



# تصویری از وضعیت کنونی شرکتهای بهره برداری

تصویری از وضعیت کنونی شرکتهای بهره‌بردار

## به نام خدا

### پیشگفتار

امروزه نقش و اهمیت ضوابط، معیارها و استانداردها و آثار اقتصادی ناشی از به کارگیری مناسب و مستمر آنها در پیشرفت جوامع، تهیه و کاربرد آنها را ضروری و اجتناب ناپذیر ساخته است. نظر به وسعت دامنه علوم و فنون در جهان امروز، تهیه ضوابط، معیارها و استانداردها در هر زمینه به مجامع فنی - تخصصی واگذار شده است.

با در نظر گرفتن مراتب فوق و با توجه به شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران تهیه استاندارد در بخش آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و از این رو طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور وزارت نیرو در جهت نیل به این هدف با مشخص نمودن رشته‌های اصلی مهندسی آب اقدام به تشکیل مجامع علمی - تخصصی با عنوان کمیته‌ها و زیرکمیته‌های فنی نموده که وظیفه تهیه این استانداردها را به عهده دارند.

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

- استفاده از تخصص‌ها و تجارب کارشناسان و صاحب نظران شاغل در بخش عمومی و خصوصی
- استفاده از منابع و مآخذ معتبر و استانداردهای بین‌المللی
- بهره‌گیری از تجارب دستگاههای اجرایی، سازمانها، نهادها، واحدهای صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت
- ایجاد هماهنگی در مراحل تهیه، اجرا، بهره‌برداری و ارزشیابی طرحها
- پرهیز از دوباره کاریها و اتلاف منابع مالی و غیرمالی کشور
- توجه به اصول و موازین مورد عمل موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سایر موسسات معتبر تهیه کننده استاندارد

نشریه « راهنمای مشارکت مردمی در طرحهای آب و خاک ( شبکه‌های آبیاری و زهکشی ) » توسط کمیته فنی بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور تهیه گردیده است.

آگاهی از نظرات کارشناسان و صاحب نظرانی که فعالیت آنها با این رشته از مهندسی آب مرتبط می باشد موجب امتنان کمیته فنی بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی خواهد بود.

## ترکیب اعضاء کمیته

اعضاء کمیته فنی شماره ۳-۳ که در تهیه این نشریه مشارکت داشته‌اند به شرح زیر می‌باشند:

کارشناس آبیاری و آبادانی	آقای جواد پورصدرالله
کارشناس مهندسی کشاورزی	آقای میرداود حسینی میلانی
کارشناس آبیاری و آبادانی	آقای محمود خاکسار فرد
کارشناس آبیاری و آبادانی	آقای ابراهیم کهریزی
کارشناس آبیاری	آقای محمد جواد مولایی
کارشناس راه و ساختمان	خانم مهین کاظم‌زاده

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	مقدمه
۲	۱- ارزیابی وضعیت پرسنلی در شرکتهای بهره‌برداري
۲	۱-۱ معیارهای ارزیابی
۷	۲-۱ مقایسه وضعیت پرسنلی شرکتهای
۱۰	۲- وضعیت ماشین‌آلات بهره‌برداري و نگهداري در شرکتهای بهره‌برداري
۱۳	۱-۲ معیارهای ارزیابی
۱۶	۲-۲ مقایسه وضعیت ماشین‌آلات شرکتهای
۱۶	۳-۲ نتیجه‌گیری و توصیه
۱۸	۳- راندمانهای آبیاری در شبکه‌های تحت پوشش شرکتهای بهره‌برداري
۱۸	۱-۳ راندمان انتقال
۱۹	۲-۳ راندمان توزیع
۲۲	۳-۳ راندمان مزرعه
۲۳	۴-۳ راندمان پروژه
۲۴	۵-۳ رابطه راندمان کل آبیاری با سطح زیر کشت
۲۵	۴- منابع و مآخذ

## مقدمه :

در حال حاضر در مناطق تحت پوشش ۹ سازمان از ۱۴ سازمان آب منطقه‌ای کشور جمعاً ۲۲ شرکت بهره‌برداری به ثبت رسیده که ۱۷ شرکت آن فعال می‌باشد. هریک از شرکتها یک یا چند شبکه آبیاری و زهکشی را زیر پوشش دارند و جمعاً ۳۴ شبکه آبیاری و زهکشی در محدوده سازمانهای آب منطقه‌ای وجود دارد که برای برخی از آنها تاکنون شرکتهای بهره‌برداری تشکیل نشده است.

مدیریت دفتر بهره‌برداری از سد و شبکه‌های آبیاری و زهکشی وزارت نیرو و همه ماهه آمار و اطلاعات شرکتها را دریافت و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. دفتر هماهنگی و برنامه‌ریزی عمومی نیز بر فعالیتهای مالی شرکتهای مذکور نظارت دارد و آمار و اطلاعات مربوطه را جمع‌آوری و مورد بررسی قرار می‌دهد.

از آنجائیکه بیشتر توجه مسئولین و دست‌اندرکاران در طرحهای توسعه منابع آب انجام سرمایه‌گذاری در جهت احداث سدها و شبکه‌های آبیاری و زهکشی جدید می‌باشد، بنابراین به مسئله شرکتهای بهره‌برداری در جهت بالابردن راندمان بهره‌برداری از طرحهای اجرا شده آنچنانکه باید توجه نشده است، بدین لحاظ سرمایه‌گذاریهای هنگفتی که برای ایجاد تأسیسات تأمین و توزیع آب صورت گرفته اغلب رها شده باقی مانده و با راندمان کمی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد، که این امر با اهداف طرح که رسیدن به بازده اقتصادی پیش‌بینی شده می‌باشد منطبق نبوده مضافاً آنکه هزینه‌های سرمایه‌ای نیز برگشت داده نمی‌شود و روزه روز سرمایه‌گذاریهای انجام شده از حیز انتفاع افتاده و پس از گذشت نیمی از عمر مفید تأسیسات هیچگونه نفعی از آنها عاید نمی‌گردد، بهره‌برداری مطلوب زمانی حاصل می‌شود که سرمایه‌گذاریهای انجام شده به نحو احسن مورد استفاده قرار گرفته و علاوه بر هزینه‌های جاری هزینه‌های سرمایه‌ای را نیز جایگزین نماید تا پس از استهلاك کامل شبکه مجدداً بتوان تأسیسات جدیدی را ایجاد نمود.

کمیته بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی با جمع‌آوری اطلاعات لازم در مورد عملکرد شرکت‌های بهره‌برداری موجود و تحلیل آنها چنین نتیجه‌گیری نموده که در اغلب شرکتها تناسب لازم بین نیروهای متخصص و پرسنل شرکت برقرار نبوده ضمن آنکه در تعداد و نوع ماشین‌آلات مورد استفاده نیز کمبودها و ناهماهنگی‌هایی وجود دارد که موجب کاهش راندمان بهره‌برداری از سرمایه‌گذاریهای انجام شده گردیده است که معادل نصف رقم پیش‌بینی اولیه می‌باشد.

بطورکلی علت اصلی عدم موفقیت شرکتهای بهره‌برداری را بایستی در نحوه شکل‌گیری آنها جستجو کرد. وضعیت موجود نشانگر ضرورت داشتن استقلال نسبی این شرکتها و تشکیلات مناسب با اهداف آن است و زمانی این شرکتها در مسیر رسیدن به راندمان بهینه و مطلوب قرار می‌گیرند که مدیریت آن با مشارکت نمایندگان زارعین فعال شده و اختیارات و مسئولیت به خودشان واگذار و بخاطر منافع خود در جهت اهداف تعیین شده قرار گیرند.

## ۱- ارزیابی وضعیت پرسنلی در شرکتهای بهره‌برداري

اطلاعات بدست آمده از شرکتهای بهره‌برداري و دفتر بهره‌برداري از سد و شبکه‌های آبياري در جدول (۲-۱) و آورده شده است. جدول (۲-۱) وضعیت پرسنل شرکتهای را براساس تخصص و پست سازمانی مشخص می‌نماید. از آنجاکه تعداد پرسنل هر شرکت با توجه به وسعت اراضی تحت آبياري آن معنی‌دار و قابل مقایسه می‌باشد و ستون «سایر» پرسنل در جدول شماره (۲-۱) مورد استفاده برای مقایسه قرار نمی‌گیرد بنابراین با حذف این ستون اضافه کردن ستون سطوح زیرکشت جدول شماره (۴-۱) بدست می‌آید. عدم وجود رابطه منطقی بین تعداد پرسنل و وسعت سطح زیرکشت در شرکتهای بهره‌برداري می‌تواند ناشی از یک یا مجموعه‌ای از عوامل زیر باشد:

الف- با توجه به اینکه شرکتهای بهره‌برداري به تازگی تأسیس و غالباً از سازمانهای آب منطقه‌ای جدا شده‌اند لذا پرسنل اضافی سازمانها بدون توجه به نیازها از لحاظ تعداد پرسنل، تخصص‌های لازم و مساحت زیرکشت به این شرکتهای منتقل گشته‌اند.

ب- بعلا دورافتاده بودن برخی از مناطق همچنین وجود مقررات دست و پاگیر در سازمانها و یا شرکتهای بهره‌برداري نمی‌توان امکانات مناسب برای جذب کادر فنی و افراد متخصص و کارآمد فراهم نمود.

ج- ضعف مدیریت و ساختار مدیریتی موجب عدم آگاهی و شناخت کامل نیازهای حوزه عمل شرکت گردیده و به‌مراه آن معیار مناسبی از بهره‌برداري و نگهداری صحیح وجود نداشته بنابراین در بعضی قسمتها پرسنل بیش از حد نیاز و در برخی کمتر از آن می‌باشد ضمن آنکه نتیجه کار مورد ارزیابی قرار نمی‌گیرد تا معلوم شود کدام شرکت در امر بهره‌برداري و نگهداری موفق و یا ناموفق بوده است.

د- عدم همکاری و نپذیرفتن مسئولیت مستقیم از سوی بهره‌برداران در امر نگهداری و بهره‌برداري از شبکه‌های آبياري و زهکشی سبب شده تا آنها خود را مالک شبکه‌ها ندانسته و دلسوزی لازم را برای انجام عملیات مربوطه بعمل نیاورند که در نتیجه بار همه مشکلات بدوش پرسنل شرکتهای بهره‌برداري منتقل می‌گردد و مجبورند از پرسنل اضافی و غیرمتخصص برای حل پاره‌ای از مشکلات استفاده نموده و وقت خود را صرف حل مشکلات روزمره نمایند. برای برنامه‌ریزی کارها با توجه به مجموعه عوامل فوق باید ابتدا معیار مقایسه را مشخص نموده تا بتوان وضعیت شرکتهای را مورد ارزیابی و مقایسه قرار داد.

### ۱-۱ معیارهای ارزیابی

معیارهای بدست آمده از شرکتهای داخل و خارج از کشور نشان می‌دهد که برای بالابردن راندمان آبياري، جلوگیری

از اتلاف وقت و انرژی، پایین آوردن هزینه‌ها، اعمال بهتر مدیریت و افزایش کارایی پرسنل بهره‌برداری و نگهداری، لازم است اراضی تحت آبیاری یک طرح به واحدهای کوچک‌تری تقسیم گردند و حداکثر اراضی تحت پوشش یک شرکت بهره‌برداری با وسعت حدود ۲۰۰۰۰ هکتار دارای کارایی بیشتری می‌باشد زیرا وسعت زیاد شبکه‌ها و طولانی بودن جاده‌ها بین مرکز و انتهای شبکه سبب پایین آوردن راندمان کار ماشین‌آلات و پرسنل گردیده و نهایتاً در عملکرد طرح اثر منفی دارد ولی با تقسیم نمودن این وسعت به محدوده‌های آبیاری با مساحت حدود \* ۴۰۰۰ هکتار بهترین راندمان حاصل خواهد شد، زیر واحدهای آبیاری ۴۰۰۰ هکتاری دارای پرسنل و ماشین‌آلات ضروری خود بوده و برای سایر امکانات از وسایل و تجهیزات موجود در واحدهای ۲۰۰۰۰ هکتاری استفاده می‌نمایند. بنابراین اگر در یک طرح یا پروژه سطح زیرکشت و اراضی تحت آبیاری بیش از ۲۰۰۰۰ هکتار باشد توصیه می‌شود تا به واحدهای تا ۲۰۰۰۰ هکتاری تقسیم شوند. کمیته بهره‌برداری و نگهداری طرح استانداردها برای واحدهای ۲۰۰۰۰ هکتاری تعداد پرسنل لازم را با تخصص‌های مورد نیاز ارائه نموده است. تنها در این صورت می‌توان وضعیت شرکتهای بهره‌برداری را مورد مقایسه و ارزیابی قرار داد.



جدول ۱-۱ اسامی شرکتهای بهره‌برداري و شبکه‌های آبياري و زهکشي

ردیف	سازمان آب منطقه‌ای	شرکتهای بهره‌برداري	شبکه‌های آبياري و زهکشي
۱	آب و برق خوزستان	کرخه و شاورر	کرخه، شاورر، شاورر تلفيقي کرخه‌نور
		مارون (بهبهان)	مارون
		دز	دز
		گتوند	گتوند
۲	آذربايجانشرقي	مغان	میل و مغان
۳	آذربايجانغربي	زرينه‌رود	زرينه‌رود
		وحدت (مه‌آباد)	مه‌آباد
۴	اصفهان	ميراب (زاينده‌رود)	نکوآباد، آبشار، سستی زاينده‌رود
۵	تهران	گرمسار	گرمسار
			ورامين
			ساوه
		دشت قزوین	قزوین
		گلپایگان	گلپایگان
۶	فارس	بوشهر	شبانکاره، دالکی
		فارس	درودزن، کربال، کام‌فیروز
			سیوند، اهرم،
		گیلان	سفیدرود
۷	گیلان	گیلان	سفيدرود
۸	مازندران	تجن	تجن
		سد گرگان (وشمگیر)	گرگان
۹	هرمزگان	میناب رود	میناب
۱۰	سیستان و بلوچستان		زهک، چاه‌نیمه،
			میانکنگی، بمپور
			گنجانچم، بریموند،
۱۱	آب غرب		جگرلو، سومار

جدول ۱-۲ وضعیت پرسنل شرکتهای بهره‌برداري به تفکيک وظايف

ردیف	نام شرکت	مدیر	کارشناس	تکنسین	اداری مالی	خدماتی	کارگر فنی	سایر	جمع
۱	میناب رود	۱	-	۸	۸	۵	۲۲	۱۴	۵۸
۲	مغان	۱	۱۵	۲۵	۲۸	۱۲۰	۱۱۵	۱۲	۳۱۶
۳	مهاباد	۱	۲	۲	۳	-	۱۰	-	۱۸
۴	زرينه رود	۱	۴	۱۹	۱۵	۱۰	۱۰	۱۶	۷۵
۵	دز	۱۰	۳۸	۱۰۶	۴۶	۳۱۶	۳۲۲	۱	۸۳۹
۶	مارون	۱	۵	۱۰	۴	۱۸	۱۲	۱۰	۶۰
۷	گتوند	۱	۱۸	۲۷	۱۴	۱۶۲	۱۶۹	۰	۳۹۱
۸	کرخه و شاوور	۱	۶	۷	۱۱	۳۵	۲۳	۶۳	۱۴۶
۹	فارس	۱	۹	۳۰	۳۱	۳۵	۲۴	۱۱۲	۲۴۲
۱۰	بوشهر	۱	۲	۰	۲۰	۱۳	۴	۷	۴۷
۱۱	میراب	۱	۶	۱۵	۵	۲۷	۱۵	۸	۷۷
۱۲	گلپایگان	۱	-	۳	۳	۴	۶	۸	۲۵
۱۳	گرمسار	۱	۱	۱۳	۳	۱۲	۴	۵	۳۹
۱۴	قزوین	۱	۵	۹	۷	۸	۱۴	۱۳	۵۷
۱۵	گیلان	۱	۳۳	۵۷	۴۲	۶۷	۱۳۷	۳۲۱	۶۵۸
۱۶	تجن	۱	۱	۷	۸	۳	۲	۲	۲۴
۱۷	سد گرگان	۱	-	۶	۵	۸	۳	۱۷	۴۰
	جمع	۲۶	۱۴۵	۳۴۴	۲۵۳	۸۴۳	۸۹۲	۶۰۹	۳۱۱۲
	درصد نسبت به کل	۰/۸۰	۴/۶	۱۱/۱	۸/۱	۲۷/۱	۲۸/۷	۱۹/۶	۱۰۰

جدول ۱-۳ وضعیت پرسنل شرکتهای بهره‌برداري با توجه به مساحت زیر کشت

شماره	اسامي شرکتهای بهره‌برداري	مدیر	کارشناس	تکنسین	اداری و مالی	خدماتی	کارگر فنی	جمع	هکتار سطح زیر کشت
۱	گیلان	۱	۳۳	۵۷	۴۲	۶۷	۱۳۷	۳۳۷	۲۱۵۰۳۱
۲	فارس	۱	۹	۳۰	۳۱	۳۵	۲۴	۱۳۰	۲۰۰۰۰۰
۳	دز	۱۰	۳۸	۱۰۶	۴۶	۳۱۶	۳۲۲	۸۳۸	۱۲۵۰۰۰
۴	میراب	۱	۶	۱۵	۵	۲۷	۱۵	۶۹	۷۵۰۰۰
۵	قزوین	۱	۵	۹	۷	۸	۱۴	۴۴	۶۱۰۰۰
۶	مغان	۱	۱۵	۲۵	۲۸	۱۲۰	۱۱۵	۳۰۴	۵۰۰۰۰
۷	تجن	۱	۱	۷	۸	۳	۲	۲۲	۵۲۸۰۰
۸	زرینه‌رود	۱	۴	۱۹	۱۵	۱۰	۱۰	۵۹	۴۲۰۰۰
۹	گرمسار	۱	۱	۱۳	۳	۱۲	۴	۳۴	۳۲۰۰۰
۱۰	گتوند	۱	۱۸	۲۷	۱۴	۱۶۲	۱۶۹	۳۹۱	۳۸۰۰۰
۱۱	کرخه و شاور	۱	۶	۷	۱۱	۳۵	۲۳	۸۳	۸۲۲۰۰
۱۲	سد گرگان	۱	۰	۶	۵	۸	۳	۲۳	۱۶۰۰۰
۱۳	بوشهر	۱	۲	۰	۲۰	۱۳	۴	۴۰	۱۸۲۳۱
۱۴	مهاباد	۱	۲	۲	۳	-	۱۰	۱۸	۱۱۲۰۰
۱۵	میناب‌رود	۱	۰	۸	۸	۵	۲۲	۴۴	۱۴۶۰۰
۱۶	مارون	۱	۵	۱۰	۴	۱۸	۱۲	۵۰	۱۳۵۰۰
۱۷	گیلایگان	۱	۰	۳	۳	۴	۶	۱۷	۴۶۰۰

## ۲-۱ مقایسه وضعیت پرسنلی شرکتها

در جدول (۳-۱) تعداد پرسنل در تخصص‌های مختلف و با توجه به سطح زیرکشت شرکت‌های ۱۷ گانه به ترتیب نزولی نشان داده شده است بطوریکه از این جدول برمی‌آید تعداد ۱۱ شرکت دارای سطح زیرکشت بیش از ۲۰۰۰۰ هکتار و ۶ شرکت دارای سطح زیرکشت کمتر از این مقدار می‌باشند، بنابراین برای مقایسه با ارقام استاندارد تهیه شده باید بطور تقریب ارقام جدول (۳-۱) را برای سطوح ۲۰۰۰۰ هکتار برآورد نمود. جدول (۴-۱) تعداد پرسنل بدست آمده را برای واحدهای ۲۰۰۰۰ هکتاری در شرکت‌های مختلف بهره‌برداری مشخص می‌نماید. در ردیف آخر جدول استاندارد داده شده برای وسعت ۲۰۰۰۰ هکتار در ردیف ماقبل آخر متوسط تعداد پرسنل در ۱۷ شرکت بهره‌برداری موجود درج گردیده است. مشاهده این ارقام مشخص می‌نماید که تعداد مدیران در ۹ شرکت بهره‌برداری کمتر از میانگین و در ۸ شرکت بیش از آن می‌باشد. تعداد کارشناس در ۸ شرکت کمتر و در ۶ شرکت بالاتر از میانگین می‌باشد، تعداد تکنسین در ۹ شرکت پایین‌تر از میانگین و در ۸ شرکت بالاتر از آن است. کادر اداری و مالی در ۱۱ شرکت کمتر و در ۶ شرکت بالاتر از میانگین است. تعداد پرسنل خدماتی در ۱۳ شرکت پایین‌تر از میانگین و در ۴ شرکت بالاتر از آن می‌باشد همچنین تعداد کارگر فنی در ۱۲ شرکت کمتر از میانگین و در ۵ شرکت بیشتر از آن و بالاخره تعداد جمع کل پرسنل در ۱۱ شرکت کمتر از میانگین و تنها در ۶ شرکت بیش از آن می‌باشد مقایسه اعداد و ارقام فوق نشان می‌دهد که در سطح شرکتها توزیع نیروی متخصص نیز از نظم و قانونمندی خاصی تبعیت نمی‌نماید و در اغلب شرکتها تعداد نیروهای متخصص کمتر از میانگین می‌باشد و این بدان معنی است که اضافه پرسنل موجود در چند شرکت باعث بالارفتن رقم میانگین شده که این اختلاف ناشی از آن است و در هر ستون از کادر فنی بین حداکثر و حداقل دامنه تغییرات بسیار زیاد می‌باشد بطوریکه کارگر فنی از حداقل ۸/۰ نفر تا حداکثر ۸۵ نفر و در قسمت خدماتی از حداقل ۱/۱ نفر تا حداکثر ۸۱ نفر متغیر می‌باشد همچنین در کادر اداری و مالی از حداقل ۱/۳ نفر تا حداکثر ۲۲ و در ستون تکنسین‌ها از حداقل ۲/۷ تا حداکثر ۱۷ نفر متغیر است که این وسعت دامنه تغییرات سبب فاصله زیاد بین رقم معدل هر ستون با تک‌تک اعداد آن ستون گردیده است بنابراین عدم توازن بین تعداد پرسنل شرکتها در هر شرکت بین تخصص‌های مختلف آن ناشی از مواردی است که بدان اشاره گردید.

جدول ۱-۴ تعداد پرسنل شرکتهای بهره‌برداری برای هر واحد ۲۰۰۰۰ هکتاری

شماره	اسامی شرکتهای بهره‌برداری	مدیر	کارشناس	تکنسین	اداری و مالی	خدماتی	کارگر فنی	جمع
۱	گیلان	۰/۱	۳	۵/۱۳	۳/۸	۶	۱۲/۳	۳۰/۳
۲	فارس	۰/۱	۰/۹	۳	۳/۱	۳/۵	۲/۴	۱۳
۳	دز	۱/۶	۶	۱۷	۷/۴	۵۱	۵۲	۱۳۵
۴	میراب	۰/۳	۱/۶	۴	۱/۳	۷/۲	۴	۱۸/۴
۵	قزوین	۰/۳	۲	۹/۲	۹/۸	۱۱/۸	۱۸	۵۱/۱
۶	مغان	۲/۲	۳	۵	۵/۶	۲۴	۲۳	۶۲/۸
۷	تجن	۰/۴	۰/۴	۲/۷	۳/۱	۱/۱	۰/۸	۸/۵
۸	زرینه‌رود	۰/۵	۱/۹	۹	۷/۱	۴/۸	۴/۸	۲۸/۱
۹	گرمسار	۰/۶	۰/۶	۸/۱	۱/۹	۷/۵	۲/۵	۲۱/۲
۱۰	گتوند	۰/۵	۹	۱۴	۷	۸۱	۸۵	۱۹۶/۵
۱۱	کرخه و شاوور	۰/۲	۱/۵	۱/۸	۲/۸	۸/۸	۵/۸	۲۰/۹
۱۲	سد گرگان	۱/۳	-	۷/۵	۶/۲۵	۱۰	۳/۷۵	۲۸/۸
۱۳	بوشهر	۱/۱	۲/۲	۰	۲۲	۱۴/۳	۴/۴	۴۴
۱۴	مهاباد	۱/۸	۳/۶	۳/۶	۴/۸	۰	۱۸	۳۱/۸
۱۵	میناب‌رود	۱/۴	۰	۱۱/۳	۱۱/۲	۷	۳۰/۸	۶۱/۷
۱۶	مارون	۱/۵	۷/۵	۱۵	۶	۲۷	۱۸	۷۵
۱۷	گلیایگان	۴/۳۵	-	۱۳	۱۳	۱۷/۴	۲۶/۱	۷۳/۸۵
	میانگین در سطح ۱۷ شرکت	۱/۱	۲/۵۴	۷/۶	۶/۸	۱۶/۶	۱۸/۳	۵۲/۹
	استاندارد داده شده	۱	۵	۴	۳	۵	۵	۲۳

مقایسه میانگین اعداد بدست آمده در سطح ۱۷ شرکت بهره‌برداری با اعداد و ارقام استاندارد ارائه شده نشان می‌دهد که تعداد مدیر در حد استاندارد، کارشناس معادل نصف، تعداد تکنسین، پرسنل اداری و مالی، خدماتی و کارگر فنی چند برابر استاندارد و نهایتاً جمع معدل شرکت‌های بهره‌برداری چند برابر بیشتر از حد استاندارد می‌باشد. باید توجه داشت که تورم پرسنل سبب بالابردن هزینه‌های جاری در شرکت‌ها گردیده و نبودن کارشناس در حد مورد نیاز جهت اداره کارها و تنظیم برنامه‌ها از یکسو و فزونی پرسنل غیرمتخصص از سوی دیگر سبب پایین آمدن راندمان و تحمیل هزینه‌های سنگین پرسنلی و جاری بر بودجه محدود شرکت می‌گردد و این امر موجب می‌شود تا اعتبار کافی برای هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری باقی نماند. در نتیجه روز بروز شبکه‌های احداث شده در معرض خرابی بیشتر قرار گرفته و در زمانی کوتاه‌تر از عمر مفید پیش‌بینی شده مستهلک شوند از آنجائیکه پرسنل متخصص از عوامل مؤثر در بالابردن راندمان بهره‌برداری و نگهداری می‌باشد (عوامل مهم در نگهداری و بهره‌برداری عبارتند از مدیریت، پرسنل، ماشین‌آلات و ...) بنابراین در ارتباط با اصلاح شرکت‌های بهره‌برداری و نگهداری و ارتقاء سطح کارآیی آنها در حد مطلوب موارد زیر توصیه می‌گردد.

- ۱- اصلاح و بهبود سطح کیفی و کمی مدیریت در شرکت‌های بهره‌برداری بمنظور افزایش راندمان در حد قابل قبول، در این ارتباط باید با گماردن افراد با تجربه در رأس کارهای بهره‌برداری و نگهداری که علاوه بر اشراف بر مسایل متبلا به بتوانند برنامه‌ریزی صحیح برای انجام کارها را نیز بعمل آورند اقدام نمود استفاده از خدمات مهندسی مشاور که در طراحی و نظارت در اجرای طرح دخالت داشته‌اند، می‌تواند در بهبود امر بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌ها مؤثر باشد.
- ۲- تأمین اعتبار لازم برای انجام عملیات بهره‌برداری و نگهداری از طریق فروش آب به قیمت عادلانه و تخصیص مناسب آن به بخش‌های مختلف جهت انجام بموقع خدمات بصورت خودگردان بطوریکه علاوه بر تأمین هزینه‌های جاری سرمایه‌گذاری‌های انجام شده نیز تدریجاً جایگزین گردد.
- ۳- تعدیل متناسب و تدریجی پرسنل متخصص با توجه به معیارهای توصیه شده استاندارد مهندسی آب و جایجایی پرسنل در محل‌های مناسب و یا انتقال آنها به سایر شرکت‌های مجاور بطوری که نهایتاً تعداد پرسنل متعادل گشته و هزینه‌های شرکت بی‌جهت افزایش نیابد.
- ۴- ایجاد شرکت‌های بهره‌برداری براساس مساحت‌های حدود ۲۰۰۰۰ هکتاری و تقسیم اراضی با وسعت بیشتر به شرکت‌های مستقل بیست هزار هکتاری و ایجاد تشکیلات لازم برای آن شرکت‌ها تا بتوان موجبات بالابردن راندمان و انجام عملیات بموقع را در حد مطلوب فراهم نمود چه در غیر این صورت نمی‌توان اعمال یک مدیریت صحیح را در سطوح بزرگ‌تر انتظار داشت.
- ۵- برقراری دوره‌های آموزشی حین کار بطور مستمر و متناوب برای پرسنل و ترتیب کادر متخصص در امر بهره‌برداری و نگهداری و استفاده از نیروی اضافی سایر بخشها در قسمت‌هایی که با کمبود نیرو مواجه هستند.
- ۶- تعداد میرابها و سرمیرابها در حد معیارهای مطلوب توصیه شده محدود شود و سعی گردد مسئولیت انجام کارهای مربوط به زیر شبکه‌های فرعی به خود بهره‌برداران واگذار و از مشارکت آنها استفاده گردد.

## ۲- وضعیت ماشین آلات بهره‌برداری و نگهداری در شرکت‌های بهره‌برداری

برای شناخت وضعیت ماشین آلات موجود در شرکت‌های بهره‌برداری و نگهداری از جداول تنظیم شده توسط شرکت‌ها و دفتر بهره‌برداری از سد و شبکه‌های آبیاری وزارت نیرو استفاده گردید. بدلیل تفاوت نوع کار گروه ماشین آلات سنگین و سبک، تعداد و مشخصات هر گروه به تفکیک در جداول (۱-۲) و (۲-۲) همراه با سطح اراضی زیرپوشش فعالیت شرکت‌ها درج شد. بلحاظ امکان مقایسه، در ردیف پایانی جداول مذکور تعداد ماشین آلات پیشنهادی توسط طرح مهندسی استانداردها داده شده است (استاندارد ۱۳۱-الف).

مشاهده جدول‌های (۱-۲) و (۲-۲) نشان می‌دهد که شرکت بهره‌برداری دز با ۱۲۵۰۰۰ هکتار سطح زیرکشت دارای ۱۳۰ دستگاه ماشین آلات سنگین و ۱۶۱ دستگاه ماشین آلات سبک می‌باشد و بیشترین ماشین آلات را در جدول به خود اختصاص می‌دهد. گیلان با سطح زیرکشت حداکثر یعنی ۲۱۵۰۳۱ هکتار دارای ۱۳ دستگاه ماشین آلات سنگین و ۱۱۹ دستگاه ماشین آلات سبک بوده و گلپایگان با سطح زیرکشت حداقل یعنی ۴۶۰۰ هکتار دارای ۱۶ دستگاه ماشین آلات سبک و فاقد ماشین آلات سنگین می‌باشد. گرچه ممکن است آمار و ارقام ارائه شده از دقت کافی برخوردار نباشد ولی بطور کلی وضعیت شرکت‌ها را از لحاظ ماشین آلات در مقایسه با یکدیگر بخوبی نشان می‌دهد. دلایل تغییرات زیاد در تعداد ماشین آلات نسبت به سطح زیرکشت در شرکت‌های بهره‌برداری را می‌توان ناشی از علل زیر دانست:

- اغلب شرکت‌های بهره‌برداری جوان و تازه تأسیس بوده و از سازمان‌های آب منطقه‌ای جدا شده‌اند بنابراین ماشین‌آلاتی که توسط سازمان‌ها به آنها داده شده بدون توجه به نیاز و با سطح زیرکشت آنها بوده است برخی از سازمان‌ها ماشین‌آلات اضافی و گاهی فرسوده را به این شرکت‌ها تحویل نموده‌اند.
- جوان بودن شرکت‌ها غالباً با جوان بودن مدیریت و عدم شناخت کافی نیازهای واقعی بهره‌برداری و نگهداری از جانب آنان توأم می‌باشد و این خود سبب می‌شود که با امکانات موجود عملیات بهره‌برداری و نگهداری در سطح پایینی ادامه یابد. در نتیجه راندمان‌های پیش‌بینی شده در طرح بدست نیاید.
- استفاده از ماشین‌آلات اجاره‌ای گاهی سبب می‌شود که شرکت بهره‌برداری ماشین‌آلات لازم را در مالکیت خود نداشته باشد. (برابر اطلاعات موجود ندرتاً این مسئله اتفاق می‌افتد).
- نداشتن اعتبار لازم و درآمدهای کافی برای تأمین ماشین‌آلات مورد نیاز، زیرا در اکثر شبکه‌ها وجه دریافتی از زارعین بعنوان آب‌بهاء تکافوی هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری را نمی‌نماید.
- علاقه به داشتن ماشین‌آلات سبک مانند خودرو و صحرایی و وانت برای استفاده‌های درون شهری و یا استفاده‌های اختصاصی سبب می‌شود که تقاضاهای بیشتر به طرف این نوع ماشین‌آلات معطوف و در این صورت سایر نیازهای ضروری نادیده گرفته شود و اعتبارات صرف ضروریات نشود.

جدول ۱-۲ ماشین آلات سنگین شرکتهای بهره‌برداري همراه با تعداد پیشنهادی طرح استانداردها

اسامی شرکتهای بهره‌برداري	تراکتور	بیل مکانیکی	لودر	بولدوزر	جرثقیل	غلطک	کامیون	گریدر	دراگ‌لاین	دامپر	جمع	سطح زیرکشت هکتار
۱ میناب‌رود	۲	۱	۲	۲	-	-	۳	۱	-	۱	۱۲	۱۴۶۰۰
۲ مغان	۲	۱۳	۲	۱	-	۱	۲	۱	۲	سایر ۵	۲۹	۹۰۰۰۰
۳ مهاباد	۲	۳	۱	۱	-	-	۵	۱	-	-	۱۳	۱۱۲۰۰
۴ زرینه‌رود	-	۲	۱	۱	۱	-	۳	-	۱	-	۹	۴۲۰۰۰
۵ دز	۲۲	۱۸	۶	۹	۵	۵	۴۹	۸	۴	۴	۱۳۰	۱۲۵۰۰۰
۶ مارون	۱	۴	۲	۱	۱	۲	۴	۱	-	۱	۱۷	۱۳۵۰۰
۷ گتوند	۷	۸	۲	۲	۲	۲	۷	۴	۲	۱	۳۷	۳۸۰۰۰
۸ کرخه و شاوور	۵	۸	۴	۳	۱	۱	۷	۲	۴	۲	۳۷	۸۲۲۰۰
۹ فارس	-	۲	۴	۱	۱	-	۱	۱	۲	-	۱۲	۲۰۰۰۰۰
۱۰ بوشهر	-	۱	۱	-	-	-	۱	-	-	-	۳	۱۸۲۳۱
۱۱ میراب	۴	۲	۱	-	-	-	۲	-	-	-	۹	۷۵۰۰۰
۱۲ گلپایگان	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۴۶۰۰
۱۳ گرمسار	-	۱	۱	۱	-	-	۱	۱	-	-	۵	۳۲۰۰۰
۱۴ قزوین	-	۲	۲	-	-	۱	۲	۱	-	-	۸	۶۱۰۰۰
۱۵ گیلان	-	۳	-	۵	۱	-	۲	۱	۱	-	۱۳	۲۱۵۰۳۱
۱۶ تجن	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۵۲۸۰۰
۱۷ سدگرگان	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۶۰۰۰
طرح استانداردها	۱۶-۲۰	۳	۴	۳	۳	۲	۲۰	۴	۱	۲	۶۰	۲۰۰۰۰



جدول ۲-۲ تعداد ماشین‌آلات سبک شرکتهای بهره‌بردارى همراه با تعداد پیشنهادى توسط طرح استانداردها

ردیف	اسامى شرکتهای بهره‌بردارى	خودرو صحرایی	وانت	موتور سیکلت	جمع	سطح زیرکشت هکتار
۱	میناب‌رود	۲	۷	۱۱	۲۰	۱۴۶۰۰
۲	مغان	۱۷	۴	-	۲۱	۹۰۰۰۰
۳	مهاباد	۱	-	۱۱	۱۲	۱۱۲۰۰
۴	زرینه‌رود	۴	-	-	۴	۴۲۰۰۰
۵	دز	۴۳	۸۶	۳۲	۱۶۱	۱۲۵۰۰۰
۶	مارون	۴	۷	۵	۱۶	۱۳۵۰۰
۷	گتوند	۱۹	۲۲	-	۴۱	۳۸۰۰۰
۸	کرخه و شاوور	۱۱	۱۳	۳۳	۵۷	۸۲۲۰۰
۹	فارس	۴۵	۵	۹	۵۹	۲۰۰۰۰۰
۱۰	بوشهر	۳	۳	۲۰	۲۶	۱۸۲۳۱
۱۱	میراب	۴	۱۵	۷	۲۶	۷۵۰۰۰
۱۲	گلپایگان	۴	-	۱۲	۱۶	۴۶۰۰
۱۳	گرمسار	۶	-	۲۰	۲۶	۳۲۰۰۰
۱۴	قزوین	۱۹	-	-	۱۹	۶۱۰۰۰
۱۵	گیلان	۳۸	۲۷	۵۴	۱۱۹	۲۱۵۰۳۱
۱۶	تجن	۱	-	-	۱	۵۲۸۰۰
۱۷	سدگرگان	۲	۲	-	۴	۱۶۰۰۰
	طرح استانداردها	۵	۱۰	۱۵	۳۰	۲۰۰۰۰

## ۱-۲ معیارهای ارزیابی

برای مقایسه ماشین‌آلات موجود در شرکتهای بهره‌بردار با شرایط استاندارد لازمست معیاری در دست باشد تا بتوان براساس آن مقایسه را انجام داد. طرح تهیه استانداردها تعداد و نوع ماشین‌آلات لازم برای بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی را برای سطح ۲۰۰۰۰ هکتار ارائه نموده است (نشریه ۱۳۱) که می‌تواند در شرایط کشور معیار مناسبی برای مقایسه باشد. دلایل و توجیحات لازم برای انتخاب این نوع ماشین‌آلات در نشریه شماره ۱۳۱ آورده شده است. گرچه در این نشریه برای سطوح ۱۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰ هکتار اعداد و ارقامی درج شده است، ولی با توجه به اینکه برای بهره‌برداری بهینه از شبکه‌های آبیاری باید سعی شود که سطوح تحت مدیریت واحد از ۲۰۰۰۰ هکتار تجاوز ننماید لذا این وسعت را مبنای مقایسه قرار داده و در سایر موارد با توجه به شرایط می‌توان عمل نمود.

در جدول‌های (۲-۳) و (۲-۴) به ترتیب تعداد و نوع ماشین‌آلات سنگین و سبک برای یک واحد ۲۰۰۰۰ هکتاری در شرکتهای بهره‌بردار درج شده است.

جدول ۲-۳ تعداد ماشین آلات سنگین شرکت‌های بهره‌بردار برای واحد ۲۰۰۰۰ هکتاری

ردیف	اسامی شرکت‌های بهره‌بردار	تراکتور	بیل مکانیکی	لودر	بولدوزر	جرثقیل	غلطک	کامیون	گریدر	دراگ‌لاین	دامپر	جمع
۱	میناب‌رود	۴/۱۴	۲/۰۷	۴/۱۴	۴/۱۴	-	-	۶/۲۱	۲/۰۷	-	۲/۰۷	۲۶/۹۱
۲	مغان	۰/۴۴	۲/۸۶	۰/۴۴	۰/۲۲	-	۰/۲۲	۰/۴۴	۰/۲۲	۰/۴۴	-	۵/۲۸
۳	مه‌آباد	۳/۳۳	۵	۱/۶۶	۱/۶۶	-	-	۸/۳۳	۱/۶۶	-	-	۲/۱۶
۴	زرنه‌رود	-	۰/۹۵	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	-	۱/۴۳	-	۰/۴۷	-	۴/۲۸
۵	دز	۳/۵۲	۲/۸۸	۰/۹۶	۱/۴۴	۰/۸	۰/۸	۷/۸۴	۱/۲۸	۰/۶۴	۰/۶۴	۲۰/۸
۶	مارون	۱/۴۸	۵/۹۲	۲/۹۶	۱/۴۸	۱/۴۸	۲/۹۶	۵/۹۲	۱/۴۸	-	۱/۴۸	۲۵/۱۶
۷	گتوند	۳/۶۴	۴/۱۶	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۳/۶۴	۲/۰۸	۱/۰۴	۰/۵۲	۱۹/۲۴
۸	کرخه و شاوور	۱/۲	۱/۹۲	۰/۹۶	۰/۷۲	۰/۲۴	۱/۰۲۴	۱/۶۸	۰/۴۸	۰/۹۶	۰/۴۸	۸/۸۸
۹	فارس	-	۰/۲	۰/۴	۰/۱	۰/۱	-	۰/۱	۰/۱	۰/۲	-	۱/۲
۱۰	بوشهر	-	۱/۱	۱/۱	-	-	-	۱/۱	-	-	-	۳/۳
۱۱	میراب	۱/۲	۰/۶	۰/۳	-	-	-	۰/۶	-	-	-	۲/۷
۱۲	گلپایگان	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۱۳	گرمسار	-	۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۶۲	-	-	۰/۶۲	۰/۶۲	-	-	۳/۱۲
۱۴	قزوین	-	۰/۶۵	۰/۶۵	-	-	۰/۳۳	۰/۶۵	۰/۳۳	-	-	۲/۶۲
۱۵	گیلان	-	۰/۳	-	۰/۵	۰/۱	-	۰/۲	۰/۱	۰/۱	-	۱/۳
۱۶	تجن	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۱۷	سدگرگان	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	طرح استانداردها	۱۶-۲۰	۳	۴	۳	۳	۲	۲۰	۴	۱	۲	۶۰

جدول ۲-۴ تعداد ماشین آلات سبک شرکتهای بهره‌بردار برای یک واحد ۲۰۰۰۰ هکتاری

ردیف	اسامی شرکتهای بهره‌بردار	خودرو صحرایی	وانت	موتور سیکلت	جمع
۱	میناب‌رود	۴/۱۴	۱۴/۴۹	۲۲/۷۷	۴۱/۴
۲	مغان	۳/۷۴	۰/۸۸	-	۴/۶۲
۳	مهاباد	۰/۷۸	-	۱۹/۵۸	۲۱/۳۶
۴	زرینه‌رود	۱/۹	-	-	۱/۹
۵	دز	۶/۸۸	۱۳/۷۶	۵/۱۲	۲۵/۷۸
۶	مارون	۵/۹۲	۱۰/۳۶	-	۲۳/۶۸
۷	گتوند	۹/۸۸	۱۱/۴۴	-	۲۱/۳۲
۸	کرخه و شاوور	۲/۶۴	۳/۱۲	۷/۹۲	۱۳/۶۸
۹	فارس	۴/۵	۰/۵	۰/۹	۵/۹
۱۰	بوشهر	۳/۳	۳/۳	۲۲	۲۸/۶
۱۱	میراب	۱/۲	۴/۵	۲/۱	۷/۸
۱۲	گلپایگان	۱۷/۳۹	-	۵۲/۱۷	۶۹/۵۶
۱۳	گرمسار	۳/۷۵	-	۱۲/۵	۱۶/۲۵
۱۴	قزوین	۶/۲۳	-	-	۶/۲۳
۱۵	گیلان	۳/۸	۲/۷	۵/۴	۱۱/۹
۱۶	تجن	۰/۳۷	-	-	۰/۳۷
۱۷	سدگرگان	۲/۵	۲/۵	-	۵
طرح استانداردها					۳۰

## ۲-۲ مقایسه وضعیت ماشین آلات شرکتها

همانطوریکه از جدولهای (۱-۲) و (۲-۲) برمی آید ۱۷ شرکت بهره برداری با سطوح متفاوت دارای تعداد و انواع مختلف ماشین آلات سبک و سنگین می باشند، از طرفی در معیارهای ارزیابی عنوان گردید که مبنای ۲۰۰۰۰ هکتار می تواند برای شرکتها با توجه به جمیع جهات راندمان مناسب را ایجاد نماید، بنابراین تعداد ماشین آلات جدولهای (۱-۲) و (۲-۲) را خطی بودن رابطه، برای ۲۰۰۰۰ هکتار تبدیل می نمائیم، گرچه این تبدیل ممکن است با واقعیت فعلی منطبق نباشد ولی از آنجا که در سطوح بزرگ بهره برداری، می باید آنها را به سطوح تا ۲۰۰۰۰ هکتار تقسیم نمود و برای هر واحد پرسنل و ماشین آلات مخصوص بخود را فراهم کرد بنابراین محاسبه خطی ماشین آلات موجود در این شرکتها و مقایسه آنها با استاندارد داده شده منطقی بنظر می رسد. از تبدیل مساحت اراضی هر شرکت به سطح ۲۰۰۰۰ هکتار و متناسباً تعدیل ماشین آلات جدولهای (۲-۳) و (۴-۲) بدست می آید، در ردیف آخر هر دو جدول تعداد و نوع ماشین آلات ارائه شده توسط طرح استانداردها آورده شده است جدول (۲-۳) که مربوط به ماشین آلات سنگین می باشد نشان می دهد که تعداد تراکتور در شرکتها حدود  $\frac{1}{3}$  تعداد استاندارد می باشد. بیل مکانیکی در ۵ شرکت بیشتر از حد استاندارد و در بقیه شرکتها کمتر از آن است. لودر در اکثر شرکتها کمتر از حد استاندارد بوده و تنها در ۱ شرکت بیشتر از آن می باشد، بولدوزر بجز ۲ شرکت در کلیه شرکتها کمتر از حد استاندارد می باشد، جرثقیل، غلطک، کامیون، گریدر در کلیه شرکتها کمتر از حد استاندارد می باشد و بطور استثناء در یک شرکت ممکن است بیشتر از حد موردنظر باشد، دراگ لاین و دامپر در چند شرکت بیش از حد استاندارد در بقیه کمتر از حد فوق الذکر می باشد. همچنین جمع کل ماشین آلات سنگین برای سطح ۲۰۰۰۰ هکتار در تمام شرکتها کمتر از حد داده شده توسط استاندارد می باشد.

جدول (۲-۴) وضعیت ماشین آلات سبک را در واحد ۲۰۰۰۰ هکتار مشخص می نماید، در این جدول خودرو صحرائی در اکثر شرکتها بیشتر از حد استاندارد، وانت غالباً کمتر از حد استاندارد و موتورسیکلت در ۴ شرکت بیش از حد و در ۶ شرکت کمتر از حد استاندارد می باشد، جمع ماشین آلات سبک در اکثر شرکتها کمتر از حد داده شده بوده و تنها در ۵ شرکت بیش از حد مورد استاندارد می باشد.

## ۳-۲ نتیجه گیری و توصیه

با توجه به اینکه ماشین آلات در امر نگهداری و بهره برداری یکی از ابزار مهم بوده و عدم دسترسی به آنها به حد کافی، سبب مختل شدن کارهای بهره برداری و نگهداری می گردد بنابراین عدم تکافوی ماشین آلات که در جداول (۲-۳) و (۲-۴) بوضوح دیده می شود می تواند تأثیر زیادی در ضعیف بودن وضعیت بهره برداری و نگهداری شبکه ها بگذارد و این در حالی است که عوامل دیگری از قبیل مدیریت، اعتبارات و ... می تواند بعنوان مکمل ماشین آلات در یک بهره برداری خوب دخالت داشته باشد. بنابراین می توان توصیه های زیر را در این ارتباط نمود.

- ۱- در هر شرکت بهره‌برداری تعداد اپتیمم ماشین‌آلات سنگین و سبک باید موجود باشد (طبق پیشنهاد ارائه شده در استانداردها) تا در مواقع لازم مثلاً زمان سیلابی یا اوایل دوره آبیگری بتوان جریان آب را بطرف انهار هدایت یا برعکس از خسارات وارده به اراضی و شبکه‌های آبیاری و زهکشی جلوگیری نمود.
- ۲- استفاده از ماشین‌آلات اجاره‌ای از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه بوده و شرکتها می‌توانند از این روش برای تأمین نیازهای خود استفاده نمایند و این در شرایطی تحقق می‌یابد که در منطقه موردنظر ماشین‌آلات موردنیاز وجود داشته و قابل دستیابی باشد، در شرایط اجاره‌ای ماشین‌آلات دارای بازده بالایی بوده و در زمانهای لازم مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- ۳- از زیاده‌روی در بکارگیری ماشین‌آلات سواری و خودروهای سبک برای استفاده غیراز بهره‌برداری و نگهداری پرهیز شود تا افزایش غیر موجه تعداد این نوع ماشین‌آلات سبب بالارفتن هزینه‌ها نگردد، از طرفی با وجود اعتبارات محدود، صرف اعتبار تخصیصی برای این نوع ماشین‌آلات سبب بروز کمبود در ماشین‌آلات سنگین و مورد نیاز شرکت خواهد شد.
- ۴- وجود تعداد کافی موتور سیکلت و در مواردی دوچرخه برای استفاده میرابها، سرآباران، و خدمه شبکه‌ها از اهمیت فراوانی برخوردار است زیرا آنان می‌باید در طول خط شبکه به گشت‌زنی مشغول باشند تا از چگونگی کار دریاچه‌های آبیگر مطلع شده و از هدررفتن آب جلوگیری نمایند بنابراین شرکتها می‌باید به تعداد کافی موتورسیکلت و دوچرخه برای کادر مورد نیاز خود داشته باشند.
- با توجه به ارزان بودن نسبی موتورسیکلت و دوچرخه و تعمیرات آسان آن تأمین نیاز در این رابطه با صرف اعتبار کمتری میسر است.
- ۵- شرکتها بهره‌برداری می‌تواند کمبود ماشین‌آلات خود را از طریق مبادله با شرکتها دیگر تأمین نمایند.
- ۶- در صورت وجود ماشین‌آلات سنگین یا سبک اسقاطی و یا خارج از حد مورد نیاز شبکه‌ها، شرکتها باید نسبت به جایگزینی آنها با ماشین‌آلات مورد نیاز اقدام نمایند.
- ۷- با توجه به محدودیت‌های ارزی برای تأمین ماشین‌آلات لازمست از نیروی انسانی و ماشین‌آلات بطور توأم استفاده گردد. تا وقفه‌ای در انجام عملیات بهره‌برداری و نگهداری تا تأمین ماشین‌آلات بر اساس استانداردهای ارائه شده ایجاد نگردد.

### ۳- راندمانهای آبیاری در شبکه‌های تحت پوشش شرکت‌های بهره‌برداري

#### ۱-۳ راندمان انتقال (Conveyance efficiency) EC

راندمان انتقال عبارتست از نسبت میزان آب تحویلی به شبکه‌های توزیعی آب به میزان آب دریافتی از منبع یا به عبارت دیگر میزان آبی که در شبکه‌های اصلی و درجه ۱ و ۲ تلف می‌گردد با این راندمان سنجیده می‌شود. این راندمان بسته به نوع پوشش شبکه‌ها متفاوت بوده بطوری‌که در کانالهای خاکی و بدون پوشش میزان آن پایین و در کانالهای پوشش شده بتونی میزان بالایی را خواهد داشت با توجه به اینکه اکثر شبکه‌های اصلی و درجه ۱ و ۲ تازه احداث و بتونی می‌باشد بنابراین راندمانهای ارائه شده می‌باید با شبکه‌های بتونی مقایسه گردد. متوسط این راندمان در سطح ۳۷ شبکه آبیاری ۷۸/۳ می‌باشد ارقام داده شده نشان می‌دهد که حداکثر این راندمان ۹۸٪ مربوط به شبکه گرمسار و حداقل آن ۴۵٪ به شبکه شبانکاره مربوط می‌باشد. گرچه ارقام داده شده از دقت زیادی برخوردار نیست ولی متوسط آنها می‌تواند نشان‌دهنده پایین بودن راندمان انتقال در اغلب شبکه‌های آبیاری باشد.

کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی ICID و مؤسسه ILRI هلند عدد ۹۰٪ را برای جریانهای دائمی در شبکه‌ها بعنوان راندمان متوسط انتقال ارائه نموده‌اند. عواملی از قبیل وجود دور آبیاری در شبکه‌ها و سطح زیرکشت و سطحی که تناوب زارعی در آن گردش می‌کند هم‌چنین رشد علفهای هرز در مسیر کانالها، درز شکافهای موجود در شبکه‌های بتونی هرز رفتن مقدار آب در دریچه‌ها بعلت آبنندی نکردن آنها، از جمله مواردی است که راندمان انتقال را پایین می‌آورد.

#### ۳-۱-۱ توصیه‌های لازم برای بالابردن راندمان انتقال

- پوشش بتونی کانالهایی که تا کنون انجام نشده برای کمک به مدیریت بهره‌برداري و تسهیل<sup>۱</sup> آن
- بازدید مداوم شبکه‌ها و برطرف کردن شکستگیها و درز و ترک‌های موجود
- لایروبی و ازبین بردن علفهای هرز و سایر مواد در مسیر کانالها
- کاهش سطح اراضی درحد مطلوب (۶۰۰۰ - ۳۰۰۰ هکتار در هر منطقه تحت آبیاری به منظور اعمال مدیریت صحیح)
- بازدید از دریچه‌های مسیر و آبنندی آنها در صورت لزوم

---

۱- پوشش کانالها موجب سهولت اعمال مدیریت بهره‌برداري گشته و کنترل انتقال بهتر صورت می‌گیرد همچنین استفاده مؤثرتر از تجهیزات آبیاری در کانالهای پوشش شده سبب پائین آمدن تلفات می‌گردد. در هر حال تلفات بهره‌برداري دخالت مستقیم روی راندمان انتقال داشته است.

- اعمال مدیریت بهره‌برداری و نگهداری صحیح در شبکه‌ها
- برنامه‌ریزی برای آبیاری مزارع با جریان دائمی به منظور اجتناب از قطع و وصل پی در پی جریان آب در شبکه‌ها
- تخصیص سطح تناوب در حد مطلوب (۳۰۰ - ۷۰ هکتار)

### ۲-۳ راندمان توزیع (distribution efficiency) ed

نسبت میزان آبی که به قطعه زارعی وارد می‌گردد، به میزان آب تحویلی در ابتدای کانالهای درجه ۳، راندمان توزیع نامیده می‌شود. گاهی تلفات داخل کانال درجه ۳ را نیز جزء تلفات انتقال به حساب می‌آورند در چنین حالتی شبکه‌های توزیع تنها شامل کانالهای درجه ۴ و انهار مزرعه می‌باشد، در هر حال بسته به اینکه شبکه توزیع شامل چه کانالهائی باشد این راندمان تغییر می‌نماید، جدول ۳-۱ متوسط راندمان توزیع در سطح شبکه‌های آبیاری شرکتهای بهره‌برداری را حدود ۶۹/۸ درصد نشان می‌دهد که حداکثر آن ۹۰٪ مربوط به شبکه‌های گرمسار، گلپایگان و رامین بوده ۹۴٪ برای شبکه میناب و حداقل این راندمان برابر ۴۰ درصد و مربوط به شبکه‌های شبانکاره و دالکی می‌باشد بررسیهای انجام شده توسط ILRI نشان می‌دهد که عواملی از قبیل مهارت کشاورزان و میرابان، روش توزیع آب وجود دریچه‌ها و تأسیسات آبی کارآ، طراحی صحیح، نوبتی یا دائمی بودن جریان، اندازه مزارع در راندمان توزیع دخالت داشته بطوریکه در آبیاری مزارع برنج این راندمان به بیش از ۸۸٪ رسیده است. فائو راندمان توزیع را در شرایط مناسب ۶۵٪ و در شرایط نامناسب کمتر دانسته است که عمدتاً مربوط به شبکه‌های توزیع پوشش نشده و آبیاری به روش فارو می‌باشد. اگر متوسط راندمان توزیع مطلوب را معادل ۸۰٪ در نظر بگیریم متوسط ارقام جدول ۳-۱ در حد پایین‌تر از آن قرار می‌گیرد.

### ۱-۲-۳ توصیه‌های لازم برای بالابردن راندمان توزیع

- تحویل آب به گروهی از کشاورزان، بجای تحویل به تک‌تک آنها
- تحویل آب بصورت دائمی بجای آب نوبتی در انهار توزیع کننده آب
- طولانی کردن مدت آبیاری در شبکه‌های توزیع
- استفاده از وسایل و تجهیزات دقیق اندازه‌گیری جریان آب آبیاری
- آموزش بهره‌داران آب و میرابها و سر آبیاران جهت استفاده صحیح از آب تحویلی
- استفاده از سیستم‌های بسته (لوله‌های دریچه‌دار، لوله‌های کم فشار و ...) بجای کانالهای روباز در شبکه‌های توزیع آب تا حد امکان
- پوشش کانالهای مزرعه (در صورت ضرورت) برای کاهش تلفات
- بازدید دائمی و تعمیر و نگهداری صحیح شبکه‌های توزیع آب



جدول ۱-۳ راندهای مختلف در شبکه‌های آبیاری و زهکشی تحت پوشش شرکتهای بهره‌برداري

شماره ردیف	نام شبکه‌های آبیاری	راندهای انتقال درصد ec	راندهای توزیع درصد ed	راندهای مزرعه درصد ea	راندهای کل ep=ec.ed.ea درصد	طول کانالهای درجه ۱ و ۲ کیلومتر	طول کانالهای درجه ۳ و ۴ کیلومتر	سطح زیر کشت هکتار
۱	نکوآباد	۸۰	۶۶	۵۰	۲۵	۲۲۱	-	۶۵۰۰۰
۲	آبشار	۸۰	۶۵	۵۰	۲۵	۱۱۹	-	۳۰۰۰۰
۳	سنتی زاینده‌رود	۶۵	۵۰	۴۰	۱۳	۱۱۶۵	-	۲۶۵۰۰
۴	گرمسار	۹۸	۹۰	۳۵	۳۱	۱۲۲	۲۴۵	۳۱۳۴۷
۵	گلپایگان (بتونی خاکی)	۹۵	۹۰	۶۰	۵۱	۵۰	۳۵۰ (خاکی)	۵۴۰۰
۶	ساوه (خاکی)	۶۵	۵۵	۴۰	۱۴	۳۶ (خاکی)	-	۲۲۲۸۰
۷	ورامین	۹۴	۹۰	۴۵	۳۸	۱۵۰	۴۰۰	۵۵۰۰۰
۸	گنجانچم	۸۵	۷۵	۴۰	۲۵/۵	۵۴	-	۲۰۱۵
۹	بریموند	۸۵	۷۵	۴۰	۲۵/۵	۳۴	-	۳۵۰۰
۱۰	جگرلو	۸۰	۷۵	۴۰	۲۴	۱۲	-	۶۰۰
۱۱	سومار	۸۵	۷۵	۴۰	۲۵/۵	۲۵	۱۵	۱۸۰۰
۱۲	قزوین	۷۸	۷۲	۶۰	۳۴	۳۲۰	۸۷۷	-
۱۳	میناب	۹۰/۶	۹۴	۷۴	۶۳	۱۳۰	۲۲۳	۱۰۸۰۰
۱۴	زهک	۶۰	۶۰	۵۵	۲۰	۸۰	-	۳۲۶۰
۱۵	چاه‌نیمه	۶۵	۶۰	۵۵	۲۱	۱۳۳	-	۵۱۸۰
۱۶	میانکنگی	۶۵	۶۰	۵۵	۲۱	۹۱	-	۷۹۰۰
۱۷	پمپور	۷۰	۶۰	۶۰	۲۵	۶۰	-	۱۲۷۲
۱۸	میل و مغان	۸۵	۷۰	۶۰	۳۵	۵۳۵	-	۵۶۳۰۰
۱۹	مهاباد	۸۵	۶۵	۵۰	۲۸	۲۰۸	۵۵۰	۱۱۲۰۰
۲۰	زرینه‌رود	۸۵	۵۰	۵۰	۲۱	۱۵۰	۱۷۰	۵۵۰۰۰
۲۱	تجن	۷۴	۶۵	۶۰	۲۹	۷۷	۵۲	۵۲۵۰۰
۲۲	سد گرگان	۹۰	۷۵	۷۰	۴۷	۴۰۰	۲۴۰	۲۴۲۹۶
۲۳	سفیدرود	۸۵	۸۰	۶۵	۴۴	۴۱۸/۲	۷۱۸/۶	۱۵۹۳۹۱
۲۴	اهرم	۵۰	۵۴	۵۶	۱۵	۸/۵	۴۰	۷۳۶
۲۵	شبانکاره	۴۵	۴۰	۵۲	۹/۳	۹۳/۲	۳۰۰	۸۸۶۰/۶

شماره ردیف	نام شبکه‌های آبیاری	راندمان انتقال درصد ec	راندمان توزیع درصد ed	راندمان مزرعه درصد ea	راندمان کل ep=ec.ed.ea درصد	طول کانالهای درجه ۱ و ۲ کیلومتر	طول کانالهای درجه ۳ و ۴ کیلومتر	سطح زیر کشت هکتار
۲۶	دالکی سرقنات	۵۵	۴۰	۵۳	۱۱/۶	۱۴۴	۲۵۶	۷۹۸۰
۲۷	سیوند	۷۵	۷۰	-	-	-	-	۴۵۰۰
۲۸	درودزن	۹۲	۸۵	۷۰	۵۵	۱۰۹	۴۶۵	۴۲۰۰۰
۲۹	کربال	۹۵	۸۰	۶۰	۴۶	۲۸۹	۱۴۰	۳۱۰۰۰
۳۰	کام‌فیروز	۸۵	۷۵	-	-	-	-	۴۵۰۰
۳۱	کرخه‌نور	۷۰	۵۵	۳۵	۱۲	۱۰۴	-	۳۰۰۰۰
۳۲	شاوور (خاکی)	۷۵	۵۰	۳۰	۱۱	۱۰۳	-	۵۰۰۰
۳۳	کرخه	۸۵	۶۰	۳۵	۱۷/۸	۱۰۸	۸۲	۱۸۲۰۰
۳۴	شاوور تلفیقی (خاکی)	۷۰	۵۰	۳۰	۱۰/۵	۱۴۳	-	۲۹۰۰۰
۳۵	گتوند	۹۰	۷۰	۶۰	۳۸	۲۸۱	۳۰۵	۲۵۰۰۰
۳۶	دز (خاکی)	۹۰	۳۰	۶۰	۲۲	۷۳۰/۸	-	۹۳۷۵۰
۳۷	بهبهان	۹۰	۸۰	۷۲	۵۲	۱۱۹	-	۱۰۰۰۰
	متوسط	۷۸/۳	۶۹/۸	۵۱/۵	۲۸/۲			

نسبت حجم آب موردنیاز جهت تبخیر و تعرق گیاه برای جلوگیری از تنش آبی نامطلوب در محصول طی دوره رویش به حجم آب تحویلی در آبگیر مزرعه، راندمان کاربرد آب در مزرعه نامیده می‌شود، عوامل مختلفی از قبیل روش آبیاری، نفوذپذیری خاک، تسطیح دقیق مزرعه، میزان دبی جریان آب به مزرعه (ارتفاع آبیاری) از جمله عواملی هستند که در راندمان کاربرد اثر می‌گذارند.

متوسط راندمان کاربرد آب در ۳۷ شبکه آبیاری و زهکشی، ۵۰/۷ درصد می‌باشد، ارقام داده شده توسط ICID، ILRI برای روش‌های مختلف آبیاری بین ۵۳ تا ۶۷ درصد را نشان می‌دهد هم‌چنین USDA برای روش‌های آبیاری سطحی ۵۵ تا ۷۰ درصد را برحسب نوع خاک ارائه می‌نماید و SCS برای روش فارو ۵۵ تا ۷۰ درصد، کرت‌های تسطیح شده ۶۰ تا ۷۵ درصد، حوضچه‌ای ۶۰ تا ۸۰ درصد را توصیه نموده است. هم‌چنین فائو متوسط راندمان کاربرد آب را ۶۵٪ در نظر گرفته است. در صورتیکه متوسط راندمان کاربرد را ۶۵٪ در نظر بگیریم مشاهده می‌گردد که راندمان متوسط به دست آمده در سطح شبکه‌های آبیاری بسیار پائین‌تر از این رقم بود و تنها در ۵ شبکه آبیاری اعدادی در سطح متوسط یا بالاتر از آن دیده می‌شود.

عمده‌ترین مسئله در پایین بودن راندمان کاربرد آب در مزرعه، مربوط به ناهمواری سطح مزارع در روش آبیاری کرتی و شیب نامناسب در آبیاری نشتی می‌باشد. زیرا هنگامی که قسمت ابتدایی مزرعه آب لازم را دریافت نموده آب به بخش پایین دست آن نرسیده است و مقداری آب در اثر نفوذ عمقی تلف می‌گردد. گرچه روش قطع جریان قبل از رسیدن به انتهای مزرعه می‌تواند تا حدودی از میزان تلفات بکاهد ولی عدم یکنواختی توزیع آب ناشی از ناهمواری سبب کاهش راندمان مزرعه خواهد بود.

### ۳-۳-۱ توصیه‌های لازم برای بالابردن راندمان مزرعه

- تسطیح سطح مزرعه در حد مجاز و یا تراس‌بندی اراضی در شرایطی که پستی و بلندی زیاد باشد.
- طبق بررسی‌های انجام شده ارتفاع آب آبیاری بین ۶۰-۱۰۰ میلیمتر مناسبترین راندمان کاربرد آب در مزرعه شناخته شده است بطوری‌که در وضعیت کمتر از ۶۰ میلیمتر توزیع به صورت یکنواخت حاصل نشده و هم‌چنین در حالت بالاتر از ۱۰۰ میلیمتر نیز نفوذ عمقی زیادی را به همراه خواهد داشت.
- میزان دبی جریان مناسب به مزرعه باتوجه به وسعت آن و مهارت آبیاران و روش آبیاری برای هر هکتار ۳۰ تا ۵۰ لیتر توصیه می‌گردد. باتوجه به میزان دبی مزرعه تعداد قطعاتی را که به‌طور هم‌زمان می‌توان آبیاری نمود تعیین می‌گردد.

راندمان پروژه عبارت است از حجم آب موردنیاز جهت حفظ رطوبت خاک برای استفاده گیاه در حد مطلوب به حجم آب منتقل شده از منبع تأمین آب، این راندمان از حاصلضرب راندمانهای زیر به دست می آید:

$$E_p = E_c \cdot E_d \cdot E_a$$

$E_a$  راندمان کاربرد آب در مزرعه

$E_d$  راندمان توزیع آب

$E_c$  راندمان انتقال آب

باتوجه به ارقام داده شده توسط منابع متغیر و تجربیاتی که در کشورهای مختلف به دست آمده است و با در نظر گرفتن راندمانهای متوسط  $E_a = 65\%$ ،  $E_d = 80\%$ ،  $E_c = 90\%$ ،  $E_p = 47\%$  به دست می آید، نگاهی به جدول داده شده نشان می دهد که راندمان متوسط در سطح شبکه های آبیاری حدود  $28/2\%$  بوده که تفاوت فاحشی با راندمان متوسط داده شد، دارد و این در حالی است که در ۲۱ شبکه راندمان کل پروژه کمتر از میزان متوسط و در ۱۳ شبکه این رقم بالاتر از میزان متوسط است. بنابراین می توان چنین نتیجه گیری نمود که راندمان آبیاری در سطح شبکه های مورد نظر در حد بسیار پایین و نزدیک به راندمان آبیاری در شبکه های سنتی می باشد که نشان می دهد سرمایه گذاریهای انجام شده برای احداث شبکه های آبیاری به نتیجه مطلوب نرسیده و بازگشت سرمایه مورد انتظار حاصل نگردیده است که می توان عمده ترین عوامل را در این زمینه عدم آموزش بهره برداران در استفاده از آب، پایین بودن قیمت آب، ضعف مدیریت و تشکیلات بهره برداری و نگهداری شبکه ها، نبودن سیستم اندازه گیری مناسب (عدم تحویل آب به صورت حجمی)، ارتباط مهندسين مشاور طرح با دستگاه های بهره برداری و ... دانست.

#### ۳-۴-۱ توصیه های لازم برای بالابردن راندمان پروژه

- اغلب مشاهده می شود که مهندسين مشاور توجیه اقتصادی طرح را براساس ارقام فرضی  $50^\circ$  تا  $55$  درصد راندمان انجام می دهند. که غیر واقعی است و نمی توان در شرایط فعلی به آنها رسید. لذا بدین لحاظ توصیه می شود به مسایل واقع بینانه تر نگریسته و براساس ارقام واقعی طرحها ارزیابی شوند.
- اگر قسمتی از هزینه های احداث شبکه ها و منابع تأمین آب به بهبود بهره برداری و نگهداری اختصاص یابد و راندمان پروژه ها به سطح مطلوب برسد به منزله افزایش سطح زیرکشت و تأمین منابع آبی جدید بوده که از لحاظ اقتصادی نیز مفیدتر می باشد بنابراین توصیه می گردد که برنامه ریزی در جهت کاهش ساخت تأسیسات جدید و

- اولویت دادن به حل مشکلات بهره‌برداری و نگهداری از تأسیسات ساخته شده تغییر یابد.
- مدیریت بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی تقویت گردیده و تشکیلات مناسب برای آن در نقاط مختلف ایجاد گردد.
- آموزش لازم به کشاورزان و بهره‌برداران از آب توسط ارگانهای مسئول و هماهنگی نزدیکتر و بیشتری بین دستگاههای تأمین آب و مصرف کنندگان آب به عمل آید تا بتوان حداکثر استفاده را از منابع آب و خاک به عمل آورد.
- تداوم ارتباط مهندسین مشاور طرح تا مرحله بهره‌برداری و نگهداری با دستگاههای اجرایی به طوری که مشاور ضعف‌های طراحی را در شرایط اجرا و بهره‌برداری برطرف نموده و نهایتاً پروژه را در جهت توصیه‌های طراحی سوق دهد.
- بها دادن به عامل آب به عنوان یک کالای ارزشمند، کمیاب و غیرقابل تجدید و دریافت آب‌بهای مناسب از بهره‌برداران
- بهره‌گیری از اطلاعات و مشارکت مردمی در مراحل طراحی تا بهره‌برداری می‌تواند قدمی در راه رسیدن به اهداف فوق باشد.

### ۵-۳ رابطه راندمان کل آبیاری با سطح زیر کشت

در جدول شماره ۳-۱ سطوح زیرکشت شرکتهای بهره‌برداری آورده شده است همچنین در شکل شماره ۳-۱ نقاط مربوط به سطوح زیرکشت و راندمان کل آبیاری در شرکتهای ترسیم گردیده است، تجربه نشان داده علی‌رغم ارتباط نزدیکی که بین عوامل یاد شده می‌بایست برقرار باشد هیچ‌گونه ارتباطی بین سطح زیرکشت و راندمان کل آبیاری در سطح شبکه‌های موردنظر دیده نمی‌شود. نقاط مزبور نشان می‌دهند که حداکثر تراکم سطوح زیرکشت در طبقات سطوح، تا ۱۰۵۰۰ هکتار بین ۱۷۵۰۰ و ۳۱۵۰۰ هکتار و بین ۵۲۵۰۰ و ۵۶۰۰۰ هکتار می‌باشد، همچنین بیشترین فراوانی راندمانها بین ۲۰ تا ۳۵٪ می‌باشد که در دسته‌های مختلف سطوح زیرکشت نیز وجود دارند، همچنین رابطه‌ای بین طول کانالهای احداث شده با راندمان آبیاری وجود نداشته و نمی‌توان عامل طول کانال را در میزان راندمان مؤثر دانست.

#### ۴- منابع و مأخذ

اطلاعات و آمار دریافتی از سازمانهای آب منطقه‌ای و شرکتهای بهره‌برداری از شبکه‌ها