیاهان صورت گرفته است تا براساس اندازه‌گیری عوامل محیطی بتوان میزان نیاز آبی گیاهان را

برآورد نمود. بطور مثال سازمان خواروبار جهانی فائو چهار روش تشعشع، بلانی - کریدل، تشتک تبخیر کلاس A و پنمن - مانتیس را به عنوان فرمول‌های مناسب برای تعیین تبخیر و تعرق مناطق مختلف پیشنهاد نموده است.

در روش‌های فوق‌الذکر و یا سایر روش‌هایی که در اینجا نذری از آنها به میان نیامده است، سعی گردیده تا یک یا چند فاکتور از فاکتورهای محیطی را به عنوان شاخص تعیین تبخیر و تعرق بکار گرفته و سپس ضریبی برای تصحیح آن اعمال می‌گردد. لیکن در یک سیستم آب - خاک - گیاه دخالت پارامترهای متعدد و یا اثر متقابل آنها بر یکدیگر، کار انتخاب یک و یا چند فاکتور را به عنوان تنها عوامل تعیین‌کننده مشکل نموده و لذا در حالات فوق‌الذکر محققین فرض را براین می‌گذارند که سایر فاکتورها در حد مطلوب وجود دارند و یا اثر آنها جزئی است.

با عنایت به این موارد برای تعیین تبخیر و تعرق واقعی محصولات شبکه در مدل پیشنهادی از روش تشتک تبخیر استفاده شده است. این روش نیاز به پارمترهایی از قبیل سرعت باد، رطوبت نسبی، تبخیر از تشتک و بارندگی دارد. همچنین با توجه به الگوی کشت اتفاق افتاده، ضرایب گیاهی از مراجع مربوطه استخراج شده و با محاسبه بارندگی مؤثر، نیاز آبی خالص محصولات در واحد سطح و در نتیجه آن با در نظر گرفتن سطوح کشت، نیاز آبی خالص کل بدست می‌آید. مراحل تعیین نیاز آبی خالص طی سال‌های مورد نظر برای تعیین ضرایب مدل به شرح زیر می‌باشد:

استخراج پارامترهای هواشناسی در دوره‌های ده روزه

آمار روزانه پارامترهای هواشناسی مورد نیاز روش تشتک تبخیر از قبیل سرعت باد غالب، میانگین رطوبت نسبی، میزان تبخیر از تشتک و مقدار بارندگی اندازه‌گیری شده در ایستگاه سینوپتیک پارس‌آباد طی سال‌های ۱۳۷۵ الی ۱۳۷۹ مورد پردازش قرار گرفته و میانگین‌های ده روزه برای هر کدام از این پارامترها محاسبه می‌شود (جدول ۵).

جدول (۵) پارامترهای هواشناسی پردازش شده در دوره‌های ده روزه طی سال‌های زراعی

۷۶ - ۱۳۷۵ الی ۷۹ - ۱۳۷۸ (ایستگاه سینوپتیک پارس‌آباد)

ماه	دهه	سرعت باد				رطوبت نسبی				تبخیر از تشتک				بارندگی			
		۷۵-۷۶	۷۶-۷۷	۷۷-۷۸	۷۸-۷۹	۷۵-۷۶	۷۶-۷۷	۷۷-۷۸	۷۸-۷۹	۷۵-۷۶	۷۶-۷۷	۷۷-۷۸	۷۸-۷۹	۷۵-۷۶	۷۶-۷۷	۷۷-۷۸	۷۸-۷۹
آبان	اول	۳۰۶٫۸	۲۵۰٫۵	۱۳۷٫۸	۱۳۱٫۵	۷۶٫۵	۷۴٫۳	۸۱٫۴	۸۳٫۴	۳۵٫۳	۲۷٫۸	۲۲٫۱	۱۲٫۱	۳٫۱	۱٫۸	۰٫۶	۲۶٫۳
	دوم	۱۹۴٫۱	۱۳۱٫۵	۱۸۱٫۶	۱۱۹٫۰	۸۰٫۰	۷۰٫۶	۸۰٫۴	۸۲٫۷	۱۶٫۸	۲۵٫۵	۲۱٫۱	۱۷٫۵	۳٫۸	۱٫۴	۰٫۲	۹٫۲
	سوم	۱۷۵٫۳	۱۳۱٫۵	۱۱۲٫۷	۱۴۴٫۰	۷۴٫۲	۸۰٫۷	۸۰٫۲	۸۰٫۵	۱۷٫۴	۱۸٫۰	۱۲٫۹	۱۶٫۱	۰٫۶	۱٫۱	۰٫۰	۱٫۹
آذر	اول	۱۳۷٫۸	۱۲۵٫۲	۱۷۵٫۳	۱۰۰٫۲	۸۲٫۴	۸۱٫۶	۸۶٫۷	۸۴٫۸	۱۴٫۷	۱۳٫۴	۱۵٫۴	۵٫۸	۰٫۲	۰٫۳	۶٫۴	۲۰٫۷
	دوم	۱۰۰٫۲	۱۷۵٫۳	۱۱۹٫۰	۷۵٫۱	۸۸٫۰	۸۳٫۵	۸۱٫۹	۸۰٫۲	۱۷٫۸	۲٫۲	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۲	۰٫۰
	سوم	۱۹۴٫۱	۳۰۰٫۶	۴۳٫۸	۱۰۰٫۲	۷۵٫۶	۷۳٫۶	۷۳٫۶	۹۰٫۸	۱۷٫۵	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۳	۲٫۱
دی	اول	۳۱۹٫۴	۱۳۱٫۵	۱۳۷٫۸	۱۳۷٫۸	۷۳٫۷	۸۷٫۲	۸۲٫۴	۷۸٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۱٫۹	۵٫۸	۰٫۳	۱٫۵
	دوم	۳۲۵٫۶	۱۶۹٫۱	۸۱٫۴	۸۷٫۷	۷۶٫۶	۷۴٫۲	۷۶٫۹	۹۱٫۴	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۱۱٫۷
	سوم	۲۰۶٫۶	۲۶۳٫۰	۱۵۰٫۳	۶۸٫۹	۸۳٫۹	۷۶٫۷	۷۹٫۹	۸۶٫۶	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۴٫۲	۳۳٫۵
بهمن	اول	۲۱۲٫۹	۱۱۲٫۷	۸۷٫۷	۱۳۷٫۸	۶۴٫۰	۸۳٫۳	۸۱٫۳	۸۴٫۱	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۱٫۴	۹٫۸	۰٫۰	۷٫۷
	دوم	۲۷۵٫۵	۱۵۰٫۳	۱۰۰٫۲	۱۳۷٫۸	۷۰٫۴	۷۳٫۰	۷۱٫۲	۷۱٫۷	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۸٫۵	۲۲٫۶	۱٫۷	۰٫۰
	سوم	۲۸۸٫۱	۲۱۹٫۲	۱۵۶٫۶	۱۰۶٫۵	۵۷٫۱	۷۲٫۷	۷۵٫۷	۸۲٫۹	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۵	۱۸٫۹
اسفند	اول	۲۲۵٫۴	۱۵۰٫۳	۲۲۵٫۴	۲۰۶٫۶	۸۶٫۸	۷۱٫۸	۶۲٫۸	۷۷٫۶	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۲٫۶	۰٫۰	۵٫۰
	دوم	۱۸۷٫۹	۱۸۱٫۶	۱۴۴٫۰	۲۵۰٫۵	۸۰٫۸	۶۶٫۶	۶۹٫۸	۷۳٫۹	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۱۸٫۹	۰٫۰	۰٫۰	۱۲٫۰
	سوم	۲۳۱٫۷	۱۴۶٫۱	۱۶۷٫۰	۱۹۴٫۸	۶۸٫۲	۷۸٫۲	۷۸٫۳	۶۵٫۸	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۶٫۴	۲۸٫۴	۹٫۴	۰٫۰
فروردین	اول	۲۴۴٫۲	۱۳۷٫۸	۲۱۲٫۹	۱۸۷٫۹	۷۰٫۸	۷۱٫۵	۷۸٫۹	۸۱٫۵	۰٫۰	۲٫۳	۰٫۰	۰٫۰	۱۲٫۸	۴٫۲	۳۹٫۷	۱۹٫۲
	دوم	۳۰۰٫۶	۱۲۵٫۲	۱۸۱٫۶	۱۸۷٫۹	۶۹٫۰	۶۷٫۵	۷۵٫۹	۷۴٫۹	۰٫۰	۴۰٫۴	۴۱٫۷	۳۶٫۲	۰٫۱	۳٫۱	۲۳٫۵	۰٫۳
	سوم	۲۸۴٫۶	۱۹۹٫۲	۱۱۱٫۳	۱۳۰٫۹	۵۹٫۳	۶۷٫۴	۶۹٫۷	۶۹٫۸	۰٫۰	۷۲٫۷	۶۳٫۲	۴۹٫۶	۰٫۰	۰٫۸	۴٫۳	۰٫۴
اردیبهشت	اول	۳۰۰٫۶	۱۸۷٫۹	۱۱۲٫۷	۲۳۱٫۷	۶۳٫۷	۷۸٫۰	۷۳٫۶	۶۹٫۹	۰٫۰	۳۹٫۱	۴۷٫۲	۵۰٫۲	۴٫۳	۱۱٫۳	۴٫۲	۰٫۸
	دوم	۲۲۵٫۴	۲۰۰٫۴	۲۰۰٫۴	۱۷۵٫۳	۶۸٫۰	۷۰٫۸	۷۴٫۶	۷۳٫۳	۰٫۰	۳۱٫۸	۶۸٫۱	۴۵٫۶	۱۲٫۶	۰٫۰	۲۴٫۲	۱۱٫۵
	سوم	۳۰۷٫۴	۱۷۰٫۸	۱۵۹٫۴	۱۶۵٫۱	۶۴٫۵	۷۳٫۷	۷۱٫۰	۶۹٫۷	۰٫۰	۵۲٫۷	۷۱٫۶	۸۱٫۳	۳٫۶	۱٫۳	۱۵٫۷	
خرداد	اول	۳۰۶٫۸	۱۸۷٫۹	۱۹۴٫۱	۱۳۷٫۸	۷۰٫۲	۷۲٫۵	۶۱٫۶	۶۴٫۵	۰٫۰	۱۰۷٫۱	۶۸٫۰	۹۲٫۱	۹٫۲	۱۴٫۹	۰٫۴	۱٫۸
	دوم	۲۵۰٫۵	۱۵۰٫۳	۲۳۱٫۷	۲۰۶٫۶	۷۰٫۷	۷۱٫۹	۵۸٫۱	۵۶٫۰	۰٫۰	۷۰٫۷	۶۹٫۳	۱۱۷٫۲	۲۵٫۸	۳٫۶	۰٫۸	۰٫۸
	سوم	۲۵۰٫۵	۱۷۰٫۸	۲۴۴٫۸	۱۹۹٫۲	۶۵٫۵	۵۶٫۹	۵۱٫۵	۵۸٫۴	۰٫۰	۱۱۰٫۱	۱۲۶٫۱	۱۰۹٫۷	۱۲٫۹	۰٫۰	۰٫۳	۵٫۸
تیر	اول	۲۳۱٫۷	۲۶۳٫۰	۲۰۰٫۴	۱۶۲٫۸	۶۹٫۷	۶۶٫۷	۵۹٫۰	۶۱٫۳	۰٫۰	۱۰۱٫۴	۸۸٫۲	۱۰۶٫۰	۸٫۰	۰٫۰	۷٫۵	۰٫۰
	دوم	۲۵۶٫۷	۲۱۹٫۲	۲۰۰٫۴	۱۶۹٫۱	۷۰٫۱	۷۲٫۴	۵۵٫۱	۵۵٫۲	۰٫۰	۷۹٫۹	۷۴٫۳	۹۶٫۷	۱۲۴٫۲	۱۴٫۱	۰٫۰	۰٫۰
	سوم	۲۷۳٫۳	۱۸۲٫۲	۱۷۶٫۵	۱۷۶٫۵	۶۳٫۴	۶۱٫۳	۶۲٫۱	۶۶٫۳	۰٫۰	۱۰۵٫۷	۸۹٫۵	۱۱۸٫۹	۰٫۰	۰٫۰	۴٫۴	۰٫۰
مرداد	اول	۱۴۸٫۴	۱۷۵٫۳	۱۷۵٫۳	۲۰۶٫۶	۵۸٫۵	۶۴٫۱	۵۶٫۲	۶۶٫۸	۰٫۰	۹۲٫۲	۷۸٫۳	۱۲۰٫۳	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰
	دوم	۱۰۴٫۰	۲۰۰٫۴	۲۰۶٫۶	۲۰۶٫۶	۶۱٫۹	۶۳٫۶	۵۷٫۱	۶۰٫۵	۰٫۰	۸۲٫۴	۹۱٫۹	۱۱۵٫۳	۰٫۰	۳۲٫۰	۰٫۰	۰٫۰
	سوم	۲۱۲٫۳	۱۸۷٫۹	۱۷۰٫۸	۱۹۹٫۲	۵۹٫۲	۶۷٫۷	۶۳٫۹	۵۹٫۹	۰٫۰	۸۶٫۸	۶۰٫۲	۱۱۲٫۲	۰٫۰	۰٫۱	۹٫۵	۰٫۰
شهریور	اول	۸۹٫۵	۲۰۶٫۶	۲۶۳٫۰	۲۵۶٫۷	۶۰٫۶	۶۸٫۰	۷۱٫۷	۶۱٫۳	۰٫۰	۶۸٫۷	۶۷٫۶	۹۹٫۸	۰٫۰	۰٫۰	۱۱٫۰	۰٫۸
	دوم	۱۲۰٫۲	۲۰۰٫۴	۲۳۱٫۷	۱۸۱٫۶	۸۳٫۲	۷۸٫۱	۶۸٫۴	۶۳٫۷	۰٫۰	۳۳٫۰	۴۶٫۳	۶۱٫۳	۹۰٫۶	۱۰٫۰	۳٫۴	۰٫۵
	سوم	۱۲۷٫۵	۱۳۰٫۹	۱۸۷٫۹	۲۱۶٫۳	۷۷٫۴	۷۸٫۵	۷۲٫۲	۵۷٫۹	۰٫۰	۴۸٫۲	۴۳٫۸	۶۴٫۲	۲۷٫۸	۱٫۸	۲٫۸	۰٫۰
مهر	اول	۲۲۵٫۴	۱۵۶٫۶	۱۲۵٫۲	۲۲۵٫۴	۷۸٫۳	۷۸٫۳	۷۱٫۳	۷۵٫۶	۰٫۰	۳۸٫۹	۴۷٫۳	۴۴٫۲	۴۳٫۵	۰٫۱	۲٫۲	۲۲٫۰
	دوم	۲۰۶٫۶	۲۰۰٫۴	۱۰۶٫۵	۱۳۷٫۸	۷۰٫۶	۷۸٫۳	۷۱٫۰	۷۹٫۰	۰٫۰	۴۳٫۰	۲۹٫۲	۳۷٫۴	۳۵٫۹	۰٫۹	۷٫۱	۸٫۶
	سوم	۱۹۴٫۱	۲۵۰٫۵	۱۳۷٫۸	۱۸۱٫۶	۷۱٫۷	۷۸٫۱	۷۴٫۵	۸۲٫۵	۰٫۰	۳۸٫۶	۲۶٫۶	۲۹٫۷	۲۱٫۸	۰٫۲	۲٫۲	۲۸٫۰

تعیین ضرائب گیاهی و سطوح کشت محصولات

با استفاده از آمار کشت واقعی گزارش شده توسط شرکت بهره‌برداری طی سال‌های مورد نظر (جدول ۶) سطوح کشت برای هر محصول برآورده شده و به کمک کتب دو جلدی برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور و جلد اول گزارش مهندسین مشاور یکم برای مطالعات و بازسازی شبکه تحت عنوان «برآورد آب مورد نیاز شبکه آبیاری و زهکشی مغان» ضرایب گیاهی برای هر دهه از ماه‌های زراعی تعیین شده است (جدول ۷).

جدول (۶) وضعیت الگوی کشت اتفاق افتاده در شبکه آبیاری وزهکشی مغان به تفکیک کشت‌های اول و دوم

در طول سال‌های زراعی ۷۶ - ۱۳۷۵ الی ۷۹ - ۱۳۷۸ (هکتار)

ردیف	نوع محصول	سال زراعی							
		۱۳۷۸ - ۷۹		۱۳۷۷ - ۷۸		۱۳۷۶ - ۷۷		۱۳۷۵ - ۷۶	
		کشت اول	کشت دوم	کشت اول	کشت دوم	کشت اول	کشت دوم	کشت اول	کشت دوم
۱	گندم	۱۹۷۱۵,۲		۱۹۲۰۶,۸		۱۸۶۴۹,۰		۱۵۷۰۳,۵	
۲	جو	۲۶۸۳,۸		۲۹۳۲,۱	۲۰۰,۳	۴۳۰۱,۵	۲۸۲,۲	۴۹۱۴,۷	
۳	پنبه	۱۷۵۸۹,۵	۳,۵	۱۴۵۵۷,۹	۵,۰	۱۶۵۷۵,۵	۱۵,۵	۱۵۹۵۷,۷	
۴	یونجه	۳۸۹۴,۹		۴۴۱۲,۳		۳۹۰۹,۱		۴۳۵۴,۲	
۵	چغندر قند	۴۲۱۱,۶		۴۴۰۸,۷		۴۱۰۹,۶		۴۴۴۲,۶	
۶	سویا	۴۱۴۳,۳	۱۶۶,۱	۶۷۹,۲	۳۵۰۹,۴	۲۸۸۱,۶	۵۷۴,۱	۲۹۴۳,۲	۶۸۳,۴
۷	ذرت دانه‌ای	۱۰۸۲,۸	۱۰,۰	۲۳۲۳,۰		۹۱۰,۳	۱۸,۰	۲۰۳۵,۰	
۸	ذرت بذری	۳۷۴۴,۷		۲۳۰۵,۰		۱۹۴۷,۷		۳۰۸۷,۰	
۹	ذرت علوفه‌ای	۱۱۳۰,۰	۱۰۸۰,۹	۹۰۹,۸	۳۵۶,۶	۲۰۸۱,۳	۹۴۹,۲	۱۴۴۲,۸	۶۴۱,۰
۱۰	کنجد	۳۰۵,۶	۵,۰	۱۵۷,۸	۲۴,۷	۹۴,۸	۱۸,۳	۱۳۱,۵	۲۲,۵
۱۱	باغات میوه	۲۶۰۲,۸		۲۱۱۷,۰		۲۴۰۰,۱		۲۴۶۸,۸	
۱۲	سبزی و جالیز	۳۸,۰	۳۰۹,۰	۲۱,۸	۶۲۳,۹	۱۱,۸	۸۷۵,۳	۳۳۹,۲	
۱۳	شبدر	۳۳۸,۵	۵۸,۸	۱۷۳,۳	۹۱,۰	۹۳,۰	۲۹,۵	۱۹۴,۸	۳۷,۵
۱۴	سورگوم	۱,۸	۲۳۳,۵	۰,۵	۳۵۵,۷	۴,۵	۲۸۱,۰	۶,۰	۲۷۷,۸
۱۵	جنگل		۶۴۶,۴		۶۲۰,۰		۶۴۱,۰		۶۳۵,۰
۱۶	اگر و پیروم		۲۷۰,۱		۱۴۸,۱				
۱۷	آفتابگردان	۶,۰	۱۰,۵		۱۵۱,۵				
۱۸	گوجه فرنگی		۶۹۴,۶		۱۷۷۹,۹				
۱۹	بادام زمینی		۱,۰		۵,۳				
۲۰	عدس		۲۹۹,۹		۳۹۳,۰				
۲۱	ماش	۶۸,۱	۱۸,۶	۱۹,۰	۱۵,۰				
۲۲	برنج	۲,۰	۲۳,۸	۰,۵	۳۳,۹				
۲۳	زیتون		۵۰۰,۰		۲۰۸,۰				
۲۴	فوستیکا		۲۴,۵		۲۴,۰				
۲۵	لوبیا	۰,۳		۱۵,۵	۲,۳				
۲۶	کلزا		۳۳۰,۵		۰,۲				
۲۷	سیب زمینی		۳,۷		۲,۸				
۲۸	ترتیکاله		۴۲۱,۲						
۲۹	خصیل جو	۲۳۴,۷۵	۱۲	۲۰۶,۷۵					
۳۰	سیر	۳							
۳۱	سایر محصولات				۱۲,۳	۱۶۰,۳	۱۵,۰	۲۲۵,۴	
۳۲	جمع	۶۳۳۴,۹	۶۰۶۳۵,۴	۵۰۲۷,۷	۵۷۷۷۷,۸	۵۳۸۴,۳	۵۶۳۳۱,۵	۵۰۴۸,۹	۵۵۸۲۵,۲

جدول (۷) ضرایب گیاهی محصولات مختلف زیر کشت شبکه آبیاری زهکشی مغان

ردیف	نوع محصول	تابان		آتر		دی		بهمن		اسفند		فروردین		اردیبهشت		خرداد		تیر		مرداد		شهریور		مهر				
		اول	سوم	اول	سوم	اول	سوم	اول	سوم	اول	سوم	اول	سوم	اول	سوم	اول	سوم	اول	سوم	اول	سوم	اول	سوم	اول	سوم	اول	سوم	
۱	گندم	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰		
۲	جو	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰		
۳	پنبه	۰.۹۷	۰.۸۸	۰.۷۹	۰.۷۰																							
۴	بونجه																											
۵	چغندر قند																											
۶	سویا (کشت اول)																											
۷	سویا (کشت دوم)	۰.۷۴																										
۸	ذرت دانه ای**																											
۹	ذرت علوفه ای																											
۱۰	کنجد																											
۱۱	آفتابگردان**																											
۱۲	گوچه قرزگی																											
۱۳	لوبیا																											
۱۴	نخود																											
۱۵	عس																											
۱۶	خیار																											
۱۷	هندوآه																											
۱۸	خریزه و طالبی																											
۱۹	سبزی و جالیز**	۰.۶۵	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰	
۲۰	درختان خزان شونده * ۱	۰.۸۶	۰.۷۸	۰.۷۱	۰.۶۵																							
۲۱	درختان خزان شونده * ۲	۰.۷۲	۰.۶۵	۰.۶۰	۰.۶۰																							
۲۲	سایر نباتات **	۰.۶۵	۰.۶۰	۰.۶۰	۰.۶۰																							

ضرایب گیاهی ارائه شده برای در جدول فوق از کتب برآورد آب مورد نیاز گیاهان ، پژوهش و تهیه شده توسط موسسه تحقیقات آب و خاک بدست آمده است .

* درختان خزان شونده ۱ شامل درختان سیب و گلابس و گردو می باشد

درختان خزان شونده ۲ شامل درختان هلو ، زرد آلو ، گلابی ، توت ، بادام می باشد

** ضرایب گیاهی محصولات ذرت دانه ای ، آفتابگردان ، سبزی و جالیز و سایر نباتات خارج از الگوی کشت فوق از جلد اول گزارش مطالعات تهیه طرح اصلاح و تکمیل شبکه آبیاری و زهکشی مغان توسط مهندسین مشاور بکم - ا. سی. ای در مرداد ماه ۱۳۷۰ استخراج شده است.

محاسبه تبخیر و تعرق پتانسیل

با استفاده از آمار تبخیر از تشتک جدول (۵) و ضریب اصلاحی K_p برای تشتک کلاس A در شرایط پوشش خشک با فاصله جانبی پوشش سبز در جهت باد به میزان ۱۰ متر (جدول ۸) و جایگذاری در رابطه زیر میزان تبخیر و تعرق پتانسیل طی سال‌های مورد نظر بدست می‌آید (جدول ۹).

$$E_{tp} = K_p \cdot E_p$$

جدول (۸) ضریب اصلاحی K_p برای تشتک کلاس A برای پوشش‌های مختلف زمین و سطوح متفاوت رطوبت

نسبی و سرعت باد ۲۴ ساعته

تشتک کلاس A	رطوبت نسبی متوسط %	حالت A: تشتک در یک ناحیه دارای پوشش سبز واقع شده است			حالت B: تشتک در یک ناحیه خشک واقع شده است		
		کم	متوسط	زیاد	کم	متوسط	زیاد
		<40	40-70	>70	<40	40-70	>70
سرعت باد Km/day	فاصله جانبی پوشش سبز در جهت باد (m)				فاصله جانبی پوشش سبز در جهت باد (m)		
ملازم کمتر از ۱۷۵	۱	۰,۵۵	۰,۶۵	۰,۷۵	۱	۰,۷۰	۰,۸۰
	۱۰	۰,۶۵	۰,۷۵	۰,۸۵	۱۰	۰,۶۰	۰,۷۰
	۱۰۰	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۸۵	۱۰۰	۰,۵۵	۰,۶۵
	۱۰۰۰	۰,۷۵	۰,۸۵	۰,۸۵	۱۰۰۰	۰,۵۰	۰,۶۰
متوسط ۱۷۵-۴۲۵	۱	۰,۵۰	۰,۶۰	۰,۶۵	۱	۰,۶۵	۰,۷۵
	۱۰	۰,۶۰	۰,۷۰	۰,۷۵	۱۰	۰,۵۵	۰,۶۵
	۱۰۰	۰,۶۵	۰,۷۵	۰,۸۰	۱۰۰	۰,۵۰	۰,۶۰
	۱۰۰۰	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۸۰	۱۰۰۰	۰,۴۵	۰,۵۵
شدید ۴۲۵-۷۰۰	۱	۰,۴۵	۰,۵۰	۰,۶۰	۱	۰,۶۰	۰,۶۵
	۱۰	۰,۵۵	۰,۶۰	۰,۶۵	۱۰	۰,۵۰	۰,۵۵
	۱۰۰	۰,۶۰	۰,۶۵	۰,۷۰	۱۰۰	۰,۴۵	۰,۵۰
	۱۰۰۰	۰,۶۵	۰,۷۰	۰,۷۵	۱۰۰۰	۰,۴۰	۰,۴۵
خیلی شدید بیشتر از ۷۰۰	۱	۰,۴۰	۰,۴۵	۰,۵۰	۱	۰,۵۰	۰,۶۰
	۱۰	۰,۴۵	۰,۵۵	۰,۶۰	۱۰	۰,۴۵	۰,۵۰
	۱۰۰	۰,۵۰	۰,۶۰	۰,۶۵	۱۰۰	۰,۴۰	۰,۴۵
	۱۰۰۰	۰,۵۵	۰,۶۰	۰,۶۵	۱۰۰۰	۰,۳۵	۰,۴۰

جدول (۹) تبخیر و تعرق پتانسیل محاسباتی در سال‌های زراعی ۷۶ - ۱۳۷۵ الی ۷۹ - ۱۳۷۸ برحسب میلیمتر

ماه	دهه	ضریب تشنگ				تبخیر از تشنگ				تبخیر و تعرق پتانسیل (Etp)			
		۷۵-۷۶	۷۶-۷۷	۷۷-۷۸	۷۸-۷۹	۷۵-۷۶	۷۶-۷۷	۷۷-۷۸	۷۸-۷۹	۷۵-۷۶	۷۶-۷۷	۷۷-۷۸	۷۸-۷۹
آبان	اول	۰,۷۰	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۸۰	۳۵,۳	۲۷,۸	۲۲,۱	۱۲,۱	۲۴,۷	۱۹,۵	۱۷,۷	۹,۷
	دوم	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۷۰	۰,۸۰	۱۶,۸	۲۵,۵	۲۱,۱	۱۷,۵	۱۱,۸	۲۰,۴	۱۴,۸	۱۴,۰
	سوم	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۸۰	۱۷,۴	۱۸,۰	۱۲,۹	۱۶,۱	۱۲,۲	۱۴,۴	۱۰,۳	۱۲,۹
آذر	اول	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۷۰	۰,۸۰	۱۴,۷	۱۳,۴	۱۵,۴	۵,۸	۱۱,۸	۱۰,۷	۱۰,۸	۴,۶
	دوم	۰,۸۰	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۸۰	۱۷,۸	۰,۰	۲,۲	۰,۰	۱۴,۲	۰,۰	۱,۸	۰,۰
	سوم	۰,۷۰	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۸۰	۱۷,۵	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۱۲,۳	۰,۰	۰,۰	۰,۰
دی	اول	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰
	دوم	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰
	سوم	۰,۷۰	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰
بهمن	اول	۰,۶۵	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰
	دوم	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰
	سوم	۰,۶۵	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰
اسفند	اول	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۶۵	۰,۷۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰
	دوم	۰,۷۰	۰,۷۰	۰,۷۰	۰,۷۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰
	سوم	۰,۶۵	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۶۵	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰
فروردین	اول	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۷۰	۰,۷۰	۰,۰	۲,۳	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۱,۸	۰,۰	۰,۰
	دوم	۰,۶۵	۰,۷۰	۰,۷۰	۰,۷۰	۴۱,۷	۴۰,۴	۲۵,۹	۳۶,۲	۲۷,۱	۲۸,۳	۱۸,۱	۲۵,۳
	سوم	۰,۶۵	۰,۷۰	۰,۶۵	۰,۷۰	۶۳,۲	۷۲,۷	۳۶,۵	۴۹,۶	۴۱,۱	۴۷,۳	۲۵,۶	۳۴,۷
اردیبهشت	اول	۰,۶۵	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۶۵	۶۲,۱	۴۷,۲	۳۹,۱	۵۰,۲	۴۰,۴	۳۳,۰	۳۱,۳	۳۲,۶
	دوم	۰,۶۵	۰,۷۰	۰,۷۰	۰,۷۰	۵۳,۳	۶۸,۱	۳۱,۸	۴۵,۶	۳۴,۶	۴۷,۷	۲۲,۳	۳۱,۹
	سوم	۰,۶۵	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۷۰	۸۸,۵	۷۱,۶	۵۲,۷	۸۱,۳	۵۷,۵	۵۷,۳	۴۲,۲	۵۶,۹
خرداد	اول	۰,۷۰	۰,۷۰	۰,۶۵	۰,۷۰	۸۸,۱	۷۶,۱	۶۸,۰	۱۰۷,۱	۶۱,۷	۵۳,۳	۴۴,۲	۷۵,۰
	دوم	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۶۵	۰,۶۵	۷۰,۷	۶۹,۳	۸۳,۷	۱۱۷,۲	۴۹,۵	۵۵,۴	۵۴,۴	۷۶,۲
	سوم	۰,۶۵	۰,۷۰	۰,۶۵	۰,۶۵	۹۸,۲	۱۲۶,۱	۱۱۰,۱	۱۰۹,۷	۶۳,۸	۸۸,۳	۷۱,۶	۷۱,۳
تیر	اول	۰,۶۵	۰,۶۵	۰,۶۵	۰,۷۰	۷۹,۵	۱۰۱,۴	۸۸,۲	۱۰۶,۰	۵۱,۷	۶۵,۹	۵۷,۳	۷۴,۲
	دوم	۰,۷۰	۰,۷۰	۰,۶۵	۰,۷۰	۷۹,۹	۷۴,۳	۹۶,۷	۱۲۴,۲	۵۵,۹	۵۲,۰	۶۲,۹	۸۶,۹
	سوم	۰,۶۵	۰,۶۵	۰,۶۵	۰,۶۵	۱۰۴,۵	۱۰۵,۷	۸۹,۵	۱۱۸,۹	۶۷,۹	۶۸,۷	۵۸,۲	۷۷,۳
مرداد	اول	۰,۷۰	۰,۶۵	۰,۶۵	۰,۶۵	۱۱۵,۷	۷۸,۳	۹۲,۲	۱۲۰,۳	۸۱,۰	۵۰,۹	۵۹,۹	۷۸,۲
	دوم	۰,۷۰	۰,۶۵	۰,۶۵	۰,۶۵	۹۵,۰	۸۲,۴	۹۱,۹	۱۱۵,۳	۶۶,۵	۵۳,۶	۵۹,۷	۷۴,۹
	سوم	۰,۶۵	۰,۷۰	۰,۶۵	۰,۶۵	۱۲۰,۵	۶۰,۲	۸۶,۸	۱۱۲,۲	۷۸,۳	۳۹,۱	۶۰,۸	۷۲,۹
شهریور	اول	۰,۷۰	۰,۶۵	۰,۷۰	۰,۶۵	۹۲,۸	۶۷,۶	۶۸,۷	۹۹,۸	۶۵,۰	۴۳,۹	۴۸,۱	۶۴,۹
	دوم	۰,۸۰	۰,۷۰	۰,۶۵	۰,۶۵	۳۳,۰	۴۶,۳	۶۱,۳	۹۰,۶	۲۶,۴	۳۲,۴	۳۹,۸	۵۸,۹
	سوم	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۷۰	۰,۶۵	۴۲,۶	۴۸,۲	۴۳,۸	۶۴,۲	۳۴,۱	۳۸,۶	۳۰,۷	۴۱,۷
مهر	اول	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۷۰	۳۸,۹	۴۷,۳	۴۴,۲	۴۳,۵	۲۷,۲	۳۷,۸	۳۵,۴	۳۰,۵
	دوم	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۷۰	۰,۸۰	۴۳,۰	۲۹,۲	۳۷,۴	۳۵,۹	۳۰,۱	۲۰,۴	۲۹,۹	۲۸,۷
	سوم	۰,۷۰	۰,۷۰	۰,۸۰	۰,۷۰	۳۸,۶	۲۶,۶	۲۹,۷	۲۱,۸	۲۷,۰	۱۸,۶	۲۳,۸	۱۵,۳

محاسبه نیاز آبی خالص محصولات زراعی

تبخیر و تعرق واقعی هر محصول با در نظر گرفتن ضرایب گیاهی و تبخیر و تعرق پتانسیل از رابطه زیر محاسبه شده است:

$$E_{tc} = K_c \cdot E_{tp}$$

بارندگی مؤثر از طریق فرمول سازمان خواروبار جهانی فائو با فرض ۷۵ میلیمتر تخلیه رطوبت از عمق توسعه ریشه قبل از بارندگی و با بهره‌گیری از آمار پردازش شده دوره‌های ده روزه بارندگی طی سال‌های مورد نظر محاسبه نموده و نهایتاً جهت محاسبه نیاز آبی خالص محصولات شبکه در دهه‌های هر ماه زراعی در رابطه زیر قرار داده شده است:

$$NIR = E_{tc} - R_e$$

این محاسبات برای کلیه محصولات شبکه در دو حالت با و بدون در نظر گرفتن بارندگی مؤثر انجام شده که برای نمونه نحوه محاسبات برای محصول گندم با در نظر گرفتن بارندگی مؤثر در جدول (۱۰) ارائه می‌شود.

جدول (۱۰) نیاز آبی محصول گندم طی سال‌های زراعی ۷۶ - ۷۵ الی ۸۰ - ۷۹ با احتساب بارندگی مؤثر (میلیمتر)

ماه	دهه	ضریب گیاهی (Kc)	تبخیر و تعرق واقعی (Etc)				بارندگی مؤثر				نیاز آبی			
			۷۵-۷۶	۷۶-۷۷	۷۷-۷۸	۷۸-۷۹	۷۵-۷۶	۷۶-۷۷	۷۷-۷۸	۷۸-۷۹	۷۵-۷۶	۷۶-۷۷	۷۷-۷۸	۷۸-۷۹
آبان	اول	۰.۴۰	۹.۹	۷.۸	۷.۱	۳.۹	۰.۳	۰.۰	۰.۰	۱۵.۷	۹.۶	۷.۸	۷.۱	۰.۰
	دوم	۰.۴۰	۴.۷	۸.۲	۵.۹	۵.۶	۰.۸	۰.۰	۰.۰	۴.۹	۳.۹	۸.۲	۵.۹	۰.۷
	سوم	۰.۴۰	۴.۹	۵.۸	۴.۱	۵.۲	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۴.۹	۵.۸	۴.۱	۵.۲
آذر	اول	۰.۴۰	۴.۷	۴.۳	۴.۳	۱.۹	۰.۰	۰.۰	۱۲.۳	۴.۷	۴.۳	۴.۳	۱.۴	۰.۰
	دوم	۰.۴۰	۵.۷	۰.۰	۰.۷	۰.۰	۶.۵	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰
	سوم	۰.۴۰	۴.۹	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۴.۹	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰
دی	اول	۰.۴۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲.۴	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰
	دوم	۰.۴۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۶.۶	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰
	سوم	۰.۴۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۹.۶	۰.۰	۱.۱	۰.۰	۰.۰	۰.۰
بهمن	اول	۰.۴۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۵.۳	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰
	دوم	۰.۴۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۳.۴	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰
	سوم	۰.۵۱	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۶.۶	۰.۰	۱۱.۲	۰.۰	۰.۰	۰.۰
اسفند	اول	۰.۷۴	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۴.۲	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰
	دوم	۰.۹۶	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۱.۲	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰
	سوم	۱.۱۹	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۶.۸	۰.۰	۵.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰
فروردین	اول	۱.۳۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۷.۳	۰.۰	۱.۲	۱۱.۳	۱.۲	۰.۰
	دوم	۱.۳۰	۳۵.۲	۳۶.۸	۲۳.۶	۳۲.۹	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۳۲.۹
	سوم	۱.۳۰	۵۳.۴	۶۱.۴	۳۳.۲	۴۵.۱	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱.۳	۰.۰	۰.۰	۴۵.۱
اردیبهشت	اول	۱.۳۰	۵۲.۵	۴۳.۰	۴۰.۷	۴۲.۴	۱.۴	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱.۳	۰.۰	۰.۰	۴۲.۴
	دوم	۱.۳۰	۴۵.۰	۶۲.۰	۲۸.۹	۴۱.۵	۷.۹	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۳۴.۵
	سوم	۱.۳۰	۷۴.۸	۷۴.۵	۵۴.۸	۷۴.۰	۷.۹	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۶۳.۲
خرداد	اول	۱.۳۰	۸۰.۲	۶۹.۳	۵۷.۵	۹۷.۵	۵.۸	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱.۰	۰.۰	۰.۰	۹۷.۵
	دوم	۱.۰۴	۵۱.۵	۵۷.۷	۵۶.۶	۷۹.۲	۱۷.۱	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۷۹.۲
	سوم	۰.۵۱	۳۲.۶	۴۵.۰	۳۶.۵	۳۶.۴	۷.۹	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۳۳.۸
تیر	اول													
	دوم													
	سوم													
مرداد	اول													
	دوم													
	سوم													
شهریور	اول													
	دوم													
	سوم													
مهر	اول													
	دوم													
	سوم													
جمع		۴۵۹.۹	۴۷۷.۹	۳۵۳.۹	۴۶۵.۵	۹۶.۰	۶۸.۲	۷۴.۹	۱۱۴.۳	۴۱۲.۳	۴۵۸.۷	۳۰۸.۱	۴۳۴.۵	

میزان باران مؤثر با فرض ۷۵ میلی‌متر تخلیه رطوبت از عمق توسعه ریشه قبل از بارندگی بوده است و حداکثر در هر دهه معادل نیاز آبی در همان دهه در نظر گرفته شده است

$$((Re=(1.25(Pa)^{0.824-2.93})*10^{(0.000955(Etc$$

محاسبه نیاز آبی خالص محصولات زراعی در واحد سطح

نیاز آبی خالص محاسبه شده برای هر محصول از طریق رابطه زیر تبدیل به نیاز آبی خالص در واحد سطح شده و در نتیجه برای کلیه محصولات کشت شده در شبکه برای دو حالت با و بدون در نظر گرفتن بارندگی مؤثر محاسبه می‌شود.

$$۱۰ \times \text{نیاز آبی خالص} = \text{نیاز آبی خالص در واحد سطح}$$

محاسبه کل نیاز آبی خالص محصولات زراعی

با در نظر گرفتن سطوح کشت واقعی محصولات زراعی شبکه طی سال‌های مورد نظر و استفاده از رابطه زیر برای هر سال زراعی در دو شرایط با و بدون در نظر گرفتن بارندگی مؤثر، کل نیاز آبی خالص محاسبه می‌شود:

$$\text{سطح زیرکشت واقعی} \times \text{نیاز آبی خالص در واحد سطح} = \text{کل نیاز آبی}$$

جدول (۱۱) نمونه محاسبات کل نیاز آبی را برای سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ نشان می‌دهد.

محاسبه آب مصرفی کشاورزی

از آمار روزانه دبی ورودی به شبکه طی سال‌های مورد نظر برای استخراج احجام متوسط جریان ورودی برای دهه‌های ماه‌های سال زراعی استفاده شده است. برای محاسبه آب مصرفی کشاورزی، حجم آب مصرفی برای مصارف غیرکشاورزی در شبکه (شرب، بهداشت و صنعت) براساس گزارش شرکت بهره‌برداری از حجم آب ورودی به شبکه در هر دهه کم می‌شود. نتایج حاصل از این محاسبات در جدول (۱۲) ارائه گردیده است.

محاسبه ضرایب مدل

برای بدست آوردن ضرایب مدل رابطه زیر بکار گرفته می‌شود. این ضریب برای دو حالت با و بدون در نظر گرفتن بارندگی مؤثر محاسبه شده و در جدول (۱۳) ارائه شده است.

$$\text{ضریب} = \frac{\text{حجم آب مصرفی کشاورزی (واقعی)}}{\text{حجم نیاز آبی خالص محاسباتی (دهه قبل)}}$$

در دهه‌هایی که تبخیر از تشتک صفر بوده و امکان محاسبه نیاز آبی خالص وجود نداشته، ضریب قابل محاسبه نبوده و در جدول با ستاره مشخص شده است.

جدول (۱۱) محاسبه کل نیاز آبی محصولات کشت شده در شبکه آبیاری وزهکشی مغان در سال زراعی ۷۹-۷۸ با احتساب بارندگی موثر (میلیون مترمکعب)

ماه	دهه / سطح زیرکشت	گندم	جو	پنبه	یونجه	چغندر	سویا (ک ۱)	سویا (ک ۲)	ذرت	ذرت علوفه‌ای	کنجد	اقتابگردان	عس	لوبیا	گوجه فرنگی	سیزی و جالیز	باغات میوه	درختان غیرشمر	سایر محصولات	جمع کل
آبان	اول	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
آبان	دوم	۰.۰۱۳۶	۰.۰۰۲۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
آبان	سوم	۰.۰۰۱۶	۰.۰۰۱۵۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
آذر	اول	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
آذر	دوم	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
آذر	سوم	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
دی	اول	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
دی	دوم	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
دی	سوم	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
بهمن	اول	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
بهمن	دوم	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
بهمن	سوم	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
اسفند	اول	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
اسفند	دوم	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
اسفند	سوم	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
فروردین	اول	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
فروردین	دوم	۶.۴۹۵	۰.۹۶۵	۰.۰۰۰	۰.۹۸۷	۰.۶۵۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۴۲۸	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۲۹۷	۰.۱۱۵	۰.۲۰۴	۱.۰۱۷	۶.۴۹۵
فروردین	سوم	۸.۸۹۹	۱.۳۲۳	۰.۰۰۰	۱.۳۵۲	۱.۰۶۷	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۵۸۷	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۴۰۷	۰.۱۵۷	۰.۲۷۹	۱.۴۱۵	۸.۸۹۹
اردیبهشت	اول	۸.۳۶۳	۱.۲۴۳	۲.۳۰۴	۱.۲۸۴	۱.۱۸۲	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۵۵۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۱۱۳	۰.۰۴۰	۰.۳۸۲	۰.۱۴۸	۰.۲۶۳	۱۵.۹۳
اردیبهشت	دوم	۶.۷۹۴	۱.۰۱۰	۱.۰۸۸	۱.۰۱۲	۱.۰۲۸	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۷۵۳	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۲۹	۰.۰۴۹	۰.۲۳۴	۰.۱۰۱	۰.۳۲۲	۱۲.۵۴
اردیبهشت	سوم	۱۲.۴۶۲	۱.۸۵۲	۲.۳۱۹	۱.۹۲۱	۲.۱۲۴	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۱.۴۴۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۱۹۲	۰.۰۹۴	۰.۵۷۴	۰.۲۰۰	۰.۶۲۲	۲۳.۹۸
خرداد	اول	۱۹.۲۱۵	۲.۸۵۶	۵.۲۹۴	۳.۱۲۴	۳.۴۷۳	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۲.۵۳۳	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۴۳۲	۰.۱۶۹	۱.۲۲۹	۰.۳۷۳	۱.۱۲۰	۴۰.۱۳
خرداد	دوم	۱۵.۶۲۰	۲.۳۲۲	۶.۱۸۶	۳.۲۰۵	۳.۵۲۹	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۳.۸۶۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۵۲۹	۰.۱۹۸	۱.۴۰۸	۰.۴۰۴	۱.۳۱۴	۳۸.۹۱
خرداد	سوم	۶.۶۵۹	۰.۹۹۰	۶.۹۶۴	۲.۹۴۴	۳.۱۸۴	۰.۰۸۷	۰.۰۲۳	۳.۴۷۸	۱.۲۲۳	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۵۳۵	۰.۱۷۶	۱.۳۷۷	۰.۳۸۳	۱.۱۶۸	۲۹.۴۶
تیر	اول	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۹.۳۰۰	۳.۱۷۹	۳.۴۳۸	۰.۱۱۶	۱.۳۸۳	۳.۷۶۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۵۹۳	۰.۱۹۳	۱.۶۲۲	۰.۴۳۶	۱.۲۷۹	۲۵.۵۷
تیر	دوم	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۱۲.۸۹۲	۳.۷۲۵	۴.۰۲۸	۰.۱۵۳	۱.۹۴۵	۲.۵۱۸	۰.۹۶۱	۰.۱۴۰	۰.۰۱۳	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۶۹۴	۰.۲۸۷	۲.۰۱۴	۰.۵۴۰	۱.۸۹۹	۳۱.۹۱
تیر	سوم	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۱۳.۰۹۸	۳.۳۱۱	۳.۵۸۰	۰.۱۴۱	۲.۳۳۸	۲.۲۳۹	۰.۸۵۴	۰.۱۸۰	۰.۰۱۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۶۱۷	۰.۲۵۵	۱.۸۱۰	۰.۴۹۵	۱.۶۸۸	۳۰.۶۲
مرداد	اول	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۱۵.۰۴۶	۳.۳۵۰	۳.۵۹۰	۰.۱۴۳	۲.۹۸۱	۲.۲۲۵	۱.۱۰۶	۰.۲۳۸	۰.۰۱۲	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۶۱۴	۰.۲۵۸	۱.۸۳۲	۰.۵۰۵	۱.۰۰۸	۲۳.۶۵
مرداد	دوم	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۱۵.۲۱۵	۳.۲۱۱	۳.۴۴۶	۰.۱۳۷	۳.۲۹۲	۲.۵۲۴	۱.۵۲۴	۰.۲۵۶	۰.۰۱۳	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۵۳۶	۰.۲۲۷	۱.۷۵۶	۰.۴۸۴	۱.۱۳۷	۳۱.۶۵
مرداد	سوم	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۱۴.۸۰۶	۳.۰۹۶	۳.۱۹۴	۰.۱۳۳	۳.۳۲۴	۱.۷۷۴	۱.۲۴۹	۰.۲۴۹	۰.۰۱۳	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۴۴۱	۰.۲۴۰	۱.۷۰۸	۰.۴۷۱	۱.۵۹۳	۳۱.۰۴
شهریور	اول	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۱۳.۱۶۹	۲.۷۷۹	۲.۷۵۹	۰.۱۱۹	۲.۹۵۷	۱.۶۴۹	۰.۰۰۰	۰.۲۲۲	۰.۰۱۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۳۱۱	۰.۲۱۴	۱.۵۲۰	۰.۴۱۹	۱.۴۱۷	۲۷.۵۰
شهریور	دوم	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۱۱.۹۵۵	۲.۴۳۱	۲.۴۵۵	۰.۱۰۶	۲.۶۸۴	۱.۴۸۴	۰.۰۰۰	۰.۱۹۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۱۷۴	۱.۳۸۰	۰.۳۸۱	۱.۱۵۱	۲۴.۴۰
شهریور	سوم	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۸.۴۷۲	۱.۶۹۰	۱.۶۸۷	۰.۰۶۹	۱.۹۰۲	۱.۰۱۵	۰.۰۰۰	۰.۱۱۴	۰.۰۰۳	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۱۲۳	۰.۹۷۸	۰.۲۷۰	۰.۸۱۶	۱۷.۱۴
مهر	اول	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۳.۶۹۷	۰.۶۶۶	۰.۰۰۰	۰.۰۲۱	۰.۸۰۷	۰.۳۷۸	۰.۰۰۰	۰.۰۲۴	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۴۲	۰.۳۴۵	۰.۱۰۷	۰.۲۷۸	۶.۳۶
مهر	دوم	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۴.۸۸۹	۰.۹۴۶	۰.۰۰۰	۰.۰۲۷	۱.۰۴۲	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۴۹	۰.۵۰۶	۰.۱۵۳	۰.۳۲۳	۷.۹۳
مهر	سوم	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
جمع سالیانه		۸۵.۷	۱۲.۷	۱۴۹.۸	۴۴.۲	۴۴.۳	۱.۴	۲۵.۹	۲۴.۴	۱۰.۷	۱.۸	۰.۱	۱.۳	۰.۰	۵.۷	۲.۹	۲۱.۵	۶.۲	۱۹.۳	۴۵۸.۰

جدول (۱۲) محاسبہ آب مصرفی کشاورزی توزیع شدہ طی سالہای زراعی ۱۳۷۵-۷۶ الی ۱۳۷۸-۷۹ (میلیون مترمکعب)

ماہ	دہہ	آب ورودی بہ شبکہ				آب مصرفی غیرکشاورزی (واقعی)				آب مصرفی کشاورزی (واقعی)			
		۷۵-۷۶	۷۶-۷۷	۷۷-۷۸	۷۸-۷۹	۷۵-۷۶	۷۶-۷۷	۷۷-۷۸	۷۸-۷۹	۷۵-۷۶	۷۶-۷۷	۷۷-۷۸	۷۸-۷۹
آبان	اول	۹,۹	۶,۹	۷,۵	۳,۶	۲,۱	۱,۳	۰,۹	۱,۹	۷,۹	۵,۷	۶,۶	۱,۷
	دوم	۱۱,۵	۸,۵	۱۰,۰	۳,۶	۲,۱	۱,۳	۰,۹	۱,۹	۹,۴	۷,۲	۹,۱	۱,۷
	سوم	۱۰,۳	۱۳,۲	۱۳,۳	۶,۰	۲,۱	۱,۳	۰,۹	۱,۹	۸,۲	۱۱,۹	۱۲,۴	۴,۲
آذر	اول	۱۱,۲	۱۴,۳	۱۳,۵	۱۰,۰	۲,۲	۱,۲	۰,۹	۱,۰	۹,۱	۱۳,۲	۱۲,۵	۹,۱
	دوم	۱۱,۳	۱۴,۵	۱۱,۸	۸,۴	۲,۲	۱,۲	۰,۹	۱,۰	۹,۲	۱۳,۳	۱۰,۹	۷,۴
	سوم	۷,۴	۹,۵	۱۱,۸	۱۲,۶	۲,۲	۱,۲	۰,۹	۱,۰	۵,۳	۸,۳	۱۰,۹	۱۱,۷
دی	اول	۸,۳	۷,۲	۸,۵	۸,۳	۱,۸	۱,۳	۰,۶	۰,۹	۶,۵	۵,۸	۷,۸	۷,۴
	دوم	۶,۳	۸,۸	۶,۶	۷,۰	۱,۸	۱,۳	۰,۶	۰,۹	۴,۵	۷,۵	۵,۹	۶,۱
	سوم	۶,۰	۶,۴	۵,۷	۳,۸	۱,۸	۱,۳	۰,۶	۰,۹	۴,۲	۵,۱	۵,۱	۲,۹
بہمن	اول	۵,۲	۴,۸	۴,۳	۸,۳	۱,۹	۳,۱	۰,۹	۱,۸	۳,۳	۱,۷	۳,۵	۶,۵
	دوم	۳,۸	۴,۱	۵,۷	۷,۰	۱,۹	۳,۱	۰,۹	۱,۸	۱,۹	۱,۰	۴,۸	۵,۲
	سوم	۴,۰	۴,۴	۵,۳	۳,۸	۱,۹	۳,۱	۰,۹	۱,۸	۲,۱	۱,۴	۴,۴	۲,۱
اسفند	اول	۰,۰	۳,۵	۱۵,۱	۳,۴	۲,۴	۲,۷	۰,۷	۱,۳	۲,۴-	۰,۹	۱۴,۴	۲,۰
	دوم	۴,۱	۳,۴	۲۵,۷	۳,۱	۲,۴	۲,۷	۰,۷	۱,۳	۱,۷	۰,۷	۲۵,۰	۱,۸
	سوم	۳,۵	۳,۵	۱۵,۱	۵,۶	۲,۴	۲,۷	۰,۷	۱,۳	۱,۰	۰,۸	۱۴,۴	۴,۳
فروردین	اول	۶,۵	۶,۸	۹,۰	۹,۷	۰,۷	۱,۷	۰,۶	۱,۰	۵,۸	۵,۱	۸,۳	۸,۷
	دوم	۱۶,۸	۲۰,۵	۹,۸	۲۰,۷	۰,۷	۱,۷	۰,۶	۱,۰	۱۶,۲	۱۸,۷	۹,۲	۱۹,۷
	سوم	۳۷,۸	۴۲,۳	۲۲,۷	۳۵,۲	۰,۷	۱,۷	۰,۶	۱,۰	۳۷,۲	۴۰,۶	۲۲,۱	۳۴,۲
اردیبهشت	اول	۴۰,۶	۴۱,۰	۲۸,۹	۳۶,۵	۰,۸	۰,۶	۱,۰	۱,۰	۳۹,۹	۴۰,۳	۲۷,۹	۳۵,۵
	دوم	۴۷,۸	۴۶,۰	۳۵,۲	۴۳,۶	۰,۸	۰,۶	۱,۰	۱,۰	۴۷,۰	۴۵,۴	۳۴,۲	۴۲,۶
	سوم	۵۲,۷	۵۵,۰	۳۳,۳	۵۰,۹	۰,۸	۰,۶	۱,۰	۱,۰	۵۲,۰	۵۴,۴	۳۲,۳	۴۹,۹
خرداد	اول	۳۶,۳	۳۸,۳	۳۵,۷	۳۸,۵	۰,۷	۰,۵	۱,۰	۱,۰	۳۵,۶	۳۷,۸	۳۴,۷	۳۷,۶
	دوم	۲۷,۵	۲۴,۰	۳۴,۰	۳۶,۴	۰,۷	۰,۵	۱,۰	۱,۰	۲۶,۸	۲۳,۵	۳۳,۱	۳۵,۴
	سوم	۲۲,۱	۲۸,۳	۲۶,۴	۲۵,۷	۰,۷	۰,۵	۱,۰	۱,۰	۲۱,۴	۲۷,۸	۲۵,۵	۲۴,۷
تیر	اول	۲۲,۸	۳۳,۵	۲۹,۷	۲۷,۹	۰,۸	۱,۳	۱,۱	۱,۵	۲۲,۰	۳۲,۲	۲۸,۷	۲۶,۵
	دوم	۲۳,۴	۳۵,۸	۳۳,۷	۳۴,۱	۰,۸	۱,۳	۱,۱	۱,۵	۲۲,۷	۳۴,۵	۳۲,۶	۳۲,۷
	سوم	۴۳,۸	۳۶,۵	۳۵,۷	۳۸,۵	۰,۸	۱,۳	۱,۱	۱,۵	۴۳,۰	۳۵,۳	۳۴,۶	۳۷,۱
مرداد	اول	۴۴,۷	۳۷,۳	۳۶,۵	۳۵,۳	۱,۲	۰,۶	۱,۰	۰,۴	۴۳,۵	۳۶,۷	۳۵,۴	۳۴,۸
	دوم	۴۵,۳	۳۸,۵	۴۰,۶	۳۸,۹	۱,۲	۰,۶	۱,۰	۰,۴	۴۴,۱	۳۷,۹	۳۹,۶	۳۸,۵
	سوم	۴۸,۳	۳۶,۲	۴۳,۸	۴۴,۶	۱,۲	۰,۶	۱,۰	۰,۴	۴۷,۱	۳۵,۶	۴۲,۸	۴۴,۲
شهریور	اول	۳۷,۱	۳۴,۰	۳۲,۵	۳۰,۲	۱,۷	۱,۱	۱,۰	۰,۵	۳۵,۴	۳۲,۹	۳۱,۵	۲۹,۷
	دوم	۱۶,۱	۲۶,۵	۲۳,۷	۲۷,۴	۱,۷	۱,۱	۱,۰	۰,۵	۱۴,۴	۲۵,۴	۲۲,۷	۲۶,۸
	سوم	۵,۲	۶,۷	۱۴,۵	۲۰,۵	۱,۷	۱,۱	۱,۰	۰,۵	۳,۵	۵,۷	۱۳,۵	۱۹,۹
مهر	اول	۷,۶	۷,۴	۷,۳	۹,۸	۲,۴	۰,۹	۰,۹	۱,۴	۵,۲	۶,۵	۶,۴	۸,۴
	دوم	۵,۸	۵,۹	۵,۸	۲,۷	۲,۴	۰,۹	۰,۹	۱,۴	۳,۳	۵,۰	۴,۹	۱,۳
	سوم	۶,۷	۵,۳	۴,۷	۲,۶	۲,۴	۰,۹	۰,۹	۱,۴	۴,۳	۴,۴	۳,۸	۱,۲
جمع سالیانہ	۷۰۷,۷	۷۱۸,۸	۷۰۳,۳	۷۰۴,۳	۵۵,۶۸	۴۸,۶	۳۱,۸۹	۴۰,۹۲	۶۵۲,۰	۶۷۰,۲	۶۷۱,۴	۶۶۳,۴	

آنالیز ضرایب مدل

ضرایب محاسبه شده در جدول (۱۳) برای حالت احتساب بارندگی مؤثر برای هر کدام از دهه‌های سال زراعی که بارندگی وجود داشته تغییرات شدیدی نسبت به دهه‌های مشابه نشان می‌دهد. در شبکه بخاطر پراکنده بودن بارندگی و پایین بودن ارتفاع بارش‌های جوی، تامین رطوبت مورد نیاز خاک به کمک بارندگی مؤثر مورد توجه اکثریت مشترکین قرار نمی‌گیرد و تأثیر بسزائی در مصرف آب کشاورزی ندارد، بنابراین ضرایب مربوط به حالت در نظر گرفتن بارندگی مؤثر در مدل پیشنهاد نمی‌شود و برای کاربرد ضرایب محاسباتی تنها در حالت بدون احتساب بارندگی مؤثر، چهار مدل تعریف می‌گردد و نتایج حاصل از آن با آب مصرفی واقعی مقایسه می‌شود که نهایتاً مدلی که تطابق بیشتری با آب مصرفی دارد انتخاب می‌گردد.

جدول (۱۳) مقایسه ضرایب مدل برنامه‌ریزی توزیع آب براساس تشتک تبخیر در سال‌های زراعی

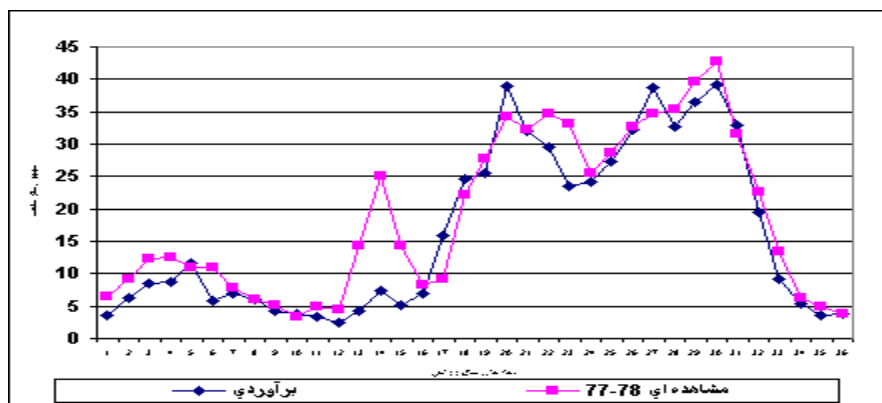
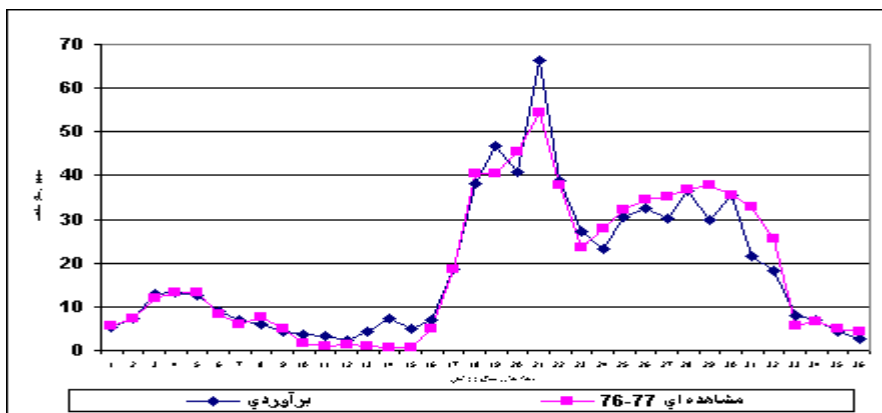
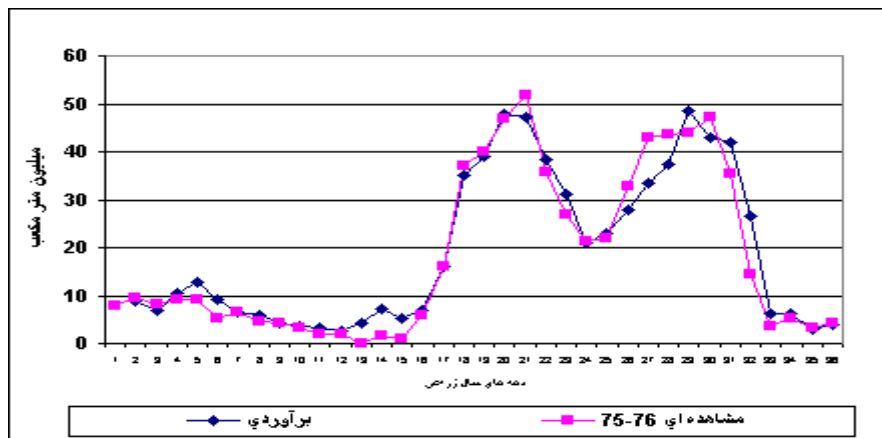
۱۳۷۵ - ۷۶ الی ۱۳۷۸ - ۷۹

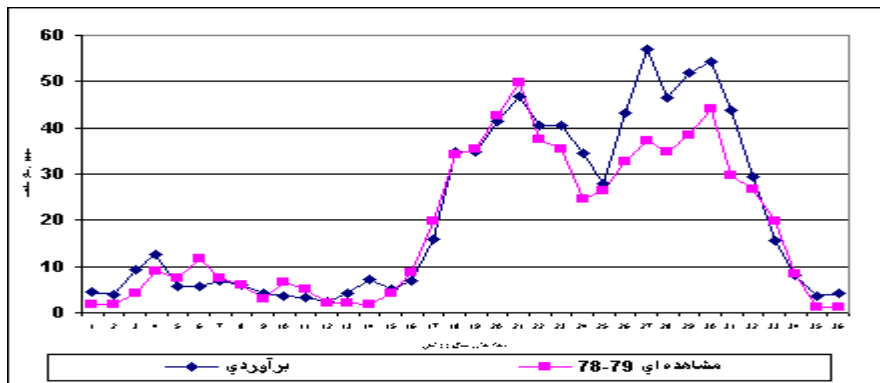
ماه	دهه	ضرایب با احتساب بارندگی				ضرایب بدون احتساب بارندگی			
		۷۵-۷۶	۷۶-۷۷	۷۷-۷۸	۷۸-۷۹	۷۵-۷۶	۷۶-۷۷	۷۷-۷۸	۷۸-۷۹
آبان	اول	۱,۳۳۲	۱,۲۰۸	۱,۷۸۱	×	۱,۳۳۲	۱,۲۰۸	۱,۷۸۱	۰,۵۳۸
	دوم	۳,۱۳۹	۲,۱۸۳	۳,۳۹۷	۲,۴۶۲	۳,۱۳۹	۲,۱۸۳	۳,۳۹۷	۱,۰۴۷
	سوم	۳,۳۷۶	۳,۸۶۱	۵,۵۴۴	۲,۸۱۲	۳,۳۷۶	۳,۸۶۱	۵,۵۴۴	۲,۸۱۲
آذر	اول	۳,۸۶۰	۵,۷۲۴	۱۰,۲۵۲	×	۳,۸۶۰	۵,۷۲۴	۱۰,۲۵۲	۶,۹۶۲
	دوم	×	×	۶۹,۳۶۱	×	×	۶۹,۳۶۱	×	×
	سوم	۶,۳۳۲	×	×	×	۶,۳۳۲	×	×	×
دی	اول	×	×	×	×	×	×	×	×
	دوم	×	×	×	×	×	×	×	×
	سوم	×	×	×	×	×	×	×	×
بهمن	اول	×	×	×	×	×	×	×	×
	دوم	×	×	×	×	×	×	×	×
	سوم	×	×	×	×	×	×	×	×
اسفند	اول	×	×	×	×	×	×	×	×
	دوم	×	×	×	×	×	×	×	×
	سوم	×	×	×	×	×	×	×	×
فروردین	اول	×	۵۹,۷۸۳	×	×	×	۵۹,۷۸۳	×	×
	دوم	۳,۶۱۱	۳,۶۶۲	۱۰,۲۶۸	۳,۳۵۹	۳,۶۱۱	۳,۶۶۲	۱۰,۲۶۸	۳,۳۵۹
	سوم	۲,۵۲۰	۲,۱۳۲	۲,۸۴۲	۲,۵۱۰	۲,۵۲۰	۲,۸۴۲	۲,۵۱۰	۲,۵۱۰
اردیبهشت	اول	۲,۶۶۵	۳,۸۰۴	۲,۳۹۴	۲,۶۷۵	۲,۶۶۵	۳,۸۰۴	۲,۳۹۴	۲,۶۷۵
	دوم	۴,۱۲۳	۲,۳۰۱	۸,۵۸۹	۳,۹۷۶	۲,۹۹۴	۲,۳۰۱	۸,۵۸۹	۲,۹۹۴
	سوم	۱,۲۷۳	۱,۳۱۲	۲,۱۳۹	۱,۵۶۶	۱,۲۴۵	۱,۳۱۲	۲,۱۳۹	۱,۲۴۵
خرداد	اول	۰,۹۶۹	۱,۰۸۷	۱,۴۱۶	۰,۸۸۲	۰,۸۸۲	۱,۴۱۶	۱,۰۸۷	۰,۸۸۲
	دوم	۱,۵۰۹	۱,۰۸۲	۰,۹۲۹	۰,۶۳۴	۰,۶۳۴	۰,۹۲۹	۱,۰۸۲	۰,۶۳۴
	سوم	۱,۰۵۰	۰,۹۴۳	۰,۹۳۸	۰,۸۹۸	۰,۸۹۸	۰,۹۳۸	۰,۹۴۳	۰,۸۹۸
تیر	اول	۲,۲۰۵	۱,۷۹۴	۱,۸۶۷	۱,۲۷۸	۱,۲۷۸	۱,۸۶۷	۱,۷۹۴	۱,۲۷۸
	دوم	۲,۸۴۹	۲,۰۹۶	۱,۵۹۵	۱,۱۶۲	۱,۱۶۲	۱,۵۹۵	۲,۰۹۶	۱,۱۶۲
	سوم	۱,۷۷۵	۱,۵۲۸	۱,۶۹۷	۱,۱۳۷	۱,۱۳۷	۱,۶۹۷	۱,۵۲۸	۱,۱۳۷
مرداد	اول	۱,۳۹۶	۱,۹۵۶	۱,۶۶۸	۱,۱۴۳	۱,۱۴۳	۱,۶۶۸	۱,۹۵۶	۱,۱۴۳
	دوم	۱,۸۷۷	۲,۷۳۷	۱,۸۷۱	۱,۳۹۵	۱,۳۹۵	۱,۸۷۱	۲,۷۳۷	۱,۳۹۵
	سوم	۱,۱۸۶	۲,۱۵۱	۱,۴۸۹	۰,۹۵۷	۰,۹۵۷	۱,۴۸۹	۲,۱۵۱	۰,۹۵۷
شهریور	اول	۰,۵۸۲	۱,۴۸۳	۱,۴۳۹	۰,۹۷۶	۰,۹۷۶	۱,۴۳۹	۱,۴۸۳	۰,۹۷۶
	دوم	۲,۶۶۴	۰,۵۴۱	۰,۹۵۲	۰,۸۱۷	۰,۸۱۷	۰,۹۵۲	۰,۵۴۱	۰,۸۱۷
	سوم	۰,۷۹۳	۰,۴۴۳	۰,۵۸۱	۰,۴۹۳	۰,۴۹۳	۰,۵۸۱	۰,۴۴۳	۰,۴۹۳
مهر	اول	۰,۳۷۷	۰,۳۸۸	۰,۸۱۴	۰,۲۰۱	۰,۲۰۱	۰,۸۱۴	۰,۳۸۸	۰,۳۷۷
	دوم	۰,۴۸۵	۱,۸۳۹	۰,۵۰۰	۰,۱۵۰	۰,۱۵۰	۰,۵۰۰	۱,۸۳۹	۰,۱۵۰
	سوم	۰,۹۱۷	۱,۴۹۵	۰,۳۳۳	×	×	۰,۳۳۳	۱,۴۹۵	۰,۳۳۳

مدل شماره یک

ضرایب این مدل، متوسط ضرایب محاسباتی طی چهار سال زراعی ۷۶ - ۷۵ الی ۷۹ - ۷۸ می‌باشد. نمودار (۱) مقایسه آب مورد نیاز براساس این مدل و آب مصرفی واقعی را نشان می‌دهد. همانطور که دیده می‌شود طی ماه‌های بهره‌برداری که بارندگی نیز وجود نداشته تطابق خوبی بین مقادیر برآوردی و مشاهده‌ای وجود دارد.

نمودار (۱) مقایسه میزان نیاز آبی برآوردی مدل شماره یک با میزان آب مصرفی





مدل شماره دو

ضرایب این مدل همان ضرایب سال زراعی ۷۹ - ۷۸ است که دلیل این انتخاب، بالا بودن راندمان در سال زراعی مذکور در طی سال‌های مورد نظر در شبکه بوده است. این ضرایب نسبت به میانگین ضرایب چهار ساله مقادیر کمتری را نشان می‌دهد و در نتیجه آن آب مورد نیاز محاسباتی براساس این مدل کمتر برآورد می‌شود.

مدل شماره سه

ضرایب این مدل به صورت ترکیبی از ضرایب متوسط چهار ساله و ضرایب سال زراعی ۷۹ - ۷۸ انتخاب شده است.

مدل شماره چهار

ضرایب این مدل با حذف نقاط پرت ضرایب در هر دهه بین چهار سال و محاسبه متوسط چهار ساله بقیه ضرایب بدست می‌آید.

ضرایب محاسبه شده برای چهار مدل فوق در جدول (۱۴) ارائه شده است. برای مقایسه میزان نیاز آبی برآوردی توسط هر کدام از این مدل‌ها با مقادیر حجم آب مصرفی در سال‌های مورد نظر، برآورد به کمک ضرایب مربوطه انجام پذیرفته و خطای استاندارد مقادیر برآوردی و مشاهداتی برای هر مدل بدست آمده که نتیجه این محاسبات در جدول (۱۵) آورده شده است. بخاطر کم بودن خطای استاندارد مدل شماره یک نسبت به دیگر مدل‌ها، این مدل جهت برآورد آب مورد نیاز در شبکه انتخاب می‌گردد.

جدول (۱۴) ضرایب مدل‌های انتخابی براساس روش اصلاحی بدون احتساب بارندگی

ماه	دهه	مدل شماره	مدل شماره دو	مدل شماره سه	مدل شماره چهار
آبان	اول	۱,۲۱۰	۰,۵۳۸	۱,۲۱۰	۱,۴۳۴
	دوم	۲,۳۵۰	۱,۰۴۷	۲,۳۵۰	۲,۷۸۵
	سوم	۳,۸۹۸	۲,۸۱۲	۲,۸۱۲	۳,۳۴۹
آذر	اول	۵,۳۹۰	۶,۹۶۲	۶,۹۶۲	۵,۹۰۰
	دوم	۳۶,۸۵۲	×	۳۶,۸۵۲	۴,۴۳۵
	سوم	۶,۳۳۲	×	۶,۳۳۲	۶,۳۳۲
دی	اول	×	×	×	×
	دوم	×	×	×	×
	سوم	×	×	×	×
بهمن	اول	×	×	×	×
	دوم	×	×	×	×
	سوم	×	×	×	×
اسفند	اول	×	×	×	×
	دوم	×	×	×	×
	سوم	×	×	×	×
فروردین	اول	۲۷,۲۶۷	×	۲۷,۲۶۷	×
	دوم	۳,۴۱۵	۳,۳۵۹	۳,۳۵۹	۳,۴۱۵
	سوم	۲,۴۶۴	۲,۵۱۰	۲,۵۱۰	۲,۴۶۴
اردیبهشت	اول	۲,۶۰۶	۲,۶۷۵	۲,۶۷۵	۲,۵۰۶
	دوم	۲,۸۰۲	۲,۹۹۴	۲,۹۹۴	۲,۸۰۲
	سوم	۱,۳۴۸	۱,۲۴۵	۱,۲۴۵	۱,۳۴۸
خرداد	اول	۱,۰۱۰	۰,۸۸۲	۰,۸۸۲	۰,۸۷۵
	دوم	۰,۸۸۵	۰,۶۳۴	۰,۶۳۴	۰,۹۶۸
	سوم	۰,۸۹۶	۰,۸۴۸	۰,۸۴۸	۰,۸۹۶
تیر	اول	۱,۶۹۱	۱,۲۷۸	۱,۲۷۸	۱,۶۹۱
	دوم	۱,۷۸۸	۱,۱۶۲	۱,۱۶۲	۱,۶۱۸
	سوم	۱,۵۲۳	۱,۱۳۷	۱,۱۳۷	۱,۵۲۳
مرداد	اول	۱,۵۴۱	۱,۱۴۳	۱,۱۴۳	۱,۴۰۲
	دوم	۱,۷۱۷	۱,۳۹۵	۱,۳۹۵	۱,۸۲۵
	سوم	۱,۴۱۲	۰,۹۵۷	۰,۹۵۷	۱,۱۶۶
شهریور	اول	۱,۰۷۲	۰,۹۷۶	۰,۹۷۶	۱,۲۳۶
	دوم	۰,۶۴۰	۰,۸۱۷	۰,۸۱۷	۰,۷۳۶
	سوم	۰,۴۸۱	۰,۴۹۳	۰,۴۹۳	۰,۴۸۱
مهر	اول	۰,۳۳۱	۰,۱۱۴	۰,۱۱۴	۰,۴۰۳
	دوم	۰,۴۴۴	۰,۱۲۶	۰,۱۲۶	۰,۵۵۰
	سوم	۰,۸۳۴	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۱,۰۰۱

جدول (۱۵) مقایسه خطای استاندارد حجم آب برآوردی پریشدهای ده روزه برای مدل‌های پیشنهادی

سال زراعی	مدل یک	مدل دو	مدل سه	مدل چهار
۷۵-۷۶	۹,۲۳	۷,۳۱	۱۰,۷۳	۴,۶۶ ×
۷۶-۷۷	۴,۹۴ ×	۸,۲۲	۷,۹۹	۵,۵۵
۷۷-۷۸	۴,۱۷ ×	۶,۸۲	۶,۴۰	۴,۳۷
۷۸-۷۹	۸,۶۷	۰,۰۰	۵,۱۲ ×	۷,۰۹

۳-۲- نحوه استفاده از مدل

در اولین ماه سال زراعی با برآورد سطح زیرکشت محصولات براساس الگوی کشت اتفاق افتاده طی سال‌های قبل و بکارگیری ضرائب گیاهی مربوط به دوره رشد هر محصول، آمار هواشناسی مورد نیاز روش تشتک تبخیر از یک دهه قبل در روابط مربوطه قرار داده می‌شود و نهایتاً نیاز آبی خالص هر محصول برای دهه اول این ماه محاسبه می‌شود. در مرحله بعد با استفاده از ضرایب مدل انتخاب شده (مدل شماره یک)، حجم آب مورد نیاز محصولات زراعی محاسبه و در نتیجه در آن دهه دبی مورد نیاز آبیاری هر محصول محاسبه می‌گردد. از مجموع دبی‌های مورد نیاز هر محصول دبی کل مورد نیاز کشاورزی بدست می‌آید. جدول (۱۶) نمونه محاسبات را برای برآورد آب مورد نیاز دهه اول مرداد سال زراعی ۸۰ - ۱۳۷۹ نشان می‌دهد.

۳-۳- کاربرد عملی مدل در شبکه

مدل برنامه‌ریزی آب بر مبنای محاسبه تبخیر و تعرق از سطوح گیاهی و ضرایب اصلاحی از آب مصرفی در شبکه طراحی شده و به عنوان یک معیار تشخیص نیاز آبی در دوره‌های ده روزه عمل می‌کند. حال به دلیل اینکه شرایط دیگری از جمله وضعیت فیزیکی شبکه از لحاظ انتقال آب، وضعیت منابع آب قابل استحصال، مبانی اولیه طراحی شبکه، موارد استثنایی و غیرمترقبه در شبکه نیز در برنامه‌ریزی آب در شبکه حکم فرماست، بنابراین ضرورت دارد مدل با توجه به شرایط مذکور انعطاف‌پذیر باشد و زمانی این مدل به معنای واقعی در شبکه کاربرد دارد که با حفظ اصول طراحی آن بر وضعیت روز شبکه منطبق گردد. در اینجا شرایطی از قبیل حداکثر دبی مجاز قابل انتقال در کانال اصلی شبکه، حجم آب قابل تخصیص در هر دهه و شرایط ویژه در شبکه به عنوان حدود مرزی در کاربرد صحیح این مدل پیشنهاد شده و در عمل بکار گرفته می‌شود.

- حداکثر دبی مجاز قابل انتقال در کانال اصلی شبکه

شرط اول - حداکثر دبی مجاز براساس وضعیت فیزیکی کانال اصلی که از آزمایش عملی اندازه‌گیری حداکثر ظرفیت کشش کانال اصلی یعنی ۷۵ متر مکعب در ثانیه با استفاده از روش اندازه‌گیری جریان توسط مولینه (۶۸ متر مکعب در ثانیه مطابق سازه اندازه‌گیری جریان آب در ابتدای شبکه) در نظر گرفته شده است. با توجه به مبانی طراحی شبکه و در نظر گرفتن ظرفیت ۵ مترمکعب در ثانیه برای ایستگاه‌های پمپاژ ۲ و ۸ که در شرایط کنونی به بهره‌برداری نرسیده‌اند، این حداکثر دبی مجاز به ۷۰ متر مکعب در ثانیه (۶۳ متر مکعب در ثانیه برحسب دقت سازه اندازه‌گیری موجود) تقلیل می‌یابد.

شرط دوم - حداکثر دبی مجاز براساس دبی‌های مشاهده‌ای که با توجه به آمار دبی‌های ورودی به شبکه طی سال‌های مورد نظر در این مطالعه، این حداکثر استخراج شده است.

شرط سوم - حداکثر دبی مجاز براساس ۱۰ درصد افزایش دبی پیش‌بینی شده توسط مدل.

برای انتخاب حداکثر دبی مجاز، با مقایسه دو شرط دوم و سوم و انتخاب ماکزیمم بین آنها، در صورتی که این مقدار از میزان حداکثر دبی مجاز شرط اول یعنی ۶۳ متر مکعب در ثانیه کمتر باشد، به عنوان حداکثر دبی مجاز انتخاب می‌شود و در غیر این صورت حداکثر دبی مجاز ۶۳ متر مکعب در ثانیه خواهد شد.

- حجم آب قابل تخصیص در هر دهه

- با استفاده از مدل و محاسبه حجم آب مورد نیاز، برای هر دهه حجم ثابتی در نظر گرفته می‌شود و شرکت بهره‌برداری براساس میانگین دبی پیش‌بینی شده در مدل و رعایت حداکثر دبی مجاز می‌تواند از سد مخزنی ارس آب درخواست نماید.

- در شرایط خشکسالی و کمبود آب قابل استحصال به عنوان یک عامل محدوده‌کننده، حجم آب محاسباتی تصحیح می‌گردد و شرکت با استفاده مجدد از آب‌های برگشتی و روش‌های کم آبیاری، آب مورد نیاز شبکه را تأمین خواهد کرد.

- کاربرد مدل برای شرایط ویژه شبکه

- بخاطر اینکه در شبکه مغان بغیر از مصارف کشاورزی، مصارفی از قبیل شرب، بهداشت، صنعت و غیره وجود دارد و در ماه‌های غیر بهره‌برداری نیز در شبکه جریان آب برقرار است، بنابراین به کلیه دبی‌های محاسباتی از بین دبی متوسط چهارساله و آخرین سال زراعی بیشترین دبی توزیع شده به عنوان مصارف غیر کشاورزی به دبی‌های محاسباتی در مدل افزوده می‌شود.
 - در دهه‌هایی که آمار تبخیر از تشتک وجود نداشته باشد، از متوسط دبی‌های چهارساله برای برآورد حجم آب مورد نیاز استفاده می‌گردد.
 - در صورت استفاده مجدد از آب‌های برگشتی (زهکش‌های شبکه)، حجم یا دبی مورد استفاده، از احجام برآوردی کم شده و به همان میزان دبی‌های محاسباتی اصلاح می‌گردد.
 - در صورت بروز حوادث غیرمترقبه در شبکه و همچنین عدم امکان تأمین آب مورد نیاز به دلیل محدودیت کشش کانال اصلی، جهت جلوگیری از اختلال در برنامه‌ریزی آب، دبی‌های محاسباتی اصلاح شده و حجم آب مربوطه به دهه‌های بعد انتقال می‌یابد. البته این حجم قابل انتقال در یک ماه می‌باشد و امکان تخصیص از یک ماه به ماه دیگر نمی‌باشد.
 - در صورتی که نیاز برآوردی مدل بیش از ظرفیت انتقال کانال در دهه فوق باشد حجم مازاد به دهه بعدی انتقال خواهد یافت.
- جدول (۱۷) نمونه خروجی دبی‌های محاسباتی و تصحیحات مربوطه به کمک مدل برای مرداد ماه سال زراعی ۸۰ - ۷۹ نشان می‌دهد.

۳-۴- درخواست و تخصیص آب از سد مخزنی ارس

با توجه به اینکه در ماه‌های بهره‌برداری نیاز آبی شبکه مغان از طریق رهاسازی جریان آب از سد مخزنی ارس تأمین می‌شود و ضرورت دارد مطابق برنامه با توجه به مدت زمان رسیدن آب از محل مخزن سد تا سد میل و مغان در ابتدای شبکه حداقل سه روز زودتر آب درخواست شود. طبق محاسبات انجام شده در مدل مطابق جدول (۱۸) شرکت بهره‌برداری آب مورد نیاز خود را از مدیریت سد مخزنی ارس درخواست می‌نماید.

جدول (۱۸) برآورد و پیش‌بینی حجم و دبی‌های مورد نیاز شبکه آبیاری و زهکشی مغان از یکم الی دهم مرداد ماه سال زراعی ۸۰ - ۷۹ (مترمکعب در ثانیه)

روز	دبی متوسط پیش‌بینی شده (مترمکعب در ثانیه)	حداکثر دبی مجاز (مترمکعب در ثانیه)	حجم کل آب پیش‌بینی (MCM)
۱	۵۵,۲	۶۰,۸	۴,۸
۲	۵۵,۲	۶۰,۸	۴,۸
۳	۵۵,۲	۶۰,۸	۴,۸
۴	۵۵,۲	۶۰,۸	۴,۸
۵	۵۵,۲	۶۰,۸	۴,۸
۶	۵۵,۲	۶۰,۸	۴,۸
۷	۵۵,۲	۶۰,۸	۴,۸
۸	۵۵,۲	۶۰,۸	۴,۸
۹	۵۵,۲	۶۰,۸	۴,۸
۱۰	۵۵,۲	۶۰,۸	۴,۸
جمع کل			۴۷,۷

۱- دبی کل پیش‌بینی متوسط دبی مورد نیاز شبکه در دهه فوق می‌باشد

۲- حداکثر دبی مجاز مورد تأیید، حداکثر دبی است که شرکت بهره‌برداری می‌تواند درخواست کند ولی

حجم آب مصرفی در ده روزه مربوطه نباید بیشتر از ۴۷/۷ میلیون متر مکعب باشد

۴- نتایج حاصل از کاربرد مدل

از کاربرد یکساله مدل برنامه‌ریزی آب در شبکه آبیاری و زهکشی مغان در دو سال زراعی ۸۰ - ۷۹ و

۸۱ - ۸۰ مطابق جدول (۱۹) و نمودار (۲) نتایجی به شرح ذیل حاصل شده است:

- در سه ماهه آخر سال زراعی ۸۰ - ۷۹، حجم آب برآوردی براساس مدل به میزان ۱۲,۴ میلیون مترمکعب نسبت به حجم آب ورودی به شبکه بیشتر برآورد شده است. این اختلاف ناشی از کاهش جریان آب ورودی به سد میل و مغان بخاطر کمبود آب در مخزن سد ارس بوده است. ارقام مربوط

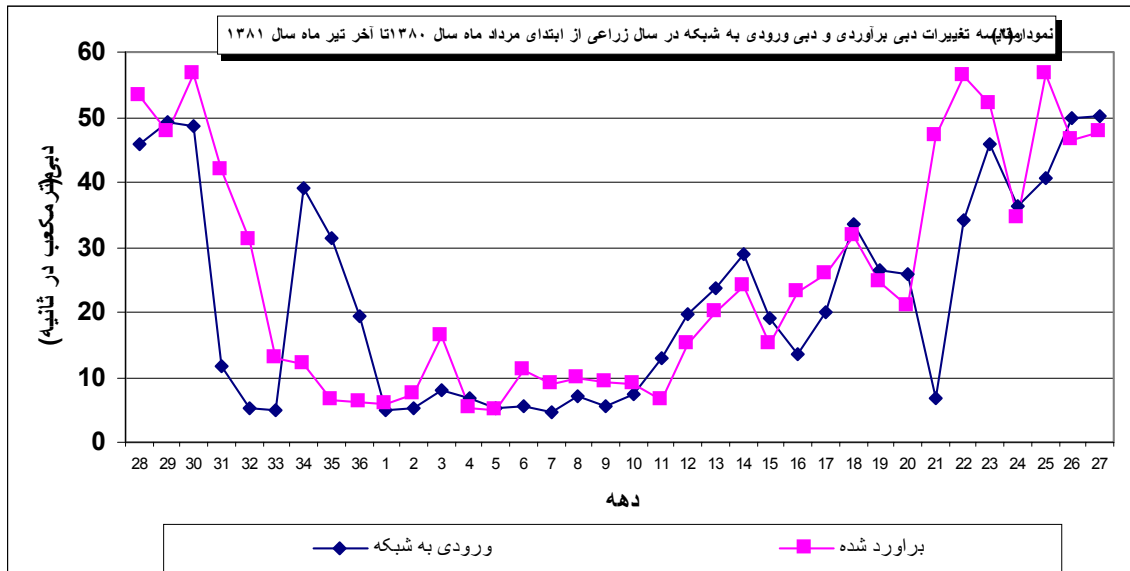
- به ماه شهریور گویای این مطلب می باشد، لیکن به دلیل افزایش جریان آب ورودی به سد ارس امکان تخصیص آب در مهر ماه به وجود آمده است.
- تغییرات متناوب دبی جریان آب ورودی به شبکه نسبت به دبی های برآوردی برای سال زراعی ۸۰ - ۷۹ در اثر طولانی شدن دوره رشد محصولات شبکه بر خلاف ضرایب گیاهی پیش بینی شده و همچنین تأثیر ذخیره سد ارس بر نیاز آبی شبکه بوده است.
 - شرکت بهره برداری در سال زراعی ۸۰ - ۷۹ حداکثر دبی مجاز ورودی به شبکه را رعایت نموده است.
 - به دلیل عدم وجود آمار تبخیر از تشتک طی ماه های غیر بهره برداری خصوصاً در زمستان در ایستگاه هواشناسی پارس آباد، ضرایب مدل قابل محاسبه نبوده و آب مورد نیاز شبکه با میانگین گیری ارقام سال های قبل برآورد شده است.
 - در سه ماهه اول سال زراعی ۸۱ - ۸۰، حجم آب پیش بینی شده به دلیل استفاده از آمار متوسط جریان ورودی به شبکه طی سال های گذشته و تغییر شرایط در سال جاری تغییرات کمی داشته است، لیکن روند جریان آب در هر دو حالت برآوردی و واقعی یکسان بوده است.
 - از دهه شماره ۱۰ یعنی اولین دهه بهمن ماه سال زراعی ۸۱ - ۸۰ تا پایان اسفند ماه جریان آب ورودی به شبکه روند صعودی داشته که دلیل این امر برنامه ریزی مدیریت شبکه در تشویق زارعین برای دریافت یک نوبت آبیاری محصولات پاییزه در شبکه به خاطر تغییر شرایط جوی بوده است.
 - در ماه فروردین نیز به دلیل آبیاری پیش از موعد ماه های قبل، دبی ورودی به شبکه کاهش یافته است، لیکن در ماه اردیبهشت برآوردها با جریان ورودی تطابق خوبی داشته است. دهه سوم این ماه به خاطر بارندگی های متناوب و اختلال در برنامه ریزی آب در شبکه اختلاف زیادی بین دبی ورودی به شبکه با دبی برآوردی به وجود آمده است.
 - در دو ماه خرداد و تیر، دبی های برآوردی با جریان ورودی به شبکه تطابق خوبی داشته است.
 - در اکثر ماه های سال زراعی ۸۱ - ۸۰، شرکت بهره برداری حداکثر دبی مجاز را رعایت نموده و در دو ماه خرداد و تیر به خاطر انتقال پیک آبیاری از اردیبهشت ماه و افزایش سطوح کشت تابستانه (کشت دوم) برخلاف سال های قبل، اختلاف در حداکثر جریان ورودی با حداکثر دبی مجاز به وجود آمده است. همچنین به خاطر شستشوی رسوبات از کانال های اصلی در خرداد ماه مقادیر قابل توجهی از جریان آب در برخی روزها از طریق تخلیه کننده ها از سیستم شبکه خارج شده است.
 - پس از یک دوره کامل کاربرد مدل پیشنهادی، در پایان سال زراعی ۸۱ - ۸۰ می توان تحلیل های صحیح تری انجام داد.

۵- ارزیابی کلی مدل پیشنهادی

- بطور کلی برای ارزیابی کلی مدل پیشنهادی در شبکه آبیاری و زهکشی مغان براساس نتایج حاصله و تجربه یکساله آن مواردی به شرح ذیل ارائه می‌گردد:
- مدل پیشنهادی با فرض صحیح بودن نیاز آبی خالص محصولات و آب مصرف در شبکه تهیه شده در صورتی که هر دوی این موارد دارای خطاهایی می‌باشند. نیاز آبی به دلیل صحیح نبودن ضرایب گیاهی و تطابق تاریخ‌های کشت با وضعیت فعلی و آب مصرفی به دلیل دقت کم سازه‌های اندازه‌گیری و مدیریت‌های مختلف طی سال‌های گذشته در مصرف آب، در برآوردهای مدل خطا وارد می‌سازد.
 - با توجه به اینکه آبیاری تابع پارامترهای مختلفی از قبیل وضعیت جوی، وضعیت رطوبت و ذخیره آب در خاک، روش‌های آبیاری و موارد دیگری می‌باشد، لذا برآورد دقیق در صورتی امکان‌پذیر است که پارامترهای مهم در مدل لحاظ شوند.
 - روش مورد استفاده برای برآورد نیاز آبی خالص محصولات (روش تشتک تبخیر) نیاز به بررسی و تدقیق براساس تبخیر و تعرق واقعی محصولات در شبکه دارد.
 - بخاطر وسعت و تنوع آب و هوا در شبکه، کاربرد آمار ایستگاه هواشناسی و تعمیم آن به کل شبکه نتایج خوبی را ارائه نمی‌دهد، بنابراین ضرورت احداث ایستگاه‌های جدید در سطح شبکه از نظر تبخیرسنجی و باران‌سنجی آشکار است.
 - به دلیل آنکه آمار هواشناسی مورد استفاده همگن نشده بودند، کاربرد این آمار در تعیین ضرایب تأثیرگذار می‌باشند.
 - به علت عدم امکان پیش‌بینی وضعیت جوی در شبکه در رابطه با بارندگی و صرفنظر کردن از بارندگی مؤثر در ضرائب مدل در ماهی که بارندگی‌های متناوبی در شبکه رخ دهد، مدل دقت کافی در برآوردها نخواهد داشت.
 - کاربرد مدل برای یکسال زراعی و اصلاح خطاهای آن برای سال زراعی بعد در تدقیق مدل برای برآورد صحیح‌تر کمک شایانی خواهد کرد.
 - به دلیل ثابت بودن ضرایب و دینامیکی عمل نمودن این ضرایب همزمان با کاربرد مدل در شبکه، خطاهای بیشتری در برآوردها بوجود آورده است.
 - ضرائب مدل دربرگیرنده خطاهای محاسبه نیاز آبی خالص، راندمان‌های آبیاری و برنامه‌ریزی مدیریت شبکه می‌باشد، بنابراین با اصلاح هر کدام از این موارد مدل بهتری حاصل خواهد شد.
 - در کل می‌توان گفت مدل پیشنهادی قادر به برآورد آب مورد نیاز شبکه بوده و می‌توان شروع خوبی برای برنامه‌ریزی آب در شبکه باشد و با اجرا و اصلاح آنها طی سال‌های آتی در این رابطه مثمرتر خواهد بود.

جدول (۱۹) مقایسه حجم آب برآوردی مورد نیاز شبکه با میزان مصرف شده در سال زراعی ۸۰-۸۱ و ۷۹-۸۰

سال زراعی	ماه	دهه	حجم پیش‌بینی مدل (MCM)	حجم ورودی به شبکه (MCM)	اختلاف (MCM)	متوسط دبی برآوردی (مترمکعب در ثانیه)	متوسط دبی ورودی به شبکه (مترمکعب در ثانیه)	حداکثر دبی برآوردی (مترمکعب در ثانیه)	حداکثر دبی روزانه ورودی به شبکه (مترمکعب در ثانیه)
۷۹-۸۰	مرداد	اول	۴۶،۰	۳۹،۵	۶،۵	۵۳،۲	۴۵،۷	۵۸،۵	۴۸،۶
		دوم	۴۱،۳	۴۲،۶	۱،۳-	۴۷،۸	۴۹،۳	۵۴،۰	۵۱،۲
		سوم	۵۳،۹	۴۶،۳	۷،۶	۵۶،۷	۴۸،۷	۶۲،۴	۵۱،۷
		جمع	۱۴۱،۱	۱۲۸،۴	۱۲،۸				
	شهریور	اول	۳۶،۲	۱۰،۱	۲۶،۱	۴۱،۹	۱۱،۷	۴۵،۰	۴۸،۱
		دوم	۲۶،۹	۴،۴	۲۲،۵	۳۱،۲	۵،۱	۴۰،۰	۳۵،۱
		سوم	۱۲،۴	۴،۸	۷،۶	۱۳،۰	۵،۱	۲۶،۰	۲۲،۱
		جمع	۷۵،۵	۱۹،۴	۵۶،۲				
	مهر	اول	۱۰،۳	۳۳،۶	۲۳،۳-	۱۱،۹	۳۸،۹	۱۴،۰	۱۲،۲
		دوم	۵،۵	۲۷،۱	۲۱،۶-	۶،۴	۳۱،۳	۱۵،۰	۵،۹
		سوم	۵،۲	۱۶،۸	۱۱،۶-	۶،۰	۱۹،۵	۹،۰	۵،۱
		جمع	۲۱،۰	۷۷،۶	۵۶،۶-				
جمع کل		۲۳۷،۷	۲۲۵،۳	۱۲،۴					
۸۰-۸۱	آبان	اول	۵،۰	۴،۴	۰،۶	۵،۸	۵،۱	۱۲،۰	۵،۱
		دوم	۶،۵	۴،۴	۲،۱	۷،۵	۵،۱	۱۵،۰	۵،۴
		سوم	۱۴،۲	۶،۹	۷،۳	۱۶،۴	۷،۹	۱۸،۰	۱۰،۸
		جمع	۲۵،۷	۱۵،۶	۱۰،۱				
	آذر	اول	۴،۵	۵،۸	۱،۳-	۵،۲	۶،۷	۱۸،۰	۱۰،۷
		دوم	۴،۳	۴،۵	۰،۲-	۵،۰	۵،۳	۱۷،۰	۷،۰
		سوم	۹،۶	۴،۸	۴،۸	۱۱،۱	۵،۶	۱۷،۰	۹،۱
		جمع	۱۸،۴	۱۵،۲	۳،۲				
	دی	اول	۷،۶	۴،۰	۳،۶	۸،۸	۴،۶	۲۳،۰	۶،۰
		دوم	۸،۶	۶،۱	۲،۵	۱۰،۰	۷،۰	۱۳،۰	۸،۷
		سوم	۸،۱	۴،۹	۳،۲	۹،۴	۵،۶	۱۰،۳	۹،۶
		جمع	۲۴،۳	۱۴،۹	۹،۴				
بهمن	اول	۷،۸	۶،۴	۱،۴	۹،۰	۷،۴	۱۰،۰	۹،۲	
	دوم	۵،۵	۱۱،۱	۵،۶-	۶،۴	۱۲،۸	۱۳،۰	۱۶،۰	
	سوم	۱۳،۰	۱۷،۰	۴،۰-	۱۵،۰	۱۹،۷	۱۰،۰	۲۳،۰	
	جمع	۲۶،۳	۳۴،۵	۸،۲-					
اسفند	اول	۱۷،۳	۲۰،۴	۳،۱-	۲۰،۰	۲۳،۶	۲۳،۰	۲۷،۱	
	دوم	۲۰،۷	۲۵،۰	۴،۳-	۲۴،۰	۲۸،۹	۳۲،۰	۳۵،۰	
	سوم	۱۳،۰	۱۴،۸	۱،۸-	۱۵،۰	۱۷،۲	۲۵،۰	۲۶،۳	
	جمع	۵۱،۰	۶۰،۲	۹،۲-					
فروردین	اول	۱۹،۹	۱۱،۸	۸،۱	۲۳،۰	۱۳،۶	۱۵،۰	۲۰،۲	
	دوم	۲۲،۴	۱۷،۳	۵،۱	۲۵،۹	۲۰،۰	۳۶،۰	۲۶،۵	
	سوم	۳۰،۲	۳۱،۹	۱،۷-	۳۱،۸	۳۳،۵	۴۷،۰	۳۵،۷	
	جمع	۷۲،۵	۶۱،۰	۱۱،۵					
اردیبهشت	اول	۲۱،۳	۲۲،۹	۱،۶-	۲۴،۷	۲۶،۵	۵۴،۰	۳۵،۹	
	دوم	۱۸،۱	۲۲،۲	۴،۱-	۲۰،۹	۲۵،۸	۴۳،۰	۴۱،۱	
	سوم	۴۴،۶	۶،۴	۳۸،۲	۴۶،۹	۶،۷	۶۰،۰	۱۳،۰	
	جمع	۸۴،۰	۵۱،۵	۳۲،۵					
خرداد	اول	۴۸،۶	۲۹،۴	۱۹،۲	۵۶،۳	۳۴،۰	۶۱،۹	۴۸،۰	
	دوم	۴۴،۸	۳۹،۷	۵،۱	۵۱،۹	۴۵،۹	۵۱،۰	۵۳،۶	
	سوم	۳۲،۷	۳۴،۶	۱،۹-	۳۴،۴	۳۶،۴	۳۷،۹	۴۰،۲	
	جمع	۱۲۶،۱	۱۰۳،۶	۲۲،۵					
تیر	اول	۴۸،۹	۳۵،۱	۱۳،۸	۵۶،۶	۴۰،۶	۶۲،۳	۴۴،۴	
	دوم	۴۰،۲	۴۲،۹	۲،۷-	۴۶،۵	۴۹،۷	۵۱،۲	۵۵،۳	
	سوم	۴۵،۴	۴۷،۷	۲،۳-	۴۷،۸	۵۰،۲	۵۲،۶	۵۳،۴	
	جمع	۱۳۴،۵	۱۲۵،۸	۸،۸					
جمع کل		۵۶۲،۸	۴۸۲،۳	۸۰،۵					



۶- پیشنهادات

- تدقیق ضرائب گیاهی مناسب محصولات شبکه با توجه تاریخ‌های کشت و دوره رشد گیاهان مطابق شرایط موجود شبکه.
- استفاده از آمار هواشناسی قابل قبول با توجه به گستردگی و تنوع آب و هوایی در شبکه و همگن نمودن این آمارها.
- تعیین نیاز آبی خالص واقعی محصولات شبکه به کمک روش لایسیمتری.
- استفاده از آمار پیش‌بینی پارامترهای هواشناسی به کمک فن‌آوری‌های روز (اطلاعات ماهواره‌ای از طریق اینترنت).
- اصلاح مدل پیشنهادی پس از اتمام هر سال زراعی و اعمال شرایط غیرقابل پیش‌بینی در برنامه‌ریزی آب همزمان با کاربرد آن در شبکه .
- دخالت دادن پارامترهای مربوط به آبیاری از قبیل وضعیت رطوبتی خاک، تاریخ‌های کاشت محصولات و نوبت‌های آبیاری و تصمیمات آبیاران در مناطق شبکه در مدل پیشنهادی.
- تهیه مدل پویا با استفاده از ضرایب دینامیکی برای تأثیر دادن نتایج واقعی حاصل از دهه‌های قبل برای پیش‌بینی ماه‌های آتی.

**ارزیابی ساختار فیزیکی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان به منظور به
هنگام نمودن اطلاعات و شناخت محدودیت‌ها در راستای تدوین برنامه
عملیات نگهداری و تعمیرات**

محمد کاظم سیاهی^۱ و بهنام باغبان‌زاده^۲

لغات کلیدی: سفیدرود، بهسازی، تعمیرات، بانک اطلاعاتی

چکیده

شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان با مساحت جغرافیایی ۲۸۴۱۸۰ هکتار در قالب ۱۷ واحد عمرانی شکل گرفته است. از این مساحت در وضع موجود ۱۸۹۸۳۳ هکتار ناخالص تحت کشت برنج است که در مقایسه با سطح زیرکشت برنج در مطالعات ساماندهی مشاور طرح (مهندسین مشاور سوگراه) ۲۶۵۰۰ هکتار افزایش یافته است. از زمان شکل‌گیری شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان تاکنون (با قدمت بیش از ۳۵ سال) بخش اصلی ساختار شبکه دستخوش تغییراتی شده و مشکلات روزافزونی را به بار آورده است. اهم مشکلات و محدودیت‌های حاصله عبارتند از تغییرات در الگوی زراعی و افزایش سطح زیرکشت برنج در محدوده زیرپوشش شبکه آبیاری، رسوب‌گذاری در کانال‌ها و زهکش‌ها و کاهش ظرفیت انتقال آنها، پدیده بالا آمدن سطح آب در تالاب انزلی و بروز مشکلات زهکشی در اراضی پست و دلتایی محدوده شبکه، کمبود منابع آب در دسترس به لحاظ کاهش ظرفیت مفید مخزن سد سفیدرود، نارسایی‌های توزیع آب در مزارع به سبب محدودیت‌های منابع آب و مهمتر اینکه تخریب تعداد زیادی از دریاچه‌های آبیاری و تنظیم سطح آب کانال‌ها و بعضاً نامناسب بودن موقعیت بعضی از محل‌های آبیاری از کانال‌ها به لحاظ تغییر در الگوی زراعی و... ساختار فیزیکی و مدیریتی شبکه مذکور را با محدودیت‌های زیادی مواجه نموده است. مسایل و مشکلات فوق ضرورت بازنگری و بهسازی ساختار شبکه را ایجاب نمود.

به همین منظور در راستای ارزیابی ساختار فیزیکی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان مهندسین مشاور پندام در قالب مطالعات بهسازی شبکه مذکور اقدام به تهیه و تکمیل چک لیست برای کلیه بازه‌های

کانال‌های اصلی و درجه یک (حدود ۴۳۰ کیلومتر شامل ۶۳ رشته کانال)، کانال‌های پیش ساخته درجه دو S,SP (حدود ۷۶۲ کیلومتر شامل ۳۱۲ رشته کانال) و زهکش‌های اصلی و فرعی (حدود ۱۰۸۰ کیلومتر شامل ۵۴۴ رشته زهکش)، جاده‌های سرویس و بیش از ۱۵۰۰۰۰ ابنیه وابسته نموده است. ضمناً علاوه بر تکمیل چک لیست‌های ارزیابی کارشناسی فوق به منظور آگاهی از نظرات آب‌بران (شاربین) درخصوص محدودیت‌های فیزیکی شبکه پرسشنامه‌هایی را تدوین و در نقاط مختلف شبکه تکمیل نموده است. در بسیاری از موارد به دلیل عدم وجود جاده سرویس ارزیابی کارشناسی به صورت پیاده و طی مسیر از میان شالیزارها صورت گرفته است. پس از تکمیل چک لیست‌های فوق و استخراج اطلاعات مزبور اقدام به وارد نمودن کلیه مشخصات هیدرولیکی کانال‌ها و زهکش‌ها (مستخرج از اطلاعات مشاور طرح) و ابنیه اجراء شده به شکل بانک اطلاعاتی (Data base) به هنگام شده براساس بررسی‌های میدانی در قالب نرم‌افزار ACCESS گردید. طبق برآورد به عمل آمده بانک اطلاعاتی فوق حاوی ۹۰۰۰۰ داده مربوط به اطلاعات شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان بوده که امکان دسترسی به اطلاعات هریک از کانال‌ها و زهکش‌ها و ابنیه وابسته براحتی میسر می‌باشد. همچنین پس از تکمیل چک لیست‌های ارزیابی کارشناسی، کلیه موارد شامل خسارت و صدمات وارده به کانال‌ها، زهکش‌ها و ابنیه موجود در قالب فرم‌های تهیه شده در این خصوص به تفکیک هر کانال و زهکش طبقه‌بندی و ارائه گردید. از جمع‌بندی و تحلیل این اطلاعات راهکارهای عملی مناسب برای اولویت‌بندی عملیات نگهداری و تعمیرات به دست می‌آید، بطوریکه بهره‌گیری مناسب از منابع و امکانات موجود اعم از نیروی انسانی، منابع مالی و ماشین‌آلات فراهم می‌گردد.

۱- مقدمه و هدف

دشت گیلان که محدوده ساحل غربی دریای خزر از ارتفاع ۲۶- تا ۱۰۰+ نسبت به سطح دریای آزاد را در بر می‌گیرد، دارای آب و هوای مدیترانه‌ای بوده و ارتفاع متوسط بارندگی سالانه آن حدود ۱۲۰۰ میلیمتر می‌باشد که حدود ۷۰ درصد آن در فصل‌های پائیز و زمستان رخ می‌دهد. کشت اصلی دشت گیلان برنج می‌باشد که حدود ۹۵٪ سطح کشت سالانه را به خود اختصاص می‌دهد. رودخانه سفیدرود منبع اصلی تأمین آب آبیاری دشت گیلان بوده و دارای جریان متوسط سالانه حدود ۴۵۰۰ میلیون مترمکعب می‌باشد، با وجود این، دبی جریان پایه طبیعی رودخانه در طول ماه‌های خرداد لغایت مرداد که ماه‌های حداکثر مصرف آبیاری شالیزارهای دشت گیلان می‌باشد به شدت کاهش می‌یابد، بدین سبب قبل از احداث سد سفیدرود و تنظیم جریان رودخانه، تلفات محصول برنج در اثر کم آبی تابستانه بسیار قابل ملاحظه بوده است.

با احداث سد مخزنی سفیدرود به گنجایش اولیه ۱۸۰۰ میلیون مترمکعب، اجرای شبکه‌های آبیاری در دشت گیلان از سال ۱۳۴۰ آغاز و توسعه کشت برنج ادامه یافته است. طبق نتایج به دست آمده از تفسیر تصاویر ماهواره‌ای سال‌های ۱۳۷۳ و ۱۳۷۷ و بررسی‌های میدانی مساحت جغرافیایی نواحی تحت پوشش شبکه‌های آبیاری سفیدرود در حدود ۲۸۴۱۸۰ هکتار است که در قالب ۱۷ واحد عمرانی شکل گرفته است (نقشه شماره ۱). از این مساحت حدود ۱۸۹۸۳۳ هکتار ناخالص تحت پوشش کشت برنج است که مساحت خالص تحت کشت سالانه آن معادل ۱۶۷۰۰۰ هکتار برآورد می‌گردد. واحدهای عمرانی شبکه آبیاری سفیدرود در سمت راست رودخانه سفیدرود شامل واحدهای D1 تا D5، در ساحل چپ رودخانه سفیدرود شامل واحدهای G1 تا G7 و در ناحیه فومنتات شامل واحدهای F1 تا F5 می‌باشد. ضمناً کل مساحت اراضی شالیزاری در قالب طرح ساماندهی شبکه توسط مهندسین مشاور سوگراه ۱۶۳۳۵۸ هکتار ناخالص پیش‌بینی گردیده بود که در شرایط فعلی کشت آن حدود ۲۶۵۰۰ هکتار افزایش یافته است. از زمان شکل‌گیری شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان تاکنون بخش اصلی ساختار شبکه دستخوش تغییراتی شده و مشکلات روزافزونی را به بار آورده است، اهم مشکلات و محدودیت‌های حاصله عبارتند از تغییرات حاصله در الگوی زراعی و افزایش سطح زیرکشت برنج در محدوده زیر پوشش شبکه آبیاری، رسوبگذاری در کانال‌ها و زهکش‌ها و کاهش ظرفیت انتقال آنها، پدیده بالا آمدن سطح آب در تالاب انزلی و بروز مشکلات زهکشی در اراضی پست و دلتائی محدوده شبکه، کمبود منابع آب در دسترس به لحاظ کاهش ظرفیت مفید مخزن سد سفیدرود، نارسائی‌های توزیع آب در مزارع به سبب محدودیت‌های منابع آب، تخریب تعداد زیادی از دریاچه‌های آبیاری و تنظیم سطح آب کانال‌ها، نامناسب بودن بعضی از محل‌های آبیاری از کانال‌ها به لحاظ تغییر در الگوی زراعی و محدوده اراضی زیر پوشش، محدودیت‌های ساختار فیزیکی و مدیریتی (بهره‌برداری و نگهداری) شبکه و سایر عوامل تأثیرگذار. ضمناً علاوه بر موارد فوق به دلیل عدم اجرای قسمت‌هایی از شبکه آبیاری و زهکشی (به خصوص کانال‌های پیش ساخته) در تعدادی از واحدهای عمرانی محدودیت‌هایی در خصوص توزیع زمانی و مکانی مناسب آب در اراضی پیش‌بینی شده آبخور کانال‌ها به وجود آمده است که زارعین نواحی مذکور با مشکل تأمین آب از شبکه روبرو می‌باشند. همچنین عدم اجرای هماهنگ قطعه یک (کانال‌های اصلی و درجه یک) با قطعه دوم (کانال‌های پیش ساخته) از دیگر مسائل و مشکلاتی است که علاوه بر تشدید مسائل مربوط به عدم تمکین کشاورزان در استفاده از شبکه مدرن آبیاری (به دلیل بهره‌برداری دیر هنگام از شبکه آبیاری و زهکشی از زمان ساخت) موجب بروز خسارت به ساختار فیزیکی کانال‌های درجه یک اجرا شده که مورد بهره‌برداری قرار نمی‌گیرند، می‌شود.

مسایل و مشکلات فوق ضرورت بازنگری و بهسازی ساختار فیزیکی شبکه و همچنین بهبود ساختار مدیریت بهره‌برداری و نگهداری را ایجاب نموده است. با توجه به چنین ضرورتی، شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان انجام خدمات مهندسی مطالعات بهسازی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان را در نیمه دوم مهرماه ۱۳۷۸ به مهندسین مشاور پندام محول نمود.

هدف این مطالعات بررسی ساختار فیزیکی و مدیریتی شبکه آبیاری و زهکشی به منظور شناخت نواقص، نارسائی‌ها، مقدورات و محدودیت‌های موجود، ارزیابی نیازهای بهسازی و اولویت‌ها، تهیه طرح‌های بهسازی برای گزینه پیشنهادی و ارائه پیشنهادات و توصیه‌های لازم سازگار با مقتضیات طرح به منظور بهسازی و اصلاح ساختار فیزیکی و ساختار مدیریت از شبکه و ساماندهی نظام آبیاری به منظور بهبود بهره‌برداری از آب در دسترس می‌باشد که این مقاله درخصوص ساختار فیزیکی شبکه مذکور و ارزیابی محدودیت‌های آن تهیه و تدوین شده است.

۲- روش مطالعه

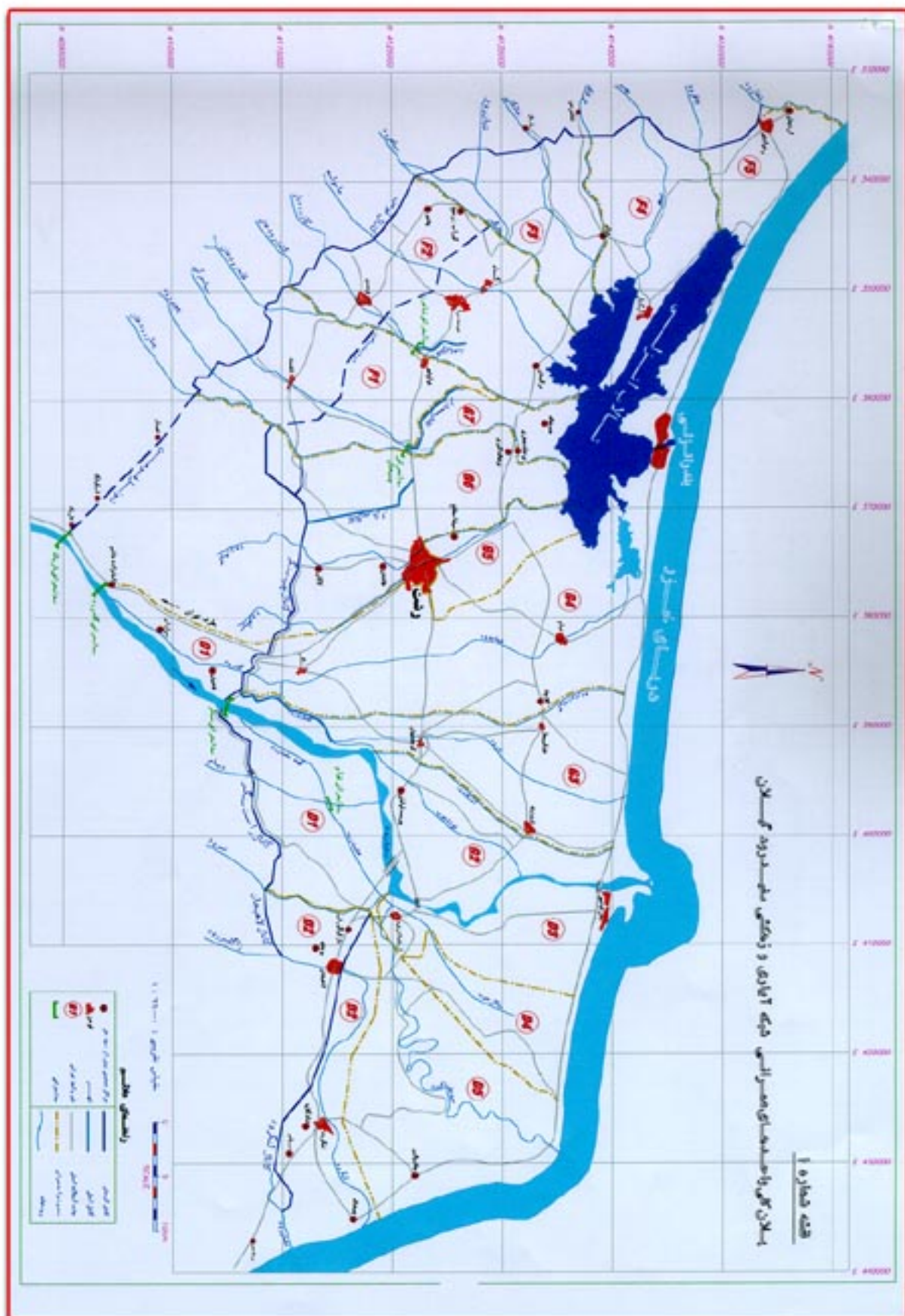
اهم موارد روش انجام کار به شرح زیر است:

بررسی نقشه‌های کانال‌های آبیاری و زهکشی و انهار سنتی در واحدهای عمرانی مختلف

تهیه و تنظیم چک لیست ارزیابی کارشناسی و مهندسی برای کانال‌ها و زهکش‌ها و ابنیه وابسته

موارد کلی مطروحه در قالب چک لیست‌های فوق به شرح زیر است:

- بازه کانال و زهکش: سؤالات مطروحه در این برگ بازدید شامل وضعیت فعلی کانال و زهکش از نظر رسوب‌گذاری، فرسایش، پوشش گیاهی و وضعیت پوشش بتنی کانال و بعضاً برداشت‌های غیراصولی و غیرمجاز می‌باشد. (درخصوص کانال‌های پیش ساخته علاوه بر موارد فوق وضعیت بازه کانال از نظر آب‌بندی و وضعیت و اشهرهای لاستیکی، پایه وزین مورد بررسی قرار گرفته است).
- جاده سرویس: وضعیت جاده سرویس در این برگ بازدید از نظر رویه، شیب‌های کناری، قابلیت دسترسی و نحوه استفاده از آن و بطور کلی وضعیت کل جاده سرویس مورد ارزیابی قرار گرفته است.
- سازه‌های تردد: سؤالات مطرح در این چک لیست عمدتاً شامل پل‌های عابر و ماشین‌رو بوده که از نظر استحکام، ایمنی، وضعیت استقرار پل و بررسی تأثیر آن در عبور جریان و سایر صدمات از نظر ترک‌خوردگی و ... مورد بررسی قرار گرفته است.



- سازه آبگیر: وضعیت ابنیه از نظر آب‌بندی، ترک و نشت آب، پوسیدگی دریچه‌های مدول، میزان انسداد با رسوبات، انطباق محل آبگیر با اراضی تحت پوشش و کفایت ظرفیت آگیری آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- سازه تنظیم سطح آب: وضعیت دریچه‌های سازه تنظیم سطح آب خودکار از نظر پوسیدگی و خوردگی، باز و بسته نمودن دریچه‌ها، سرب داخل مخازن و در سازه‌های تنظیم استاتیک از نظر ترک و شکستگی در سازه و بررسی کف‌بند پایین‌دست در قالب این برگ بازدید مورد بررسی قرار گرفته است.
- سازه آبشار/ تندآب: در این چک لیست وضعیت کل سازه از نظر ترک و جابجایی، نشت از اطراف سازه و حفاظت پایین‌دست مورد بررسی و کنترل قرار گرفته است
- سازه روگذر: در این چک لیست وضعیت سازه از نظر انسداد مجرای سازه، نشت از محل اتصال قطعات، ترک و جابجایی و ضرورت احداث روگذر در بالادست و پایین‌دست مورد بررسی قرار گرفته است.
- ناو کانال هوایی (فلوم): وضعیت بازه کانال پیش ساخته از نظر نشت در محل درزهای اتصال، صدمه به پایه‌های نگهدارنده کانال و زین و آثار سرریزی آب به خارج از کانال مورد بررسی قرار گرفته است.
- سازه سیفون: در این چک لیست وضعیت کلی سازه از نظر ترک یا جابجایی، نشت آب، انسداد کلی یا جزئی سازه، سرریزی آب از بالادست سازه و ... مورد ارزیابی قرار گرفته است.
- سازه سرریز جانبی هرز آبرو: وضعیت سازه از نظر انسداد با رسوبات، ترک یا جابجایی، نشت از اطراف سازه، جداسازی بین سازه و خاکریز مجاور مورد بررسی قرار گرفته است.
- ارزیابی ایستگاه پمپاژ: در این چک لیست مشخصات ایستگاه، نحوه بهره‌برداری، نوع پمپ، وضعیت سازه‌ای از نظر جابجایی، صدمه وارده به سازه ناشی از آب شستگی، ترک و ...، وضعیت رسوب داخل حوضچه ورودی، نشت از لوله و اتصالات، وضعیت سیستم لوله‌کشی و وضعیت ساختمان ایستگاه مورد بررسی قرار گرفته است.
- به منظور جمع آوری داده‌های میدانی در مورد میزان و نحوه رسوب‌گذاری در کانال‌های آبیاری و زهکش‌ها، چک لیست‌هایی در این خصوص تنظیم و براساس بررسی‌های میدانی تکمیل گردیده است. از جمع‌بندی این اطلاعات نیازهای لایروبی شبکه مذکور به دست آمده است.

در راستای ارزیابی ساختار فیزیکی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان مهندسین مشاور پندام در قالب مطالعات شبکه مذکور اقدام به تهیه و تکمیل چک لیست برای کلیه بازه‌های کانال‌های اصلی و درجه

یک (حدود ۴۳۰ کیلومتر شامل ۶۳ رشته کانال)، کانال‌های پیش ساخته درجه دو S,SP (حدود ۷۶۲ کیلومتر شامل ۳۱۲ رشته کانال) و زهکش‌های اصلی و فرعی (حدود ۱۰۸۰ کیلومتر شامل ۵۴۴ رشته زهکش)، جاده‌های سرویس و بیش از ۱۵۰۰۰ ابنیه وابسته نموده است. ضمناً علاوه بر تکمیل چک لیست‌های ارزیابی کارشناسی فوق به منظور آگاهی از نظرات آبران (شاربین) درخصوص محدودیت‌های فیزیکی شبکه پرسشنامه‌هایی تدوین و در نقاط مختلف شبکه تکمیل گردیده است. پرسشنامه‌های فوق به صورت موردی و از نقاط مختلف تحت پوشش شبکه تکمیل گردیده است بدیهی است نتایج حاصله از این پرسشنامه به عنوان ابزار کمکی در جهت مدیریت بهره‌برداری از شبکه مذکور خواهد بود. همچنین به منظور مشخص نمودن ظرفیت هیدرولیکی انهار سنتی واحدهای G2 و G3 و G4 در وضع موجود و آرایه راهکارهای بهسازی مربوط به اصلاح مقطع و مسیر انهار فوق، بنا به پیشنهاد این مهندسین مشاور و موافقت کارفرمای محترم (شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان) برداشت ۴۹۱ مقطع عرضی از کلیه انهار سنتی واحدهای مذکور و نقشه‌برداری مستقیم زمینی (پلان تاکئو متری) برای حدود ۷۰ کیلومتر از انهار به عمل آمده است.

در بسیاری از موارد به دلیل عدم وجود جاده سرویس ارزیابی کارشناسی به صورت پیاده و طی مسیر از میان شالیزارها صورت گرفته است. همچنین پس از تکمیل چک لیست‌های ارزیابی کارشناسی (در این خصوص حدود ۵۰۰۰ برگ چک لیست از کانال‌ها، زهکش‌ها و ابنیه اجراء شده در شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان تکمیل گردیده است)، کلیه موارد شامل خسارت و صدمات وارد به کانال‌ها، زهکش‌ها و ابنیه موجود در قالب فرم‌های تهیه شده به تفکیک هر کانال و زهکش طبقه‌بندی گردید. پس از استخراج کلیه موارد مربوط به خسارات و نیازهای تعمیرات و بهسازی هر یک از کانال‌ها، زهکش‌ها و ابنیه اجراء شده با استفاده از فهرست بهاء آبیاری و زهکشی، استعلام قیمت تجهیزات هیدرومکانیکی و برآورد کارشناسی در موارد خاص، برآورد هزینه‌های تعمیرات و بهسازی صورت گرفته است. همچنین پس از تکمیل چک لیست‌های فوق و استخراج اطلاعات مزبور اقدام به وارد نمودن کلیه مشخصات هیدرولیکی کانال‌ها و زهکش‌ها (مستخرج از اطلاعات مشاور طرح) و ابنیه اجراء شده به شکل بانک اطلاعاتی (Data base) و به هنگام شده براساس بررسی‌های میدانی در قالب نرم‌افزار ACCESS گردید.

۳- محدودیت‌های ساختار فیزیکی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان

همانطور که اشاره گردید مهندسین مشاور پندام به منظور ارزیابی ساختار فیزیکی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان با صرف وقت کارشناسی بسیار زیاد اقدام به تکمیل چک لیست از کلیه کانال‌ها و

زهکش‌ها و ابنیه اجرا شده و انهار سنتی مهم نموده است. اهم محدودیت‌ها و نارسایی‌های موجود به شرح زیر است:

۳-۱- شبکه آبیاری و زهکشی واحدهای عمرانی ساخته شده

واحدهای عمرانی G7,G6,G5,G1,F3,F2,F1,D3,D2,D1 با مساحت جغرافیایی ۱۵۶۳۳۹ هکتار به عنوان واحدهای ساخته شده تلقی شده که حدود ۵۵ درصد از مساحت کل شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان را شامل می‌شوند. طبق بررسی‌های متعدد میدانی در قالب تکمیل چک لیست‌های ارزیابی کارشناسی و مهندسی مهمترین محدودیت‌ها و مشکلات کانال‌ها و زهکش‌های واحدهای فوق به شرح زیر است:

توضیح اینکه در خصوص اصطلاح "واحدهای ساخته شده" ذکر این نکته ضروری است که منظور از آن اجرای کانال‌های آبیاری درجا با پوشش بتنی (اصلی و فرعی)، زهکش‌های اصلی و فرعی و کانال‌های آبیاری با مقطع نیم لوله بتنی پیش ساخته (درجه دو) بوده است، بطوریکه آبرسانی تا سر قطعات متوسط حدود ۶۰ هکتاری فراهم گردیده است. البته در واحدهای G6,G5,G1 کانال‌های آبیاری درجا با پوشش بتنی (اصلی و درجه ۱) و زهکش‌های اصلی و فرعی احداث ولی کانال‌های درجه ۲ پیش ساخته اجرا نشده است.



کانال‌های آبرسان و درجه یک:

در شبکه سفیدرود حدود ۴۲۹ کیلومتر (۶۳ رشته کانال) کانال اصلی و درجه یک وجود داشته که اهم محدودیت‌های موجود در خصوص این کانال‌ها شامل:

- فرسودگی دریاچه‌های مدول سازه آبرگیر
- افزایش مساحت اراضی تحت پوشش (نوآباد) کانال که در بسیاری از موارد به دلیل عدم پیش‌بینی سازه‌های آبرگیر برای اراضی شالیزار نوآباد عمدتاً برداشت‌های آب از کانال به صورت کنترل نشده و غیراصولی صورت می‌گیرد.

از جمله مسائلی که موجب تضعیف شبکه و عدم استفاده مطلوب از کانال‌های آبیاری گردیده است، توسعه بی‌رویه و نامناسب اراضی شالیزاری در بعضی از نواحی واحدهای عمرانی است. در سال‌های بعد از انقلاب اسلامی کشاورزان اقدام به تبدیل بعضی از نواحی جنگلی و بیشه‌زار به کشت شالی نموده‌اند که علاوه بر افزایش نیاز آبی منطقه به علت واقع شدن این اراضی به صورت پراکنده و در قطعات کوچک و

بزرگ و در محل‌های نامناسب و عدم امکان تأمین آب به وسیله کانال‌های آبیاری موجود بطور عادی کشاورزان اقدام به شکستن دیواره کانال‌ها و ایجاد بندهای موقت پوشالی در مسیر نموده‌اند.

- نصب روگذرهای متعدد بدون رعایت اصول فنی در نصب و کارگذاری آنها که عمدتاً با شکستن بتن پوشش کانال همراه بوده است.
- عدم کارایی مناسب بارباکان‌ها به دلیل گرفتگی با رسوب و به تبع آن ایجاد درز و ترک در پوشش بتنی کانال.
- عدم رعایت حریم کانال و تجاوز زارعین با کشت و زرع در آنها و بعضاً ورود فاضلاب‌های شهری و خانگی و ریختن ضایعات محصولات کشاورزی از دیگر مشکلات مربوط به کانال‌های شبکه سفیدرود است.
- عدم کارایی دریچه‌های خودکار آمیل در تنظیم سطح آب بالادست کانال. طبق بررسی میدانی انجام شده عمدتاً دریچه‌های آمیل به علت دستکاری توسط آب‌بران فاقد کارایی مناسب می‌باشند. در صورتیکه سرریزهای ثابت به لحاظ عدم امکان تداخل آب‌بران دارای شرایط مناسب و کارایی بهتر می‌باشند، اکثر دریچه‌های آمیل به دلیل خسارت‌های ناشی از سرقت سرب داخل مخازن، پوسیدگی و شکستگی بازوهای دریچه، عدم مراقبت و نگهداری لازم فاقد کارایی به صورت خودکار در تنظیم سطح آب بالادست می‌باشند.
- برداشت‌های غیراصولی و غیرمجاز کشاورزان از کانال که با شکستن پوشش بتنی کانال همراه بوده است. این مهم علاوه بر ایجاد نارسایی در ساختار فیزیکی شبکه منجر به کمبود شدید آب در پایین‌دست می‌گردد.
- وضعیت نگران‌کننده جاده سرویس در بعضی از بازوهای خاکی که در بسیاری از مواقع بالاخص بعد از بارندگی امکان تردد فراهم نمی‌باشد.
- عدم وجود پل‌های عابر و ماشین‌رو به تعداد کافی.
- پوشش متراکم خار و بوته‌های تمشک وحشی در بعضی از بازوهای کانال.
- عدم اعمال مدیریت صحیح در نگهداری و بهره‌برداری و اتخاذ راهکارهای غیراصولی در رفع مقطعی مسایل و مشکلات.
- رسوب‌گذاری شدید در بعضی از کانال‌های درجه یک و کاهش ظرفیت انتقال آنها.



- عدم کارایی مناسب تعدادی از ایستگاه‌های پمپاژ به خصوص در ناحیه شرق گیلان و واحد عمرانی D3

به دلیل وضعیت توپوگرافی اراضی در واحد عمرانی D3 برای رساندن آب به مزارع از ۲۴ ایستگاه پمپاژ آبیگری (Pump Turnout) استفاده گردیده است. به دلیل مشکلات ناشی از عدم حفاظت و نگهداری مناسب از تجهیزات این ایستگاه‌ها در سال‌های بهره‌برداری تعداد زیادی از این واحدها (حدود ۱۲ واحد) متروکه و غیرفعال شده‌اند که منجر به مشکلات عدیده‌ای برای کشاورزان این منطقه در تأمین آب گردیده است. به گونه‌ای که با آبیگرهای غیرمجاز و غیراصولی که عمدتاً با شکستن پوشش بتنی کانال‌های درجه یک همراه است و یا برداشت آب از زهکش‌های موجود تأمین آب می‌نمایند.



کانال‌های پیش‌ساخته Sp,S

کانال‌های پیش‌ساخته درجه دو در شبکه سفیدرود شامل ۷۶۲ کیلومتر (با ۳۱۲ رشته کانال) بوده که طبق بررسی به عمل آمده مهمترین محدودیت‌های موجود شامل موارد زیر می‌باشد:

- تغییر کاربری اراضی بعضی از نواحی زیرپوشش کانال‌ها (از جنگل به شالیزار) و عدم وجود سازه آبیگر جدید در محل‌های فوق‌الذکر که منجر به برداشت‌های غیرمجاز کنترل نشده گردیده است.
- فرسودگی دریچه‌های مدول و عدم امکان تحویل حجمی آب.
- نشت آب از محل درزهای اتصال که عمدتاً با خارج کردن واشر لاستیکی از محل درزهای اتصال کانال جهت برداشت غیرمجاز آب صورت می‌گیرد.
- شکستن کانال و بستن مسیر به وسیله کیسه‌های شنی جهت برداشت غیرمجاز و غیراصولی آب.



یکی از عوامل اصلی این نوع برداشت‌های غیرمجاز تغییر کاربری اراضی و افزایش مساحت اراضی آبخور کانال می‌باشد. از آنجائیکه اراضی نوآباد در پیش‌بینی مطالعات طرح نبوده، لذا فاقد امکان آبیگری مناسب از سازه‌های آبیگر موجود می‌باشند و لذا زارعین به ناچار اقدام به شکستن کانال و برداشت غیراصولی می‌نمایند. از دیگر عواملی که در برداشت‌های غیرمجاز تأثیر داشته است،

بحران کم آبی در سال‌های اخیر بوده که زارعین اقدام به آبیاری غیرمجاز نموده‌اند. البته عدم نظارت مستمر بر بهره‌برداری صحیح توزیع آب را نمی‌توان از نظر دور داشت.

- پوشش متراکم خار و بوته‌های تمشک وحشی در اطراف کانال که در بسیاری از موارد امکان دسترسی به کانال میسر نمی‌باشد.



- عدم رعایت حریم و کشت شالی تا زیر پایه کانال که بعضاً موجب نشست پایه و تغییر در شیب کف کانال گردیده است.
- عدم کارایی سیفون‌های ایمنی به دلیل مسدود شدن بارسوب و یا فرسودگی شدید سازه فلزی آنها.
- گرفتگی سازه‌های سیفون و سرریز شدن آب از بالادست کانال.

- تخریب سازه‌های تنظیم سطح آب (دخالت غیراصولی کشاورزان به منظور هدایت بیشتر آب به پایین‌دست).

زهکش‌های اصلی و فرعی



در شبکه سفیدرود گیلان ۱۰۷۸ کیلومتر (با ۵۴۴ رشته زهکش) زهکش اصلی و فرعی وجود داشته که طبق بررسی‌های میدانی اهم محدودیت‌ها و مشکلات موجود به شرح زیر است:

- پوشش متراکم درختچه و درخت در بدنه و حریم زهکش.
- وجود پوشش متراکم گیاهی در بدنه و حریم زهکش‌ها علاوه بر عدم امکان دسترسی مناسب به زهکش با خزش شاخ و برگ

درختچه و بوته‌های خودرو به داخل زهکش منجر به کاهش سطح مقطع جریان و افزایش ضریب زبری و در نهایت کاهش ظرفیت عبوری زهکش می‌گردند.

- رشد علف هرز و رسوب‌گذاری شدید در بعضی از بازه‌های مسیر زهکش که در مواردی قسمتی از زهکش با رسوب کاملاً مسدود گردیده است.

- پوسیدگی اکثر سازه‌های روگذر لوله‌ای به کاررفته.

- وضعیت نامناسب جاده سرویس و بعضاً عدم وجود آن در بعضی از بازه‌های زهکش.

- عدم رعایت حریم زهکش و تبدیل آن به شالیزار.

- رویش متراکم نی و گل و لای در بازه زهکش.

- کمبود پل‌های عابر و ماشین‌رو به تعداد کافی و اتخاذ راهکارهای غیراصولی توسط کشاورزان و ساکنین محل.

- استفاده غیراصولی از زهکش‌ها.

یکی از کارهای مرسوم در محدوده شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان به خصوص مناطق پایین‌دست واحدهای عمرانی که با مشکل کمبود آب مواجه می‌باشند، استفاده مجدد از آب زهکش‌ها برای آبیاری می‌باشد. در این شرایط مسیر زهکش را با بندهای پوشالی (چوب بست، خال سه پایه و سایر مصالح) می‌بندند و پس از بالا آمدن سطح آب در زهکش مبادرت به برداشت آب می‌نمایند. این عمل علاوه بر اثرات منفی زیست محیطی سبب تخریب زهکش، پس زدن آب به داخل زهکش‌های کوچکتر و بعضاً در سطح مزارع می‌گردد که باید مورد توجه قرار گیرد و نیاز آبران اراضی فوق از طریق راهکارهای معقول برطرف و مسیر زهکش را باز نمود.

۳ - ۲ - شبکه آبیاری سنتی واحدهای عمرانی



در محدوده شبکه آبیاری سفیدرود گیلان واحدهای F5, F4, D5, D4, G4, G3, G2 با مساحت جغرافیایی ۱۲۷۸۴۰ هکتار، ۴۵ درصد از مساحت کل شبکه مذکور را تشکیل داده که به دلیل عدم وجود شبکه مناسب آبیاری در واحدهای فوق‌الذکر، انتقال و توزیع آب به روش سنتی و از طریق انهار اصلی و فرعی و رودخانه‌های محلی صورت می‌گیرد. به همین منظور کشاورزان و آبران و به ویژه مدیریت بهره‌برداری در محدوده مورد نظر و به خصوص در مورد واحدهای G2 الی G4 دارای مشکلات و محدودیت‌های زیادی بوده که اهم مسایل فوق به شرح زیر است:

- در کلیه انهار سنتی به دلیل عدم وجود سازه‌های تنظیم سطح آب و سازه‌های آبیاری مجهز به دریچه‌های مدول و عدم امکان مدیریت صحیح بهره‌برداری، عمدتاً برداشت آب به صورت سنتی و کنترل نشده و از طریق تنظیم سطح آب توسط بندهای موقت پوشالی (از نوع چوب بست و خال سه پایه) صورت می‌گیرد. احداث بندهای موقت مذکور در مسیر نهر علاوه بر تشدید رسوب‌گذاری در بالادست نهر به لحاظ عدم امکان ایجاد اختلاف ارتفاع در محل تنظیم موجب جریان ناخواسته با دبی اضافه بر نیاز به پایین‌دست و لذا تلفات بهره‌برداری (Operation waste) و ناکارایی مدیریت انتقال و توزیع آب می‌گردد.

- پوشش متراکم درختچه و درخت و بوته‌های تمشک وحشی در بدنه و حریم انهار که با خزش شاخ و برگ به داخل آنها باعث افزایش ضریب زبری و کاهش ظرفیت عبور نهر می‌گردد.



- عدم رعایت حریم انهار که در بسیاری از نقاط کشاورزان اقدام به کشت و زرع نموده‌اند.
- عدم رعایت حریم نهر توسط احداث اماکن مسکونی و تجاری

که در بسیاری از موارد به دلیل قرار گرفتن واحدهای فوق در کنار نهر امکان تردد ماشینی میسر نمی‌باشد (به خصوص انهار واحدهای G2 الی G4).

- عدم وجود جاده سرویس در قسمت‌هایی از مسیر انهار که امکان بازرسی نهر را با محدودیت مواجه می‌سازد.

- عمیق بودن قسمت‌هایی از مسیر انهار به دلیل لایروبی‌های متعدد انجام شده (به دلیل عدم اعمال نظارت مناسب عمدتاً لایروبی‌های فوق باعث تغییر شکل نامناسب مقطع نهر شده است) در طول سال‌های بهره‌برداری که باعث عدم سوار شدن مناسب آب به دهانه‌های آبیگری انهار منشعبه گردیده است. این موضوع منجر به استفاده بی‌رویه کشاورزان از بندهای موقت پوشالی به تعداد زیاد و به منظور تنظیم سطح آب جهت آبیگری انهار منشعبه شده است که از عوامل افزایش تلفات بهره‌برداری و کمبود آب در اراضی آبخور پایین‌دست نهر می‌باشد.

- بافت سبک خاک در قسمت‌هایی از مسیر انهار و پایین بودن نسبی سفره آب زیرزمینی در اراضی مجاور منجر به افزایش تلفات ناشی از نشت آب (Seepage) از نهر به اراضی مجاور می‌گردد.

- وجود مناندر و پیچ و خم‌های زیاد و متعدد در قسمت‌هایی از مسیر انهار که باعث فرسایش در محل قوس‌های خارجی گردیده است.

- همانطور که اشاره شد به دلیل شیوه سنتی بهره‌برداری تعداد انهار مزرعه منشعبه از هر نهر (دبی حدود ۲۰ تا ۶۰ لیتر در ثانیه) زیاد می‌باشد. این موضوع از عوامل محدودیت در تحویل حجمی آب به شمار آمده و از آنجائیکه هر نهر دارای شاربین خاص خود می‌باشد، هر گونه تغییر در آبیگری از انهار سنتی بدون مطالعه همه جانبه مشکلات عدیده‌ای از نظر اجتماعی همراه خواهد داشت. بدیهی است بررسی امکان و یا ترکیب تعدادی از انهار منشعبه نیازمند مطالعات در سطح مزارع و هماهنگی با کشاورزان آب‌بر می‌باشد.

۴- بانک اطلاعاتی (Data base) شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان

پس از تکمیل چک لیست‌های ارزیابی کارشناسی و استخراج اطلاعات مزبور اقدام به وارد نمودن کلیه مشخصات هیدرولیکی کانال‌ها و زهکش‌ها (مستخرج از اطلاعات مشاور طرح) و ابنیه اجراء شده به شکل بانک اطلاعاتی و به هنگام شده براساس بررسی‌های میدانی در قالب نرم‌افزار ACCESS گردید. طبق برآورد به عمل آمده بانک اطلاعاتی فوق حاوی ۹۰۰۰۰ داده مربوط به اطلاعات شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان از قبیل داده‌های هیدرولیکی کانال و زهکش شامل دبی، سرعت، عرض کف، عمق، شیب و ... همچنین اطلاعات جانبی شامل زمان ساخت کانال یا زهکش و منبع تغذیه‌کننده و یا محل تخلیه زهکش و اطلاعات مربوط به نوع سازه و تیپ آن بوده که امکان دسترسی به اطلاعات هر یک از کانال‌ها و زهکش‌ها و ابنیه وابسته به راحتی میسر می‌باشد. در جدول شماره ۱ تعداد داده‌های وارد شده در بانک اطلاعاتی به تفکیک نواحی آبیاری ارائه شده است:

جدول شماره ۱- تعداد داده‌های ورودی در Data base

ناحیه آبیاری	ابنیه وابسته	اطلاعات بازه‌ای و کلی کانال و زهکش	جمع کل
شرق	۱۸۲۹۸	۹۱۲۳	۲۷۴۲۱
فومنات	۲۹۵۰۴	۱۶۳۷۰	۴۵۸۷۴
مرکزی	۸۴۲۳	۷۹۴۵	۱۶۳۶۸
جمع کل	۵۶۲۲۵	۳۳۴۳۸	۸۹۶۶۳

۵- جمع‌بندی نیازهای تعمیرات

پس از تکمیل چک لیست‌های ارزیابی کارشناسی و مهندسی از کلیه کانال‌ها و زهکش‌ها و ابنیه اجراء شده و مشخص شدن محدودیت‌ها و نارسایی‌های موجود (که اهم محدودیت‌های ساختار فیزیکی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان در فوق ارائه شده است) با استفاده از تعرفه‌های مندرج در فهرست بهاء سال ۱۳۸۰ آبیاری و زهکشی، استعلام قیمت تجهیزات هیدرومکانیکی و برآورد کارشناسی در موارد خاص برآورد هزینه‌های تعمیرات و بهسازی صورت گرفته است. خلاصه نتایج حاصله از برآوردهای هزینه تعمیرات و بهسازی واحدهای عمرانی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود در جدول شماره ۲ ارائه شده است. همانطور که از جدول فوق مشخص است هزینه کل نیازهای تعمیرات نواحی شرق، مرکزی و فومنات به ترتیب برابر با ۲۱/۳، ۱۷/۶ و ۲۳/۱ میلیارد ریال و هزینه کل نیازهای تعمیرات شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان معادل ۶۲/۱ میلیارد ریال است.

توضیح اینکه هزینه‌های تعمیرات (maintenance) مربوط به رفع محدودیت‌های ساختار فیزیکی شبکه (رفع فرسودگی‌ها، خسارات و صدمات وارده طی سال‌های بهره‌برداری به کانال‌ها، زهکش‌ها و ابنیه اجرا شده) در وضع موجود است. هزینه‌های بهسازی (Rehabilitation) نیز شامل راهکارهای پیشنهادی در خصوص بهبود ساختار فیزیکی شبکه و اصلاح و بازسازی آن می‌باشد. موارد مربوط به تعمیرات شبکه مذکور به شرح زیر است:

- مرمت و اصلاح جاده سرویس
 - علف‌کنی و حذف بوته‌های خار و درختچه
 - لایروبی و رگلاژ کف زهکش‌های روباز
 - رفع گرفتگی بارباکان‌ها و ترمیم پوشش بتنی
 - هزینه تعمیرات مربوط به ایستگاه‌های پمپاژ
 - مرمت سازه سیفون، هرزآبرو و سازه زاویه
 - مرمت پل عابر و پل ماشین رو
 - مرمت سازه آبرو تقاطعی، شیب شکن و تخلیه زهاب
 - مرمت کانال‌های پیش ساخته با مقطع نیم لوله
- تعمیرات نیم لوله‌ها شامل تهیه قطعات کانال پیش‌ساخته، نصب کانالت، پایه، حمل نیم لوله، تهیه زین و تهیه واشر لاستیکی می‌باشد.

- هزینه تعویض و نصب لیمیتور و سازه تنظیم سطح آب خودکار
- هزینه تعمیرات، تعویض و نصب دریچه آبگیر
- تعمیرات و تعویض دریچه مدول شامل تهیه، ساخت، حمل و نقل دریچه مدول، رنگ‌آمیزی دریچه آبگیر، لایروبی سازه آبگیر، ترمیم سازه بتنی آبگیر، تعویض لوله زیرگذر آبگیر و نصب کشو می‌باشد.

از جمله مواردی که این مهندسين مشاور در تکمیل چک لیست‌های مذکور بدان توجه لازم مبذول داشته است، ارزیابی کارشناسی دریچه‌های مدول و نقاط کنترل بوده است. از آنجائیکه توزیع و تحویل حجمی آب در شبکه آبیاری سفیدرود به وسیله دریچه‌های مدول (حدود ۲۱۵۰ دریچه آبگیری) صورت می‌گیرد، در حال حاضر به دلیل پوسیدگی تعداد زیادی از دریچه‌های فوق و یا دخالت‌ها و دستکاری‌های غیراصولی کشاورزان در بسیاری از محل‌های آبگیری امکان تحویل حجمی آب فراهم نمی‌باشد. با توجه به اینکه تحویل حجمی آب به منظور جلوگیری از تلفات آب در شبکه آبیاری سفیدرود ضروری می‌باشد و یکی از

راهکارهای لازم‌الاجراء در تحقق این مهم تجهیز سازه‌های آبیاری به دریچه مدول می‌باشد، به همین منظور ضروری است که در اولویت اول نسبت به تعویض دریچه‌های فرسوده اقدام و برای دریچه‌هایی نیز که نیاز به زنگ‌زدایی و رنگ‌آمیزی دارند برنامه‌ریزی لازم صورت پذیرد. با بررسی به عمل آمده از کل دریچه‌های مدول شبکه مذکور تعداد ۱۳۶۹ دریچه به دلیل از جای کنده شدن و یا فرسودگی شدید نیاز به تعویض داشته و همچنین ۱۷۳ دریچه دیگر نیازمند زنگ‌زدایی و رنگ‌آمیزی هستند. همانطور که مشخص است بیش از ۷۰ درصد از دریچه‌های مدول شبکه آبیاری سفیدرود به علت محدودیت‌های ساختار فیزیکی دارای مشکل بوده و به همین دلیل امکان تحویل حجمی آب را با محدودیت مواجه نموده است. طبق برآورد به عمل آمده به منظور تعویض و نصب (در مواردی زنگ‌زدایی و رنگ‌آمیزی) دریچه‌های مدول جمعاً نیاز به مبلغ ۵۵۶۸ میلیون ریال می‌باشد. البته علاوه بر رفع محدودیت‌های فیزیکی شبکه آبیاری سفیدرود از طریق نصب و تعویض دریچه‌های آبیاری فرسوده به منظور تحویل حجمی آب به موازات آن ایجاد تشکل‌های آب‌بران به منظور انتقال تدریجی مدیریت بهره‌برداری به تشکل‌های فوق ضروری است.

باتوجه به نتایج حاصله از چک لیست‌های ارزیابی کارشناسی و بررسی‌های متعدد میدانی، این مهندسين مشاور در قالب نیازهای بهسازی برحسب ضرورت احداث سازه‌ها و ابنیه فنی متفاوتی به شرح زیر نموده است. طبق برآورد به عمل آمده هزینه کل نیازهای بهسازی نواحی آبیاری شرق، مرکزی و فومنات به ترتیب برابر با ۲۲/۹، ۷۶/۷ و ۴۰/۶ میلیارد ریال و هزینه کل نیازهای بهسازی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان برابر با ۱۴۰/۳ میلیارد ریال است. البته از مبلغ فوق ۳۳/۲ میلیارد ریال بابت بهبود توزیع آب در وضع موجود در واحدهای عمرانی G4, G3, G2 با شبکه سنتی می‌باشد. ابنیه فنی پیشنهادی شامل:

- سازه تنظیم سطح آب (ثابت و خودکار)
- ساختمان آبیگر مجهز به مدول‌های نیرویک

سازه‌های آبیگر جدید مجهز به دریچه‌های مدول که توسط این مهندسين در کانال‌های اصلی، درجه یک و پیش‌ساخته پیشنهاد گردیده است، مربوط به اراضی شالیزاری نوآباد در واحدهای عمرانی بوده و یا بعضاً به دلیل نامناسب بودن موقعیت محل بعضی از سازه‌های آبیگر در طرح مشاور اولیه می‌باشد.

- سازه‌های حفاظتی از قبیل سنگچین حفاظتی در پایین‌دست سازه‌های شیب‌شکن و سیفون‌های ایمنی
- روگذرها
- ابنیه فنی تردد
- سازه سیفون در کانال‌های پیش‌ساخته

۶- فهرست منابع

- ۱- مهندسین مشاور پندام، ۱۳۸۰ گزارش نهایی - مطالعات بهسازی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان "مطالعات ساختار فیزیکی - ناحیه شرق گیلان" جلد هشتم، متن گزارش.
- ۲- مهندسین مشاور پندام، ۱۳۸۰، گزارش نهایی - مطالعات بهسازی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان "مطالعات ساختار فیزیکی - ناحیه شرق گیلان" جلد نهم و دهم، ضمایم.
- ۳- مهندسین مشاور پندام، ۱۳۸۰، گزارش نهایی مطالعات بهسازی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان "مطالعات ساختار فیزیکی - ناحیه گیلان مرکزی - قسمت اول و دوم" جلد یازدهم و دوازدهم، متن گزارش.
- ۴- مهندسین مشاور پندام، ۱۳۸۰، گزارش نهایی مطالعات بهسازی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان "مطالعات ساختار فیزیکی - ناحیه گیلان مرکزی - ضمایم" جلد سیزدهم و چهاردهم.
- ۵- مهندسین مشاور پندام، ۱۳۸۰، گزارش نهایی مطالعات بهسازی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان، "مطالعات ساختار فیزیکی - ناحیه فومنات" جلد پانزدهم - متن گزارش.
- ۶- مهندسین مشاور پندام، ۱۳۸۰، گزارش نهایی مطالعات بهسازی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان "مطالعات ساختار فیزیکی ناحیه فومنات - ضمایم" جلد شانزدهم و هفدهم.
- ۷- خلاصه گزارش عمران دشت گیلان، مهندسین مشاور گیدسوگراه، ترجمه ابوالقاسم اقطاعی، مرداد ماه ۱۳۶۲.

جدول شماره ۲ - خلاصه هزینه تعمیرات و بهسازی شبکه آبیاری سفیدرود به تفکیک واحدهای عمرانی

هزینه‌ها (میلیون ریال)		واحد عمرانی	ناحیه آبیاری
بهسازی	تعمیرات		
۱۱۴۳	۳۳۰۹	D1	شرق
۱۹۵۹	۵۳۳۱	D2	
۱۰۴۷۶	۴۱۴۷	D3	
۲۴۱۰	۶۱۹	D4	
—	۲۸۰۳	کانال‌های اصلی	
۴۸۷۵	۳۱۹۴	حشمت رود و سیدعلی اکبری	
۲۱۰۰	۱۹۴۰	موارد پیش بینی نشده	
۲۲۹۶۳	۲۱۳۴۳	جمع ناحیه شرق	
۱۷۲	۹۳	G1	مرکزی
۵۸۸۷	—	G2	
۱۳۶۷۸	—	G3	
۱۳۵۹۲	سس	G4	
۸۲۴	۲۳۹۰	G5	
۳۴۴۳۵	۵۴۷۹	G6	
۱۰۵۹	۱۵۷۷	G7	
۲۷	۶۵۰۴	کانال‌های اصلی	
۷۰۰۰	۱۶۰۰	موارد پیش بینی نشده	
۷۶۶۷۴	۱۷۶۴۳	جمع ناحیه مرکزی	
۱۱۴۰۱	۵۴۶۵	F1	فومنات
۹۴۹۲	۷۶۵۶	F2	
۱۵۸۹۹	۳۸۴۸	F3	
۱۳۶	۴۰۶۲	کانال‌های اصلی	
۳۷۰۰	۲۱۰۰	موارد پیش بینی نشده	
۴۰۶۲۸	۲۳۱۳۱	جمع ناحیه فومنات	
۱۴۰۲۶۵	۶۲۱۱۷	جمع کل	

مهندسین مشاور پندام

توضیحات:

- ۱- هزینه‌های تعمیرات مربوط به رفع محدودیت‌های ساختار فیزیکی شبکه (رفع فرسودگی‌ها، خسارات و صدمات وارده طی سال‌های بهره‌برداری به کانال‌ها، زهکش‌ها و ابنیه اجرا شده) در وضع موجود است.
- ۲- هزینه‌های بهسازی مربوط به راهکارهای پیشنهادی درخصوص بهبود ساختار فیزیکی شبکه می‌باشد.
- ۳- هزینه‌های مندرج در جدول فوق براساس چک لیست‌های ارزیابی کارشناسی مهندسی مشاور پندام در قالب مطالعات بهسازی و برآوردهای به عمل آمده طبق فهرست بهای آبیاری و زهکشی سال ۱۳۸۰، استعلام هزینه تجهیزات هیدرومکانیکی و برآورد کارشناسی به دست آمده است.
- ۴- هزینه‌های بهسازی واحدهای G2 و G3 و G4 مربوط به عملیات بهبود توزیع آب در واحدهای مذکور با حفظ وضع موجود سیستم انهار می‌باشد. بدیهی است هزینه طرح‌های ساماندهی واحدهای مذکور براساس طرح‌های تلفیقی (بهبود و توسعه) جداگانه خواهد بود.

نگاره تفصیلی مدیریت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی
۸ آبان ماه ۱۳۸۱

مدیریت بهره‌برداری از شبکه آبیاری سازگار با امکانات منابع آب در

دسترس در حوزه آبریز زاینده‌رود

غلامحسین حیدرپور^۱ علی آقانوری^۲

چکیده:

منطقه مرکزی ایران، منطقه‌ای با آب و هوای خشک و نیمه خشک با متوسط بارندگی حدود ۱۲۰ میلیمتر در سال می‌باشد. منابع تأمین آب استان اصفهان شامل آب‌های زیرزمینی و سطحی می‌باشد. مهمترین جریان سطحی استان رودخانه زاینده‌رود است که با طولی حدود ۳۶۰ کیلومتر و با جهت غربی - شرقی از زردکوه بختیاری سرچشمه گرفته و در مسیر خود پس از مشروب نمودن روستاها و مزارع اطراف خود به باتلاق گاوخونی می‌ریزد. این رودخانه از میان جلگه اصفهان گذشته و شریان حیاتی منطقه مرکزی ایران می‌باشد. در حوزه زاینده‌رود از سرآب تا پایاب دشت‌های وسیع مستعد کشاورزی و مراکز جمعیتی متعدد و صنایع بزرگ و کوچک زیادی قرار گرفته که منشاء اصلی تأمین‌کننده آب مورد نیاز آنها رودخانه زاینده‌رود می‌باشد، به همین دلیل آب در این حوزه همواره دارای اهمیت بوده و محدودیت آبدی رودخانه نسبت به مصارف سبب گردیده همواره فکر انتقال آب از سایر حوزه‌ها به این حوزه و همچنین راهکارهای مناسب جهت صرفه‌جوئی و استفاده بهینه از منابع آب قابل دسترس مطرح باشد. در استان اصفهان بیش از ۹۰٪ اراضی قابل بهره‌برداری آبی بوده که نشان‌دهنده وابستگی شدید کشاورزی به آب‌های زیرزمینی و به خصوص آب زاینده‌رود می‌باشد. در چند سال اخیر بر اثر خشکسالی و کاهش نزولات جوی از یک طرف و افزایش جمعیت و استقرار صنایع بزرگ در حوزه زاینده‌رود از طرف دیگر موجب کاهش میزان آب قابل استحصال در بخش کشاورزی شده است بنابراین بازنگری در تخصیص منابع آبی، همچنین مدیریت تقاضا و مدیریت صحیح بهره‌برداری در بخش‌های مختلف به ویژه در بخش کشاورزی در حوزه زاینده‌رود ضروری است. در این

۱- کارشناس ارشد مهندسی آبیاری و زهکشی

۲- کارشناس مهندسی آبیاری و زهکشی

مقاله سعی گردیده ضمن تشریح ویژگی‌های حوزه زاینده‌رود از دیدگاه منابع و مصارف و به خصوص نحوه بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری مدرن و سنتی راهکارها و پیشنهادات مناسب جهت بهره‌برداری بهینه از شبکه‌های آبیاری با توجه به امکانات منابع آب در دسترس درحوزه زاینده‌رود بررسی گردد.

محدوده جغرافیایی و منابع آب استان اصفهان:

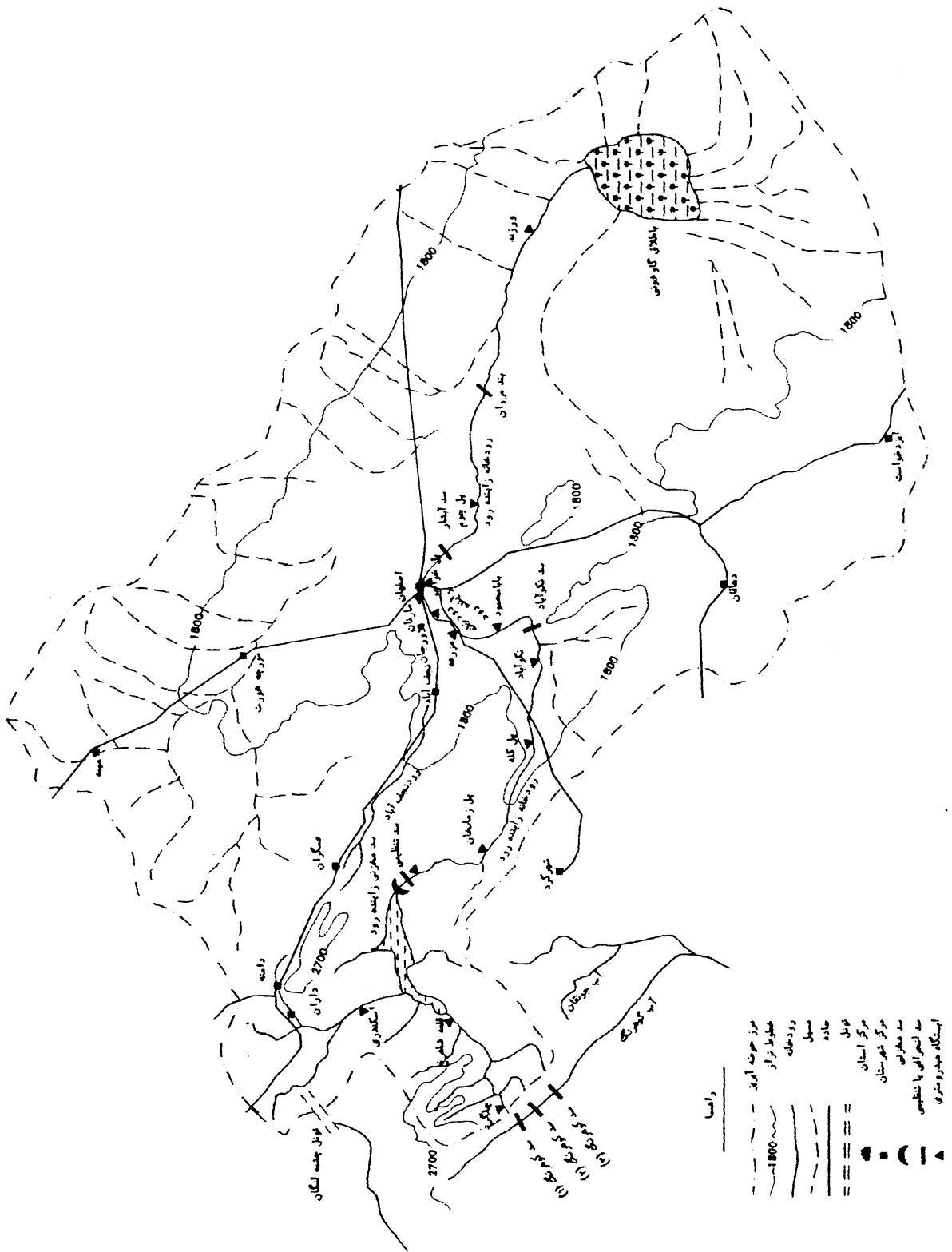
استان اصفهان با وسعت ۱۰۵۲۶۳ کیلومتر مربع در مختصات جغرافیایی ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۳۱ دقیقه طول شرقی نصف‌النهار گرینویچ و ۳۰ درجه و ۴۳ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. شرایط اقلیمی استان از غربی‌ترین حد آن در حدود داران با ارتفاع ۳۵۰۰ متر از سطح دریا و حدود ۴۰۰ میلیمتر بارندگی سالیانه تا شرقی‌ترین حد آن در حدود خور با ارتفاع ۱۴۰۰ متر از سطح دریا و حدود ۷۰ میلیمتر بارندگی، اقلیم‌های کوهستانی و سرد و کویری و گرم را در استان ایجاد کرده است. متوسط بارندگی استان ۱۲۰ میلیمتر و در سطح ۹۰٪ استان بارندگی کمتر از ۱۲۰ میلیمتر می‌باشد. از کل مساحت استان حدود ۶۲/۷۶ درصد را گستره‌های آبرفتی تشکیل داده و قریب ۳۷/۲ درصد بقیه اختصاص به مناطق کوهستانی دارد. رودخانه زاینده‌رود تنها رودخانه دائمی مهم در حوزه مرکزی ایران می‌باشد که از دامنه‌های زردکوه بختیاری سرچشمه می‌گیرد و ضمن عبور از استان چهارمحال و بختیاری وارد استان اصفهان شده و پس از گذر از شهر اصفهان به طرف باتلاق گاوخونی سرازیر می‌گردد. این رودخانه سالیانه با احتساب آورد تونل‌های یک و دو کوهرنگ در شرایط نرمال حدود یک و نیم میلیارد متر مکعب آب را انتقال می‌دهد و مهمترین و اصلی‌ترین منابع سطحی استان اصفهان محسوب می‌گردد. نقشه شماره یک موقعیت حوزه آبریز زاینده‌رود و جدول شماره یک ویژگی‌های حوزه آبریز زاینده‌رود و سهم منابع آب آن را در مقایسه با کل کشور نشان می‌دهد.

مقدار تخلیه آب‌های زیرزمینی استان اصفهان توسط ۲۰۷۳۰ حلقه چاه به میزان ۳۶۸۱ میلیون متر مکعب می‌باشد.

مهمترین دشت‌های استان: دشت‌های کوهپایه، سگزی، اصفهان، برخوار، نجف‌آباد، دامنه، داران، اردستان، نطنز و لنجان‌ات می‌باشد که عمدتاً ممنوعه می‌باشد. از کل ۳۵ دشت استان اصفهان ۹ دشت ممنوعه و ۵ دشت ممنوعه بحرانی و بقیه در شرایط آزاد و با تخصیص محدود جمعاً به میزان ۳۲/۳۴ میلیون متر مکعب و اضافه برداشت حدود ۴۰۰ میلیون متر مکعب در سال می‌باشد.

رودخانه زاینده‌رود به آن سبب به این اسم نامیده‌اند که رودخانه در بخشی از مسیر به صورت زهکش دره عمل می‌کند و بنابراین از منابع آبی اطراف تغذیه می‌شود و در بخش دیگری از مسیر خود تغذیه‌کننده منابع آب‌های زیرزمینی اطراف می‌باشد. همچنین رودخانه دارای این خصیصه است که بخشی از برداشت مصرف شده در بالادست برای زمین‌های اطراف در پایین دست مجدداً به رودخانه بازگشت می‌نماید (آب برگشتی) و به همین دلیل به این رودخانه زاینده‌رود یعنی رودخانه زاینده می‌گویند.

نقشه موقعیت طرح: حوزه آبریز زاینده رود



منابع تأمین‌کننده آب در حوزه زاینده‌رود:

مهمترین منبع تأمین‌کننده آب حوزه، رودخانه زاینده‌رود طبیعی است که از سرچشمه‌ای به نام چشمه دیمه در ۱۴۰ کیلومتری غرب اصفهان سرچشمه گرفته و در دره زاینده‌رود جریان پیدا می‌کند. از سرچشمه‌های دیگری که به رودخانه می‌ریزد عبارتند از رودخانه آب زری که این آبراهه شعبه‌ای فرعی است و در اواخر شهریور ماه و مهر ماه دارای کمترین دبی می‌باشد. در مسیر رودخانه چند آبراهه مهم دیگری نیز مانند آب چم دره، دره خوربه، دره نالشگران، آب قاضی کوچک، آب دولت‌آباد و... به زاینده‌رود می‌پیوندد. در مجموع متوسط آبدهی رودخانه زاینده‌رود طبیعی ۸۵۰ میلیون متر مکعب در سال می‌باشد.

از منابع دیگر تأمین‌کننده آب حوزه چشمه کوه‌رنگ می‌باشد. چشمه کوه‌رنگ یکی از چشمه‌های آب شیرین این منطقه و یکی از شعبات اصلی رودخانه کوه‌رنگ می‌باشد، آب این چشمه از طریق تونل‌های اول و دوم کوه‌رنگ به سمت حوزه زاینده‌رود منحرف می‌گردد و در آینده با تکمیل و به بهره‌برداری رسیدن تونل سوم کوه‌رنگ حجمی دیگر از آب این رودخانه (کوه‌رنگ) به سمت زاینده‌رود منحرف می‌شود.

تونل اول کوه‌رنگ در سال ۱۳۳۳ به بهره‌برداری رسید. این تونل بطول ۲۸۳۵ متر دارای قطر حدود ۲/۲ متر می‌باشد و قادر است حداکثر دبی ۴۲ متر مکعب در ثانیه را انتقال دهد. آورد تونل فوق بین ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلیون متر مکعب در سال می‌باشد. تونل دوم کوه‌رنگ در فاصله حدود ۵ کیلومتری تونل اول قرار دارد این تونل ۲/۸ کیلومتری، وظیفه انتقال آب از دره کوه‌رنگ و آب انتقالی از طریق تونل ماربران را دارد. تونل کوه‌رنگ در سال ۱۳۶۴ و تونل ماربران در سال ۱۳۶۶ به بهره‌برداری رسیده و سالانه حدود ۲۵۰ میلیون متر مکعب آب را به حوزه زاینده‌رود انتقال می‌دهد. در پایین دست تونل دوم کوه‌رنگ، تونل سوم کوه‌رنگ به طول حدود ۲۳/۵ کیلومتر در دست احداث می‌باشد. این تونل دارای ظرفیت آبدهی حدود ۲۷ متر مکعب در ثانیه بوده و سالانه حدود ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلیون متر مکعب آب مازاد رودخانه کوه‌رنگ را به زاینده‌رود منتقل می‌نماید. از منابع دیگر تأمین‌کننده آب حوزه زاینده‌رود طرح انتقال آب حوزه چشمه لنگان (شامل رودخانه‌های سبیک، سرداب، چشمه لنگان، خدنگستان و چغیورت) از سرشاخه‌های دز به حوزه زاینده‌رود می‌باشد. در مرحله اول طرح یعنی انتقال آب رودخانه‌های سبیک، سرداب و چشمه لنگان جمعاً سالیانه ۱۲۵ میلیون متر مکعب آب توسط احداث یک سد انحرافی و یک رشته تونل انتقال به طول حدود ۱۳ کیلومتر به حوزه زاینده‌رود منتقل می‌شود. در مرحله دوم آب رودخانه خدنگستان به حجم سالیانه ۶۵ میلیون متر مکعب توسط خط انتقال به دریاچه سد چشمه لنگان منتقل و از آنجا توسط تونل به انضمام آب چشمه لنگان به حوزه زاینده‌رود انتقال می‌یابد. با توجه به آمار سی سال گذشته سد زاینده‌رود میزان متوسط ورودی به سد ۴۵/۲ متر مکعب در ثانیه که معادل ۱۴۵۰ میلیون متر مکعب در سال می‌باشد لکن

آبدهی رودخانه و تونل‌ها در سال‌های مختلف دارای نوسانات وسیع می‌باشد بطوریکه حداقل آبدهی این منابع حدود ۷۳۷ میلیون متر مکعب در سال و حداکثر آبدهی حدود ۲۵۰۰ میلیون متر مکعب در سال می‌باشد. ضمناً متوسط ذخیره سد در اول مهر ماه طی سی سال گذشته حدود ۹۲۰ میلیون متر مکعب می‌باشد.

مصارف رودخانه زاینده‌رود:

تا قبل از سال ۱۳۴۹ (احداث سد زاینده‌رود) نیازهای آبی حوزه که می‌بایست از رودخانه زاینده‌رود تأمین شود منحصر به نیازهای بخش کشاورزی می‌گردید. متعاقب احداث سد زاینده‌رود و استقرار واحدهای صنعتی بزرگ در مجاورت رودخانه، تأمین آب مورد نیاز این واحدها نیز به عهده رودخانه زاینده‌رود گذاشته شد. همچنین با احداث شبکه‌های آبیاری جدید در محدوده وسیع از اراضی دشت اصفهان مانند شبکه‌های آبیاری نکوآباد و آبشار با سطحی حدود ۹۵۰۰۰ هکتار که در سال‌های بین ۱۳۵۰ تا ۱۳۶۰ به بهره‌برداری رسیده و شبکه‌های جدیدی مانند مهیار، برخوار، رودشتین، جرقویه و کرون که قسمت‌هایی از آنها در حال بهره‌برداری بوده و قسمت‌هایی در چند سال آینده به بهره‌برداری خواهد رسید از آب زاینده‌رود بهره‌مند گردیدند.

در جدول شماره دو مشخصات شبکه‌های تلفیقی و مدرن اصفهان در حوزه زاینده‌رود آورده شده است. عامل دیگری که منجر به افزایش مصارف در این حوزه گردید تأمین آب شرب اصفهان بزرگ بوده که این طرح تأمین آب آشامیدنی حدود ۳۰ شهر و ۲۰۰ روستا را پیش‌بینی نموده و بالغ بر ۴ میلیون نفر جمعیت زیر پوشش این طرح از آب تصفیه شده استفاده خواهند کرد.

مصارف دیگر حوزه عبارتند از: بستر طبیعی زاینده‌رود و باتلاق گاوخونی (نیازهای زیست محیطی)، مصارف کشاورزی در محدوده استان چهارمحال و بختیاری، تأمین آب فضای سبز شهر اصفهان (شهرداری اصفهان که بخشی از هزینه‌های تونل اول کوه‌رنگ را پرداخت نموده است).

در جدول شماره سه میزان منابع و مصارف آب در حوزه زاینده‌رود با فرض به بهره‌برداری رسیدن طرح‌های جدید انتقال آب بین حوزه‌ای از جمله تونل سوم کوه‌رنگ، تونل چشمه لنگان و تونل خدنگستان ارائه گردیده است.

جدول شماره یک: ویژگی‌های حوزه آبریز زاینده‌رود

سهم کل جمعیت حوزه از کشور	۵ درصد
سهم کل مساحت کل حوزه از کشور	۹/۱ درصد
سهم کل بارندگی حوزه از کل بارندگی کشور	۱/۵۹ درصد
سهم مصارف آب شرب و صنعت از کشور	۸ درصد
سهم مصارف آب کشاورز از کشور	۷ درصد
سهم اضافه برداشت از آبخوان‌های کل کشور	۸ درصد
سهم سرانه آب	۱۱۵۰ متر مکعب
سهم سرانه آب نسبت به کل کشور	۵۶ درصد

جدول شماره دو: مشخصات مربوط به شبکه‌های آبیاری حوزه زاینده‌رود

ردیف	نام شبکه	سال بهره‌برداری	سطح زیر پوشش (هکتار)	وضعیت شبکه
۱	شبکه آبیاری نکوآباد	۱۳۵۸-۱۳۵۰	۶۵۰۰۰	مدرن
۲	شبکه آبیاری آبشار	۱۳۵۰	۳۰۰۰۰	مدرن
۳	شبکه آبیاری رودشتین	۱۳۸۲	۴۲۰۰۰	تلفیقی
۴	شبکه آبیاری برخوار	۱۳۸۲	۳۶۰۰۰	مدرن
۵	شبکه آبیاری مهیار	۱۳۸۱	۱۳۰۰۰	مدرن
۶	شبکه آبیاری جرقویه	۱۳۸۱	۹۰۰۰	مدرن
۷	شبکه آبیاری کرون	۱۳۷۱	۲۰۰۰	مدرن
جمع			۱۹۷۰۰۰	

جدول شماره سه: منابع و مصارف آب در حوزه زاینده‌رود

مقطع زمانی	سال		
	۱۴۰۰	۱۳۹۰	۱۳۸۰
منابع	۲۱۵۸	۲۱۵۸	۱۶۳۴
مصارف	۲۹۴۲	۲۸۱۸	۲۰۸۷
کمبود	-۸۱۴	-۶۶۰	-۴۵۳

سابقه مدیریت و بهره‌برداری در حوزه زاینده‌رود قبل از اجرای سد زاینده‌رود:

احداث سد‌های مخزنی، همچنین احداث شبکه‌های آبیاری و زهکشی با توجه به حداکثر استفاده از رواناب حوزه‌ها و تطابق بیشتر بین زمان و مقدار تحویل آب با نیاز آبی محصولات کشاورزی انجام می‌پذیرد. رودخانه زاینده‌رود برای قرون متمادی براساس دستورالعملی که در دوران صفویه عالم بزرگوار و دانشمند محترم مصلح‌الدین شیخ بهائی تهیه و تنظیم و تکمیل نمود. مورد بهره‌برداری قرار می‌گرفته است. در این دستورالعمل تلاش گردیده حداکثر تطابق بین زمان و تحویل آب رودخانه در مقاطع زمانی مشخص با نیازهای الگوی کشت بعمل آید. این طومار آئین بهره‌برداری از زاینده‌رود در گذشته است و به واقع همه چیز در زمان خود در آن ملحوظ گشته و به جرأت می‌توان گفت یکی از با ارزشترین دستورات بهره‌برداری از رودخانه‌ها به خصوص رودخانه زاینده‌رود با خصوصیات آن بوده است. این طومار برنامه مدونی است که سهم‌بندی و تخصیص آب را در سراسر مسیر زاینده‌رود از سراب تا پایان در دوره‌ها و فصول مختلف معین و سهم هر روستا و منطقه و هر بلوک کشاورزی را مشخص نموده است. شبکه توزیعی که شامل بندها و انهار سنتی (مادی) است، شبکه آبیاری منظمی را به وجود آورده که هنوز هم بعد از چهار قرن مورد استفاده می‌باشد در این طومار مدیریت بهره‌برداری به صورت علمی رعایت گردیده است پارامترهایی مثل زمان تحویل آب، میزان جریان، الگوی کشت و قابلیت انعطاف، نحوه تحویل آب، به این معنا که امکان تحویل پیوسته آب در زمان پر آبی و امکان تحویل منقطع آب در زمان کم آبی فراهم باشد. همچنین دخالت داشتن افراد ذینفع چه به لحاظ فیزیکی و چه به لحاظ پرداخت هزینه‌ها، که امروز از آن به عنوان مشارکت مردمی نام برده می‌شود، پارامتر مؤثر دیگری است که بطور شایسته از آن استفاده گردیده است.

نحوه بهره‌برداری از رودخانه زاینده‌رود بعد از احداث سد زاینده‌رود:

بعد از شروع بهره‌برداری از سد زاینده‌رود در سال ۱۳۴۹ میزان آب متعلق به هر روستا یا مادی را که براساس سهم بود به مقدار تبدیل نموده و به همین اساس و با استفاده از متن طومار شیخ بهائی و دفاتر جزء جمع موجود اقدام به تهیه لیستی شامل نام مادی‌ها و قراء آبخور زاینده‌رود و میزان آب متعلق به آن براساس سهام تعیین شده گردید. با استفاده از آب مازادی که توسط سد زاینده‌رود کنترل می‌گردید و صرفه‌جویی حاصل از وجود شبکه‌های جدید آبیاری، مناطق وسیع‌تری تحت پوشش تأمین و توزیع آب کشاورزی قرار گرفت. بدین ترتیب مجموع مساحت شبکه آبیاری جدید و سنتی بالغ بر ۱۳۰۰۰۰ هکتار گردید. از سال ۱۳۷۰ به بعد نیز شبکه‌های آبیاری جدیدی با استفاده از آب زاینده‌رود در دشت‌های فاقد حقاچه احداث گردیده و هنوز در حال تکمیل می‌باشد. به صورتیکه مجموع شبکه‌های فوق بالغ بر ۱۹۵۰۰۰

هکتار خواهد گردید. متقاضیان اینگونه شبکه‌ها با پرداخت حق انشعاب جزء بهره‌برداران از آب زاینده‌رود قرار می‌گیرند.

بدیهی است در بهره‌برداری تعریف شده هر روز مشکل جدیدی نمایان می‌گردد که می‌بایستی راهکار مناسبی برای حل آن اندیشه شود من جمله فروش آب (که نیاز به روشن شدن پارامترهایی را دارد)، تحویل آب به صورت حجمی، تحویل گیرنده آب، (تشکل، فرد، نماینده) تعداد متقاضیان، نیاز خالص محصولات مختلف، راندمان‌های انتقال آب و وسایل اندازه‌گیری تحویل آب، که جهت رفع مشکلات فوق راه‌حلهائی ارائه گردیده و به اجرا در آمده است.

روش‌های مدیریتی و اجرائی جهت بهینه نمودن بهره‌برداری از آب قابل دسترس:

۱- افزایش راندمان آبیاری در اراضی کشاورزی با اجرای عملیات آب و خاک:

با توجه به این مطلب که عمده مصرف‌کننده آب زاینده‌رود بخش کشاورزی است لذا مهمترین نکته در زمینه مصرف آب بهره‌وری پایین از منابع آب قابل دسترس در این بخش است. در این قسمت راه‌های افزایش بهره‌وری از آب در بخش کشاورزی با استفاده از افزایش راندمان آبیاری مورد بررسی قرار می‌گیرد. (عملیات داخل مزارع). عملیات مختلفی که بطور مستقیم از طریق افزایش راندمان انتقال و توزیع آب و همچنین راندمان کاربرد آب در مزرعه در ارتقای کل راندمان بهره‌برداری از منابع آب نقش دارند به شرح ذیل می‌باشد.

الف - عملیات احداث شبکه‌های فرعی آبیاری و زهکشی:

برای افزایش کارایی شبکه‌های آبیاری و زهکشی پیشنهاد می‌گردد مطالعات شبکه از انتهایی‌ترین نقطه معین بلوک کشاورزی جهت شبکه‌های داخل مزارع شروع گردیده و با مشخص نمودن میزان آب مورد نیاز خطوط انتقال یک و دو طراحی گردند و سپس نسبت به احداث کل شبکه‌های آبیاری و زهکشی اقدام نمود.

ب - عملیات پوشش انهار سنتی و بهسازی کانال‌های آبیاری عمومی:

بسیاری از شبکه‌های آبیاری به صورت تلفیقی بهره‌برداری می‌گردند یعنی شبکه‌هایی هستند که دارای انهار سنتی و کانال‌های مدرن می‌باشند. با اجرای پوشش انهار شبکه‌های سنتی می‌توان حدود ۱۸٪ در راندمان انتقال آب صرفه‌جویی نمود. با توجه به آمار ارائه شده از طرف سازمان جهاد کشاورزی با اجرای عملیات پوشش انهار سنتی راندمان انتقال آب از ۶۷ درصد به ۸۵ درصد افزایش می‌یابد. یعنی متوسط مصرف آب قبل از اجرای پوشش انهار حدود ۱۳۰۰۰ متر مکعب در هکتار بوده که با اجرای

عملیات فوق این مقدار به ۱۱۵۰۰ متر مکعب در هکتار رسیده که میزان آب صرفه‌جویی شده حدود ۱۵۰۰ متر مکعب در هکتار می‌باشد.

ج - تجهیز و نوسازی اراضی کشاورزی

تجهیز و نوسازی و یکپارچه‌سازی اراضی به عنوان زیربنای اصلی در ایجاد شرایط بهینه در مزارع و فراهم آوردن بستر مناسب برای بکارگیری مدیریت مناسب آبیاری و امکان کاربرد شیوه‌های مدرن تولید از جمله مکانیزاسیون مصرف بهینه نهاده‌های کشاورزی می‌باشد. این امر باعث افزایش راندمان کاربرد آب در مزارع به میزان قابل توجهی می‌گردد.

د - توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار:

میزان آب مصرفی در هر هکتار به روش آبیاری ثقلی در وضعیت کنونی با راندمان متوسط ۳۷/۵ درصد حدوداً برابر ۱۵۰۰۰ تا ۱۶۰۰۰ متر مکعب می‌باشد که با اجرای روش‌های تحت فشار (بارانی و قطره‌ای) اگر راندمان کاربرد آب حداقل ۷۴ درصد باشد رقم آب مصرفی در هر هکتار به حدود ۷۶۰۰ متر مکعب خواهد رسید که صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای در توزیع آب می‌گردد.

۲- نگرش بر آب قابل دسترس به عنوان یک کالای اقتصادی:

در ارتباط با نگرش آب قابل دسترس به عنوان یک کالای اقتصادی توجه به این نکته ضروری است که هم اکنون برای استفاده و بهره‌برداری بهینه از آب منافع اقتصادی مصرف‌کنندگان هماهنگ با منافع و اهداف مورد نظر دولت در مدیریت ملی مصرف آب نمی‌باشد بدین معنی که از یک طرف هزینه پرداختی برای تأمین آب و آب بهاء هیچگونه نسبتی با آب مصرفی نداشته و با توجه به منابع محدود آب روز به روز بر خیل متقاضیان افزوده می‌گردد و این امر لزوم تعیین ضریب پراکندگی مصرف را ایجاب می‌نماید و از طرف دیگر نقطه سر به سر اقتصادی در ارتباط با مصرف آب به سمت صفر میل می‌کند. و طبیعی است که در این حالت افزایش راندمان موضوعیت خود را از دست می‌دهد. در اینجا است که باید کشش‌پذیری تقاضا در منطقه مورد توجه قرار گیرد. به ویژه که ارائه مجوز حق اشتراک آب فاقد محدودیت زمان نیز می‌باشد لذا می‌بایست قیمت حق اشتراک به گونه‌ای انتخاب گردد که بهره‌برداران سعی کنند حداکثر استفاده را از آب بنمایند. پارامترهای مورد توجه عبارتند از:

الف - شرایط محلی براساس ضریب پراکندگی مصرف و کیفیت آب مورد استفاده

ب - محدودیت منابع آب براساس کشش‌پذیری تقاضا

ج - سیاست‌گذاری در امر پراکندگی آینده مصرف در هر منطقه

۳- مشارکت آب‌بران در بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی:

در کشورهای در حال توسعه بیشتر طرح‌های آبیاری از نظر بهره‌برداری و نگهداری کاملاً موفقیت‌آمیز نبوده است علت این امر را می‌توان توسعه نیافتگی سازمان‌ها و انجمن‌های مصرف‌کننده آب یا عدم مشارکت‌های مردمی کشاورزان دانست. یکی از عوامل مهم در استفاده بهینه از آب قابل دسترس مقوله مشارکت مردمی در زمینه توسعه منابع آب به ویژه ساخت و ساز و بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی، مشارکت دادن بهره‌برداران در اجرا، سیاست‌گذاری، تصمیم‌گیری و بهره‌برداری از طرح‌ها می‌باشد.

مثلاً در کشور ژاپن کشاورزان ژاپنی کلیه مسئولیت طرح را در مرحله بهره‌برداری و نگهداری به عهده داشته که این امر شامل تمامی قسمت‌های طرح از سد انحرافی در رودخانه اصلی تا کانال‌های آبیاری داخل مزارع می‌باشد. این کشاورزان برای خود انجمن‌های آبیاری تأسیس کرده و سیستم مدیریتی برای آن انتخاب می‌کنند و نسبت به پرداخت و جمع‌آوری حق اشتراک اعضا تحت عنوان هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری سیستم اقدام می‌نمایند همچنین آنها در ساخت و یا بازسازی این طرح‌ها نیز مشارکت می‌کنند که این امر با هدایت و حمایت دولت محلی یا مرکزی انجام می‌گیرد. اهداف این انجمن‌های کشاورزی عبارتند از:

- ۱- جمع‌آوری و عرضه محصولات کشاورزی به فروشگاه‌ها.
- ۲- حمایت کشاورزان عضو، به وسیله تأمین ماشین‌های کشاورزی مورد نیاز، کود، مواد شیمیایی، مصارف روزانه.
- ۳- حمایت کشاورزان با اعطای تسهیلات، اعتبارات و بیمه طرح‌های کشاورزان.
- ۴- ارتقاء و کاربری بیشتر پروژه‌های آبیاری و زهکشی جهت اجرا و انجام بهتر اهداف.
- ۵- بهره‌برداری و نگهداری از سیستم‌های آبیاری مخصوصاً آبیاری‌های تحت فشار که نیاز به افراد متخصص دارد.
- ۶- آموزش اعضاء نسبت به یکدیگر و تبادل افکار و آراء خویش با هدف پیشرفت و ترقی.
- ۷- کنترل کمیت و کیفیت محصولات و مقایسه با یکدیگر و استفاده از روش‌های بهینه تولید محصول
- ۸- توزیع آب در زمان‌های مناسب
- ۹- کاهش مصرف آب و جلوگیری از زهدار و شور شدن اراضی

در شبکه‌های آبیاری اصفهان از سال ۱۳۷۳ همزمان با ارائه تبصره ۲۶ قانون بودجه این موضوع مورد توجه مسئولین قرار گرفت. به عنوان مثال در شبکه آبیاری جرقویه با تشکیل شورای آب جرقویه و در

شبکه مهیار با تشکیل شرکت تعاونی کشاورزی مهیار بهره‌برداران از شبکه‌های فوق مشخص و به سازمان جهت استفاده از تسهیلات تبصره ۲۶ و تبصره ۷۶ و مشارکت در ساخت شبکه‌ها معرفی گردیدند. یکی از شرکت‌های موفق در امر مشارکت در شبکه‌های اصفهان شرکت تعاونی کشاورزی مهیار بوده که این شرکت امکانات زیادی برای بهره‌برداران فراهم نموده است. از جمله یکی از مهمترین اثرات وجود این شرکت همکاری صمیمانه با سازمان جهت آزادسازی زمین‌های مسیر کانال‌های شبکه آبیاری مهیار بود که باعث گردید شبکه فوق بسیار سریع ساخته شده و مورد بهره‌برداری قرار گیرد. در زمینه تحویل و توزیع آب سازمان از طریق شرکت بهره‌برداری آب مورد تعهد شبکه فوق را با برنامه‌ریزی انجام شده توسط شرکت تعاونی بین بهره‌برداران توزیع می‌نماید که این امر باعث گردیده آب از نظر توزیع مکانی و زمانی بین بلوک‌های کشاورزی به بهترین صورت انجام گردیده تا از آب به صورت بهینه استفاده گردد. در سال ۱۳۷۵ با توجه به قانون مصرف بهینه آب کشاورزی و تشکیل تشکلهای آب‌بران این سازمان با همکاری سازمان جهاد کشاورزی و سازمان تعاون اقدام به تشکیل جلسات جهت ایجاد شرکت‌های تعاونی آب‌بران نموده است. البته لازم به ذکر است که جهت موفقیت در امر فوق بایستی انگیزه کافی بین بهره‌برداران جهت مشارکت ایجاد نمود که این امر با آگاهی دادن و توجیه کردن بهره‌برداران به محاسن ایجاد اینگونه تشکلهای و کمکهایی که به صورت دولتی می‌توان ارائه نمود امکان‌پذیر می‌باشد.

۴- اجرای آئین‌نامه بهینه‌سازی مصرف آب کشاورزی جهت استفاده بهینه از آب قابل دسترس:

یکی از راهکارهای استفاده بهینه از آب قابل دسترس چه در آب‌های سطحی و چه در زیرزمینی اجرای دقیق آئین‌نامه بهینه‌سازی مصرف آب می‌باشد. این آئین‌نامه در سال ۱۳۷۵ توسط هیأت وزیران تصویب گردیده و جهت اجرا ابلاغ شده است. موارد اجرایی این آئین‌نامه عبارتند از:

الف - انجام محاسبات لازم درباره خالص نیاز آبی محصولات مختلف کلیه مناطق آبیاری و همچنین

تعیین الگوی کشت مصرف بهینه آب

ب - تشکیل تشکلهای آب‌بران

ج - تحویل حجمی آب در شبکه‌های آبیاری براساس الگوی مصرف بهینه آب و تحویل آن به تشکلهای

بهره‌برداری

د - کنترل حجمی آب در چاه‌های عمیق و نیمه عمیق با توجه به الگوی کشت ارائه شده در پروانه‌ها و

اصلاح پروانه چاه‌ها با توجه به تغییرات الگوی کشت و راندمان آبیاری مجاز که این عمل با مجهز

نمودن چاه‌ها به کنتور حجمی انجام می‌گیرد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات:

بدون شک آنچه در آینده کشور و به خصوص استان اصفهان بیش از پیش با آن مواجه می‌باشد افزایش تقاضا به آب برای مصارف گوناگون از جمله کشاورزی، شرب و صنعت و کاهش سهم آب قابل دسترس برای کشاورزی است. در این قبیل مناطق به لحاظ محدودیت منابع آب از نظر کمی و کیفی به ویژه در شرایط افزایش جمعیت میزان مصارف با شتاب به مرز امکانات می‌رسد. از آنجایی که واردات آب مشابه سایر کالاها یا خدمات حتی در صورت وجود امکانات مالی و اعتباری و شرایط مناسب فنی و به لحاظ اوضاع سیاسی و بین‌المللی دارای معضلاتی می‌باشد بنابراین توسعه و مدیریت منابع آب در چنین مناطقی دارای حساسیت فوق‌العاده‌ای می‌باشد. کاهش قابلیت دسترسی به آب برای مقاصد کشاورزی از یک طرف و نیاز به برداشت محصول بیشتر در واحد سطح یعنی راهی به جزء (تولید بیشتر با آب کمتر) وجود ندارد. جهت دستیابی به این مهم لازم است راهکارهای اجرایی و مدیریتی مورد توجه قرار گیرد.

۱- افزایش راندمان آبیاری در اراضی کشاورزی با اجرای عملیات آب و خاک شامل اصلاح سیستم آبیاری سطحی در مزرعه، پوشش کانال‌های سنتی، تجهیز و نوسازی اراضی، اجرای شبکه‌های

فرعی آبیاری و زهکشی

۲- استفاده از روش‌های نوین آبیاری

۳- بررسی الگوهای کشت و پیشنهاد الگوی مناسب که از نظر فنی، مالی، اقتصادی و فرهنگی ارزش افزوده بالاتری داشته باشد.

۴- تولید محصولات با نیازهای آبی کمتر و با ارزش اقتصادی بالاتر

۵- مشارکت و سهیم‌نمودن کشاورزان در امر بهره‌برداری و حفاظت از شبکه‌های آبیاری و تأسیسات آبی

۶- نگرش برآب قابل دسترس به عنوان یک کالای اقتصادی با توجه به هزینه پرداختی برای تأمین آب و محاسبه نرخ واقعی آب بهاء

۷- با توجه به استفاده قابل توجهی از آب جهت مصارف شرب، بایستی شرکت‌های آب و فاضلاب نظامنامه استفاده از آب در شهرها و روستاها را با توجه به پتانسیل‌های موجود (مخصوصاً در زمان بحران آب) تهیه و مورد استفاده قرار دهند.

۸- یکی از موارد مهم به منظور مدیریت بهتر آب حوزه به خصوص در بخش کشاورزی هماهنگی و همکاری بین سازمان‌ها و ارگان‌های ذیربط می‌باشد.

۹- مطالعه و شناخت دوره‌های خشک و اثرات این دوره‌ها بر منابع آبی حوزه از لحاظ کمی و کیفی توسط کارشناسان مجرب صورت پذیرد. در این راستا لازم است تحلیل‌های آماری و مقادیر کم

بارش در ایستگاه‌های باران‌سنجی با دوره بازگشت مختلف بررسی، سپس پیش‌بینی احتمال وقوع خشکسالی براساس تداوم، شدت، فرکانس صورت گیرد و عملکرد مخزن در دوره‌های خشک و سیاست‌های بهره‌برداری از مخزن در شرایط خشکسالی بررسی و در نهایت برنامه‌ریزی منابع آب براساس سیاست‌های مختلف از جمله کم آبیاری پیشنهاد گردد.

۱۰- در بحث آب مورد نیاز صنعت، تشویق و ترغیب مدیران صنایع به تهیه سیستم بازچرخانی آب در صنعت و استفاده حداکثر و صرفه‌جویی در آب.

۱۱- انجام عملیات تعمیر و نگهداری به موقع از شبکه‌های آبیاری و زهکشی که نقش به‌سزایی در استفاده بهینه از آب دارد.

۱۲- توجه جدی به آموزش همگانی و اطلاع‌رسانی به منظور شناخت اهمیت و جایگاه منابع آب در میان تمامی اقشار جامعه به ویژه کشاورزان.

۱۳- استفاده صحیح از پساب‌های فاضلاب شهری در آبیاری.

فهرست منابع:

- ۱- نگرشی بر چگونگی افزایش راندمان آبیاری با اجرای عملیات آب و خاک - وزارت کشاورزی - تابستان ۷۹
- ۲- مجموعه مقالات کنفرانس منطقه‌ای مدیریت منابع آب - دانشگاه صنعتی اصفهان - ۸ - ۶ شهریور ۱۳۷۴
- ۳- گزارشات مهندسین مشاور سوگراه
- ۴- بهره‌برداری و نگهداری و اداره سیستم‌های آبیاری توسط کشاورزان در ژاپن - شرکت مهندسین مشاور لار - شهریور ۷۹
- ۵- طومار شیخ بهایی

کارگاه تفصیصی مدیریت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی ۸ آبان ماه ۱۳۸۱

مدیریت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری دز در شرایط خشکسالی

بهمن افشار^۱

مقدمه

توجه جهانی به احداث پروژه‌های چند منظوره عظیم آبی به منظور کنترل و ذخیره آب و ایجاد سیستم‌های انتقال و شبکه‌های توزیع آب با صرف هزینه و نیروی بسیار همراه است و عدم توزیع مناسب زمانی و مکانی نزولات جوی در ممالک مختلف لزوم دخالت انسان را در برنامه‌ریزی و متعادل ساختن رابطه مصرف و موجودی منابع آب باعث گشته است.

در کشور ایران طرح‌های عظیم مهار و ذخیره آبها به خصوص در مناطق جنوب غرب از سال‌های قبل اجرا شده و طی سال‌های اخیر بحران‌های کم آبی به شکل تقلیل نزولات آسمانی توأم با فقدان برنامه‌ریزی صحیح مشکلاتی را در برداشته است.

هدف از این مقاله توصیف شرایط کم آبی سال‌های ۱۳۷۸ - ۱۳۷۹ در حوضه آبریز دز، مشکلات اجتماعی و مدیریت کاربرد آب و تجارب مفید بدست آمده در چنین شرایطی است که شاید مؤثر واقع شود.

شبکه آبیاری دز

بهره‌برداری از این شبکه با اراضی قابل آبیاری ۹۱۰۰۰ هکتار در محدوده ۳ شهرستان دزفول - اندیمشک - شوش با ۷۰۰ کیلومتر کانال و سازه‌های مهم آبی از سال ۱۳۴۱ شروع گردید.

آب مورد استحصال از منابع سطحی (رودخانه دز) بوده که از نظر کیفیت برای تمام محصولات زراعی مناسب تشخیص داده شده است محصولات کاشته شده بالغ بر ۵۲ نوع و طی دو فصل زراعی تابستانه و زمستانه با تراکم کشت ۱۳۰ درصد کاشته می‌شوند در این شبکه ۲۵ درصد اراضی در اختیار ۴ کشت و

۱- کارشناس ارشد تأسیسات آبیاری، مدیر امور توزیع آب - شبکه آبیاری و زهکشی ناحیه شمال خوزستان - آب و برق خوزستان

صنعت دولتی (هفت تپه، کارون، شهید بهشتی، شهید رجایی) قرار گرفته که ۱۵ درصد از این اراضی در محدوده ۲ کشت و صنعت اختصاص به کشت نیشکر دارد.

آب تحویلی به مصرف‌کنندگان از طریق کانال‌های اصلی و فرعی بتوسط پارشال فلوم در ابعاد متفاوت ۱ تا ۱۵ فوت براساس درخواست کشت صنعت‌ها و الگوی زارعی کشاورزان انجام می‌شود. تعداد پارشال فلوم دریاچه‌های آبیاری حدود ۹۴۰ عدد می‌باشد.

سد مخزنی دز و بهره‌برداری آن

این سد با گنجایش ۳/۳ میلیارد مترمکعب و دبی متوسط سالانه حوزه ۷/۷ میلیارد مترمکعب از سال ۱۳۴۲ با اهداف

- ۱- تولید انرژی برق تا ۵۲۰ مگاوات ساعت
- ۲- آبیاری اراضی دشت شمال خوزستان به مساحت ۹۱۰۰۰ هکتار
- ۳- کنترل سیلاب و ممانعت از طغیان رودخانه‌های کارون و دز
- ۴- کشتیرانی (حمل و نقل آبی) در انتهای رودخانه کارون و خلیج فارس اجرا و مورد بهره‌برداری قرار گرفت

در طی سال‌های ۷۸ تا ۱۳۸۰ دلیل کمبود ذخیره آب در سدهای عباسپور (کارون) و نیز تقلیل دبی رودخانه کرخه و رودخانه شاوور بخشی از آب خروجی سد دز به رودخانه‌های کارون و کرخه و یا شاوور تحویل می‌گردد تا کیفیت آب شرب شهرهای اهواز، آبادان، سوسنگرد، بستان (کرخه) در حد قابل شرب باقی بماند و این کار در برنامه اولویت و امور ضروری قرار گرفت.

حداکثر دبی تحویلی به هر یک از رودخانه‌های فوق‌الذکر به ترتیب ۷۵، ۵۵، ۳ مترمکعب گزارش شده است ذکر این نکته ضروری است که نیازهای شرب در حجم کلان و برنامه‌ریزی سال‌های اخیر در طراحی سد مخزنی دز دیده نشده است.

در مواقع بحران کم آبی و رفع تنش بر محصولات زارعی^۱ (D & R) پیشنهادات مشاور طرح در دوره خشکسالی با دوره برگشت ۲۰ ساله تأمین آب آبیاری شبکه طی ماه‌های خرداد تا مهر ماه با مشکل مواجه می‌شود بدین منظور روش‌های زیر پیش‌بینی می‌گردد.

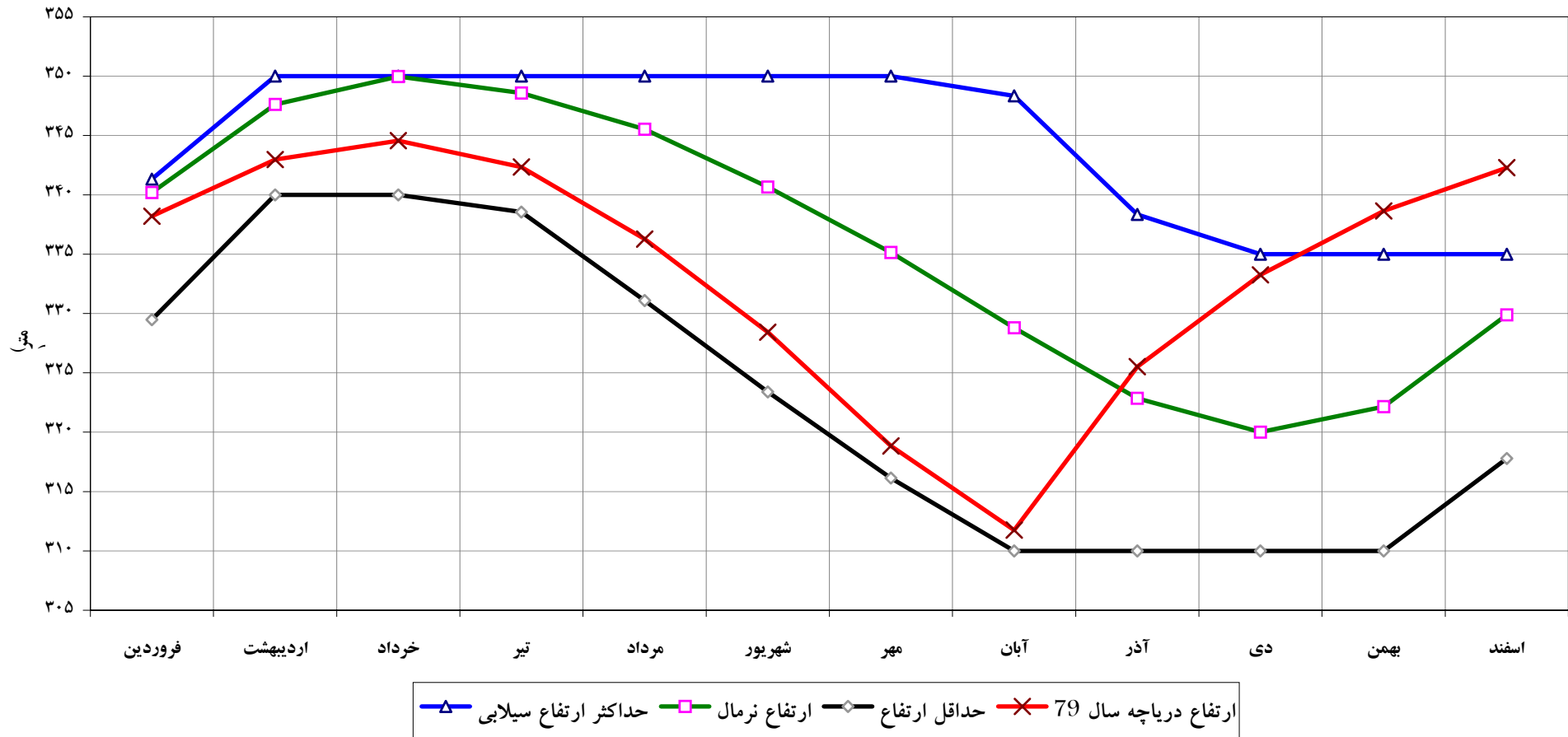
- ۱- کاهش ۲۰ درصد از برنامه کاشت محصولات تابستانه
- ۲- کاهش سطح زیرکشت محصول برنج (شلتوک) و جایگزینی ذرت به جای آن
- ۳- ترویج و کاشت محصولاتی که علاوه بر وجود بازار مصرف، نیاز به آب کمتری داشته باشند

- ۴- استفاده از شخم عمیق در عملیات تهیه زمین جهت کاشت محصولات زارعی و حفظ ذخیره رطوبت اراضی
- ۵- کاربرد کودهای زارعی به منظور حفظ و ذخیره رطوبتی خاک و تسریع در رشد حداکثر ریشه نباتات
- ۶- افزایش راندمان مصرف آب
- ۷- تقلیل مصرف آب در محصولات علوفه‌ای که شامل ایجاد خواب تابستانه در مزارع یونجه طی ماه‌های تیر و مرداد است.
- ۸- کاهش مصرف آب براساس روش‌های تجربی در نیاز آبی نیشکر (تأخیر در دوره آبیاری، حذف رواناب خروجی از انتهای مزارع، آبیاری یک جوی در میان و...)

جدول آب ورودی به مخزن سد در یک دوره آماری ۱۰ ساله برحسب (m3/s)

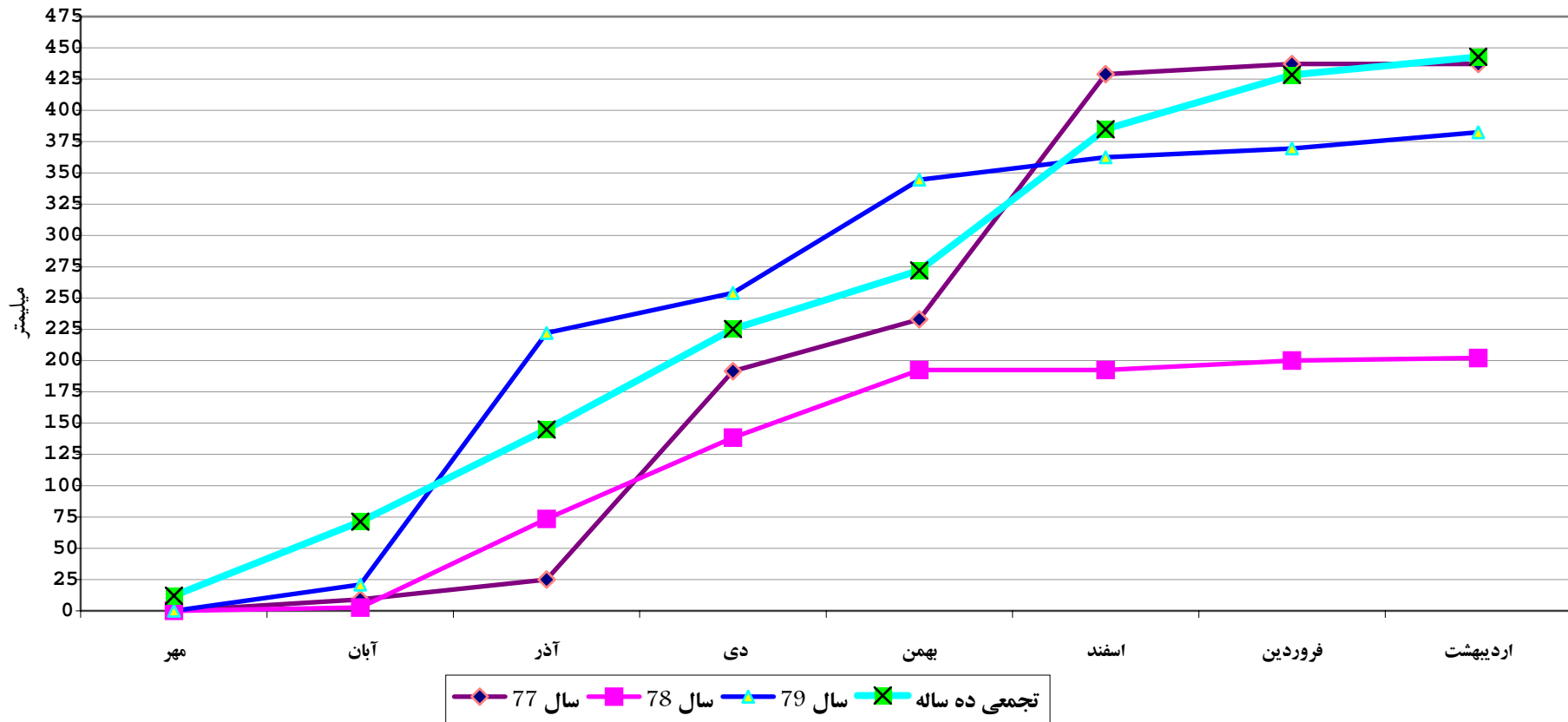
ماه	۱۳۷۰_۷۱	۱۳۷۱_۷۲	۱۳۷۲_۷۳	۱۳۷۳_۷۴	۱۳۷۴_۷۵	۱۳۷۵_۷۶	۱۳۷۶_۷۷	۱۳۷۷_۷۸	۱۳۷۸_۷۹	۱۳۷۹_۸۰
مهر	۴۷,۷	۷۹,۶	۱۰۸,۴	۶۰,۴	۶۱,۶	۵۱,۴	۴۳,۶	۵۶,۲	۲۷,۴	۲۷,۷
آبان	۳۶,۷	۹۶,۶	۱۵۸,۱	۵۳۳,۴	۴۵,۰	۳۸,۰	۱۵۴,۰	۵۱,۰	۳۸,۴	۳۳,۰
آذر	۳۴۲,۷	۳۹۲,۲	۲۵۲,۲	۱۰۹۷,۲	۴۰,۰	۶۵,۳	۱۲۹,۵	۴۲,۱	۶۲,۳	۳۱۱,۰
دی	۲۰۱,۵	۵۸۵,۵	۳۱۷,۱	۴۳۳,۹	۱۶۶,۲	۱۴۴,۱	۱۵۷,۷	۲۱۸,۴	۱۱۶,۸	۲۳۱,۰
بهمن	۲۳۲,۸	۶۱۴,۴	۴۵۶,۹	۴۱۸,۲	۲۸۰,۱	۹۹,۴	۴۳۴,۳	۱۸۳,۵	۲۱۳,۴	۲۰۱,۴
اسفند	۷۰۲,۱	۱۲۱۸,۹	۳۷۹,۲	۳۸۱,۶	۴۷۵,۵	۱۸۶,۰	۵۵۸,۰	۴۴۵,۲	۱۶۳,۵	۳۲۲,۴
فروردین	۸۳۳,۵	۹۳۰,۸	۴۴۶,۹	۳۹۳,۷	۸۹۴,۲	۷۲۷,۲	۱۱۲۴,۰	۳۱۱,۳	۴۴۳,۸	۳۶۳,۲
اردیبهشت	۱۱۸۴,۲	۱۳۳۱,۰	۳۵۳,۶	۶۰۰,۰	۶۷۸,۶	۵۲۰,۰	۴۶۹,۲	۲۱۸,۲	۲۱۰,۲	۲۱۷,۰
خرداد	۵۵۱,۲	۶۶۱,۵	۱۹۴,۸	۳۳۴,۶	۳۰۸,۹	۲۵۰,۹	۲۶۷,۸	۱۳۲,۱	۱۱۳,۸	۱۲۸,۲
تیر	۲۸۰,۳	۳۶۳,۵	۱۲۴,۶	۱۸۹,۰	۱۷۱,۰	۱۳۷,۴	۱۶۱,۶	۸۱,۵	۶۷,۶	۷۸,۹
مرداد	۱۵۷,۳	۲۱۳,۸	۸۰,۸	۱۱۹,۵	۱۰۷,۸	۸۳,۰	۱۰۰,۴	۵۳,۰	۴۶,۱	۵۱,۵
شهریور	۱۰۳,۵	۱۴۲,۳	۵۷,۲	۸۰,۵	۷۳,۵	۵۹,۸	۷۰,۵	۳۸,۸	۳۳,۰	۳۲,۳
جمع کل	۴۶۷۳,۵	۶۶۳۰,۱	۲۹۲۹,۸	۴۶۴۲,۰	۳۳۰۲,۴	۲۳۶۲,۵	۳۶۷۰,۶	۱۸۳۱,۳	۱۵۳۶,۳	۱۹۹۷,۶
متوسط	۳۸۹,۵	۵۵۲,۵	۲۴۴,۲	۳۸۶,۸	۲۷۵,۲	۱۹۶,۹	۳۰۵,۹	۱۵۲,۶	۱۲۸,۰	۱۶۶,۵
حجم آب ورودی به سد طی سال زراعی (میلیون مترمکعب)	۱۲۳۱۵,۶	۱۷۴۷۱,۶	۷۷۲۰,۶	۱۲۲۳۲,۶	۸۷۰۲,۵	۶۲۲۵,۷	۹۶۷۲,۸	۴۸۲۵,۸	۴۰۴۸,۵	۵۲۶۴,۲
متوسط ۱۰ ساله ورودی به سد (ملین متر مکعب)	۸۸۴۸,۰									

نمودار بهره برداری از دریاچه سد دز



نمودار میزان بارندگی تجمعی دوره ده ساله (70 - 79)

در قیاس با سالهای 77 الی 79



دستورالعمل‌های سازمان آب و برق خوزستان

سازمان آب و برق خوزستان دستورالعمل‌هایی در موضوعات کم آبی و صرفه‌جویی در مصارف آب به شبکه‌های آبیاری ارسال نموده‌اند که تعداد معدودی از آنها به شرح ذیل است.

۱- صرفه‌جویی در مصرف آب، نوبت‌بندی شبانه‌روزی آب، عدم عقد قرارداد با کشت‌های پرمصرف (دستورالعمل شماره ۱۸۵ مورخ ۱۳۷۸/۱/۲۵)

۲- صرفه‌جویی در مصرف آب و اعلام پدیده خشکسالی (دستورالعمل شماره ۱۸۴ مورخه ۱۳۷۸/۱/۲۵)

۳- اعلام وضعیت خشکسالی به فرمانداری‌های شهرستانهای دزفول - اندیمشک (طی شماره‌های ۵۸۲/۲۶ مورخه ۷۹/۲/۵ و ۴۷۹/۲۶ مورخه ۷۹/۲/۱)

۴- تأمین آب شرب مناسب اهالی شهرستان‌های اهواز - آبادان - خرمشهر و اعلام خشکسالی (طی نامه شماره ۱۱۲۰ / ۵ / م مورخه ۷۹/۵/۶)

سهمیه تخصیص آب در ابتدای فصل گرم

همزمان با بروز وضعیت خشکسالی طی جدولی از سوی دفتر برنامه‌ریزی سدها سهمیه برداشت آب از رودخانه دز به شبکه آبیاری دز اعلام گردید.

شبکه آبیاری این سهمیه را طی مدت ۳ سال ۷۸ - ۷۷، ۷۹ - ۷۸، ۸۰ - ۷۹ با تدبیر و برنامه‌ریزی جهت مصارف کشت صنعت‌ها و کشاورزان تقسیم‌بندی نمود.

مواردی چون

۱- عدم خسارت به محصول کشت صنعت‌های منطقه

۲- تضمین کشت برای کشاورزان محروم منطقه که متکی به درآمد کشاورزی هستند.

۳- درآمد سالانه شرکت طبق تعهدات پیش‌بینی شده و الزامی در این تقسیم‌بندی مورد نظر قرار داشت.

جدول برنامه‌ریزی بهره‌برداری شبکه دز در سال ۷۹ و مقایسه آن با متوسط عملکرد ۵ ساله (۷۸ - ۷۴)

سهم مشترکین شبکه از عملکرد واقعی سال ۷۹ (درصد)		عملکرد واقعی تامین‌کننده مشترکین در سال ۷۹ (m ³ /s)			سهم بخش کشاورزان در سال ۷۹ از برنامه‌ریزی		سهم بخش کشاورزان در سال ۷۹ از برنامه‌ریزی		تامین‌کننده مصارف سال متوسط بخش:		تامین‌کننده مشترکین شبکه			
کشاورزان	حجمی	کشاورزان	حجمی	کل شبکه	درصد سهم بخش کشاورزان	با تخصیص سهمیه مشابه سال متوسط به بخش کشاورزی	درصد سهم بخش کشاورزان	با تخصیص سهمیه مشابه سال متوسط به بخش کشاورزی	کشاورزان	حجمی	تغییرات برنامه‌ریزی ۷۹ نسبت به سال متوسط (%)	برنامه‌ریزی سال ۷۹	سال متوسط	
شبکه (m ³ /s)	شبکه (m ³ /s)	کشاورزان	حجمی	کل شبکه	درصد سهم بخش کشاورزان	با تخصیص سهمیه مشابه سال متوسط به بخش کشاورزی	درصد سهم بخش کشاورزان	با تخصیص سهمیه مشابه سال متوسط به بخش کشاورزی	شبکه (m ³ /s)	شبکه (m ³ /s)				
۵۲	۴۸	۳۹	۴۲.۳	۸۱.۳	۶۷	۳۳.۳	۶۹	۳۶.۴	۵۲.۷	۴۹.۶	-۱۶	۸۶	۱۰۲.۳	تیر
۴۵	۵۵	۵۱.۱	۴۱.۸	۹۲.۹	۳۸	۲۰.۷	۵۲	۳۶.۸	۷۱.۳	۵۵.۲	-۲۷	۹۲	۱۲۶.۵	مرداد
۴۴	۵۶	۵۲.۳	۴۰.۵	۹۲.۸	۳۳	۱۷.۸	۵۵	۴۴.۵	۸۰.۲	۵۳.۵	-۲۷	۹۸	۱۳۳.۷	شهریور
۴۱	۵۹	۵۱.۶	۳۵.۶	۸۷.۲	۲۴	۹.۸	۶۱	۴۸.۹	۸۰.۲	۴۱.۱	-۲۶	۹۰	۱۲۱.۳	مهر
۴۳	۵۷	۳۶.۵	۳۷.۷	۶۴.۲	۲۴	۴.۷	۷۳	۴۰.۵	۵۵.۳	۱۹.۵	-۲۰	۶۰	۷۴.۸	آبان
۴۵.۰	۵۵.۰	۴۶.۱	۳۹.۶	۸۳.۷	۳۷.۲	۱۷.۳	۶۲.۰	۴۱.۴	۶۷.۹	۴۳.۸	-۲۳.۲	۸۵.۲	۱۱۱.۷	متوسط

$$\text{ستون (۷)} \quad ۳۶.۴ / ۵۲.۷ = ۶۹\%$$

$$\text{ستون (۸)} \quad ۳۳.۳ = ۵۲.۷ - ۱۹.۴$$

$$\text{ستون (۹)} \quad ۳۳.۳ / ۴۹.۶ = ۶۷\%$$

تهدیدات لازم به منظور رعایت سهمیه تخصیصی

چون امکان برداشت بیش از سهمیه تعیین شده آب از رودخانه وجود نداشت لذا این محدودیت که باعث بروز تنش و مشکلاتی در منطقه می‌شد به روش‌های ذیل تعدیل گردید.

- ۱- انعکاس موضوع کم آبی و خشکسالی منطقه خوزستان به مسئولین اجتماعی - اجرایی منطقه و برگزاری جلسات متعدد با آنان
- ۲- اعلان عدم عقد قرارداد کشت برنج به زارعین
- ۳- محدودیت مجوز کاشت در قراردادهای سالانه طبق سقف تعیین شده به مسئولین امور اراضی و توجیه کشاورزان
- ۴- تعیین سقف و سهمیه برای کشت صنعت‌ها به نسبت درصد سال متوسط
- ۵- استفاده از نیروی انتظامی جهت تقلیل تنش کارکنان توزیع آب با کشاورزان در عملیات کنترل و انتقال آب سر دریچه
- ۶- نظارت و کنترل دائمی بر رعایت سهمیه و مدول آبیاری روزانه در شبکه و ادارات توزیع آب
- ۷- ایجاد ستاد بحران خشکسالی و تشکیل جلسه هر ۲ هفته یکبار

مشکلات اجرایی صرفنظر از همه تنش‌های موجود در شبکه عبارت بود از:

- ۱- عدم رعایت دستورالعمل‌های اجرایی نیروگاه دز با توجه به دیماندر برق سراسری و تقلیل جریان آب خروجی از سد دز (مکاتبات شماره ۲۳۰۶۷ دفتر پایداری سدها مورخه ۱۳۸۰/۴/۲۷ که درصد انحراف بهره‌برداری از نیروگاه تا (۱۲-) درصد محاسبات گردیده است.
- ۲- عدم شناخت و آگاهی کافی کارشناسان ناظر شرکت بهره‌برداری به وضعیت کشاورزان و کشت و صنعت‌ها که دارای قرارداد زراعی می‌باشند.
- ۳- غیرموجه بودن تلفات آب در مزرعه، الزام رعایت دقیق مصارف آب در شبکه منطبق با سند ملی و عدم توجه به تلفات آب در کانال‌های خاکی و بتنی در شبکه که بازسازی و بهبود آنها خارج از توان و تعهد شرکت بهره‌برداری است (مکاتبه شماره ۱۴۲۴۶ مورخه ۱۳۸۰/۳/۲۳ معاونت هماهنگی و بهره‌برداری امور آب) از سوی کارشناسان و مسئولین سازمان آب و برق خوزستان الزامی بود.
- ۴- حضور کارشناسان متعدد تازه استخدام و بی‌تجربه جهت نظارت بر مصرف آب در شبکه و صرفاً توجه به استمرار خروج آب از سد تنظیمی و سد انحرافی تا رفع مشکل بحران آب شهرهای اهواز، آبادان بدون توجه به تنش‌های موجود در شبکه آبیاری

- ۵- ابلاغ دستورالعمل‌های فوری و آنی جهت تأمین بخشی از کمبود آب رودخانه کرخه یا رودخانه شاوور یا جبران نشدنی (Risk) رودخانه کارون حتی به ازای از دست دادن ذخیره آب سد تنظیمی و ایجاد ریسک‌هایی که منجر به اختلال جریان آب در کانال‌ها می‌گردد.
- ۶- عدم ارائه راهکار علمی و منطقی به منظور ممانعت از مشکلات بهره‌برداری در شرایط بحران و نحوه تقسیم و توزیع آب بین مشترکین از سوی مسئولین رده‌های بالاتر
- ۷- تأخیر در برداشت محصول چغندر از سوی کارخانه قند دزفول و تطویل زمان برداشت تا انتهای تیر ماه سال‌های ۷۸، ۷۹، ۸۰ که دوره کاشت، رشد و برداشت را تا ۱۰ ماه به طول می‌انجامد.
- ۸- باور نداشتن کشاورزان، مسئولین کشاورزی و روستائیان حاشیه رودخانه دز و مدیران شرکت‌های کشت و صنعت منطقه از بحران کم آبی (مکاتبات ۶۵۱۲ مورخه ۱۳۸۰/۷/۲۲ کشت و صنعت کارون ۶۳/۳۵۱ مورخ ۸۱/۳/۸ کشت و صنعت شهید رجایی)
- ۹- دخالت مسئولین سیاسی و نمایندگان مردم شهرستان‌های دزفول، بستان، سوسنگرد، هویزه، اهواز، آبادان و ایجاد اهرم فشار جهت افزایش کیفیت آب شرب و درخواست آب جهت کشت بیشتر طبق تقاضای کشاورزان (مکاتبه شماره ۱۱۴۰/۲۶۲ مورخ ۱۳۷۸/۱۲/۹)
- ۱۰- یکسونگری مسئولین ادارات کشاورزی منطقه برافزایش تولید محصولات استراتژیک با هدف کشت بیشتر و دستیابی به کارنامه زراعی عالی بدون توجه به مشکلات کم آبی
- ۱۱- تأکید بر درآمد بیشتر شرکت بهره‌برداری حاصل از فروش آب و ارتباط مستقیم آن با بودجه و نقدینگی (نامه شماره ۱۹۸۶۰/۰۱۶ مورخ ۷۹/۴/۲۱ معاونت درآمد سازمان آب و برق)

مسائل زیست محیطی

در پائین دست سد انحرافی و در حاشیه رودخانه دز باغات و کشاورزان سنتی اراضی زاویه‌ها از سالیان قبل از آب رودخانه استفاده نموده‌اند طی سال‌های کم آبی، اهالی این روستاها در مضیقه آب شرب، آب کشاورزی و نیز آب دام خود بوده‌اند، به همین دلیل چون در برنامه‌ریزی آب رها شده از سد دز نیاز آبی این روستاها منظور نمی‌گردید لاجرم تنش و نارضایتی مردم افزون بر مشکلات شبکه بهره‌برداری بود و در این دوره مسئولین اجتماعی بارها با گلایه درخواست رها نمودن آب به پائین دست رودخانه را داشتند، همچنین اداره محیط زیست مدعی خشک شدن بیشه زارهای طبیعی حریم رودخانه تلف شدن ماهیان رودخانه و نیز اداره بهداشت و اداره دامپزشکی شکایت از بروز بیماری‌های دامی عفونی انسانی شده بود و بعضاً تعدادی از دام‌ها تلف گردید.

عواید و دستاوردها

همدلی و مشارکت آب‌بران در شبکه آبیاری دز

در این شبکه تعداد ۵۰ درصد از مجموع ۹۴۰ دریاچه دارای نماینده است که نماینده فردی منتخب از میان کشاورزان بوده و چنین فردی فقط وظیفه هماهنگی در نوبت‌بندی آب را لاجرم بدون دریافت هیچ خدماتی انجام می‌دهد وجود نمایندگان در مشکلاتی چون بحران کم آبی عملکرد مثبت بر مجموعه فعالیت کشاورزان و سیستم بهره‌برداری به لحاظ نوبت‌بندی آب و عدم ایجاد اختلاف و درگیری داشته است.

روش‌ها و ابزار بکار گرفته شده شرکت‌های کشت و صنعت در مقابله با کم آبی

- ۱- استفاده از هیدور فلوم و سیفون در ابتدای مزارع جهت جلوگیری از تلفات آب
- ۲- استفاده از آب خارج شده از انتهای مزارع با استفاده از موتور پمپ
- ۳- هدایت آب زهکش‌های مزارع و استفاده مجدد به صورت ثقلی روی زمین‌های قابل استفاده
- ۴- تأخیر در دوره آبیاری مزارع کاشته شده
- ۵- استفاده از روش آبیاری یک درمیان در جویچه‌های آبیاری
- ۶- نظارت و دقت بیشتر در استفاده از منابع آب با حضور کارشناسان در تمام اوقات شبانه روز و کلاس ترویجی
- ۷- عملیات تهیه زمین بدون نیاز به آب پیش آبیاری با رطوبت کشت قبلی و با تجهیزات سنگین (بلدوزر)

عملکرد تولید محصول در بحران کم آبی

طی آمارهای موجود در ادارات جهاد کشاورزی منطقه در سال‌های بحران کم آبی میزان تولید محصول در شبکه دز نقصان از تولید متوسط نداشته و از نکات قابل توجه و ذکر شده از سوی مسئولین ادارات فوق تمایل کشاورزان پس از این بحران تقاضای دریافت وام و تسهیلات بانکی به منظور پوشش انهار داخلی مزارع است که این موضوع تا مسئولین سازمان‌های متبوع انعکاس یافته است، همچنین عین موارد فوق از سوی مسئولین کشت و صنعت‌ها نیز تأیید شده است

بطور نمونه نامه شماره ۵۱۹۹/۷/۱۹ اداره جهاد کشاورزی شهرستان دزفول

مزایای بهره‌برداری از منابع آب پس ازدوره بحران

کمبود آب و منابع دسترسی در سال‌های پس از بحران نشان داد که کاربرد روش‌ها و ابزارها آبیاری چون هیدورفلوم، سیفون و استفاده مجدد از زه آب‌های برگشتی مزارع و نیز اشتیاق کشاورزان پوشش انهار داخلی مزارع استمرار داشته است بطوریکه در سال‌های بعد علیرغم بهبود وضعیت آب، کشت صنعت‌های منطقه میزان دیماندر مصرف سالانه خود را کاهش داده‌اند.

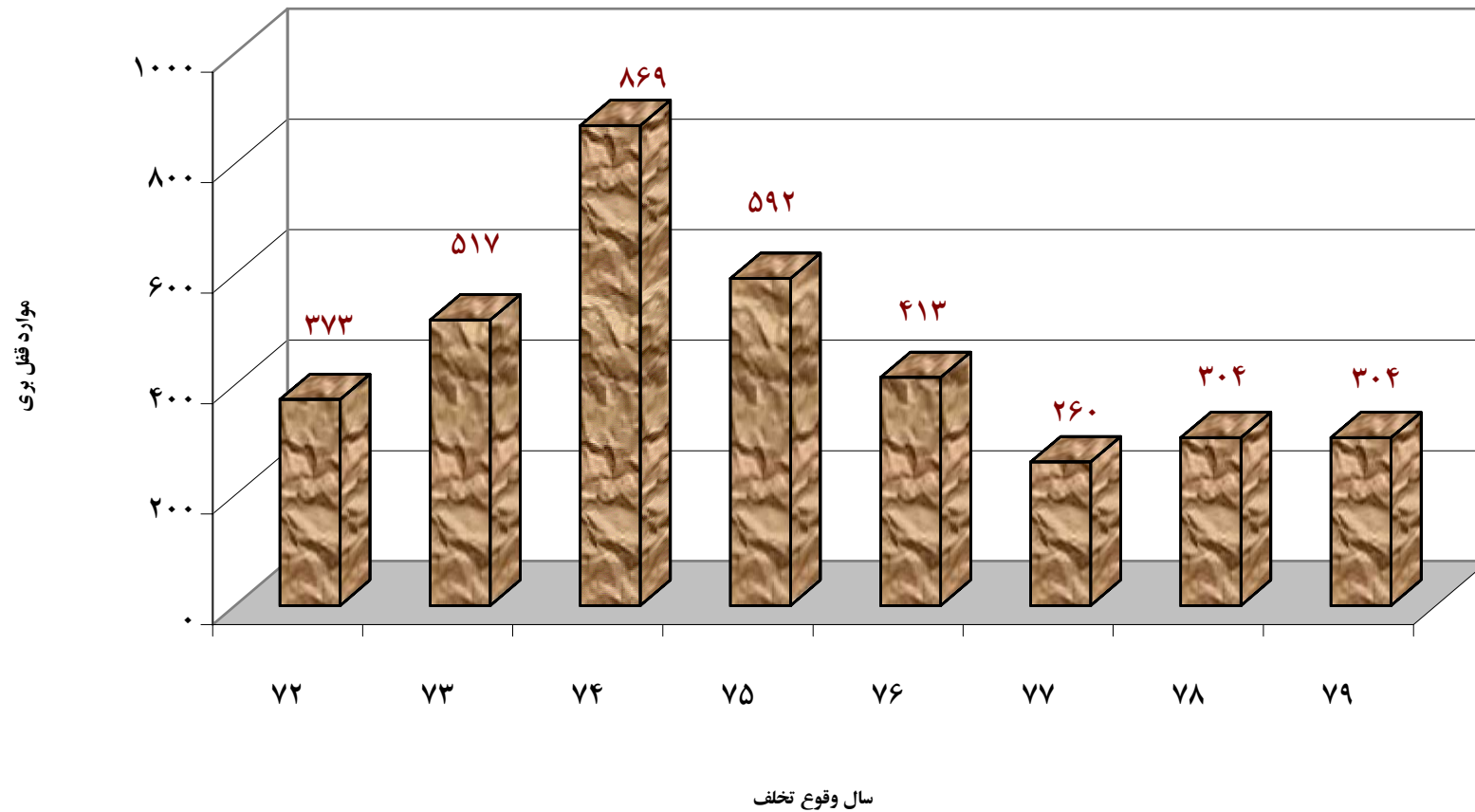
تثبیت یا تقلیل میزان قفل بری و تخلفات در سال‌های کم آبی

نمودار تعداد قفل بریده شده در شبکه آبیاری دز از سال‌های ۷۲ تا ۷۴ روبه افزونی بوده و از سال ۷۴ با تمهیدات و ابزارهای جایگزینی تعداد قفل بریده شده روبه کاهش رفته است اما تصور بر این بود که در سال‌های ۷۸ و ۷۹ که کشاورزان با کمبود آب مواجه شده‌اند آمار قفل بری و تخلفات اضافه شود ولی بر عکس موضوع بدلیل حضور دائمی کشاورزان تا اعاده حق و نوبت آبیاری سر درپچه و نظارت دائمی بر مصرف بهینه آب تعداد قفل بریده شده تقریباً ثابت و در حد قابل قبول باقی بوده است.

نکات مثبت در عملکرد شبکه آبیاری ۵ ساله (۱۳۷۵ - ۱۳۸۰)

- ۱- مقدار آب توزیع شده در شبکه دز ۲/۹۴ میلیارد مترمکعب به ۲/۰۹۲ میلیارد مترمکعب معادل ۲۹ درصد نسبت به سال ۷۵ تقلیل یافت
- ۲- سطح زیرشبکه در سال ۷۹ علیرغم کم آبی ۴ درصد معادل ۲۶۳۲ هکتار افزایش یافت
- ۳- متوسط مصرف آب در هکتار از ۲۳۹۷۸ مترمکعب به ۱۵۰۷۶ مترمکعب در هکتار به عبارتی هر هکتار ۸۹۰۲ مترمکعب ۳۷٪ تقلیل یافته است.
- ۴- نسبت درصد فروش آب به مشترکین حجمی ۵ درصد افزایش و برعکس ۵ درصد از سهمیه آب کشاورزان کاهش داده شده به عبارتی در مصرف آب کشاورزان صرفه‌جویی و آب به صورت حجمی به کشت و صنعت‌ها فروخته شده است.
- ۵- درآمد شرکت به نسبت سال ۷۵ معادل ۷۰ درصد افزایش یافته است.

نمودار مقایسه ای میزان تخلفات قفل بری در سطح شبکه دز طی سالهای ۷۲ الی ۷۹



جدول عملکرد بهره‌برداری شبکه آبیاری دز طی سال‌های ۱۳۷۵ لغایت ۱۳۸۰

انحراف تامینی مشترکین کشاورز نسبت به سال متوسط	انحراف تامینی مشترکین حجمی نسبت به سال متوسط	بارندگی میلیمتر	مقدار آب تامینی هر هکتار (درمحل پارشال فلوم)		تامینی دریاچه‌ها M-C-M		سطح زیرکشت مساحی	تامینی مشترکین شبکه M-C-M	تغییرات آبگیری نسبت به متوسط (%)	آبگیری شبکه M-C-M	سال	رتبه آبگیری
			انحراف نسبت به متوسط %	مترمکعب	کشاورزان	مشترکین حجمی ☆						
-۱۴	-۵	۳۵۱	-۸	۱۵۹۶۰	۱۲۶۳.۵	۹۱۱.۱	۷۶۴۶۶	۲۱۷۴.۶	-۱۰.۴	۲۳۹۲.۱	۸۰	۵
-۱۸	-۸	۳۷۰	-۲۰	۱۵۰۷۶	۱۲۰۸.۶	۸۸۳.۵	۷۷۴۶۷	۲۰۹۲.۱	-۱۳.۸	۲۳۰۱.۳	۷۹	۶
۰	۴	۲۰۰	-۲	۱۸۵۷۷	۱۴۷۶.۴	۹۸۹.۷	۷۶۷۷۲	۲۴۶۶.۱	۱.۶	۲۷۱۲.۷	۷۸	۳
۱۷	۵	۵۹۰.۵	۱۸	۲۲۳۳۸	۱۷۲۸.۳	۱۰۰۵.۷	۷۴۶۶۸	۲۷۳۳.۹	۱۲.۶	۳۰۰۷.۳	۷۷	۲
-۱۲	-۱۰	۷۳۶.۵	-۹	۱۷۲۵۵	۱۲۹۴.۸	۸۵۷.۷	۷۲۳۳۶	۲۱۵۲.۴	-۱۱.۳	۲۳۶۷.۷	۷۶	۴
۲۶	۱۴	۳۰۸	۲۷	۲۳۹۷۸	۱۸۵۹.۱	۱۰۸۵.۴	۷۴۸۳۵	۲۹۴۴.۵	۲۱.۳	۳۲۳۹.۰	۷۵	۱
۰	۰	۴۲۶	۰	۱۸۸۶۴	۱۴۷۱.۸	۹۵۵.۵	۷۵۴۲۴	۲۴۲۷.۳	۰.۰	۲۶۷۰.۰	متوسط	

☆ ۲۷۰۰ هکتار باغ مرکبات به سطح زیر کشت مساحی (۶) اضافه شود

با تشکر از:

- ۱- کمک و پشتیبانی سازمان آب و برق خوزستان
- ۲- کارشناسان دفتر کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران (آقایان مهندس جباری و مهندس جعفری)
- ۳- کارشناسان شرکت بهره‌برداری ناحیه شمال (آقایان مهندس نجفی و مهندس خیاط پور)
- ۴- همکاران تایپ و تحریر دفتر شرکت بهره‌برداری ناحیه شمال

فهرست منابع مورد استفاده

- 1 – Dez Irrigation Project Stage 1 Feasibility Report Supplement (D & R) September 1968
- 2 – The unified development Of the Natural Resources Of the Khuzestan Region (D & R) March 1959
- 3 – Ling – Term Operation and Capabilities Of Dez Dam And Reservoir On The Dez River in Khuzestan July 1971 (KWP)

صادقی عطار، منصور، ۱۳۷۴ پایان نامه کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی بهره‌برداری بهینه از شبکه‌های آبیاری و زهکشی دز - با مشاوره عالی آقای مهندس وائل زاده - کارشناس آب خاک، شبکه آبیاری دز

کارگاه تخصصی مدیریت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی
۸ آبان ماه ۱۳۸۱

**کمی کردن خدمات بهره‌برداری و نگهداری، برای ارزیابی و نظارت بر انجام
این خدمات در شبکه آبیاری و زهکشی مغان**

حسین ناشر^۱ - هومن محجوبی^۲

چکیده:

بطور کلی فعالیت‌های مربوط به عملیات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی در سطح کشور از یک دستورالعمل خاصی تبعیت نمی‌نماید و در هر شبکه بسته به سلیقه‌ها، تجارب و طرح اولیه شبکه، شرح خدماتی برای این نوع عملیات تعریف شده است. در شبکه آبیاری و زهکشی مغان نیز پس از تأسیس شرکت بهره‌برداری جهت واگذاری این خدمات از طرف سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل در قالب قراردادهای مربوطه نسبت به تعیین اینگونه شرح خدمات اقدام شده است. طی ۸ سال گذشته این شرح خدمات تکمیل‌تر شده و شرکت بهره‌برداری موظف به رعایت مفاد آن شده است. برای نظارت بر حسن انجام این عملیات از ابتدای امور آب مغان به عنوان سیستم نظارت انتخاب گردید و پس از آن سیستم نظارت تا پانزدهم دی ماه ۱۳۷۷ به مهندسین مشاور یکم واگذار شده است. بعد از تاریخ مذکور مهندسین مشاور پویاب عهده‌دار این مسئولیت شده است.

پرداخت‌های مربوط به قرارداد خدمات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه به صورت اقساط دوازده ماهه از کل مبلغ قرارداد پس از تأیید سیستم نظارت توسط کارفرما به شرکت پرداخت می‌گردید. در سال ۱۳۷۹ دستگاه نظارت درصد کمی کردن خدمات و فعالیت‌های بهره‌برداری و نگهداری در سطح شبکه برآمده و با مشخص شدن اجزای خدماتی که شرکت بهره‌برداری در شبکه انجام می‌دهد، این خدمات به ۳۱ فعالیت مجزا تقسیم‌بندی گردیده و براساس اهمیت و تعداد نیروهای درگیر در انجام این فعالیت‌ها، وزن هر یک از این خدمات در کل عملیات به صورت درصد مشخص شده است. مطابق شرح خدمات پیش‌بینی شده از

۱- مهندسین مشاور پراهوم

۲- مهندسین مشاور پویاب

ابتدای سال ۱۳۸۰، درصد پیشرفت کارهای انجام شده براساس وزن هر فعالیت در هر دوره دو ماه محاسبه شده و حق الزحمه شرکت بهره‌برداری پس از تأیید سیستم نظارت با این روش پرداخت می‌گردد. این روش پرداخت در سال ۱۳۸۰ به صورت آزمایشی انجام شده که پس از تجدیدنظر در انتهای سال مذکور بندهای مربوطه به ۲۳ بند تقلیل یافته و با زمان‌بندی هر بند به تفکیک خدمات مربوطه اصلاح شده است. از ابتدای سال ۱۳۸۱ این روش برای ارزیابی و کنترل انجام خدمات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه توسط شرکت بهره‌برداری ملاک عمل قرار گرفته است. در این مقاله روش کمی کردن اینگونه خدمات و نتیجه حاصله در مدت یکسال اجرای آزمایشی آن تشریح شده و به ضرورت کمی کردن نظام‌مند اینگونه خدمات و گسترش آن در دیگر شبکه‌های کشور گردیده و همچنین پیشنهادهای برای بهبود این روش ارائه شده است.

۱- کلیات

۱-۱- مقدمه

در راستای اجرای سیاست بهبود کیفیت مدیریت بهره‌برداری از منابع آب کشاورزی و ارتقاء راندمان بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور و در پی اتخاذ تصمیمات مشترک وزارتخانه‌های نیرو و کشاورزی به عنوان متولیان منابع آب و خاک کشور و سازمان برنامه و بودجه وقت به عنوان ارگان سیاست‌گذار، طبق مفاد ماده ۵ توافقنامه سه جانبه به موازات تشکیل ۱۷ شرکت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور، شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان در تاریخ ۱۳۷۰/۱۲/۲۸ به ثبت رسید.

مطابق اهداف تشکیل این شرکت باید ۵۱ درصد سهام آن بین آبران و بهره‌برداران خصوصی تقسیم می‌شد ولی این سهام به دو شرکت خصوصی بنام‌های «سو، داش، تپراق» (سهامداران آن عمدتاً کارکنان امور آب مغان بودند) و شرکت «کشت و صنعت اسلامی مغان» توزیع شده و از ۴۹ درصد سهم دولتی آن ۲۴ درصد به شرکت سهامی آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل و ۲۵ درصد به شرکت خدمات مهندسی آب و خاک اردبیل واگذار شد (جدول ۱).

جدول (۱) نحوه توزیع سهام شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان

شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان			
سهام خصوصی (۵۱ درصد)		سهام دولتی (۴۹ درصد)	
شرکت سود داش	شرکت کشت و صنعت اسلامی (۲۵ درصد)	شرکت خدمات مهندسی آب و خاک اردبیل (۲۵ درصد)	شرکت آب منطقه آذربایجان شرقی و اردبیل (۲۴ درصد)
تپراق (۲۶ درصد)			

۱-۲- اهداف تشکیل شرکت بهره‌برداری

این شرکت به لحاظ ساختار، شرکتی نیمه دولتی و سهامی خاص بوده و براساس هدف‌هایی به شرح زیر تشکیل شده است:

- افزایش تولیدات کشاورزی از طریق استفاده بهینه از منابع آب موجود
- نظارت و کنترل بر استفاده از آب کشاورزی مطابق الگوی مصوب وزارت کشاورزی.
- توزیع آب در شبکه‌های آبیاری جهت آبیاری مزارع براساس الگوهای مصوب
- انجام تعمیرات به موقع و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی با رعایت مسائل ایمنی
- بهره‌گیری از نتایج تحقیقات بعمل آمده در زمینه روشهای جدید علمی و فنی به منظور افزایش راندمان آبیاری.
- همکاری با سازمان‌های ذیربط در ایجاد مزارع آزمایشی و نمایشی در حوزه عمل شرکت.
- تهیه و تأمین ابزار و وسائل و ایجاد تجهیزات مستحدثاتی که برای دستیابی به اهداف شرکت ضروری است.

همه امکانات و سازه‌های فنی از جمله شبکه آبیاری و زهکشی در مالکیت امور آب مغان بوده که طی قراردادی در اختیار شرکت بهره‌برداری قرار گرفته تا به انتقال و توزیع آب اقدام و از این سازه‌ها نگهداری کند.

ارتباط برون تشکیلاتی شرکت بهره‌برداری مغان را می‌توان در مدلی مثلثی شکل نشان داد که رأس آن شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل و دو گوشه دیگر آن به ترتیب سازمان کشاورزی اردبیل و خود شرکت بهره‌برداری است. براساس نظامنامه شرکت‌های بهره‌برداری، در چشم‌انداز اصلی:

وظیفه سازمان آب منطقه‌ای: سیاست‌گذاری/ برنامه‌ریزی کلان/ نظارت عالی/ هماهنگی و هدایت/ تأمین و تنظیم آب/ نرخ‌گذاری آب و نظارت بر خدمات شرکت بهره‌برداری است.

سازمان کشاورزی نیز وظیفه دارد: در جهت ارائه و توافق نظر در الگوی کشت شرکت بهره‌برداری هماهنگی و برنامه‌ریزی کند و آن را از نظر توسعه مراکز تحت پوشش هدایت و تقویت نموده و برای فروش محصولات و خدمات زمینه‌سازی نماید و به ارائه خدمات و توزیع نهاده‌های کشاورزی به شرکت بپردازد.

وظیفه شرکت بهره‌برداری: توزیع و تحویل آب به تشکلهای آبران براساس قراردادهای فیما بین/ ارائه دانش فنی، آموزش‌های لازم و خدمات کارشناسی/ بهره‌برداری از تأسیسات انحراف آب و آبیاری/

هدایت و نظارت بر تشکلهای اقماری و کمک به توسعه مراکز تحت پوشش شرکت و تشکلهای و زمینه‌سازی برای توسعه، بهبود و نگهداری شبکه‌ها است.

۱-۳- نحوه ارائه خدمات شرکت بهره‌برداری

از آغاز شروع بکار شرکت بهره‌برداری مغان تاکنون، مبنای فعالیت شرکت، قراردادهایی بوده که فیما بین آن و سازمان آب منطقه‌ای انعقاد شده است. مشخصات کلی قراردادهای مزبور در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول (۲) مشخصات کلی قراردادهای سالانه شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان با سازمان

آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل

ردیف	زمان عقد قرارداد	موضوع قرارداد	مبلغ قرارداد (میلیون ریال)	دستگاه نظارت	نحوه پرداخت	ملاحظات
۱	سال زراعی ۷۳-۷۲	بهره‌برداری و نگهداری، حفاظت و پشتیبانی	۹۶۰ و ۵ درصد آب بهای وصولی	امور آب	اقساط ۱۲ ماهه	
	تمدید تا آخر ۱۳۷۳	و تعمیرات شبکه	۹۱۰	مغان	صورت وضعیت	
۲	سال شمسی ۱۳۷۴	بهره‌برداری و نگهداری، حفاظت و پشتیبانی	۱۷۷۵ و ۷٫۵ درصد آب بهای وصولی	مهندسین مشاور	اقساط ۱۲ ماهه	تکمیل شرح خدمات
		و تعمیرات شبکه	۱۰۴۱	یکم	صورت وضعیت	
۳	سال شمسی ۱۳۷۵	بهره‌برداری و نگهداری و حفاظت و پشتیبانی شبکه	۳۰۲۷ و ۷٫۵ درصد آب بهای وصولی	مهندسین مشاور	اقساط ۱۲ ماهه	
		خدمات تعمیرات شبکه	۱۳۵۴	یکم	صورت وضعیت	
۴	سال شمسی ۱۳۷۶	بهره‌برداری و نگهداری و حفاظت و پشتیبانی شبکه	۳۷۳۹ و ۷٫۵ درصد آب بهای وصولی	مهندسین مشاور	اقساط ۱۲ ماهه	
		تعمیرات شبکه	۲۶۷۰	یکم	صورت وضعیت	
۵	سال شمسی ۱۳۷۷	بهره‌برداری و نگهداری و حفاظت و پشتیبانی شبکه	۴۶۹۸ و ۱ درصد آب بهای وصولی	مهندسین مشاور	اقساط ۱۲ ماهه	
		تعمیرات شبکه	۳۰۰۰	یکم و پویاب	صورت وضعیت	
۶	سال شمسی ۱۳۷۸	بهره‌برداری و نگهداری و حفاظت و پشتیبانی شبکه	۶۹۰۰	مهندسین مشاور	اقساط ۱۲ ماهه	
		تعمیرات شبکه	۳۹۹۹	پویاب	صورت وضعیت	
۷	سال شمسی ۱۳۷۹	خدمات بهره‌برداری و نگهداری شبکه	۶۲۸۸	مهندسین مشاور	اقساط ۱۲ ماهه	تفکیک قراردادهای بهره‌برداری و خدمات پشتیبانی
		خدمات حفاظت و پشتیبانی شبکه	۱۳۹۲	مشاور	اقساط ۱۲ ماهه	
		خدمات تعمیرات شبکه	۵۸۰۹	پویاب	صورت وضعیت	
۸	سال شمسی ۱۳۸۰	خدمات بهره‌برداری و نگهداری شبکه	۷۷۰۰	مهندسین مشاور	صورت وضعیت دو ماهه	
		خدمات حفاظت و پشتیبانی شبکه	۱۸۰۵	مشاور	اقساط ۶ ماهه	
		خدمات تعمیرات شبکه	۵۸۲۱	پویاب	صورت وضعیت	
۹	سال شمسی ۱۳۸۱	خدمات بهره‌برداری و نگهداری شبکه	۹۴۸۹	مهندسین مشاور	صورت وضعیت دو ماهه	
		خدمات حفاظت و پشتیبانی شبکه	۱۹۵۰	مشاور	اقساط ۶ ماهه	
		خدمات تعمیرات شبکه	۷۱۰۰	پویاب	صورت وضعیت	

۲- ارزیابی کلی قراردادهای شرکت بهره‌برداری و آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل و

روش کنترل خدمات مربوطه

قراردادهای شرکت بهره‌برداری با کارفرمای مربوطه به دلایل زیر حائز اهمیت فراوان است:

- چکیده وظائف شرکت را شامل می‌گردد.

- چکیده نحوه ارتباط شرکت و کارفرما را نشان می‌دهد.
- مبالغ تأمین درآمد شرکت را نشان می‌دهد.
- محل هزینه‌های مختلف شبکه آبیاری و زهکشی را نشان می‌دهد.
- محل و چگونگی تأمین درآمد شبکه را نشان می‌دهد.

لذا با بررسی روند تهیه و مفاد قراردادها می‌توان به مسائل و مشکلات مدیریت شبکه در عرصه‌های مختلف آگاه شد و با اصلاح و چاره‌جویی برای مسائل، قراردادها را اصلاح و نهایتاً از نقطه نظرات مختلف به بهبود وضعیت بهره‌برداری و نگهداری، تعمیرات و ارائه خدمات شبکه همت گماشت. در این راستا ضمن مرور کلی قراردادهای سال‌های گذشته شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان با آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل و اشاره به نکات بارز آنها به پیگیری موضوع اصلی این مقاله می‌پردازیم.

۲-۱- زمان و مدت قراردادها

مدت قراردادها همواره یکساله بوده و در ابتدا زمان آن منطبق بر یکسال زراعی بوده و سپس به ابتدا و انتهای سال‌های شمسی منطبق شده است. انطباق زمان قرارداد با سال زراعی از این لحاظ که تعهدات شرکت با شروع سال زراعی شروع و با خاتمه آن تمام می‌شود از نظر مفاهیم فنی و قراردادی اصولی‌تر می‌باشد. لیکن چون اعتبارات این قرارداد از محل بودجه‌های جاری سالانه کارفرما که شروع و خاتمه آن بر مبنای اول و آخر سال‌های شمسی است، می‌باشد این قرارداد از نظر مالی مشکلاتی را برای سیستم مالی سازمان به وجود می‌آورد که به این دلیل مبنای زمانی قراردادها تغییر داده شده است.

۲-۲- تعداد قراردادها

خدمات مورد نظر کارفرما در ابتدا در قالب یک قرارداد تنظیم گردید و سپس با توجه به گستردگی آنها در ادامه به دو قرارداد یکی به نام بهره‌برداری و نگهداری و خدمات پشتیبانی و دیگری به نام تعمیرات و در سال‌های بعد به سه قرارداد تفکیک گردید.

۲-۳- نحوه تعیین حق الزحمه قراردادها

- حق الزحمه قرارداد تعمیرات براساس احجام و هزینه‌های عملیات اجرائی مورد نیاز تعمیرات شبکه آبیاری و زهکشی و تأسیسات وابسته به آن و با استفاده از فهرس بهای سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور صورت می‌گیرد. که در پاره‌ای از موارد به ویژه در رابطه با ایستگاه‌های پمپاژ و سد میل و مغان

این فشارها بها پاسخگو نبوده و ضرورت دارد فهرست بهای پایه خاص تعمیرات و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی در سطح ملی تهیه و در اختیار شبکه‌ها قرار گیرد.

- حق الزحمه قراردادهای خدمات بهره‌برداری و نگهداری و خدمات پشتیبانی در این شبکه مبنای پیچیده‌تری دارد و علت آن انتقال بخش اعظم کارکنان امور آب مغان به شرکت بهره‌برداری و لزوم پرداخت حقوق ماهیانه آنها می‌باشد. به این دلیل مبنای حق الزحمه دو قرارداد مزبور عملاً تعداد کارکنان انتقالی به شرکت و کارکنان استخدامی پس از تأسیس شرکت که در زمینه تعهدات موضوع این قراردادها مشغول بکار شده‌اند می‌باشد. ادامه این روند باعث می‌گردد شرکت عملاً از اهداف اولیه خود دور شده و عملاً به اداره دولتی تبدیل شود. برای رفع این معضل لازم است با تعریف‌مند کردن مفاد و تعهدات قراردادها و کمی کردن فعالیت‌های مربوطه نسبت به آنالیز و تهیه فهرست بهای عملیات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه در سطح ملی اقدام نمود.

- درصدی از آب‌بهای وصولی برای پرداخت به شرکت در سال‌های اولیه در قراردادها در نظر گرفته شده و میزان آن از ۷/۵ درصد الی یک درصد متغییر بوده و با جا افتادن روند وصولی‌ها درصد مزبور از سال ۱۳۷۷ به بعد از قراردادها حذف شده است.

- برای تشویق کردن شرکت به مصرف بهینه آب در قراردادهای اولیه پیش‌بینی شده بود که برای مصرف کمتر از پیش‌بینی مبلغی به ازاء هر مترمکعب مصرف کمتر به شرکت پرداخت و در مقابل به ازاء هر مترمکعب آب مصرفی مازاد بر پیش‌بینی، مبلغی از حق الزحمه شرکت کسر شود. ولی به دلایلی از قبیل مسئله‌دار بودن میزان آب پیش‌بینی شده و همچنین نحوه اندازه‌گیری و تعیین آب مصرفی، هرگز به این موارد عمل نشده و در سال‌های بعد از قرارداد حذف شد.

۲-۴- نحوه پرداخت حق الزحمه

حق الزحمه قرارداد تعمیرات براساس هزینه‌های اجرائی و صورت وضعیت‌های مربوطه پرداخت می‌گردد که این روش از ابتدا تاکنون ادامه داشته است. حق الزحمه قراردادهای بهره‌برداری و خدمات پشتیبانی از ابتدا تا سال ۱۳۸۰ هر ماهه و به میزان یک دوازدهم کل حق الزحمه قراردادهای مربوطه از طرف شرکت درخواست و با تأیید دستگاه نظارت (که معمولاً حالت صوری داشته است) پرداخت گردیده و از آن سال با کمی کردن فعالیت‌های بهره‌برداری و منضم کردن آن به قرارداد، پرداخت حق الزحمه براساس نتایج بررسی صورت وضعیت‌های دو ماهه تنظیمی شرکت برای فعالیت‌های مشخص بهره‌برداری، توسط دستگاه نظارت صورت می‌گیرد. ولی حق الزحمه خدمات پشتیبانی کماکان مبنای

صوری زمانی دارد که لازم است نسبت به کمی کردن این فعالیت‌ها در پرداخت حق الزحمه براساس صورت وضعیت‌های تنظیمی در این مورد نیز اقدام گردد.

۲-۵- کنترل و نظارت بر خدمات

نظارت بر انجام تعهدات شرکت در سال‌های اولیه بر عهده امور آب مغان بوده و از سال ۱۳۷۴ تا پانزدهم دی ماه ۱۳۷۷ شرکت مهندسين مشاور یکم و از آن موقع تاکنون شرکت مهندسين مشاور پویاب به عنوان دستگاه نظارت تنظیم مفاد قراردادها و نظارت بر نحوه انجام آنها و بررسی صورت وضعیت‌ها و تأیید پرداخت حق الزحمه قراردادهای شرکت بهره‌برداری را بر عهده داشته‌اند و به دلیل وارد شدن بخش خصوصی در این امر، اهداف اولیه تشکیل شرکت‌های بهره‌برداری و خارج کردن مدیریت بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات شبکه‌های آبیاری و زهکشی از چرخه بوروکراسی ناکارای سیستم‌های دولتی جان، تازه‌ای گرفته است.

۳- بررسی لزوم اصلاح روند عقد قراردادها، کنترل و نظارت بر خدمات و نحوه پرداخت حق

الزحمه‌ها

برای کارآمد کردن سیستم مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی و بالا بردن راندمان بهره‌برداری از منابع آب و خاک، شرکت‌های بهره‌برداری تشکیل و با عقد قراردادهای سالانه موظف به انجام وظایف محوله شده‌اند. از آنجا که این قراردادها از سویی متضمن ارائه خدمات به آب‌بران و کشاورزان می‌باشد که به نوعی تأثیر مستقیم در زندگی ده‌ها هزار نفر مرتبط با این شبکه‌ها دارد و از سوی دیگر امر خطیر بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری و زهکشی (که سرمایه‌ای ملی محسوب می‌گردد) در قالب آن انجام می‌شود، لذا تنظیم مفاد، اجرای تعهدات و نظارت بر حسن اجرای آنها یک ضرورت ملی محسوب می‌شود. در این راستا قرارداد بهره‌برداری از اهمیت شایانی برخوردار است و لازم است که اقدامات اساسی در جهت تدقیق مفاد آن، تهیه دستورالعمل‌های مربوطه، شفاف کردن تعهدات، نحوه انجام فعالیت‌ها و قانونمند کردن نحوه نظارت بر حسن انجام این فعالیت‌ها و نهایتاً پرداخت حق الزحمه مربوطه صورت گیرد. از جمله این اقدامات، کمی کردن خدمات بهره‌برداری و نگهداری برای ارزیابی و کنترل این خدمات و به ویژه تهیه برنامه مدون عملیات بهره‌برداری با زمان‌بندی مناسب می‌باشد. ضرورت این اقدامات را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

- نیاز به مستندسازی خدمات بهره‌برداری و نگهداری انجام شده در هر سال و یافتن موانع موجود در مسیر بهره‌برداری صحیح و ارائه راهکار با توجه به نتایج ارزیابی‌ها.

- ضرورت داشتن برنامه مدون عملیاتی برای بهره‌برداری با زمان‌بندی مناسب و اجرای آن.
- ایجاد سیستم ارزیابی کمی و ارزش‌گذاری طیف وسیع خدمات بهره‌برداری و نگهداری، برای مدون کردن نحوه ارزیابی و کاستن زمینه اعمال نظرات سلیقه‌ای.
- تلاش برای دستیابی به شاخص‌های صحیح ارزیابی خدمات بهره‌برداری و نگهداری به خاطر کنترل و نظارت بر حسن انجام این خدمات.
- اشتراک مساعی بین کارفرما، دستگاه نظارت و شرکت بهره‌برداری برای یافتن نقاط ضعف و قوت برنامه‌های سالیانه بهره‌برداری و نگهداری و اصلاح بخش‌های هزینه‌بر کم سود ده و رسیدن به نقطه تفاهم سه جانبه برای اصلاح ساختار، تخصیص نیروها و هزینه‌ها، اصلاح شرح خدمات و غیره.
- ایجاد زمینه مناسب و برنامه عملی برای ارزیابی داخلی بخش‌های مختلف شرکت بهره‌برداری توسط مدیریت آن شرکت.
- ایجاد چشم‌اندازی به آینده برای تهیه قراردادهای کاربردی و تهیه فهرست بهای خاص عملیات بهره‌برداری و نگهداری جهت ایجاد رقابت برای انجام این خدمات بین شرکت بهره‌برداری و شرکت‌های خصوصی در سطح کشور.

۴- روش کمی کردن خدمات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه

به منظور کمی کردن خدمات بهره‌برداری و نگهداری شبکه مغان اقداماتی به شرح زیر صورت گرفت:

- تهیه گزارش ریز فعالیت‌های بهره‌برداری و نگهداری از شبکه

گزارش جامعی از ریز فعالیت‌های بهره‌برداری و نگهداری که شرکت طی سال‌های گذشته در قالب تعهدات خود به آنها عمل کرده است به تفکیک نوع عملیات و محل‌های عملیاتی، توسط شرکت بهره‌برداری مغان و با همکاری دستگاه نظارت مقیم مهندسین مشاور پویاب تهیه شد. این گزارش در برگیرنده نیروهای درگیر، نحوه عمل و نوع کارهایی است که در شبکه صورت می‌پذیرد.

- تطبیق فعالیت‌های اجرایی در شبکه با بندهای قرارداد شرکت و تهیه ردیف‌های کلی برای خدمات

بهره‌برداری و نگهداری در شبکه

فعالیت‌های اجرایی شرکت بهره‌برداری مطابق گزارش مذکور با مفاد بندهای قرارداد شرکت با سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل تطابق داده شده و براساس آن ۳۱ ردیف کلی تعیین گردید.

– امتیازبندی و نمره‌دهی فعالیت‌های بهره‌برداری و نگهداری در شبکه

در این زمینه با جمع‌بندی نقطه‌نظرات کارشناسی و براساس اهمیت هر کدام از ردیف‌های کلی و نیروهای درگیر در انجام خدمات مربوطه نسبت درصد هر فعالیت از کل خدمات بهره‌برداری و نگهداری شبکه تعیین شد که نتیجه حاصله در جدول (۳) ارائه گردیده است.

جدول (۳) ردیف‌های کلی و درصدبندی خدمات بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان در سال ۱۳۸۰

ردیف	شرح فعالیت	درصد کل فعالیت
۱	جمع آوری و بررسی آمار و اطلاعات مرتبط با پیش‌بینی میزان آب قابل دسترس، سیاست‌های کلان کشاورزی در سال آبی، نیاز آبی محصولات و راندمانهای آبیاری	۲
۲	ارزیابی عملکرد سال گذشته و شش ماهه سال جاری برای بهبود کیفیت مدیریت درسال آبی و ارائه گزارش مربوطه	۲
۳	برنامه‌ریزی اولیه تخصیص آب مناطق در بخشهای مختلف شبکه براساس الگوی کشت پیش‌بینی شده	۴
۴	عقد قرار داد کشت اول، تسویه حساب آب بهاء سال گذشته و دریافت پیش پرداخت سال جدید	۵
۵	عقد قرار داد با کشت و صنعت ها و وصول اقساط آب بها	۱
۶	عقد قرار دادهای کشت دوم	۱
۷	مساحی و تعیین سطح زیر کشت واقعی ونوع محصولات کشاورزان ومطابقت آن با قرار دادها	۵
۸	اصلاح برنامه تخصیص آب مطابق کشت اتفاق افتاده واقعی از لحاظ نوع محصولات و سطح زیر کشت	۳
۹	تنظیم برنامه آبیاری	۳
۱۰	تهیه برنامه انحراف و تحویل آب به شبکه وانجام تدقیق لازم در دوره‌های ده روزه	۶
۱۱	تهیه برنامه بهره‌برداری وتنظیم سازه‌های شبکه به منظور انتقال، توزیع و تحویل دقیق آب	۴
۱۲	اجرای برنامه بهره‌برداری از کانالها، زهکشها و سازه‌ها وجلوگیری از تغییرات شدید	۱۶
۱۳	اجرای برنامه‌های توزیع و تحویل آب در ابتدای کانالهای درجه سه	۷
۱۴	نظارت و کنترل نحوه توزیع ومصرف آب تحویلی با کنترل آبهای خروجی از زهکشها و وضعیت زهکشی اراضی	۳
۱۵	انتقال و تحویل آب شرب	۱
۱۶	اندازه گیری، ثبت و تجزیه و تحلیل آمار دبی کانالها و زهکشها	۴
۱۷	تعیین اراضی بدون قرارداد و اقدام به عقد قرار داد و وصول آبها از آنها	۳
۱۸	تهیه برنامه بهره‌برداری از سد انحرافی و تأسیسات وابسته	۱
۱۹	اجرای برنامه بهره‌برداری از سد انحرافی و مطابقت آن با تغییرات آبهای ورودی به محل انحراف و نیازهای آبی در دو طرف رودخانه	۲
۲۰	تهیه برنامه بهره‌برداری از ایستگاههای پمپاژ و تدقیق آن در مقاطع مختلف	۲
۲۱	اجرای برنامه بهره‌برداری از ایستگاه‌های پمپاژ وجلوگیری از تغییرات شدیدخارج از برنامه	۴
۲۲	بررسی وضع موجود احاریم کانالها و زهکشها و سایر تأسیسات مربوطه	۳
۲۳	تعیین میزان و موقعیت های تجاوز به حریم و تهیه برنامه آزاد سازی آنها	۱
۲۴	اجرای برنامه آزاد سازی احاریم	۲
۲۵	تهیه برنامه نگهداری از کانالها، زهکشها و سازه‌های شبکه	۱
۲۶	اجرای برنامه نگهداری از کانالها، زهکشها و سازه‌های شبکه	۳
۲۷	تهیه برنامه نگهداری از ایستگاههای پمپاژ	۲
۲۸	اجرای برنامه نگهداری از ایستگاههای پمپاژ	۴
۲۹	تهیه برنامه نگهداری از سد انحرافی و تأسیسات وابسته	۱
۳۰	اجرای برنامه نگهداری از سد انحرافی و تأسیسات وابسته	۲
۳۱	ارائه گزارشهای عملکرد ماهانه و اطلاعات مورد نیاز	۲
۳۲	جمع	۱۰۰

- تهیه برنامه زمان‌بندی انجام عملیات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه و توزیع درصدهای ردیف‌های

کلی در طول سال

برنامه زمان‌بندی عملیات بهره‌برداری با توجه به ردیف‌های کلی در طول سال شمسی از فروردین تا اسفند ماه مشخص شده و با توجه به اینکه در یک سال شمسی دو سال زراعی اتفاق می‌افتد پنج ماه آخر سال شمسی به عنوان پیش زمینه عملیات بهره‌برداری برای سال آینده در نظر گرفته شد. نتیجه حاصل در جدول (۴) آورده شده است.

۵- نحوه ارزیابی خدمات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه

ردیف‌های کلی خدمات بهره‌برداری و نگهداری به همراه برنامه زمان‌بندی مربوطه بطور آزمایشی به قرارداد بهره‌برداری و نگهداری سال ۱۳۸۰ شرکت با سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل منضم شد و ملاک عمل دستگاه نظارت برای ارزیابی، کنترل و نظارت بر فعالیت‌های بهره‌برداری و نگهداری در شبکه قرار گرفت. برای هر کدام از ردیف‌های کلی شرکت بهره‌برداری موظف به ارائه مستندات، گزارش‌ها و صورتجلسات انجام کار مطابق ریز فعالیت‌های مربوط به خدمات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه بوده و براساس آن مطابق درصدهای پیش‌بینی شده وضعیت انجام فعالیت‌ها ارزیابی می‌گردد.

شرکت بهره‌برداری برای دریافت حق الزحمه این قرارداد موظف به تهیه صورت وضعیت‌های موقت خدمات بهره‌برداری و نگهداری در دوره‌های دو ماهه و صورت وضعیت قطعی در دو ماهه آخر سال شده که پس از بررسی موارد و بندهای صورت وضعیت و کنترل اسناد و مدارک خواسته شده برای هر ردیف، درصد کارهای انجام شده با توجه به برنامه پیش‌بینی شده تعیین و تأیید و با توجه به کل مبلغ قرارداد، حق الزحمه‌ها پرداخت می‌گردد. از بابت هزینه‌های آموزش پرسنل شرکت مبلغی بطور مقطوع در نظر گرفته شده بود که به عنوان یک ردیف جداگانه پس از ارائه فاکتورهای مربوطه پرداخت شده است.

جدول (۴) برنامه عملیاتی خدمات بهره برداری و نگهداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان در سال ۱۳۸۰

ردیف	شرح فعالیت	درصد سهم از کل فعالیت	سال زراعی ۷۹-۸۰								سال زراعی ۸۰-۸۱			
			فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
۱	جمع آوری و بررسی آمار و اطلاعات	۲						۰,۳				۰,۳		۰,۴
۲	ارزیابی عملکرد سال گذشته و شش ماهه سال جاری	۲										۰,۳		
۳	برنامه ریزی اولیه تخصیص آب مناطق در بخشهای مختلف شبکه	۴										۱,۰	۲,۰	
۴	عقد قرار داد کشت اول ، تسویه حساب آب بهاء سال گذشته و دریافت پیش پرداخت سال جدید	۵	۱,۲	۱,۳								۱	۱	
۵	عقد قرار داد با کشت و صنعت ها و وصول اقساط آب بها	۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	
۶	عقد قرار دادهای کشت دوم	۱						۰,۳	۰,۷					
۷	مساحی و تعیین سطح زیر کشت واقعی و نوع محصولات کشاورزان و مطابقت آن با قرار دادها	۵						۱,۳	۱,۲	۱				۰,۳
۸	اصلاح برنامه تخصیص آب کشت اتفاق افتاده واقعی از لحاظ نوع محصولات و سطح زیر کشت	۳						۱		۰,۳				۰,۷
۹	تنظیم برنامه آبیاری	۳	۰,۹	۰,۱								۰,۳	۰,۳	
۱۰	تهیه برنامه انحراف و تحویل آب به شبکه و انجام تدقیق لازم در دوره های ده روزه	۶	۰,۴	۰,۱				۱	۱	۱	۰,۳	۰,۳	۰,۱	۰,۳
۱۱	تهیه برنامه بهره برداری و تنظیم سازه های شبکه به منظور انتقال ، توزیع و تحویل دقیق آب	۴	۰,۸	۰,۸	۰,۸							۰,۸	۰,۸	
۱۲	اجرای برنامه بهره برداری از کانالها ، زهکشها و سازه ها و جلوگیری از تغییرات شدید	۱۶	۱	۲,۳	۲,۳	۲,۳	۲,۳	۲,۳	۱,۰	۱,۰	۱,۰	۱,۰	۱,۰	۱,۳
۱۳	اجرای برنامه های توزیع و تحویل آب در ابتدای کانالهای درجه سه	۷	۰,۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰,۳	۰,۳	۰,۳
۱۴	نظارت و کنترل نحوه توزیع و مصرف آب تحویلی با کنترل آبهای خروجی از زهکشها	۳	۰,۲	۰,۴	۰,۴	۰,۴	۰,۴	۰,۴	۰,۴	۰,۴	۰,۴	۰,۴	۰,۴	۰,۳
۱۵	انتقال و تحویل آب شرب	۱	۰,۰۸	۰,۰۸	۰,۰۸	۰,۰۸	۰,۰۸	۰,۰۸	۰,۰۸	۰,۰۸	۰,۰۸	۰,۰۸	۰,۰۸	۰,۰۸
۱۶	اندازه گیری ، ثبت و تجزیه و تحلیل آمار دبی کانالها و زهکشها	۴	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱
۱۷	تعیین اراضی بدون قرارداد و اقدام به عقد قرار داد و وصول آبها از آنها	۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳
۱۸	تهیه برنامه بهره برداری از سد انحرافی و تاسیسات وابسته	۱										۰,۳	۰,۳	
۱۹	اجرای برنامه بهره برداری از سد انحرافی	۲	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱
۲۰	تهیه برنامه بهره برداری از ایستگاههای پمپاژ و تدقیق آن در مقاطع مختلف	۲										۰,۳	۰,۳	
۲۱	اجرای برنامه بهره برداری از ایستگاه های پمپاژ و جلوگیری از تغییرات شدید خارج از برنامه	۴	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳
۲۲	بررسی وضع موجود احاریم کانالها و زهکشها و سایر تاسیسات مربوطه	۳												۱
۲۳	تعیین میزان و موقعیت های تجاوز به حریم و تهیه روند آزاد سازی آنها	۱												۱
۲۴	اجرای برنامه آزاد سازی احاریم	۲	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳
۲۵	تهیه برنامه نگهداری از کانالها ، زهکشها و سازه های شبکه	۱										۰,۳	۰,۳	
۲۶	اجرای برنامه نگهداری از کانالها ، زهکشها و سازه های شبکه	۳	۰,۴	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳
۲۷	تهیه برنامه نگهداری از ایستگاههای پمپاژ	۲										۱	۱	
۲۸	اجرای برنامه نگهداری از ایستگاههای پمپاژ	۴	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۳
۲۹	تهیه برنامه نگهداری از سد انحرافی و تاسیسات وابسته	۱										۰,۳	۰,۳	
۳۰	اجرای برنامه نگهداری از سد انحرافی و تاسیسات وابسته	۲	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱
۳۱	ارائه گزارشهای عملکرد ماهانه و اطلاعات مورد نیاز	۲	۰,۱۰	۰,۱۰	۰,۱۰	۰,۱۰	۰,۱۰	۰,۱۰	۰,۱۰	۰,۱۰	۰,۱۰	۰,۱۰	۰,۱۰	۰,۱۰
۳۲	جمع	۱۰۰	۷,۷۳	۱۱,۳۳	۹,۷۳	۱۰,۰۸	۹,۴۳	۹,۴۳	۵,۲۳	۵,۶۳	۹,۲۸	۷,۵۳	۴,۴۲	۸,۸۳

برای توضیح بیشتر نحوه عمل در روش ارائه شده، به عنوان نمونه ریز فعالیت‌ها و برنامه زمان‌بندی مربوطه برای سه ردیف اول برنامه عملیاتی به شرح ذیل ارائه می‌گردد:

ردیف ۱- جمع‌آوری و بررسی آمار و اطلاعات مرتبط با پیش‌بینی میزان آب قابل دسترس، سیاست‌های کلان‌کشاورزی در سال آبی، نیاز آبی گیاهان و راندمان‌های آبیاری و پردازش آنها:
(جدول شماره ۵)

- درخواست الگوی کشت پیش‌بینی شده شبکه مغان:
- درخواست و ارائه الگوی کشت بخش‌های دولتی (از ارگان‌های ذیربط) به تفکیک کانال‌های درجه ۲ و در بخش خصوصی مکاتبه با مدیریت‌های کشاورزی شهرستان‌های تابعه (پارس‌آباد، بيله‌سوار) و اخذ و ارائه سیاست‌های کشاورزی در مورد الگوی کشت و... (الگوی کشت به صورت کلی به تفکیک دولتی و خصوصی در صورت وضعیت ارائه گردد).
- درخواست نیاز آبی خالص و ناخالص و راندمان کل تصویبی شبکه:
- مکاتبه و درخواست نیاز آبی خالص و ناخالص و راندمان کل تصویبی از دستگاه نظارت و ارائه موارد فوق
- برآورد آب مورد نیاز شبکه:
- برآورد و ارائه الگوی کشت شبکه به تفکیک دولتی و خصوصی (در بخش خصوصی برآورد می‌گردد و در بخش دولتی استعلام شده ملاک قرار می‌گیرد).
- برآورد و ارائه نیاز آبی با استفاده از الگوی کشت پیش‌بینی شده و نیاز آبی خالص تصویبی به تفکیک ماه.
- برآورد و ارائه آب مورد نیاز شرب، صنعت و بهداشت با استفاده از آمار سال‌های پیشین.
- ارائه کل نیاز آبی شبکه به تفکیک ماه (که شامل مجموع نیازهای فوق می‌باشد).
- برآورد آب قابل دسترس در ابتدای شبکه:
- برآورد و ارائه بیلان رودخانه ارس در محل سد مخزنی ارس، در محل سد میل و مغان و همچنین از حوضه‌های میانی سد ارس و سد میل و مغان با استفاده از آمار بلند مدت به تفکیک ماه براساس احتمالات مختلف

- تهیه برنامه تخصیص آب قابل دسترس با توجه به نیاز آبی شبکه:
- برآورد و ارائه نیاز آبی در محل سد میل و مغان (نیاز شبکه مغان، سرریز، آذربایجان)
- آنالیز عمل مخزن سد ارس در حالت‌های مختلف با استفاده از اطلاعات تهیه شده در بند قبل به تفکیک دوره‌های ده روزه و تدقیق آن در هر دوره و مقایسه آب قابل دسترس با نیاز آبی شبکه در ماه‌های مختلف سال زراعی.
- تهیه و ارائه برنامه عمل شرکت جهت مقابله با کم آبی در احتمالات مختلف کمبود آب (برنامه کم آبیاری، استفاده از آب برگشتی، ایجاد محدودیت کشت (بهاره، کشت دوم)، صدور آگهی و تبلیغات)
- برنامه زمان‌بندی این ردیف مطابق جدول (۵) می‌باشد.

ردیف ۲- ارزیابی عملکرد سال گذشته برای بهبود کیفیت مدیریت در سال آتی و ارائه گزارش مربوطه:

(جدول شماره ۶)

- تهیه گزارش عملکرد سالیانه شامل کلیه اطلاعات سال زراعی و عملیات مربوطه:
- تهیه و ارائه گزارش ارزیابی سالیانه
- مقایسه سطح زیرکشت اتفاق افتاده یا پیش‌بینی شده و بررسی و تحلیل تغییرات مربوطه:
- تهیه و جمع‌بندی و ارائه گزارش کشت اتفاق افتاده و مقایسه آن با پیش‌بینی شده و تحلیل و تفسیر تغییرات حاصله.
- مقایسه آب ورودی به شبکه با پیش‌بینی شده و بررسی و تحلیل تغییرات مربوطه:
- جمع‌بندی آمار آب ورودی به شبکه و مقایسه آن با دبی‌های برآوردی در دوره‌های ده روزه و بررسی و تحلیل تغییرات احتمالی به وجود آمده و ارائه پیشنهادات اصلاحی جهت بهبود سیستم.
- بررسی آب توزیع شده در سطح شبکه و تحلیل آن در مقایسه با پیش‌بینی شده:
- جمع‌بندی آمار آب توزیع شده (به تفکیک نوع مصارف و مشترکین) و مقایسه آن با دبی‌های برآوردی در هر دوره و بررسی و تحلیل تغییرات احتمالی به وجود آمده و ارائه پیشنهادات اصلاحی جهت بهبود و ارتقاء کیفیت.

- بررسی آب خروجی از زهکش‌ها در سطح شبکه و تحلیل آن و مقایسه با سال قبل:
- تهیه و ارائه دبی و احجام خروجی از زهکش‌های شبکه و مقایسه آن با سال قبل و ارزیابی علل تغییرات مربوطه و ارائه پیشنهادات کاربردی در جهت اصلاح و بهبود وضعیت.
- بررسی و تحلیل عملکرد خدمات مشترکین از نظر اخذ مبالغ وصولی، درصد مراجعه کننده و درصد صدور مجوز آبیاری:
- جمع‌بندی و ارائه ریز دریافتی‌ها از مشترکین خصوصی و اقساط مشترکین دولتی و تعداد قراردادهای منعقد و درصد آن نسبت به کل مشترکین به تفکیک مناطق و مقایسه آن با وصولی‌ها و قراردادهای منعقد سال قبل و بررسی و تحلیل آن و همچنین ارائه پیشنهادات اصلاحی جهت بهبود وضعیت.
- بررسی و تحلیل راندمان کل آب در شبکه و ارائه راهکارهای لازم در جهت بهبود وضعیت:
- برآورد راندمان کل شبکه در هر ماه جهت اعمال در برنامه‌ریزی آب مورد نیاز شبکه در سال آینده و ارائه راهکارهای اصلاحی و کاربردی جهت اعمال در مدیریت بهره‌برداری از شبکه می‌باشد.
- شناسایی تنگناهای عملیات بهره‌برداری و ارائه راهکارهای لازم در جهت بهبود وضعیت در سال آتی از نظر شرکت:
- ارائه نواقصات فیزیکی شبکه در عملیات بهره‌برداری
- ارائه تنگناهای موجود در رابطه با مسائل و مشکلات مشترکین (عدم رعایت الگوی کشت، تشکل و تحویل حجمی آب و...).
- ارائه مشکلات موجود در رابطه با کنترل کشت و استفاده از نقشه‌های کاداستر، راندمان‌های شبکه، نیاز آبی خالص و...
- برنامه زمان‌بندی این ردیف مطابق جدول (۶) می‌باشد.

ردیف ۳- برنامه‌ریزی اولیه تخصیص آب مناطق در بخش‌های مختلف شبکه براساس الگوی

کشت پیش‌بینی شده:

(جدول شماره ۷)

- تعیین الگوی کشت پیش‌بینی شده به تفکیک کانال برای هر منطقه:
- تهیه و جمع‌بندی و ارائه الگوی کشت پیش‌بینی شده به تفکیک کانال، که در بخش خصوصی برآورد و در بخش دولتی آمار استعلام شده ملاک عمل قرار می‌گیرد.
- محاسبه آب مورد نیاز کانال‌های مختلف بر مبنای الگوی کشت پیش‌بینی شده و نیاز آبی تصویب شده به صورت ده روزه:
- تهیه و ارائه نیاز آبی به تفکیک کانال‌های درجه ۲ با استفاده از الگوی کشت پیش‌بینی و نیاز آبی مصوبه به صورت ده روزه در طول سال زراعی.
- برنامه زمان‌بندی این ردیف مطابق جدول (۷) می‌باشد.

۶- ارزیابی و اصلاح روش کمی کردن خدمات و نحوه کنترل آن

همزمان با اجرای برنامه ارزیابی خدمات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه و بررسی صورت وضعیت‌های تنظیم شده، مشکلات پیش آمده در نحوه عمل و کنترل این خدمات مشخص شد و با تشکیل و شروع به کار گروه کاری مغان که متشکل از کارشناسان شرکت بهره‌برداری و دستگاه نظارت مقیم بود، هر کدام از این ردیف‌ها مورد بحث و بررسی مجدد قرار گرفت که نهایتاً منجر به ادغام برخی از ردیف‌ها و کاهش آنها به تعداد ۲۳ ردیف و تصحیح درصدها با توجه به شرایط هر کدام و تهیه برنامه زمان‌بندی جامع‌تر مطابق ریز فعالیت‌های هر ردیف شد. همچنین برای ارائه مستندات لازم برای بررسی و تأیید هر کدام از بندها، موارد مشروحاً تشریح شد و به عنوان دستورالعمل تنظیم صورت وضعیت خدمات بهره‌برداری پیشنهاد گردید. این دستورالعمل به همراه برنامه زمان‌بندی مربوطه، به عنوان ملاک عمل در ارزیابی و نظارت قرارداد بهره‌برداری و نگهداری سال ۱۳۸۱ درآمده و از ابتدای این سال ملاک عمل دستگاه نظارت قرار گرفته است. جدول (۸) برنامه عملیاتی خدمات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان برای سال ۱۳۸۱ را نشان می‌دهد.

جدول (۵) - ردیف ۱- جمع آوری و بررسی آمار و اطلاعات مرتبط با پیش بینی میزان آب قابل دسترس مسیاستهای کلان کشاورزی در سال آبی؛ نیاز آبی محصولات و راندمانهای آبیاری و پردازش آنها.

ردیف	شرح فعالیت	عنوان	فروردین		اردیبهشت		خرداد		تیر		مرداد		شهریور		مهر		آبان		آذر		دی		بهمن		اسفند		جمع
			نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	
۱	درخواست الگوی کشت پیش بینی شده شبکه	درصد زمانبندی																۰,۲	۰,۲								
۲	درخواست نیاز آبی خالص و راندمان کل آبیاری تصویبی در شبکه	درصد زمانبندی																۰,۰۴	۰,۰۶								
۳	برآورد آب مورد نیاز شبکه	درصد زمانبندی																		۰,۶							
۴	برآورد آب قابل دسترس در ابتدای شبکه	درصد زمانبندی																	۱								
۵	تهیه برنامه تخصیص آب قابل دسترس با توجه به نیاز آبی شبکه	درصد زمانبندی																		۰,۳	۰,۶						
۳	جمع کل	درصد زمانبندی																	۱,۲۴	۰,۲۶	۰,۹	۰,۶					

جدول (۶) - ردیف ۲- ارزیابی عملکرد سال گذشته برای بهبود کیفیت مدیریت در سال آبی و ارائه گزارش مربوطه

ردیف	شرح فعالیت	عنوان	فروردین		اردیبهشت		خرداد		تیر		مرداد		شهریور		مهر		آبان		آذر		دی		بهمن		اسفند		جمع
			نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	
۱	تهیه گزارش عملکرد سالیانه شامل کلیه اطلاعات سال زراعی و عملیات مربوط به بهره برداری	درصد زمانبندی				۱,۲																					
۲	مقایسه سطح زیرکشت اتفاق افتاده با پیش بینی شده و بررسی و تحلیل تغییرات مربوطه	درصد زمانبندی																۰,۴									
۳	مقایسه آب ورودی به شبکه با پیش بینی شده و بررسی و تحلیل تغییرات مربوطه	درصد زمانبندی																۰,۴									
۴	بررسی آب توزیع شده در سطح شبکه و تحلیل آن در مقایسه با سال قبل	درصد زمانبندی																۰,۴									
۵	بررسی آب خروجی از زهکشها در سطح شبکه و تحلیل آن با مقایسه سال قبل	درصد زمانبندی																۰,۴									
۶	بررسی و تحلیل عملکرد خدمات مشترکین از نظر مبلغ وصولی؛ درصد مراجعه کننده؛ درصد صدور مجوز آبیاری	درصد زمانبندی																۰,۲	۰,۲								
۷	بررسی و تحلیل راندمان کل در شبکه و ارائه راهکارها و پیشنهادات جهت ارتقاء راندمانها	درصد زمانبندی																		۰,۴							
۸	شناسایی تنگناهای عملیات بهره برداری و ارائه راهکارهای لازم از نظر شرکت در جهت بهبود وضعیت	درصد زمانبندی																۰,۲	۰,۲								
۴	جمع کل	درصد زمانبندی					۱,۲											۱	۱	۰,۲	۰,۲	۰,۴					

جدول (۷) - ردیف ۳- برنامه ریزی اولیه تخصیص آب مناطق در بخشهای مختلف شبکه بر اساس الگوی کشت پیش بینی شده

ردیف	شرح فعالیت	عنوان	فروردین		اردیبهشت		خرداد		تیر		مرداد		شهریور		مهر		آبان		آذر		دی		بهمن		اسفند		جمع	
			نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم	نیمه اول	نیمه دوم		
۱	تعیین الگوی کشت پیش بینی شده به تفکیک کاتال برای هر منطقه	درصد زمانبندی																						۰,۵				
۲	محاسبه آب مورد نیاز کاتالهای مختلف بر مبنای الگوی کشت پیش بینی و نیاز آبی تصویب شده بصورت ده روزه	درصد زمانبندی																							۰,۵			
۱	جمع کل	درصد زمانبندی																							۱			

۷- نتایج حاصل از کمی کردن خدمات بهره‌برداری و نگهداری در شبکه

طی یک سال اجرای آزمایشی روش کمی کردن خدمات بهره‌برداری و نگهداری در شبکه مغان نتایجی به شرح ذیل حاصل شده که بطور خلاصه ارائه می‌گردد:

- مستندسازی فعالیت‌های بهره‌برداری و نگهداری از شبکه با اجرای این روش بطور مستمر انجام و در پایان سال تدوین مجموعه کاملی از خدمات ارائه شده در شبکه.
- فراهم شدن امکان ارزیابی عملکرد شرکت بهره‌برداری به کمک این روش که می‌تواند به عنوان شاخص کاربردی در تعیین وضعیت بهره‌برداری و نگهداری شبکه بکار گرفته شود.
- فرموله کردن خدمات بهره‌برداری برای کمک به سیستم‌های نظارت بر شبکه‌های آبیاری و تثبیت جایگاه این سیستم‌ها در شبکه.
- قانون‌مند شدن خدمات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌ها همانند دیگر فعالیت‌های عمرانی و خارج شدن از فرم کیفی و نظرات سلیقه‌ای
- امکان بررسی عملکرد هر ساله خدمات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌ها مطابق برنامه زمان‌بندی پیش‌بینی شده و یافتن دلایل انحراف از برنامه و مشخص شدن موانع، برای برنامه‌ریزی بهتر در سال‌های آتی.
- آشکار شدن نیاز ضروری شبکه به تهیه دستورالعمل‌های کاربردی برای تمام فعالیت‌ها یا به روز نمودن دستورالعمل‌های موجود.
- ضرورت تدوین شرح خدمات جامع برای کلیه واحدهای درگیر در امر بهره‌برداری و نگهداری از شبکه و موظف ساختن پرسنل به رعایت آنها.
- مشخص شدن ضرورت تحلیل وضعیت نیروی انسانی درگیر در امر خدمات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه و برنامه‌ریزی برای رسیدن به یک الگوی صحیح پرسنل متخصص با آموزش‌های لازم.
- روشن شدن ضرورت توجه مدیریت شبکه به برنامه‌ریزی منظم و اجرای صحیح خدمات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه در جهت استفاده بهینه از منابع آب و خاک.
- ضرورت تکمیل امکانات و ابزار مورد نیاز برای مدیریت کارآمد شبکه با توجه به فن‌آوری‌های جدید و ایجاد سامانه‌های اطلاعاتی مبتنی بر سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS، مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی MIS و پیاده‌سازی سیستم‌های کارآمد ایزو در مدیریت شبکه.

جدول (۸) برنامه عملیاتی خدمات بهره برداری و نگهداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان در سال ۱۳۸۱

ردیف	نوع فعالیت	میزان	ارزشیافت	کارانه	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	جمع
۱	جمع آوری و بررسی نهر و اطلاعات مرتبط با پیش بینی میزان آب قابل دسترس ؛ ساختهای کلان کشاورزی در سال آبی؛ نیز آبهای گیاهان و رانشهای آبیاری ارزایی عملکرد سال گذشته برای بهبود کیفیت مدیریت در سال آبی و ارائه گزارش مربوطه	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵
۲	برنامه ریزی اولیه تخصیص آب مناطق در بخشهای مختلف شبکه بر اساس الگوی سخت پیش بینی شده	۱۰۰۲	۱۰۰۲	۱۰۰۲	۱۰۰۲	۱۰۰۲	۱۰۰۲	۱۰۰۲	۱۰۰۲	۱۰۰۲	۱۰۰۲	۱۰۰۲	۱۰۰۲	۱۰۰۲
۳	عقد قرارداد با کنت و سوریه حساب و وصول بانکی آب بهاء سال گذشته و پیش برداخت سال جاری	۱۰۰۳	۱۰۰۳	۱۰۰۳	۱۰۰۳	۱۰۰۳	۱۰۰۳	۱۰۰۳	۱۰۰۳	۱۰۰۳	۱۰۰۳	۱۰۰۳	۱۰۰۳	۱۰۰۳
۴	عقد قرارداد با کنت و وصول اقساط آب بهاء	۱۰۰۴	۱۰۰۴	۱۰۰۴	۱۰۰۴	۱۰۰۴	۱۰۰۴	۱۰۰۴	۱۰۰۴	۱۰۰۴	۱۰۰۴	۱۰۰۴	۱۰۰۴	۱۰۰۴
۵	عقد قرارداد با کنت و صنعتها و وصول اقساط آب بهاء	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵	۱۰۰۵
۶	عقد قرارداد با کنت دوم	۱۰۰۶	۱۰۰۶	۱۰۰۶	۱۰۰۶	۱۰۰۶	۱۰۰۶	۱۰۰۶	۱۰۰۶	۱۰۰۶	۱۰۰۶	۱۰۰۶	۱۰۰۶	۱۰۰۶
۷	مساحی و تعیین سطح زیرکنت واقعی و نوع محصول کشاورزان و کنترل و مطابقت آن با قراردادها	۱۰۰۷	۱۰۰۷	۱۰۰۷	۱۰۰۷	۱۰۰۷	۱۰۰۷	۱۰۰۷	۱۰۰۷	۱۰۰۷	۱۰۰۷	۱۰۰۷	۱۰۰۷	۱۰۰۷
۸	اصلاح برنامه تخصیص آب مطلق با کنت افتاده از احاطه نوع محصولات و سطح زیرکنت	۱۰۰۸	۱۰۰۸	۱۰۰۸	۱۰۰۸	۱۰۰۸	۱۰۰۸	۱۰۰۸	۱۰۰۸	۱۰۰۸	۱۰۰۸	۱۰۰۸	۱۰۰۸	۱۰۰۸
۹	تنظیم برنامه آبیاری	۱۰۰۹	۱۰۰۹	۱۰۰۹	۱۰۰۹	۱۰۰۹	۱۰۰۹	۱۰۰۹	۱۰۰۹	۱۰۰۹	۱۰۰۹	۱۰۰۹	۱۰۰۹	۱۰۰۹
۱۰	تهیه برنامه صرفه جویی و تحول آب در شبکه و اصلاح تقویم آبیاری و برنامه آبیاری	۱۰۱۰	۱۰۱۰	۱۰۱۰	۱۰۱۰	۱۰۱۰	۱۰۱۰	۱۰۱۰	۱۰۱۰	۱۰۱۰	۱۰۱۰	۱۰۱۰	۱۰۱۰	۱۰۱۰
۱۱	اجرای برنامه بهره برداری از کانالها و زهکشیها و ستاره ها و تلاش برای جلوگیری از تغییرات شدید	۱۰۱۱	۱۰۱۱	۱۰۱۱	۱۰۱۱	۱۰۱۱	۱۰۱۱	۱۰۱۱	۱۰۱۱	۱۰۱۱	۱۰۱۱	۱۰۱۱	۱۰۱۱	۱۰۱۱
۱۲	اجرای برنامه های توزیع و تحول آب در ابتدای کانالهای درجه سوم	۱۰۱۲	۱۰۱۲	۱۰۱۲	۱۰۱۲	۱۰۱۲	۱۰۱۲	۱۰۱۲	۱۰۱۲	۱۰۱۲	۱۰۱۲	۱۰۱۲	۱۰۱۲	۱۰۱۲
۱۳	نظارت و کنترل نحوه توزیع و مصرف آب تحویلی با کنترل آبهای خروجی از زهکشیها و وضعیت زهکشی اراضی	۱۰۱۳	۱۰۱۳	۱۰۱۳	۱۰۱۳	۱۰۱۳	۱۰۱۳	۱۰۱۳	۱۰۱۳	۱۰۱۳	۱۰۱۳	۱۰۱۳	۱۰۱۳	۱۰۱۳
۱۴	انبارداری و ثبت و تجزیه و تحلیل نهر کانالها و زهکشیها	۱۰۱۴	۱۰۱۴	۱۰۱۴	۱۰۱۴	۱۰۱۴	۱۰۱۴	۱۰۱۴	۱۰۱۴	۱۰۱۴	۱۰۱۴	۱۰۱۴	۱۰۱۴	۱۰۱۴
۱۵	تهیه برنامه های بهره برداری و نگهداری از سد الحرفی و تاسیسات و ایستگاه	۱۰۱۵	۱۰۱۵	۱۰۱۵	۱۰۱۵	۱۰۱۵	۱۰۱۵	۱۰۱۵	۱۰۱۵	۱۰۱۵	۱۰۱۵	۱۰۱۵	۱۰۱۵	۱۰۱۵
۱۶	اجرای برنامه بهره برداری و نگهداری از سد الحرفی ملل و مغان و تاسیسات و ایستگاه	۱۰۱۶	۱۰۱۶	۱۰۱۶	۱۰۱۶	۱۰۱۶	۱۰۱۶	۱۰۱۶	۱۰۱۶	۱۰۱۶	۱۰۱۶	۱۰۱۶	۱۰۱۶	۱۰۱۶
۱۷	تهیه برنامه های بهره برداری و نگهداری از ایستگاههای پمپاژ	۱۰۱۷	۱۰۱۷	۱۰۱۷	۱۰۱۷	۱۰۱۷	۱۰۱۷	۱۰۱۷	۱۰۱۷	۱۰۱۷	۱۰۱۷	۱۰۱۷	۱۰۱۷	۱۰۱۷
۱۸	اجرای برنامه بهره برداری و نگهداری از ایستگاههای پمپاژ	۱۰۱۸	۱۰۱۸	۱۰۱۸	۱۰۱۸	۱۰۱۸	۱۰۱۸	۱۰۱۸	۱۰۱۸	۱۰۱۸	۱۰۱۸	۱۰۱۸	۱۰۱۸	۱۰۱۸
۱۹	تعیین وضعیت احداث کانالها از هکشیها و سوراخ تاسیسات و تهیه و اجرای برنامه از استخرهای احداث	۱۰۱۹	۱۰۱۹	۱۰۱۹	۱۰۱۹	۱۰۱۹	۱۰۱۹	۱۰۱۹	۱۰۱۹	۱۰۱۹	۱۰۱۹	۱۰۱۹	۱۰۱۹	۱۰۱۹
۲۰	تهیه برنامه نگهداری از کانالها ؛ زهکشیها و ستاره های شبکه	۱۰۲۰	۱۰۲۰	۱۰۲۰	۱۰۲۰	۱۰۲۰	۱۰۲۰	۱۰۲۰	۱۰۲۰	۱۰۲۰	۱۰۲۰	۱۰۲۰	۱۰۲۰	۱۰۲۰
۲۱	اجرای برنامه نگهداری از کانالها ؛ زهکشیها و ستاره های شبکه	۱۰۲۱	۱۰۲۱	۱۰۲۱	۱۰۲۱	۱۰۲۱	۱۰۲۱	۱۰۲۱	۱۰۲۱	۱۰۲۱	۱۰۲۱	۱۰۲۱	۱۰۲۱	۱۰۲۱
۲۲	ارائه گزارشهای عملکرد عملکرد و اطلاعات بهره برداری و نگهداری از شبکه	۱۰۲۲	۱۰۲۲	۱۰۲۲	۱۰۲۲	۱۰۲۲	۱۰۲۲	۱۰۲۲	۱۰۲۲	۱۰۲۲	۱۰۲۲	۱۰۲۲	۱۰۲۲	۱۰۲۲
۲۳	ارائه برنامه و تشکیل جلسات کمیته عمل بهره برداری و شرکت در جلسات مرتبط با شبکه	۱۰۲۳	۱۰۲۳	۱۰۲۳	۱۰۲۳	۱۰۲۳	۱۰۲۳	۱۰۲۳	۱۰۲۳	۱۰۲۳	۱۰۲۳	۱۰۲۳	۱۰۲۳	۱۰۲۳
۲۴	جمع کل	۱۰۲۴	۱۰۲۴	۱۰۲۴	۱۰۲۴	۱۰۲۴	۱۰۲۴	۱۰۲۴	۱۰۲۴	۱۰۲۴	۱۰۲۴	۱۰۲۴	۱۰۲۴	۱۰۲۴

۸- پیشنهادات

برای بهبود روش پیشنهادی در این مقاله در مورد ارزیابی، کنترل و کمی کردن خدمات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌ها، مواردی به شرح ذیل پیشنهاد می‌گردد:

- جمع‌بندی نقطه نظرات دست‌اندرکاران دیگر شبکه‌های کشور در مورد روش پیشنهاد شده و تکمیل و اصلاح آن و نهایتاً آنالیز و تهیه فهرست بها برای هر کدام از فعالیت‌های بهره‌برداری و نگهداری و تهیه دستورالعمل کاربردی برای تأیید حق الزحمه‌های شرکت‌های مجری.
- ایجاد کمیته‌های تهیه دستورالعمل‌های کاربردی در زمینه بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌ها با توجه به شرایط هر کدام از شبکه‌ها و تهیه شاخص‌هایی برای ارزیابی و کنترل فعالیت‌ها مربوطه.
- توسعه حضور سیستم‌های نظارت کارآ در تمامی شبکه‌ها، با کمک مهندسین مشاور متخصص.
- توجه لازم و کافی طراحان شبکه‌ها به مسائل بهره‌برداری و نگهداری و تهیه دستورالعمل‌های کاربردی برای آنها و کسب نظر کارشناسان صاحب نظر در این مورد برای بررسی و تصویب طرح‌های مطالعاتی و اجرائی شبکه‌های آبیاری و زهکشی و همچنین استفاده از کارشناسان بهره‌برداری و نگهداری در مراحل تحویل موقت و قطعی طرح‌های اجرا شده.
- تأمین اعتبار و پیش‌بینی بودجه‌های لازم برای ایجاد سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) و مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی (MIS) در کلیه شبکه‌های آبیاری و زهکشی در سطح کشور به دلیل ضرورت مدیریت اطلاعات و استفاده از آن در بهره‌برداری و نگهداری.

منابع مورد استفاده:

- ۱- گزارش بررسی سیر تحول شبکه‌های آبیاری و زهکشی مغان (جلد دوم) تهیه شده توسط مؤسسه تحقیقات و آموزش مدیریت وزارت نیرو و سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل، سال ۱۳۷۸.
- ۲- قراردادهای بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان از سال ۱۳۷۲ تا ۱۳۸۰ منعقد شده فی مابین سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل و شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان.

کارگاه تفصیص مدیریت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی
۸ آبان ماه ۱۳۸۱

پیشرفت‌های حاصله در زمینه بکارگیری فن آوری‌ها برای اصلاح ساختار

مدیریت بهره‌برداری، پایش، کنترل و ارزیابی در سطح کشور

مطالعه موردی: شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان

محمد کاظم سیاهی^(۱) بهنام باغبانزاده^(۲)

لغات کلیدی: سنجش از دور، سیستم اطلاعات جغرافیایی، سفیدرود، کاربری اراضی

چکیده^۱

محدودیت منابع آب در دسترس، آب را به عنوان یک کالای اقتصادی و با ارزش مطرح نموده است. در برنامه‌ریزی و مدیریت منابع آب بهره‌گیری از فن‌آوری‌های جدید نظیر اخذ و پردازش اطلاعات (از طریق ماهواره) "فن سنجش از دور" و استفاده از نرم‌افزارها و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) نقش به‌سزایی در مدیریت منابع آب و خاک به عهده دارد.

شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان با سطح جغرافیایی ۲۸۴۱۸۰ هکتار در شمال غربی دریای خزر در قالب ۱۷ واحد عمرانی و سه ناحیه آبیاری شرق، مرکزی و فومنات و با قدمت بیش از ۳۵ سال واقع شده است. از زمان شکل‌گیری شبکه مذکور تاکنون محدودیت‌ها و نارسایی‌های زیادی از نظر ساختار فیزیکی و مدیریتی به وجود آمده که ضرورت مطالعات بهسازی شبکه مذکور را ایجاب نموده است. از مهمترین تغییرات به وجود آمده درخصوص شبکه آبیاری سفیدرود تغییر کاربری اراضی و افزایش مساحت اراضی شالیزاری و نوآباد در محدوده فوق می‌باشد. افزایش نیاز آبی و محدودیت‌های ناشی از مدیریت توزیع و بهره‌برداری از شبکه مذکور از نتایج مهم این تغییرات است. اراضی نوآباد که به عنوان اراضی گمشده برای مسئولان شرکت‌های بهره‌برداری به شمار می‌روند از جمله مواردی می‌باشند که نیازمند بررسی‌های متعدد میدانی با صرف وقت بسیار زیاد و هزینه می‌باشند. به همین منظور استفاده

۱- عضو هیئت مدیره مهندسین مشاور پندام، عضو هیئت اجرایی و سرپرست گروه‌های کاری مدیریت و توسعه سیستم‌های آبیاری و ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

۲- کارشناس ارشد مهندسین مشاور پندام و عضو بخش جوان کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

از فن‌آوری‌های جدید از قبیل فن‌سنجش از دور (RS) و (GIS) می‌تواند نقش به‌سزایی در بهنگام نمودن اطلاعات مدیریتی شبکه‌های آبیاری و زهکشی که دارای قدمت نسبتاً زیادی می‌باشند به‌شمار آید. مهندسين مشاور پندام در قالب مطالعات بهسازی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان به منظور بهنگام نمودن شبکه مذکور و تعیین کاربری اراضی به تفکیک انواع کشت‌ها در محدوده شبکه و به تفکیک اراضی تحت پوشش هر کانال و نهایتاً بررسی ظرفیت کشتش کانال‌ها برای انتقال و توزیع آب (با منظور نمودن نیاز آبی اراضی تحت پوشش در وضع موجود) با استفاده از تلفیق تصاویرسنجنده PAN از ماهواره Spot (با قدرت تفکیک ۱۰ متر) و سنجنده T.M از ماهواره Landsat (با قدرت تفکیک ۳۰ متر) علاوه بر بهنگام نمودن شبکه مذکور (پلان شبکه کانال‌ها، زهکش‌ها، راه‌های ارتباطی و رودخانه‌های محلی و انهار سنتی) اقدام به تعیین کاربری اراضی و مساحت تحت پوشش هر کانال و آبگیرها نموده است. طبق نتایج به دست آمده از تصاویر ماهواره‌ای، مساحت زیرکشت برنج (شالیزار) در وضع موجود برابر با ۱۸۹۸۳۳ هکتار ناخالص است که در مقایسه با طرح ساماندهی مشاور طرح (مهندسين مشاور سوگراه) ۲۶۵۰۰ هکتار افزایش را نشان می‌دهد. بدیهی است با در دست داشتن اطلاعات فوق می‌توان در ارزیابی، مدیریت و نظارت منابع آب موجود برنامه‌ریزی لازم را درخصوص تأمین نیاز آبی اراضی محدوده شبکه آبیاری سفیدرود به منظور توزیع و تحویل حجمی آب از نقاط کنترل با توجه به کشتش ظرفیت کانال‌ها اعمال نمود. از طرفی با استفاده از نرم‌افزارسیستم اطلاعات جغرافیایی با وارد نمودن کلیه اطلاعات مربوط به لایه‌های شبکه کانال‌ها و زهکش‌ها و ابنیه اجراء شده، کاربری اراضی و مساحت تحت پوشش هر کانال و ... قابلیت مدیریت داده‌ها (Data management) و تحلیل و ارائه خروجی آنها فراهم گردیده است.

۱- مقدمه و هدف

افزایش رشد سریع جمعیت و نیاز روزافزون به تولیدات غذایی مهمترین مسئله انسان‌ها می‌باشد. محدودیت منابع آب در دسترس آب را به عنوان یک کالای اقتصادی و با ارزش مطرح نموده است. بدیهی است جهت تأمین هر چه بیشتر آب، علاوه بر ذخیره و مهار جریان آب‌های سطحی با برنامه‌ریزی در منابع آب، فن‌آوری‌های جدید نظیر اخذ و پردازش اطلاعات (از طریق ماهواره)، استفاده از نرم‌افزارها و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری، سیستم اطلاعات جغرافیایی نقش به‌سزایی در مدیریت منابع محدود آب و خاک به عهده دارند.

استفاده از داده‌های سنجش از دور ماهواره‌ای با توجه به خصوصیات از قبیل دید وسیع و یکپارچه، استفاده از قسمت‌های مختلف طیف الکترومغناطیسی برای ثبت خصوصیات پدیده‌ها، پوشش‌های تکراری، سرعت انتقال و تنوع اشکال داده‌ها، امکان بکارگیری سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای ویژه رایانه‌ای در سطح دنیا با استقبال زیادی روبرو شده است و به عنوان ابزاری مناسب در ارزیابی، اکتشاف، نظارت، کنترل و

مدیریت منابع آب و خاک، جنگل و مرتع، کشاورزی و محیط زیست بکار گرفته شده و به مرور بر دامنه وسعت کاربری آن افزوده گردیده است.

در یکی دو دهه اخیر، با افزایش حجم اطلاعات قابل دسترس و لزوم ترکیب این اطلاعات باعث شکل‌گیری فن دیگری به نام سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی شده است. سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی نرم‌افزارهای رایانه‌ای هستند که امکان ورود داده‌ها، تحلیل و تهیه محصول خروجی را فراهم می‌آورند.

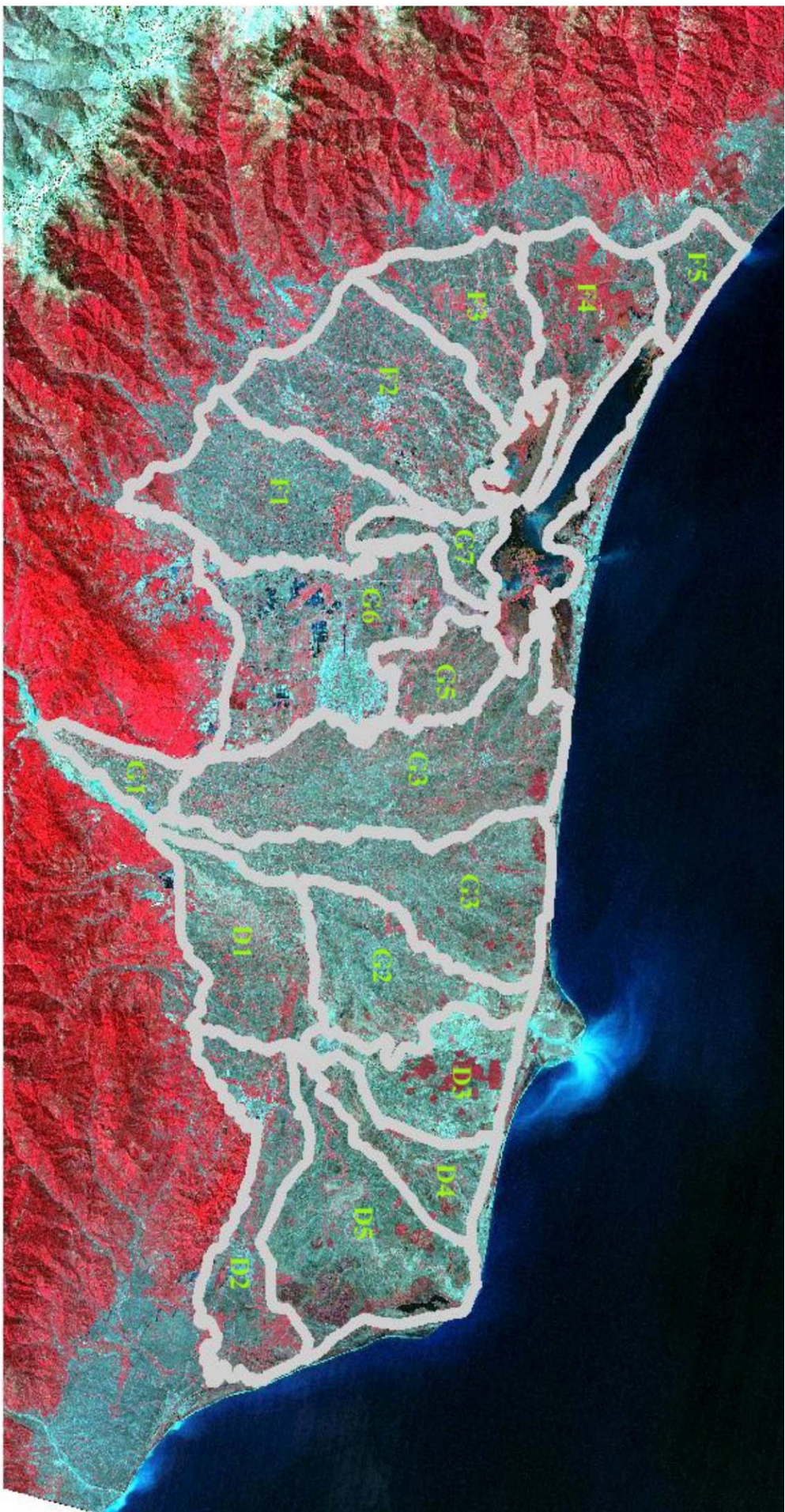
شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان با مساحت جغرافیایی حدود ۲۸۴۱۸۰ هکتار در شمال غربی دریای خزر و در قالب ۱۷ واحد عمرانی و سه ناحیه آبیاری شرق، مرکزی و فومنات با قدمت بیش از ۳۵ سال واقع شده است. از زمان شکل‌گیری شبکه مذکور تاکنون محدودیت‌ها و نارسایی‌های زیادی به شرح زیر به وجود آمده است که ضرورت مطالعات بهسازی شبکه مذکور را ایجاب نموده است.

- تغییرات حاصله در الگوی زراعی و افزایش سطح زیر کشت برنج
- کمبود منابع آب در دسترس به لحاظ کاهش ظرفیت مفید مخزن سد سفیدرود
- رسوب‌گذاری در کانال‌ها و زهکش‌ها و کاهش ظرفیت انتقال آنها
- نارسایی‌های تحویل آب به مزارع به سبب محدودیت‌های منابع آب، تخریب تعداد زیادی از دریاچه‌های آبیاری و تنظیم سطح آب کانال‌ها
- ناکارآمدی بعضی از محل‌های آبیاری از کانال‌ها به لحاظ تغییرات در الگوی زراعی و محدوده اراضی زیر پوشش
- محدودیت‌های ساختار فیزیکی و مدیریتی (بهره‌برداری و نگهداری) شبکه و سایر عوامل تاثیر گذار

از مهمترین تغییرات به وجود آمده درخصوص شبکه آبیاری سفیدرود تغییر کاربری اراضی و افزایش مساحت اراضی شالیزاری و نوآباد در محدوده فوق و افزایش نیاز آبی و محدودیت‌های ناشی از مدیریت توزیع و بهره‌برداری از شبکه مذکور است. اراضی نوآباد (شالیزاری) که در طول سال‌های بهره‌برداری (تبدیل اراضی بایر و بوته‌زار، باغات چای و اراضی جنگلی به اراضی شالیزاری) حادث شده‌اند خارج از طرح ساماندهی مشاور طرح (مهندسین مشاور سوگراه) بوده‌اند و به عنوان اراضی گمشده همواره برای مسئولان شرکت بهره‌برداری مطرح بوده است. شناسایی اراضی فوق که در قالب مساحت‌های کوچک و بزرگ و به شکل پراکنده در محدوده واحدهای عمرانی واقع شده‌اند، از جمله مواردی می‌باشند که نیازمند بررسی‌های متعدد میدانی با صرف وقت بسیار زیاد و هزینه می‌باشد. لذا استفاده از فن‌آوری‌های جدید از قبیل فن سنجنش از دور (RS) و (GIS) می‌تواند نقش به‌سزایی در بهنگام نمودن اطلاعات مدیریتی شبکه سفیدرود به شمار آید. به همین منظور مهندسین مشاور پندام در قالب مطالعات بهسازی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان به منظور بهنگام نمودن شبکه مذکور و تعیین کاربری اراضی به تفکیک انواع کشت‌ها (اراضی شالیزاری، باغات چای، توتستان و قلمستان، سایر کشت‌ها، بوته‌زار، اراضی سیل‌گیر،

آب‌بندان و استخر و مناطق مسکونی و ساخته شده) در محدوده شبکه و به تفکیک اراضی تحت پوشش هر کانال و نهایتاً بررسی ظرفیت کشش کانال‌ها برای انتقال و توزیع آب (با منظور نمودن نیاز آبی اراضی تحت پوشش در وضع موجود) با استفاده از تلفیق تصاویر سنجنده PAN از ماهواره Spot (تک بانندی با قدرت تفکیک ۱۰ متر) و سنجنده T.M از ماهواره Landsat (۷ بانندی با قدرت تفکیک ۳۰ متر) علاوه بر بهنگام نمودن شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود (پلان شبکه کانال‌ها، زهکش‌ها، راه‌های ارتباطی و رودخانه‌های محلی و انهار سنتی) اقدام به تعیین کاربری اراضی و مساحت تحت پوشش هر کانال و آبگیر نموده است (در شکل شماره ۱ تصویر ماهواره‌ای از محدوده شبکه سفیدرود نشان داده شده است). طبق نتایج به دست آمده از تصاویر ماهواره‌ای، مساحت زیر کشت برنج (شالیزار) در وضع موجود برابر ۱۸۹۸۳۳ هکتار ناخالص است که در مقایسه با طرح ساماندهی مشاور طرح (سوگراه) حدود ۲۶۵۰۰ هکتار افزایش طی سال‌های بهره‌برداری یافته است. در جدول شماره ۱ مقایسه کاربری اراضی به تفکیک نواحی آبیاری شبکه آبیاری سفیدرود در طول سال‌های بهره‌برداری ارائه شده است. طبق نتایج حاصله از بررسی‌های به عمل آمده مساحت جغرافیایی حاصله از تصاویر ماهواره‌ای (وضعیت موجود) با سطح جغرافیایی ارائه شده در گزارش مشاور طرح (سوگراه) درخصوص تعدادی از واحدهای عمرانی دارای اختلافی حدود ۸ - ۵ درصد است. این اختلاف ناشی از تبدیل قسمتی از بستر رودخانه سفیدرود به اراضی سیلگیر در طول سال‌های بهره‌برداری (بعد از احداث سد منجیل و کاهش نسبی آبدهی رودخانه در پایین دست) است که این اراضی در نقشه‌های کاربری جدید (منتج از تصاویر ماهواره‌ای) جزء سطح جغرافیایی در نظر گرفته شده‌اند که از عوامل افزایش مساحت در مقایسه با سطح جغرافیایی ارائه شده در گزارشات مشاور اولیه طرح (سوگراه) است. ضمناً علاوه بر مورد فوق مقداری از خطای موجود نیز به روش و وسیله تعیین مساحت بستگی دارد. از آنجائیکه در گذشته تعیین مساحت با روش دستی و به وسیله پلانیمترهای مکانیکی صورت گرفته است، لذا احتمال بروز خطای بیشتر می‌باشد، در حالی که در تعیین مساحت کاربری اراضی حاصله از تصاویر ماهواره‌ای از رایانه با دقت بالا استفاده گردیده است. البته از آنجائیکه خطاهای حاصله از این روش درحد جزئی است، لذا قابل صرفنظر می‌باشد. به دلیل وجود محدودیت‌ها و مشکلات به شرح زیر استفاده از سیستم سنجش از دور برای دستیابی به اطلاعات پایه در زمینه‌های مورد نظر به لحاظ هزینه و زمان الزامی بوده است:

- گستردگی شبکه در قالب واحدهای عمرانی متعدد
- تعدد و گسترش شبکه کانال‌ها و زهکش‌ها
- تلفیق شبکه سنتی و ساخته شده
- تنوع، پراکندگی و تغییرات در کاربری اراضی



مقیاس تقریبی : 1:660000

شکل شماره ۱ - محدوده شبکه آبیاری و زهکشی سفید رود گیلان منتج از تصاویر سنجنده Pan از ماهواره Spot و سنجنده TM از ماهواره Landsat

۱-۱ معرفی (Geographic Information systems) GIS و RS (Remote sensing)

(RS) سنجش از دور: عبارت است از اندازه‌گیری و ثبت خصوصیات فیزیکی و شیمیایی جو و سطح زمین از فاصله دور و تحلیل اطلاعات ثبت شده به منظور استخراج اطلاعات مفید و مورد نیاز که بوسیله ابزارهای ویژه‌ای به نام سنجنده که بر روی سکوه‌های مختلف مانند هواپیما و ماهواره نصب می‌شوند، می‌باشد. از خصوصیات مهم سنجش از دور قابلیت آن در ثبت تغییرات و ارزیابی آن در زمان کوتاه می‌باشد. سنجش از دور در واقع علم و هنر کسب اطلاعات از پدیده‌ها و اجسام بدون تماس با آنها می‌باشد. (GIS) سیستم اطلاعات جغرافیایی: یک نوع نرم‌افزار کامپیوتری است که زمینه ورود داده‌های مکانی (جغرافیایی)، مدیریت و تحلیل آنها (Data management) و نهایتاً تهیه خروجی سیستم به صورت نتایج مورد نیاز را فراهم می‌نماید. سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان یکی از ابزارهای مهم و کاربردی اطلاعات در خدمت فن‌آوری سیستم اطلاعات مدیریتی (management information system) "MIS" به شمار می‌رود. از زمان پرتاب اولین ماهواره بیش از ۲۵ سال می‌گذرد. در طی این مدت نه تنها در تکنولوژی ماهواره‌ها، بلکه در سنجنده‌ها، ایستگاه‌های گیرنده زمینی، نوع اطلاعات و در مجموع در تمامی سیستم‌ها تغییرات اساسی حاصل شده است. از آنجائیکه در مطالعات بهسازی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان از اطلاعات رقومی دو سنجنده PAN از ماهواره Spot و سنجنده T.M از ماهواره Landsat استفاده گردیده است، لذا سنجنده‌های فوق مختصراً در زیر معرفی شده‌اند.

۱-۱-۱ سنجنده "T.M" از ماهواره Landsat

از نوع سنجنده الکترواپتیکال (رقومی و محدوده طیفی ۱۵ - ۰/۳ میکرومتر) که قدرت تفکیک رادیومتری آن افزایش یافته است. قدرت تفکیک طیفی در این سنجنده به ۷ باند به شرح زیر افزایش یافته است.

باند ۱ (آبی) با طول موج ۰/۵۲ - ۰/۴۵ میکرومتر - تهیه نقشه آبهای سطحی - شناخت اختلاف بین خاک و پوشش گیاهی

باند ۲ (سبز) با طول موج ۰/۶ - ۰/۵۲ میکرومتر - اندازه‌گیری بازتابش سبزینه پوشش گیاهی

باند ۳ (قرمز) با طول موج ۰/۶۹ - ۰/۶۳ میکرومتر - تشخیص گیاهان با گونه‌های متفاوت

باند ۴ (مادون قرمز نزدیک) با طول موج ۰/۹ - ۰/۷۶ میکرومتر - تفکیک توده گیاهی و محدوده منابع آبی

باند ۵ (مادون قرمز میانی) با طول موج ۱/۷۵ - ۱/۵۵ میکرومتر - برآورد رطوبت خاک و پوشش گیاهی و تشخیص برف

باند ۶ (باند حرارتی) با طول موج ۱۲/۵ - ۱۰/۴ میکرومتر - طبقه‌بندی گیاهان، خاک‌های مرطوب از خشک و ...

باند ۷ (مادون قرمز میانی) با طول موج ۲/۸ - ۲/۵۳ میکرومتر - تشخیص انواع صخره‌ها و آب‌های گرم

قدرت تفکیک سنجنده T.M ماهواره لندست ۳۰ متر است و هر پیکسل یا عنصر تصویری آن حدود ۹۰۰ متر مربع از سطح زمین را پوشش می‌دهد. سطح پوشش هر تصویر این سنجنده ۱۷۰×۱۸۵ کیلومتر می‌باشد. داده‌های این سنجنده به صورت فیلم و تصویر رنگی و داده‌های رقومی است

۱-۱-۲- سنجنده PAN از ماهواره Spot

طول موج در محدوده این سنجنده با تصویربرداری تک بانندی (پانکروماتیک) $۰/۷۳ - ۰/۵۱$ میکرومتر و باندهای طیفی داده‌ها دارای قدرت تفکیک با دقت ۱۰ متر است. با تصویربرداری به روش چند بانندی در محدوده (باندهای ۱ الی ۳ در محدوده طول موج $۰/۵۰$ تا $۰/۸۶$ میکرومتر) دارای قدرت تفکیک ۲۰ متر است. سطح پوشش هر تصویر Spot ۶۰×۶۰ کیلومتر می‌باشد. البته در مطالعات بهسازی شبکه سفیدرود بمنظور افزایش قدرت تفکیک تصاویر ماهواره لندست از تصاویر تک بانندی ماهواره اسپات استفاده شده است.

۲- کاربرد RS و GIS در مطالعات بهسازی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان

درخصوص سابقه کاربرد سنجش از دور (RS) و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در شبکه‌های آبیاری ایران بزرگترین مطالعه حاضر در مورد شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان (سال ۱۳۷۸) با مساحت جغرافیایی ۲۸۴۱۸۰ هکتار به کارفرمایی شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان و توسط مهندسین مشاور پندام با اهداف زیر و با استفاده از تفسیر تصاویر سنجنده PAN از ماهواره Spot (تک بانندی با قدرت تفکیک ۱۰ متر) و سنجنده T.M (چند بانندی با قدرت تفکیک ۳۰ متر) صورت پذیرفت:

- تعیین کاربری اراضی و اراضی تحت کشت توسعه یافته در محدوده شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان به تفکیک هر واحد عمرانی و تحت پوشش هر کانال (شکل‌های شماره ۲ و ۳)
- تعیین پلان شبکه آبراه‌های ساخته شده به تفکیک (کانال‌ها، زهکش‌ها، انهار سنتی و ...)
- تعیین پلان شبکه آبراه‌ها و زهکش‌های طبیعی و رودخانه‌ها
- تعیین پلان شبکه راه‌های منطقه به تفکیک (راه‌های اصلی و فرعی)
- استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در تحلیل و پردازش داده‌ها و تهیه بانک اطلاعاتی شبکه (Data base)

۱-۲- خلاصه مشخصات فنی داده‌های ماهواره‌ای:

اهم مشخصات فنی داده‌های ماهواره‌ای مورد استفاده در شبکه سفیدرود به شرح زیر است:

- ریزبینی کافی جهت تشخیص پدیده‌های مورد نظر (کانال‌ها، زهکش‌ها، انهار سنتی و ...) این ریزبینی با بهره‌گیری از اطلاعات تک باندی سنجنده PAN ماهواره Spot تأمین شده است (با قدرت تفکیک ۱۰ متر)
 - بهره‌گیری از اطلاعات چند باندی سنجنده T.M ماهواره Landsat به منظور امکان بهتر تعبیر و تفسیر داده‌ها (با قدرت تفکیک ۳۰ متر)
 - اخیر بودن تصاویر
 - ملاحظات فصلی و توجه به تقویم زراعی
 - عدم وجود ابر و محدودیت‌های رادیومتریک در داده‌ها
 - انتخاب بهینه از دیدگاه اقتصادی
- پس از بررسی‌های لازم ترکیبی از تصاویر تک باندی سیاه و سفید سنجنده PAN از ماهواره Spot و چند باندی رنگی T.M از ماهواره Landsat به شرح زیر انتخاب گردید:

- ۱- تصویر شماره ۱۶۶/۳۴ سنجنده T.M ماهواره لندست، اخذ شده در ۱۴ آوریل ۱۹۹۸ (۲۵ فروردین ۱۳۷۷).
- ۲- تصویر شماره ۱۶۶/۳۴ سنجنده T.M ماهواره لندست، اخذ شده در ۱۳ ژوئن ۱۹۹۱ (۲۴ خرداد ۱۳۷۰).
- ۳- تصویر شماره ۱۴۴/۲۷۵ سنجنده PAN ماهواره اسپات، اخذ شده در ۴ اوت ۱۹۹۴ (۱۳ مرداد ۱۳۷۳).
- ۴- تصویر شماره ۱۴۵/۲۷۵ سنجنده PAN ماهواره اسپات، اخذ شده در ۹ ژوئیه ۱۹۹۷ (۱۸ تیر ۱۳۷۶).
- ۵- تصویر شماره ۱۴۶/۲۷۵ سنجنده PAN ماهواره اسپات، اخذ شده در ۱۷ اوت ۱۹۹۷ (۲۶ مرداد ۱۳۷۶).
- ۶- تصویر شماره ۱۴۶/۲۷۵ سنجنده PAN ماهواره اسپات، اخذ شده در ۲۱ آوریل ۱۹۹۴ (اردیبهشت ۱۳۷۳).

۲-۲- روش کار:

این مهندسين مشاور پس از تهیه و خرید تصاویر ماهواره‌ای فوق و با در اختیار گرفتن کادر مجرب اقدام به تفسیر و تعبیر داده‌های ماهواره‌ای و استخراج لایه‌های مورد نیاز نمود. اهم فعالیت‌های انجام گرفته در این خصوص به شرح زیر است:

- پردازش داده‌ها شامل تصحیح هندسی و رادیومتریک
- تصحیحات هندسی (مختصات UTM و ارتفاع) با استفاده از نقاط کنترل استخراج شده از نقشه‌های پایه توپوگرافی و مختصات به دست آمده در بررسی‌های میدانی (با کمک دستگاه GPS) انجام گرفته است.
- قطع‌بندی داده‌های تصحیح شده (Geo Coded Sheet Cutting) و تهیه عکس نقشه‌های مختلف

- تشکیل پایگاه اطلاعات رقومی شبکه از طریق استخراج اطلاعات مختلف از تصاویر Geocode شده
 - انجام بازدیدهای میدانی در دو مرحله:
- مرحله اول در آغاز کار به منظور افزایش توان و تعبیر و تفسیر تصاویر و مرحله دوم در پایان کار به منظور تأیید میزان صحت تعبیر نقشه‌های فوق
- تهیه نقشه کامل آبیاری منطقه مطالعه شامل کلیه لایه‌های پایگاه و نیز دیگر اطلاعات مکانی موجود به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰

۳- نتیجه گیری و پیشنهادات

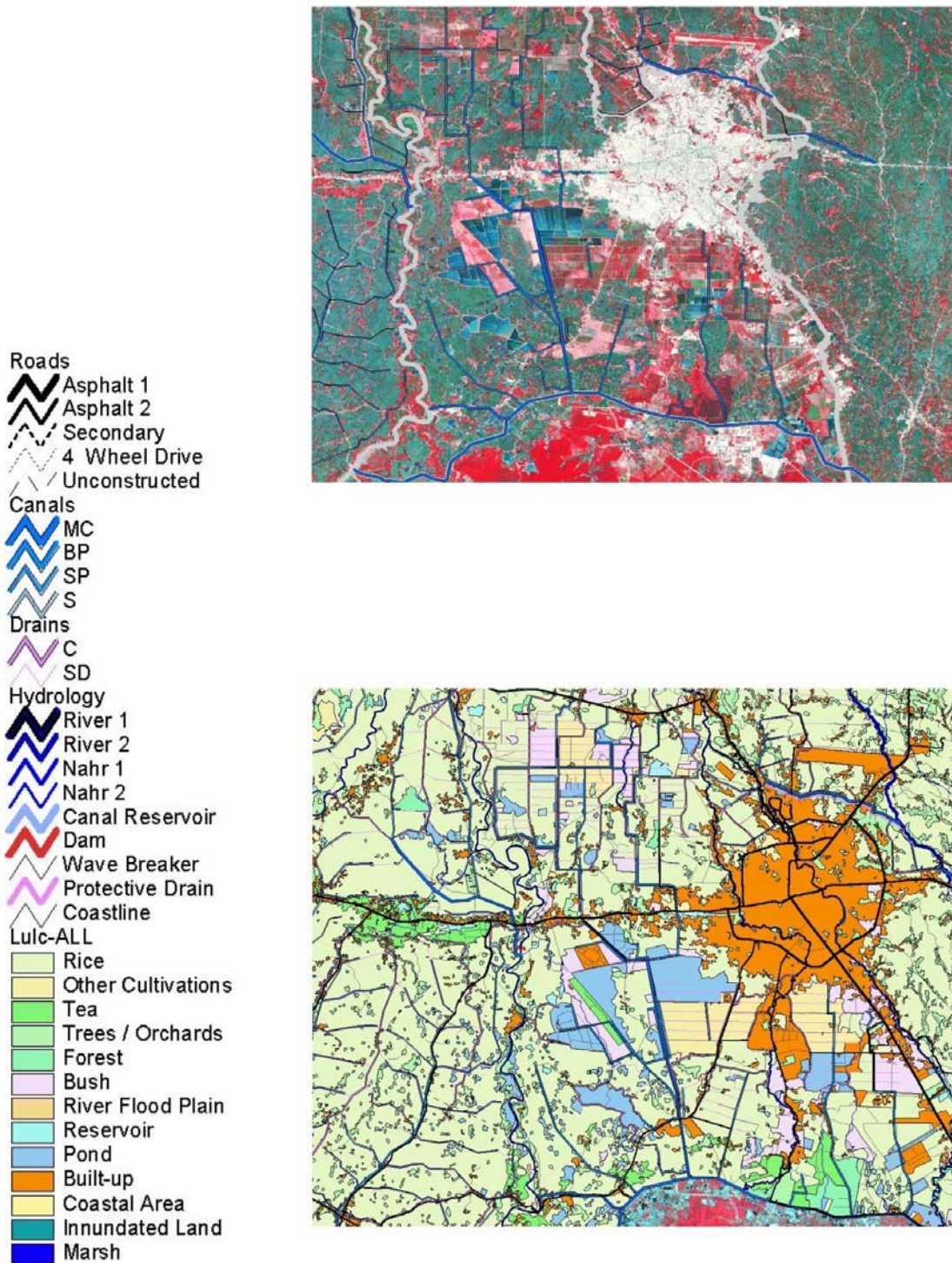
شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان با ۴۳۰ کیلومتر کانال‌های اصلی و درجه یک (شامل ۶۳ رشته کانال)، ۷۶۲ کیلومتر کانال‌های پیش ساخته درجه دو SP و S (شامل ۱۲ ۳ رشته کانال) و ۱۰۸۰ کیلومتر زهکش‌های اصلی و فرعی (۵۴۴ رشته زهکش) جاده‌های سرویس و با بیش از ۱۵۰۰۰ ابنیه اجرا شده (منتج از تفسیر تصاویر ماهواره‌ای و بررسی‌های میدانی در قالب تکمیل چک لیست) از جمله شبکه‌های گسترده در سطح کشور به شمار می‌رود که در طول سال‌های بهره‌برداری (با قدمت بیش از ۳۵ سال) از نظر ساختار فیزیکی و مدیریتی دچار مشکلات و محدودیت‌های زیادی شده که ضرورت مطالعات بهسازی را ایجاد نمود. به همین منظور پس از احاله خدمات مهندسی پروژه فوق توسط شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان به مهندسین مشاور پندام، این مهندسین نیز پس از بررسی‌های همه جانبه استفاده از تصاویر ماهواره‌ای را به منظور به هنگام نمودن شبکه مذکور انتخاب نمود. در این راستا با بهره‌گیری از تصاویر سنجنده PAN از ماهواره Spot و سنجنده T.M از ماهواره Landsat سال‌های ۱۳۷۳ و ۱۳۷۷ اقدام به استخراج کلیه لایه‌های مربوط به پلان شبکه کانال‌ها و زهکش‌ها، راه‌های ارتباطی و از همه مهمتر تعیین کاربری اراضی به تفکیک نوع کاربری نمود. در این خصوص پس از تهیه نقشه‌های اولیه (منتج از تصاویر ماهواره‌ای) با کمک بررسی‌های میدانی اقدام به تدقیق نقشه‌ها و کاربری اراضی و مشخص نمودن اراضی شالیزاری تازه‌آباد (نوآباد) و به عبارت دیگر اراضی گمشده گردید. از آنجائیکه در طول سال‌های بهره‌برداری تغییرات زیادی در کاربری اراضی محدوده شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان حادث شده است (در بسیاری از موارد کشاورزان اقدام به تبدیل اراضی بایر و بوته‌زار، باغات چای و اراضی جنگلی به اراضی شالیزاری نموده‌اند که عمدتاً اراضی فوق خارج از طرح ساماندهی مشاور سوگراه بوده است) لذا کاربری اراضی تحت پوشش کانال‌ها در وضع موجود به دلیل افزایش سطح شالیزاری و تغییرات کاربری اراضی با مساحت اراضی پیش‌بینی شده در طرح ساماندهی مشاور اولیه طرح متفاوت است. به همین منظور این مهندسین مشاور در قالب مطالعات بهسازی شبکه مذکور با

استفاده از نتایج تفسیر ماهواره‌ای و بررسی‌های میدانی و بهره‌گیری از نقشه‌ها و گزارشات مشاور اولیه طرح اقدام به تعیین و تفکیک نواحی و اراضی تحت پوشش کانال‌های آبیاری به تفکیک هر واحد عمرانی نموده است. پس از مشخص شدن کاربری اراضی جدید و تعیین مساحت‌های تحت پوشش کانال‌ها با منظور نمودن نیازهای آبیاری اراضی فوق دبی مورد نیاز هر کانال محاسبه گردید. با مقایسه دبی مورد نیاز با دبی‌های حداکثر عبوری، محدودیت‌های ناشی از عدم کشش کانال‌های آبیاری شبکه سفیدرود مشخص گردید. طبق نتایج حاصله ۷۳ رشته کانال آبیاری (اصلی و درجه یک و پیش ساخته) در محدوده شبکه مذکور به دلیل افزایش مساحت اراضی تحت پوشش با مشکل محدودیت ظرفیت عبور جریان انحرافی مواجه می‌باشند. بدیهی است با در دست داشتن اطلاعات مزبور می‌توان در ارزیابی، مدیریت توزیع و انتقال آب و تعیین الگوی متناسب با شبکه و با توجه به کشش ظرفیت کانال‌ها درخصوص تأمین نیاز آبی اراضی شبکه آبیاری سفیدرود برنامه‌ریزی لازم نمود. با عنایت به موارد فوق الذکر و نتایج حاصله از استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در مطالعات بهسازی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان می‌توان به این مهم دست یافت که روش سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی به منظور بهنگام نمودن اطلاعات شبکه‌های آبیاری و زهکشی که از قدمت بالایی برخوردار می‌باشند به عنوان یک ابزار نوین قابل توصیه می‌باشد، لذا جهت استفاده هر چه بیشتر از فن‌آوری فوق و رفع محدودیت‌های موجود پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد.

- سنجش از دور یک فن یا ابزار است نه هدف: باید در هر سازمان به یک واحد مدیریتی جهت آموزش و گسترش دانش سنجش از دور به منظور ترویج این فن با استفاده از روش‌های ساده مسئولیت داده شود.
- پروژه‌های پیش آهنگ و نمونه تحقیقاتی با سؤالات مشخص و با استفاده از تلفیق روش سنتی و جدید می‌تواند در توسعه این فن‌آوری مؤثر باشد.
- کارهای صحرائی و فن‌های سنتی همگام و هماهنگ با سنجش از دور گردد.
- بیشتر کاربران سنجش از دور در زمینه آبیاری و زهکشی نیازمند پذیرش این فن توسط محیط و محل کار می‌باشند، لذا انتقال تکنولوژی باید شامل آموزش مناسب کارکنان بومی و محلی باشد و بستگی به محیط دارد که چگونه آموزش داده شود و چگونه پذیرفته شود.
- تهیه راهنمای عملی استفاده از سنجش از دور در آبیاری و زهکشی.

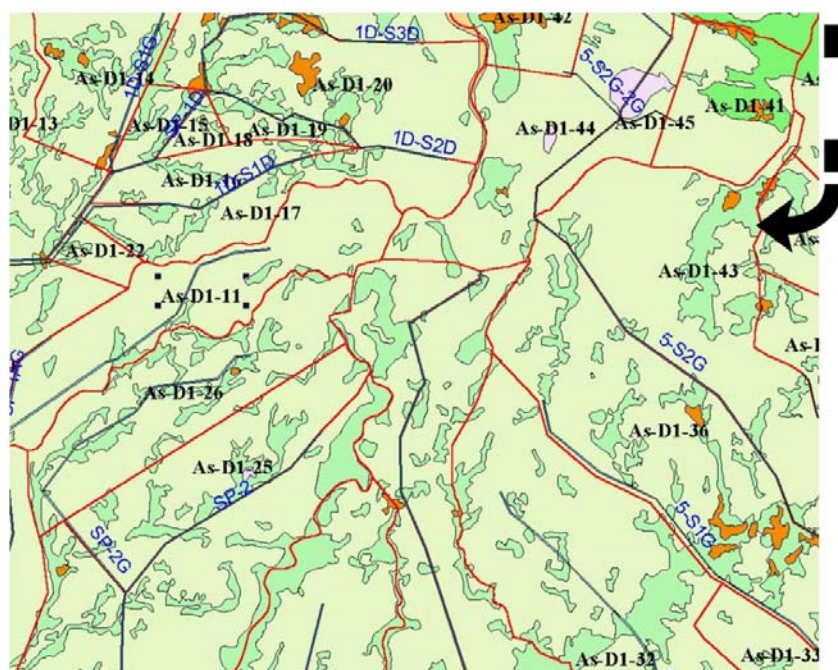
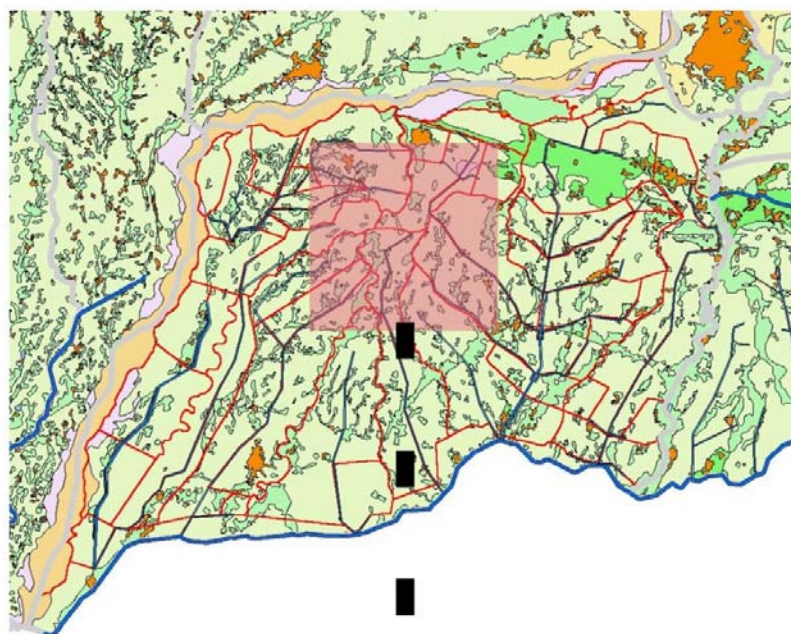
شکل شماره ۳

استخراج (تفسیر و تصحیح) کاربری اراضی و پلان شبکه از تصاویر ماهواره ای - واحد عمرانی G6 (حدود شهر رشت)



شکل شماره ۴

تعیین مساحت تحت پوشش کانالهای آبیاری (Area Served) منتج از تفسیر تصاویر ماهواره ای و کنترل زمینی - واحد عمرانی D1



جدول شماره ۱ - مقایسه کاربری اراضی در نواحی آبیاری شبکه آبیاری سفیدرود گیلان در طول سالهای بهره برداری - مساحت به هکتار

تغییرات کاربری اراضی از طرح ساماندهی مشاور طرح تا وضع موجود	کل شبکه آبیاری سفیدرود			ناحیه فومنات			ناحیه مرکزی			ناحیه شرق			ناحیه آبیاری نوع کاربری
	کاربری منتج از تصاویر ماهواره ای سال ۱۳۷۷	کاربری مشاور طرح (سوگراه)		کاربری منتج از تصاویر ماهواره ای سال ۱۳۷۷	کاربری مشاور طرح (سوگراه)		کاربری منتج از تصاویر ماهواره ای سال ۱۳۷۷	کاربری مشاور طرح (سوگراه)		کاربری منتج از تصاویر ماهواره ای سال ۱۳۷۷	کاربری مشاور طرح (سوگراه)		
		طرح ساماندهی	قبل از ساماندهی		طرح ساماندهی	قبل از ساماندهی		طرح ساماندهی	قبل از ساماندهی		طرح ساماندهی	قبل از ساماندهی	
+ ۲۶۴۷۵	۱۸۹۸۳۳	۱۶۳۳۵۸	۱۴۱۰۷۸	۵۶۷۷۴	۴۲۲۱۹	۳۳۰۰۲	۷۸۵۰۲	۷۰۰۷۹	۶۶۹۰۶	۵۴۵۵۶	۵۱۰۶۰	۴۱۱۷۰	شالیزار
- ۴۰۹۲۵	۵۱۹۱	۴۶۱۱۶	۳۵۹۲۰	۸۰۳/۵	۱۴۹۰۵	۹۳۲۵	۲۷۰/۱/۵	۲۳۲۶۴	۲۱۵۷۷	۱۶۸۷	۷۹۴۷	۵۰۱۸	سایر کشت ها
- ۲۰۵۹	۳۸۳۴	۵۸۹۳	۴۷۰۷	۱۵۷۸	۱۷۹۵	۱۰۶۱	۷۲۵	۶۶	۵۶	۱۵۳۱	۴۰۳۲	۳۵۹۰	باغات چای
+ ۴۹۱۴,۵	۴۰۱۷۴/۵	۳۵۲۶۰	۳۹۵۸۲	۱۱۸۰۸/۵	۷۶۲۱	۱۱۲۳۸	۱۶۰۳۹/۵	۱۶۹۳۳	۱۶۸۱۷	۱۲۳۲۸	۱۰۷۰۶	۱۱۵۲۷	توتستان / قلمستان
- ۲۰۶۸	-	۲۰۶۸	۳۲۱۰	-	۱۲۱۰	۱۲۹۱	-	۸۵۸	۸۲۹	-	-	۱۰۹۰	مرتع
- ۸۱۵۶	۱۰۷۸۳	۱۸۹۳۹	۱۶۸۳۴	۷۳۰۵	۱۳۵۲۷	۱۲۲۳۵	۱۳۹۵/۵	۱۴۹۳	۱۱۶۳	۲۰۸۰	۳۹۱۹	۳۴۳۶	جنگل
+ ۲۳۱۵	۴۴۰۲	۲۰۸۷	۱۶۰۲۶	۶۱۴	۵۷۰	۹۷۶۵	۳۱۷۲	۶۱۵	۲۴۴۳	۶۱۵	۹۰۲	۳۸۱۸	بیشه زار
+ ۵۶۹۰	۸۹۳۰	۳۲۴۰	۱۸۷۷۴	۱۳۲۴	۶۰	۳۷۵۳	۴۰۰۲	۲۰۵۰	۵۰۰۲	۳۶۰۴	۱۱۳۰	۱۰۰۱۹	آب بندان / استخر
+ ۱۵۴۱۶/۵	۱۸۶۳۹/۵	۳۲۲۳	۳۲۲۳	۳۸۶۲	۴۱۸	۴۱۸	۱۰۶۲۷	۲۰۴۰	۲۰۴۰	۴۱۵۱	۷۶۵	۷۶۵	مسکونی / ساخته شده
+ ۴۱۰	۲۳۹۲	۱۹۸۳	۲۸۱۳	۲۴۶	۸۲۰	۱۰۵۷	۱۰۸۵/۵	۱۱۲۴	۱۶۸۹	۱۰۶۳	۳۹	۶۷	اراضی سیلگیر
-	۲۸۴۱۸۰	۲۸۲۱۶۷	۲۸۲۱۶۷	۸۴۳۱۵	۸۳۱۴۵	۸۳۱۴۵	۱۱۸۲۵۰	۱۱۸۵۲۲	۱۱۸۵۲۲	۸۱۶۱۵	۸۰۵۰۰	۸۰۵۰۰	سطح جغرافیایی

مهندسين مشاور پندام

+ افزایش نوع کاربری - کاهش نوع کاربری

۴- فهرست منابع

- ۱- فن سنجش از دور آبیاری و زهکشی، ۱۳۷۸، نشریه شماره ۲۵ گروه کار تصمیم‌گیری در مدیریت آب و خاک کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
- ۲- پردازش رقومی تصاویر ماهواره‌ای، ۱۳۸۰، نوشته لیلسا ندوکی‌فر، ترجمه و تدوین حمید المیریان، انتشارات سازمان جغرافیایی وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح
- ۳- استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در آبیاری و زهکشی و کنترل سیلاب، مجموعه مقالات هشتمین سمینار کمیته آبیاری و زهکشی ایران
- ۴- مهندسین مشاور پندام، ۱۳۸۰، گزارش نهایی مطالعات بهسازی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان "مطالعات کاربری اراضی" جلد اول

کارگاه تفصیص مدیریت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی ۸ آبان ماه ۱۳۸۱

امکانات و محدودیت‌های مدیریت تحویل حجمی آب در شبکه‌های کشور

« شبکه آبیاری دز »

اسماعیل مدرسی^۱

چکیده

بررسی مدیریت تحویل حجمی آب تنها به امکانات و محدودیت‌های شبکه کانال‌ها و مدیریت آن محدود نمی‌گردد، بلکه نقش بهره‌برداران و مصرف‌کنندگان آب نیز در این امر حائز اهمیت می‌باشد. مدیریت اراضی شبکه سه، تأمین آب مورد نیاز آبیاری مزارع در طول فصل زارعی، تحویل آب در میزان و زمان مناسب و هماهنگ با تقاضای کشاورزان اساس مدیریت شبکه‌ها می‌باشد. بنابراین منابع آب، کیفیت اراضی، الگوی کشت زارعی، نظام بهره‌برداری از زمین، مدول آبیاری، ساختار فیزیکی شبکه، سازه‌های کنترل و توزیع آب، تأسیسات آبیاری، سازه‌های اندازه‌گیری جریان، مدیریت تحویل آب، مدیریت تخصیص آب، مدیریت اراضی شبکه سه، مسائل سیاسی، اجتماعی، فرهنگی منطقه و میزان مشارکت کشاورزان در مدیریت بهره‌برداری نیز می‌توانند از عوامل مؤثر در مدیریت تحویل حجمی آب محسوب گردند. مسائل مربوط به مدیریت تحویل حجمی آب در شرایط خاص هر شبکه متفاوت می‌باشد لذا در برنامه‌ریزی‌های آب مطالعات موردی در زمینه شرایط هر شبکه بایستی مدنظر قرار گیرد. بنابراین شناخت دقیق امکانات و محدودیت‌ها و آگاهی دقیق از شرایط سیاسی، اجتماعی و فرهنگی منطقه و تعیین جایگاه واقعی کشاورزان در مصرف آب با هماهنگی مناسب متولیان آب و کشاورزی می‌تواند به عنوان عاملی کارآمد در پیشبرد اهداف برنامه‌ریزی آب مؤثر باشد.

۱- مدیر دفتر تحقیقات و استانداردهای مهندسی آب شرکت بهره‌برداری

سابقه طرح

طرح آزمایشی دز به عنوان اولین فاز اجرایی احداث شبکه آبیاری دز در وسعت ۲۲۰۰۰ هکتار در سال ۱۳۴۲ به بهره‌برداری رسید در این شبکه آزمایشی نرخ آب بر مبنای هر هکتار ۷۵۰ ریال تحت عنوان هزینه خدمات در ازاء هر هکتار زمین اعم از کشت یا آیش دریافت گردید.

در اواخر سال ۱۳۵۳ براساس بررسی‌های مدیریت صنعتی نرخ آب برای هر متر مکعب ۲/۰ ریال تعیین و تحویل آب از هکتاری به حجمی تغییر کرد.

همزمان با انحلال بعضی از شرکت‌های کشت و صنعت در سال ۱۳۶۱ و واگذاری اراضی آنان به کشاورزان و اعلام نارضایتی ایشان از نحوه تحویل آب، مجدداً تحویل آب هکتاری با این تفاوت که میزان آب مورد نیاز محصولات می‌بایستی بر مبنای مصرف معقول گیاه به استناد برآورد مهندس مشاور طرح محاسبه و تحویل گردد.

نظام بهره‌برداری از آب و زمین در شبکه

در شبکه آبیاری مدرن دز نظام بهره‌برداری از اراضی با توجه به توانایی بالقوه منطقه و سرمایه‌گذاری جهت اصلاح شبکه به صورت مکانیزه و در مقیاس بزرگ پیش بینی شده است.

در راستای چنین سیاستی اراضی کشاورزی خریداری و شرکت‌های کشت و صنعت فعالیت خود را آغاز نمودند که پس از ده سال تعداد قابل توجهی از آنان منحل و اراضی آنان توسط هیئت هفت نفره به کشاورزان واگذار شد.

طی این روند در حدود ۳۸۰۰۰ هکتار از ۶۸۰۰۰ هکتار اراضی خریداری شده دولتی جهت زراعت مکانیزه در مقیاس بزرگ تفکیک و به قطعات کوچک تبدیل و به گروه‌های کشاورزان اجاره داده شد.

در شرایط فعلی نظام بهره‌برداری از اراضی در سطح شبکه از سیستم بهره‌برداری در وسعت ۵ هکتار آغاز و تا سطح کشت و صنعت‌های ۱۰ هزار هکتاری گسترش می‌یابد.

ساختار فیزیکی شبکه برای تحویل حجمی آب

۱- سیستم فیزیکی شبکه:

هر شبکه‌ای دارای سیستم فیزیکی خاص و روش مناسب بهره‌برداری با آن سیستم می‌باشد. ظرفیت آبگیرها و کانال‌های شبکه براساس روش بهره‌برداری انتخاب شده تعیین و انتخاب نحوه بهره‌برداری در شبکه آبیاری در مرحله طراحی از اهمیت خاصی برخوردار است. سیستم فیزیکی شبکه آبیاری دز

براساس روش بهره‌برداری کنترل بالادست طراحی شده و در این سیستم آب درخواستی برای مجموعه آبیگرها با احتساب تلفات انتقال آب کانال‌ها از منبع اصلی تنظیم و برداشت می‌گردد. در این سیستم سطح آب بالادست آب بند از حداقل نوسانات برخوردار است و هرگونه اختلال در عرضه و تقاضای آب موجب بهم خوردن تنظیم سیستم می‌گردد و اثرات خود را در قسمت‌های انتهایی کانال ظاهر می‌نماید.

۲- اندازه‌های کنترل و توزیع:

در حدود ۴۹۶۹ واحد سازه کنترل و توزیع آب در سطح شبکه احداث گردیده است که شامل بیش از ۹۷۷ کالورت، ۵۵۸ ترن لوت، ۹۷۴ پارشال و آبیگر، ۷۰ سیفون، ۸۷ چک سیفون، ۱۶۹ چک‌استراکچر، ۱۲۷ دراپ استراکچر، ۵۵۹ درین اینلت، ۲۴۶ رادیال گیت و ۲۲۳ اسلوپ کالورت و ... می‌باشد.

خلاصه تأسیسات آبیاری

ردیف	شرح	تعداد
۱	سد تنظیمی	۱ واحد
۲	سد انحرافی	۱ واحد
۳	تعداد تلمبه‌های شبکه	۸ تلمبه بزرگ و ۹۶ تلمبه کوچک
۴	تعداد پلهای ارتباطی بزرگ	۲ عدد
۵	تعداد سازه‌های آبی	۴۹۶۹ عدد
۶	تعداد دریچه‌های اصلی آبیاری	۹۷۴ عدد

مشخصات و ظرفیت طراحی کانال‌های شبکه آبیاری

ردیف	شرح	واحد
۱	ظرفیت کانال اصلی منطقه سبیلی	۱۶ متر مکعب در ثانیه
۲	ظرفیت کانال اصلی شرقی	۹۲ متر مکعب در ثانیه
۳	ظرفیت کانال اصلی غربی	۱۵۷ متر مکعب در ثانیه
۴	طول کانال‌های اصلی شرقی	۱۱۳/۵ کیلومتر
۵	طول کانال‌های فرعی شرقی	۲۸۱/۲ کیلومتر
۶	طول کانال اصلی غربی	۹۲/۹ کیلومتر
۷	طول کانال‌های فرعی غربی	۲۴۳/۱ کیلومتر
۸	طول زهکشها	۶۶۰ کیلومتر
۹	طول جاده‌های ارتباطی و جاده‌های سرویس	۱۲۸۶/۷ کیلومتر

مشخصات فنی ایستگاه‌ها و موتور پمپ‌ها در شبکه‌های آبیاری و زهکشی

ردیف	نام ایستگاه پمپاژ	محل احداث	سال بهره‌برداری	تعداد موتور تلمبه‌ها به واحد	تعداد و ظرفیت موتور تلمبه‌ها Lit/sec	ظرفیت کل ایستگاه به m^3/sec	اراضی آبخور ایستگاه به ha
۱	اصلی سبیلی	آبیاری دز	۱۳۵۴	۴	۷۵۰ ۳۰۰۰	۱۵	۶۱۰۰
۲	شماره ۱ سبیلی	آبیاری دز	۱۳۵۴	۴	۸۰۰ ۲۷۰	۴	۲۱۰۰
۳	شماره ۲ سبیلی	آبیاری دز	۱۳۵۴	۲	۸۰۰ ۲۷۰	۲/۱۰	۱۰۰۰
۴	شماره ۳ سبیلی	آبیاری دز	۱۳۵۴	۲	۱۸۰ ۹۰	۰/۵۳	۲۳۵
۵	شماره ۴ سبیلی	آبیاری دز	۱۳۵۴	۲	۹۵ ۲۰۰	۰/۵۸	۳۲۹
۶	قمش	آبیاری دز	۱۳۵۱	۴	۶۶۰ ۳۳۰	۳/۵۰۰	۱۹۰۰
۷	شماره ۱ شاولی	آبیاری دز	۱۳۵۱	۳	۸۵ ۶۰	۰/۳۱۵	۱۶۰
۸	شماره ۲ شاولی	آبیاری دز	۱۳۵۱	۴	۱۰۰	۰/۴۰	۲۰۰
۹	سنجر	آبیاری دز	۱۳۵۴	۴	۶۰۰ ۳۰۰	۳/۱۰	۱۷۰۰
۱۰	اندیمشک	آبیاری دز	۱۳۵۴	۲	۴۰۰ ۲۵۰	۱/۲۰۰	۱۰۰۰
۱۱	پمپ‌های منصوبه در شبکه	آبیاری دز	---	۵۴	---	---	---

وضعیت عمومی پارشال فلوم‌ها و آنگیرها در شبکه آبیاری دز

نام شبکه	تعداد کل پارشالهای مورد نیاز	پارشالهای موجود	نیاز به نصب و احداث پارشال	نیاز به تخریب و بازسازی کامل پارشال	نیاز به نصب دریچه و لوله گذاری	نیاز به مرمت و لایروبی و محوطه‌سازی	نیاز به کالیبراسیون
غرب دز	۴۹۶	۴۷۶	۲۰	۷	۳۰	۴۲۲	۱۲۲
شرق دز	۴۱۵	۴۰۰	۷	۱۴	۲۱	۳۸۶	۱۰۱
سبیلی	۶۸	۶۵	۳	-	-	۶۵	۱۸
جمع کل	۹۷۹	۹۴۱	۳۰	۲۱	۵۱	۸۷۳	۲۴۱

۳- سازه‌های اندازه‌گیری جریان

۳-۱- پارشال فلوم:

در شبکه‌های مدرن مرزبین توزیع‌کنندگان و مصرف‌کنندگان آب پارشال فلوم‌ها یا آبگیرها می‌باشند. پارشال‌ها بعنوان سازه‌ای جهت اندازه‌گیری آب در مسیر یک نهر روباز مورد استفاده قرار می‌گیرند. در شبکه آبیاری دز پارشال‌ها با ظرفیت آبگذری ۴ لیتر در ثانیه برای تهیه و آماده‌سازی اراضی جهت کاشت با رعایت نوبت‌بندی در دریچه‌های آبیاری طراحی و اجراء شده‌اند. ظرفیت آبگذری برای طراحی دریچه‌های آبیاری که نیاز آبی آنها دو لیتر در ثانیه در هکتار - محاسبه شده با افزایش صددرصد و برای دریچه‌های آبیاری دیگر با توجه به نوع محصول (برنج و نیشکر) با افزایش پنجاه درصد پیش‌بینی شده است.

در حال حاضر از میان ۹۷۴ واحد پارشال موجود ۳۰ عدد آن نیاز به تخریب و بازسازی مجدد دارد و ۵۱ محل آبگیری نیازمند احداث پارشال جدید یا وسیله‌ای جهت اندازه‌گیری جریان می‌باشند شرایط عمومی پارشال‌ها برای تحویل حجمی آب در شبکه مطلوب و قابل قبول می‌باشد. پارشال‌های شبکه عموماً در اندازه‌های ۱ الی ۳ فوتی می‌باشند.

۳-۲- تلمبه‌های آبیاری:

در حدود ۱۴۰۰۰ هکتار از اراضی شبکه آبیاری دز به روش پمپاژ آبیاری می‌گردند. در مجموع هشت تلمبه‌خانه اصلی و ۹۶ تلمبه منفرد که ظرفیت آنها بین ۶۰ تا ۳۰۰۰ لیتر در ثانیه متغیر است تأمین‌کننده آب این اراضی می‌باشند.

تلمبه‌های با ظرفیت بالا وظیفه برداشت و انتقال و تلمبه‌های کوچک وظیفه تأمین آب مورد نیاز اراضی زراعی را عهده دارند.

این تلمبه‌ها با ظرفیت اسمی خود مورد بهره‌برداری قرار گرفته و میزان آبگذری آنها به صورت واقعی در زمان بهره‌برداری مشخص نمی‌گردد.

عدم اطلاع از آبدهی واقعی تلمبه‌ها در حال حاضر یکی از مشکلات موجود در راه تحویل حجمی آب به زارعین است که بایستی راهکار مناسب برای حل آن بکار بست.

ساختار مدیریتی شبکه برای تحویل حجمی آب

۱- مدیریت تحویل آب:

نظام تحویل حجمی آب مشخص می‌نماید که در هر منطقه از سیستم آبیاری چه کسی، چه وقت، و به چه مقدار آب دریافت نماید.

شاخص‌های آبیاری عواملی هستند که برنامه تحویل آب را مشخص می‌نمایند. این برنامه با توجه به اینکه چه کسی شاخص‌های آن را تحت کنترل دارد تعریف می‌شود.

۱-۱- تحویل آب براساس تقاضا:

در این سیستم زارع تعیین‌کننده شاخص‌های برنامه تحویل آب می‌باشد.

۱-۲- تحویل آب براساس نیمه تقاضا:

در این سیستم با هماهنگی بهره‌برداری و مصرف‌کننده شاخص‌های برنامه تحویل آب تعیین می‌گردد در این روش دور آبیاری نامحدود ولی حجم آب تحویلی محدود است.

۱-۳- تحویل آب طبق برنامه تنظیمی:

در این سیستم بهره‌بردار تعیین‌کننده شاخص‌های برنامه تحویل آب می‌باشد و با توجه به مصرف معقول گیاهان میزان آب مورد نیاز مدت آبیاری و دور آن را تعیین می‌نمایند. امروز در شبکه آبیاری دز بهره‌بردار روش توزیع آب دائمی را انتخاب نموده است که برای بهره‌برداری سهل‌تر و مطلوب‌تر است در این روش تلفات آب از حد مجاز بیشتر می‌باشد. تغییر در چنین روشی نیازمند پذیرش مسئولیت بیشتر توسط بهره‌برداران است.

۲- مدیریت تخصیص آب:

هر دریاچه آبیاری با توجه به سطح زیر کشت، تنوع محصولات و زمان آبیاری نیازمند تعیین و تحویل دقیق میزان آب مورد نیاز با توجه به راندمان آبیاری می‌باشد.

بنابراین لازم است که مدیریت بهره‌برداری قبل از اقدام به تحویل حجمی آب شرایط و امکانات لازم جهت محاسبه و تحویل آب را فراهم آورد.

محاسبه دستی مصرف معقول گیاه با توجه به تعداد ۹۷۴ دریاچه آبیاری و آبرگیر در سطح شبکه امکان‌پذیر نخواهد بود چنین محاسبه‌ای نیازمند تهیه نرم‌افزاری است که توانایی محاسبه و تعیین تخصیص آب را برای هر دریاچه آبیاری در میزان معین با توجه به راندمان مزرعه داشته باشد.

این نرم افزار می‌تواند هماهنگی‌های لازم را بین امور خدمات مشترکین آب و امور توزیع آب شبکه در زمان انعقاد قرارداد و محاسبه آب مورد نیاز به سهولت انجام داده و تحویل حجمی آب را در هر دریچه آبیاری در هر زمان امکان‌پذیر سازد.

۳- مدیریت اراضی شبکه سه:

اراضی آبخور یک دریچه آبیاری یا یک آبگیر را اراضی شبکه سه می‌نامند. مدیریت پروژه تنها به شبکه کانال‌ها محدود نمی‌گردد، شبکه کانال‌ها، مزارع و زارعین همگی اجزا یک واحد تولیدی هستند و مزرعه مهمترین جزء این واحد تولیدی است. تأمین آبیاری مزارع در مقاطع خاص زمانی در طول فصل زارعی و تحویل آب به مقدار لازم و در زمان مناسب و هماهنگ با نظرات زارعین، اساس مدیریت بهره‌برداری را تشکیل می‌دهد. در شبکه آبیاری دز بهره‌برداران علاقه‌ای به دخالت در مدیریت اراضی شبکه سه ندارند و چنین امری را در حیطه کاری وظایف مدیریت کشاورزی منطقه تلقی می‌نمایند. بنابراین لازم است متولیان امر کشاورزی در سطح شبکه با هماهنگی امور آب سیاست‌های ضروری در رابطه با مدیریت اراضی شبکه سه را همزمان با برنامه تحویل حجمی آب اعمال نمایند.

۴- مشارکت کشاورزان در مدیریت آبیاری

۴-۱- سابقه

منطقه دزفول به واسطه مجاورت با رودخانه پر آب دز از قطب‌های کشاورزی استان خوزستان بوده و از سال‌های گذشته کشاورزی در سطح وسیعی از اراضی منطقه رواج داشته است. قبل از احداث شبکه آبیاری دز کشاورزان در امر آبرسانی و بهره‌برداری از رودخانه دز اقدام به حفر شش قنات و چهارده نهر آبیاری نموده‌اند که در فصول زارعی با احداث سدهای انحرافی در مسیر رودخانه اقدام به انتقال و توزیع آب در سطح اراضی کشاورزی می‌نمودند. این سدهای انحرافی از تعدادی سبد که با تعدادی قلوه سنگ پر شده بودند ایجاد می‌گردید و از دقت خاصی در انحراف، تنظیم و بهره‌برداری از رودخانه برخوردار می‌باشند. انهار سنتی در مناطق شرق و غرب رودخانه دز که با این روش تأمین و اراضی را آبیاری می‌نمودند عبارتند از:

نهرخان، کرملک، الیاسی، نودرار، قلعه عبدشاه، کوتیان، دهلی، قالوند، شمعون، کرخه، شاوور، علی بل الحسین و بنوار ناظر.

سطح اراضی آبی که توسط این انهار آبیاری می‌گردید در منطقه شرق رودخانه دز ۳۲۲۳۶ هکتار و در منطقه غرب رودخانه دز ۱۰۲۱۸ هکتار مساحی شده است.

۲-۴- محدودیت‌ها

سطح خالص اراضی کشاورزی شبکه آبیاری دز ۹۳۷۵۰ هکتار می‌باشد که شامل شرکت‌های کشت و صنعت (مدیریت یکپارچه دولتی)، تعاونی‌های گسترش (مدیریت یکپارچه خصوصی)، گروه‌های مشاع کشاورزان اراضی هیئتی و مالکین صاحب نسق است.

از مجموع ۶۸۰۰۰ هکتار اراضی کشاورزی خریداری شده توسط دولت در سال‌های قبل از انقلاب جهت تأسیس شرکت‌های کشت و صنعت و شرکت‌های سهامی زراعی در منطقه، پس از انحلال شرکت‌ها در حدود ۳۸۰۰۰ هکتار از اراضی در اختیار سازمان امور اراضی قرار گرفت که به قطعات ۱۰ - ۵ هکتاری تفکیک و به کشاورزان اجاره داده شد.

تفکیک اراضی به قطعات کوچک، عدم همکاری کشاورزان در تقسیم و نوبت‌بندی آب، عدم حضور کافی کشاورزان در مزرعه در زمان آبیاری، عدم رعایت الگوی کشت زراعی و عدم هماهنگی لازم بین متولیان آب و زمین (وزارت نیرو - وزارت جهاد کشاورزی) از مشکلات مهم در رابطه با مشارکت مردمی می‌باشد. روشن نبودن وضعیت مالکیت اراضی هیئتی و عدم اعتماد کافی کشاورزان به اجرای طرح‌های پیشنهادی توسط مسئولین ذیربط و عدم تمایل کشاورزان به مشارکت‌های گروهی زمینه لازم را در این رابطه نامناسب نموده است که لازم است کار فرهنگی و ترویجی جهت جلب اعتماد کشاورزان بعمل آید.

۵- طرح پیشنهادی مشارکت کشاورزان در مدیریت بهره‌برداری از شبکه آبیاری دز

نظر به اینکه امکان تغییر ساختاری در تأسیسات شبکه آبیاری وجود ندارد در طرح پیشنهادی ساختار اصلی تأسیسات رعایت شده است و محدوده جغرافیایی انتخاب شده برای هر کدام از شرکت‌های اقماری از نظر کانال‌ها و دریچه‌های آبیاری کاملاً مستقل بوده و هماهنگی لازم بین آنها در نظر گرفته شده است.

کلیات طرح

اجزای اصلی طرح را واحد آبیاری (تشکل مردمی کوچک) و شرکت اقماری (تشکل مردمی بزرگ) تشکیل می‌دهد.

واحد آبیاری (تشکل مردمی کوچک)

دریچه‌های آبیاری در شبکه عموماً بر مبنای قطعات یک صد هکتاری طراحی و اجرا شده‌اند. لازم است جهت ایجاد واحد آبیاری (تشکل مردمی کوچک) همین روند طی شود و کشاورزان بهره‌بردار به عنوان یک تشکل مردمی در نظر گرفته شوند.

شرکت اقماری (تشکل مردمی بزرگ)

شرکت‌های اقماری در سطح شبکه تشکل‌هایی هستند که بر مبنای حوزه آبرسانی کانال‌های اصلی و فرعی و چگونگی و تعداد دریچه‌های آبیاری و تعیین محل تحویل آب به تشکل‌ها بر روی کانال آبرسانی تأسیس می‌گردد.

چگونگی روابط بین شرکت‌های بهره‌بردار و شرکت اقماری (تشکل‌های مردمی بزرگ)

انتقال و توزیع آب:

به دلیل تخصصی بودن انتقال و توزیع آب بر روی کانال‌های درجه ۱ و ۲ لازم است در سال اول شرکت بهره‌برداري ضمن ادامه مسئولیت نیروی لازم را جهت بهره‌برداري تربیت نمایند.

تعمیرات و نگهداری:

به دلیل تخصصی بودن تعمیرات و نگهداری و نیازمندی به ماشین‌آلات لازم در این رابطه پیشنهاد می‌نماید در سال اول، شرکت بهره‌برداري ضمن ادامه مسئولیت با امکان‌یابی در سطح منطقه شرایط واگذاری آن را فراهم آورد. همچنین در سال‌های پس از واگذاری مسئولیت‌های انتقال، توزیع و نگهداری شرکت بهره‌برداري، نظارت فنی را بر اجرای کار نمایند. در صورت پذیرش و انتقال کلیه عملیات بهره‌برداري و نگهداری توسط شرکت‌های اقماری هزینه‌های مربوطه به صورت پیمانکاری به شرکت‌ها پرداخت گردد.

شرکت‌های اقماری (تشکل‌های مردمی بزرگ) پیشنهادی در سطح شبکه آبیاری دز

شرکت‌های اقماری در منطقه شرق رودخانه دز:

عنوان	وسعت ناخالص اراضی
شرکت اقماری سبیلی	۸۹۰۰ هکتار
شرکت اقماری توحید	۵۷۸۰ هکتار
شرکت اقماری اسلام‌آباد	۱۲۲۰۰ هکتار
شرکا اقماری عباس‌آباد	۴۶۷۰ هکتار
شرکت اقماری انقلاب	۱۰۸۰۰ هکتار

شرکت‌های اقماری در منطقه غرب رودخانه دز:

عنوان	وسعت ناخالص اراضی
شرکت اقماری سنجر	۳۷۰۰ هکتار
شرکت اقماری سبزآب	۸۸۶۰ هکتار
شرکت اقماری کرخه	۸۹۰۰ هکتار
شرکت اقماری آزادی	۶۴۰۰ هکتار
شرکت اقماری حمیدآباد	۶۵۰۰ هکتار
شرکت اقماری شوش	۶۹۰۰ هکتار
شرکت اقماری فتح‌المبین	۶۳۹۰ هکتار

پیشنهادات:

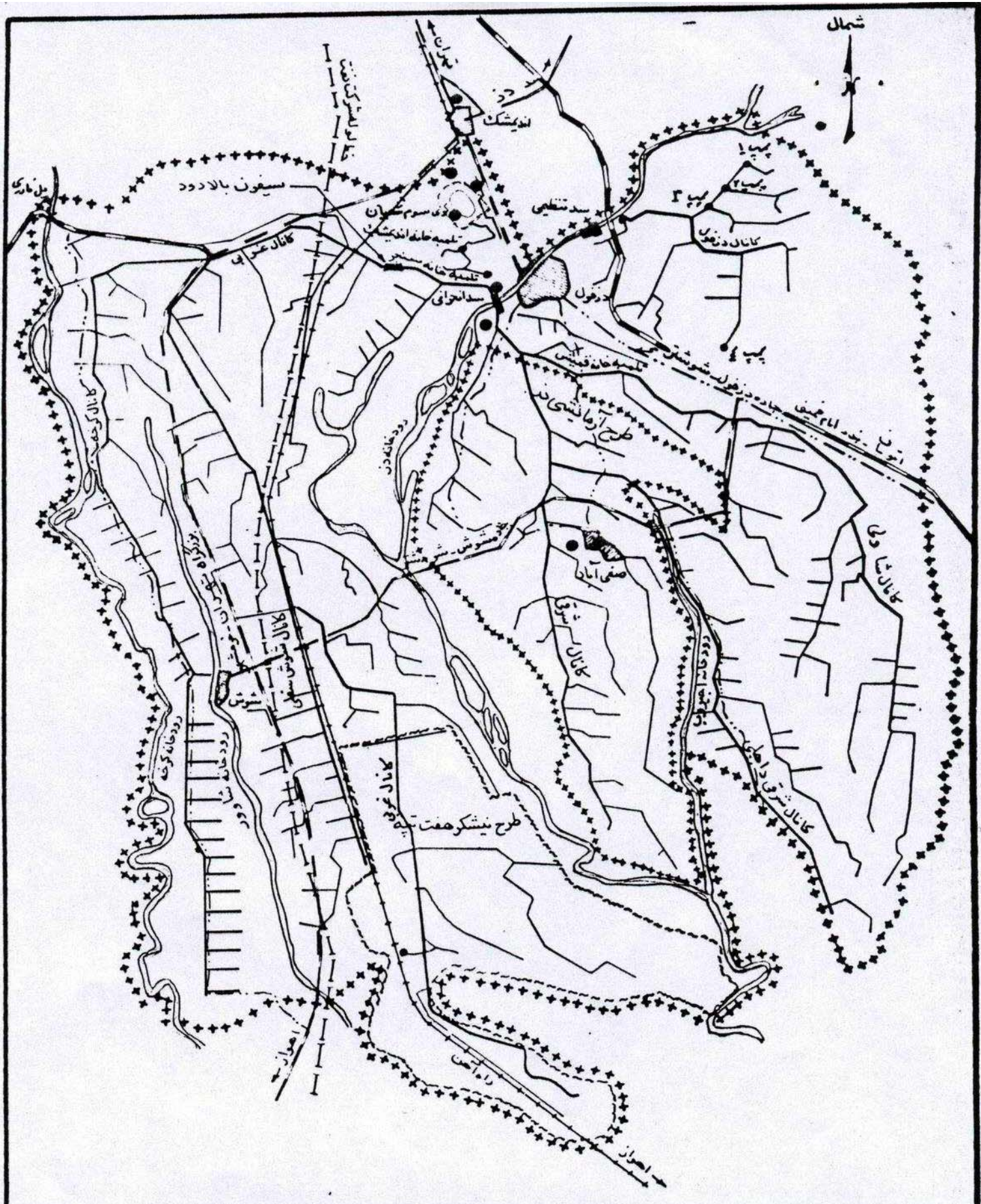
- ۱- روش بهره‌برداری هر شبکه متناسب با سیستم فیزیکی آن است. انتخاب روش‌های نامناسب می‌تواند از عوامل محدودکننده در شبکه محسوب گردد پیشنهاد می‌نماید از گزینه‌های نامتناسب با توصیه‌های مشاور در مدیریت بهره‌برداری از شبکه خودداری شود.
- ۲- سازه‌های کنترل و توزیع آب در شبکه در شرایط مطلوبی قرار دارند و در صورت رعایت استانداردهای مصرف معقول و الگوی کشت مناسب می‌توانند در تحویل حجمی آب کاربردی مؤثر داشته باشند.
- ۳- سازه‌های اندازه‌گیری جریان عموماً از شرایط مناسبی برخوردارند پیشنهاد می‌نماید جهت رفع نواقص در خصوص اندازه‌گیری تلمبه‌ها از فلومتر مغناطیسی موقت استفاده شود.
- ۴- انتخاب روش تحویل آب از عوامل مؤثر در پیشبرد تحویل حجمی آب است.
- ۵- پیشنهاد می‌نماید روش «نیمه تقاضا» که با هماهنگی بین کشاورز و بهره‌برداری اجراء می‌شود در شبکه اعمال گردد.
- ۶- تخصیص آب هر دریاچه آبیاری و مدیریت تحویل حجمی آب نیازمند محاسبات مستمر و مکرر می‌باشد که به روش دستی امکان‌پذیر نیست.
- ۷- پیشنهاد می‌نماید جهت اجراء اقدام به تهیه نرم‌افزاری جهت برآورد آب مورد نیاز هر دریاچه آبیاری در دهه‌های مختلف ماه‌های سال شود.
- ۸- اجراء روش تحویل حجمی آب نیازمند مسئولیت‌پذیری بیشتر متولیان توزیع آب در شبکه است. پیشنهاد می‌نماید قبل از اجراء مسئولین توجیه کافی و آموزش لازم در خصوص اجراء آن را دیده باشند.
- ۹- کشاورزان و مصرف‌کنندگان آب نقش اصلی و مؤثری بر اجراء روش تحویل حجمی آب ایفا می‌نمایند. پیشنهاد می‌نماید قبل از اجراء هماهنگی لازم با ایشان بعمل آید.
- ۱۰- مسائل سیاسی و اجتماعی منطقه قبل از اجراء طرح تحویل حجمی آب کاملاً بررسی گردد و زمینه اجراء آن از طریق ارگان‌های مسئول منطقه پی‌گیری و پشتیبانی لازم فراهم آید. مشارکت مردمی کشاورزان در مدیریت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری از عوامل مؤثر در اجراء تحویل حجمی آب در شبکه‌ها می‌باشد.
- ۱۱- پیشنهاد می‌نماید در این زمینه پی‌گیری‌های جدی با توجه به شرایط خاص هر منطقه بعمل آید.
- ۱۲- جهت اجراء طرح تحویل حجمی آب هماهنگی لازم بین نهادهای متولی آب و خاک بعمل آید.

۱۳- جهت برنامه‌ریزی دقیق در خصوص مصرف بهینه آب و تحویل حجمی آب در شبکه‌ها پیشنهاد می‌نماید یک سیستم اطلاعات جغرافیایی هوشمند در رابطه با امکانات، تأسیسات، قطعه‌بندی اراضی آبخور دریاچه‌های آبیاری و روش‌های آبیاری تهیه گردد.

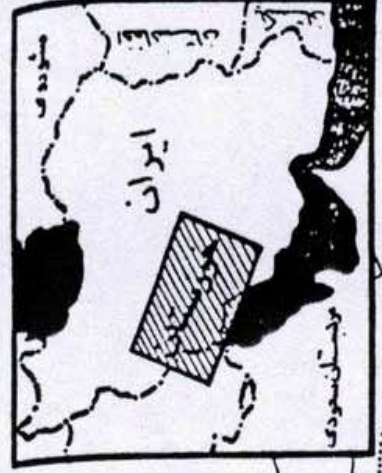
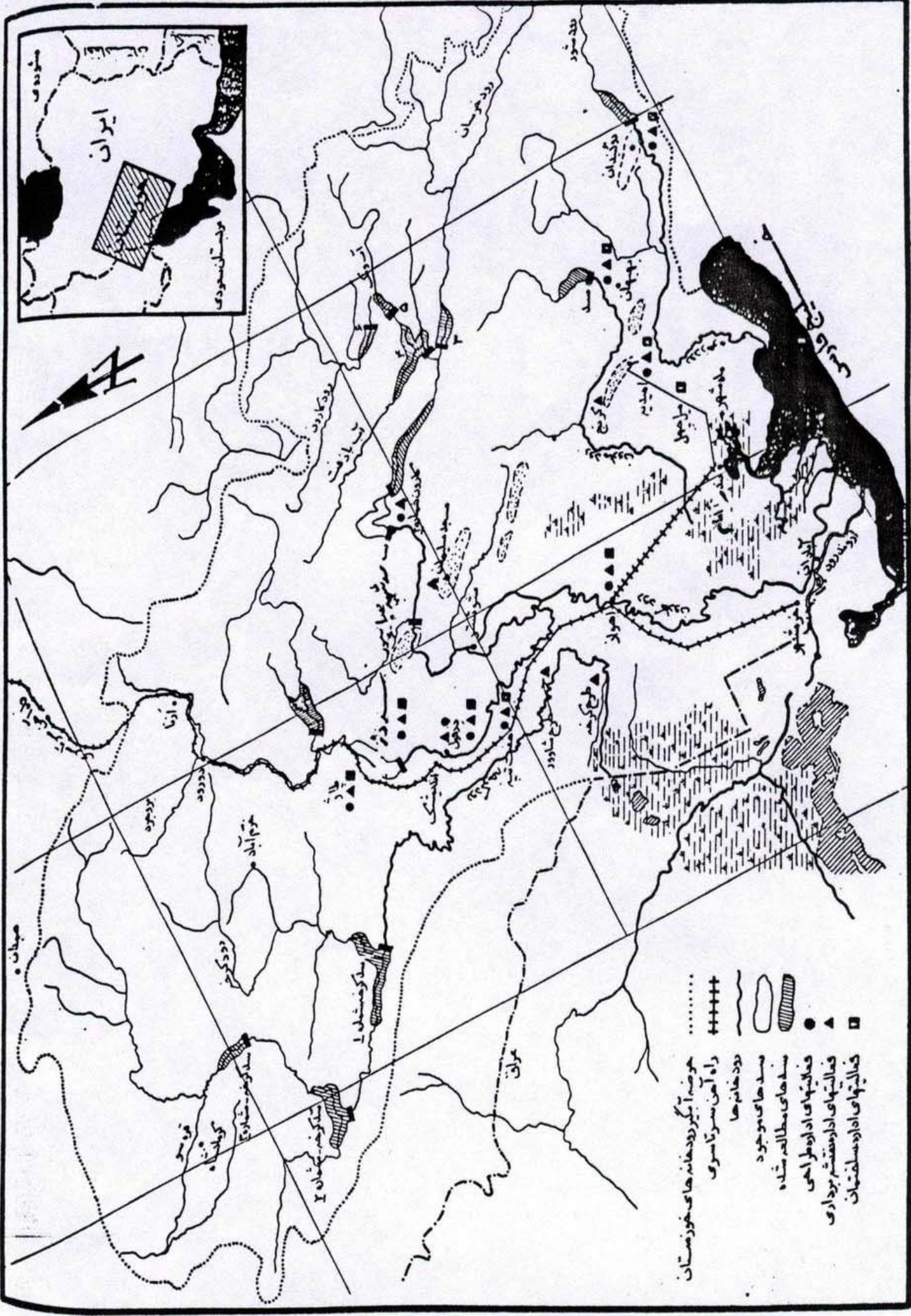
۱۴- برای انتخاب راهکارهای مناسب تحویل حجمی آب به کشاورزان پیشنهاد می‌نماید با همکاری دانشگاهها، مراکز علمی و تحقیقاتی در زمینه آب و کشاورزی سمینارهایی در سطح استان‌ها و مناطق برگزار گردد.

«فهرست منابع»

- ۱- وضعیت آبیاری و زهکشی شبکه آبیاری دز - محمود واثلی زاده ۱۳۴۹
- ۲- گزارش اجرایی و پیشرفت کار ساختمان شبکه آبیاری دز - احمد آل یاسین ۱۳۵۳
- ۳- گزارشی از راندمان آبیاری در شبکه آبیاری دز - حسین مظفر ۱۳۶۳
- ۴- بهره‌برداری و نواقص موجود در شبکه‌های آبیاری دز و گتوند - حسین مظفر اردیبهشت ۱۳۶۷
- ۵- تاریخچه شبکه آبیاری دز - عزیزا... کلانتریان اردیبهشت ۱۳۶۷
- ۶- اطلاعاتی در مورد شبکه‌های آبیاری موجود در خوزستان - گزارش سمینار اسفند ۱۳۷۰
- ۷- راندمان آبیاری و قیمت تمام شده آب کشاورزی در شبکه آبیاری ناحیه شمال - حسین مظفر
- ۸- بررسی وضعیت آبیاری در شبکه آبیاری دز - محمدحسین شیروی
- ۹- بهره‌برداری بهینه از شبکه آبیاری و زهکشی دز - پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی منصور صادقی عطار شهریور ۱۳۷۴
- ۱۰- شیوه مشارکت مردمی در مدیریت بهره‌برداری شبکه آبیاری دز - پایان‌نامه کارشناسی ارشد - مدیریت صنایع - عبدالرضا کرد خرداد ۱۳۷۵
- ۱۱- بررسی تلفات آب در شبکه آبیاری دز و اثرات تخریبی آن - پایان‌نامه کارشناسی - سید علی میرزکی ابراهیمی مهرماه ۱۳۷۵
- ۱۲- بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری از دیدگاه مهندس مشاور- مقاله اردشیر اشکان



۲۰۶,۳۸۰ کیلومتر	طول کانالهای اصلی	شبکه آبیاری ادر
۵۳۲,۲۰۶	طول کانالهای فرعی	
۷۳۸,۵۸۶	جمع	کانالهای اصلی و فرعی
-	تاریخ	
۱:۲۵۰,۰۰۰	مقیاس	



- حوضه آبرودخانه های خوزستان
- +++++ راه آهن سرتاسری
- ~~~~~ رودخانه ها
- ~~~~~ سد های موجود
- ~~~~~ سدهای مطالعه شده
- فضایی های ادا شده
- ▲ فضایی های ادا نشده
- فضایی های ادا نشده

نگرشی بر روند تعمیرات شبکه آبیاری و زهکشی مغان

هومن محجوبی^۱

چکیده

دانش کافی از پدیده‌های طبیعت؛ انسان را به سمت شناخت کامل از محیط پیرامون زندگی خود رهنمون ساخته و با درک صحیح از فرآیندهای هر پدیده کاربرد و استفاده صحیح آن را موجب می‌گردد و این دانش از طریق جمع‌آوری دقیق و درست اطلاعات و آمار مربوط به فاکتورهای دخیل در آن پدیده حاصل خواهد شد. بطور کلی می‌توان گفت امروزه ایجاد بانک‌های اطلاعاتی در هر زمینه‌ای از علوم از واجبات زندگی انسان شده و با اختراع فن‌آوری‌های جدید؛ سرعت عمل در نخیره‌سازی و دسترسی به اطلاعات و انجام فرآیندهای مختلف بر روی آنها پیشرفت روزافزون در تمام حیطه‌های علمی را بوجود آورده است. با این مقدمه سعی داریم که اهمیت جمع‌آوری اطلاعات و انجام فرآیندهای تجزیه و تحلیل بر روی آنها را مخصوصاً در حیطه کاری خود یعنی در شبکه‌های آبیاری و زهکشی بیشتر نمایان سازیم. همانگونه که می‌دانیم ضرورت بهره‌برداری و نگهداری صحیح از پروژه‌های عمرانی در کل کشور بر همه مبرهن می‌باشد لیکن بررسی و مطالعه مجدد این پروژه‌ها حین عملیات بهره‌برداری از جمله نکاتی مهمی است که به دست فراموشی سپرده شده است. معمولاً برای مطالعات اولیه و ساخت و ساز کلیه پروژه‌های عمرانی هزینه‌های گزافی خرج می‌شود ولی در مراحل بعدی برای مطالعه روش‌های صحیح بهره‌برداری و نگهداری از این سرمایه‌های گرانبها در اکثر پروژه‌ها یا هزینه‌ای نمی‌شود و یا اینکه هزینه‌های مختصری که آن هم نه براساس مبانی و ضوابط تحلیلی، بلکه براساس تشخیص مشاهده‌ای مکان تعمیرات صرف می‌شود.

۱- مهندسین مشاور پویاب (سیستم نظارت بر شبکه آبیاری و زهکشی مغان)

با این وصف سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل گام بسیار مهمی را در این عرصه برداشته و با واگذاری مسئولیت نظارت بر بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت شبکه آبیاری و زهکشی مغان به مهندسین مشاور؛ شروع خوبی در حیطه مطالعات و نظارت حین بهره‌برداری و نگهداری برداشته است. ما در شروع فعالیت خود در سطح شبکه‌ای با این وسعت به علت عدم دسترسی به منابع اطلاعاتی کافی؛ در تصمیم‌گیری‌ها با مشکل مواجه بودیم و بحث‌های فراوانی در این زمینه نموده تا با ایجاد بانک‌های اطلاعاتی که با پیشرفت سریع سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS رسیدن به این مهم چندان هم دور از دسترس نمی‌باشد؛ سر و سامانی به این فعالیت بدهیم. لیکن متأسفانه تاکنون به انجام چنین فعالیت مهمی که در صدر شروع هر نوع فعالیت دیگری قرار دارد؛ نائل نشده‌ایم، اما امید داریم با همت مسئولین محترم سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل در آینده‌ای نزدیک شبکه مغان به این سیستم‌های کارآمد مجهز گردد.

به هر حال با وجود چنین خلاء اطلاعاتی در سطح شبکه؛ سیستم نظارت مهندسین مشاور پویاب همواره سعی نموده با تهیه گزارشات مختلفی تلاشی در جهت جمع‌آوری و مستندسازی و نهایتاً تحلیل وضعیت شبکه بنماید. مقاله حاضر که خلاصه‌ای از اطلاعات جمع‌آوری شده در زمینه تعمیرات شبکه در طی سال‌های بهره‌برداری شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان تهیه شده برخواسته از تفکر در این زمینه می‌باشد.

آمار و اطلاعات استخراج شده از صورت وضعیت‌های عملیات تعمیراتی شبکه که پس از تشکیل شرکت بهره‌برداری تهیه گردیده و ملاک عمل در پرداخت حق‌الزحمه این عملیات از طرف سازمان آب آذربایجان شرقی و اردبیل بوده است، طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹ مورد بررسی قرار گرفته است. در این بررسی عملیات تعمیراتی در سطح شبکه به سه دسته اصلی شامل:

- ۱- تعمیرات ایستگاه‌های پمپاژ و سد میل و مغان
- ۲- تعمیرات کمپ‌ها و ساختمان‌های اداری شبکه
- ۳- تعمیرات کانال‌ها، زهکش‌ها و تاسیسات شبکه

تقسیم شده و به تفکیک محل‌های انجام با توجه به دسته‌بندی کانال‌ها و زهکش‌ها و مناطق آبیاری چهارگانه در سطح شبکه مورد تحلیل قرار گرفته و دوره‌های تکرار انجام عملیات تعمیراتی در سطح شبکه مشخص گردیده است. همچنین با آنالیز بهای نوع تعمیرات براساس فهرس بهای سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور در هر سال این تعمیرات به تفکیک نوع آن مقایسه شده است. به خاطر مشخص ساختن تعمیرات هزینه‌آور و محل‌های تعمیراتی مشکل‌آفرین و بحرانی در شبکه، به کمک آمار و ارقام مربوطه

بررسی به عمل آمده و در نهایت برای کاهش هزینه‌های تعمیراتی و جلوگیری از تعمیرات قابل پیشگیری راهکارهای لازم ارائه شده است.

۱- مقدمه

شبکه آبیاری و زهکشی مغان با بیش از ربع قرن بهره‌برداری، با انجام عملیات اصلاح و بازسازی به کمک بودجه‌های کلان طرح‌های عمرانی و بانک جهانی روز به روز مدرن‌تر می‌شود. این شبکه از جمله شبکه‌هایی است که گرچه مدت زیادی از بهره‌برداری آن می‌گذرد و اصولاً بایستی از عمر مفید آن کم شود، لیکن به خاطر عملیات مذکور از لحاظ ساختار فیزیکی مدرن‌تر شده است. به عنوان نمونه می‌توان آستر بتونی کردن کلیه کانال‌های درجه دوم و قسمتی از کانال اصلی و کانال درجه یک این شبکه را مثال زد. عملیات تعمیر و نگهداری از تأسیسات و تجهیزات شبکه از بدو شروع بهره‌برداری از شبکه در سال ۱۳۵۳ انجام شده و سیر تحول این نوع عملیات خصوصاً بعد از تشکیل شرکت بهره‌برداری مغان تغییرات عمده‌ای پیدا کرده است. عملیات تعمیراتی در این شبکه همانند دیگر شبکه‌ها شامل اصلاح و تعمیر ابنیه‌های فنی و تجهیزات شبکه، کانال‌ها و زهکش‌ها از نظر تخلیه رسوبات، دفع علف‌های هرز، خاک‌برداری و حمل رسوبات انباشته شده و ترمیم جاده‌های سرویس می‌باشد. لیکن به خاطر برخی شرایط خاص از جمله ورود بیش از اندازه رسوبات معلق از طریق آب رودخانه ارس به شبکه و همچنین سیلاب‌های بالادست شبکه و تخریب دیواره خاکی کانال اصلی دارای شرایط خاصی از لحاظ تعمیرات نسبت به دیگر شبکه‌ها می‌باشد.

۲- هدف از این تحقیق

اصولاً برنامه‌ریزی عملیات نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی مستلزم داشتن اطلاعات جامعی از وضعیت موجود و گذشته شبکه از لحاظ ساختار فیزیکی و عملیات تعمیر و نگهداری می‌باشد. آگاهی از روند انجام این عملیات و هزینه‌های مربوطه و شناخت مسائلی که باعث تشدید عملیات تعمیرات در شبکه می‌گردد می‌تواند در جهت پیشگیری با نگهداری صحیح و برنامه‌ریزی برای کاهش هزینه این عملیات کمک شایانی بکند. بطور کلی با جمع‌آوری و دسته‌بندی کمیت‌های مربوط به این عملیات و تجزیه و تحلیل آنها می‌توان شرایط حاکم را بررسی نموده و با نتیجه‌گیری از وضعیت ارائه راهکار نمود. در اینجا جهت روشن شدن هر چه بهتر هدف اصلی از انجام این تحقیق و بررسی موارد به شرح ذیل ارائه می‌گردد:

- جمع‌آوری، دسته‌بندی و مستندسازی احجام مربوط به عملیات تعمیراتی در شبکه

- ضرورت تدوین برنامه زمان‌بندی عملیات تعمیراتی و نظارت بر حسن انجام آن در جهت ارائه خدمات به بخش بهره‌برداری از شبکه.
- تجزیه و تحلیل روند انجام عملیات تعمیراتی و یافتن نقاط مشکل‌آفرین و ارائه راه‌حل برای رفع آنها.
- آنالیز اقتصادی هزینه‌های عملیات تعمیراتی در شبکه برای تخصیص بهینه بودجه تعمیرات شبکه به محل‌های ضروری.
- بررسی روش‌های انجام عملیات تعمیراتی در شبکه با توجه به نوع تعمیرات در جهت یافتن روش‌های کارآمدتر و کاهش هزینه‌های تعمیرات شبکه.

۳- روش تحقیق

در این بررسی پس از استخراج آمار و اطلاعات مربوط به عملیات تعمیرات شبکه از صورت وضعیت‌های شرکت بهره‌برداری مربوط به قراردادهای تعمیر و نگهداری از بدو تأسیس شرکت تا پایان سال ۱۳۷۹، عملیات تعمیراتی انجام شده در شبکه را با توجه به نوع و محل‌های انجام عملیات طبقه‌بندی شده و به تفکیک هر سال با تدقیق موقعیت‌ها و تفکیک نوع عملیات، با آنالیز احجام این عملیات تحلیل وضعیت شده است. مراحل انجام این بررسی به شرح ذیل ارائه می‌گردد:

استخراج اطلاعات خام

صورت وضعیت‌های شرکت بهره‌برداری که برای دریافت هزینه انجام عملیات تعمیراتی در شبکه از سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل تهیه شده، طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹ به تفکیک صورت‌مجلس و موضوع عملیات مورد بررسی قرار گرفته و اطلاعات لازم به صورت چک لیست استخراج شده است. این اطلاعات بطور مثال در رابطه با عملیات شن‌ریزی جاده سرویس کانال‌ها و یا زهکش‌های شبکه شامل طول مسیر، حجم مصالح شن‌ریزی، سطح رگلاژ شده و حجم خاک‌برداری برای ایجاد نهرچه با توجه به موقعیت و محل انجام عملیات می‌باشد. لازم به توضیح است که در مورد عملیات تعمیرات ایستگاه‌های پمپاژ چهارگانه و سد میل و مغان و تعمیرات کمپ‌ها و ساختمان‌های اداری شبکه به دلیل عدم دسترسی به مشخصات دقیق محل‌های تعمیراتی و تنوع عملیات مربوطه اطلاعات با جزئیات جمع‌آوری نشده و فقط در قسمت بررسی وضع موجود به بررسی روند هزینه‌های انجام این عملیات طی سال‌های مورد مطالعه پرداخته شده است.

تدقیق آمار و اطلاعات

با توجه به اینکه در اکثر موارد موقعیت‌های عملیات تعمیراتی به طریق آدرس دهی محلی به عنوان مثال (کانال اصلی روبروی روستای سوروتلو) در صورت‌مجالس ثبت شده بود. با کیلومترگذاری مسیرهای کانال‌ها و زهکش‌های اصلی و استفاده از نقشه‌های همچون ساخت شبکه کلیه موقعیت‌ها برحسب کیلومتر اصلاح شده و در برخی موارد به دلیل عدم تفکیک احجام عملیات با توجه به موقعیت‌های مختلف به عنوان مثال (لایروبی قوس‌های کانال A) به کمک پروفیل‌های نقشه‌برداری تا جای ممکن موارد تفکیک شده و در نهایت کلیه آمار و اطلاعات خام تدقیق شده است.

طبقه‌بندی آمار و اطلاعات

آمار و اطلاعات تدقیق‌شده از لحاظ محل اجرا و نوع عملیات تعمیراتی به دو روش زیر طبقه‌بندی شده است:

- طبقه‌بندی براساس نوع عملیات

عملیات عمده و اصلی شبکه در شش گروه زیر طبقه‌بندی شده است:

- لایروبی و نی‌برداری
- خاک‌برداری، خاکریزی و حمل رسوبات
- ترمیم جاده‌های سرویس
- لایروبی زیرگذرها و روگذرها
- عملیات بتونی
- عملیات گابیون‌بندی

- طبقه‌بندی براساس محل انجام عملیات

براساس محل انجام عملیات، شبکه به ۸ زیر گروه با توجه به نوع عملیات تقسیم‌بندی شده است:

- کانال اصلی قبل از دریاچه
- کانال اصلی بعد از دریاچه
- کانال درجه یک A
- زهکش‌های اصلی شبکه شامل (زهکش مرزی، زهکش موازی A و A برگشتی، زهکش‌های باکس یک، دو و سه، تخلیه اسلام‌آباد)
- منطقه آبیاری یک (اصلا ندوز)
- منطقه آبیاری دو (شهرک)
- منطقه آبیاری سه (پارس‌آباد)

- منطقه آبیاری چهار (بیله‌سوار)

همچنین برخی از عملیات تعمیراتی همانند عملیات گابیون‌بندی که تنها در کانال‌های اصلی، زهکش‌های اصلی و کانال A انجام شده و یا عملیات لایروبی روگذرها و زیرگذرها که به کانال اصلی، کانال A و دو کانال درجه دوم پمپاژ یک و سه اختصاص داشته، شامل دیگر محل‌های مذکور نشده است. در مورد عملیات لایروبی نیز به دلیل اهمیت آن در مناطق چهارگانه به تفکیک زهکش و کانال تقسیم‌بندی صورت گرفته است.

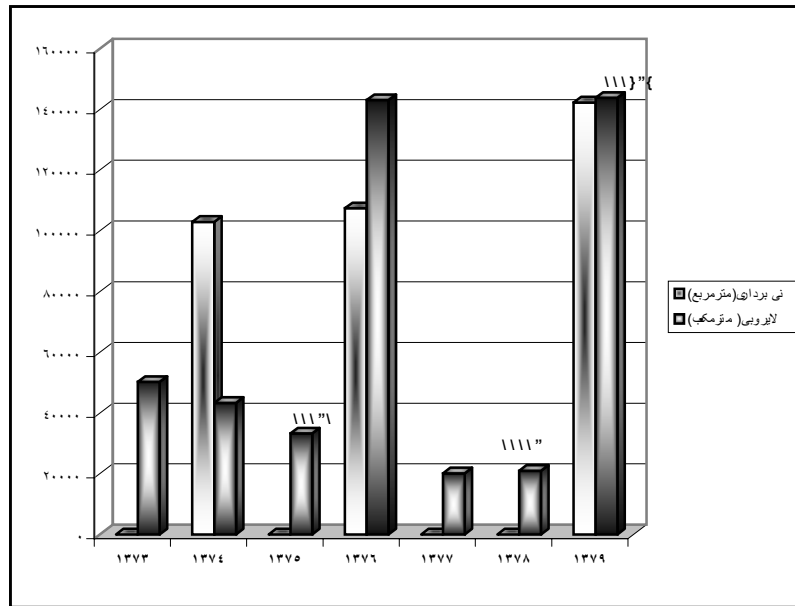
بررسی روند انجام عملیات تعمیراتی در شبکه

با توجه به دسته‌بندی نوع عملیات برای هر کدام از محل‌های عملیاتی ذکر شده، روند انجام عملیات طی سال‌های مورد مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است. در این بررسی‌ها دوره‌های تکرار عملیات و همچنین موقعیت‌های که در طی سال‌های مورد مطالعه عملیات تعمیرات انجام گرفته شناسایی شده‌اند. برای نمونه جدول و نمودار (۱) مشخصات عملیات لایروبی و نی برداری و روند انجام آن در کانال اصلی بعد از دریاچه طی سال‌های مورد مطالعه نشان می‌دهند.

جدول (۱) مشخصات عملیات لایروبی و نی برداری در کانال اصلی بعد از دریاچه طی سالهای ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹

سال	آدرس محل	سطح نی برداری	حجم	طول	موقعیت	ردیف
		(مترمربع)	(مترمکعب)	(متر)	از (km) - تا (km)	
۱۳۷۳	نگهبانی باغات تا رگلاتور ۳	۰	۵۴۹۴	۱۰۲۰۰	47+360-26+570	۱
	از کانال D18L تا سیفون یک	۰	۷۱۵	۱۳۰۰	53+860-51+855	۲
	خروجی سیفون یک	۰	۴۰۵	۱۸۰۰	57+233-55+433	۳
	از رگلاتور ۵ به بعد	۰	۳۳۳۱۸	۷۴۰۰	48+360-40+960	۴
	از کانال D1L به بعد	۰	۱۰۳۱۸	۴۲۸۰	11+586-7+306	۵
		۰	۵۰۲۵۰	۲۴۹۸۰	جمع	
۱۳۷۴	از کانال D1L	۰	۱۸۹۲۸	۶۹۰۰	14+206-7+306	۱
		۰	۲۲۵	۵۰	58+185-58+135	۲
	مابین رگلاتور ۳ و ۴	۰	۱۲۱۰۰	۳۶۹۷	34+515-26+570	۳
	زنجر کشی	۲۲۵۰۰	۰	۶۰۰۰	74+500-68+500	۴
	ابتدای کانال Tail به بالادست	۸۰۵۰۰	۰	۲۳۰۰۰	78+215-55+215	۵
	رگلاتور ۲ تا ۳	۰	۱۲۱۰۰	۳۶۹۷	26+570-15+922	۶
		۱۰۳۰۰۰	۴۳۴۵۳	۴۳۴۴۴	جمع	
۱۳۷۵	مابین رگلاتور ۳ و ۴	۰	۳۱۲۰۹	۷۸۰۰	33+570-26+570	۱
	از رگلاتور ۴ به بعد	۰	۱۵۰۰۵	۲۰۰۰	36+515-34+515	۲
	از کانال D1L	۰	۵۶۹	۷۰۰	8+006-7+306	۳
		۰	۳۳۲۸۳	۱۰۵۰۰	جمع	
۱۳۷۶	از اسماعیل کنده تا آکدوک ۲	۸۷۲۰	۱۸۷۹۹	۳۱۸۰	29+106-25+926	۱
	از آکدوک ۲ تا عربلو	۵۸۰۵	۱۰۱۲۱	۱۹۳۵	31+535-29+600	۲
	از پل نرسیده به پمپاژ ۷ تا گوردیگل	۴۵۰۰	۵۱۵۸	۱۷۰۷	48+500-45+060	۳
	از کانال D18L تا D20L	۳۲۹۴۰	۲۸۱۸۲	۶۰۵۵	57+935-51+880	۴
	از رگلاتور ۳ تا پمپاژ ۵	۰	۲۱۴۵۵	۴۷۸۰	36+045-26+570	۵
	از پل جعفرآباد تا پمپاژ ۷	۵۵۴۸۰	۵۵۶۵۵	۹۰۰۰	45+400-36+400	۶
	از رگلاتور ۱ به بعد	۰	۳۷۰۶	۲۵۰۰	9+806-7+306	۷
		۱۰۷۴۴۵	۱۴۳۰۷۶	۲۹۱۵۷	جمع	
۱۳۷۷	از خروجی سیفون ۳ به بعد	۰	۳۲۲۹	۲۲۵۰	68+835-66+585	۱
	از پمپاژ ۵ به بالادست	۰	۱۴۱۹۸	۷۳۰۰	36+045-28+745	۲
	از ورودی سیفون ۳ به بالادست	۰	۲۶۹۸	۲۱۵۰	65+535-63+385	۳
		۰	۲۰۱۲۵	۱۱۷۰۰	جمع	
۱۳۷۸	از خروجی سیفون ۲ به بعد	۰	۷۱۱	۱۰۰۰	64+145-63+145	۱
	رگلاتور ۷:۵ و ۸	۰	۲۶۵۷	۵۳۰	57+955,51+880,47+820,40+960	۲
	خروجی سیفون ۳	۰	۲۵۲۲	۲۳۷	66+822-66+585	۳
	خروجی سیفون ۱ تا پل بابک	۰	۱۴۱۸۸	۲۹۵۰	57+955-55+433	۴
	ورودی سیفون یک	۰	۹۵۰	۲۰۰	53+860-53+135	۵
		۰	۲۱۰۲۸	۴۹۱۷	جمع	
۱۳۷۹	از آکدوک ۲ تا پمپاژ ۵	۳۶۵۵۴	۳۰۵۷۷	۶۰۰۰	36+045-29+106	۱
	جلو آبیگر کانال D3L	۰	۲۵۷	۲	15+822	۲
		۱۳۰۲۹	۲۵۶۴۰	۳۵۰۰	34+500-31+000	۳
		۲۳۰۶۳	۲۱۳۰۹	۴۲۲۰	47+000-42+780	۴
		۶۹۶۴۸	۶۵۰۲۸	۹۹۵۰	47+950-38+000	۵
	آبشخورها	۰	۹۷۸	۱۵۰	36+000-15+000	۶
		۱۴۲۲۹۴	۱۴۳۷۸۹	۲۳۸۲۲	جمع	
		۳۵۲۷۳۹	۴۵۴۹۰۴	۱۴۸۴۲۰	جمع کل	

نمودار (۱) روند انجام عملیات لایروبی و نی‌برداری در کانال اصلی بعد از دریاچه طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹



عملیات لایروبی و نی‌برداری در این کانال طی سال‌های ۷۶ و ۷۹ حداکثر میزان خود را در طی سال‌های مورد مطالعه داشته و پریود انجام این عملیات نیز دو سال در میان بوده است. اگر این کانال را به دو بازه خروجی دریاچه شهرک تا پل جعفرآباد و همچنین از این پل تا ورودی سیفون یک تقسیم‌بندی کنیم؛ در قسمت اول حدفاصل رگلاتورهای شماره ۳ و ۴ و در قسمت دوم محدوده باغات میوه کشت و صنعت مغان (کیلومتر ۴۰۰+۳۶ الی ۵۰۰+۴۸) و همچنین از موقعیت رگلاتور شماره ۷ تا ابتدای سیفون یک از مسیرهای مهم از نظر رسوب‌گذاری و محل رشد علف‌های هرز در این کانال می‌باشد که به احتمال قوی شیب کم هیدرولیکی کانال که تحت تأثیر سازه‌های موجود در مسیر و یا شیب کف بوده عامل اصلی این رسوب‌گذاری است.

بررسی کلی عملیات تعمیراتی در شبکه

تعمیرات شبکه به سه دسته کلی تقسیم‌بندی شده و برای هر کدام وضعیت کلی حاصل از آمار و اطلاعات هفت ساله مورد بررسی قرار گرفته است. این سه دسته عبارتند از:

- تعمیرات تجهیزات برقی و مکانیکی ایستگاه‌های پمپاژ چهارگانه و سد میل و مغان
- تعمیرات کمپ‌ها، اداره‌های آبیاری و ساختمان‌های بهره‌برداری
- تعمیرات کانال‌ها، زهکش‌ها و تأسیسات وابسته به آن.

در دو مورد اول و دوم به دلیل عدم دسترسی به آمار و اطلاعات با توجه به محل‌های انجام و تعدد نوع عملیات، فقط از نظر هزینه صرف شده در این بخش از عملیات تعمیرات شبکه، تحلیل شده است. لیکن

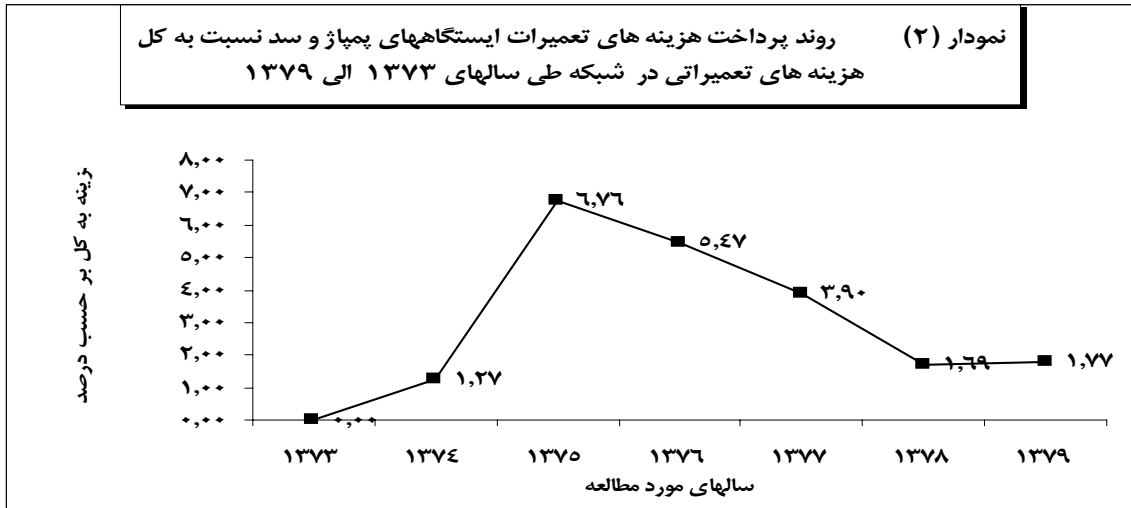
در مورد سوم با توجه به دسته‌بندی آمار و اطلاعات فوق‌الذکر، احجام کلی عملیات مورد بررسی قرار گرفته است.

وضعیت کلی تعمیرات تجهیزات برقی و مکانیکی ایستگاه‌های پمپاژ چهارگانه و سد میل‌ومغان

تجهیزات ایستگاه‌های پمپاژ و سد به دلیل اهمیت آن از لحاظ سرمایه‌گذاری کلان بایستی در فصول غیر بهره‌برداری مورد بازدید و سرویس قرار بگیرد و اشکالات و نواقص آنها برطرف شود تا حین ماه‌های بهره‌برداری به درستی وظیفه انتقال آب به اراضی بالادست و پائین‌دست شبکه را انجام دهند. داشتن اطلاعات و آمار دقیق در مورد انواع عملیات تعمیراتی صورت پذیرفته و هزینه‌های آن، سیستم‌های بهره‌برداری را به سمت علاج‌بخشی دقیق اشکالات تعمیراتی رهنمون ساخته و در برخی موارد باعث جلوگیری از به هدر رفتن سرمایه می‌شود. جدول (۲) وضعیت تخصیص هزینه به اینگونه عملیات و درصد آن نسبت به کل قرارداد تعمیرات شبکه را نشان می‌دهد. در نمودار (۲) نیز روند پرداخت این هزینه‌ها را نمایش می‌دهد. این روند از ابتدا تا سال ۱۳۷۵ که به اوج خود رسیده؛ صعودی بوده و بعد از آن سیر نزولی داشته که در دو سال آخر تقریباً ثابت شده است. بطور کلی می‌توان گفت درصد کمی از کل قرارداد تعمیرات شبکه سالیانه به انجام این عملیات در شبکه اختصاص دارد.

جدول (۲) وضعیت هزینه‌های عملیات تعمیرات ایستگاه‌های پمپاژ و سد طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹

عنوان سال	کل مبلغ قرارداد (میلیون ریال)	مبلغ تخصیص یافته (میلیون ریال)	مبلغ هزینه شده (میلیون ریال)	درصد هزینه نسبت به کل قرارداد
۱۳۷۳	۹۱۰	-	۰	۰,۰۰
۱۳۷۴	۱۰۴۱	-	۱۳,۲۲	۱,۲۷
۱۳۷۵	۱۳۵۴	-	۹۱,۵۷	۶,۷۶
۱۳۷۶	۲۶۷۰	-	۱۴۶,۰۳	۵,۴۷
۱۳۷۷	۳۰۰۰	-	۱۱۶,۹۴	۳,۹۰
۱۳۷۸	۳۹۹۹	۱۰۰	۶۷,۷	۱,۶۹
۱۳۷۹	۵۸۰۹	۱۸۰	۱۰۲,۶۸	۱,۷۷
جمع کل	۱۸۷۸۳	۲۸۰	۵۳۸,۱۴	۲,۸۷

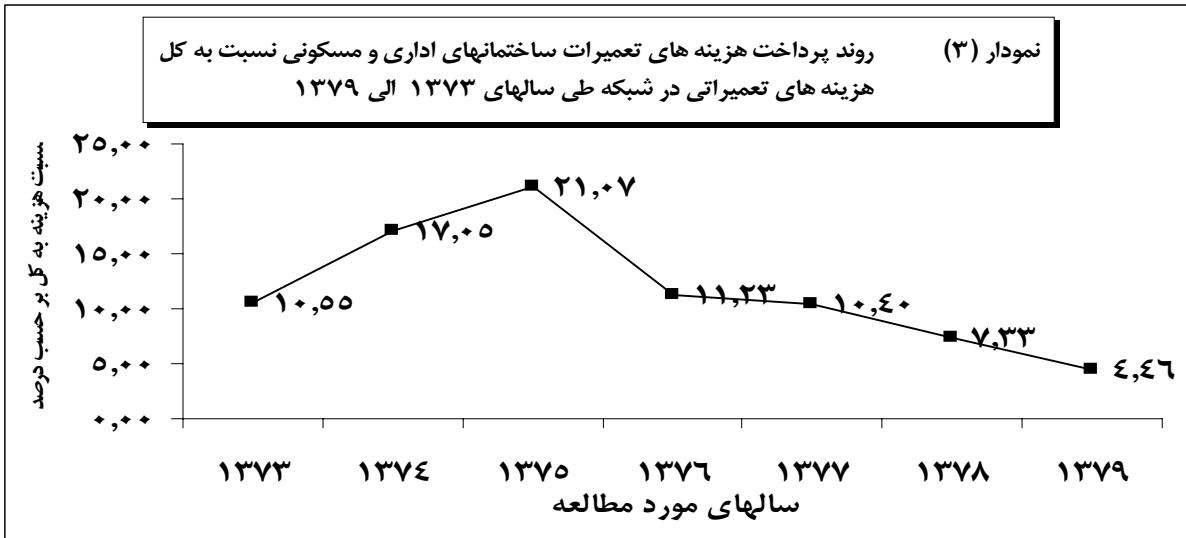


وضعیت کلی تعمیرات کمپ‌ها، اداره‌های آبیاری و ساختمان‌های بهره‌برداری

با توجه به جدول و نمودار (۳) می‌توان ملاحظه کرد که هزینه‌های عملیات تعمیرات ساختمان‌های اداری و مسکونی شبکه نسبت به کل هزینه‌های تعمیرات شبکه از سال ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۵ روند صعودی داشته و پس از آن سیر نزولی پیدا نموده و می‌توان گفت رقم‌های هزینه شده نیز با توجه به شرایط قابل توجه می‌باشند. حال اگر میزان سرمایه‌گذاری برای این ساختمان‌ها مشخص بود می‌توانستیم تجزیه و تحلیل بهتری برای هزینه‌های آن انجام بدهیم. البته این بحث احتیاج به یک بررسی دقیق اقتصادی با در نظر گرفتن دیگر هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری دارد ولی آنچه که مسلم است، برای تعمیر و نگهداری از ساختمان‌های مسکونی شبکه سالیانه هزینه قابل توجهی صرف می‌شود.

جدول (۳) وضعیت هزینه‌های عملیات تعمیرات ساختمان‌های مسکونی و اداری شبکه طی سالهای ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹

عنوان سال	کل مبلغ قرارداد (میلیون ریال)	مبلغ تخصیص یافته (میلیون ریال)	مبلغ هزینه شده (میلیون ریال)	درصد هزینه نسبت به کل قرارداد
۱۳۷۳	۹۱۰	-	۹۵٫۹۷	۱۰٫۵۵
۱۳۷۴	۱۰۴۱	-	۱۷۷٫۴۸	۱۷٫۰۵
۱۳۷۵	۱۳۵۴	-	۲۸۵٫۳	۲۱٫۰۷
۱۳۷۶	۲۶۷۰	-	۲۹۹٫۷۲	۱۱٫۲۳
۱۳۷۷	۳۰۰۰	-	۳۱۱٫۹	۱۰٫۴۰
۱۳۷۸	۳۹۹۹	۳۰۰	۲۹۳٫۱۶	۷٫۳۳
۱۳۷۹	۵۸۰۹	۲۵۰	۲۵۹٫۳	۴٫۴۶
جمع کل	۱۸۷۸۳	۵۵۰	۱۷۲۲٫۸۳	۹٫۱۷



وضعیت کلی تعمیرات کانال‌ها؛ زهکش‌ها و تاسیسات شبکه

عملیات انجام شده در این بخش از تعمیرات شبکه با استفاده از مقادیر کلی احجام به تفکیک نوع عملیات مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. برای ارائه نمونه‌ای از تحلیل‌های انجام شده، وضعیت کلی عملیات لایروبی و مبارزه با علف‌های هرز آورده شده است. جدول (۴) وضعیت کلی انجام این عملیات را نشان می‌دهد.

جدول (۴) وضعیت کلی عملیات لایروبی و نی برداری به تفکیک محل‌های انجام در شبکه طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹

محل انجام عملیات	طول (متر)	عملیات لایروبی		عملیات نی برداری	
		حجم (مترمکعب) درصد از کل	سطح (مترمکعب) درصد از کل	حجم لایروبی در طول	سطح نی برداری در طول
کانال اصلی قبل از دریاچه	۹۳۴۰	۱۲۵۲۳۰	۳,۷۴	۷۳۶۵	۰,۴۴
کانال اصلی بعد از دریاچه	۱۴۸۴۲۰	۴۵۴۹۰۴	۱۳,۵۷	۳۵۲۷۳۹	۲۱,۰۴
کانال A	۸۷۲۱۰	۲۷۹۸۹۰	۸,۳۵	۲۱۴۷۰	۱,۲۸
زهکش‌های اصلی	۱۴۷۶۸۵	۱۴۰۷۶۵۴	۴۲,۰۱	۶۲۷۲۱۹	۳۷,۴۰
زهکش‌های منطقه آبیاری یک	۱۸۹۷۰	۵۲۴۰۸	۱,۵۶	۱۱۹۴۵	۰,۷۱
زهکش‌های منطقه آبیاری دو	۰	۳۱۶۴۷	۰,۹۴	۴۲۴۰۲	۲,۵۳
زهکش‌های منطقه آبیاری سه	۱۰۱۳۳۵	۱۸۰۳۸۳	۵,۳۸	۱۴۹۱۳۲	۸,۸۹
زهکش‌های منطقه آبیاری چهار	۸۳۷۵۷	۲۳۶۱۸۱	۷,۰۵	۴۶۴۶۱۳	۲۷,۷۱
کانال‌های منطقه آبیاری یک	۵۵۰۹۴	۵۹۱۹۴	۱,۷۷	۰	۰,۰۰
کانال‌های منطقه آبیاری دو	۱۱۳۹۶۹	۴۴۸۰۸	۱,۳۴	۰	۰,۰۰
کانال‌های منطقه آبیاری سه	۲۲۶۱۹۸	۴۱۲۶۷۴	۱۲,۳۱	۰	۰,۰۰
کانال‌های منطقه آبیاری چهار	۳۲۰۶۵	۶۶۱۶۲	۱,۹۷	۰	۰,۰۰
جمع	۱۰۲۴۰۴۳	۳۳۵۱۱۳۵	۱۰۰,۰۰	۱۶۷۶۸۸۵	۱۰۰,۰۰

ملاحظه می‌شود که زهکش‌های اصلی شبکه؛ کانال اصلی بعد از دریاچه و کانال‌های منطقه آبیاری پارس‌آباد نسبت به بقیه موارد از لحاظ لایروبی بیشترین حجم را به خود اختصاص داده‌اند. لیکن از نظر

وضعیت تراکم رسوبات در طول مسیر، کانال اصلی قبل از دریاچه بیشترین تراکم رسوب را دارد. در مورد زهکش‌های منطقه آبیاری دو به خاطر نامشخص بودن طول دقیق از اطلاعات جمع‌آوری شده تحلیلی نمی‌توان ارائه کرد.

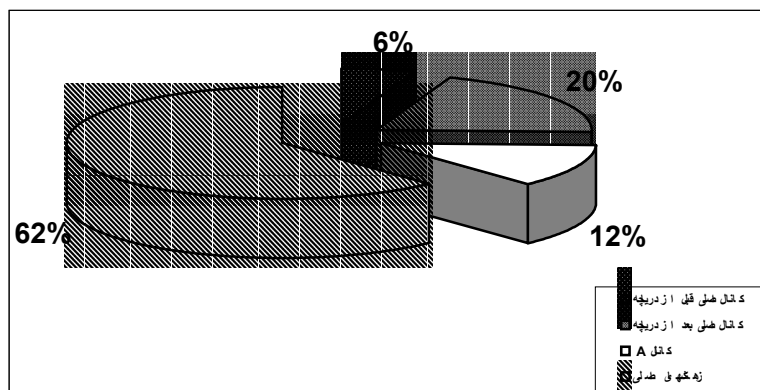
کانال اصلی بعد از دریاچه به دلیل طول زیاد احجام بیشتری از نظر لایروبی را به خود اختصاص داده و کانال‌های منطقه آبیاری سه نیز به دلیل آبیگری قبل از دریاچه شهرک و شیب کم در طراحی آنها به شدت رسوبگذار هستند. زهکش‌های اصلی و زهکش‌های منطقه آبیاری چهار نیز به دلیل شسته شدن بیش از حد خاک‌های اراضی شبکه در اثر شیب زیاد اراضی و روش‌های ناصحیح آبیاری سطحی و همچنین گل و لای حمل شده توسط هرزآب‌های بالادست شبکه احجام قابل توجهی از عملیات لایروبی را به خود اختصاص داده اند.

بیشترین سطح مبارزه با علف‌های هرز نی به ترتیب در زهکش‌های اصلی شبکه؛ زهکش‌های منطقه آبیاری چهار و کانال اصلی بعد از دریاچه صورت گرفته است. برای تحلیل بهتر وضعیت اینگونه عملیات، براساس محل‌ها و سال‌های انجام عملیات وضعیت بررسی شده است.

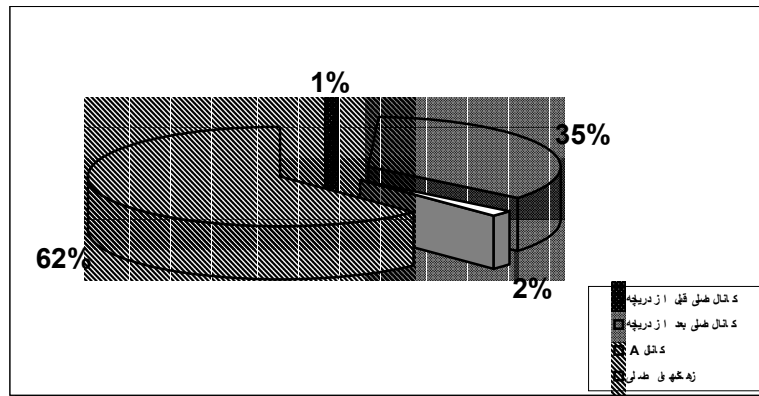
- تحلیل وضعیت کلی عملیات لایروبی و نی‌برداری با توجه به محل‌های انجام آنها در شبکه

نمودارهای (۴) و (۵) وضعیت توزیع احجام لایروبی و سطوح نی‌برداری شده در کانال‌ها و زهکش‌های اصلی شبکه را نمایش می‌دهند. در هر دو مورد عملیات، زهکش‌های اصلی و کانال اصلی بعد از دریاچه بیشترین درصد را در مقایسه با بقیه داشته‌اند.

نمودار (۴) وضعیت توزیع احجام لایروبی بین کانال‌ها و زهکش‌های اصلی شبکه طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹

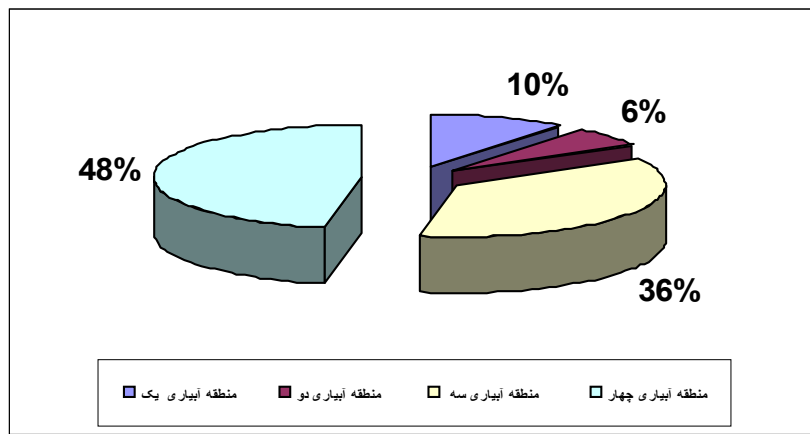


نمودار (۵) وضعیت توزیع سطوح نی برداری شده در کانالها و زهکش‌های اصلی شبکه طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹

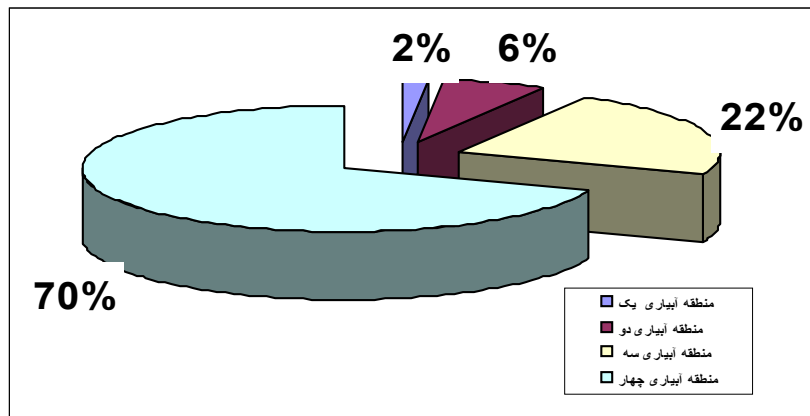


نمودارهای (۶) و (۷) نیز همان شرایط را این بار برای زهکش‌های مناطق آبیاری چهارگانه شبکه نشان می‌دهند. می‌توان دید که زهکش‌های منطقه آبیاری چهار و سه بیشترین درصد را به خود اختصاص داده‌اند.

نمودار (۶) وضعیت توزیع احجام لایروبی در زهکش‌های درجه دو مناطق آبیاری شبکه طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹

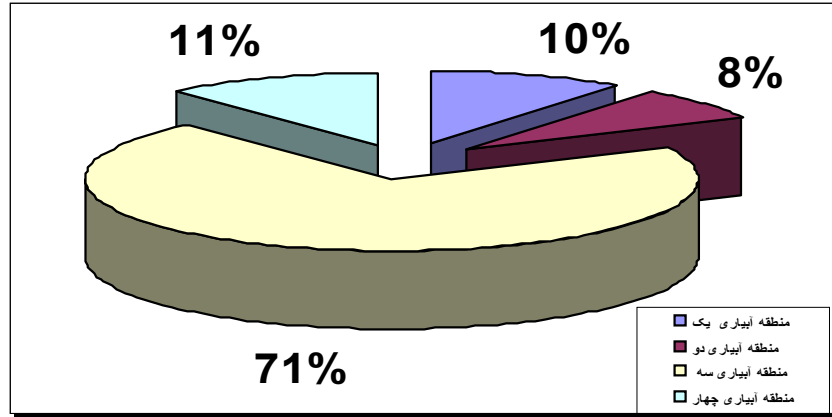


نمودار (۷) وضعیت توزیع سطوح نی برداری شده در زهکش‌های درجه دو مناطق آبیاری شبکه طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹



نمودار (۸) وضعیت عملیات لایروبی در کانال‌های مناطق آبیاری شبکه را نشان می‌دهد. ملاحظه می‌شود که منطقه آبیاری سه با بیش از ۷۱ درصد بیشترین حجم عملیات را در بین دیگر مناطق داشته است.

نمودار (۸) وضعیت توزیع احجام لایروبی در کانال‌های درجه دو مناطق آبیاری شبکه طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹

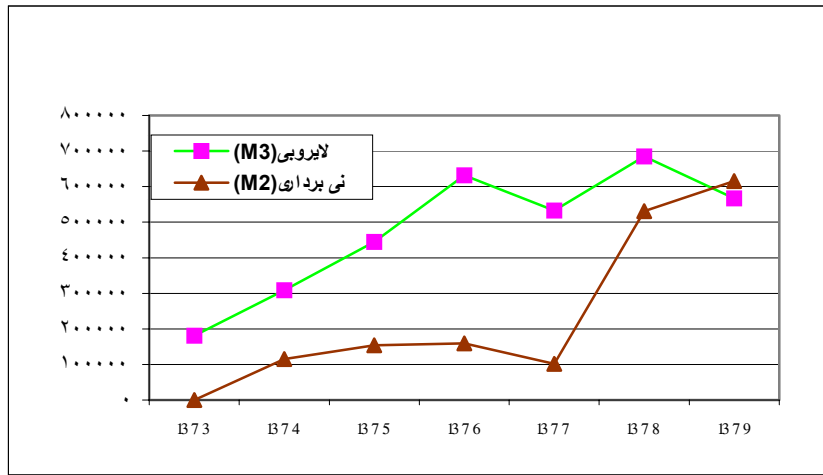


- تحلیل وضعیت کلی عملیات لایروبی و نی‌برداری با توجه به سال‌های انجام در شبکه
جدول (۵) نیز احجام کلی عملیات لایروبی و نی‌برداری در سطح شبکه را به صورت تجمعی در سال‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد. ملاحظه می‌شود که در سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۶ نسبت به سال‌های دیگر حداکثر عملیات لایروبی و نی‌برداری در شبکه انجام شده است.

جدول (۵) وضعیت احجام کلی عملیات لایروبی و نی‌برداری به تفکیک سال‌های انجام در شبکه

عملیات نی برداری		عملیات لایروبی		طول (متر)	سال انجام عملیات
درصد از کل	سطح (مترمکعب)	درصد از کل	حجم (مترمکعب)		
۰,۰۰	۰	۵,۴۰	۱۸۰۹۰۶	۵۰۳۲۰	۱۳۷۳
۶,۸۴	۱۱۴۷۵۵	۹,۲۲	۳۰۸۸۹۶	۱۶۴۴۷۸	۱۳۷۴
۹,۲۰	۱۵۴۲۹۰	۱۳,۲۶	۴۴۴۳۳۰	۱۵۹۶۱۴	۱۳۷۵
۹,۴۸	۱۵۹۰۱۵	۱۸,۸۵	۶۳۱۷۶۲	۱۶۷۴۶۱	۱۳۷۶
۶,۰۹	۱۰۲۰۷۵	۱۵,۹۱	۵۳۳۱۴۵	۱۳۷۴۹۳	۱۳۷۷
۳۱,۶۹	۵۳۱۳۴۴	۲۰,۴۵	۶۸۵۲۱۹	۱۳۸۰۸۱	۱۳۷۸
۳۶,۷۰	۶۱۵۴۰۶	۱۶,۹۲	۵۶۶۸۷۷	۲۰۶۵۹۶	۱۳۷۹
۱۰۰,۰۰	۱۶۷۶۸۸۵	۱۰۰,۰۰	۳۳۵۱۱۳۵	۱۰۲۴۰۴۳	جمع

نمودار (۹) روند انجام عملیات لایروبی و نی برداری در کل شبکه طی سالهای ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹



نمودار (۹) نیز روند انجام این عملیات را نشان می‌دهد. همانطور که دیده می‌شود این روند طی سال‌های مورد مطالعه سیر صعودی داشته است. افزایش ناگهانی سطوح نی برداری در دو سال آخر به دلیل انجام عملیات لایروبی و نی برداری در زهکش مرزی بوده است.

مقایسه عملیات تعمیراتی در شبکه

با توجه به فهارس بهای سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور و تعدیل‌های مربوطه برای هر کدام از تعمیرات عمده شبکه با توجه به دسته‌بندی صورت گرفته، هزینه واحد محاسبه شده (جدول ۶) و کلیه هزینه‌های از سال ۱۳۷۳ تاکنون برحسب آخرین سال مطالعه یعنی ۱۳۷۹ محاسبه شده است (جدول ۷).

جدول (۶) هزینه واحد عملیات تعمیراتی در شبکه مطابق فهرست بهای آبیاری زهکشی

سال ۱۳۷۹ و ضرایب قرارداد تعمیرات شرکت بهره‌برداری در سال ۱۳۷۹

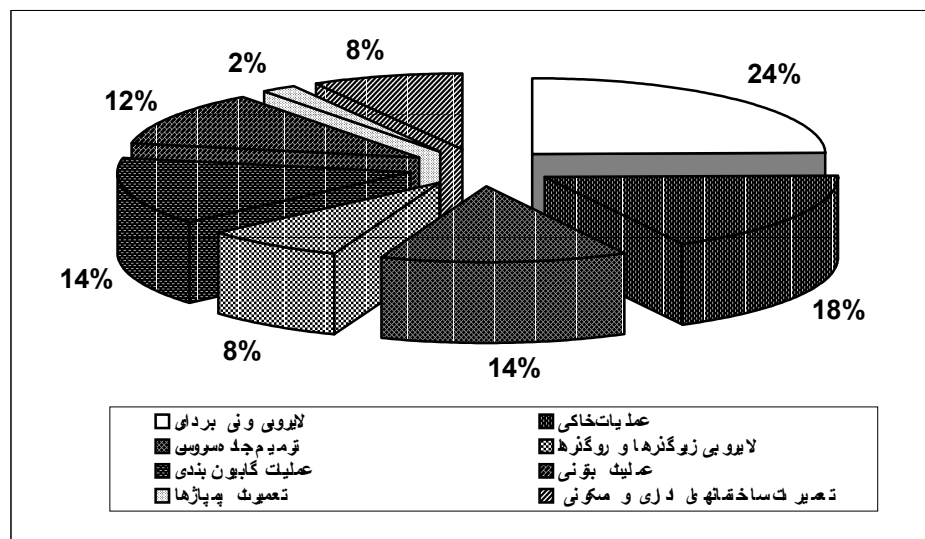
ردیف	نوع عملیات	واحد	هزینه واحد (ریال)
۱	لایروبی	مترمکعب	۴۱۶۰
۲	نی برداری	مترمربع	۲۹۳
۳	خاکبرداری و خاکریزی	مترمکعب	۷۲۹
۴	حمل رسوبات	مترمکعب	۵۲۶۰
۵	شن ریزی	مترمکعب	۱۶۶۸۰
۶	رگلاژ	مترمربع	۳۷
۷	لایروبی زیرگذرها و روگذرها	مترمکعب	۲۰۰۷۰
۸	گابیون‌بندی	مترمکعب	۱۲۷۷۴۰
۹	کارهای بتونی	مترمکعب	۱۶۸۸۰۰

جدول (۷) مقایسه هزینه‌های تعمیرات شبکه به تفکیک نوع عملیات طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹ (میلیون ریال)

سال	لاایروی و نی برداری	عملیات خاکی	ترمیم جاده‌های لایروی زیرگذرها و روگذرها	عملیات گابیون‌بندی	عملیات بتونی	تعمیرات پمپاژها		تعمیرات ساختمانهای اداری و مسکونی		ضرایب تعدیل نسبت به سال قبل (درصد)
						هزینه	هزینه به روز	هزینه	هزینه به روز	
۱۳۷۳	۷۵۲,۵۷	۳۸,۲۷	۱۳۴,۵۵	۱۸۲,۹۲	۱۴۱,۷۹	۰	۰	۹۵,۹۷	۲۱۱,۰۳	-
۱۳۷۴	۳۳۸,۹۲	۴۰,۶۰	۱۷۹,۲۱	۷۳۸,۷۲	۹۷۶,۵۱	۱۳,۲۲	۲۵,۶۱	۱۷۷,۴۸	۳۴۳,۸۵	۱۳,۵
۱۳۷۵	۴۷۸,۹۰	۸۰,۰۹	۱۲۰,۱۴	۱۴۷,۶۷	۷۳۸,۵۰	۹۱,۵۷	۱۴۸,۳۳	۲۸۵,۳	۴۶۲,۱۶	۱۹,۶
۱۳۷۶	۶۳۲,۶۲	۶۰,۸۴	۵۸۳,۳۹	۳۶۲,۳۶	۳۷۱,۵۳	۱۴۶,۰۳	۲۱۲,۵۴	۲۹۹,۷۲	۴۳۶,۲۲	۱۱,۳
۱۳۷۷	۵۰۸,۱۸	۵۶۷,۴۲	۳۱۸,۸۳	۴۲۴,۰۵	۱۶۲۷,۵۷	۱۱۶,۹۴	۱۴۸,۰۰	۳۱۱,۹	۳۹۴,۷۴	۱۵
۱۳۷۸	۹۷۳,۲۵	۶۸۹,۴۱	۵۳۵,۶۷	۳۱۱,۳۲	۴۶۱,۳۳	۶۷,۷	۷۵,۸۲	۲۹۳,۱۶	۳۳۸,۳۴	۱۳
۱۳۷۹	۹۴۵,۸۳	۹۹۲,۷۵	۴۰۹,۱۴	۵۱,۱۲	۱۲۳,۹۰	۱۰۲,۶۸	۱۰۲,۶۸	۲۵۹,۳	۲۵۹,۳	۱۲
جمع	۴۶۳۰,۲۶	۳۰۱۶,۹۸	۲۲۸۰,۹۴	۱۲۷۲,۵۶	۲۹۳۰,۷۴	۴۴۴۱,۱۳	۵۳۸,۱۴	۷۱۲,۹۹	۱۷۲۲,۸۳	۲۴۳۵,۶۵

در هر سال برای مشخص نمودن نحوه توزیع بودجه تعمیرات شبکه برای هر کدام از عملیات تعمیراتی مقایسه انجام شده است. نمودار (۱۰) وضعیت تخصیص بودجه تعمیرات شبکه با توجه به تعمیرات عمده شبکه در سال ۱۳۷۸ را بطور نمونه نشان می‌دهد. می‌توان دید که تخصیص بودجه تعمیرات در این سال به نسبت نوع تعمیرات عملکرد خوبی داشته و تعمیرات قابل توجه از لحاظ هزینه در این سال به ترتیب اولویت عبارتند از لایروی و نی برداری؛ عملیات خاکی؛ ترمیم جاده‌های سرویس؛ گابیون‌بندی و عملیات بتونی که جمعاً ۸۲ درصد کل اعتبار تعمیرات شبکه در این سال را شامل شده‌اند.

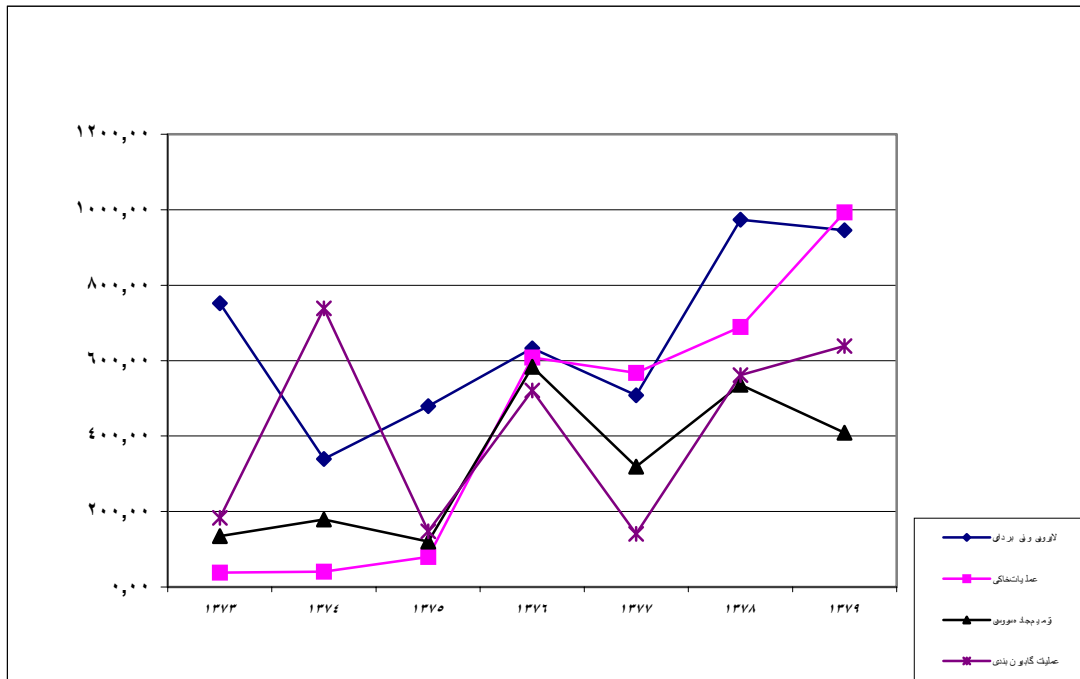
نمودار (۱۰) وضعیت هزینه‌های عملیات تعمیراتی در شبکه به تفکیک نوع عملیات در سال ۱۳۷۸



نهایتاً برای ارزیابی کلی، روند هزینه‌های عملیات تعمیراتی طی سال‌های مورد مطالعه، نمودارهای (۱۱) و (۱۲) رسم شده‌اند. مشاهده می‌شود که عملیات گابیون‌بندی به صورت دوره‌ای یک سال در میان کاهش و افزایش داشته است. عملیات خاکی و ترمیم جاده‌های سرویس نیز سیر صعودی داشته‌اند که البته از

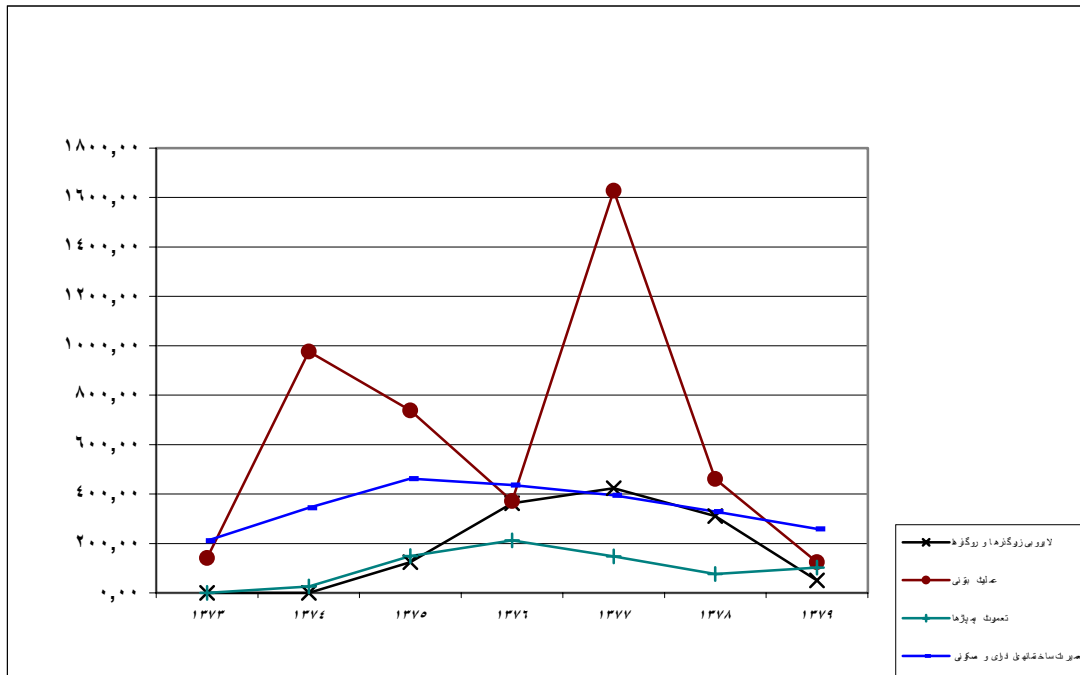
سال ۱۳۷۶ به بعد عملیات ترمیم جاده‌های سرویس بطور یکسال درمیان افزایش و کاهش نشان می‌دهد. سقف انجام این عملیات هزار میلیون ریال بوده است.

نمودار (۱۱) روند تغییرات هزینه‌های عملیات تعمیراتی شبکه به تفکیک نوع عملیات طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹



صرف هزینه در قسمت تعمیرات ساختمان‌های اداری و مسکونی تغییرات شدیدی نداشته و تقریباً سیر نزولی پیدا کرده است. تعمیرات ایستگاه‌های پمپاژ نیز با سقف اعتبار دویست میلیون ریال نوساناتی داشته که تقریباً در دو سال آخر روند ثابتی پیدا کرده است. لایروبی زیرگذرها و روگذرها بخاطر بالا بودن هزینه واحد عملیات سقف بالاتری از لحاظ هزینه داشته و روند آن از ابتدا صعودی بوده که البته بعد از سال ۱۳۷۷ نزول کرده است که می‌تواند دلیل آن عدم ضرورت انجام این عملیات با توجه به حجم رسوبات حمل شده توسط سیلاب‌های بالادست شبکه باشد. عملیات بتونی نیز دارای تغییرات شدیدی بوده و در سال ۱۳۷۷ به اوج میزان خود رسیده است.

نمودار (۱۲) روند تغییرات هزینه‌های عملیات تعمیراتی شبکه به تفکیک نوع عملیات طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹



مطالعه موردی محل‌های تعمیراتی مهم در شبکه

با توجه به اهمیت کانال‌های اصلی شبکه به عنوان شاه‌رگ اصلی، زهکش مرزی به عنوان یکی از جمع‌آوری‌کننده‌های اصلی شبکه و داشتن مشکل رسوب‌گذاری و رشد علف‌های هرز (نی) شدید، کانال M (یکی از کانال‌های درجه دوم منطقه آبیاری پارس‌آباد) بخاطر رسوب‌گذاری بیش از حد و کانال پمپاژ سه (یکی از کانال‌های درجه دوم منطقه آبیاری شهرک) به دلیل نشست‌های پیاپی طی سال‌های مورد مطالعه و تخریب آستر بتونی و انجام عملیات ترمیم آن در این مطالعه با توجه به موقعیت‌های ثبت شده مورد آنالیز و تحلیل قرار گرفته‌اند. نمونه‌ای از این تحلیل‌ها وضعیت رسوب‌گذاری در مسیر کانال اصلی قبل از دریاچه است که در جدول (۸) نشان داده شده است.

جدول (۸) مقاطع رسوب‌گذار کانال اصلی قبل از دریاچه با توجه به احجام لایروبی طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹

آدرس محل	رسوب در طول	حجم	طول	موقعیت	ردیف
	(متر/مترمکعب)	(مترمکعب)	(متر)	از (km) - تا (km)	
ورودی ایستگاه پمپاژ یک	۳۸,۶	۱۴۸۴۷	۳۸۵	5+260	۱
آبشخورها	۱۰,۰	۲۸۴۱	۲۸۵	35+000-0+000	۲
قوس بعد از نورمحمد کندی	۸,۶	۲۲۳۳	۲۶۰	14+020-13+760	۳
	۷,۴	۲۰۴۸۹	۲۷۸۰	17+440-14+660	۴
قبل از آکدوک قوریچای	۹,۸	۳۷۰۶	۳۸۰	21+900-21+520	۵
مابین رگلاتور ۳ و ۴	۱,۶	۳۳۰۷	۲۰۶۰	28+510-25+000	۶
قبل از تونل شهرک	۱,۷	۶۰۰	۳۵۰	33+850-33+500	۷
ورودی دریاچه شهرک	۳۷,۳	۷۶۰۶۲	۲۰۴۰	35+000	۸
	۱۴,۵	۱۲۴۰۸۵	۸۵۴۰	جمع	

آبگیر ورودی ایستگاه پمپاژ یک که در پنج کیلومتری ابتدای این کانال قرار گرفته به دلیل کم شدن سرعت جریان در فاصله ۵۵ متری ایستگاه تا محل اتصال آبگیر به این کانال عملاً نقش حوضچه رسوبگیر بازی می‌کند و باعث ته نشین شدن مقادیر قابل توجهی از رسوبات شده که نهایتاً لایروبی اجباری هر ساله را موجب می‌گردد. بررسی دقیق این موضوع جهت ارائه راهکار مناسب برای کاهش حجم رسوبات نیاز به تجزیه و تحلیل هیدرولیکی جریان و رسوب در این قسمت دارد.

آبشخورهای موجود در مسیر این کانال نیز تقریباً همین شرایط را برای رسوب‌گذاری جریان آب به وجود می‌آورند که البته به نظر می‌رسد در این خصوص چاره‌ای جز لایروبی وجود نداشته باشد. ورودی دریاچه شهرک که در انتهای این کانال قرار گرفته، به دلیل اینکه جریان آب به جریان با سرعت کم در دریاچه برخورد می‌کند، باعث رسوب‌گذاری در این قسمت شده و سیستم بهره‌بردار نیز جهت باز کردن مسیر جریان مجبور است سالیانه حجم زیادی رسوب از این قسمت تخلیه نماید.

قوس موجود در ۱۳+۷۶۰ کیلومتر نیز بخاطر کاهش سرعت در قسمت محدب و نهایتاً ته نشین شدن رسوبات از دیگر مقاطع رسوب‌گذار این کانال می‌باشد. مقاطعی از مسیر کانال در موقعیت‌های قبل از آکدوک قوریچای و تونل شهرک بخاطر کاهش سرعت در ورودی این ابنیه‌ها به جهت کاهش مقطع جریان، رسوب‌گذاری در این کانال را تشدید نموده‌اند که احجام لایروبی نمایانگر این موضوع است.

نقاط بحرانی تعمیرات در شبکه

طی بررسی‌های به عمل آمده نقاط بحرانی و مشکل‌زا در مورد تعمیرات اصلی شبکه یعنی لایروبی و مبارزه با علف‌های هرز در شبکه شناسایی شده و با توجه به محل‌های تعمیراتی و موقعیت‌های مربوطه

مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. جداول (۹) و (۱۰) وضعیت تراکم رسوب و رشد علف‌های هرز در زهکش‌های درجه دوم منطقه آبیاری چهار (بیله سوار) را به عنوان نمونه‌ای از این بررسی نشان می‌دهد.

جدول (۹) وضعیت تراکم رسوب در زهکش‌های درجه دو منطقه آبیاری چهار با توجه به احجام لایروبی طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹

نام زهکش	رسوب در طول	حجم	طول	ردیف
	(متر/مترمکعب)	(مترمکعب)	(متر)	
DR-B2	۱,۳	۲۸۲۳	۲۲۰۰	۱
DR1/D9L	۱,۵	۳۷۷۶	۲۴۵۰	۲
DR/D10L	۱,۸	۸۹۵۱	۵۰۳۰	۳
DR-B5	۱,۸	۴۸۰۹	۲۶۰۰	۴
DR3/D16L	۱,۹	۱۹۳۴	۱۰۰۰	۵
DR-B3	۲,۰	۹۳۵۵	۴۶۴۰	۶
DR1/D18L	۲,۱	۳۱۳۱۷	۱۴۹۱۰	۷
DR1/D23L	۲,۱	۵۷۱۲	۲۶۵۷	۸
DR/D18L	۲,۲	۵۵۸۵	۲۵۰۰	۹
DR-B4	۲,۳	۱۰۵۴۸	۴۶۵۰	۱۰
DR4/D18L	۲,۳	۱۰۳۵۶	۴۵۰۰	۱۱
DR-B1	۲,۴	۱۰۸۶۳	۴۴۸۰	۱۲
DR/D12L	۲,۷	۲۱۹۵۰	۸۲۷۰	۱۳
DR/D20L	۲,۹	۱۲۴۱۱	۴۳۵۰	۱۴
DR2,3/D18L	۳,۴	۱۹۴۰۷	۵۶۶۰	۱۵
DR/D13L	۳,۶	۳۵۴۵۴	۹۷۸۰	۱۶
DR-B6	۳,۷	۱۲۹۱۰	۳۵۰۰	۱۷
DR5/D18L	۵,۶	۳۲۳۲	۵۸۰	۱۸
DR1/D17LB	۷,۰	۲۴۷۷۸	۳۵۶۰	۱۹
	۲,۷	۲۳۶۱۷۱	۸۷۳۱۷	جمع کل

می‌توان دید که دو زهکش DR5/D18L و DR1/D17L نسبت به دیگر زهکش‌ها از نظر رسوب‌گذاری شرایط بحرانی‌تری در این منطقه دارند. همچنین ملاحظه می‌شود که اکثر زهکش‌های این منطقه از نظر رشد علف‌های هرز (نی) جزو مناطق بحرانی شبکه هستند.

جدول (۱۰) وضعیت تراکم علف‌های هرز (نی) در زهکش‌های درجه دو منطقه آبیاری چهار
با توجه به سطوح نی‌برداری طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹

نام زهکش	علف هرز در طول	سطح نی‌برداری	طول	ردیف
	(متر/مترمربع)	(مترمربع)	(متر)	
DR3/D16L	۱,۱	۱۱۳۷	۱۰۰۰	۱
DR/D20L	۲,۶	۱۱۲۵۰	۴۳۵۰	۲
DR1/D18L	۲,۹	۴۳۹۰۰	۱۴۹۱۰	۳
DR2,3/D18L	۳,۵	۱۹۸۱۰	۵۶۶۰	۴
DR4/D18L	۴,۲	۴۲۲۲	۱۰۰۰	۵
DR-B5	۵,۳	۱۳۸۷۵	۲۶۰۰	۶
DR-B1	۶,۲	۲۷۷۰۰	۴۴۸۰	۷
DR5/D18L	۶,۲	۳۶۱۴	۵۸۰	۸
DR/D12L	۶,۳	۵۲۲۶۴	۸۲۷۰	۹
DR1/D17LB	۶,۹	۲۴۷۲۴	۳۵۶۰	۱۰
DR-B4	۷,۴	۳۴۴۲۴	۴۶۵۰	۱۱
DR-B3	۷,۷	۳۵۵۳۸	۴۶۴۰	۱۲
DR/D13L	۷,۸	۷۰۶۷۰	۹۱۱۰	۱۳
DR-B6	۷,۹	۲۷۶۸۸	۳۵۰۰	۱۴
DR-B2	۸,۰	۱۷۶۱۶	۲۲۰۰	۱۵
DR/D10L	۹,۵	۴۷۸۰۱	۵۰۳۰	۱۶
DR1/D23L	۱۰,۷	۲۸۳۸۰	۲۶۵۷	۱۷
جمع کل	۵,۹	۴۶۴۶۱۳	۷۸۱۹۷	

۴ - نتایج حاصل از بررسی عملیات تعمیراتی در شبکه

به کمک تحلیل‌های صورت گرفته طی مراحل مختلف بررسی عملیات تعمیراتی در شبکه با توجه به هر کدام از عملیات تعمیراتی عمده، نتایجی به دست آمده که بطور خلاصه ارائه می‌گردد:

عملیات تعمیرات ایستگاه‌های پمپاژ و سد میل و مغان

- در اوایل شروع بکار شرکت بهره‌برداری هزینه قابل توجهی به تعمیرات ایستگاه‌های پمپاژ اختصاص یافته و در طی سال‌های مورد مطالعه می‌توان گفت فعالیت‌های زیادی در این زمینه به عمل آمده است.
- در طی سال‌های مورد مطالعه در مورد تعمیرات تجهیزات سد میل و مغان فعالیت‌های مختصری توسط شرکت بهره‌برداری صورت پذیرفته لیکن سازمان آب منطقه‌ای اذربایجان شرقی و اردبیل با

بکارگیری پیمانکاران متخصص درچه‌های آبگیر و سرریز و حوضچه رسوبگیر سد مذکور مورد ترمیم و بازسازی قرار داده است.

عملیات تعمیرات کمپ‌ها، ساختمان‌های اداری و بهره‌برداری

- هزینه‌های مربوط به این بخش از تعمیرات مخصوصاً در مورد کمپ‌های مسکونی قابل توجه بوده و هر ساله به دلیل عدم نگهداری صحیح و استهلاک بیش از حد، این هزینه‌ها افزایش می‌یابد.
- تعمیرات مربوط به این بخش از عملیات بسیار وسیع و وقت‌گیر بوده و بخش عمده‌ای از نیروی سیستم تعمیرات شرکت و نظارت را به خود اختصاص داده است.
- برای نگهداری از این ساختمان‌ها در قرارداد خدمات پشتیبانی بودجه هنگفتی هزینه می‌شود که با توجه به هزینه‌های تعمیراتی نگهداری از این کمپ‌ها مقرون به صرفه نمی‌باشد.

عملیات لایروبی و تخلیه رسوبات

- رسوب و تخلیه آن از تأسیسات شبکه به عنوان یکی از موارد مهم در بخش تعمیرات شبکه بوده و سالیانه درصد قابل توجهی از بودجه تعمیراتی شبکه را به خود اختصاص داده است. لازم به توضیح است که عملیات خاکی مربوط به تسطیح و حمل رسوبات دپو شده ناشی از عملیات لایروبی نیز متأثر از این عملیات در شبکه است.
- تجمع رسوبات باعث کاهش عمر مفید تأسیسات و عملکرد ضعیف آنها مخصوصاً در زمان بهره‌برداری می‌شود.
- در شبکه سالیانه بیش از ۱۵۰ کیلومتر لایروبی جهت تخلیه رسوبات انجام می‌شود و بطور متوسط در هر متر طول ۳,۳ متر مکعب رسوب در طی سال‌های مورد مطالعه لایروبی شده است.
- کانال A در بین کانال‌های اصلی و زهکش مرزی در بین زهکش‌های اصلی از لحاظ رسوب و هزینه‌های رسوب‌زدایی مشکل‌حادثری دارند.
- در بین نواحی چهارگانه شبکه، کانال‌های منطقه آبیاری پارس‌آباد و زهکش‌های منطقه آبیاری بيله‌سوار از نظر مشکل رسوب‌گذاری مطرح هستند.

عملیات مبارزه با علف‌های هرز

- رشد علف‌های هرز خصوصاً نی در اکثر زهکش‌ها و مقاطعی از کانال‌های اصلی شبکه به عنوان مانعی در مسیر جریان آب مطرح بوده و سالیانه هزینه‌های زیادی برای عملیات نی‌برداری به صورت مکانیکی صرف می‌شود.

- زهکش‌های شبکه عمده‌ترین محل‌های رشد علف هرز بوده و زهکش‌های مناطق آبیاری چهار و سه از این لحاظ در اولویت قرار دارند.
- مقاطعی از کانال اصلی بعد از دریاچه نیز محل رشد علف‌های هرز در شبکه می‌باشند.
- رشد بیش از اندازه علف‌های هرز در کانال‌ها و زهکش‌ها مانع بهره‌برداری صحیح شده و در مواقع آبیاری خصوصاً در کانال‌ها باعث کاهش سرعت جریان و انتقال آب می‌شود.

عملیات ترمیم جاده‌های سرویس

- سالیانه بطور متوسط ۲۰ کیلومتر از مسیر جاده سرویس کانال‌ها شن‌ریزی شده و در کل بطور متوسط ۱۸۵ کیلومتر از مسیر جاده سرویس کانال‌ها و زهکش‌ها، تحت عملیات تسطیح و رگلاژ قرار گرفته‌اند.
- بیشترین حجم عملیات شن‌ریزی و رگلاژ در کانال اصلی بعد از دریاچه و کانال A صورت پذیرفته است.
- جاده سرویس کانال‌ها در کل به خوبی مورد اصلاح و بازسازی قرار گرفته و جاده‌های آسفالت موجود در سطح شبکه نیز برای دسترسی عوامل بهره‌برداری به تأسیسات شبکه کمک شایانی نموده است.
- در ابتدای فعالیت شرکت بهره‌برداری توجه کمتری نسبت به رگلاژ و تسطیح جاده سرویس زهکش‌ها شده که در سال‌های اخیر تلاشی بیشتری برای احیا این جاده‌ها و ترمیم مقاطع تخریب شده و باز کردن مسیرهای مسدود شده به عمل آمده است.

عملیات لایروبی زیرگذرها و روگذرها

- سالیانه بطور متوسط ۴۰۰۰ مترمکعب رسوب از داخل این تأسیسات به خصوص زیرگذرها تخلیه می‌شود و به دلیل اینکه انجام عملیات مذکور به صورت دستی است، تبعاً هزینه‌های قابل توجهی را به خود اختصاص داده است.
- زیرگذرها و روگذرهای کانال اصلی قبل و بعد از دریاچه در مسیر سیلاب‌های بالادست شبکه قرار گرفته که منجر به ترسیب بیش از حد رسوبات در داخل آنها می‌شود.

عملیات ترمیم دیواره‌های کانال‌ها با سازه توریسنگی (گابیون‌بندی)

- بطور متوسط هر ساله ۱۵۰۰ متر از مسیر کانال اصلی شبکه با کمک سازه گابیون (توریسنگی) مورد ترمیم و اصلاح قرار می‌گیرد.

- بیشترین حجم عملیات گابیون‌بندی برای ترمیم دیواره کانال اصلی قبل از دریاچه انجام شده که بیانگر تخریب بیشتر در اکثر مقاطع این کانال بوده است.
- به تجربه در شبکه ثابت شده که سازه گابیون به دلیل اینکه قابلیت انعطاف خوبی با شرایط طبیعی خاک داشته و بستر مناسبی برای رشد چمن و علف‌های کوتاه بوده که نهایتاً باعث تثبیت دیواره‌های کانال‌های خاکی می‌شود.

عملیات اصلاح ابنیه‌های بتونی

- بیشترین حجم عملیات اصلاح ابنیه‌های بتونی در زهکش‌های اصلی شبکه صورت پذیرفته است.
- در سال‌های اخیر توجه بیشتری به تخصیص احجام مربوط به این عملیات در محل‌هایی که از نظر بهره‌برداری مشکل‌آفرین بوده‌اند، شده است.
- احداث پل‌های بتونی در مسیر جاده سرویس زهکش مرزی و باز شدن مسیر این زهکش، ترمیم زیرگذرها و احداث ابنیه برای خروجی برخی از روگذرها و زیرگذرهای کانال اصلی، جزو مهمترین عملیات انجام گرفته در این قسمت از تعمیرات بوده است.
- بطور متوسط سالانه ۴۰۰۰ مترمکعب عملیات بتون‌ریزی و شفته‌ریزی در شبکه انجام گرفته است.

۵ - راهکارها و پیشنهادات

برای رسیدن به اهداف هر چه بهتر در نگهداری و بهره‌برداری از تأسیسات شبکه و کاهش هزینه‌های تعمیراتی و جلوگیری از هدررفتن انرژی سیستم بهره‌برداری به تفکیک نوع عملیات پیشنهاداتی به شرح ذیل ارائه می‌گردد:

عملیات تعمیرات ایستگاه‌های پمپاژ و سد میل و مغان

- تهیه دستورالعمل نگهداری صحیح از این تأسیسات و ملزم کردن شرکت بهره‌برداری به انجام عملیات نگهداری مطابق این دستورالعمل‌ها.
- بررسی نقاط مشکل‌زا ایستگاه‌های پمپاژ که بطور مستمر قطعات مربوطه خراب می‌شوند و ارائه راه حل برای جلوگیری از تعمیرات قابل پیشگیری.
- واگذاری ایستگاه‌های پمپاژ سه، شش و هفت به کشت و صنعت‌های مغان و پارس در جهت کاهش هزینه‌های مربوط به این نوع تعمیرات در شبکه.
- بازسازی قسمت‌های کنترلی ایستگاه‌های پمپاژ و سد میل و مغان جهت نگهداری صحیح‌تر و پایش وضعیت تجهیزات مهم.

عملیات تعمیرات کمپ‌ها، ساختمان‌های اداری و بهره‌برداری

- واگذاری کلیه کمپ‌های موجود در شبکه به کارکنان بهره‌برداری
- واگذاری تعمیرات ساختمان‌های اداری و بهره‌برداری به پیمانکاران جزء
- ارائه راه حل برای تعدیل نیروی انسانی شاغل در این بخش از تعمیرات و نگهداری و خدمات مربوطه.

عملیات لایروبی و تخلیه رسوبات

- انجام عملیات آبخیزداری در حوضه‌های آبریز بالادست شبکه برای کنترل رسوبات ناشی از سیلاب‌های این حوضه‌ها قبل از رسیدن به شبکه.
- کنترل هر چه بهتر آب توزیعی به کشاورزان و ترویج روش‌های صحیح آبیاری جهت جلوگیری از شستشوی اراضی که منجر به رسوب‌گذاری در زهکش‌ها می‌شود.
- مطالعه توزیع رسوب در کانال‌های شبکه با ایجاد ایستگاه‌های هیدرومتری رسوب‌سنجی در ابتدای شبکه، کانال‌های اصلی و نهایتاً بررسی موضعی کانال‌های مشکل دار از نظر رسوب.
- بازنگری مجدد شرایط هیدرولیکی برای جریان غیررسوب‌گذار با توجه به شرایط کانال‌های شبکه مخصوصاً کانال‌های خاکی.
- انجام عملیات شستشوی رسوبات از کانال‌های آبیاری در مواقعی که مشکلی از لحاظ تأمین آب وجود ندارد و مانور سازه‌های کنترل جریان برای انتقال رسوبات به پایین دست.
- مانور دریچه‌های تخلیه کننده‌های موجود در کانال اصلی جهت تخلیه رسوبات در مواقع که کمبود آب وجود نداشته و تهیه برنامه بهره‌برداری از این تأسیسات.

عملیات مبارزه با علف‌های هرز

- بررسی زیست محیطی و تحقیق در مورد علت رشد علف‌های هرز در شبکه برای ارائه راه‌حل مناسب جهت کنترل آنها.
- مبارزه شیمیایی موردی در برخی از زهکش‌ها، جهت دستیابی به نتایج قابل قبولی برای از بین بردن علف‌های هرز.
- تحقیق در رابطه با ارتباط رشد علف‌های هرز و رسوب‌گذاری در کانال‌ها و زهکش‌ها.

عملیات ترمیم جاده‌های سرویس

- تهیه و اجرای برنامه مستمر رگلاژ و تسطیح جاده‌های سرویس توأم با عملیات آب‌پاشی و تراکم‌سازی جهت استحکام هر چه بیشتر این جاده‌ها.
- جلوگیری از تردد بیش از حد ماشین‌آلات سنگین در مسیر جاده‌های سرویس برای افزایش عمر مفید این جاده‌ها.
- کاربرد روش‌های صحیح و رعایت موارد فنی در انجام عملیات شن‌ریزی و استفاده از مصالح با دانه‌بندی خوب.
- تحقیق در مورد روش‌های تثبیت جاده‌های سرویس و ارزیابی اقتصادی هزینه‌های مربوطه.
- توجه بیشتر به نگهداری و تسطیح سالیانه جاده سرویس زهکش‌های شبکه.
- ترمیم قسمت‌های تخریب شده باند جاده سرویس‌ها و باز کردن حریم کانال و ایجاد فاصله مناسب مقطع شن‌ریزی جاده سرویس از لبه کانال‌ها جهت جلوگیری از ریزش مصالح به‌درون این کانال‌ها.
- جلوگیری از احداث ابنیه‌های غیرفنی در مسیر جاده سرویس زهکش‌ها توسط زارعین جهت هدایت پایاب مزارع به داخل این زهکش‌ها و در صورت نیاز احداث ابنیه در موقعیت‌های مورد نیاز.

عملیات لایروبی زیرگذرها و روگذرها

- آبخیزداری حوضه‌ها ابریز بالادست برای جلوگیری از ورود رسوب سیلاب‌ها به این سازه‌ها کمک شایانی به کاهش حجم رسوبات و هزینه‌ها مربوط می‌کند.
- به دلیل اهمیتی که این سازه‌ها در مسیر کانال اصلی و برخی کانال‌های درجه دو شبکه دارند، بازدیدهای مستمر عوامل بهره‌برداری و گزارش به موقع برای تخلیه این رسوبات جهت جلوگیری از صدمه رسیدن به این تاسیسات لازم و حیاتی است.

عملیات ترمیم دیواره‌های کانال‌ها با سازه تورستنگی (گابیون‌بندی)

- دقت در انجام صحیح عملیات گابیون‌بندی در قسمت‌های تخریب شده دیواره کانال‌ها.
- جلوگیری از ایجاد نوسانات در سطح آب کانال‌های اصلی که باعث تخریب دیواره می‌شود.
- جلوگیری از ورود احشام و اشخاص به داخل کانال‌های اصلی و ایجاد آبشخور در محل‌های که امکان برداشت آب از کانال وجود ندارد.
- حریم‌گشایی مسیر کانال‌های اصلی خصوصاً در قسمت‌هایی که توسط روستائیان مورد تجاوز قرار گرفته برای نگهداری هر چه بیشتر این کانال‌ها.

- جلوگیری از ورود هرزآب‌های سطحی از بالادست کانال‌های اصلی یا اصلاح زهکش‌های حائل موجود و ترمیم قسمت‌های تخریب شده

عملیات اصلاح ابنیه‌های بتونی

- بازرسی و نگهداری عوامل توزیع آب در سطح شبکه و گزارش به موقع نواقص مربوط به ابنیه‌ها و کانال‌های بتونی قبل از نیاز به صرف هزینه‌های هنگفت در این بخش از تعمیرات.
- کاربرد سازه‌هایی که با وضعیت شبکه سازگارترند همانند سازه‌های توریسنگی به جای استفاده از سازه‌های بتونی.

جمع‌بندی نهائی

- در انتها به عنوان یک جمع‌بندی نهائی در جهت تکمیل این تحقیق مواردی به شرح زیر ارائه می‌گردد:
- مقایسه احجام عملیات تعمیراتی شبکه با کارکرد ماشین‌آلات و پیش‌بینی ماشین‌آلات مورد نیاز تعمیرات در شبکه.
 - آنالیز هزینه‌های بخش‌های مربوط به تعمیرات ساختمان‌ها و ایستگاه‌های پمپاژ و سد بطور جداگانه و مجزا جهت مستندسازی و یافتن موارد هزینه‌بر.
 - آنالیز اقتصادی و یافتن گزینه‌هایی برای کاهش هزینه‌ها در کلیه موارد تعمیراتی در سطح شبکه
 - بررسی امکان واگذاری بخشی یا کل تعمیرات شبکه به پیمانکاران خصوصی دارای صلاحیت جهت ایجاد رقابت در انجام عملیات.
 - بررسی امکان خصوصی‌سازی شرکت بهره‌برداری جهت دریافت رتبه‌بندی از سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور به عنوان یکی از شرکت‌های مطرح در تعمیرات شبکه‌ها و امکان شرکت در مناقصه‌های دیگر فعالیت‌های عمرانی در شبکه‌های آبیاری و زهکشی.

منابع مورد استفاده

- ۱- صورت وضعیت‌های عملیات تعمیرات شبکه آبیاری و زهکشی مغان تهیه شده توسط شرکت بهره‌برداری مغان براساس قراردادهای فی‌مابین شرکت و سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردیبهیل طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۹.

مدیریت بهره‌برداری از شبکه آبیاری سازگار با امکانات منابع آب در دسترس

(مدیریت آبیاری سازگار با شرایط محلی)

غلامرضا دهقانی^۱

مقدمه:

کشاورزی به عنوان یکی از مهمترین بخش‌های اقتصادی که در روند توسعه باید نقش عمده‌ای را به منظور تأمین نیازهای سایر بخش‌ها از جمله بخش صنعت ایفا کند، با وجود برنامه‌ریزی‌هایی که به منظور توسعه آن به ویژه پس از اصلاحات ارضی انجام گرفته، همچنان با کاستی‌ها و نارسائی‌هایی مواجه می‌باشد. اصلاحات ارضی اگر چه افزایش توأمان تولید محصولات زراعی و کاربرد نهاده‌های جدید و تکنولوژی پیشرفته را به همراه داشت، متأسفانه به دلیل عدم وجود جانشین مناسبی به جای مالکین قبلی در روستا، اهداف دولت را به منظور استفاده کارا از نهاده‌های کشاورزی بطور کامل محقق نساخت. همین مسئله همراه با رشد فزاینده جمعیت و نیاز روزافزون بخش صنعت به محصولات کشاورزی، زمینه‌ساز افزایش واردات طی سال‌های گذشته گردید. بررسی وضع موجود بخش کشاورزی نشان می‌دهد که با وجود پتانسیل افزایش تولید محصولات کشاورزی به دلیل فقدان یک سیستم مدیریتی صحیح در این بخش، امکان استفاده بهینه از منابع موجود میسر نگردیده است. تنوع آب و هوایی کشور امکانات متفاوتی را در بخش کشاورزی ایجاد کرده لذا شناخت این امکانات و برنامه‌ریزی در جهت استفاده بهینه از آنها ضروری می‌باشد. با توجه به اهمیت خاصی که افزایش بازده کشاورزی در رشد اقتصادی کشور دارد، باید نحوه عملکرد کشاورزان در بکارگیری سرمایه با استفاده از معیارهای اقتصادی مورد بررسی قرار گیرد و با مشخص کردن نقاط ضعف آنها نسبت به ارائه راه‌حل‌های منطقی اقدام شود. اینکه آیا کشاورزان

در استفاده از نهاده‌های کشاورزی طریق مناسب را می‌پیمایند یا در بکارگیری آنها افراط و تفریط می‌کنند، می‌تواند راهنمایی برای برنامه‌ریزان و مسئولین امور اجرائی باشد تا با اعمال سیاست‌ها و اتخاذ تدابیری موجبات استفاده بهینه از نهاده‌های کشاورزی را فراهم ساخته و به آهنگ توسعه کشاورزی شتاب بیشتری بدهد. در این بحث به بررسی راهکارهای استفاده بهینه از آب به عنوان یکی از مهمترین نهاده‌های کشاورزی و مدیریت بهره‌برداری پرداخته و دشت رستم واقع در حوزه آبریز رودخانه فهلیان شهرستان نورآباد را مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

مشکلات آبیاری:

یکی از مشکلات اساسی در استفاده از آب رودخانه فهلیان در منطقه مورد مطالعه این است که در حال حاضر، در صورتیکه حجم آب قابل استفاده و کیفیت آن اجازه دهد، به علت عدم وجود سدهای مخزنی و انحرافی، تنظیم آب امکان‌پذیر نیست و در نتیجه در ماه‌های سیلابی و سال‌های پر آبی میزان قابل ملاحظه‌ای از آب رودخانه بدون استفاده از دسترس خارج می‌گردد. از طرف دیگر در سال‌های خشک به علت کمبود آب، از سطح زیر کشت آبی و نیز میزان عملکرد محصولات به شدت کاسته شده و در نتیجه با تغییرات شدید در میزان تولیدات، باعث ایجاد نوسان در درآمد زارعین می‌گردد. به علاوه زارعین با مشاهده عدم وجود تأسیسات مدرن آبیاری در منطقه و مقایسه با مناطقی که این تأسیسات توسط دولت در آنها ایجاد گردیده است (از جمله تأسیسات سد درودزن و شبکه مدرن آبیاری کربال و کامفیروز) در توجه دولت و مسئولین به منطقه خود تردید نموده و از این جهت خود را مظلوم می‌دانند. همین امر باعث می‌گردد حتی نسبت به پرداخت آب بها بعضاً کوتاهی نموده و با بی‌میلی اقدام به پرداخت آب بها نمایند. نحوه انتقال و توزیع آب نیز در شرایط فعلی مشکلات و مسائلی را ایجاد می‌نماید که مهمترین آنها عبارتند از:

الف: تلفات انتقال آب در شرایط فعلی زیاد بوده و علت آن عدم رعایت اصولی فنی زیر می‌باشد:

- ۱- عدم وجود ساختمان‌های کنترل آب در محل انشعاب نهرهای سنتی از رودخانه.
- ۲- نبودن پوشش در انهار و خاکی بودن آنها.
- ۳- عدم عبور آنها از مسیرهای صحیح که معمولاً این انهار با دستگاه‌های مکانیزه احداث نگردیده و زیاد بودن پیچ و خم‌های مسیر باعث افزایش تلفات انتقال آب می‌گردد.
- ۴- مسیر انهار سنتی بیشتر در جهت بزرگترین شیب مسیر بوده که این خود باعث ایجاد سرعت بیش از حد مجاز آب گردیده و باعث فرسایش در نهرها و ایجاد گودال‌هایی در مسیر می‌گردد.

۵- عدم وجود دستگاهها و یا ساختمانهای اندازهگیری آب در محل انشعاب نهرهای مزرعه از نهر اصلی که اغلب باعث آبیاری بیرویه گشته و آب آبیاری به نحو متعادلی توزیع نمی‌گردد، لذا اراضی بالادست آب بیشتری دریافت می‌دارند.

ب: تلفات توزیع آب: به علت عدم آشنایی زارعین به اعمال روشهای صحیح آبیاری بر اساس شرایط منطقه، تلفات توزیع نیز در سطح مزرعه زیاد می‌باشد که علل عمده آن عبارتند از:

- ۱- عدم انتخاب طول و عرض مناسب کرتها در روش کرتی.
 - ۲- عدم انتخاب طول مناسب و فاصله مناسب شیارها در آبیاری نشتی.
 - ۳- عدم اطلاع از مقدار آب مورد نیاز، مدت و تناوب آبیاری و در نتیجه اعمال آبیاری متناسب با آب در دسترس که این خود باعث می‌گردد تا در مواقع پر آبی تلفات بیشتری ایجاد شود.
 - ۴- عدم رعایت اصول فنی در احداث انهار داخل مزرعه.
- بدیهی است که استفاده از شبکه‌های مدرن آبیاری و آشنا نمودن زارعین با نحوه صحیح استفاده از آب، می‌تواند در جهت رفع مشکلات موجود راه‌گشا باشد.

دشت رستم:

۱- مساحت قطعات واحد آبیاری (Field)

مطالعات انجام شده روی وضعیت مالکیت‌های اراضی در دشت رستم نشان می‌دهد که متجاوز از ۵۰٪ از مالکیت‌ها در حد قطعات ۵ هکتاری می‌باشد. از طرفی نتایج حاصله از مطالعات بر روی طول نهرچه‌ها و شیارهای آبیاری (یا کرت‌ها) انتخاب قطعات واحد آبیاری را در سطح ۱۰ هکتار تعیین می‌نماید.

۲- طول شیارهای آبیاری:

بر اساس مطالعات خاکشناسی انجام شده در دشت رستم، بافت کلی اراضی شامل خاکهای نسبتاً سنگین تا سنگین و دارای قابلیت نفوذ کمی می‌باشد که طبق آزمایشات انجام گرفته و استفاده از روش‌های تئوریک و در نظر گرفتن وضعیت مالکیت‌ها، طول مناسب شیارها حدود ۲۰۰ متر تعیین می‌گردد.

۳- طول نهرچه‌های آبیاری:

طول نهرچه‌ها با توجه به جنس خاک‌های منطقه و دسترسی به راندمان مناسب بر اساس تجربیات موجود در منطقه حدود ۵۰۰ متر انتخاب می‌گردد.

۴- نیاز آبی:

نتایج برآورد آب مورد نیاز گیاهان در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که میزان نیاز آبی پرمصرفترین گیاه در الگوی کشت پیشنهادی در ماه حداکثر معادل ۲۶۱۷ مترمکعب در هکتار می‌باشد که این رقم تقریباً معادل ۲۶۰ میلی‌متر در ماه یا حدود ۸/۵ میلی‌متر در روز می‌باشد.

۵- عمق آب آبیاری:

ارزیابی اراضی منطقه نشان می‌دهد که بطور کلی خاک‌ها دارای بافت سنگین و در گروه خاک‌های رسی می‌باشند که با توجه به ضخامت خاک و عمق توسعه ریشه میزان عمق آب آبیاری به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

نام دشت	بافت خاک	F.C ظرفیت مزرعه	P.W.P تقطه پژمردگی دائم	PV درصد حجمی رطوبت خاک	D عمق توسعه ریشه (متر)	f آب سهل الوصول (میلی‌متر)	D عمق آب آبیاری (میلی‌متر)
رستم	سنگین تا نسبتاً سنگین	٪۳۶	٪۲۱/۵	٪۱۴/۵	۱/۲	٪۵۰	۸۷

با توجه به محاسباتی که در راستای تعیین مدول آبیاری انجام می‌گیرد به ظرفیت کانال‌های درجه ۳ و ۴ دست می‌یابیم. باید توجه داشت که در مورد ظرفیت کانال‌های مزارع وضعیت ترکیب کشت به ترتیبی منظور می‌گردد که برآورد ظرفیت در حادترین شرایط باشد یعنی پرمصرفترین محصولات به ترتیب کشت در انتهای مزرعه قرار گیرند و به ترتیب در جهت آبیاری کانال مزرعه، محصولات کم مصرف‌تر کشت گردند.

اعتبارات بخش کشاورزی:

یکی از تنگناهای بخش کشاورزی در کشورهای در حال توسعه، کمبود اعتبارات در بخش کشاورزی است. با توجه به ماهیت دوره تولید در بخش کشاورزی که از سایر بخش‌ها طولانی‌تر است اعتبارات به عنوان یک عامل تعیین‌کننده در فعالیتهای کشاورزی محسوب می‌گردد. تجزیه و تحلیل آمار اعتبارات پرداختی توسط بانک کشاورزی نشان می‌دهد که بخش عمده اعتبارات پرداختی در قالب اعتبارات کوتاه مدت و تأمین سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت در قالب مشارکت مدنی، مضاربه و اجاره به شرط تملک فقط ۱/۴ و ۱/۷ درصد کل تسهیلات پرداختی توسط بانک را در برمی‌گیرد. این عدم استقبال از طرح‌های سرمایه‌گذاری بلندمدت می‌تواند ناشی از مشکلات مربوط به وثیقه یا تشریفات بانکی و ثبتي باشد یا عدم

انگیزه برای فعالیتهای بلندمدت به علت پائین بودن سود مورد انتظار فعالیتهای کشاورزی و بالا بودن ریسک سرمایه‌گذاری باشد.

سرمایه‌گذاری ثابت دولت از محل اعتبارات عمرانی به دو بخش منحصر می‌گردد: ۱- بخش کشاورزی و منابع طبیعی ۲- منابع آب، در سال‌های اول انتقال طرح‌های مربوط به منابع آب درصد کمتری از اعتبارات را به خود اختصاص داده بود ولی در سال‌های اخیر این رقم به بیش از ۵۸٪ افزایش یافته است. هر چند هزینه‌های اعتبارات عمرانی منابع آب کلاً به حساب بخش کشاورزی گذاشته می‌شود ولی حدود نیمی از این اعتبارات مربوط به آبرسانی به شهرها، صنایع و سایر فعالیتهای غیر کشاورزی است که اگر در بخش کشاورزی هزینه میشد، گره‌گشای بسیاری از مشکلات زارعین در استفاده بهینه از آب و حفظ ذخایر آبی می‌گردید.

نظم زراعی منطقه:

یکی از مشکلات عمده در آبیاری اراضی دشت رستم کوچک بودن قطعات کشاورزی و پراکنده بودن اراضی می‌باشد. در سال‌های دور خوانین و مالکین بزرگ اراضی وسیعی از منطقه را در تملک خود داشتند و شخصاً بر نحوه کشت و آبیاری اراضی نظارت می‌نمودند پس از انقلاب، نظام زراعی مستقل دهقانی همچنان شایع‌ترین نظام بهره‌برداری است که از نظر کمی تأمین‌کننده بخش مهمی از مواد غذایی مملکت است. مشکل عمده‌ای که این نظام با آن روبروست، مسئله کوچکی و پراکندگی بسیاری از مزارع دهقانی است متأسفانه وجود یک دسته عوامل باعث می‌گردد تا اندازه مزارع در آینده باز هم کوچکتر شوند. در همین رابطه مسئولین کشاورزی منطقه بر آن شدند تا با ایجاد تعاونی‌های تولید کشاورزی از خرد شدن زمین‌ها جلوگیری نمایند. متأسفانه با تمام اهمیتی که تعاونی‌های تولید روستایی دارند، هنوز این واحدها جای خود را بین دهقانان نیافته‌اند. پراکندگی قطعات زمین مربوط به یک واحد مستقل دهقانی، مصیبت‌آمیزترین جنبه مالکیت دهقانی مستقل در ایران است که در سال ۱۳۶۹ نیز وزیر کشاورزی وقت (دکتر کلانتری) بدین گونه این وضعیت را تشریح نمودند:

«... وضعیت زمین در روستاهای ما به این صورت است که یک روستا با

۲۰۰ هکتار اراضی کشاورزی ۶۰ مالک و ۷۰۰ قطعه زمین دارد. مثلاً

زمین‌های در اختیار یک فرد روستایی در ۱۲ نقطه روستا پراکنده است...»

حال تقسیم آب بین این اراضی را مجسم نمائید. به خصوص در سال‌های کم آبی یا متوسط که زارعین مجبور به رعایت تناوب زراعی می‌باشد. به عنوان مثال اگر قرار باشد به علت کمبود منابع آبی، زارعین

تنها یک سوم اراضی خود را کشت نمایند افراد مستضعف و عائله‌مندی که عمدتاً زمین کمی در اختیار دارند (مثلاً ۱۵۰۰ مترمربع) تنها باید ثلث زمین خود را کشت نمایند (یعنی ۵۰۰ مترمربع) که در این صورت وضعیت معاش این افراد که تنها ممر درآمد آنان همین اراضی کوچک زراعی است چگونه خواهد بود؟ و چه نیرویی قادر خواهد بود آنها را به رعایت تناوب مجبور کند؟!

نتیجه‌گیری:

در منطقه مورد مطالعه مشکلات عمده مربوط می‌شود به پراکندگی و کوچک بودن اراضی و سنتی بودن انهار آبیاری. مورد اول عمدتاً به شرایط خاص اجتماعی بستگی دارد که با مدیریت صحیح به خصوص توسط شوراهای اسلامی روستا تا حدی قابل حل است. به عنوان مثال در سال‌های خشک شوراهای اسلامی می‌توانند زارعین را ملزم به رعایت تناوب و کشت به صورت مجتمع و در یک مسیر نمایند. در خصوص سنتی بودن انهار آبیاری بیان این نکته ضروری است که یکی از اشکالات عمده در آبیاری سنتی منطقه وضعیت بد آبرسانی و عدم توجه به میزان تلفات آب چه در موقع انتقال و چه در مزرعه است و معمولاً به علت عدم اندازه‌گیری دقیق و نبودن وسایل اندازه‌گیری آب، میزان راندمان مشخص نبوده و میزان استفاده از آب روی اصول نیاز آبی گیاهان و مقدار آب در دسترس نمی‌باشد. با توجه به اندازه‌گیری‌های متعددی که در نقاط مختلف منطقه به عنوان نمونه صورت گرفته است، براساس طول نهرهای انتقال آب حدود ۶۰-۴۰ درصد میزان آبی که به وسیله بندهای موقت و یا سایر طرق بدست می‌آید در طول مسیر تا مزرعه از بین می‌رود و حدود ۷۰-۵۰ درصد در داخل مزارع به صورت فاضلاب‌های زراعتی، جریان‌های سطحی و نفوذ عمقی از دسترس گیاه خارج می‌شود. با توجه به نتایج حاصله در صورتیکه بتوان از کانال‌های پوشش شده در منطقه استفاده نمود، می‌شود تلفات انتقال و مزرعه را تا حد ۱۰٪ تقلیل داد که این امر کمک مؤثری در جلوگیری از اتلاف و مصرف بی‌رویه آب زراعی داشته به علاوه با توجه به تجاربی که از احداث کانال‌های خاکی دست است و نیز به علل:

- ۱- هزینه نگهداری کمتر و سهولت نگهداری بیشتر.
 - ۲- کاهش ساختمان‌های دراپ به علت کمتر بودن شیب کف در کانال‌های بتنی.
 - ۳- جلوگیری از رویش علف‌های هرز.
- استفاده از کانال‌های بتنی در منطقه بر کانال‌های خاکی موجود ارجحیت دارد.

پیشنهادات:

- ۱- ضروری است که بر پایه واقعیت‌ها و قانونمندی‌های عام اقتصادی از درمان‌های موقتی پرهیز کرده و رشد هماهنگ و مداوم بخش‌ها را مورد توجه قرار داد.
- ۲- تحقیقات منظم و منسجم در راستای ارائه الگوهای توسعه در زمینه‌های شهری، روستایی و بخش‌های مختلف اقتصادی با تأکید بر خود پویایی و پیوستگی منطقی اجزا از ضروریات تدوین برنامه‌های توسعه می‌باشد و در این ارتباط باید رفع موانع توسعه و کارآیی در استفاده از عوامل تولید و منابع محدود به عنوان اهداف عمده این تحقیقات قرار گیرد.
- ۳- به دانش‌آموختگان مقاطع مختلف کشاورزی در سطوح تصمیم‌گیری و اجرایی بها داده شود و توانایی‌های این دانش را در حل مشکلات قدیمی بخش کشاورزی در قالب پروژه‌ها بکار برده و به این طریق توانایی کشاورزی را در مساعدت‌های مربوط به تولید، سرمایه و ارز افزایش داد.
- ۴- با توسعه شبکه مدرن آبیاری و همچنین ترویج روش‌های بهتر آبیاری، راندمان انتقال و مصرف آب را افزایش داده و زارعین بیشتری را از آب تنظیم شده بهره‌مند نمود.
- ۵- سیستم تخصیص آب را به نحوی اصلاح نمود که انگیزه بیشتری برای بهبود راندمان آبیاری و کاهش تلفات آب فراهم شود یک راه برای تحقیق این هدف آن است که در تعیین آب بها برای محصولات مختلف تبعیض قائل شده بگونه‌ای که زارعین به رعایت تناوب زراعی و استفاده بهینه و پایدار از منابع آب و خاک تشویق شوند.
- ۶- مبلغ آب بها را به تدریج افزایش داد.
- ۷- بهره‌برداری بهینه از آب استحصال شده نیز توصیه می‌شود.
- ۸- همکاری ارگان‌های ذیربط به خصوص مراجع قضایی و نیروهای انتظامی با سازمان‌های آب جهت اجرای قانون توزیع عادلانه آب بیشتر و منظم‌تر شود.

نگاره تفصیلی مدیریت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی ۸ آبان ماه ۱۳۸۱

بررسی وضعیت موجود تشکلهای بزرگ و گروه‌های آبران در شبکه آبیاری و زهکشی مغان و ارائه راهکار لازم برای تحقق اهداف تشکیل تشکلهای آبران

رضا پرکار^۱ - هومن محجوبی^۲

چکیده

شبکه آبیاری و زهکشی مغان که جزو شبکه‌های مدرن و وسیع کشور محسوب می‌گردد از لحاظ مشترکین نیز با تنوع و تعدد روبرو است. در این شبکه مشترکین عمده‌ای وجود دارند که برخی از آنها تا ۴۰ درصد از کل اراضی تحت کشت شبکه را شامل می‌گردند. از حیث سازماندهی و تشکیلات مشترکین در قالب تشکلهای زراعی، شبکه مغان دارای ویژگی‌های خاصی می‌باشد. از جمله تشکلهای می‌توان به کشت و صنعت‌های مغان و پارس که دارای ساختار مدیریتی قابل اطمینان و همچنین تشکلهای خصوصی در محدوده خاصی از شبکه که اراضی تحت اختیار آنها به صورت گروهی و جمعی توسط نمایندگان معینی برای آبیاری عقد قرارداد می‌کنند؛ اشاره نمود. در این مقاله با ذکر مقدمه‌ای در خصوص جایگاه تشکلهای در شبکه‌های آبیاری و زهکشی و ارتباط درون سیستمی با تشکیلات دولتی، وضعیت تشکلهای موجود در شبکه مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این بررسی نحوه برخورد با نوع تشکل به دلیل شرایط خاص هر کدام و تفاوت‌های موجود و مطابقت آنها با بخشنامه‌ها و قوانین کشوری پرداخته شده است. با تحلیل ارتباطات مشترکین با سیستم موجود و بررسی نقاط ضعف و قوت آن در شبکه، ضرورت و درجه اهمیت تشکیل این تشکلهای و اعتماد به واگذاری سیستم با شرایط مختلف، نوع سیستم کارآمد جهت برنامه‌ریزی برای تحقق تشکیل اینگونه تشکلهای و اقدامات لازم برای زمینه‌سازی شروع به کار این تشکلهای با در نظرگیری مسائل فنی، اجتماعی و اقتصادی و امنیتی مورد بحث قرار می‌گیرد.

۱- شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی مغان

۲- مهندسین مشاور پویاب (سیستم نظارت بر شبکه آبیاری و زهکشی مغان)

در این مقاله عدم وجود انگیزه در مشترکین و سیستم بهره‌برداری موجود و ارگان‌های مسئول برای تحقق این تشکل‌ها از ابعاد مختلف با انعکاس برنامه‌های انجام یافته در مسیر تحقق این تشکل‌ها با ذکر مواردی مستند (تشکل آبران پیشرو پارس‌آباد) که تا مراحل اجرایی نیز پیشرفته و به شکست رسیده مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین با توجه به اینکه ایجاد مشارکت‌های کشاورزان برای تشکیل گروه‌های آبران مستلزم هماهنگی ارگان‌های مختلفی در مسائل آب، کشاورزی، اجتماعی و سیاسی می‌باشد؛ محدودیت‌های فعلی که در این زمینه وجود دارد به همراه مسائل خاص منطقه‌ای از جمله مرزی بودن شبکه آبیاری و زهکشی مغان که ارتباط تامی به مسائل امنیتی کشور دارد مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در نهایت با دسته‌بندی نوع تشکل‌ها و اهداف هر کدام با توجه به شرایط شبکه و تعیین اولویت‌های مورد نیاز در جهت پیشبرد اهداف مذکور و عملیاتی نمودن این فعالیت مهم که کاملاً پیچیده بوده و نیاز به برنامه‌ریزی درازمدت و کارآمد داشته، پیشنهادهای از قبیل امکان‌سنجی محل‌های نمونه برای تشکیل تشکل‌ها در شبکه و تعمیم آن و همچنین تعریف انواع سیستم‌های کاربردی برای تشکل‌ها ارائه می‌گردد.

۱- مقدمه

تشکل در لغت به مفهوم شکل‌گیری یک موضوع یا سیستم و تداوم آن در طول زمان است که در نهایت منجر به اهداف و نتایج معینی شود. با پیروی از این تعریف، تشکل‌های زراعی از بهم پیوستن زارعین و مدیریت یکپارچه آنها در قالب یک تشکیلات سازمان یافته با هدف‌های گوناگون معرفی می‌گردد. این هدف‌ها می‌توانند شامل گستره‌ای وسیع از مسائل مربوط به کشاورزی، زمین زراعی وی و شبکه آبیاری باشد.

در شبکه‌های آبیاری و زهکشی، آبیاری به عنوان مهمترین نهاده کشاورزی مطرح بوده و جاری نمودن آب در شبکه و رساندن آب به مزرعه نه تنها به سازه‌های انتقال آب، بلکه بیشتر به ساختار اجتماعی بستگی دارد. لذا موضوع تشکل‌ها در رابطه با انتقال مدیریت آبیاری و مشارکت آبران در انجام فعالیت‌های مربوط به بهره‌برداری و نگهداری در حوزه عمل موجب بهره‌برداری و نگهداری کارآمد شبکه خواهد شد.

تشکل و ایجاد آن در شبکه‌های آبیاری مبحثی است که از چندین سال قبل با برداشتی از تجارب کشورهای دیگر مطرح گردیده است و از طرف چندین وزارتخانه نیز به صورت جدی پیگیری گردیده تا اینکه منجر به تدوین و ابلاغ آئین‌نامه مصرف بهینه آب شده است. برای مجریان برنامه بهره‌برداری از شبکه‌ها که از نزدیک شاهد و درگیر این مسئله می‌باشند از همان ابتدا آئین‌نامه مصرف بهینه و طرح بحث ایجاد مشارکت مردمی از طریق تشکل‌ها بدون هیچگونه راهبردی، افق روشنی را نمایان نکرده است و تنها

یک دستورالعمل کلی در این زمینه صادر گردیده که جهت اجرای آن مشکلات و موانع متعددی وجود دارد و حتی توصیه‌های اجرایی و عملی در این زمینه که منطبق با کلیه شرایط کشورمان باشد بیان نشده است. به علاوه با در نظرگیری وضعیت فعلی، ضرورت تشکیل تشکلهای آب‌بران در شبکه‌های کشور هنوز مورد بررسی قرار نگرفته است و بحث‌هایی نظیر "اجرای تشکل یک نیاز مبرم است" و یا "چه شرایطی باید محقق شود تا زمینه مشارکت مردمی فراهم گردد" و یا "اصولاً تشکل نیاز به کدام عوامل دارد؟" هنوز مبهم است و پاسخ روشنی برای آنها ارائه نگردیده است.

البته باید علل این موضوع را در همان بحث فوق که نحوه و شرایط استفاده از مشارکتهای بخش خصوصی بدون کارشناسی و تحلیل‌های عمقی مطرح شده جستجو نمود.

۲- هدف

با سیاست‌گذاری دولت در جهت خصوصی‌سازی شبکه‌های آبیاری و زهکشی بدلیل کاهش هزینه‌ها، بهره‌برداری و نگهداری صحیح از شبکه‌ها و افزایش عمر مفید آنها، استفاده بهینه از منابع آب و خاک و توسعه شبکه‌ها با افزایش راندمان بهره‌برداری، بحث انتقال مدیریت شبکه‌ها به آب‌بران مطرح شده است. این انتقال مدیریت با تهیه آئین‌نامه مصرف بهینه آب از سال‌های قبل مورد توجه واقع شده و براساس آن وزارتخانه‌های نیرو و جهاد کشاورزی به عنوان متولیان اصلی این امر موظف به برنامه‌ریزی و اجرای این آئین‌نامه با ایجاد تشکلهای آب‌بران و مشارکت مردمی در مدیریت شبکه‌ها شده‌اند. لیکن برای زمینه‌سازی و اجرای طرح ایجاد تشکل‌ها با توجه به اهمیت آن و پیچیدگی به خاطر مسائل اجتماعی و فرهنگی تاکنون برنامه‌ای عملیاتی مشخص و کاربردی که توأم با حمایت سیاسی باشد، ارائه نگردیده است. بدین جهت در اکثر شبکه‌های آبیاری و زهکشی اقدامات پراکنده و غیرسیستماتیکی صورت پذیرفته ولی نتایج مورد انتظار برآورد نشده و در برخی موارد نیز باعث کند شدن روند ایجاد این تشکل‌ها گردیده است. بنابراین با این هدف وضعیت شبکه آبیاری و زهکشی مغان از نظر سوابق و اقدامات بعمل آمده در راستای اهداف ایجاد تشکل‌ها مورد تحلیل قرار گرفته است.

۳- روش بررسی

در این تحقیق با بررسی سابقه شبکه آبیاری و زهکشی مغان از دیدگاه مدیریت بهره‌برداری و نگهداری و ساختار اجتماعی و فرهنگ حاکم بر مشترکین شبکه، ارتباط آب‌بران با مدیریت شبکه، تشکلهای موجود و اقدامات انجام یافته برای ایجاد تشکلهای آب‌بران مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و در نهایت به تحلیل وضعیت شبکه در جهت زمینه‌سازی برای ایجاد تشکلهای آب‌بران پرداخته می‌شود.

سابقه تشکلهای آبران در شبکه

بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی مغان از سال ۱۳۵۳ یعنی قبل از پیروزی انقلاب اسلامی ایران شروع شده و تغییر رژیم شاهنشاهی به جمهوری اسلامی و به تبع آن اثرات اجتماعی در بحث ایجاد تشکلهای تأثیرگذار بوده است که در اینجا سابقه تشکلهای به دو دوره قبل و بعد از پیروزی انقلاب اسلامی تقسیم شده و مورد بررسی قرار می‌گیرد:

قبل از پیروزی انقلاب اسلامی

دشت مغان سابقا به صورت یک مرتع قشلاقی برای ایلات محسوب شده و با وجود جاری بودن رودخانه پر آب و سیلابی ارس در امتداد شمال دشت، زارعت به محصولاتی نظیر گندم و جو دیم محدود شده و زارعت آبی صرفا در قسمت‌هایی از حاشیه رود ارس به نام شامات و در قطعات کوچک انجام می‌گردید. تا سال ۱۳۳۸ کانال‌های محدودی به نام‌های A و T با اراضی تحت پوشش حداکثر ۱۸ هزار و ۳ هزار هکتار در سطح دشت مغان احداث گردید لیکن به منظور استفاده هرچه بیشتر از قابلیت‌های آبی رودخانه ارس، احداث سد مخرنی ارس و سد انحرافی میل و مغان و ایجاد شبکه بزرگ دشت مغان فراهم گردید که در سال ۱۳۵۳ طرح‌های مذکور به بهره‌برداری رسید. محدوده‌ای از اراضی کشاورزی که بین زارعت تقسیم گردیده بود تحت پوشش شبکه قرار گرفته، ولی به دلیل اینکه اکثر اراضی تحت پوشش شبکه تحت کشت نبوده و برنامه مشخص و مدیریتی معین جهت بهره‌برداری از پتانسیل آنها وجود نداشت، لذا در اولین قدم در جهت ایجاد تشکلهای، تأسیس ۹ شرکت سهامی زراعی برای اداره ۴۲ هزار هکتار از سوی وزارت تعاون و امور روستایی و شرکت کشت و صنعت مغان از طرف وزارت کشاورزی برای اداره ۴۸ هزار هکتار صورت پذیرفت. در واقع اولین تشکلهای زراعی با ایجاد شرکت‌های فوق سامان پذیرفت و برخی اهداف تشکلهای نظیر یکپارچه‌سازی اراضی به مرحله اجرا گذاشته شد.

بعد از پیروزی انقلاب اسلامی

در سال ۱۳۵۸ پس از پیروزی انقلاب اسلامی و با گذشت عمر کوتاهی از فعالیتهای شرکت‌های سهامی زراعی، این شرکت‌ها منحل و اراضی محدوده عمل آنها به زارعت صاحب نسق مسترد گردید و به دلیل شرایط خاص اجتماعی بعد از انقلاب و بالا رفتن توقعات مردم تا سال ۱۳۶۳ زارعت از پرداخت آب‌بها خودداری نمودند و مصرف بی‌رویه آب موجب شد تا هزاران هکتار از اراضی منطقه زهدار گردد. به ناچار در سال ۱۳۶۵ کمیته بررسی مشکلات شبکه جهت ارتقا سطح بهره‌وری آب و خاک در سطح مدیریت شبکه و عملیات کنترل و انتقال و توزیع آب در داخل مزارع کشاورزی تشکیل و طی جلسات متعدد

با مسئولین و ارگان‌های مختلف تصمیم گرفته شد راه‌حل‌های اساسی در زمینه اصلاح ساختار شبکه در راستای مشارکت مصرف‌کنندگان یا بهره‌برداران از آب کشاورزی در مدیریت شبکه ارائه شود. راه‌حل‌های اساسی که در این زمینه پیشنهاد گردید عبارتند از:

- تقسیم‌بندی شبکه به چهار منطقه آبیاری
 - تصمیم به ایجاد تشکل‌های آبیاری و خودداری از تحویل آب به اراضی خرده شده غیر متشکل
- در سال ۱۳۶۸ بحث‌های جدی در شورای کشاورزی استان مطرح شده و تصمیمات زیر اتخاذ گردید:
- پیشنهاد عقد قرارداد آبیاری به صورت ۵۰٪ کشت پاییزه و ۵۰٪ کشت بهار به جهت حمایت از تناوب زراعی
 - ارائه خدمات و نهاده‌های کشاورزی به زارعین توسط مرکز کشاورزی مشروط به عقد قرارداد آبیاری و اخذ پروانه استفاده از آب
 - زارعین زیر دریچه به عنوان یک گروه تلقی شده و هرگونه خدمات کشاورزی و آبی از طریق سرگروه این واحد ارائه گردد.
 - در راستای بند دوم برای زارعینی که به صورت منفرد و غیر متشکل قرارداد آبیاری منعقد می‌نمایند، ۵۰ درصد جریمه منظور گردد.
- با وجود اینکه این تصمیم تا سال ۱۳۷۵ عملی شد لیکن به دلیل جو بدبینی و ذهنیت‌های به جا مانده از عملکرد شرکت‌های سهامی زراعی و عدم آگاهی زارعین به اهمیت موضوع و عدم حمایت مسئولین سیاسی منطقه این مهم نه تنها تداوم نیافت بلکه موجب نارضایتی زارعین و مسئولین نیز گردید.

ارتباط آب‌بران با مدیریت شبکه

گرچه اصول کلی و سیاست‌های آب در خصوص آب‌بران شبکه یکسان بوده و تمامی قوانین و بخشنامه‌های وزارتخانه‌های متولی امر شامل آنها می‌گردد، لیکن به لحاظ تعدد و تنوع آب‌بران در شبکه مغان، نحوه ارتباط مدیریت شبکه با هر کدام از این آب‌بران متفاوت می‌باشد. برای روشن شدن نحوه ارتباط فوق‌الذکر در دو حالت زیر موضوع مورد بحث قرار می‌گیرد.

بخش دولتی

این بخش عمدتاً شامل کشت و صنعت‌های مغان و پارس بوده و به خاطر تحت پوشش قرار دادن قسمت عمده اراضی شبکه توسط این کشت و صنعت‌ها، مدیریت شبکه نسبت به عقد قرارداد سالیانه با هر کدام از این شرکت‌ها اقدام می‌نماید و مطابق مفاد این قراردادها، روابط طرفین براساس ضوابط و قوانین

حاکم بر شبکه تعریف می‌گردد. این مشترکین به خاطر وجود سازماندهی مناسب و برنامه‌ریزی سیستماتیکی که در امر کشاورزی و استفاده از آب و خاک دارند و هماهنگ با سیاست‌های وزارت جهاد کشاورزی می‌باشند، با مدیریت شبکه هماهنگی نسبتاً خوبی داشته و به دلیل اینکه نقاط تحویل آب به این مشترکین ابتدای کانال‌های درجه دوم می‌باشد، امکان برنامه‌ریزی و توزیع صحیح آب بین این آب‌بران براحتی میسر است. در اینجا اگر بخواهیم مزایا و معایب این بخش از شبکه در ارتباط با فعالیت‌های بهره‌برداری و نگهداری مشخص سازیم موارد ذیل بطور خلاصه ارائه می‌شود:

مزایا

- قانونمند بودن این بخش به واسطه عقد قراردادهای با ضابطه.
- تعداد کم نقاط تحویل آب و امکان تحویل آب براساس درخواست‌ها
- امکان تحویل حجمی آب با اندازه‌گیری جریان آب در نقاط تحویل و محاسبه آب‌بها براساس حجم آب تحویلی.
- کاهش نیروهای درگیر در امر بهره‌برداری شبکه
- داشتن هماهنگی مناسب با مدیریت شبکه
- همکاری در امر نگهداری و مراقبت از تأسیسات شبکه
- یکپارچگی و تمرکز اراضی برای استفاده صحیح از منابع آب
- رعایت الگوی کشت و کمک به برنامه‌ریزی و مدیریت آب در شبکه
- وجود هسته علمی و فنی قوی در این بخش بواسطه کارشناسان مجرب در بخش کشاورزی.

معایب

- فقدان انگیزه قوی در کارکنان این بخش به سبب دولتی بودن سیستم.
- عدم وجود بخش ناظر بر توزیع و استفاده صحیح از آب در کشت و صنعت‌ها، بدلیل اینکه آبیاری اراضی این بخش به صورت پیمانکاری به اشخاص خصوصی واگذار می‌شود.
- مشکل وصول آب‌بها از این بخش به خاطر داشتن حمایت از سطوح بالای وزارتخانه‌های ذیربط.

بخش خصوصی

کشاورزان خرده مالک با اراضی محدود طیف وسیعی از مشترکین و آب‌بران شبکه را شامل می‌شوند. این مشترکین با فرهنگ‌های آبیاری متفاوت در سطح شبکه مطرح بوده و دارای سابقه آبیاری کمتر از سی سال در شبکه می‌باشند. اصولاً شبکه آبیاری و زهکشی مغان از نظام آبیاری منسجمی برخوردار نبوده و

زارعین فعلی با شروع بهره‌برداری از شبکه مدرن مغان به امر کشاورزی روی آورده‌اند. بنابراین این آبران از روحیه همکاری و شکل‌پذیری که در سیستم‌های انهار سنتی در سطح کشور حاکم است، بی‌بهره‌اند و این ذهنیت از ابتدا در اذهان اکثریت آنها شکل گرفته که اصولاً آب می‌بایست به عنوان کالای دولتی و توأم با خدمات جانبی بین آنها تقسیم گردد. بطور کلی می‌توان مزایا و معایب آبران بخش خصوصی را از نظر ارتباط و هماهنگی و تشریک مساعی با مدیریت شبکه به شرح ذیل برشمرد:

مزایا

- سهل‌الوصول بودن آب‌بها به خاطر نداشتن حمایت‌های جانبی.

معایب

- عدم یکپارچگی اراضی و به تبع آن هرز رفتن آب تحویلی در انهار درجه سه.
- عدم آگاهی از سیستم‌ها روش‌های پیشرفته آبیاری و بکار بردن نحوه صحیح آنها.
- عدم رعایت الگوی کشت به خاطر نوسانات قیمت محصولات.
- کثرت تعداد نقاط تحویل آب و به تبع آن مشکلات توزیع و تحویل آب به دلیل جو رقابتی بین آبران.
- درگیری مستقیم نیروهای بهره‌برداری با تک تک آبران و انتقال مشکلات داخلی آنها به سیستم مدیریت شبکه.
- ایجاد تنش‌های اجتماعی با رجوع زارعین در برخی موارد به ارگان‌های سیاسی در منطقه و اختلال در اجرای برنامه‌های مدیریت شبکه.

تشکل‌های موجود در شبکه

همانگونه که قبلاً نیز اشاره گردید ایجاد شرکت کشت و صنعت مغان و شرکت‌های سهامی زراعی در راستای تحقق تشکل‌ها از طرف وزارت کشاورزی و وزارت تعاون و امور روستایی صورت پذیرفت ولی با انحلال شرکت‌های سهامی زراعی بعد از انقلاب، تنها آب بر عمده‌ای که باقی ماند شرکت کشت و صنعت مغان بود. در طول ۱۵ سال اخیر با گسترش اراضی زیر کشت و احداث ایستگاه‌های پمپاژ ۴ و ۵، کشت و صنعت‌هایی نظیر پارس و فردوس نیز به وجود آمده که تعداد گروه‌های آبربر را در سطح شبکه را افزایش داده است. همچنین برخی از زارعین اراضی حاشیه رودخانه ارس موسوم به شامات جهت استفاده از آب به صورت تشکل‌های سنتی عمل می‌کنند. در اینجا وضعیت این تشکل‌ها ارائه می‌گردد.

تشکل‌های بزرگ شبکه

از تشکل‌های بزرگ شبکه که جزو مشترکین عمده شبکه به حساب می‌آیند، می‌توان کشت و صنعت‌های مغان و پارس و کشت و صنعت فردوس را نام برد. کشت و صنعت مغان همانگونه که اشاره شد توسط وزارت کشاورزی در همان اوایل بهره‌برداری شبکه و شرکت‌های کشت و صنعت پارس و کشت و صنعت فردوس نیز در سال‌های اخیر توسط سرمایه‌گذاران بخش‌های مختلف دولتی و ارگان سپاه پاسداران تأسیس گردیده‌اند.

کشت و صنعت‌ها به علت وابستگی به دولت از لحاظ ساختاری دارای سازماندهی مناسبی بوده و امکانات وسیعی چه از لحاظ نیروهای انسانی متخصص و چه از لحاظ ماشین‌آلات کشاورزی و عمرانی در اختیار دارند. بنابراین می‌توان گفت به علت قابل اطمینان بودن ساختار تشکیلاتی در امر پذیرش تشکل و قابلیت‌های اجرایی آنها در زمینه بهره‌برداری و نگهداری، کشت و صنعت‌ها اولین و آسانترین گروهی خواهند بود که بتوان آنها را در زیر شبکه تبدیل به تشکل‌های آب‌بر نمود.

تشکل‌های سنتی شبکه

تعدادی از کانال‌ها و زهکش‌ها شبکه مغان در انتها به محدوده‌ای از اراضی حاشیه رود ارس که یک تراس پایین‌تر از اراضی شبکه قرار دارند، منتهی می‌گردند و آب خروجی از انتهای این آبراهه‌ها از این اراضی عبور نموده و به رود ارس می‌ریزد. برای استفاده از آب‌های مذکور نهرهای خاکی از سالیان دور احداث شده‌اند که به دلیل سنتی بودن نهرهای موجود، اراضی مذکور جزو شبکه مدرن مغان محسوب نمی‌گردند. بنابراین در این قسمت از شبکه عوامل توزیع بکار گرفته نشده است و خود زارعین روستاها اقدام به تشکیل گروه‌های آب بر بین خود نموده‌اند که عضوگیری گروه‌ها معمولاً براساس نسبت فامیلی یا همسایگی اراضی و غیره می‌باشد. در خصوص تعداد اعضای گروه‌ها معمولاً قواعد خاصی وجود نداشته و عضوگیری براساس شرایط تصادفی و زمینه‌های موجود در رابطه با هم گروهی بوجود می‌آید و تعداد اعضا از ۱۰ نفر در یک گروه تا ۶۰ نفر متغیر می‌باشد. نماینده این گروه‌ها در تحویل و تقسیم آب بین زارعین گروه اقدام می‌نماید.

اقدامات سال‌های اخیر در جهت تشکیل تشکل‌های آب‌بران

- برنامه‌ریزی جهت اجرای بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌های تحویل آب به آب‌بران متشکل

از ابتدای سال زراعی ۷۹ - ۱۳۷۸ براساس بخشنامه صادره از سوی وزارتین نیرو و کشاورزی مبنی بر تحویل آب به گروه‌های آب‌بران، مدیریت شبکه از عقد قرارداد آبیاری با کشاورزان به صورت انفرادی

امتناع نموده و زارعین را تشویق به عقد قرارداد به صورت گروهی تحت پوشش هر آبگیر درجه سوم نمود. این اقدام موجب تعویق عقد قرارداد تا آخر فروردین ماه سال ۱۳۷۹ شده که پس از به وجود آمدن مشکلات فراوان و حمایت سیاسی مسئولین منطقه از کشاورزان، به دستور مجدد وزارتخانه‌های مذکور مجدداً قرارداد به صورت انفرادی منعقد گردید. در این مدت شرکت بهره‌برداری با صدور مجوزهای موردی مجبور به تأمین آب اراضی تحت پوشش شبکه شده بود.

- اصلاح مسیر انهار آبرسان تشکل‌های سنتی شبکه در جهت عقد قرارداد و پرداخت آب‌بها

همانگونه که در بخش معرفی انواع تشکل‌های شبکه ذکر گردید تعدادی از زارعین حاشیه رود ارس از سالیان گذشته از پایاب زهکش‌ها و کانال‌ها استفاده می‌نمایند که در سه سال گذشته جهت بهبود وضعیت آبیاری اراضی مذکور و تشویق کشاورزان به ایجاد گروه‌های منسجم، نهر اصلی آبرسان این اراضی مورد لایروبی و اصلاح قرار گرفته و ابنیه‌های کنترل و درپچه‌های تنظیم‌کننده با همیاری کشاورزان در مسیر تعبیه گردید که در این رابطه نمایندگان هر گروه آب بر جهت عقد قرارداد و پرداخت آب‌بها با شرکت بهره‌برداری اقدام نمودند.

یکی از مشکلاتی که در حال حاضر در خصوص گروه‌های مذکور بوجود آمده، عدم وجود روابط تعریف شده مابین زارعین و نماینده گروه می‌باشد که منجر به بروز اختلافاتی شده و پرداخت آب‌بها و مسائلی نظیر آن را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. یکی از راه‌حلهایی که برای این مسئله در نظر گرفته شده است تشکیل گروه‌ها به صورت گروه اراضی مشاع می‌باشد که هر گروه متشکل از زارعینی است که دارای اراضی مشاع می‌باشند.

- ایجاد تشکل آبرسان در یکی از کانال‌های منطقه آبیاری پارس‌آباد

در راستای تحقق ایجاد تشکل‌ها از ابتدای سال ۱۳۸۰ با فراخوانی و تبلیغاتی که در این زمینه ایجاد تعاونی‌های آبربر و طرح امکانات ویژه‌ای که به این تعاونی‌ها تعلق می‌گرفت، چندین شرکت تعاونی ثبت و در زمینه بهره‌برداری و نگهداری از تعدادی از کانال‌ها اعلام آمادگی نمودند. یک نمونه از این تعاونی‌ها، شرکت تعاونی آبرسان پیشرو پارس‌آباد می‌باشد که در اواخر شهریور ماه ۱۳۸۰ جهت ارائه خدمات بهره‌برداری و نگهداری در یکی از کانال‌های منطقه آبیاری پارس‌آباد به نام کانال DC6 تأسیس گردید.

این شرکت از طرف مدیریت جهاد کشاورزی نیز جهت عقد قرارداد آبیاری معرفی شده و در این راستا با بحثی که در خصوص تخفیف در آب‌بها به میزان ۲۵٪ به جهت تشویق زارعین مطرح گردید، مراحل نهایی عقد قرارداد با شرکت مذکور با اندکی تأخیر مواجه شده و در این فاصله تعدادی از زارعین مخالفت

خود را با تحویل آب از طریق تعاونی مذکور با صورتجلسه‌ای حاوی اعتراض در جهت جلوگیری از تشکیل تعاونی آب‌بران به فرمانداری شهرستان پارس‌آباد اعلام نمودند. علیرغم این کش و قوس‌ها و جلسات متعدد با مسئولین جهاد کشاورزی و نمایندگان زارعین در پایان سال ۸۰ قرارداد مابین تعاونی مذکور و شرکت بهره‌برداری مغان منعقد گردید. لکن به دنبال عقد این قرارداد موج فزاینده‌ای از اعتراض زارعین کانال فوق‌الذکر حاصل شد که در نهایت با جلساتی که در فرمانداری و بخشداری و خدمات جهاد کشاورزی برگزار گردید به دلیل عدم پذیرش زارعین معترض و جلوگیری از بروز تنش‌های اجتماعی و امنیتی در منطقه مرزی مغان، قرارداد تعاونی آب‌بران با شرکت بهره‌برداری مغان لغو گردید.

از علل شکست حرکت مذکور در آغاز شکل‌گیری می‌توان به موارد ذیل به طور اجمال اشاره نمود:

- ۱- عدم جلب حمایت سیاسی از حرکت فوق در منطقه توسط تعاونی مذکور.
- ۲- عدم وجود فضای مناسب جهت واگذاری بهره‌برداری از کانال مذکور به شرکت تعاونی به علت معرفی نشدن مناسب حیطه اختیارات تعاونی در امر تخصیص و توزیع آب به زارعین.
- ۳- عدم هماهنگی بین مسئولان منطقه در جهت حمایت از تعاونی فوق.

- واگذاری بهره‌برداری و نگهداری از کانال‌ها و تأسیسات محدوده کشت و صنعت‌ها

کشت و صنعت‌ها در شبکه مغان از مشترکین عمده محسوب می‌گردند و در حدود ۴۴ درصد اراضی تحت کشت فعلی شبکه نیز در اختیار آنها می‌باشد. با در نظرگیری این نکته که تبدیل این مشترکین به یک تشکل می‌تواند تقریباً نیمی از مدیریت شبکه و مشکلات بهره‌برداری و نگهداری را کاهش دهد، در سال‌های اخیر سعی بر آن گردیده تا با روندی تدریجی نسبت به واگذاری امر بهره‌برداری و نگهداری کانال‌ها و زهکش‌های محدوده کشت و صنعت‌ها اقدام شود. در این رابطه با توافقاتی که بین مسئولین امر انجام شد، در ابتدا محل تحویل آب از آبگیر درجه سوم به ابتدای کانال‌های درجه دوم منتقل گردید و هر گونه مانور در پیچه‌ها و کنترل جریان در طول کانال‌های درجه دوم بر عهده عوامل توزیع شرکت‌های مذکور و اگذار گردید. همچنین در حال حاضر با توجه به پتانسیل و امکانات موجود در کشت و صنعت‌ها از همکاری نیروی انسانی آنها در فصل غیر بهره‌برداری جهت عملیات نگهداری سالانه استفاده می‌گردد که ضمن تسریع عملیات، حس مشارکت و همکاری را نیز تقویت نموده است.

از سال ۱۳۷۸ کلیه امور بهره‌برداری و نگهداری تعدادی از کانال‌ها و زهکش‌های محدوده بخش ۶ (حوزه عمل دستگاه‌های سنتریپوت شرکت کشت و صنعت مغان) به شرکت مذکور محول گردید که در حال حاضر نیز تمامی عملیات بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری توسط شرکت فوق انجام می‌یابد.

تجارب حاصل شده در طول سه سال اخیر پس از واگذاری کامل کانال‌های فوق نشان می‌دهد که واگذاری کامل شبکه در محدوده کشت و صنعت‌ها و حتی ایستگاه‌های پمپاژ موجود به شرکت‌های فوق به عنوان یک تشکل بزرگ اهداف مهمی را تأمین نموده و هزینه‌های قابل توجهی را کاهش خواهد داد که می‌تواند در توسعه نرم‌افزاری و سخت‌افزاری شبکه بکار گرفته شود. در حال حاضر نیز آنالیز و بررسی این طرح در دستور کار مدیران شبکه، سیستم نظارت و سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل قرار دارد و امید می‌رود در آینده‌ای نزدیک این امر صورت پذیرد.

۴- تحلیل وضعیت

تجاری که از بهره‌برداری در شبکه آبیاری و زهکشی مغان در طی سال‌های گذشته و مقایسه آن با دیگر شبکه‌ای کشور بدست آمده، بیانگر این موضوع است که در کشور ما یکی از اصول و ضرورت‌های بسیار مهم برای ایجاد تشکل‌های آب‌بران، وجود محدودیت در منابع آب می‌باشد. بنابراین تا زمانی که جهت کنترل مصرف آب اهرم مناسب و محدودکننده‌ای نباشد، مشارکت جمعی به مفهوم واقعی و حاوی اهداف تشکل‌ها صورت نخواهد پذیرفت، هر چند ممکن است به ظاهر اصول و قواعد این امر پیاده شده باشد. در وضعیت فعلی که آب‌ها می‌تواند به عنوان اهرم یاد شده عمل نماید دارای قدرت لازمه نمی‌باشد زیرا آب‌ها به عنوان درصدی از محصول اخذ می‌شود و عملاً تحویل جمعی آب در شبکه اجرا نمی‌شود. موارد مشروحه ذیل از دیگر دلایل عدم وجود انگیزه در شکل‌گیری و ایجاد تشکل‌ها در شبکه بوده است:

- عدم وجود روحیه جمع‌گرایی در میان کشاورزان به دلیل احساس امنیت و استقلال بیشتر در زراعت انفرادی.
- ذهنیت‌های منفی به جا مانده از شرکت‌های سهامی زراعی و مقایسه هر گونه تشکل یا مشارکت با آن شرکت‌ها.
- تحقق نیافتن اهداف تأسیس شرکت‌های بهره‌برداری بدلیل عدم واگذاری ۵۱ درصد سهام خصوصی شرکت بهره‌برداری مغان به آب‌بران شبکه بر خلاف اهداف تشکیل این شرکت در جهت ایجاد تشکل‌های آب‌بران.
- عدم حمایت مسئولین سیاسی منطقه از سیاست‌های حاکم بر آب و در برخی موارد حمایت از درخواست‌های نادرست آب‌بران برای جلوگیری از تنش‌های اجتماعی در ارتباط با ایجاد تشکل‌های آب‌بران.

- مرزی بودن دشت مغان و توجه خاص مسئولین سیاسی مملکت به خاطر وجود تنش‌های موجود مابین کشورهای همسایه درکناره خط مرزی ایران و در اولویت قرار دادن مسائل امنیتی منطقه و کم‌رنگ شدن اهداف ایجاد تشکل‌ها به تبع آن.
- ناهماهنگی بین متولیان امر ایجاد تشکل‌ها در منطقه به خاطر عدم وجود انگیزه قوی در بخش کشاورزی به علت اجتناب از درگیری مستقیم با کشاورزان در شبکه.
- توجه نکردن به تشکل‌های سنتی موجود در شبکه به جهت ارتقا و ترویج آنها در دیگر قسمت‌های شبکه.
- عدم همکاری تعدادی از زارعین با تشکل‌های جدید به دلیل سهم نداشتن در تعاونی آب‌بران تشکیل یافته.
- عدم آگاهی فنی و بهره‌برداری مدیران تعاونی‌های آب‌بران تشکیل یافته و در راستای آن عدم اعتماد کشاورزان به مدیریت این تعاونی‌ها.

۵- پیشنهادات

- با توجه به نتایج حاصل از اقدامات انجام یافته و سوابق ایجاد تشکل‌های در شبکه آبیاری و زهکشی مغان، جهت تحقق اهداف ایجاد این تشکل‌ها از نظر مدیریت بهره‌برداری و نگهداری شبکه مواردی به شرح ذیل پیشنهاد می‌گردد:
- جلب حمایت سیاستی دولتمردان در اجرای اهداف و ایجاد تشکل‌های آب‌بران و به وجود آوردن یک حرکت ملی در این زمینه.
 - تبلیغات وسیع و عمومی برای آگاه ساختن کشاورزان به مزایای همکاری در جهت ایجاد تشکل‌های آب‌بران.
 - تثبیت قیمت واقعی آب در شبکه‌ها و محاسبه آب‌بها براساس تحویل حجمی آب.
 - حمایت دولت از کشاورزان متشکل به صورت‌های مختلف همانند خرید تضمینی محصولات کشاورزی.
 - واگذاری سهام شرکت‌های بهره‌برداری به تشکل‌های آب‌بران.
 - سازمان‌دهی و تشکیل گروه‌ها و کمیته‌های کاری خاص ایجاد تشکل‌ها در شبکه‌های آبیاری و زهکشی و تخصیص بودجه قابل توجه برای اجرای برنامه‌ها آنها.
 - ایجاد سازمان واسطه (ترجیحاً از طرف ارگان‌های سیاسی منطقه) برای هماهنگی بین متولیان اصلی ایجاد تشکل‌ها با توجه به قوانین و ضوابط مربوطه.

- تقویت تشکلهای سنتی و آموزش دیگر کشاورزان با اجرای تشکلهای نمونه‌ای (Pilot) در محل‌هایی که استعداد، ساختار و روحیه شکل‌گیری در قالب تشکلهای آنها را دارند.
- تهیه برنامه درازمدت برای ایجاد تشکلهای به دلیل آنکه تغییر ساختارهای اجتماعی نیاز به گذشت زمان دارد.
- واگذاری شبکه‌های فرعی محدوده کشت و صنعت‌ها و ارگان‌های دولتی به آنها و کاهش مدیریت و تصدی‌گیری سیستم فعلی.
- ایجاد برنامه‌های حمایتی و تشویقی برای تشکلهای آبران، خصوصاً تخفیف در آب‌بها و جرائم مربوطه.
- ارائه خدمات ویژه (به عنوان مثال در اختیار گذاشتن ماشین‌آلات، نهاده‌های کشاورزی، مشاوره فنی و...) به تشکلهای آبران.
- جلب نظر تعاونی‌های موجود در شبکه که با عناوین و اهداف مختلف در بین کشاورزان تشکیل یافته‌اند برای ایجاد واحد ارائه‌دهنده خدمات آب.

منابع مورد استفاده

- ۱- شکاری، ش، وائلی زاد، م، سمندری، ح، ۱۳۷۸. بررسی ایجاد تشکلهای آبیاری در شبکه آبیاری و زهکشی مغان، کارگاه آموزشی مشارکت کشاورزان در مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.
- ۲- لطفی، ا. یوسفی، م. ۱۳۷۷. انجمن‌های مصرف‌کنندگان آب در پروژه‌های آبیاری پاکستان. معاونت امور آب وزارت نیرو.
- ۳- صمدزاده، ک. ظفرنژاد، ف. ۱۳۷۷. تجارب هندوستان در مدیریت شبکه‌های آبیاری و مشارکت کشاورزان. معاونت امور آب وزارت نیرو.
- ۴- رحیمی، ح. نیریزی، س. سیاهی، م. ثابتی، ع. ۱۳۷۷. تجارب جهانی مشارکت کشاورزان در مدیریت آبیاری، هیئت اجرائی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.

کارگاه تفصیصی مدیریت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی
۸ آبان ماه ۱۳۸۱

مدیریت شبکه‌های آبیاری اصفهان

جواد خورشیدی فر^۱

مقدمه (سابقه بهره‌برداری از آب در ایران قدیم)

هر جا که از تاریخ تمدن چند هزار ساله کشور ایران چیزی نوشته شده و یا بحثی از آن بعمل آمده است مقدار آب شیرین و سرچشمه‌های آب‌زا را به جز در بخش از این سرزمین فراوان ندانسته‌اند و هم اکنون نیز چنین است اندازه ریزش سالانه باران سرزمین ایران در حد میانگین از دویست و چهل (۲۴۰) میلیمتر در سال بیشتر نیست و با توجه به خشکی و گرمی هوا در بیشتر جاهای آن هر گونه کشاورزی نیاز به آبیاری دارد و از کشته‌های دیم به جز در نوار باریک دامنه کوهستان‌ها و دو سه بخش از این سرزمین که دارای ریزش باران بیشتری در سال است کمتر سالی بازده خوبی بدست می‌آید.

به همین انگیزه بوده است که مردم ایران از روزگاران بسیار دور در پی چاره‌جویی برای حل مشکل کم آبی افتاده‌اند و برای بدست آوردن آب بیشتر خواه از منابع زیرزمینی و خواه از رودخانه‌ها و چشمه‌هایی که آب آنها در ریگزارها به هرز فرو می‌رفت و یا بیهوده به دریا می‌ریخت و نیز کندن چاه و حفر جوی‌ها و کانال‌های بزرگ و سله انداختن^۲ جلو رودخانه‌ها و بستن بندها و ساختن شادروان‌ها^۳ در بستر رودخانه برای بالا آوردن تراز آب رودخانه و سوار کردن آب بر زمین‌های بلند و نیز اختراع ابزارهایی برای تقسیم آب‌ها از روی زمان، مانند پنگال^۴، پنگان^۵، بست^۶ و غیره همه چاره‌گیری‌هایی بوده

۱- کارشناس شرکت میراب زاینده‌رود

۲- سله انداختن: سله در لغت به معنی سبد و زنبیل است (فرهنگ معین) زارعین معمولاً دهانه نهرها را شاخه‌هایی بطور عمودی و افقی (به شکل سبد) می‌بندند و با جمع شدن شاخه و برگ‌های محموله کم کم سطح آب برای استفاده‌های مختلف بالا می‌آید، ماهیگیران نیز اطراف محل تجمع ماهی‌ها را برای صید می‌بندند و این عمل را سله‌بندی گویند.

۳- شادروان: پایه‌هایی است که در اطراف پل و امثال آن برای استحکام پی‌ریزی می‌شود (مفاتیح‌العلوم) ابو عبدالله محمد بن احمد خوارزمی (ص ۷۰) ج، اروپا - افست تهران ترجمه حسین خدیوحم.

۴- پنگال: هنگال یعنی فنجان که مقدار آن برابر است با ده جو (مفاتیح‌العلوم ص ۶۹)

۵- پنگان: فنجان - ساعت شیشه‌ای یا فلزی قسمتی از دهانه نهر را با چوب و شاخه بستن (به نقل از مالک و زارع در ایران لمتون، تعلیقات)

۶- بست: پیمانه‌ای که مردم مرو بکار می‌برند و آن ظرفی است دارای سوراخی برای ورود آب که طول و عرض آن سوراخ به اندازه یک جو است (مفاتیح‌العلوم ص ۷۰)

است که ایرانیان برای رفع دشواری کم آبی و کم بارانی کرده‌اند و با بکار بستن آنها می‌کوشیده‌اند از آب‌های روی زمین و آب‌های زیرزمینی تا آنجا که می‌توانند هر چه بیشتر بهره‌گیرند. چون انجام این چنین کارهای بزرگ از دست یک نفر ساخته نبوده مجبور بوده‌اند نیروهای خود را یک جا کرده نهری را احداث کنند یا سدی بسازند یا قناتی را حفر کنند در نتیجه از ثمره آن نیز بطور مشترک بهره‌گیری کنند بهره‌برداری مشترک از منابع آب روش‌ها و رسومی را می‌طلبیده است که از پیدایش شباهت و در نتیجه برخوردها و بی‌عدالتی‌ها جلوگیری نماید که در طی زمان به صورت عرف و سنت در می‌آمده است. این عرف و سنت براساس تفاوت‌های جغرافیائی نقاط مختلف متفاوت بوده و گردش آب را در تمام نقاط به یک نوع تنظیم نمی‌کرده‌اند.

شهرستان اصفهان با متوسط بارندگی ۱۰۰ میلیمتر در سال یکی از اقلیم‌های خشک این مرزوبوم است با این حال در بررسی‌های تاریخی همواره شهرستان اصفهان جزء آبادان‌ترین شهرهای این سرزمین عنوان گردیده است. ناصر خسرو قبادیانی در سفرنامه خویش می‌گوید «من در سرزمین پارسی گویان شهری آبادان‌تر از اصفهان ندیدم» حال ناگفته پیداست در چنین سرزمین خشکی این همه آبادی و آبادانی از مواهب رودخانه زیبا و پربرکت زاینده‌رود است که چون جویی بهشتی ادیم مینوآسای آن را آبیاری نموده و چهره این دشت را پر صفا و با طراوت ساخته است. این رودخانه با طول حدود ۴۰۰ کیلومتر از زردکوه بختیاری سرچشمه و به باتلاق گاوخونی می‌ریزد از نظر میزان آب شانزدهمین رودخانه ایران می‌باشد ولی از نظر ارزش با بهترین رودخانه‌های ایران برابری می‌کند.

در این گفتار سعی شده است خاستگاه و شروع آبیاری زاینده‌رود از زمانی که در تاریخ ثبت گردیده است تا تدوین نظامنامه توزیع آب زاینده‌رود یا همان طومار شیخ بهائی را بررسی نموده و در ادامه وضعیت بهره‌برداری پس از ایجاد سیستم‌های نوین آبیاری و برنامه جدید این رودخانه در سیستم نوین مطالعه می‌گردد و همچنین در پایان راهکارهای مناسب برای بهبود این سیستم و رفع مشکلات موجود ارائه می‌گردد.

الف - بهره‌برداری سنتی از رودخانه زاینده‌رود

زاینده‌رود از جبهه شرقی زردکوه بختیاری در غرب شهرستان شهرکرد (دهستان شورآب) سرچشمه می‌گیرد و پس از گذراندن حدود ۴۰۰ کیلومتر به باتلاق گاوخونی واقع در شرق اصفهان می‌ریزد. حوضه زاینده‌رود شامل منطقه‌ای است واقع در جنوب غربی حوضه داخلی ایران بین ۳۰ و ۳۱ تا ۳۲ و ۳۳ عرض شمالی و ۳۰ و ۴۹ تا ۴۹ و ۵۲ طول شرقی. این حوضه منطقه‌ای را در چهار شهرستان شهرکرد - قزوین -

لنجان و اصفهان به وسعت ۲۷۵۷۰ کیلومتر مربع می‌پوشاند. نواحی مختلف این حوضه وسیع از سرچشمه زاینده‌رود و تا باتلاق گاوخونی به ترتیب زیر می‌باشد:

۱- تمام اراضی دهستان‌های تنگ گزی و شوراب از دهستان‌های استان چهارمحال و بختیاری در سرچشمه‌های مشترک کارون و زاینده‌رود

۲- کلیه دهستان‌های شهرستان فریدن و قسمتی از شمال دهستان لار در شهرستان شهرکرد

۳- عمده اراضی شهرستان‌های لنجان (دهستان‌های ایدغمیش، اشیان، گرکن و اشترجان)

۴- قسمت‌های عمده از تمام دهستان‌های شهرستان‌های اصفهان شامل بخش‌های ماریین و حومه اصفهان، برخوار، کوهپایه و جرقویه

طول این حوضه از غرب به شرق به خط مستقیم از مرز استان لرستان تا مرز غربی استان یزد ۶۴۸ کیلومتر است که از نواحی مختلف طبیعه شامل مناطق با کوهستان‌های متراکم، نیمه کوهستانی جلگه‌ای و صحرائی می‌گذرد و رودخانه زاینده‌رود و شعب کوچک و بزرگ آن از سرچشمه تا نصب عامل و حذف آن است.

بهره‌برداری از آب‌های سطحی

الف - بهره‌برداری در نظام سنتی مدیریت آب (تاریخچه)

بهره‌برداری از آب زاینده‌رود و تقسیم آن نیز همانند دیگر آب‌ها و دیگر جاهای این سرزمین بسیار قدیمی است و شاید به قدمت خود شهر اصفهان و نواحی آن می‌رسد، این نظریه را می‌توان از روی اسناد و مدارک تاریخی به خوبی اثبات نمود. مثلاً در کتاب اطلاق‌النفیسه ابن رسته (قرن سوم هجری) چنین آمده است: آب اصفهان بهترین آب‌های زمین است و در آن خلاقی نیست و آن از رودی است که آن را زرین‌رود گویند و این نام را اردشیر بابک بر آن نهاد. منبع این رودخانه از چشمه‌ای در قصبه‌ای بررسی فرسنگی، از این آب تا روستای النجان بدون حساب استفاده می‌کنند و از آنجا مانده آب به روستاهای جی و ماریین و الالانجان و برا آن و طبسوج‌الرود و رودشت برقراری که کسری اردشیر بابک بخش کرده، تقسیم می‌شود و هر قریه را از این روستاها سهمی معین است که در ایام مشخص از شکاف‌هایی که نصب نموده‌اند حق و بهره خویش چنان که باید می‌گردد و آنچه از این آب از روستاهای رویدشت برگذشت و آنجا آخر شرب است بر زمین فرور می‌رود و می‌گویند از بعضی کوره‌های کرمان برمی‌آید و از آن بهره می‌برند.

اما کسی که این آب را به فرمان اردشیر تقسیم کرد و کسی متذکر نام وی نشده است مهرین وردان است و تنها حمزه بن حسن (حمزه اصفهانی) در کتاب سنی ملوک‌الارض از وی نام برده است (سنی

ملوک‌الارض حمزه اصفهانی طبع بیروت ص ۴۴) و در مجمل التواریخ و القصص که این بخش از تاریخ حمزه مثل بسیاری از فقرات دیگر آن به فارسی ترجمه شده نام او از قلم افتاده است.

در کتاب تاریخ پیامبران و شاهان (ترجمه سنی ملوک‌الارض) در ذکر آبادانی‌ها در زمان اردشیر بابک چنین آمده است: آب‌های اصفهان را به دست مهرین وردان قسمت کرد و همچنین آب‌های وادی خوزستان را نیز قسمت فرمود و از آب آن نهرها جدا ساخت.

در تقسیم آب بین بلوکات آبخور زاینده‌رود گو اینکه در متون گذشته جداولی از آن نوع که در تاریخ قم مسطور است به چشم نمی‌خورد اما یقیناً تقسیم‌بندی وجود داشته است چنانکه ابن‌حوقل در کتاب صورالارض که در حدود سال ۳۶۷ به رشته تحریر در آورده شد اشاره به تقسیم آب زاینده‌رود نموده است که ذکر آن خالی از اهمیت نیست، وی می‌گوید:

پیش از این گفتیم که آب زاینده‌رود (زررود) چون به دروازه شهرستان نزدیک حصار خود می‌رسد به شعبه‌های بسیاری تقسیم می‌شود آن را برحسب حق شرب بخش می‌کنند و بدین ترتیب آب زاینده‌رود تلف نمی‌شود و از این رو آب ۹ روز در ماه به روستای رویدشت وبرا آن می‌رسد.

از نوشته ابن‌حوقل می‌توان چنین نتیجه گرفت که ده قرن قبل نیز آب زاینده‌رود با اصول و روش خاصی تقسیم می‌شده و هر بلوکی نسبت به اوضاع و موقع جغرافیائی و شرایط زمانی و مکانی حقا به داشت است. اما از چگونگی تقسیمات و سهام روستاهای آبخور زاینده‌رود طومار و یا نوشته‌ای مربوط به دوران‌های قبل از آن در دست نیست و تنها از قرن دهم هجری یا بعد از آن طوماری در دست است که با نام دانشمند معروف عهد صفویه شیخ بهائی توأم است چه اصولی که تقسیم آب زاینده‌رود در طی سالیان دراز بر آن استوار بوده است به نام طومار شیخ بهائی معروف است.

با توجه به تقسیم‌بندی اصولی و دقیق طومار شیخ بهائی که چنانچه ذکر شد سرچشمه از تقسیم‌بندی قدیمی آب زاینده‌رود دارد این طومار هنوز هم قانون زمینه در تقسیم آب در حوضه زاینده‌رود محسوب می‌گردد.

طومار شیخ بهائی: اولاً لازم به ذکر است طومار شیخ بهائی اقدام به سهام‌بندی آب در دوران خشکی و کم آبی رودخانه نموده است. یعنی با توجه به اینکه آب رودخانه براساس زایش‌های بالادست تنظیم می‌گردیده و هیچگونه کنترلی به آن نبوده است در نتیجه آب زاینده‌رود در فصل زراعی از ابتدای فروردین ماه تا حدوداً اواسط خرداد ماه سرتاسر رودخانه را تغذیه می‌نموده است و اثری از کم آبی در آن وجود نداشته است از این هنگام تا پایان فصل زراعی در استان اصفهان (یعنی اولین آبیاری گندم پائیزه) مقدار آب در رودخانه رو به کاهش می‌نهاده است که در این زمان به وسیله طومار شیخ بهائی و نش‌بندی (سهام‌بندی) در آب زاینده‌رود انجام می‌گرفته است. برای این کار با توجه به کشت گندم پائیزه در منطقه

رودشت اصفهان در دوره کم آبی دوبار برای این منطقه سهم آب در نظر گرفته می‌شده است یعنی از پانزدهم خرداد ماه به مدت پانزده رو و از نهم آبانماه تا اواخر این ماه کلیه مادی‌های بالادست رودخانه به صورت خشک‌بند بسته می‌شده است تا آب آبیاری منطقه رودشت تأمین گردد. لازم به ذکر است آخرین آبیاری گندم پائیزه در منطقه اصفهان بین پانزدهم تا پایان خرداد ماه و اولین آبیاری گندم پائیزه (خاک آبی و پی‌آب) از پانزدهم آبانماه تا پایان این ماه انجام می‌گردد. از ابتدای تیرماه (جوزا) تا پایان مهرماه (میزان) یعنی در دوره کم آبی رودخانه آب زاینده‌رود به بخش‌های بالادست رودخانه یعنی لنجان و منطقه اصفهان یعنی جی و ماریین به نسبت ۶۸ روز لنجان و ۴۰ روز جی و ماریین تقسیم‌بندی می‌شود. طومار شیخ بهائی آب زاینده‌رود را به ۳۳ سهم اصلی تقسیم می‌نماید که این تقسیم‌بندی از ابتدای بلوک ایدغمیش (حدود شهر باغبه‌ادران اصفهان) تا مزرعه دیزی واقع در کرانه شمالی ساحل باتلاق گاوخونی را در برمی‌گیرد. این سهام‌بندی به نوبه خود در داخل مناطق و قراء و مزارع به سهام جزئی‌تری تقسیم می‌گردد که در نهایت این تقسیم‌بندی به حدود ۳۰۹۸ سهم بدین شرح می‌رسیده است.

لنجان و آیدغمیش	۳۵۷ سهم	الجنان	۳۱۵ سهم
ماریین	۲۸۲ سهم	(ماریین و جی کراچ شامل اراضی حومه اصفهان و اطراف می‌باشد)	
جی و برزرو	۶۷۴ سهم	کراچ	۲۸۷ سهم
برآن	۸۴۰ سهم	رودشتین	۲۴۳ سهم

نظام اجرائی طومار: با توجه به اینکه اجرای طومار شیخ بهائی نیاز به نیروی انسان داشته است با توجه به ۳۳ سهم اصلی رودخانه به ازاء هر سهم یک نماینده تعیین می‌گردیده است. این نمایندگان از بین خود یک نفر میراب که با توجه به وسط بودن بلوک جی از این بلوک تعیین می‌شده است انتخاب می‌نمودند. هر یک از بلوکات آبخور رودخانه نیز دارای سرکشیک بوده است هر یک از مادی‌ها نیز دارای کشیک یا کشیک‌هایی بوده است (مادی انهار بزرگ منشعب از رودخانه زاینده‌رود را می‌گویند که خود به جوی‌های کوچکتر تقسیم می‌شوند) منظور از کشیک همان مرد قاصد است که در طول مسیر رودخانه براساس طومار به ۲۵۲ تا ۲۷۵ نفر می‌رسیده‌اند. وظیفه این افراد سالیانه نبوده و در هنگام و نش تا اواخر آبان ماه ادامه داشت است.

ب - نظام نوین مدیریت بهره‌برداری از زاینده‌رود:

۱- سد زاینده‌رود:

با توجه به اینکه آب رودخانه زاینده‌رود طی دوران سال دارای نوسان زیادی بوده است و برای برنامه‌ریزی آبیاری و شبکه‌های مدرن نیاز به دبی مشخص و تنظیم شده می‌باشد لذا اقدام به احداث سد

زاینده‌رود در سال ۱۳۴۸ گردید. جداول ۱ و ۲ وضعیت دبی زاینده‌رود قبل و بعد از احداث سد را نشان می‌دهد.

نمودار ۱ دبی رودخانه قبل از احداث سد (متوسط سال‌های ۱۳۳۳ تا ۱۳۴۹) و بعد از احداث (متوسط سال‌های ۵۰ تا ۱۳۶۵ را نشان می‌دهد)

قابل ذکر است این سد علاوه بر تنظیم آب زاینده‌رود ۲۲۱ میلیون کیلووات ساعت برق در سال تولید می‌نماید.

احداث سد زاینده‌رود در سال ۱۳۴۶ آغاز و در سال ۱۳۴۹ به بهره‌برداری رسید این سد از نوع بتونی دو قوسی با مقاطع افقی شلجمی است.

مشخصات عمومی این سد به شرح ذیل می‌باشد:

رقوم تاج از سطح دریا: ۲۰۶۳ متر

حداکثر رقوم سطح مخزن در حالت عادی: ۲۰۵۹ متر

حجم مخزن در رقوم ۲۰۵۹: ۱۲۵۰ میلیون مترمکعب

حجم مفید مخزن: ۱۰۹۰ میلیون مترمکعب

لازم به ذکر است با توجه به چند منظوره بودن سد زاینده‌رود جهت تنظیم آب برای کشاورزی اقدام به احداث سد تنظیمی در پائین‌دست سد مزبور گردید. حجم مخزن این سد ۱/۴۵ میلیون مترمکعب می‌باشد این سد از نوع بتونی سرریز می‌باشد که حداکثر رقوم آستانه سرریز از سطح دریا ۱۹۶۸/۵ متر می‌باشد.

۲- شبکه‌های آبیاری نکوآباد و آبشار:

با توجه به بخش‌های گذشته و محدوده آبیاری زاینده‌رود از پل کله واقع در ۵۵ کیلومتری جنوبی غربی اصفهان تا منطقه رودشتین و گاوخونی شامل مناطق اشیان، گرکن، لنجانان، ماربین، برزورد، جی، کراچ، برآن و رودشتین می‌باشد.

منطقه اشیان با توجه به وسعت و شرایط موجود هم اکنون نیز در سیستم سنتی بهره‌برداری می‌گردد. جهت مدرنیزه نمودن بهره‌برداری از رودخانه زاینده‌رود آبیاری مناطق گرکن به لنجانان، ماربین و برزورد توسط شبکه آبیاری و زهکشی نکوآباد و مناطق کراچ و برآن توسط شبکه آبیاری و زهکشی آبشار آبیاری می‌گردند. قسمت‌های کوچکی از منطقه ماربین و منطقه جی از شبکه سنتی استفاده می‌نمایند. لازم به ذکر است عمده اراضی کشاورزی مناطق ماربین و جی با توجه به توسعه شهر اصفهان تبدیل به شهر گردیده است.

منطقه رودشتین تا دو سال پیش بطور کامل در شبکه سنتی قرار داشته است که با احداث شبکه جدید رودشت به تدریج به سیستم مدرن تبدیل می‌گردد.

خصوصیات عمومی شبکه‌های مدرن:

شبکه‌های مدرن آبشار و نکوآباد هر یک دارای یک سد انحرافی تقریباً یکسان از نوع سرریز نیمه متحرک می‌باشند. محل سد نکوآباد در روستای نکوآباد شهرستان مبارکه و سد آبشار در شرق شهرستان اصفهان می‌باشد. کانال‌های این سدها از نوع دوزنقه‌ای با پوشش بتنی می‌باشد. طول و ظرفیت کانال‌ها به شرح ذیل است:

کانال	نکوآباد		آبشار	
	چپ	راست	چپ	راست
ظرفیت	۵۰	۱۵	۱۵	۱۵
طول	۶۵	۳۵	۳۳	۳۲
تعداد کانال فرعی	۱۸	۶	۱۰	۸

لازم به ذکر است با توجه به برداشت تدریجی آب در طول کانال ظرفیت کانال به تدریج کاهش می‌یابد. نحوه آگیری از کانال‌های فوق به وسیله دریچه‌های مدول نیرپیک از انواع XX2,L2,C2 می‌باشد. مشخصات عمومی این دریچه‌ها در جدول ۲ آمده است.

این آگیرها به دو نوع می‌باشند یا اینکه مستقیماً به جوی کشاورزان و سپس به مزرعه هدایت می‌شوند و در بعضی جاها به کانال‌های درجه ۲ ریخته و از آنجا به جوی‌های کشاورزان هدایت می‌شوند تعداد کانال‌های فرعی شبکه‌ها در جدول ۱ آمده است. لازم به ذکر است حدود نظارت سازمان آب منطقه‌ای تا ابتدای جوی‌های درجه ۳ می‌باشد. روش‌های تنظیم سطح آب در کانال‌های اصلی به وسیله آمیل می‌باشد. لازم به ذکر است چند مورد آویس و آویو و سرریزهای داگ بیل نیز در این شبکه‌ها وجود دارد. در کانال‌های فرعی برای تنظیم سطح آب از سرریزهای مستطیل استفاده می‌شود.

شبکه‌های جدید

طی سال‌های ۱۳۷۵ تاکنون به تدریج شبکه‌های جدید برخوار، مهیار و رودشتین به شبکه‌های آبیاری زاینده‌رود اضافه شده است. هدف از احداث شبکه برخوار آبرسانی به دشت برخوار می‌باشد که توسط دو کانال حاجی‌آباد و برخوار شمالی (بل هلیکوپتر) با ظرفیت هر یک ۶ مترمکعب در ثانیه که از کانال انتقال آگیری می‌نمایند این کار انجام می‌گیرد. لازم به ذکر است هر یک از کانال‌های حاجی‌آباد و بل دارای تعداد

فرعی می‌باشد. شبکه مهیار جهت آبرسانی به دشت مهیار و جرقویه می‌باشد که توسط یک کانال انتقال به طول حدود ۱۲۰ کیلومتر و کانال‌های فرعی این کار انجام می‌گیرد.

شبکه رودشتین چنانچه در بالا ذکر شد جهت تلفیق سیستم سنتی پائین‌دست رودخانه در شرق اصفهان احداث گردیده است.

این شبکه مانند شبکه‌های نکوآباد و آبشار دارای یک بند انحرافی تقریباً همانند با بندهای آبشار و نکوآباد و دو کانال اصلی با ظرفیت هر یک ۲۵ مترمکعب در ثانیه می‌باشد. از این دو کانال رودشت شمالی احداث گردیده و عملیات اجرائی کانال رودشت جنوبی در حال انجام می‌باشد. مشخصات شبکه‌های جدید در جدول شماره ۲ آمده است.

اصول آبیاری در شبکه‌های جدید نیز همانند شبکه‌های قدیمی می‌باشد.

در خاتمه این قسمت برای تکمیل بحث لازم می‌داند مختصری در مورد شبکه سنتی زاینده‌رود که هنوز در منطقه اشیان و رودشت اصفهان وجود دارد توضیحاتی ارائه نماید.

این شبکه‌ها از جوی‌های سنتی که در اصطلاح محلی به آنها مادی (از این کلام برمی‌آید که اولین احداث‌کنندگان آنها از مادها بوده‌اند) تشکیل شده است آبیاری از آنها به وسیله بندهای سنتی می‌باشد که این بندها در پائین‌دست رودخانه دارای عظمت و بزرگی می‌باشند و در بالادست به صورت سنگ‌بند می‌باشد. برای تقسیم آب درون هر مادی از لت‌های مقسم استفاده می‌شده است. در حال حاضر ابتدای مادی آب تحویل نماینده مادی گردیده و بعد از آن سازمان آب بر این قضیه نظارتی ندارد.

شبکه‌های آبیاری در ابتدای هر سال با عقد قرارداد (نمونه ۱) توسط نماینده کشاورزان شبکه آغاز می‌گردد که قرارداد در حکم برنامه آبیاری دریچه و مجموع آنها برنامه شبکه را تشکیل می‌دهد.

ج - راهکارها و پیشنهادات جهت اصلاح نظام بهره‌برداری

در این قسمت نظریات اینجانب به منظور بهبود نظام بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری به عنوان یک مدیر آبیاری در شبکه‌ها ارائه می‌گردد:

۱- مدیریت منابع آب - با توجه به خشکسالی سال‌های اخیر در سطح کشور و به خصوص در مناطقی مانند اصفهان توجه بیشتر به مدیریت منابع آب چه در سطح کشوری و چه در سطح هر منطقه لازم به نظر می‌رسد که در این مهم بایستی از نیروهای دانشگاهی و متخصصین جهت برنامه‌ریزی کلان و سیاست‌گذاری در مورد منابع آب کشور استفاده نمود. یعنی سیاست‌های وزارت نیرو بطور کلان و سیاست‌گذاری‌های سازمان‌های آب منطقه‌ای و ایضاً جهاد کشاورزی در هر منطقه بایستی براساس تحقیقات و سیاست‌گذاری‌های کلان انجام گردد. تقسیم عادلانه منابع آب سطحی و زیرزمینی، برنامه‌ریزی

آبیاری (در سطح کلان و جزء)، بالا بردن راندمان آب (انتقال - توزیع و مزرعه) و استفاده بهینه از منابع موجود می‌تواند سرفصل آغازین این اقدامات قرار گیرد.

۲- تبئین قانون یکسان جهت مدیریت بهره‌برداری: از ابتدای سال ۱۳۷۲ به تدریج در سطح کشور شرکت‌های بهره‌برداری شکل گرفت و بهره‌برداری از شبکه‌ها به عهده این نهاد گذارده شد. متأسفانه از آن به بعد هیچگونه برنامه‌ریزی جهت اینگونه شرکت‌ها نگردیده است. به عنوان نظام مدیریتی، اجرائی، مالی و آنها در ارتباط با مشترکین و در ارتباط با سازمان‌های آب منطقه‌ای هیچگونه دستورالعمل مشخصی وجود ندارد و لذا این شرکت‌ها در سطح کشور بطور یکسال اداره نمی‌شوند. واضح است با توجه به عدم وجود قانون هماهنگ برای شرکت‌های بهره‌برداری به خصوص در سال‌های خشکسالی که عملکرد این شرکت‌ها محدود می‌گردد اعمال فشار و برنامه‌های غلط توسط سازمان آب به راحتی ممکن بوده و با توجه به اینکه این شرکت‌ها متولی بهره‌برداری از منابع آب می‌باشند می‌تواند در سلامت مدیریت بهره‌برداری و همچنین شبکه‌های آبیاری تأثیر سوء بگذارد.

۳- بهبود سخت‌افزاری سیستم بهره‌برداری: با توجه به تجارب گذشته در این قسمت بیشتر زمینه را شبکه‌های آبیاری زاینده‌رود قرار داد و با استفاده از مثال‌هایی بحث را ادامه می‌دهم پس از گذشت چند سال از بهره‌برداری سیستم‌های آبیاری در سطح شبکه‌ها اشکالاتی چه در زمینه مسائل فنی و در وضعیت ارتباط با تجهیزات و کشاورزان به چشم می‌خورد که می‌توان با بهبود آنها در بهبود مدیریت بهره‌برداری اقدام نمود. برای مثال می‌توان وجود سیستم آمیل را به عنوان تنظیم‌کننده سطح آب در داخل کانال اصلی یا سیستم‌های آویس و آویو را در ابتدای آبرگیر نامبرده در شبکه‌های استان اصفهان این دستگاه‌ها اولاً با فرهنگ کشاورزان سازگار نبوده و ایشان با دخالت در عملکرد آن باعث به هم خوردن نظم بهره‌برداری از شبکه می‌گردند. ثانیاً با توجه به وجود بعضی تجهیزات (مانند کمک فنر) برای این دستگاه‌ها و عدم وجود تکنولوژی آن در داخل کشور تعمیر آنها با مشکلات عدیده‌ای موجه می‌باشد لذا در محلهایی که امکان جایگزینی این سیستم‌ها با انواع سرریز (داک بیل یا مستطیلی) می‌باشد لازم است این کار صورت پذیرد.

۴- مشارکت سازنده کشاورزان در امور آب: با توجه به گستردگی شبکه‌های آبیاری در سیستم بهره‌برداری از زاینده‌رود وجود مشارکت کشاورزان امری اجتناب‌ناپذیر می‌نماید. با توجه به مشکلات خاص در کانال‌های بزرگ و همچنین ارتباطات وسیع در این شبکه‌ها به نظر اینجانب امر مشارکت بایستی از کانال‌های فرعی با ظرفیت حداکثر ۳ مترمکعب در ثانیه آغاز گردد. ایجاد شخصیت حقوقی برای سیستم مشارکت مردم بایستی در چارچوب سازمان بهره‌بردار بوده و به عبارت بهتر ایجاد تشکل با ضمانت ادارات ثبت اسناد و... می‌تواند در ایجاد و همکاری اینگونه تشکل‌ها ایجاد مشکل نماید.

سایر ارتباطات به خصوص ارتباطات مالی با اینگونه تشکلهای قبل از توسعه این امر بایستی صورت یکسان در سطح کشور توسط وزارت محترم نیرو بررسی و بطور شفاف و جزء به جزء به سازمان‌های آب منطقه‌ای بخشنامه گردد.

۵- آشنایی با نوع کشت و میزان آن در شبکه: این قسمت در حقیقت مکمل بخش ۱ و ۲ از این گفتار می‌باشد یک مدیریت صحیح در مورد منابع آب همانگونه که بایستی از وضعیت منابع موجود اطلاع داشته باشد بایستی از وضعیت مصرف آن هم اطلاع کامل داشته باشد.

این امر ارتباط نزدیک‌تر ادارات متولی امر کشاورزی و سازمان‌های آب را می‌طلبد یک مدیریت صحیح بهره‌برداری دقیقاً بایستی از میزان کشت زیردست، نوع آن و تقویم آبیاری اطلاع کاملی داشته باشد. متأسفانه این امر در شبکه‌های آبیاری اکثر مناطق تاکنون به وقوع نپیوسته است که امید است با ارائه طرق مناسب این دست اطلاعات در سطح شبکه‌ها کامل گردد.

جدول شماره ۱

جدول دبی رودخانه زاینده رود بعد از الحاق آب کوهرنگ (تونل اول) در محل پیل زمانخان

از سال ۱۳۳۳ تا سال ۱۳۴۹ (۱۶ سال)

متوسط دبی تقریبی فصول (مترمکعب)	دبی (مترمکعب در ثانیه)			خدمتوسط کل آب زاینده رود (میلیون مترمکعب)	ماه
	متوسط	حداقل	حداکثر		
پائیز	۱۳/۹	۹/۳	۲۵/۴	۳۶,۰۲۸	مهر
۱۷/۶	۱۸	۱۱/۱	۲۸/۸	۴۶,۶۵۶	آبان
	۲۰/۹	۱۳/۱	۲۹/۷	۵۴,۱۷۲	آذر
زمستان	۱۸/۷	۸/۶	۲۹/۵	۴۸,۴۷۰	دی
۲۸/۶	۲۳/۳	۱۵/۱	۴۸/۶	۶۰,۳۹۳	بهمن
	۴۳/۸	۱۷/۱	۱۴۶	۱۱۳,۵۲۹	اسفند
بهار	۶۶/۶	۳۳/۳	۱۷۵/۵	۱۷۲,۶۲۷	فروردین
۵۴/۱	۵۶/۹	۳۷/۵	۱۰۶/۶	۱۴۷,۴۸۴	اردیبهشت
	۳۸/۸	۳۲/۳	۶۱/۱	۱۰۰,۵۶۹	خرداد
تابستان	۲۹/۳	۲۱/۸	۴۱/۲	۷۵,۹۴۵	تیر
۲۲/۶	۲۲/۹	۱۲/۳	۳۸/۲	۵۹,۳۵۶	مرداد
	۱۵/۷	۸/۸	۳۵/۱	۴۰,۶۹۴	شهریور
	۳۰/۷	۸/۶	۱۷۵/۵	۹۵۵,۸۹۵	سالانه

جدول شماره ۱

دبی رودخانه زاینده رود (خروجی از سد زاینده رود) بعد از ایجاد تاسیسات سد زاینده رود

از سال ۱۳۵۰ تا سال ۱۳۶۵

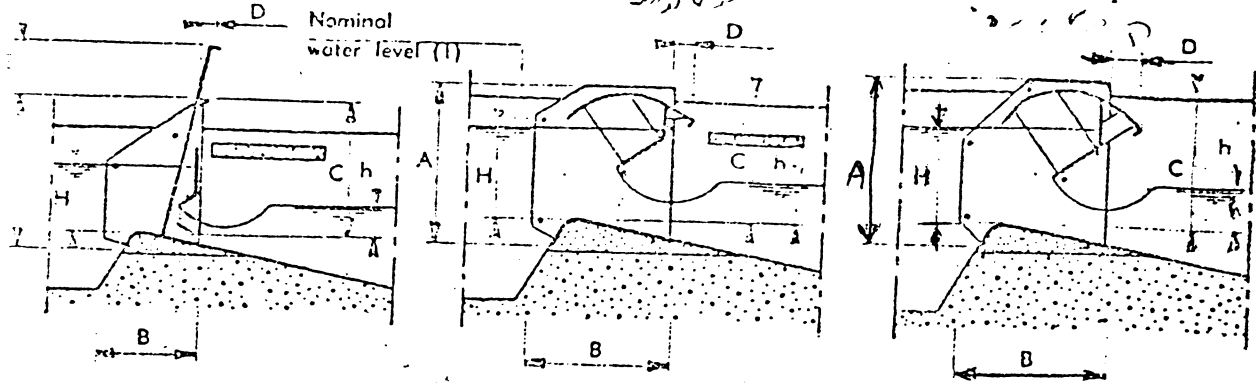
متوسط دبی تقریبی فصول (مترمکعب)	دبی (مترمکعب در ثانیه)			حدمتوسط کل آب زاینده رود (میلیون مترمکعب)	ماه
	متوسط	حداقل	حداکثر		
پائیز ۳۵/۸۴	۳۸/۴۷	۱۲/۱	۵۵/۶	۹۹,۷۱۴	مهر
	۳۶/۳۵	۱۳/۵	۵۴/۵	۹۴,۲۱۹	آبان
زمستان ۱۹/۹۶	۳۲/۷۲	۱۵/۳	۵۷/۱	۸۴,۸۱۰	آذر
	۲۲/۰۹	۹/۵	۴۹/۸	۵۷,۲۵۷	دی
بهار ۵۳/۹۴	۱۳/۹۶	۴/۸۷	۲۳/۹	۳۶,۱۸۴	بهمن
	۲۳/۸۵	۴/۰۸	۳۷	۶۱,۸۱۹	اسفند
تابستان ۴۵/۶۵	۴۶	۲۴/۶۶	۶۹	۱۱۹,۲۳۲	فروردین
	۵۹/۴۱	۳۹/۵	۱۴۹/۷	۱۵۳,۹۹۰	اردیبهشت
	۵۶/۴۲	۴۱/۷	۶۶/۸۲	۱۴۶,۲۴۰	خرداد
	۴۷/۶۶	۲۴/۳	۶۴/۸	۱۲۳,۵۳۴	تیر
	۴۶/۳۸	۲۴/۲	۶۰/۴	۱۲۰,۲۱۶	مرداد
	۴۲/۹۳	۲۳/۲	۵۸/۶	۱۱۱,۲۷۴	شهریور
	۳۸/۸	۴/۰۸	۱۴۹/۷	۱,۲۰۸,۴۸۹	سالانه

SINGLE BAFFLE DISTRIBUTORS

Types X_1 and XX_1

Type L_1

Type C_1

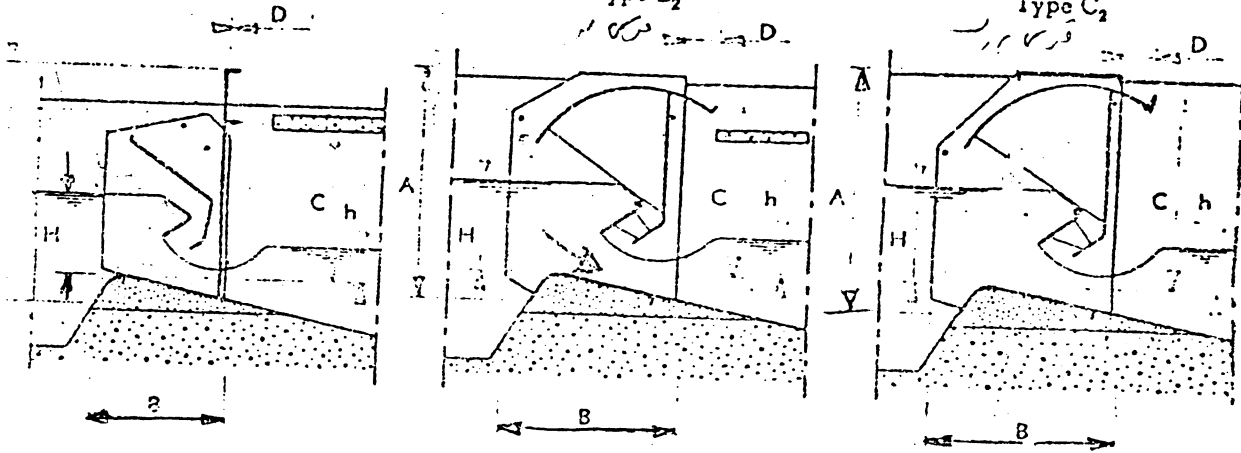


DOUBLE BAFFLE DISTRIBUTORS

Types X_2 and XX_2

Type L_2

Type C_2



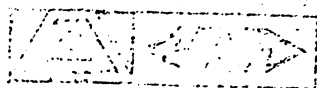
Dimensions in centimetres

Distributor	A	B	C	D	E	Working sill length at 100 l/s	H. nom.	h (2)	Overflow level above sill
X_1	40	26	35	2	14	100	17	8 (10.5)	32
XX_1	65	38	58	4	22	50	27	12 (16.5)	51
L_1	88	77	72	16		20	30	22 (31)	63
C_1	144	122	116	25		10	79	35 (43)	109
X_2	47	27	35	2	8	100	17.5	8 (11)	35
XX_2	66	43	54	2	15	50	28	12 (17)	51
L_2	130	97	110	20		20	51	22 (31)	95
C_2	205	152	189	29		10	81	35 (53)	147

note (1) on page 1: "Installation details".

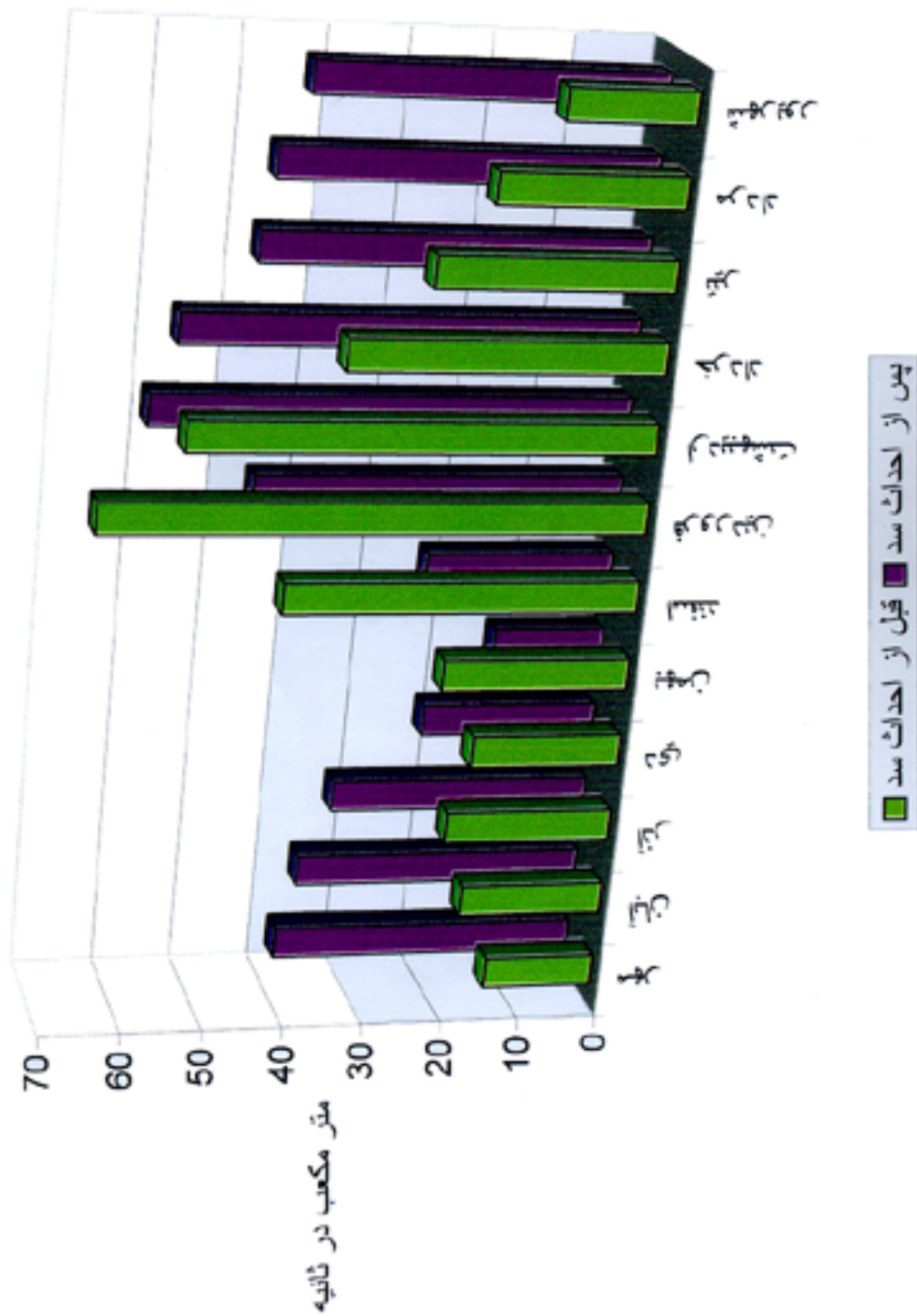
in bracketed figures are suitable providing the upstream level never falls below the nominal level.

اعداد داخل پرانتز در صورتی که سطح آب در بالا به صورت در ورودی همیشه در سطح



NATIONAL ENGINEERING DEPARTMENT

مقایسه دبی رودخانه زاینده رود قبل و بعد از احداث سد





بند قدیمی مروان - واقع در منطقه رودشیتن



بند شانزده ده - واقع در منطقه رودشیتن



نمونه ای از آمیل - شبکه نکوآباد



نمونه ای از آمیل همراه با اسلاید گیت - شبکه نکوآباد



نمونه ای از سرریز نوک مرغابی دابل - شبکه برخوار

سازمان منطقه ای اصفهان

شرکت مدیریت آب اصفهان

شماره قرارداد :

تاریخ صدور :

قرارداد خرید آب شرب ۳ ساله : بهمن این شرکت و الف :

شماره قرارداد : قرارداد : از طرف خریدار به نمایندگی از طرف فاکشاور و از آن

روستای (سحر) : بهمن این خریدار از دریچه : شبکه :

مقدار درجه : بهمن این : مقدار مکعب از قرارداد متر مکعب : ریال

قیمت : ریال (بجز و ف) : و سال (سه صورت

عبارت حساب به این نامه تا حدودی مشخص می شود .

ماه	دستر	روز	ساعت	حجم	ماه	دستر	روز	ساعت	حجم
فروردین				مهر					
اردیبهشت				آبان					
خرداد				آذر					
تیر				دی					
مرداد				بهمن					
شهریور				اسفند					

حجم کل : متر مکعب

توضیح : نحوه پرداخت آب بها :

آدمی خریدار :

امضاء نماینده آبفرا

امضاء نماینده شرکت

کارگاه تخصصی مدیریت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی

۸ آبان ماه ۱۳۸۱

بهسازی ساختار مدیریت بهره‌برداری شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان

سازگار با انتقال مدیریت به تشکل‌های آب‌بران

ابراهیم کهریزی^۱ - میر کاظم رضوی عرب^۲

لغات کلیدی: بهره‌برداری، بهسازی، تشکل آب‌بران، مدیریت، سفیدرود، رهیافت مشارکت

چکیده

عدم امکان موفقیت سازمان‌های بهره‌بردار دولتی و نیمه‌دولتی در نیل به اهداف مورد نظر در زمینه‌های بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری، ناتوانی دولت‌ها برای سرمایه‌گذاری بیشتر در بخش آبیاری و تأمین هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری و بالاخره مدیریت کم بازده این سازمان‌ها موجب شد که انتقال مدیریت آبیاری به تشکل‌های آب‌بران به عنوان راه حلی کارساز برای خارج شدن از تنگنای ایجاد شده در مدیریت شبکه‌ها مقبولیت جهانی یابد و در برخی کشورها در مقام عزم ملی قرار گیرد.

امروزه، دیگر مباحث مطرح شده در سطح جهان راجع به ضرورت انتقال مدیریت آبیاری به تشکل‌های آب‌بران به عنوان یک راه حل اساسی برای رفع مشکلات مبتلا به سازمان‌های دولتی و نیمه دولتی در مدیریت بهره‌برداری مطرح نیست بلکه چگونگی واگذاری مطرح است.

سد و شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان متشکل از سد مخزنی سفیدرود در نقش تأمین‌کننده اصلی آب اراضی زیر پوشش شبکه آبیاری همراه با سدهای انحرافی و شبکه آبیاری مدرن و سنتی در شمال غربی دریای خزر واقع شده است و اراضی با مساحت جغرافیایی ۲۸۴۱۸۰ هکتار را زیر پوشش دارد، شبکه و تأسیسات مذکور مجموعه عظیمی را در بر می‌گیرد که بیش از ۳۵ سال از عمر آن می‌گذرد

۱- کارشناس ارشد مهندسين مشاور پندام و عضو انجمن‌های علوم و مهندسی منابع آب و متخصصین آب و فاضلاب کشور

۲- کارشناس ارشد مهندسين مشاور پندام و عضو گروه کار مشارکت آب‌بران در مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی، کمیته ملی آبیاری و

و به سرعت در حال فرسوده شدن است، هر گاه در نظر بگیریم که این شبکه و تأسیسات باید آب مورد نیاز بیش از ۲۲۷۰۰۰ آب‌بر (شارب) را تأمین نماید، آنگاه مسائل و مشکلات بهره‌برداری و نگهداری شبکه و تأسیسات مذکور نمایان‌تر خواهد شد.

شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری گیلان به عنوان مسئول بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی به نمایندگی شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان که مالکیت شبکه و تأسیسات را دارد، از نظر رویارویی با مشکلات از مصادیق سازمان‌های نامبرده در فوق می‌باشد.

شرکت مهندسین مشاور پندام به عنوان عهده‌دار انجام مطالعات بهسازی، در راستای انتقال تدریجی مدیریت بهره‌برداری به تشکل‌های آب‌بران بررسی‌هایی را طی مدت متجاوز از دو سال در منطقه به عمل آورده است و راهکارهایی را به عنوان بهسازی پیشنهاد نموده است. از جمله این راهکارها بهسازی و اصلاح ساختار شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری گیلان است.

خط مشی و مبانی نگرش در ارائه راهکارهای مذکور به شرح زیر می‌باشد:

- پیشنهاد راهکارهای بهسازی مدیریت بهره‌برداری با کمترین ضرورت تغییر در قوانین موجود با توجه به زمان‌بری و موانع موجود بر سر راه مراحل مختلف تصویب قوانین جدید.
- شناخت عوامل فیزیکی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی دخیل در ایجاد تشکل‌های آب‌بران و ارائه راهکارهای بهسازی با توجه به این عوامل
- بهسازی ساختار شرکت بهره‌برداری هماهنگ با توسعه تشکل‌های آب‌بران و ظرفیت‌سازی برای نظارت و پایش
- لحاظ نمودن تجارب حاصل از برگزاری کارگاه‌های آموزشی - برنامه‌ریزی (رهیافت مشارکت) برای مدیران، کارشناسان و آب‌سواران شرکت بهره‌برداری
- شناسایی و بکارگیری هر نوع پتانسیل موجود در منطقه که بتواند به نوعی گشایشی باشد در مسیر رسیدن به ایجاد تشکل آب‌بران

با برگزاری کارگاه‌های آموزشی - برنامه‌ریزی مشارکتی با مدنظر قرار دادن نتایج حاصل از بررسی‌ها و شناخت‌ها، برای مدیران، کارشناسان و آب‌سواران شرکت بهره‌برداری، گام‌های نخستین ولی مؤثر برای زمینه‌سازی و همسویی تفکر مدیران و کارشناسان مذکور برای انتقال مدیریت به تشکل‌های آب‌بران برداشته شد.

همگام با مسئولین شرکت بهره‌برداری اقدام به انتخاب روستاهای پیشاهنگ (Pilot) برای ایجاد تشکل‌های آب‌بران گردید و با حضور مستمر نمایندگان شرکت بهره‌برداری کارگاه‌های آموزشی -

برنامه‌ریزی مبتنی بر روش‌های رهیافت مشارکت برای کشاورزان روستاهای منتخب تا مرحله ایجاد تشکل برگزار شد.

راهکارهای بهسازی مدیریت آبیاری شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری گیلان با ملاحظات و نتایج حاصل از اقدامات فوق و با تأکید ویژه بر مقتضیات و پیش نیازهای تشکل‌ها پیشنهاد گردید که موارد زیر را در بر می‌گیرد:

- اصلاح اساسنامه و تغییر سهامداران شرکت بهره‌برداری
- اصلاح ساختار و نمودار سازمانی شرکت بهره‌برداری
- سوق دادن امورهای آبیاری در جهت استقلال و عدم تمرکز
- تداوم فعالیت کمیته تحول اداری
- اولویت‌ها و ضرورت بهسازی شبکه

۱- مقدمه

انتقال مدیریت آبیاری به تشکل‌های آبران به عنوان راهکاری مؤثر و کارساز برای خارج شدن از تنگنای ایجاد شده در مدیریت شبکه‌های آبیاری مقبولیت جهانی یافته است، مقوله انتقال مدیریت آبیاری در کشورهای مختلف به حدی پیچیده و دارای جنبه‌های مختلف است که تنظیم و اجرای برنامه‌های مربوطه غالباً مستلزم تجارب زیاد، بحث و تبادل نظر، شناخت، تطبیق با شرایط حاکم و زمینه‌سازی‌های لازم می‌باشد.

در ایران، شرکت‌های بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری به عنوان عامل و کارگزار و نماینده شرکت‌های سهامی آب منطقه‌ای (مالک شبکه و تأسیسات) نقش بسیار مهمی در انتقال مدیریت آبیاری دارا هستند که باید متناسب با مقتضیات این نقش، تجهیز و توانایی‌های لازم را کسب نمایند، شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری گیلان که در حوزه عمل شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان فعالیت می‌نماید نیز از قاعده فوق مستثنی نیست، سد و شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان متشکل از سد مخزنی سفیدرود با گنجایش اولیه ۱۸۰۰ میلیون متر مکعب در نقش تأمین‌کننده اصلی آب اراضی شبکه همراه با ۵ سد انحرافی در شمال غربی دریای خزر واقع شده است. شبکه آبیاری مذکور با مساحت جغرافیایی ۲۸۴۱۸۰ هکتار متشکل از ۴۳۰ کیلومتر کانال‌های اصلی و درجه یک و ۷۶۲ کیلومتر کانال‌های پیش ساخته و ۱۰۸۰ کیلومتر زهکش‌های اصلی و فرعی و ۱۷۰۷ کیلومتر جاده سرویس کانال‌ها و زهکش‌ها و ۱۵۸۳۰ ابنیه هیدرولیکی مجموعه عظیمی را تشکیل می‌دهد که بیش از ۳۵ سال از عمر آنها سپری شده و به سرعت در حال فرسوده شدن هستند، هر گاه در نظر بگیریم که شبکه و تأسیسات فوق باید آب مورد درخواست بیش

از ۲۲۷,۰۰۰ آبر (شارب) را تأمین نماید در حالیکه حدود ۷۴ درصد این شاربین مالک ۰/۵ تا ۱ هکتار زمین هستند (آمار سال ۱۳۷۸)، آنگاه ابعاد مسائل و مشکلات بهره‌برداری و نگهداری شبکه و تأسیسات مذکور نمایان‌تر خواهد بود.

برای انجام مطالعات بهسازی شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان در مهرماه ۱۳۷۸ قراردادی فیما بین شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان و شرکت مهندسين مشاور پندام منعقد شد، بررسی شرکت بهره‌برداری مذکور و ارائه راهکارهای بهسازی به منظور بهبود شرکت و رفع مشکلات مبتلا به آن نیز در چارچوب خدمات و مطالعات مهندسين مشاور پندام قرار داشت، مهندسين مشاور پندام براساس شرح وظایف قراردادی خود به منظور ارائه راهکارها و پیشنهادات لازم بررسی‌هایی را طی مدت دو سال انجام داده است و کارگاه‌هایی را ابتدا با حضور مدیران و کارشناسان ذیربط شرکت بهره‌برداری و سپس با حضور آبران سه روستای پیشاهنگ تشکیل داد و سپس براساس نتایج حاصل از بررسی‌ها و کارگاه‌های مذکور راهکارها و پیشنهاداتی را جهت بهسازی شرکت بهره‌برداری ارائه نمود، حاصل کار توسط دو نفر از کارشناسان دست‌اندرکار مطالعات بهسازی (مطالعات ساختار مدیریتی تشکلهای سنتی و مدیریت بهره‌برداری از شبکه) در مقاله حاضر ارائه شده است.

۲- واگذاری مدیریت آبیاری و اصول رهیافت مشارکت

۲-۱- واگذاری مدیریت چیست؟

واگذاری مدیریت آبیاری عبارت است از جابجایی مسئولیت‌ها و اختیارات مربوط به مدیریت آبیاری از سازمان‌های دولتی به سازمان‌های غیر دولتی، مثل تشکلهای کشاورزان و آبران. این انتقال ممکن است شامل تمام یا بخشی از وظایف مدیریت، تمام یا بخشی از اختیارات مربوطه باشد. انتقال مدیریت ممکن است برای قسمتی از شبکه مثلاً شبکه توزیع انجام گیرد یا در برگیرنده تمام شبکه یا مجموعه‌ای از چاه‌های مورد بهره‌برداری باشد.

۲-۲- دلایل واگذاری مدیریت

بعضی از دلایل واگذاری مدیریت آبیاری عبارتند از:

- ناتوانی دولت‌ها برای سرمایه‌گذاری در بخش آبیاری
- ناتوانی دولت‌ها برای جبران هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری سیستم‌های آبیاری
- مدیریت کم بازده سازمان‌های دولتی که اعتبارات و بودجه در آنها متمرکز است
- افزایش اعتماد به نفس کشاورزان و بخش خصوصی برای تقبل مدیریت نظام آبیاری

- سازمان‌های بخش خصوصی، به ویژه تشکل‌های کشاورزان و آبرابران، دارای ساختار مناسب برای ایجاد انگیزه جهت مدیریت اصولی هستند.

۲-۳- انتقال مدیریت آبیاری چگونه تحقق می‌یابد؟

انتقال مدیریت آبیاری فرآیندی حساس و بسیار پیچیده است و تحقق آن در هر کشور مستلزم پیش شرط‌ها، اصلاحات و تغییرات اجتماعی، سیاسی و فرهنگی خاصی است و ممکن است انجام آن با مخالفت‌ها و کارشکنی‌هایی از طرف اشخاص، گروه‌ها و یا نهادهایی که انتقال مدیریت را با منافع خود، متضاد تشخیص دهند، رو به رو گردد. در این میان دیدگاه و رفتار مدیران و کارکنان سازمان‌های دولتی که نقش اصلی را در این فرآیند دارند اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد.

کشاورزان ممکن است با انتقال مدیریت آبیاری موافق باشند اما کارکنان ادارات آبیاری، برعکس به خاطر ترس از دست دادن کار و درآمد خود در مقابل آن مقاومت نمایند.

برای انجام موفقیت‌آمیز انتقال مدیریت آبیاری پیش شرط‌ها و الزامات زیادی باید مورد توجه قرار گیرند که یکی از مهم‌ترین آنها تغییر دیدگاه و بینش مدیران و کارکنان دولتی نسبت به مردم جوامع محلی است. رهیافت مشارکت به عنوان راه حل جایگزین، از سال‌ها پیش در سطوح بین‌المللی و ملی مورد توجه قرار گرفته و کاربرد روش‌های آن، دست‌اندرکاران مدیریت آب، به ویژه کارکنان دولت را در ارزیابی حدود ضرورت انتقال مدیریت آبیاری یاری می‌دهد. نظریه و رهیافت مشارکت دارای اصول و مبانی نظری، روش‌ها و فنون و مکانیسم‌های اجرایی است که تمام دست‌اندرکاران و به ویژه کارکنان دولت را به اتخاذ روش‌های مطلوب و مناسب برای مدیریت پایدار منابع کمک می‌کند.

۲-۴- مهم‌ترین اصول و مشخصه‌های رهیافت مشارکت

- هیچ فردی یا گروهی نباید از برنامه‌ها و فعالیت‌های مشارکت‌مدارانه کنار گذاشته شود. از همان نخستین جلسه که برای طرح و تحلیل مفهوم و رهیافت مشارکت تشکیل می‌شود همه باید فعالانه اظهار نظر نمایند و در بحث و گفتگو شرکت کنند. زنان، جوانان و قشر فقیر در این میان از اهمیت قابل توجهی برخوردارند و باید مورد توجه خاص قرار گیرند. بدین سان، مشارکت جریانی است که توزیع مجدد قدرت را به نفع قشرهای محروم و کم درآمد جامعه امکان‌پذیر می‌سازد. رسیدن به عدالت اجتماعی به واقع یکی از هدف‌های مهم رهیافت مشارکت است.
- ایجاد و تقویت نهادها و ساختارهای محلی مانند شورا، گروه هماهنگی، انجمن، سازمان تعاونی، صندوق مالی و نیز توزیع اعتبارات به اصطلاح خرد و مانند آنها شروط لازم برای موفقیت

- برنامه‌های مشارکت‌مدارانه و رسیدن به توسعه پایدار است. پی‌ریزی و استقرار این گونه نهادها و ساختارها باید به دست خود مردم انجام پذیرد و از هر گونه فشار و تحمیل اجتناب ورزیده شود.
- محترم شمردن حقوق زنان یکی از مشخصه‌های اصلی رهیافت مشارکت و از عوامل اساسی توسعه پایدار است. اگر روش‌ها و فنون رهیافت مشارکت به درستی و با رعایت اصول و مبانی نظری به کار گرفته شود، زنان به خوبی به حقوق و مسئولیت‌هایشان پی می‌برند و از توانایی لازم برای احراز و تثبیت منزلت شایسته خود برخوردار می‌گردند و برای رفع مشکلات جمعی و فردی آمادگی بیشتری می‌یابند.
 - فرآیند مشارکت تغییر را می‌طلبد و تحول را به دور از برخوردهای شدید و خشونت‌بار امکان‌پذیر می‌سازد. شرط لازم پیشرفت آن است که در بینش افراد تحول صورت پذیرد و در نهادها و ساختارهایی که طی قرون ایستا مانده و کارایی خود را از دست داده‌اند، دگرگونی پدید آید.
 - پیشبرد برنامه‌های مشارکت تنها با اجرای اصلاحات نهادین و ساختاری در جامعه ملی، منطقه‌ای و توانمندسازی جامعه محلی امکان‌پذیر است. نهال مشارکت در جامعه محلی در صورتی بارور می‌شود که حرکت فراگیر جامعه ملی در مسیر مشارکت جریان یابد و ابتکارات و کوشش‌های اجتماعات محلی را قوام و تداوم بخشد. اصلاحات در نهادهای کشاورزی و صنعتی و سرمایه‌گذاری برای دست یافتن به تکنولوژی مناسب نیز تنها در چنین فضایی میسر می‌گردد.
 - دست‌اندرکاران برنامه‌های مشارکت و به ویژه مردم در سطح محلی باید به خوبی دریابند که برنامه‌هایی که بر مبنای مشارکت جمعی شکل می‌گیرد، فشار و دخالت‌های سیاسی و جناحی را بر نمی‌تابد. همه مردم حق دارند که در صحنه مشارکت حضور داشته باشند و خود را در برنامه‌های آن سهیم و شریک بدانند و با احساس مسئولیت نقشی مؤثر در موفقیت برنامه‌های آن بر عهده گیرند. اگر گروه‌های سیاسی در اجرای برنامه‌های مشارکت‌مدارانه بر تحمیل نظرات و منافع جناحی خود پای فشارند، برخورد گروهی و تضاد منافع فردی را تشدید می‌کنند و بدین سان فعالیت‌های مشارکت‌مدارانه را از پیشرفت و گسترش باز می‌دارند.
 - برنامه‌های آموزشی و توانمندسازی و همچنین طرح‌هایی که با هدف‌های تولیدی - اقتصادی بر مبنای رهیافت مشارکت تدوین و اجرا می‌گردند، باید از یک سو با نیازهای محسوس و مسایل مشخص روستائیان و از سوی دیگر با برنامه‌های عمران ملی و امکانات و منابع جامعه محلی مرتبط باشند. یکپارچه بودن برنامه‌های مشارکت‌مدارانه از اهمیت خاص برخوردار است. به عنوان مثال طرح‌های مولد اشتغال و درآمد، احیای مراتع، ترویج بهداشت و تنظیم خانواده، آموزش‌های حرفه‌ای و فنی،

- ارتقای نقش زنان روستایی و جز آنها در این برنامه‌ها از ارتباطی تنگاتنگ برخوردارند. این ارتباط باید به روشنی ترسیم گردد و یکپارچه بودن فعالیت‌ها و برنامه‌ها را به خوبی نشان دهد.
- کارمندان و کارشناسان وزارت‌خانه‌ها و سازمان‌های دولتی باید خود را هر چه بیشتر با رهیافت مشارکت تطبیق دهند. آنان اغلب با نگرش و منش مشارکت‌مدارانه ناسازگارند، با روندها و روش‌های دیوان سالارانه پیوندی دیرینه دارند و در جریان اجرای این برنامه‌ها اغلب خود به صورت مسأله در می‌آیند. ادامه چنین وضعی پیشرفت و گسترش برنامه‌های مشارکت را به مخاطره می‌اندازد و مشکلات بسیار به بار می‌آورد.
 - پیگیری فعالیت‌های مشارکت‌مدارانه به برنامه‌ریزی جامع و از پیش اندیشیده شده نیاز دارد. از یک سو باید کنار رفتن تدریجی افراد و کادرهای غیر محلی و تفویض مسئولیت‌ها به افراد محلی، به دقت برنامه‌ریزی شود و از سوی دیگر رهنمودها و مقررات لازم برای تأمین خدمات کارشناسی، مشاورتی و حمایتی از جوامع محلی فراهم آید. تأمین خدمات فنی و حمایت‌های مالی، ایجاد و تسهیل ارتباط با سازمان‌های دولتی و غیردولتی، بازدید از حوزه عملیات و فعالیت‌ها، حل مشکلات و رفع موانع اجتماعی و قانونی، زمینه‌های اصلی این خدماتند.
 - استفاده از انتشارات بین‌المللی و خدمات کارشناسی در زمینه‌های نظری و روش شناختی مشارکت و بهره گرفتن از منابع مالی و فنی متمرکز در سازمان‌های تخصصی سازمان ملل متحد و فائو، همچنین سازمان‌های غیر دولتی بین‌المللی و ملی باید مورد توجه قرار گیرد. رهیافت مشارکت هم اکنون در کشورهای مختلف از اهمیت خاص برخوردار است و مکانیسم، الگو و ابزارهای آن به نحوی مطلوب به کار برده می‌شوند. کارشناسان ایرانی باید بتوانند با همکاران خود در هر کشوری که صلاح بدانند، ارتباط برقرار سازند، به تبادل نظر پردازند و دستاوردهای مطلوب را در برنامه‌های مورد نظر به کار برند.

۳- نمونه‌هایی از تجارب جهانی مشارکت کشاورزان در مدیریت آبیاری

در دهه‌های اخیر (دهه‌های ۶۰، ۷۰ و ۱۹۸۰ میلادی) در سطح جهانی و به ویژه در کشورهای در حال توسعه به امر توسعه فیزیکی شبکه‌های آبیاری توجه زیادی به عمل آمد و سرمایه‌گذاری سنگینی شد، ولی مسئله بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌ها کمتر مورد توجه قرار گرفت و اعتبارات مالی ناچیزی به این امر مهم اختصاص یافت، حاصل این عدم توجه پس از سه دهه افزایش سریع روند توسعه شبکه‌های آبیاری، این بود که در کشورهای در حال توسعه راندمان کل آبیاری به میزان ۲۵ تا ۳۰ درصد کاهش یافت و تخریب و فرسودگی ساختار فیزیکی شبکه‌های آبیاری با روندی فزاینده تداوم یافت. گر چه بالا رفتن

هزینه‌های احداث شبکه‌های آبیاری و پایین بودن قیمت محصولات کشاورزی در پیش آمدن چنین وضعیتی نقش داشته است لیکن علت اصلی را باید در عدم توانایی دولت‌ها در سرمایه‌گذاری کلان برای احداث شبکه‌های آبیاری جدید و مهمتر از آن در تأمین هزینه‌های بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری (O&M) شبکه‌های آبیاری جستجو کرد. مدیریت کم بازده سازمان‌های دولتی به عنوان متولیان اصلی شبکه‌های آبیاری و زهکشی و تأسیسات وابسته موجب شد که انتقال مدیریت آبیاری به تشکل‌های آبران به عنوان راه حلی کار ساز برای خارج شدن از تنگنای ایجاد شده در مدیریت شبکه‌ها مقبولیت جهانی یابد و در برخی کشورها در مقام عزم ملی قرار گیرد. تجارب جهانی حاکی از این واقعیت‌ها است که برنامه‌های انتقال مدیریت پایدار در مواردی موفقیت‌آمیز بوده است که دولت‌ها اراده سیاسی لازم برای حمایت‌های مالی، اداری و حقوقی از تشکل‌های کشاورزان و آبران را داشته‌اند. پرسشی که امروزه پیش روی دولت‌هاست تنها ضرورت واگذاری مسئولیت مدیریت‌های دولتی به بهره‌برداران و یا ضرورت مشارکت آن‌ها در این امر نیست بلکه چگونگی و زمان انجام این فرآیند مورد نظر و سؤال است. در این راستا، بیش از ۲۰ کشور جهان نظیر مکزیک، کلمبیا، امریکا، فیلیپین، زلاندنو، اندونزی، چین، هندوستان، ترکیه، سریلانکا، نپال و چند کشور دیگر سیاست ایجاد انگیزه و تشویق کشاورزان برای مشارکت در امر بهره‌برداری و نگهداری را پیش‌بینی و اجرا نموده‌اند، به عنوان نمونه کشور مکزیک در دهه ۱۹۹۰ حدود ۱/۲ میلیون هکتار از شبکه‌های آبیاری را به تشکل‌های آبران واگذار نموده است، در کشور هند ۲۶۷۲۷ تشکل (انجمن) در ایالات مختلف ایجاد و نزدیک به ۷,۰۶۰,۲۹۷ هکتار اراضی کشاورزی را زیر پوشش قرار داده‌اند.

۴- برگزاری کارگاه‌های آموزشی - برنامه‌ریزی مشارکت‌مدارانه و تمرین روش‌های مشارکت در گیلان

ایجاد تشکل‌های کشاورزان (آبران) از روش‌های اجرایی مؤثر برای بهسازی ساختار مدیریت و ایجاد آمادگی در آنان برای انتقال مدیریت آبیاری بوده است. ایجاد کارگاه‌های آموزشی - برنامه‌ریزی مشارکت‌مدارانه برای کارکنان نهادهای دولتی به عنوان متولی مدیریت آبیاری شبکه‌های آبیاری و آبران، به عنوان عوامل ایجاد تشکل‌ها و در نهایت انتقال‌گیرنده مدیریت آبیاری ضروری است، کارکنان شرکت‌کننده در این کارگاه‌ها - ابتدا با مفاهیم مشارکت، توسعه پایدار، تاریخچه و علل پیدایش روش‌های مشارکت و چگونگی تحقق توسعه مشارکت‌مدارانه آشنا می‌شوند و سپس برای یافتن مشکلات و ارائه راه حل‌ها، به تمرین روش‌های مشارکت می‌پردازند. دست‌آورد مورد انتظار این گونه کارگاه‌ها، تغییر در بینش و نگرش مدیران و کارشناسان نسبت به جوامع محلی است، با این هدف که روستاییان دانش

تفصیلی و درکی عمیق از محیط پیرامون خود دارند و مشارکت آنان در تدوین برنامه‌های توسعه، بسیار کارآمدتر از روش «از بالا به پایین» است. آنان بدین ترتیب آمادگی پیدا می‌کنند که در فرآیند مدیریت پایدار از منابع، تمام یا بخشی از قدرت تمرکز یافته در دست خود را به مردم جوامع محلی انتقال دهند و برای پیشبرد برنامه‌ها در کنار آنان قرار گیرند.

بنا به مراتب فوق، لازمه شکل گرفتن و تکوین تشکل‌های آب‌بران و انتقال مدیریت به عنوان راهکاری کارساز برای خارج شدن از تنگنای ایجاد شده در مدیریت بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری، آمادگی و پذیرش این راهکار از سوی دو طرف اصلی ذیربط یعنی کشاورزان (آب‌بران) و شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان (مالک شبکه) و شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری گیلان (عامل و کارگزار و نماینده مالک) بود، لذا در جهت اطلاع و آگاهی از زمینه پذیرش و سپس برنامه‌ریزی اقدامات بعدی براساس نتایج حاصل از این آگاهی اقدامات زیر به عمل آمد:

۴-۱- برگزاری کارگاه‌های آموزشی - برنامه‌ریزی مشارکتی برای ایجاد تشکل‌های آب‌بران

۴-۱-۱- بررسی زمینه‌های فکری و نظرسنجی کشاورزان و آب‌بران:

طی مدت حدود شش ماه (سال ۱۳۷۸) این نظرسنجی به دو طریق انجام گرفت:

الف - حضور در اجتماعات آب‌بران (قهوه‌خانه‌ها، حسینیه‌ها و ...)، طرح مسئله در مورد مشکلات بهره‌برداری از شبکه آبیاری و نگهداری و پرسش راجع به مشارکت آنان در مدیریت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه از طریق مصاحبه‌های مشارکتی. این مصاحبه‌ها با بحث توجیهی از سوی کارشناسان (تسهیل‌گران) توأم بود.

ب - تنظیم پرسشنامه و تکمیل آن

در ارتباط با بند ب کارشناسان (تسهیل‌گران) مهندسین مشاور پندام در تعدادی از روستاهای واقع در محدوده شبکه سفیدرود گیلان به انجام مصاحبه مشارکتی و بحث پیرامون چگونگی مشارکت آب‌بران در مدیریت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری پرداختند. در واقع نگرش به هر یک از این اجتماعات به عنوان یک کارگاه بود، کارشناسان در این اجتماعات بدون هر نوع زمینه‌سازی قبلی ولی با طرح سؤالاتی جهت‌دار و بحث درباره موضوعاتی راجع به مشکلات حاکم بر امر بهره‌برداری و نگهداری از شبکه و استماع نظرات کشاورزان در این زمینه‌ها بود. در پایان جلسات (کارگاه‌های) مذکور نسبت به نظرخواهی و تکمیل پرسشنامه از ۳۰ نفر از کشاورزان حاضر در این جلسات بطور تصادفی اقدام شد. ۹۸ درصد کشاورزان بر لزوم ایجاد تشکل‌های قانونی برای مشارکت آب‌بران در مدیریت آبیاری تأکید

داشتند. در ادامه نظرخواهی و تکمیل پرسشنامه‌های ردیف ب فوق و به منظور دستیابی به راهکار عملی و مقبول برای مشارکت آب‌بران در مدیریت نگهداری و بهره‌برداری از شبکه آبیاری و سنجش میزان همکاری و مشارکت‌پذیری بهره‌برداران، پرسشنامه تکمیلی تنظیم گردید و در سطح محدوده مطالعات بهسازی در ۵۳ روستای انتخابی اقدام شد. در هر یک از روستاها ۳ تا ۴ خانوار بطور تصادفی توسط آمارگران مورد پرسش قرار گرفتند. این بخش از کار برخلاف تکمیل ۳۰ پرسشنامه فوق بدون هیچ پیش زمینه توجیهی انجام گرفت. تحلیل نتایج مستخرج از این پرسشنامه‌ها توسط کارشناسان علوم اجتماعی، حاکی از این بود که از نظر مشارکت‌پذیری و وجود زمینه‌های مناسب، نتایج منفی است. در مرحله بعد تسهیل‌گران ضمن برگزاری ۸ کارگاه یک روزه با شرکت تعدادی از آب‌بران مختلف که بطور تصادفی انتخاب شده بودند و طرح مسائل و استفاده از روش (Participatory Rural Appraisal) P.R.A، در پایان هرکارگاه نسبت به تکمیل پرسشنامه اقدام شد، نظرات دریافتی و نتایج بررسی بیانگر این واقعیت بود که شرکت کنندگانی که در زمینه انتقال مدیریت آبیاری در کارگاه‌ها توجیه شده بودند به نحوه بارزی دارای روحیه مشارکت‌پذیر بودند.

مجموعه اقدامات گروه کارشناسی مهندسی مشاور پندام به شرح فوق این نتیجه را به دست داد که تنها برگزاری کارگاه برای کشاورزان کافی نیست و کارشناسان و مدیران شرکت سهامی آب منطقه‌ای و شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری گیلان نیز باید در بحث‌های توجیهی شرکت نموده و با اصول و مبانی رهیافت مشارکت آشنا شوند.

۴-۱-۲- تشکیل کارگاه‌های آموزشی - برنامه‌ریزی مشارکتی

براساس نتایج و آگاهی‌های حاصل از انجام مصاحبه، بحث و تبادل نظر با کشاورزان و تکمیل پرسشنامه‌ها و تحلیل نتایج حاصل، کارگاه‌هایی تشکیل گردید. شیوه برخورد و اقدامات به عمل آمده در این راستا به شرح زیر می‌باشد:

کارگاه‌های شماره ۱ و ۲ با شرکت کارشناسان و مسئولین ذیربط شرکت سهامی آب منطقه‌ای و شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری برگزار شد. در پایان دومین کارگاه با نظرخواهی از مدیران و کارشناسان شرکت‌کننده در کارگاه‌ها با توجه به آگاهی‌های داده شده درباره تشکلهای آب‌بران و تبیین نقش آن‌ها در کاستن از مشکلات مدیریت آبیاری و احراز ضرورت واگذاری مدیریت آبیاری، ۳ روستای پیشاهنگ (پایلوت) در نواحی عمرانی شرق، مرکزی و فومنات انتخاب شدند. سپس کارگاه‌های شماره ۳، ۴، ۵ به ترتیب در روستاهای کیاسرا، سیاهگوراب ورود پیش در ماه‌های آبان تا اسفند تشکیل گردید. پس از موفقیت‌های به دست آمده از برگزاری کارگاه‌های مذکور که منجر به شکل‌گیری تشکلهای روستاهای

پیش‌آهنگ کیاسرا و سیاهگوراب شد (تشکل روستای پیشاهنگرود پیش به عنوان سومین تشکل به دلیل وسعت و جمعیت به مراتب بیشتر روستا و بافت متفاوت ساکنان آن و همچنین وجود سابقه ذهنی نامطلوب از عملکرد شرکت سهامی زراعی رود پیش در مردم، نیاز به کار و وقت بیشتری داشت)، به منظور معرفی تشکل‌های مذکور به ارگان‌ها و نهادهای ذیربط (استانداری، فرمانداری، سازمان جهاد کشاورزی، بانک کشاورزی ...) و همچنین برای فراهم نمودن امکان جلب مساعدت و همکاری‌های لازم در جهت تصویب این تشکل‌ها و زمینه‌سازی برای توسعه و گسترش مشارکت کشاورزان در بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی گیلان به عنوان یک امر حیاتی برای تداوم بهره‌برداری و بقای شبکه، کارگاه شماره ۶ با عنوان همایش «بررسی و شناخت راهکارهای ایجاد تشکل‌های آبران در گیلان» در رشت برگزار گردید.

با توجه به اینکه شرح تفصیلی چگونگی برگزاری کارگاه‌های مذکور، مباحث مطرح شده و نحوه برخورد کشاورزان و نتایج حاصله خارج از حدود مقاله حاضر می‌باشد لذا به اختصار به نتایجی که بطور مستقیم مرتبط با شرکت بهره‌برداری می‌باشد و توصیه‌هایی که در ارتباط با وظایف شرکت بهره‌برداری در قبال تشکل‌های آبران و در نهایت انتقال مدیریت آبیاری، شده است به شرح زیر اشاره می‌شود:

۴-۱-۲-۱-۱-۴ مبانی نگرش

در تشکیل کارگاه‌ها و ارائه راهکارهای اصلاحی برای ساختار مدیریت بهره‌برداری بمنظور سازگاری با انتقال مدیریت تلاش بر این بوده است که هر آنچه که طی متجاوز از دو سال انجام مطالعات بهسازی درباره شبکه آبیاری سفیدرود گیلان و مدیریت بهره‌برداری و نگهداری شبکه و گفتگو با کشاورزان (آبران) کسب شده است، با نگرش واقع‌گرایانه و نه نشأت گرفته از ذهنیت‌ها و آرمانگرایی، مبنا و اساس راهکارهای پیشنهادی و توصیه‌ها قرار گیرد. اهم مواردی که در این رابطه مدنظر بوده است عبارتند از:

- از آنجا که تصویب قانون اصولاً کاری دست و پا گیر و کند است و معمولاً نیاز به زمان و طی مراحل طولانی دارد، لذا در این مرحله از مطالعات، رایه راهکارهای بهسازی و توصیه‌ها در خصوص مدیریت آبیاری در چارچوب قوانین و مقررات جاری بوده است. البته باید اذعان داشت که مبنای قوانین به مراتب از مصوبات مراجع سطح بالای دولت (مثلاً مصوبات هیأت وزیران) محکم‌تر است و باید هر جا که ضرورت داشته باشد پیشنهاد تغییر، اصلاح یا تصویب قوانین جدید را مطرح کرد لیکن این باید به موازات اقدامات ممکن در بهسازی ساختار مدیریتی موجود و توسعه فرهنگ مشارکت و استفاده از روش‌های سازگار با قوانین جاری انجام پذیرد. زیرا تغییر در قانون مستلزم زمینه‌سازی قبلی است. در گزارش حاضر هر جا که تغییرات و اصلاحاتی پیشنهاد شده که مستلزم

مصوبات جدید است این مصوبه از حد مصوبه مجمع عمومی شرکت، و وزرای ذیربط یا در نهایت هیأت وزیران فراتر نبوده است.

- ارائه راهکارهای بهسازی بر توصیه تغییرات نهادین و بنیادی ترجیح داده شده است. چرا که غالباً تغییرات نهادین و بنیادی اگر بدون زمینه‌سازی قبلی و شناخت عمیق از کلیه عوامل ذینفع و مرتبط باشد، چه بسا در ابتدای کار با عکس‌العمل‌ها و برخوردهای افراطی و شدید مواجه می‌شود که پی‌آمد آن انحراف از مسیر و هدف تعیین شده قبلی و عدم دستیابی به نتایج مطلوب است. در واقع ارائه راهکارهای هدفمند چنانچه همراه با آینده‌نگری واقع‌بینانه باشد خود می‌تواند به تغییرات نهادین منجر شود.

- برای ایجاد تشکلهای و بطور کلی توسعه فرهنگ مشارکت باید از توسل به روش‌ها یا روش‌های یکسان در کلیه روستاها اجتناب کرد و حرکت‌ها در جهت دستیابی به تشکلهای و مشارکت مردمی به مفهوم واقعی آن باید متناسب با پتانسیل‌های موجود، فرهنگ و دانش بومی، نوع نهادها و ساختارهای موجود (تعاونی‌ها، انجمن‌ها، گروه‌های تشکیل شده برای هدف خاص) و مواردی از این قبیل باشد. هر زمینه مشارکتی موجود اگر چه مستقیماً ارتباطی به مدیریت آبیاری هم نداشته باشد می‌تواند نقطه شروعی برای رسیدن به تشکل آبران یا هدایت کشاورزان به سمت مشارکت در مدیریت شبکه آبیاری باشد. به عنوان مثال اگر در روستایی زمینه تحویل آب به نماینده آبران (شاربین) آن روستا وجود داشته باشد، باید به عنوان زمینه‌سازی یک تشکل تمام عیار آبی، شرایط تحویل آب به نماینده آبران را فراهم نمود.

- زمینه ایجاد تشکلهای چند سونگر به مراتب بیش از تمایل به ایجاد یک تشکل فقط با عنوان آبران و با هدف صرف مشارکت در امور آبیاری در روستاهای واقع در محدوده مطالعه وجود دارد و حرکت‌های این کارشناسان تاکنون در جهت ایجاد تشکلهای چند سونگر (چند منظوره) بوده است. حقیقت مطلب اینکه شرط توفیق را می‌توان واقع‌بینی و هماهنگی اهداف با نیازها دانست.

تحقق این شرط مستلزم توجه خاص به برخی ملاحظات اجتماعی و حتی سیاسی در مراحل مختلف برنامه‌ریزی است که گروه‌های انسانی به عنوان گروه‌های هدف از آن بهره خواهند برد. در نتیجه طبیعی است که لازمه توفیق برنامه، شناخت واقع‌بینانه و نگرش همه جانبه به نیازمندیهای این گروه‌ها در تأمین مشارکت واقعی آنها در اجرای برنامه‌ها باشد که برای نیل به هدف باید به این ملاحظات عمیقاً توجه کرد.

۱-۲-۱-۴- کارگاه‌های آموزشی - برنامه‌ریزی با شرکت مدیران و کارشناسان ارشد (شماره یک) و مدیران اجرایی و کارشناسان ذیربط امورهای آبیاری (شماره ۲) در آبان و آذر ماه ۱۳۷۹ برگزار شد، در

این کارگاه‌ها ضمن بررسی تاریخچه، هدف و لزوم احداث شبکه آبیاری سفیدرود و مسائل و مشکلات طبقه‌بندی و اولویت‌بندی آن‌ها، بحث و تبادل نظر راجع به روند برگزاری کارگاه، نقش مردم جوامع محلی در مدیریت آب شامل تأمین، توزیع، مصرف آب کشاورزی و نگهداری شبکه، مورد بررسی قرار گرفت و یادآوری شد که در گذشته جوامع بطور نظام‌مند و طبق برنامه نا نوشته ولی دقیق و منظم امور مربوطه را انجام می‌دادند ولی در دهه‌های اخیر با دخالت کارشناسان و مدیران دولتی آن نظام بهم خورد و نظام مناسب‌تری جایگزین آن نشد. این نوع دخالت‌ها باعث شد که به تدریج روش‌های کارآمد سنتی مدیریت آب از بین رفته و نظام تولید کشاورزی با مشکلات جدی روبرو شود. بطوریکه امروزه شاهد از بین رفتن تعداد قابل توجهی از قنات‌ها و نهرهای آب در مناطق مختلف کشور هستیم و این مسائل و مشکلات روز به روز بیشتر می‌شود. گفته شد شبکه آبیاری موجود با حدود ۲۲۷,۰۰۰ آب‌بر (شارب) در محدوده مطالعه، در حالیکه هنوز بخشی از آن ساخته نشده است فرسوده شده است، مدیران و کارشناسان حاضر در کارگاه‌ها بر این واقعیت اتفاق نظر داشتند که شبکه و تأسیسات موجود به تعمیرات وسیع و همه‌جانبه‌ای نیاز دارد تا روزآمد شود، تعمیرات و روزآمد کردن شبکه، اعمال مدیریت صحیح را می‌طلبد و این کار از طریق جلب مشارکت مردمی، ایجاد تشکل‌های آب‌بران و حضور فعال آنان در تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، نگهداری و بهره‌برداری (انتقال مدیریت آبیاری) امکان‌پذیر است. از دیگر اقدامات این کارگاه‌ها حصول وحدت‌نظر درباره ضرورت تشکیل کارگاه‌های آموزشی - برنامه‌ریزی مشارکتی در روستاهای پیشاهنگ بود. سپس با نظر مسئولین حاضر در کارگاه‌ها سه روستای پیشاهنگ (پایلوت) انتخاب شد و به ترتیبی که قبلاً گفته شد کارگاه‌های مذکور برگزار گردید. به همین ترتیب کارگاه شماره ۶ که در تاریخ ۸۰/۱۱/۴ با حضور استاندار استان گیلان، شماری از فرمانداران شهرستان‌های استان گیلان، مدیران و کارشناسان شرکت‌های سهامی آب منطقه‌ای و بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری، نمایندگان مهندسين مشاور پندام و سایر نهادهای ذیربط برگزار شد.

خلاصه اهم نتایج حاصل از برگزاری کارگاه‌های مذکور در جهت سازگاری شرکت بهره‌برداری با مشارکت‌های مردمی و انتقال مدیریت آبیاری عبارتند از:

لزوم گشایش فضای سازمانی جدید در شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان و شرکت بهره‌برداری برای گسترش فعالیت‌های مربوط به ایجاد تشکل‌های آب‌بران و کشاورزان و ظرفیت‌سازی برای نظارت و پایش فعالیت تشکل‌ها و هماهنگی با سازمان‌های ذیربط مانند سازمان جهاد کشاورزی در طرح‌های تجهیز و نوسازی مزارع. در این راستا توصیه شده است که تمامی شرکت‌های تعاونی تولید روستایی تشکیل شده در محدوده شبکه آبیاری سفیدرود با اساسنامه و وظایف مشخصی به عنوان تشکل‌های قانونی برای

انتقال مدیریت بهره‌برداری و نگهداری شناخته شوند و نسبت به تحویل حجمی آب به نمایندگان شرکت‌های مذکور اقدام گردد. پیشنهاد می‌شود برای آشنایی تعاونی‌های مذکور با مزایا و چگونگی تحویل حجمی آب به نمایندگان این تعاونی‌ها، نسبت به برگزاری کارگاه آموزشی - برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت اقدام شود. همچنین توصیه شد که برای سال ۱۳۸۱ حدود ۳۰ روستا در سطح شبکه (۱۰ روستا در هر یک از نواحی آبیاری) توسط شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان و شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری برای تشکیل کارگاه آموزشی - برنامه‌ریزی و ایجاد تشکل‌های کشاورزان و آب‌بران انتخاب گردد.

۴-۱-۲-۳- راهکارهای سازگار با بهسازی مدیریت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری؛

براساس نتایج حاصل از برگزاری کارگاه‌های مذکور و نیازها، راهکارهای زیر در ارتباط با شرکت بهره‌برداری پیشنهاد می‌شود:

- اصلاح اساسنامه و تغییر سهامداران شرکت بهره‌برداری

گرچه شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری گیلان همانند سایر شرکت‌های بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری، در حوزه عمل آب منطقه‌ای گیلان با هدف ساختار غیر دولتی و طبیعت خصوصی با وظایف معین تشکیل گردید، لیکن ترکیب سهامداران شرکت و میزان سهام هر یک از آنها نتوانسته است به شرکت‌های بهره‌برداری ساختاری خصوصی ببخشد. در آغاز شکل‌گیری شرکت‌های بهره‌برداری اصل بر این بود که حدود ۵۱ درصد سهام به زارعین و بهره‌برداران، ۲۵ درصد به وزارت کشاورزی و ۲۴ درصد به وزارت نیرو اختصاص یابد که این مهم تحقق نیافت و با وجودی که شرکت بهره‌برداری به عنوان متولی مدیریت شبکه‌های آبیاری بار مشکلات را تا حد زیادی از دوش آب منطقه‌ای برداشت، ولی خود قادر به رفع مشکلات و راهگشای رسیدن به اهداف خصوصی‌سازی نشد. اگر قرار باشد کماکان ۴۹ درصد سهام متعلق به دولت (آب منطقه‌ای) و ۵۱ درصد سهام به اشخاص حقوقی به ظاهر خصوصی (در واقع دولتی) تعلق داشته باشد، نه تنها بار مشکلات و نارسایی‌های شرکت بهره‌برداری کاهش نمی‌یابد، بلکه با توجه به نیازهای امروزه و مقتضیات زمان، سنگینی این بار روزافزون خواهد بود. به نظر اینجانبان باید در مورد شرکت بهره‌برداری اصل تفکر اولیه واگذاری ۵۱ درصد سهام به زارعین و بهره‌برداران (اشخاص حقیقی) بار دیگر تقویت و احیاء شود. وظایف و اهداف شرکت بهره‌برداری در ماده ۵ اساسنامه شرکت بطور مشخص درج شده است از جمله اهم این وظایف و اهداف شرکت در ماده ۵ اساسنامه بطور مشخص درج شده است از جمله اهم این وظایف می‌توان موارد زیر را نام برد:

- فراهم نمودن موجبات جلب مشارکت و همکاری کشاورزان در واحدهای بهره‌برداری از آب کشاورزی.

- همکاری و کوشش در جهت ایجاد تشکل‌های بهره‌برداران از آب.

لازم است موضوع مشارکت مردمی و در نهایت انتقال مدیریت آبیاری به تشکل‌های آب‌بران و ضرورت هماهنگی و سازگار شدن شرکت بهره‌برداری با نیازها و مقتضیات تشکل‌های آب‌بران در اهداف و وظایف شرکت گنجانده شود و به تبع آن در بخش‌های دیگر اساسنامه نیز پیش‌بینی‌های لازم به عمل آید. اقداماتی که در سال گذشته توسط دفتر نظام بهره‌برداری و حفاظت آبهای سطحی و مدیریت بهره‌برداری از سدها و شبکه‌های آبیاری و سازمان مدیریت منابع آب انجام گرفت می‌تواند الگوی مناسبی برای اصلاحات اساسنامه باشد. دفتر مذکور و گروه کارهای متشکله درخصوص «هماهنگ‌سازی نحوه ارتباط سازمان‌های آب منطقه‌ای با شرکت‌های بهره‌برداری و تدوین وظایف محوله» به منظور اصلاح متن اساسنامه تیپ شرکت‌های بهره‌برداری اقداماتی به عمل آورد (نهمین گردهمایی مدیران ارشد صنعت آب کشور در مورد بررسی مشکلات شرکت‌های بهره‌برداری - گردهمایی دی ماه ۱۳۷۹ معاونین بهره‌برداری شرکت‌های آب منطقه‌ای و مدیران عامل شرکت‌های بهره‌برداری و تشکیل گروه کار بازنگری اساسنامه‌های شرکت‌های بهره‌برداری)، در مورد سازگار نمودن اساسنامه شرکت بهره‌برداری با انتقال مدیریت آبیاری به تشکل‌های آب‌بران و همچنین تغییر سهامداران اقدامات مشابهی می‌تواند راهگشا باشد.

- اصلاح نمودار سازمانی شرکت بهره‌برداری

شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری گیلان از بدو تشکیل (اسفند ماه ۱۳۷۰) تا سال ۱۳۷۹ در چارچوب دومین نمودار سازمانی فعالیت داشته است. از اواخر سال ۱۳۷۹ نمودار سازمانی جدیدی را تجربه می‌کند که پیشنهاد آن بیش از یکسال قبل به شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان (ریاست مجمع شرکت بهره‌برداری) تسلیم شده بود. در این نمودار همانطور که در نگاره پیوست نشان داده شده است وظایف بهره‌برداری را معاونت بهره‌برداری عهده‌دار است که چهار امور آبیاری شرق گیلان، غرب گیلان، فومنات و مرکزی زیر نظر این معاونت می‌باشد، و وظایف تعمیرات و نگهداری در معاونت فنی و مهندسی متمرکز است که امور تعمیرات و نگهداری تأسیسات و ابنیه تحت سرپرستی این معاونت انجام وظیفه می‌نماید. نمودار سازمانی مذکور از جهات مختلف مورد نقد و بررسی قرار گرفته است و راهکارهای اصلاحی ارائه شده است که به دلیل ارتباط موضوع فقط به درج آن بخش از پیشنهادات مرتبط با مشارکت مردمی و ایجاد تشکل‌های آب‌بران اکتفا می‌شود.

در نمودار سازمانی شرکت بهره‌برداری با وجود اینکه موضوع مشارکت مردمی و ایجاد تشکل‌های آبربران به خصوص در سال‌های اخیر بطور جدی و به عنوان یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر در استان گیلان مطرح بوده است و در سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ نیز با همکاری‌های بسیار مؤثر شرکت بهره‌برداری گام‌های مفیدی برداشته شد، لیکن هیچ نوع پیش‌بینی به عنوان یک فعالیت موظف سازمانی در این نمودار پیش‌بینی نشده است. از طرفی هر نوع تغییر و اصلاح نمودار سازمانی مستلزم طی مراحل نسبتاً طولانی تشریفات اداری است و نیاز به زمان دارد، لذا به عنوان اقدامی به موقع و سریع، پیشنهاد شد کمیته‌ای از نمایندگان مطلع امورهای آبیاری، دفتر برنامه‌ریزی و معاونت فنی مهندسی تشکیل گردد. این کمیته در چارچوب شرح وظایف مدون، زیر نظر معاونت بهره‌برداری تا زمان اصلاح نمودار سازمانی شرکت با همکاری واحدی که در معاونت بهره‌برداری و امور مشترکین شرکت سهامی آب منطقه‌ای در شرف تشکیل است امور مربوط به ایجاد تشکل‌های آبربران و انتقال مدیریت را انجام دهد.

- سوق دادن امورهای آبیاری در جهت استقلال و عدم تمرکز:

تفویض اختیارات و مسئولیت‌ها و در نهایت استقلال بیشتر به امورهای آبیاری در واقع می‌تواند هسته اصلی شرکت‌های اقماری مطرح شده از سوی وزارت نیرو (سال ۱۳۷۲) را ایجاد نماید، امورهای مذکور از هر دو نقطه نظر ساختاری و تجربی از پتانسیل لازم برای قبولی مسئولیت و اختیارات بیشتر برخوردار هستند.

- تداوم فعالیت کمیته تمول اداری از دیدگاه سازگار نمودن شرکت بهره‌برداری با انتقال مدیریت به تشکل‌های آبربران:

با توجه به بخشنامه شماره ۵۶۴۵ مورخ ۷۸/۲/۱۴ ریاست جمهوری به کلیه دستگاه‌های اجرایی و سازمان‌های ستادی دولت، در جهت آماده‌سازی هر چه بیشتر دستگاه‌ها برای ایفای تعهدات برنامه سوم از جمله «تحول اداری»، شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری گیلان با هماهنگی با شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان در سال ۱۳۸۰ اقدام به تشکیل کمیته تحول اداری نموده است. این کمیته متشکل از مسئولین و کارشناسان امورهای اداری، مالی، بهره‌برداری و نگهداری است که هدایت آن را کارشناسان متخصص مدیریت اداری طرف قرارداد شرکت عهده‌دار هستند، فلسفه حضور این متخصصین در شرکت عبارتست از:

مسئله‌شناسی، راه‌حلیابی، کمک به شرکت در تجزیه و تحلیل مسائل و مشکلات و هدایت شرکت در جهتی که بتواند با همکاری و تفکر جمعی راه‌حل‌های شناسایی شده را تا حصول نتیجه دنبال کند. با تماس‌هایی که با این کمیته برقرار شد پیشنهاد گردید که موضوع ایجاد تشکل‌های آبربران و انتقال مدیریت

آبیاری نیز که با اهداف کمیته سازگاری لازم را دارد در فعالیتهای کمیته لحاظ شود. شایان ذکر است که ایجاد کمیته تحول اداری و عملکرد آن از زمان تشکیل، از اقدامات ارزشمند شرکت بهره‌برداري بوده است، چنانچه با توجه به وضعیت شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان و راهکارهای بهسازی ارائه شده توسط مهندسین مشاور پندام، این کمیته از نظر فنی نیز تقویت شود می‌تواند منشاء تحولات و تغییرات اساسی در شرکت بهره‌برداري و ادامه فعالیت‌های مربوط به ایجاد تشکلهای آب‌بران و انتقال مدیریت آبیاری گردد. بدین لحاظ پیشنهاد شد که ضمن تداوم کار این کمیته، شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان از همکاری مهندسین مشاور آگاه به عنوان گسترش دامنه عمل کمیته و بازوی فنی آن و همچنین نظارت بر کار شرکت بهره‌برداري و ارائه خدمات فنی مشاوره‌ای در امور بهره‌برداري و نگهداری شبکه استفاده نماید.

- اولویت‌ها و ضرورت بهسازی شبکه‌ها در رابطه با واگذاری مدیریت به تشکلهای مردمی (واگذاری قبل یا بعد از بهسازی)

معمولاً در واگذاری مدیریت نگهداری و بهره‌برداري همیشه این بحث وجود داشته است که آیا بهسازی شبکه آبیاری قبل از واگذاری به تشکلهای آب‌بران انجام شود یا پس از واگذاری به آنان؟ حقیقت این است که برای انجام این کار نمی‌توان و نباید نسخه واحدی نوشت و اقدامی یکسان توصیه کرد. بهسازی شبکه شامل مراحل و ابعاد مختلفی است. بخشی از آن مانند تعمیرات و بهسازی یا نوسازی کانال‌ها و دریاچه‌ها که از نظر حجم کار و تخصص یا هزینه متعارف و در مقیاس کوچک انجام‌پذیر است، می‌تواند انجام آن به تشکلهای واگذار شود و شرکت بهره‌برداري و سازمان آب منطقه‌ای یا اداره آبیاری مربوط، خدمات مشاوره‌ای فنی و نظارتی را در این مورد به تشکلهای ارائه نماید. هزینه‌های آن نیز براساس قرارداد و تفاهم‌نامه فیما بین و طبق طرح اجرایی از محل آب‌بهاء یا هر محل دیگر توسط خود تشکلهای پرداخت شود و تشکلهای بر اجرای آن نظارت نیز داشته باشند. در مورد بهسازی سطوح بالاتر شبکه شامل کانال‌های اصلی، سیستم‌های اندازه‌گیری و سازه‌های استاتیک و فنی و تأسیسات زیربنایی که حجم عملیات و جنبه تخصصی آن بالا می‌باشد، بهسازی باید قبل یا بعد از واگذاری مدیریت بهره‌برداري و نگهداری شبکه به تشکلهای طبق برنامه زمانی سازگار با اهداف واگذاری مدیریت انجام گیرد. بدیهی است حتی در این مورد هم در صورت ایجاد تشکل آب‌بران می‌توان از همکاری و مشارکت تشکلهای به منظور ارائه تسهیلات لازم و آشنایی با ابعاد و حجم کار بهره برد. تجربه‌ای که در طول برگزاری کارگاه آموزشی - مشارکتی کیاسرا حاصل شد، طرح مسأله مرمت و بهسازی دریاچه آبگیر کانال آبیاری کیاسرا بود. براساس تفاهم با

مسئولین شرکت بهره‌برداری و حمایت فنی آنان کار مرمت و تعمیر دریاچه توسط گروه آبیاری روستای کیاسرا انجام شد و هزینه‌های مربوطه نیز توسط خود روستائیان پرداخت گردید.

۳-۱-۴- خلاصه عملکرد تشکل‌های ایجاد شده

به دنبال به وجود آمدن تشکل‌های آب‌بران روستاهای پیشاهنگ سیاهگوراب و کیاسرا، اعضای تشکل‌های مذکور اقداماتی به شرح زیر به عمل آوردند:

- تدوین و تنظیم شرح وظایف تشکل
- ایجاد گروه‌های کار با مسئولیت مشخص
- اعلام آمادگی برای قبول مسئولیت مدیریت بهره‌برداری و نگهداری در قالب شرح وظایف تدوین شده به شرح فوق
- انجام برخی عملیات تعمیراتی در شبکه محدوده روستا
- لایروبی نهرها
- جمع آوری بخش قابل توجهی از آب‌بهاء
- حفظ ارتباط مداوم با تسهیل‌گران، شرکت بهره‌برداری، آب منطقه‌ای و سایر نهادها و سازمان‌های ذیربط
- حضور در جلساتی که حسب مورد در شرکت بهره‌برداری تشکیل می‌گردد
- شایان ذکر اینکه به موازات اقدامات فوق، در جهت تقویت تشکل‌های مذکور و گسترش ایجاد تشکل‌ها در سطح شبکه تلاش‌های پی‌گیر و مؤثری از سوی شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان و شرکت بهره‌برداری، صورت می‌گیرد.

نگاره تفصیلی مدیریت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی
۸ آبان ماه ۱۳۸۱

راهبردها و مبانی بهسازی ساختار مدیریت بهره‌برداری شبکه‌های آبیاری
و واگذاری آن به تشکلهای آب‌بران

هرمز فطورچی^۱

۱- بررسی مسائل اجتماعی ایجاد تشکلهای مدیریت آبیاری توسط آب‌بران

مقدمه

در بررسی تشکلهای روستایی هر منطقه وجود یک روحیه اجتماعی ناشی از همیاری‌های سنتی و تعاون علمی و عملی واقعی برای موفقیت‌های آن الزامی است. به طور کلی پارامترهای تحقیقی و مطالعات از دو زاویه عمومی (GENERAL) و ناحیه‌ای (REGIONAL) مورد نگرش قرار می‌گیرد و دریافت مسائل روستایی به شیوه ناحیه‌ای است با این شرح که اصولاً روستا در اثر کمک و همکاری و کار اشتراکی و خود یاری افراد ده در هر منطقه متناسب با شرایط جغرافیایی و اجتماعی و فرهنگی، منابع کشاورزی، آب و سایر منابع طبیعی آن قابل تعریف است. واقعیت این است که تشکل یک جریان یک سویه نیست که بتوان همه مشکلاتش را در درون آن حل کرد این شکل‌گیری نیز مانند بسیاری از فعالیت‌های دیگر با جریان‌های مختلف سرمایه‌گذاری اقتصادی، فرهنگی و ... ارتباط تنگاتنگی دارد و نمی‌توان این بخش را به طور مجزا از سایر بخش‌ها مورد بررسی قرار داد عوامل متعددی بر تشکلهای روستایی تأثیرگذار و تأثیرپذیرند که شناخت مختصات عوامل تأثیرگذار و تأثیرپذیر از ضروریات این مهم محسوب می‌شود. زیرا هر ملاک و ضابطه‌ای به تنهایی ضعیف‌تر از آن است که بتواند معرف واقعی تشکل روستایی باشد مضافاً اینکه عوامل مختلفی در شکل‌گیری تشکل منسجم و پایدار مؤثر می‌باشند. به هر حال هر تشکل می‌تواند به اتکای عوامل طبیعی و یا انسانی و زراعی خود نوعی از وحدت و یکپارچگی و یکنواختی را ارائه دهد که در این راستا تا زمانی که میزان تولید یک واحد روستایی برابر میزان نیاز افراد ساکن آن منطقه بوده است بدون شک بحرانی از

لحاظ اقتصادی و اجتماعی پیش نمی‌آید و بین عوامل تولید و مصرف تعادلی در حد متناسب با سطح زندگی برقرار است اما به محض اینکه به هر دلیل نارسایی در عوامل تولید ایجاد شود بحران‌های مربوطه اثرات خود را نمایان خواهد ساخت.

بنابراین هسته مرکزی هر تشکل را در سطح ده علاوه بر عامل زمان و مکان عوامل مختلف تولید تشکیل می‌دهند که علاوه بر بخش آب، روحیه اجتماعی، سرمایه، سطح تکنیک و دانش زراعی، جمعیت، میزان کارایی فنی، میزان نیروی انسانی ماهر و بالاخره نوع و کل تولید زراعی و نوع معیشت و مالکیت و نظام بهره‌وری و ... را نیز شامل می‌شود. زیرا عامل آب و آبیاری از جمله عوامل مهم تولیدات زراعی محسوب می‌شوند ولی نمی‌تواند مستقیماً بدون در نظر گرفتن سایر پارامترهای مختلف زراعی و سنتی به عنوان شاخص تحلیلی در مباحث تشکل‌های روستایی مورد عمل قرار گیرد.

به هر حال همراه با در نظر گرفتن پارامترهای بخش آب سایر عوامل تأثیرگذار و تأثیرپذیر در بخش تولید و رونق اقتصادی و اجتماعی روستا نیز می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. ولی به هر حال در منطقه گیلان که زراعت شالی به عنوان زراعت غالب محسوب و در مساحتی حدود ۲۳۰ هزار هکتار زارعین به زراعت برنج اشتغال دارند و اکثر زارعین از شبکه آبیاری سفیدرود آب مورد نظر خود را تأمین می‌نمایند لذا به تناسب دسترسی به میزان آب و عامل آبیاری، بخش آب در افزایش سطح تولید و بهبود شرایط اقتصادی و اجتماعی از ارزش خاصی برخوردار است.

با توجه به اهمیت آب و وابستگی کشاورزی منطقه به منابع آبی و بهره‌برداری صحیح آن نیاز به تشکل‌های مربوطه کاملاً احساس می‌شود، مروری بر سوابق تشکل‌ها که در طول تاریخ شکل گرفته و شکوفا شده‌اند نشانگر این واقعیت است که وجود آب و امکان دسترسی به آن از جمله عوامل استحکام و استمرار آنها بوده است. نقش‌پذیری آب در شکل گرفتن تمدن‌ها و تجمع و تشکل‌ها از عوامل عمده محسوب می‌شود. در طرح‌های قدیمی و کهن توسعه منابع آب در مقایسه با شرایط کنونی آن که اولاً تأسیسات آبی اساساً به صورت منفرد و در فواصل دور از یکدیگر قرار داشته‌اند، علاوه بر آن منابع آب موجود نیز بسیار فراتر از نیاز آبی جوامع بوده است بدین ترتیب عمده‌ترین کارهایی که در آن زمان‌ها انجام می‌گرفت مبتنی بر بهره‌برداری و توسعه منابع آب بدون ایجاد تغییر در رژیم طبیعی رودخانه‌ها بوده است. افزایش جمعیت و نیاز به تولید بیشتر مواد غذایی از طریق آبیاری اراضی به شیوه‌های مختلف، تغییر در الگوی زندگی جامعه روستایی، افزایش تقاضا، نیاز به توسعه در کلیه شئون اقتصادی جامعه روستایی و افزایش آگاهی آن درباره بهره‌برداری مطلوب و بهینه از منابع آب و شبکه‌های توزیع و سازه‌های مربوطه و ... سبب شده که در رژیم طبیعی رودخانه‌ها یا سایر منابع آبی دخالت و با ایجاد تأسیسات گوناگون ذخیره و توزیع آب شرایط طبیعی را به منظور نیازهای خود تغییر دهد. بدین ترتیب

آب این ماده حیاتی اکنون نه تنها به یک عنصر مؤثر در توسعه ملی بلکه منطقه‌ای و بین‌المللی نیز تبدیل شده است و نیز در شرایط فعلی بهره‌برداری از آب میزان منابع آب شیرین رو به کاهش نهاده و فعالیت‌ها و دخالت‌های بی‌رویه در چرخه آب موجب آلودگی، تخریب و ضایع شدن کیفیت آب نیز شده است بنابراین از جمله اصلی‌ترین وظایفی که همواره مطرح است افزایش مشارکت آگاهانه آحاد جامعه روستایی به عنوان مصرف‌کنندگان نهایی آب در سطح ده برای امور کشاورزی و استفاده اصولی و بهینه و معنی دار از شبکه‌های آبیاری و سایر منابع آبی می‌باشد.

مشارکت مردم و تشکل‌های مربوطه جهت سازگاری با تقویت نقش آب در دو بخش قابل تعریف است.

۱- راه‌هایی که غالباً به صورت احداث تأسیسات مدرن و تأسیسات عظیم آبی نمود پیدا کرده و هدف آن عرضه هرچه بیشتر آب می‌باشد.

۲- راه‌هایی که با بهره‌برداری بهتر و کاراتر از آب تأمین شده از طریق وضع قوانین، تدوین آیین نامه‌ها، استفاده از ابزارهای اقتصادی، برنامه ریزی، نظارت و مشارکت مردم نمود پیدا می‌نماید که صرفه‌جویی در مصرف آب و استفاده اقتصادی تر و کاراتر از آب و هدایت فعالیت‌های بخش غیر دولتی در بهره‌برداری از منابع آبی و ... و حداکثر استفاده از پتانسیل بخش آب و خاک می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

در صورتی که این سازگاری ایجاد شود افزایش سهم مشارکت مردم و تشویق به نگهداری و مراقبت از تأسیسات و شبکه‌های مختلف توزیع آب و کنترل و کاهش تلفات آب و ... می‌تواند کارساز باشد و اقدامات حمایتی و اعتباری دولت نیز این کارسازی را به نحو مؤثرتری کاراتر خواهد نمود و برعکس چنانچه این سازگاری ایجاد نشود گسترش مشارکت مردم و شکل‌گیری تشکل‌های روستایی به تدریج فاقد توان لازم برای بقاء و توسعه خود خواهد بود.

۲- راهبردهای توصیه شده جهت بقاء و کاربرد تشکل‌های مردمی

در تمامی مراحل مطالعاتی که به منظور شناخت عوامل بقاء و پایدار بودن تشکل‌های روستایی و همچنین بهبود و کیفیت زندگی جامعه روستایی صورت می‌گیرد هسته مرکزی اقدامات براساس (RASONALISME) (ارزش و اصالت دادن به تفکر جامعه روستایی) و راهبردهای مشروحه زیر می‌باشد.

الف - خطمشی و مقتضیات شناخت کلی مورفولوژی روستا

ب - مشاوره و تفاهم

ج - تجمع و تجزیه و تحلیل اطلاعات

د - تدوین تدابیر و راهکارها

ه - برنامه‌ریزی و اجرای طرح

الف - خط‌مشی و مقتضیات شناخت کلی مورفولوژی روستا

در ایجاد هر تشکل خاصه تشکل‌های روستایی مسائل مربوط به آن را که عمده‌ترین آنها عبارتست از شناخت همه جانبه محیط طبیعی و انسانی ده و دریافت استعدادهاى بالقوه و بالفعل آن به نحوی که این شناخت بتواند راهنمایی صدیق در امر برنامه‌ریزی جهت ایجاد یک تشکل پایدار و اصولی برای آحاد متشکل آن باشد را نمی‌توان نادیده گرفت بدیهی است این شناخت می‌بایستی همه جانبه باشد. مسائل و موضوعات مربوط به مشارکت مردمی کشاورزان را نمی‌توان به طریق انتزاعی و تجریدی مطالعه کرد بلکه جهت استمرار و بقای یک تشکل مفهومی می‌بایستی همه موضوعاتی را که به نحوی از انحاء در ایجاد و بقاء و پایداری و کاربرد آن تشکل مدخلیت دارند با اولویت‌بندی و پیوستگی و توازن مورد بررسی قرار داد فی‌المثل وضع آب را بی‌اطلاع از وضع جغرافیایی و شرایط طبیعی و الگوی کشت و منابع آب پوشش گیاهی و میزان تولید و آب قابل دسترس و نحوه توزیع و انتقال آب و میزان درآمد سرانه و فعالیت‌ها و استعدادهای مردم و نظام معیشتی و ... نمی‌توان مورد تحقیق قرار داد.

بنابراین چنین شناختی به طریق مطالعات مفهومی و تلفیقی و ترکیبی اثرات مثبت‌تری خواهد داشت چنین شناختی عوامل مشروحه زیر را شامل می‌شود:

۱- شناسایی محیط طبیعی با توجه به ابعاد مشارکت

۲- شناسایی محیط اقتصادی با توجه به ابعاد مشارکت

۳- شناسایی محیط اجتماعی با توجه به ابعاد مشارکت

۴- شناسایی زندگی و کار در روستا با توجه به ابعاد مشارکت

در هریک از چهار شناسایی فوق نحوه ارتباط طبیعی و منطقی و علمی بین موضوعات فوق کاملاً ضروری به نظر می‌رسد.

مطالعه رابطه محیط طبیعی با گروه انسان‌های ساکن آن کاریست غیر قابل اغماض و اما کسب اطلاعات مربوط به محیط طبیعی یک روستا نباید صرفاً مبتنی بر مدارک و منابع گذشته باشد بلکه صحیح آن است که این مطالعه هرچه بیشتر بر پایه مشاهدات و واقعیات در منطقه مورد نظر متکی باشد.

از نظر نتیجه‌گیری مطلوب مطالعاتی، پارامترهای مطالعاتی در یک منظومه روستا و یا در یک واحد همگن قرار دارند و مجموعه این بخش‌ها در واحد منطقه‌ای به شکل آکادمیک قابل تعریف است و این شناخت‌ها در صورت تکمیل بهتر می‌توانند ما را به استخراج قوانین و راهبردهای لازم هدایت و بسیاری از

نکات پوشیده را نمایان سازند. بنابراین پس از وقوف به مسائل طبیعی و اکولوژیک منطقه شناسایی عوامل انسانی آبران، نوع معیشت و محیط اقتصادی و پس از آن مسائل اجتماعی و اداره تشکل و بالاخره تحلیل آداب و رسوم و روانشناسی کار و معیارهای زیست آنان مورد نظر قرار خواهد گرفت. این ترتیب مطالعه که برای اکثر کشورهای در حال توسعه توصیه شده (براساس نتیجه‌گیری‌های حاصله) بهتر می‌تواند جامعه و محیط فراگیر تشکل‌های مربوطه را درک و از طریق تسلط بر نقاط ضعف و قوت آن به کمک مشارکت‌های مردمی بر نارسایی‌های آن فائق آید.

ب - مشاوره و تفاهم

تفاهم به معنی دستیابی به یک موافقت اصولی بر سر نحوه عمل است. این جزء راهبرد فرآیند و عرصه‌ای را فراهم می‌آورد تا شرکت‌کنندگان بر سر نحوه ایجاد تشکل پایدار خود به تفاهم برسند. این کار ممکن است از طریق گردهمایی و کارگاه‌های آموزشی عمومی بررسی افکار و نظرات، پیشنهادات مکتوب و شفاهی و بحث عمومی در محدوده موضوع مورد نظر باشد این وسیله‌ای است که علاقمندان و افراد ذینفع به این ترتیب می‌توانند در تدوین راهبرد مشارکت کنند. بدین نحو می‌توان اطمینان حاصل کرد که این راهبرد تفاهم همه مشارکت‌کنندگان را در زمینه‌های زیر تأمین کرده و بازتاب نیازهای اصولی آنها باشد.

۱- اهداف تشکل

۲- مسائلی که باید حل شود و اطلاعاتی که برای تصمیم‌گیری درست لازم است

۳- تمهیدات و روش‌ها و اقدام‌های لازم برای دستیابی به تشکل پایدار

این کار همچنین به تمامی طرف‌ها در اجرای راهبرد سهمی می‌دهد و امکان مشارکت مؤثر آنها را فراهم می‌آورد، به این ترتیب احتمال این را که راهبرد به اجرا در آید افزایش می‌دهد.

ج - جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات

راهبردهای مؤثر بر مبنای واقعیت‌ها و ادارک‌های مربوطه شکل می‌گیرند. این جزء راهبرد اطلاعات لازم را برای اخذ تصمیمات مؤثر جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل می‌کند. اطلاعات لازم در زمینه‌های زیر می‌باشد:

۱- مردم، وضعیت و روند جمعیت، اشتغال و کاربری منابع، ارزش‌ها و تلقی‌ها و کنش متقابل بین جوامع

و گروه‌های ذینفع، منافع مشترک و سازش‌پذیری‌ها، برخوردهای قابل اجتناب و غیرقابل اجتناب.

۲- اقتصاد، وضعیت و روند بخش‌های عمده اقتصادی و به خصوص بخش‌های متکی بر منابع آب و

خاک، تولید کشاورزی و ... اهمیت اقتصادی و اجتماعی آنها به خودی خود و در ارتباط با سایر

بخش‌ها، استعداد آنها برای پیشبرد اهداف کاربردی، و اینکه برای حفظ پایه‌های منابع آنها چه عواملی می‌توانند مدخلیت داشته باشند.

۳- منابع آب، سیستم و وضع خطوط انتقال و توزیع آب، آب قابل دسترسی میزان و نوع منابع آبی، سازه‌ها و... و اینکه برای حفظ و احیاء بهبود و استفاده پایدار آنها چه عواملی کارساز می‌باشند.

۴- کشاورزی، راندمان محصول در واحد سطح نوع کشت الگوی کشت، بازاریابی کشت غالب حاصلخیزی خاک و... و اینکه برای حفظ و احیاء بهبود و استفاده پایدار از آنها چه عواملی مورد نیاز می‌باشد.

۵- سایر منابع طبیعی، محیط زیست روند منابع تجدید شونده و غیرقابل تجدید، و اینکه برای حفظ احیاء و بهبود و استفاده پایدار آنها چه عواملی مدخلیت دارند.

۶- نهادها، قوانین و عواملی که تشکلهای کاربردی و پایدار را حمایت یا باعث ناپایداری آن می‌گردند. در این زمینه استفاده از نظرات و پیشنهادات و گزارشات سازمان‌های دولتی، جوامع دانشگاهی و سایر سازمان‌های پژوهشی و آموزشی و افکار عمومی (این اطلاعات از طریق مشاوره تهیه می‌شود) همچنین استفاده از مطالعات زمینه که به منظور تهیه راهبرد انجام گیرد ضرورت دارد.

- ماهیت و ابعاد موضوعات و مسائلی که به تصمیم‌گیری طرف‌های شرکت کننده در راهبرد کمک کند، مقدار اطلاعات مورد نیاز را معین می‌سازد.

این اقدام صرفاً جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات و همچنین جدا کردن مطالب ثابت شده از نظرات و عقایدی است که هنوز به اثبات نرسیده‌اند. در این بین پرسش‌های مهمی که نیازمند بررسی بیشتری باشد خود را نشان می‌دهد.

د - تدوین تدابیر و راهکارها

این جزء بر مبنای تجزیه و تحلیل اطلاعات از طریق مشاوره و ایجاد تفاهم به وجود می‌آید. وظیفه این جزء ایجاد راهکارهای مورد توافق در جهت دستیابی به تشکل پایدار و به خصوص موارد زیر است:

۱- ایجاد تشکل کاربردی به منظور تعمیم اقتصاد پویا که با ارزش‌ها و نیازهای طرف‌های مشارکت همخوانی داشته باشد.

۲- تخصیص و هماهنگی منابع بین بخش‌های مختلف عوامل و مؤلفه‌های بنیانی تشکل

۳- حمایت از توسعه و گسترش هر بخش و تأمین پایه‌های منابع

۴- بهبود روند تصمیم‌گیری و حل مناقشاتی که ممکن است پیش آید، از جمله ایجاد ساز و کار لازم برای اتخاذ تصمیم در مواردی که چنین مناقشاتی روی می‌دهد

۵- کاهش ضایعات منابع و دستیابی به یک سطح پایدار از مصرف آنها

ه- برنامه‌ریزی و اجرای طرح

یک طرح اجرایی معین می‌کند که راهکارهای مورد توافق از جانب طرف‌های مشارکت‌کننده چگونه به اجرا درآید. این جزء را می‌توان به دو بخش تقسیم کرد:

۱- سمت و جهت راهبرد که عملیات مورد نیاز را به طور کلی توصیف می‌کند و اقدامات ویژه‌ای که طی مدت ۲ الی سه سال باید صورت بگیرد: برای هر اقدام ویژه معمولاً بودجه‌ای در نظر گرفته می‌شود. طرح اجرایی شامل روند ردیابی و ارزشیابی اجرا و نتایج حاصله آن نیز می‌شود.

۲- اکثر مشارکت‌کنندگان ممکن است در درک برخی از موضوع‌های مطروحه دچار ابهاماتی شوند که در این صورت یک مدل از چگونگی شکل گرفتن تشکلهای می‌تواند به نمایش گذارده شود بدین ترتیب توصیف دقیق‌تر اهداف راهبرد، جلب حمایت عمومی، آزمون اجرایی بودن و مؤثر بودن اقدامات پیشنهادی و شیوه‌های عملی کاهش درگیری و افزایش سازش‌پذیری بین کاربران منابع نیز مطرح خواهد شد.

طرح‌های نمایشی همچنین وسیله‌ای برای تفهیم بیشتر کاربرد اهداف طرح می‌باشد منظور از این فرایند ایجاد تمهیداتی است که مانع از این توهم شود که راهبرد، تشکل و ... همه فقط صحبت و شعار است و پای عمل در بین نیست.

۴- بررسی زمینه‌های اجتماعی جهت تشکیل تشکلهای روستایی پایدار

واگذاری مدیریت آبیاری به مصرف‌کنندگان آب به تدریج در اکثر کشورهای در حال توسعه در شرف تکوین است که در اثر اعمال آن تشکلهای محلی مصرف‌کنندگان آب اختیار مدیریت بهره‌برداری و نگهداری شبکه را در دست می‌گیرند که در این راستا با حمایت و نظارت دولت نقش سازمان‌های دولتی ذیربط به تدریج کاهش می‌یابد و به همان نسبت نقش مسئولیت‌پذیری تشکلهای محلی افزون می‌گردد. برای اعمال سریع و کارآمد این راهبرد می‌بایستی نهایت تلاش شود تا نقش‌پذیری مدیریت زارعین (Fmis - FARMER MANAGED IRRIGATION SYSTEM) با سازمان‌های دولتی گره نخورد و در این راستا می‌بایستی نهایت تلاش شود تا ضمن رعایت اصول راسیونالیسم (ارزش و اصالت دادن به تفکر روستائیان) ارتباط دلگرم‌کننده‌ای بین مدیریت محلی و سازمان‌های دولتی ذیربط برقرار شود هر اندازه این اعتماد و احترام متقابل بیشتر باشد تداوم و استمرار موفقیت حاصله نیز بیشتر خواهد شد. برای اعمال و کارآمدی این راهبرد لزوماً علاوه بر ترغیب گروه کار و کشاورزان سازمان‌های دولتی نیز می‌توانند اقدامات مؤثری انجام دهند که اثرات بنیادی و دلگرمی بیشتری را برای آب‌بران فراهم سازند.

- زارعین می‌بایستی در حین تشکیل تشکلهای به این باور برسند که به تدریج از مسئولیت‌های دولتی کاسته شده و به مسئولیت‌های آنان به همان نسبت افزوده می‌گردد و بدین لحاظ هر اندازه آب‌بران بهبود در شرایط اجتماعی و اقتصادی خود را حس نمایند با دلگرمی بیشتری در جهت پیشرفت امور تلاش می‌نمایند.

جامعه روستایی برای ماندگاری تشکل لازم است راهبردها را با نیازها و قابلیت‌های خود سازگار کنند و آنها را به کار ببندند، مضافاً به اینکه برای تأمین نیازهای اساسی و حیاتی خویش به شبکه و بخش آب و خاک وابسته‌اند. چنانچه این منابع نقصان یابد و یا در نگهداری و مراقبت از آن کوتاهی شود اثرات ناخوشایندی در زندگی آنان به جای خواهد گذاشت.

بخش عمده از شالیزارهای گیلان آب مورد نیاز خود را از طریق شبکه‌های ساخته شده و متعلق به دولت که توسط سازمان‌های دولتی اداره می‌شود تأمین می‌کنند سازمان‌های دولتی ذیربط حفظ منابع تأمین‌کننده آب مخزن سدها و کانال‌های اصلی و مالکیت و مسئولیت نگهداری و بهره‌برداری از شبکه را به عهده دارد و از طریق دریافت آب بها از زارعین قسمت اعظمی از اعتبارات مالی مربوطه را تأمین می‌نمایند. مشورت سازمان‌های دولتی با نمایندگان کشاورزان در مورد سیاست‌گذاری مربوط به بهره‌برداری و توزیع و انتقال آب و نگهداری از شبکه کلاسیک و مستمر نمی‌باشد ولی در حال حاضر نهایت سعی می‌شود به ترتیب مؤثرتری نسبت به تداوم این مهم و تشکیل تشکلهای روستایی جهت مدیریت و نگهداری شبکه‌های آبیاری با مدیریت زارعین از طریق تفویض تدریجی و آگاهانه مدیریت دولتی به تشکلهای محلی نسبت به افزایش بهره‌وری، بهبود ساختار و ایجاد تشکیلات مورد نظر، تصمیمات مطمئن و جدی برای انتقال مدیریت همزمان با آموزش اتخاذ نمایند بدیهی است جستجو برای یافتن یک رویکرد جدید هر اندازه با توجه بیشتری به موقعیت مکانی و اجتماعی و راسیونالیسم و... انجام گیرد پیشبرد این راهبرد اصولی و سهل‌تر خواهد بود. هدف از تأکید مجدد بر روند فکری کنونی پیرامون افزایش بهره‌وری از طریق مدیریت زارعین در شبکه‌های آبیاری به گونه ای است که هم دولت و هم زارعین به لحاظ تفکر برای نگهداری بهتر از شبکه‌های آبیاری و وصول آب بها و توزیع و انتقال آب و ... می‌توانند امیدوار باشند که انجام امور برای پیشرفت و پیشبرد منطقی در زمینه‌های مورد نظر افزایش می‌یابد. که در این راستا معاضدت و مساعدت و حمایت‌های نظارتی و فنی و اعتباری دولت همراه با آماده‌سازی زمینه‌های ترغیب مردمی برای ایجاد تشکلهای محلی بنیادی و کاربردی که دارای مفهوم آکادمیک و محتوایی بوده و در انجام امور نقش‌پذیری تعریف شده‌ای داشته باشد می‌تواند به انجام امور کمک کند تا شکل‌پذیری مشارکت زارعین به نحو مطلوب‌تری تحقق پذیرد.

- تغییر شیوه مدیریت در شبکه‌های آبیاری در مرحله اول برای اکثر جامعه روستایی تغییر عمده‌ای محسوب خواهد شد زیرا روستایی به این نکته واقف است که حیات او و خانواده‌اش در شرایط متعارفی به منابع زمین خاصه بخش آب و خاک وابسته است زیرا اگر این منابع نقصان و یا آشفته شود خطر آن وجود دارد که نیازهای خود و حتی نسل‌های پس از آن تأمین نگردد بنابراین استفاده صحیح از منابع و سیستم‌های طبیعی و بهینه سازی آن می‌تواند زمینه مطلوبتری در تقویت و انتقال مدیریت آبیاری و مشارکت کشاورزان فراهم سازد. با توجه به شکل فیزیکی شبکه هر منطقه دارای امکانات و محدودیت‌های خاص خود می‌باشد و شناخت دقیق مختصات این شرایط و عوامل تأثیرگذار و تأثیرپذیر و اینکه تجربه نشان می‌دهد که کشاورزان در ابتدا در به عهده گرفتن مدیریت آبیاری به علت مقاومت ذاتی خود در مقابل هر تغییر و عدم اعتماد به مدیریت شبکه به علت نداشتن تجربه و آموزش در آن زمینه با دغدغه خاطر و شک و تردید مواجه می‌شوند بنابراین در مراحل اولیه باید تلاش‌های شدیدتری برای بیان واقعیت و جهت دادن آنها صورت گیرد. پیش‌بینی موارد اختلاف توافق و تقویت موارد توافق و حل تدریجی عوامل بروز اختلاف و انعکاس و یا نمایش تصویری واقع‌بینانه و حقیقی و اشتراک آزادانه کشاورزان جهت تشکیل تشکلهای با مدیریت زارعین و اثرات بنیانی مفیدی که اینگونه مشارکت‌ها در وضع اجتماعی و اقتصادی آنها داشته و می‌تواند داشته باشد در مراحل اولیه تشکیل تشکلهای روستایی از ضروریات مهم محسوب می‌شود. مسائل مربوط به ایجاد انگیزه و ترغیب و آموزش جهت مشارکت کشاورزان در تصمیم‌گیری تعیین سیاست توزیع آب و چگونگی اجرای توزیع آب در مراحل و مقاطع مختلف مطلع کردن کشاورزان از حقوق آب و موضوعات مربوط به بخش توزیع و انتقال و نگهداری و بهره‌برداری و ساختار تأسیسات شبکه‌های آبیاری و همچنین برنامه کشت و بهسازی اراضی و ازدیاد محصول در واحد سطح، بهبود محیط زیست محدوده سطوح زیر کشت از طریق درختکاری و تبدیل زمین‌های اطراف و زمین‌های بایر به فضای سبز، کنترل آب مصرفی اعضاء تشکلهای و توصیه به آنها برای بهبود و بالا بردن بازدهی آبیاری نگهداری و تعمیرات شبکه توزیع از بالادست (محل تحویل آب) تا نقاط خروجی، وضع هزینه‌های آب و هزینه‌های خدمات و ... در حین تشکیل تشکلهای با صمیمیت و ترجیحاً با زبان محلی مورد بررسی و مشاوره و تفهیم قرار گیرد.

- در ابتدای کار لازم است از اثرات تشکلهای پایدار، آگاهی بیشتری به کشاورزان داده شود زیرا این یک اصل راهنما برای تشکلهای روستایی محسوب می‌شود که در تسریع بهبود کیفیت زندگی جامعه روستایی هم کاملاً مورد توجه قرار دارد بنابراین پذیرش الگوی جدید در گرو آن است که جامعه روستایی و سازمان‌های دولتی در شیوه نگرش و عمل خود راه کارهای بنیادی و کاربردی را اعمال نمایند.

احترام به راسیونالیسم جامعه روستایی با همکاری و هم‌آهنگی و صمیمیت در برنامه‌ریزی و اقدامات در تمام سطوح خاصه سازمان‌های دولتی که اقدامات راهبردی را در اختیار دارند می‌تواند در انسجام و قوت و قدرت تشکل‌های محلی گنجانیده شود زیرا در این صورت است که تشکل‌های محلی بهتر می‌توانند در ابتدای کار قابلیت اداره منبعی را که خود بدان وابسته‌اند داشته باشند و در تصمیم‌گیری‌هایی که بر آنان تأثیر می‌گذارد مشارکت مؤثر کنند. لذا این کار با تلاش و رغبت جامعه روستایی و حمایت‌های دولتی و اینکه انسان محور است در شیوه اقدامات و راهکارها بهتر قابل تعمیم است.

تشکل‌های محلی خاصه تشکل‌های روستایی که محور اصلی آن انسان و ارزش و اصالت دادن به تفکرات و اندیشه‌های جامعه روستایی از جمله عوامل پایداری آن محسوب می‌شود کانون اصلی بررسی و بخش عمده‌ای از واقعیت‌های اجتماعی هستند که برای بقاء و کاربرد و توسعه پایدار آن می‌بایستی مورد توجه قرار گیرد اما اگر این گونه تشکل‌ها از قدرت عمل لازم بی‌بهره باشند از آنها کار چندانی برنمی‌آید. این تشکل‌ها با توجه به منافع جوامع بزرگتر از خود و شناخت نیازها و معیارهای واقعی عوامل زیربنایی آبیاری و نگهداری و بهسازی شبکه‌ها و ایجاد علاقه و رغبت و فعالیت زارعی می‌تواند اهرم‌های اصلی اقدامات راهبردی را در اختیار داشته باشد که توجه و حمایت‌های دولتی به موقع و در مقاطع مختلف می‌تواند در پیشبرد و پیشرفت این اقدامات فوق‌العاده مؤثر باشد زیرا استمرار توجه و هدایت و حمایت‌های ضروری دولت و میل و رغبت واقعی کشاورزان و راسیونالیسم در روند شکل‌گیری و پایداری تشکل‌های روستایی از ضروریات محسوب می‌شود. جوامع روستایی در حال حاضر وابستگی تامی به قدرت دولت دارد. به این جامعه با مشاوره و تفاهم تأکید می‌گردد که منافع آتی به منافع آنی ارجحیت دارد و مهمترین عوامل برای توسعه اقتصادی از طریق ایجاد تشکل‌ها که براساس بهبود و افزایش تولید محصولات گوناگون زراعی و کشاورزی متکی است همانا زمینه‌های فرهنگی است که اگر در بین آن مردم به وجود آید می‌تواند توسعه اقتصادی مطمئن را به دنبال داشته باشد اگر می‌خواهیم در توانمندی و خودکفایی تشکل‌ها تلاش کنیم باید ویژگی‌های فرهنگی موجود در روستاها را به خوبی دریابیم و با توجه به این ویژگی‌ها برای توانمندسازی تشکل‌های روستایی با اصول تقدیرگرایی و نوآوری، اعتماد متقابل و همدلی در زمینه‌های مورد نظر، توجه به سنن و ارزش‌های معنوی و ملی و فن‌آوری بومی و سنتی، پدید آوردن فرصت‌های اقتصادی و اجتماعی، ایجاد انگیزه و ابتکار، بررسی عوامل پیروزی و ناکامی شناخت کمبودها و ضعف‌ها و قوت و قدرت‌ها، مهارکردن حادثه و ممانعت از گسترش آن و ... برنامه‌ریزی کنیم.

بدیهی است در این راستا نقش‌پذیری کارشناسانی که با جوامع محلی در ارتباط و در تماس هستند و به فرهنگ و ساختار اجتماعی و اقتصادی و منابع آب و خاک منطقه مورد نظر آشنایی کامل دارند از اصول اولیه تهیه بستر مناسب برای تشکیل تشکل‌های روستایی پایدار، غیر قابل انکار است.

مسائل اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی به صورت شبکه پیچیده‌ای در زمینه ایجاد تشکلهای محلی با یکدیگر در ارتباطاند. لذا هیچیک از این فصول به تنهایی نمی‌تواند بدون نادیده گرفتن اجزاء سایر فصول مورد مطالعه قرار گیرد.

اگر یک فعالیت در زمینه ایجاد تشکل به گونه‌ای پایدار باشد از لحاظ عملی می‌توان آن را برای همیشه ادامه داد که در این راستا ممکن است در دراز مدت برخی از عوامل ناشناخته و غیرقابل پیش‌بینی به وجود آید که لازم است تأثیر چنین عواملی به دقت مطالعه و مورد بررسی قرار گیرد این روند می‌تواند از طریق بهبود آگاهی سازمان کارآیی فنی در مدیریت به پیشبرد اهداف خود تداوم بخشد و آن دسته از تمهیدات و روش‌ها را ترغیب کند که منابع را به شیوه کارتری به کار می‌گیرند و اطمینان حاصل کند که کاربران هر منبع در قبال منافع حاصل از آن منبع لزوماً منافع کلی را نیز در نظر می‌گیرند.

در مراحل اولیه و یا در حین تشکیل تشکل راهبردها به ترتیبی تدوین می‌شود که شمار افراد انسانی و شیوه زندگی آنان را در توازن با ظرفیت منابع طبیعی و نیازها نگاه دارد و به موازات آن تمهیدات و راهکارهایی به وجود آید که با تدابیر محتاطانه می‌تواند این ظرفیت را بهبود بخشد و از طریق گفت و شنود و سیستم‌های آموزش رسمی و غیررسمی اطلاعات به گونه‌ای بسط و تحلیل شود که اقدامات و تدابیر لازم را برای بقاء و بهروزی همه آحاد آن محل بتوان به خوبی تشریح و تفهیم نمود. مضافاً به اینکه بخش اعظم فعالیت‌های مختلف زراعی در متن جوامع آنها تشکیل می‌گردد و این جوامع می‌توانند در تصمیماتی که بر آنها مؤثر است نقش جدی داشته و در ایجاد تشکل پایدار و استوار وظیفه اجتناب‌ناپذیری برعهده بگیرند به شرط آنکه این تصمیمات با آگاهی، قدرت و تفویض اختیار مناسب همراه باشد. تشکلهای روستایی برای پیشرفت و تداوم خود نیازمند به یک شالوده محکم از دانش و اطلاعات قوانین و نهادها و تدابیر اقتصادی و اجتماعی منسجم و حمایت به موقع دولت و تلاش و فعالیت آبران (که با اهداف و مسیر و برنامه تشکل منطبق باشد) می‌باشد اهداف و برنامه مربوطه جهت دستیابی به پایداری باید منافع همه را در بر بگیرد و حتی‌الامکان مشکلات را قبل از بروز شناسایی و رفع نماید. این برنامه می‌بایستی سازش‌پذیر بوده و بتواند در واکنش به تجربیات و نیازهای تازه مرتباً قابلیت انعطافی خود را جهت تعیین مسیرهای اصولی حفظ نماید.

بدیهی است در زمینه‌های فوق هر سیستم اعم از بوم شناختی، اقتصادی، اجتماعی و ... بر سیستم‌های بزرگتر و کوچکتر تأثیر دارد و از آنان اثر می‌پذیرد که در این راستا پایداری درازمدت تشکلهای محلی آبیاری به احتمال زیاد به توانایی آنها در سازش با تغییرات شرایط خارجی و سودآور شدن آنها بستگی دارد و همچنین خدمات حمایتی و پشتیبانی سازمان‌های ذیربط دولتی تشکلهای آبیاری را بعد از واگذاری باید در حل مسائل و مشروعیت بخشیدن به این تشکلهای یاری بدهند.

هر کشاورز از نظر ارزش انسانی جزئی از جامعه روستایی محسوب می‌شود و از نظر حق زندگی، آزادی و امنیت فردی در محدوده مقررات دولتی و حکومتی و همچنین ابراز نظر و تشکیل تشکلهای مشارکت و آموزش دارای حقوق یکسان با سایر کشاورزان دیگر می‌باشد، او حق دارد از منابع آب و زمین و سایر امتیازات محلی در حدود امکانات آن در جهت برخورداری از یک سطح شرافتمندانه زندگی بهره بگیرد. هر فرد و هر جامعه حق دارد که این حقوق را محترم بشمارد. هر نوع حیاتی صرف‌نظر از ارزشش برای انسان درخور احترام است. هر زارع در مقابل تأثیر خویش بر طبیعت مسئول است و او باید از طریق تشکلهای روستایی فرآیندهای بوم‌شناختی و طبیعت را حفظ کند و از منابع به صورت منطقی و با صرفه و کارا بهره بگیرند و اطمینان حاصل کنند که بهره‌برداری آنان از منابع تجدید شونده به شیوه‌های پایدار است.

شاخص‌های شکل‌گیری تشکل بر این اساس استوار است که توسعه و فرآیند آن امکانات نسل‌ها و جوامع دیگر را محدود ننماید و راسیونالیسم و تأمین هرچه بیشتر و بهتر زندگی افراد آن به خوبی متجلی گردد. مسئولیت‌های فردی و اجتماعی کاملاً ملحوظ گردد و با استفاده از یک ارتباط ساده و ارزان نوآوری‌های مربوطه را در جهت استفاده بهتر از منابع آب و خاک و ... فرا گیرد.

روشن شدن روابط بین مسئولیت‌ها و توجه به اهداف سازمان‌های دولتی و فراهم نمودن زمینه مناسب برای جذب و جلب حمایت و پشتیبانی آن در تمامی مراحل تشکیل تشکل خاصه در مراحل اولیه و حتی بعد از شکل‌گیری تشکلهای روستایی کمک مؤثری در پیشرفت و پیشبرد امور و اقدامات می‌نماید. گرچه اصول کلی تشکل برای تشکیل تشکلهای روستایی پایدار به خوبی روشن است اما برای کاربرد آن کارهای بسیار ظریف و با دقت و توجه به شرایط کلی منطقه و خواست سازمان‌های دولتی و کشاورزان تلفیق و تطبیق اصولی آن می‌بایستی تدریجاً و به طور مستمر صورت بگیرد تا به مرحله‌ای برسد که بتوان آن را پیشبرد و به کار بست لذا ارتباط و همکاری صمیمی معنی‌دار دست‌اندرکاران از ضروریات اساسی محسوب می‌شود که فرآیندهایی در جهت ایجاد حس مسئولیت و مراقبت و نگهداری و بهبود وضع شبکه‌های آبیاری و منابع آب و خاک و ... مشخص و تأکید و ادامه یابد و مردم از طریق مشارکت در ایجاد فضای مناسب برای فعالیت‌های تعیین شده و مورد نیاز که فوقاً بدان اشاره شد نقش‌پذیری فعال و پیوسته داشته باشند بین دولت و مشارکت‌های مردمی ائتلاف تازه‌ای با مفهوم و کارسازی به وجود آورد که در پی آن مسئولیت‌های فردی و اجتماعی برقرار شود و با تنظیم آیین‌نامه و مقرراتی حقوق و مسئولیت‌های مربوطه را در جهت پایداری تشکلهای روستایی مشخص ساخت که اجرای مؤثر آن فقط در صورت عمل کردن و اعتقاد و تلاش و فعالیت، ترغیب کشاورزان و پشتیبانی مستمر دولت (در تمامی بخش‌هایی که ضرورت حمایت دارد) امکان‌پذیر می‌گردد. بدیهی است پیشبرد این تشکلهای به طور کلی در بدو کار به

ناچار آهسته و دشوار خواهد بود شاید بسیاری نیاز به آن را حسن نمی‌کنند و احتمالاً از بیم آنکه منافع فردی آنها به خطر افتد مقاومت نمایند لذا برای مقابله با سخت‌ترین مراحل کار نیاز به طیفی از اقدامات ویژه دارد.

۴- مطالعات مهندسی اجتماعی در شکل‌گیری تشکل‌های روستایی پایدار

در کوشش برای رسیدن به یک تشکل روستایی پایدار مشارکت همه ضرورت دارد در اینجا هیچکس تماشاچی یا هدف نیست. لذا این تلاش‌ها با توجه به فرهنگ سنتی و مرحله توسعه در جهت سوق داده می‌شود که اعضاء هم در ارائه ایده و اطلاعات سهیم باشند و هم آن را بگیرند راسیونالیسم و تشویق ارائه نظرات و استفاده از زبان محلی و بهره‌گیری از رسانه‌ها اعم از نوشتاری، رادیو، تلویزیون فیلم، ویدئو و روش‌های سنتی و یا از طریق رو در رو و دیداری و شنیداری، دسترسی به اطلاعات روشن و قابل تحلیل، می‌تواند پشتوانه مفیدی باشد تشکل روستایی پایدار هرگز با تغییر مسئولین در طول زمان تغییر نمی‌کند. شکل فیزیکی شبکه یکی دیگر از عوامل تعیین‌کننده گستردگی محدوده تشکل است با ارائه مشاوره و کمک‌های عملی دولت خاصه در مراحل اولیه شکل‌گیری تشکل، می‌توان کشاورزان را در اجرای طرح‌هایی که خود تدارک دیده‌اند و قابل تعمیم است یاری داد. شاید در این کار آموزشی فنون و دسترسی به اعتبارات چگونگی حداکثر استفاده از پتانسیل بخش‌های مختلف توزیع و انتقال آب و به زراعی و مکانیزاسیون و افزایش درآمد و بهره‌گیری اصولی از سایر منابع نیز ضرورت داشته باشد بدیهی است کشاورزان مخصوصاً در مراحل اولیه کار از طرح‌هایی که نتوان به عمل درآورد و یا به خوبی مطالعه نشده و با شرایط کلی منطقه قابل تطبیق نباشد. منصرف می‌شوند که استمرار چنین روندی بنیاد تشکل را سست می‌نماید و اثرات نامطلوبی در کل ایجاد خواهد نمود.

۵- اقدامات راهبردی در انتقال مدیریت

در اجرای برنامه انتقال مدیریت اولین اقدام تأسیس تشکل‌های مصرف‌کنندگان آب می‌باشد. تشکل مورد نظر می‌بایستی از نظر مالی مورد حمایت دولت قرار گرفته و پس از تأمین به صورت یک توسعه تجاری عمل نماید. به ترتیبی که ضمن تضمین سودآوری شبکه جوابگوی اعضاء در مورد تحویل آب برای آبیاری با اجرای قوانین و مقررات بهره‌برداری، نگهداری، حفظ سرمایه و برنامه به زراعی باشد. در تشکیل تشکل‌های روستایی پایدار نباید با زاویه محدودی به ابعاد و لایه‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی و سیاسی نگاه کرد زیرا مسائل و موضوعات مطروحه بسیار گسترده و ظریف می‌باشند که ابلاغ و یا توافقی‌های اداری برای تشکیل تشکل‌ها به تنهایی کافی نمی‌باشد بلکه می‌توان با

توجه به این توافق و حرکت‌ها و در صورت پشتیبانی عملی و حمایتی حتمی و قطعی دولت در تمامی مراحل اقدامات بعدی را با مبانی مفهومی و محتوایی و آکادمیک و کاربردی بهتری انجام داد بدیهی است در مبانی طراحی تشکلهای روستایی پایدار از نظر دیدگاه مهندسی اجتماعی و شرایط محلی جهت شناخت اصول بنیادین آن می‌توان اجزاء و فرآیند و عناصر و جهت و نحوه عمل و موفقیت در تشکیل تشکلهای ماندگار و کاربردی را در بخش‌های مختلفی که در این بررسی قبلاً مبادرت به شرح و تنظیم آن شده است به وضوح مشاهده نمود زیرا هر یک از این عناوین به طرق مختلف نحوه شناخت و بررسی و اجرای اصول طراحی تشکلهای آبیاری را در مراحل مختلف مورد تحلیل قرار داده و نهایت سعی شده است با استفاده از تجارب جهانی منطبق با شرایط منطقه‌ای و سایر نتایج تحقیقاتی و تردد در مناطق روستایی و تجربیات قبلی در این زمینه نسبت به تشکیل و عملکرد و بقاء و ماندگاری و موفقیت تشکلهای روستایی پایدار مطالعات ترکیبی و تلفیقی لازم را به عمل آورد.

نوع و نحوه و خواست سازمان‌های دولتی که چه نوع مسئولیت‌هایی را به تشکلهای کشاورزان در چه ابعادی واگذار نمایند و یا دولت مایل به پرداخت یارانه برای چه بخشی از مخارج آنها باشد. چه دستگاهی برنامه را به کشاورزان معرفی خواهد کرد. چگونه کشاورزان معرفی خواهند شد. چگونه کشاورزان به نقش جدید آگاهی خواهند یافت. چه کسی در انتخاب رؤسای تشکلهای پیش‌قدم خواهد شد. تعیین تأسیساتی که بایستی مطابق سیاست تعیین شده واگذار گردد خصوصاً اطمینان از مناسب بودن تغییرات سازمانی و برنامه و برآورد واکنش استفاده‌کنندگان نسبت به مفاهیم واگذاری اداره و اجرای قوانین شبکه، حمایت‌های مالی دولت برای شروع و سرمایه‌های مورد نیاز جاری، تعیین یا حصول اطمینان از سیاست دولت و ابزار واگذاری و توجه به فرهنگ محلی، مبنای قانونی برای محاسبه هزینه‌ها، روش‌های عملی قیمت‌گذاری‌ها و برگشت سرمایه برای خدمات جاری دولت، مالکیت تأسیسات، بهسازی تأسیسات قبل از واگذاری، مشخص کردن مرزهای جغرافیایی زیر پوشش خدمات، مشخص نمودن بخش‌های مختلف خدمات که به Fmis (مدیریت زارعین) و دولت مربوط می‌شود، مبنای قانونی و مقرراتی و آیین‌نامه‌ای و دستورالعمل‌ها به منظور شروع کار و استمرار و آینده تشکلهای روستایی پایدار، اداره برنامه واگذاری، آگاهی دادن به مردم آموزش و حمایت‌های پشتیبانی و خدماتی و فنی دولت، اداره و اجرای قوانین شبکه، قوانین انتقال و توزیع آب در کانال‌های اصلی و درجه ۱ و ۲ و ۳ و داخل مزارع، محدوده برنامه‌های تنظیم‌کننده و اعمال آن برای حقوق و یا مجوزهای آب سطحی و آب زیرزمینی شبکه، حقاچه شبکه و حقاچه هر یک از افراد، سیاست‌های ملی یا استانی و یا منطقه‌ای در مورد دامنه خدمات و واگذاری مسئولیت خدماتی که بایستی واگذار شوند، برگشت هزینه مبنای تعرفه‌ها، مالکیت تأسیسات، تخصیص بودجه و غیره، توصیف اهداف آینده خدمات یا خدمات مشخص در طرح که بایستی تأمین شوند (تأمین توزیع و انتقال آب آبیاری،

زهکشی کشاورزی، تخلیه روانابها و کنترل سیل)، مشارکت ذینفعها در پرداخت هزینه‌های مربوط به برنامه واگذاری، هزینه بهبود خدمات در هر کدام از سطوح، مرجعیت و مسئولیت‌های مدیریتی مشخص و روشن شدن منابع انسانی و مالی کافی برای مدیریت حقابه‌های مشخص و منظم زیر ساخت آبیاری که با حقابه و ظرفیت‌های مدیریت محلی سازگار باشد، تشویق بازرسی‌های حمایتی برای اجرای مدیریت، پیش‌بینی و تأمین سرمایه برای شروع سرمایه‌گذاری جدید، تعمیرات، نظارت دولت و مردم، مشخص نمودن مسئولیت‌ها (بخشی از خدمات که به دولت مربوط می‌شود و بخشی از خدمات که به عهده مدیریت زارعین می‌باشد)، تعریف کلی و کاربردی و اعمال مسئولیت‌ها، پرداخت بهای خدماتی که به وسیله دولت ارائه می‌شود و وضع مالکیت استفاده کنندگان، موافقت و قانونی کردن تشکل خدمات آبیاری، حصول اطمینان از تأمین منابع مالی اولیه و برگزار کردن جلسه‌های رسمی و سازمانی و آگاهی دادن به مردم و ایجاد آمادگی فکری در آنها برای برنامه واگذاری، تعیین روش اجرایی، برگزاری دوره‌های آموزشی و تکمیلی مختلف برای اعضاء، تهیه برنامه بهره‌برداری و نگهداری، بهسازی کلیه تأسیسات، احداث، تنظیم قوانین آب، کیفیت خدمات، توجیه مالی، اداره، مشاوره فنی و سایر موارد دیگر (پارامترهای مختلف اجتماعی اقتصادی، فرهنگی، آموزشی، اداری و فنی)، نیاز به پاسخ‌های دقیق مشخص و روشن با روش خاصی را دارند.

گفتنی است همانطوری که قبلاً نیز اشاره شد تشکیل تشکل‌های روستایی پایدار دقت و ظرافت و هماهنگی و تعهد و صداقت و امانت و شناخت عوامل مختلف اجتماعی اقتصادی فنی و فرهنگی که فوقاً شرح داده شد و ارائه راهکارهای مربوطه و موردی با توجه به شرایط عملی و نوع واگذاری و ... را می‌طلبد. چنانچه در حین تشکیل و یا پس از تشکیل موانعی از قبیل منصرف شدن دولت برای تأمین هزینه‌ها و یا ضعف مدیریتی دستگاه‌های دولتی و وجود ناهنجاری در گروه‌های اجتماعی کشاورزان و یا عدم موفقیت‌های احتمالی در حین اجرا بر حسب نوع مشکل به همان نسبت و حتی شدیدتر از آن نیز می‌تواند نوساناتی در عدم تعادل و هم‌آهنگی و پایداری تشکل و مشارکت‌های مردمی ایجاد نماید که استمرار آن نتیجه مطلوبی را در این راستا ایجاد نمی‌نماید و کشاورزان در این صورت دلسرد و با تردید بیشتری به انتقال مدیریت می‌نگرند.

۶- تجارب عملی موجود

قبل از احداث سد سفیدرود به علت عدم وجود تشکیلات دولتی، امور تأمین و توزیع آب تحت نظارت مالکین انجام می‌شد و بعد از اجرای شبکه آبیاری و ایجاد تشکیلات دولتی در امر توزیع آب هیچگونه تشکل قانونمند و فراگیر و کارایی قابل قبولی که نظرات جامعه روستایی و دولت را تأمین نماید به علت

مسائل و مشکلات موجود در زمینه‌های اداری، فرهنگی، فنی، اقتصادی، زراعی و حقوقی تشکل نگردیده ولی از طرف دست‌اندرکاران مربوطه نهایت تلاش و کوشش می‌شود تا هرچه زودتر اینگونه تشکل‌ها تشکیل، و فعالیت قانونی خود را شروع نمایند.

با عنایت به مقاله تقدیمی قبلی و تکمیلی این مقاله که نهایت سعی شده راهبردها و مبانی اقدام با توجه به شرایط کلی اجتماعی و اقتصادی و فرهنگی منطقه مورد مطالعه کاربردی قرار گیرد از جمله تجارب عملی به دست آمده برای تشکیل تشکل‌های پایدار در شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان که در اولویت قرار دارد بدو لزوم تشکیل کمیته مشترک تخصصی از نمایندگان سازمان جهاد کشاورزی و تعاون و شرکت بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود و نمایندگان شرکت‌های تعاون روستایی و شوراهای اسلامی و معتمدین محلی را یادآور می‌شود زیرا در حال حاضر هر یک از سازمان‌های نامبرده به نحوی از انحاء قسمت‌هایی از مسئولیت زراعی و آبیاری و سایر خدمات دیگر اقتصادی و فنی و ... جامعه روستایی را به عهده دارند که از مسائل و معضلات و امکانات و محدودیت‌های مربوطه به خوبی مطلع می‌باشند بنابراین نخستین گام در ساختار و بقاء و تشکیل تشکل پایدار هم آهنگی و تلفیق و جمع‌بندی نظرات و اشتراک مساعی همه جانبه کلیه سازمان‌های ذیربط کاملاً ضروری به نظر می‌رسد زیرا هر گونه فعالیت برای تشکیل تشکل‌ها بدون اطلاع از نظرات و اقدامات و راهکارهای سازمان‌های دیگر نمی‌تواند مثمرتر بوده و استمرار یابد.

۷- نتیجه

همانطوری که قبلاً اشاره شد ایجاد تشکل یک فرضیه ارزشمندی محسوب می‌شود که در ضرورت ایجاد آن یک کوشش هماهنگ مورد نیاز است که دولت در خط مقدم این کوشش قرار داشته و کشاورزان نیز در این فرآیند در محور قرار دارند که اینان نیازمند ترغیب و حمایت هستند. آزمون این راهبرد همانا اقدامات عملی و مستمر می‌باشد نه شعار و صحبت‌های بی پشتوانه و مقطعی و رها شده، که مستلزم رعایت موارد ذیل می‌باشد:

- توازن و پیوستگی لازم بین بخش‌های مختلف طرح
- گفت و شنود و مشاوره و تفاهم و تفهیم و تبدیل مقاومت و ناپاوری و شک و تردید و ابهام به اطمینان و اعتقاد
- پذیرش و توافق در ماهیت ارزش و ابعاد و ساختار و متقاعد شدن کشاورزان به کارآیی و آینده روشن و موفق و فراگیر تشکل‌های روستایی پایدار
- ارزش و اصالت دادن به تفکر جامعه روستایی (راسیونالیسم)

- شناخت فن‌آوری‌های بومی و سنتی و ارزش‌های اجتماعی و اقتصادی لایه‌های درونی جامعه روستایی
 - آگاهی به عوامل ظریف و حساس تداوم تشکلهای روستایی پایدار
 - ایجاد استمرار و انگیزه در تمامی مراحل تشکیل و حتی بعد از آن
 - ایجاد فضای مناسب انتقال با درونی کردن ارزش‌ها و منافع فردی کشاورزان در تشکلهای روستایی پایدار
 - قانونمند شدن و به رسمیت شناختن و نهادینه کردن تشکلهای
 - تعریف حدود و ثغور شبکه به نحوی که استفاده کنندگان بالادست و پایین دست شبکه از تمام حقایق و امکانات و محدودیت‌های سیستم فیزیکی شبکه مطلع شده و دارای حقایق معین و مشخص بوده و جریان آب به انتهای‌ترین نقاط نیز برسد.
 - اتصال و پیوند عمیق حلقه‌های حمایتی و پشتیبانی مالی و فنی دولت، حلقه‌های تشکلهای روستایی پایدار به نحوی که با تغییر مدیریت‌ها هیچگونه خلل و یا نابسامانی در اتصال به وجود نیاید.
 - تعریف تعهدات دولت و کشاورزان نسبت به یکدیگر به طوری که نظرات کشاورزان و دولت را در زمینه‌های مورد نظر خاصه بهبود کیفیت زندگی و رفاه اجتماعی کشاورزان تأمین نماید.
 - که در نهایت در صورت تحقق موارد فوق می‌توان به استمرار و ماندگاری تشکلهای روستایی بیشتر امیدوار بود.
- بررسی عوامل و ارزیابی پیروزی و یا ناکامی نوع و شکلی از تشکل یا مشارکت‌های مردمی که قبلاً در منطقه مطرح بوده است می‌تواند در تحلیل‌های برنامه‌ریزی انتقال مدیریت مورد توجه قرار گیرد. منافع تشکلهای برای کشاورز باید به خوبی روشن شود. باید بدانند چه هزینه‌هایی متقبل می‌شود و چه درآمدی کسب خواهد نمود تا زمانی که درآمدها بر هزینه‌ها فزونی نداشته باشد تغییر مدیریت‌ها با مشکل مواجه خواهد شد. عمومی‌ترین دلیل شکست تشکلهای وضع قوانین و مقررات و راهکارهایی است که بدون واحد مجری و بدون امکانات و بدون افراد مجرب باشد. کشاورزان در ابتدای کار از طرح‌هایی که نتوان به عمل در آورد و یا به خوبی مطالعه نشده و با شرایط کلی منطقه قابل تطبیق نباشد منصرف می‌شوند و ادامه این روند اثرات نامطلوبی دارد هیچ تشکلی به تحویل سیستمی که دارای مرزهای تعیین شده نیست و یا به خوبی کار نکند تمایلی ندارد بنابراین مردم می‌توانند توافقی را در بین خود شکل دهند که افکار و آرای آنها را بازتاب دهد و سپس براساس این توافق زندگی خود را سازماندهی کنند. پر واضح است هیچ توافقی به سادگی به دست نمی‌آید و باید تلاش و زحمت زیادی را متقبل شد و ایجاد انگیزه نمود.

در صورتی که اقدامات اولیه برای ایجاد تشکلهای روستایی رضایت بخش باشد برای مقامات بالاتر اقدام به ایجاد تشکل، مبانی مستحکم‌تری می‌یابد که در این زمینه مراحل انتقال مدیریت آبیاری می‌بایستی با پشتیبانی مستمر سطوح بالای دولتی پیگیری شود و تداوم یابد مضافاً به اینکه آموزش نظام مشارکتی که بتواند نقش کلیدی را در ماندگاری تشکلهای روستایی ایفا نماید. که در این راستا عوامل مشروحه زیر را نمی‌توان نادیده گرفت:

- تفهیم جنبه‌های مختلف راهبردی در شبکه جهت کارآیی مؤثر آن
 - توسعه و بهبود قوانین برای بهره‌برداری و نگهداری و حقاچه‌ها
 - تصمیم‌گیری در مورد برنامه‌های پرداخت هزینه‌های آبیاری و تحویل آب
 - ازدیاد عملکرد محصول و تولید و منافع حاصل از مشارکت با مدیریت مطلوب
 - تبدیل بحث‌های طولانی فلسفی به آموزش‌های عملی و قابل اجرا
 - تقسیم منصفانه آب به اراضی آبخور
 - همیاری و همکاری‌های لازم به منظور کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری آبیاری (در تمامی ابعاد حتی در سطح کانال‌های توزیع و سطوح پایین‌تر)
 - تحکیم عزم و ارتقاء ظرفیت ایجاد تشکل برای رسیدن به پایداری
- یک تشکل روستایی پایدار متقابلاً می‌تواند زمینه مساعدتری برای اقدام و حمایت‌های مالی و فنی دولت برانگیزاند و دولت نیز با ترغیب و مساعدت و شناخت و اعمال راهبردهای مؤثر و مورد درخواست کشاورزان، آمادگی لازم را برای پایداری تشکلهای روستایی فراهم سازد و هر اندازه این جریان دو سویه با مضامین و گام‌های اجرایی و مستحکم بین کشاورزان و دولت برقرار باشد پیشبرد پایداری بسط بیشتری می‌یابد.

هر راهبرد یا طرح، ویژگی خاص خود را دارد، هر یک باید بازتاب شرایط و نیازهای محلی باشد و مقتضیاتی را که تحت آن آماده شده در نظر بگیرد. جامعیت و همه جانبه بودن یک راهبرد می‌بایستی به تشکل امکان آن را بدهد که چگونگی ارتباط بین مشکلات مختلف پیشروی را درک نماید. پیگیری نحوه تحول مسائل، ردیابی اقدامات انجام شده برای پرداختن به آنها و پی بردن به اینکه کدامیک مؤثر بوده و کدامیک نبوده اهمیت زیادی دارد زیرا بدون ردیابی و پیگیری و ارزشیابی نمی‌توان از تجربیات استفاده کرد. آزمون موفقیت طرف‌های تهیه کننده راهبرد برای تشکیل تشکلهای روستایی پایدار می‌بایستی سه سطح از واکنش را ردیابی نماید که عبارتند از حمایت، تصویب (تعهدات رسمی دولت) و اجرا. خلاصه اینکه در شرایط کنونی جهت ماندگاری و پایداری تشکلهای روستایی علاوه بر راسیونالیسم با بررسی و شناخت عواملی که منجر به ایجاد تلقی منفی نسبت به شبکه‌های آبیاری شده و مشکلی را بین کشاورزان

و سازمان‌های ذیربط ایجاد نموده، می‌توان نسبت به ارائه راهکارهای عملی و تنظیم برنامه‌های لازم جهت پایداری تشکل‌های روستایی اقدام نمود.

- دولت می‌تواند امکاناتی را پیشنهاد نماید تا انتقال مدیریت جذاب گردد و در تمامی این مراحل خاصه شکل‌گیری و مشروعیت بخشیدن به تشکل پایدار و حتی بعد از آن پشتیبانی و مساعدت و حمایت‌های همه جانبه و قطعی و به موقع دولت به عنوان یک پشتوانه و ضرورت، اساسی و مؤثر می‌باشد و همواره موجب دلگرمی و ترغیب و استقبال کشاورزان و تحکیم و موفقیت و ماندگاری تشکل‌ها خواهد بود که در این صورت شک و تردید و مشکلات و مقاومت کشاورزان به تدریج به سازگاری و تفاهم و متقاعد شدن و پذیرش تبدیل خواهد شد. که با بررسی واقع‌بینانه و جهت‌دهی و هدایت کشاورزان و زمینه‌سازی برای حضور و مشارکت آنان و تأکید و توجهات و حمایت و پیگیری دولت تشکیل تشکل‌های روستایی پایدار به نحو مطلوب و مؤثرتری به نتیجه خواهد رسید و از این مسیر است که در کارهای گروهی و مشارکت مردمی نوعی منطق جمعی حکمفرما شده و شبکه‌ای از استدلال و منطق می‌تواند بر آن حاکم باشد که در این صورت نقش تفکرات جمعی و اجماع نظر افزایش یافته و نیازها و نظرات مشخص مصرف‌کنندگان آب در مبنای طراحی و مدیریتی و ساختاری مربوطه به خوبی ملحوظ و با ظرفیت‌های محلی و حلقه‌ها و آینده شبکه‌ها بهتر سازگار می‌گردد. این نکته روشن است که کشاورزان نیاز به کسب منابع آبی مطمئن دارند و آب نیز ارزش اقتصادی خود را اعمال می‌نماید بنابراین به عنوان کوشش‌های اولیه جمع‌آوری نظرات و ویژگی‌های جامعه روستایی منطقه از طریق مشاوره و تفاهم با کشاورزان گام مهمی برای جلب همکاری آنان است و شناخت لایه‌های درونی جامعه روستایی مفاهیم و ضرورت‌های مطالعاتی را بهتر نمایان خواهد ساخت. نیاز به تحول نگرشی و نگاه جدید، ظرفیت‌های محلی واقعی را به ما نشان خواهد داد و از این رو است که ساختارهای مناسب برای ایجاد تشکل‌های روستایی پایدار بهتر شکل می‌گیرد و با قانونمند و نهادینه کردن تشکل و احساس مالکیت کشاورزان در فرآیند تشکل، یک رفتار علمی و کاربردی پدید می‌آید که به عنوان یک ارزش، یک مبنا و یک پایه و اساس در متن تشکل قرار می‌گیرد و از این طریق است که راهکارهای اجرایی سهل‌تر تحقق می‌یابد جامعه روستایی برای پویایی و مشارکت فعال در فرآیند پایداری تشکل نیازمند تدبیر نظام مدیریتی مفهومی و محتوایی و کاربردی می‌باشد که در این راستا نقش حمایت‌های همه جانبه و قطعی و مستمر دولت باعث شکوفایی و ماندگاری تشکل می‌گردد به عبارت دیگر پیوند حلقه‌های مختلف همکاری و همگامی و تفاهم و صمیمیت و کوشش و مسئولیت‌پذیری کشاورزان با دولت و یا دولت با کشاورزان و استمرار و قانونمند شدن آن در فرآیندهای مختلف انتقال و واگذاری قسمت‌ها یا تمامی نظام مدیریتی و بهبود کارایی شبکه و نگهداری آن از جمله عوامل مهم و اصلی و اساسی در تشکیل و بقاء تشکل‌های روستایی پایدار محسوب می‌گردد.

الف - منابع استفاده شده فارسی تألیف

- ۱- روستاشناسی دکتر کاظم ودیعی
- ۲- بررسی اجتماعی و اقتصادی روستاهای ایران دکتر کاظم ودیعی
- ۳- جامعه شناسی روستائی دکتر کاظم ودیعی
- ۴- مقدمه‌ای بر جامعه شناسی ایران دکتر جمشید بهنام، دکتر شاپور راسخ
- ۵- تجارب جهانی مشارکت کشاورزان در مدیریت آبیاری هیئت اجرائی کمیته ملی آبیاری و زهکشی
- ۶- نشر اندیشه و روش‌های نو در روستاها مهندس عطاءاله معتدل
- ۷- آگرو سیستم‌های طبیعی دکتر پرویز کردوانی
- ۸- راهبردی برای زندگی پایدار تألیف مارتین هولگیت، چارلز دهین، مصطفی تولیا ترجمه عبدالحسین وهاب‌زاده
- ۹- تربیت مدیران روستا ترجمه و تألیف مهندس حسن گیتی مهر
- ۱۰- بررسی‌های اجتماعی، مشارکت‌های مردمی سلسله مقالاتی از روزنامه‌های کیهان و اطلاعات
- ۱۱- گزارشات کارگاهی شرکت مهندسی مشاور پندام
- ۱۲- جزوات تدریس شده و تحقیقات و مقالات ارائه شده در دانشگاه تهران (کنو پراتیوها، اتحادیه تعاونی‌های روستائی) هرمز فطورچی

ب - منابع استفاده شده غیر فارسی

- 1- SOCIAL- EN- CULTURAL PR NACIKA 1992
- 2- CO - OPERATIVE SOC IETY DR-RATIVOW 1991
- 3- STRATEGY FOR SUSTAINABLE COLLECTEVISME PR.REINE