روند توسعه و چشم‌انداز آبیاری تحت فشار در ایران

شماره انتشار : ۷۳
زمستان ۱۳۸۲

گروه کار سیستم‌های آبیاری در مزرعه
کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

روند توسعه و چشم‌انداز آبیاری تحت فشار در ایران

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

تألیف:

ناصر ولی‌زاده

ویراستار:

عنایت‌ا... فراهانی

عبدالرضا فلاح‌رستگار

پائیز ۱۳۸۲

ولی‌زاده، ناصر
Valizadeh, Nasser.
روند توسعه و چشم‌انداز آبیاری تحت فشار در ایران/ تألیف: ناصر ولی‌زاده؛ ویراستار: عنایت فراهانی. - [تهران]: کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۱۳۸۲.
۱۱۹ ص. مصور، جدول.
ISBN 964-6668-41-0 ۸۰۰۰ ریال:
فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیپا.
س.ع. به انگلیسی: Nasser valizadeh. Iran
کتابنامه: ص. ۱۱۹.
۱. آبیاری، مهندسی. الف. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. ب. عنوان.
۹ر ۸و/ TC۸۰۵ ۶۲۷/۵۲
۱۳۸۲
کتابخانه ملی ایران ۸۲-۲۷۰ م

نام کتاب: روند توسعه و چشم‌انداز آبیاری تحت فشار در ایران
مؤلف: ناصر ولی‌زاده
ویراستار: عنایت‌ا... فراهانی، عبدالرضا فلاح‌رستگار
ناشر: کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
حروف‌چینی و صفحه‌آرایی: کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
چاپ اول: ۱۳۸۲
تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
شابک: ۰ ـ ۴۱ ـ ۶۶۶۸ ـ ۹۶۴
نشانی: تهران، خیابان شهید دستگردی، خیابان شهید کارگزار، خیابان شهید شهرساز، پلاک ۲۴،
کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران تلفن: ۲۲۵۷۳۱۴۸ نمابر: ۲۲۷۲۲۸۵

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

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۱ـ تاریخچه آبیاری در ایران و جهان ۱
۲ـ سهم آبیاری تحت فشار در اراضی فاریاب جهان و ایران ۱۱
۳ـ روش‌های آبیاری تحت فشار ۱۵
٤ـ مزایا و محدودیت‌های آبیاری تحت فشار ٤۲
٥ـ گیاهان مناسب روش‌های آبیاری تحت فشار ٤٤
٦ـ توان بالقوه اجرای روش‌های آبیاری تحت فشار در ایران ٤٥
٦ـ۱ـ سطح قابل پیش‌بینی برای اجرای روش‌های آبیاری تحت فشار در ایران ٥۰
٦ـ۲ـ سطح پذیرش کشاورزان (عوامل فرهنگی، سرمایه‌گذاری، انگیزه‌ها) ٦٥
٦ـ۳ـ فن‌آوری ساخت لوازم و تجهیزات روش‌های آبیاری تحت فشار ٦٦
٦ـ٤ـ توان ساخت تجهیزات و سیستم‌های آبیاری تحت فشار در کشور ۷۷
٦ـ٥ـ منابع مالی تأمین کننده هزینه اجرای روش‌های آبیاری تحت فشار ۸٤
٦ـ٦ـ نیروی انسانی مورد نیاز (مطالعات ـ طراحی ـ نظارت ـ
نصب و راه‌اندازی ـ نگهداری ـ بهره‌برداری) ۸٦
٦ـ۷ـ آموزش نیروی انسانی و اجرای طرح‌های نمونه (الگوئی) در سطح کشور ۸۹
۷ـ تأمین برق ایستگاه‌های پمپاژ ۹٤
۸ـ حقابه و آب‌بهاء ۹۷
۹ـ روند موجود و عوامل مؤثر در اجرای روش‌های آبیاری تحت فشار ۱۰۱
۱۰ـ راهکارها و پیشنهادها ۱۰٦
منابع ۱۱٤

مقدمه

کمبود منابع آب شیرین و تجدیدشونده در جهان مهمترین عامل محدودکننده توسعه کشاورزی می‌باشد. کشور ایران نیز از این چالش به دور نبوده و تنش‌های وارده را احساس می‌نماید. در حالیکه بطور متوسط در جهان ٦٥ درصد آب صرف کشاورزی می‌شود، در ایران به دلیل طولانی بودن مسیر انتقال آب و روش‌های سنتی آبیاری، ٨٥ درصد منابع آب استحصالی صرف تولید محصولات زراعی و باغی می‌گردد. چنانچه به جای راندمان آبیاری به معیار صحیح بهره‌وری آب (کیلوگرم محصول تولید شده به ازای مصرف یک مترمکعب آب) توجه شود می‌توان از آب موجود به نحو مؤثرتری بهره‌برداری نمود.

امور زیربنائی و بسترسازی توسعه پایدار کشاورزی می‌بایست شامل همه فعالیت‌های آب و خاکی، ماشین‌آلات، تغذیه و حفاظت گیاهان و ارتقاء حاصلخیزی خاک از جمله فعالیت‌های مهم در تولید محصولات کشاورزی، آبیاری باشد. کشورهائی که سرانه آب آنان بیش از ایران است در چند دهۀ اخیر تلاش بسیاری در تأمین، ذخیره، انتقال و مصرف بهینه آب به خرج داده‌اند. تنوع اقلیم و پراکنش غیریکنواخت مکانی و زمانی نزولات آسمانی خود به مشکلات تأمین آب و آبیاری در ایران می‌افزاید، لذا کوشش ما می‌بایست چندین برابر کشورهائی باشد که مشکلات کمتری در این زمینه دارند. تغییر و اصلاح روش‌های انتقال آب و آبیاری (سطحی و تحت فشار) می‌تواند ما را در استفاده بهینه از منابع محدود آب یاری کند. در کشور ما زمین‌های مسطح و دارای آب کافی (و گاهی ناکافی) اکثراً فاریاب شده‌اند و زمین‌های حاصلخیز بسیاری وجود دارد. که به دلیل دوری از منابع آب، پستی و بلندی و یا عمق محدود خاک زراعی و بافت خاک بدون کاشت باقی مانده‌اند. علاوه بر اراضی مسطح، آبیاری تحت فشار در زمین‌های با توپوگرافی متغیر می‌تواند بکار رود.

با توجه به وضع موجود، دیگر به روش‌های آبیاری تحت فشار نمی‌توان به چشم تزئین و تجمل نگریست بلکه در کنار روش‌های کارآمد سطحی،می‌بایست با در نظر گرفتن نوع خاک و گیاه یکی از روش‌های مناسب آبیاری تحت فشار را انتخاب کرد.

در جهت تأمین لوازم و تجهیزات و منابع مالی و حمایت کشاورزان، از جانب دولت و سیاست‌گذاران کوششهائی بعمل آمده که برآیند آنها کاملاً رضایت‌بخش نبوده و با توجه به زمان و اعتبارات صرف شده، می‌توانست نتایج بهتری به دست دهد.

در این کتاب به تاریخچه آبیاری تحت فشار در جهان و ایران اشاره شده و روند موجود اجرای کار مورد تجزیه قرار گرفته است. با نگاهی به عملکرد سالیانه و چگونگی حمایت‌های فنی ـ خدماتی ـ اعتباری می‌توان اینگونه نتیجه گرفت که در برنامه‌ریزی اعطای وام به کشاورزان، فعالیت شرکت‌های طراح و مجری و همچنین تأمین و اشتراک برق و نیز بهای برق و آب مصرفی را باید به صورت ریشه‌ای نگاه کرد و کشاورزان را تولیدکنندگان واقعی به شمار آورد.

در بخشی از کتاب، روش‌های آبیاری تحت فشار به صورت خلاصه معرفی و توان ساخت کارخانجات داخلی برای لوازم و تجهیزات و بعضی نمونه‌ها ارائه شده است. در پایان به منظور بهبود روند توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار، راه‌حلهای راهبردی پیشنهاد شده تا بتوان به اهداف برنامه ده ساله توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار دست یافت.

جای دارد از تلاش آقای مهندس ناصر ولی‌زاده عضو اصلی گروه کار سیستم‌های آبیاری در مزرعه جهت تألیف این کتاب، جمع‌آوری اطلاعات و مستندسازی و در نهایت ارائه راه‌حل‌های کارشناسی جهت توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار در کشور سپاسگزاری به عمل آید.

همچنین از سرکار خانم ناهید آقابیک به خاطر صبر و حوصله وافرشان در تایپ و صفحه‌آرایی این مجموعه تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

سیداسدالله اسدالهی

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

۱ـ تاریخچه آبیاری در ایران و جهان

انسان اولیه پس از دوران غارنشینی متوجه اراضی حاصلخیز مجاور رودخانه‌ها با آب شیرین گردید تا علاوه بر تأمین آب شرب، به دامپروری بپردازد، کشت گیاهان بدون آبیاری بازده کافی نداشت لذا به آبیاری نباتات پرداخت. امروزه اثر مثبت آبیاری در تولید محصولات زراعی و باغی حتی بر مردم عادی روشن می‌باشد. ایرانیان جزو مردمانی هستند که در امر استحضال، ذخیره، انتقال و مصرف آب دارای ابتکار و نوآوری بودند. کاریز (قنات) در جهان با نام ایران شناخته شده و سدهائی با عمر بیش از ۱۰۰۰ سال در پهنهٔ کشور وجود دارند. استفاده از کوزه‌های رسی در پای درختان و بوته‌ها و تراوش آب از آن از ابتکارات ایرانیان بوده است.

تغییرات در روش‌های آبیاری تا اوایل قرن بیستم میلادی بسیار کند و ناچیز بود تا آنکه انسان به انواع فلزات، آلیاژها و سپس پلیمرها دست یافت، انواع موتورهای درون سوز که از قرن نوزدهم ساخته شده بودند تکامل یافته و به موازات آن الکتروموتور با قدرت‌های متفاوت امکان راه‌اندازی انواع پمپ را در سطح زمین یا عمق چاه فراهم آوردند. انتقال آب در مجاری بسته (لوله) مورد توجه قرار گرفت بدین ترتیب از قرن بیستم انسان علاوه بر بهره‌برداری از منابع آب سطحی، با استفاده از فن‌آوری انواع پمپ‌ها، استحصال از منابع آب زیرزمینی را با شدت ادامه داد.

تا دههٔ ۱۹۷۰ تلاش در امر کشاورزی به توسعه اراضی و افزایش سطح معطوف بود ولی به دلیل محدودیت اراضی حاصلخیز و دارای آب مناسب، تلاش انسان به بهبود خاک، استفاده از کود و سم و بذر اصلاح شده و پرورش ارقام پرمحصول و مقاوم معطوف گردید بدون کاربرد روش‌های آبیاری کارآمد نیل به این هدف مشکل بود لذا از دههٔ ۱۹۷۰ میلادی، تولیدکنندگان و صنعتگران به ساخت تجهیزات آبیاری بارانی و قطره‌ای پرداختند ضمن آنکه در حد امکان انتقال آب در لوله را در اولویت قرار دادند. کشورهای صنعتی که جمعیت رو به رشد داشتند در این امر پیشقدم شدند. روش‌های بارانی مکانیزه از دههٔ هفتاد تکامل یافتند تا مشکل نیروی کارگری و مدیریت به خصوص در مزارع بزرگ را حل کنند.

مقایسه آمار منتشرهٔ FAO در سال ۱۹۹۰ و ۲۰۰۰ (جدول شمارهٔ ۱) نشان می‌دهد که با تغییرات ناچیز، کل سطح زیر کشت آبی جهان در رقم ۲۷۱ میلیون هکتار ثابت مانده است در حالیکه کل اراضی قابل کشت ۱۵۰۰ میلیون هکتار برآورد گردیده است.

سطح زیر کشت ایران که در چرخه کشاورزی قرار دارد سالیانه حدود ۱۸ میلیون هکتار می‌باشد که سطح زیر کشت آبی آن ۷/۵ میلیون هکتار و بقیه به کشت دیم و آیش اختصاص دارد. این امر نشان می‌دهد که با وجود اراضی قابل کشت به دلیل محدودیت منابع آب، هر ساله بخشی از آن فاریاب شده و بعضی اراضی که دسترسی به آب مطمئن ندارند به امید بارندگی، به صورت دیم کشت می‌شوند.

جدول شماره ۱ـ سطح زیرکشت آبی کشورهای جهان (۱۰۰۰ هکتار)

کل جهان	۲۷۱,٦۸۹
هند	۵۴,۸۰۰
چین	۵۴,۴۰۲
آمریکا	۲۲,۴۰۰
پاکستان	۱۸,۰۹۰
ایران	۷,۵۰۰
مکزیک	۶,۵۰۰
تایلند	۴,۹۹۸
اندونزی	۴,۸۱۵
روسیه	۴,۶۰۰
ترکیه	۴,۵۰۰
ازبکستان	۴,۲۸۱
بنگلادش	۴,۱۸۷
اسپانیا	۳,۶۵۵
عراق	۳,۵۲۵
مصر	۳,۲۹۱
ویتنام	۳,۰۰۰
برزیل	۲,۹۱۰
ایتالیا	۲,۷۰۰
رومانی	۲,۶۷۳

ژاپن	۲,۶۴۱
اکراین	۲,۴۰۸
افغانستان	۲,۳۸۶
استرالیا	۲,۳۸۵
قزاقستان	۲,۳۵۰
فرانسه	۲,۲۰۰
میانمار	۱,۹۸۲
سودان	۱,۹۵۰
شیلی	۱,۸۰۰
ترکمنستان	۱,۸۰۰
عربستان سعودی	۱,۶۲۰
آرژانتین	۱,۵۶۱
فیلیپین	۱,۵۵۰
آفریقای جنوبی	۱,۴۹۸
کره شمالی	۱,۴۶۰
آذربایجان	۱,۴۵۵
مراکش	۱,۳۰۵
سوریه	۱,۲۱۱
پرو	۱,۱۹۵
کره جنوبی	۱,۱۴۹

ادامه جدول شماره ۱ـ سطح زیرکشت آبی کشورهای جهان (۱۰۰۰ هکتار)

نپال	۱,۱۳۵
ماداگاسکار	۱,۰۹۰
قرقیزستان	۱,۰۷۲
کوبا	۸۷۰
اکادور	۸۶۵
کلمبیا	۸۵۰
بلغارستان	۸۰۰
کانادا	۷۲۰
تاجیکستان	۷۱۹
سریلانکا	۶۶۵
پرتغال	۶۵۰
ونزوئلا	۵۷۵
هلند	۵۶۵
الجزایر	۵۶۰
یمن	۵۰۰
آلمان	۴۸۵
لیبی	۴۷۰
گرجستان	۴۶۹
دانمارک	۴۴۷
تونس	۳۸۰
مالزی	۳۶۵
آلبانی	۳۴۰
مولداوی	۳۰۷
ارمنستان	۲۸۷
زلاندنو	۲۸۵
جمهوری دومینیکن	۲۷۵
کامبوج	۲۷۰
نیجریه	۲۳۳
مجارستان	۲۱۰

سومالی	۲۰۰
اسرائیل	۱۹۴
اتیوپی	۱۹۰
اسلوواکی	۱۸۳
اوروگوئه	۱۸۰
لائوس	۱۷۵
تانزانیا	۱۶۰
گوان	۱۵۰
مالی	۱۳۸
بولیوی	۱۳۲
گواتمالا	۱۳۰
نروژ	۱۲۷
زیمبابوه	۱۱۷
بلاروس	۱۱۵
سوئد	۱۱۵
کاستاریکا	۱۰۸
انگلستان	۱۰۸
موزامبیک	۱۰۷
لبنان	۱۰۴
لهستان	۱۰۰
گینه	۹۵
نیکاراگوا	۸۸
مغولستان	۸۴
هوندوراس	۸۰
امارات عربی	۷۶
آنگولا	۷۵
هائیتی	۷۵
اردن	۷۵
بروندی	۷۴

ادامه جدول شماره ۱ـ سطح زیرکشت آبی کشورهای جهان (۱۰۰۰ هکتار)

کوت دووار	۷۳
سنگال	۷۱
سوازیلند	۷۰
کنیا	۶۷
پاراگوئه	۶۷
نیجر	۶۶
فنلاند	۶۴
عمان	۶۲
مقدونیه	۵۵
سورینام	۵۱
موریتانی	۴۹
زامبیا	۴۶
بوتان	۴۰
قبرس	۴۰
السالوادور	۴۰
پورتوریکو	۴۰
بلژیک ـ لوکزامبورگ	۳۵
پاناما	۳۵
کامرون	۳۳
سرالئون	۳۰
مالاوی	۲۸
بورکینوفاسو	۲۵
جامائیکا	۲۵
سوئیس	۲۵
جمهوری چک	۲۴
ارتیره	۲۱
چاد	۲۰
لاتویا	۲۰
موریس	۲۰

یوگسلاوی	۲۰
گینه بیسائو	۱۷
گابون	۱۵
قطر	۱۳
بینین	۱۲
نوار نمره (فلسطین)	۱۲
ریونیون	۱۲
ساحل غربی	۱۲
جمهوری کنگو	۱۱
غنا	۱۱
سانوتوم	۱۰
اوگاندا	۹
کویت	۷
لیتوانی	۷
نامبیا	۷
تاگو	۷
گوآدلوپ	۶
رواندا	۵
اتریش	۴
بحرین	۴
استونی	۴
بلیز	۳
بوسنی هرزگوین	۳
کیپ ورد	۳
کرووواسی	۳
جزایر فیجی	۳
لیبریا	۳
موریتانی	۳
سنت لوسیا	۳

ادامه جدول شماره ۱ـ سطح زیرکشت آبی کشورهای جهان (۱۰۰۰ هکتار)

اسلووانی	۳
ترینیداد ـ توباگو	۳
گینه فرانسه	۲
گامبیا	۲
مالت	۲
باربادوس	۱
بوستوانا	۱

برونی	۱
کنگو	۱
جیبوتی	۱
پولینزیا فرانسه	۱
لسوتو	۱
سنت ونیست	۱

مأخذ: سازمان خواروبار جهانی (FAO) ـ FAOSTAT ـ سال ۲۰۰۰ میلادی

حال که وضعیت اراضی زیر کشت ایران را ملاحظه نمودیم بهتر است منابع موجود آب کشور را نیز بررسی نمائیم طبق نشریهٔ شماره ۳٤ ـ سال ۱۳۷۹ کمیتهٔ ملی آبیاری و زهکشی ایران تحت عنوان «عرضه و تقاضای آب در جهان از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۵ میلادی» از مجموع ٤۱۳ میلیارد مترمکعب ریزش‌های جوی در سطح کشور ۲۹۳ میلیارد مترمکعب (۷۱ درصد) به صورت تبخیر و تعرق مستقیم از دسترس خارج شده و ۹۳ میلیارد مترمکعب (۲۳ درصد) را رواناب‌ها و حدود ۲۵ میلیارد مترمکعب (٦ درصد) را نفوذ به آبخوان‌های آبرفتی تشکیل می‌دهد. با توجه به ۱۲ میلیارد مترمکعب آب ورودی به کشور توسط رودخانه‌های مرزی، حجم جریان‌های سطحی کشور به ۱۰۵ میلیارد مترمکعب در سال افزایش می‌یابد. بدین ترتیب کل منابع آب تجدیدشونده کشور شامل آب‌های سطحی ناشی از ریزش جوی، آب‌های سطحی ورودی به کشور و تغذیه مستقیم منابع آب زیرزمینی بالغ بر ۱۳۰ میلیارد مترمکعب در سال می‌باشد.

برآوردهای فعلی نشان می‌دهد که حدود ۱۰ میلیارد مترمکعب از منابع آب‌های سطحی جاری و ذخیره شده کشور هر ساله به صورت مستقیم تبخیر گردیده و در مقابل ۱۸ میلیارد مترمکعب از منابع آب مصرف شده مجدداً به منابع آب زیرزمینی کشور برگشت می‌نماید. لذا بیلان آب‌های تجدیدشونده قابل استفاده کشور به ۱۳۸ میلیارد مترمکعب بالغ می‌گردد. با در نظر گرفتن ۱۳۰ میلیارد مترمکعب آب بالقوه کشور، ۸۲ میلیارد مترمکعب (۵۹ درصد) به صورت منابع آب‌های سطحی و ٥٦

میلیارد مترمکعب (٤١ درصد) به صورت منابع آب‌های زیرزمینی می‌تواند مورد بهره‌برداری قرار گیرد. بدین ترتیب با در نظر گرفتن ٥٩/٢ میلیون نفر جمعیت کشور در سال ١٣٧٢ (سال پایه) سرانه منابع آب بالقوه کشور در این سال ٢٣٣٠ مترمکعب برآورد گردیده ولی با رشد جمعیت کشور به تدریج مشکلات تأمین آب نمایان می‌شود و کشور به سوی تنش و بحران منابع آب سوق داده می‌شود. در سال ١٣٧٢، مصرف در بخش‌های مختلف کشور به شرح جدول شماره ٢ می‌باشد.

جدول شماره ٢ ـ مصرف آب در بخش‌های مختلف کشور در سال ١٣٧٢

نوع مصرف	میلیارد متر مکعب در سال	درصد	سرانه مصرف به مترمکعب در سال
کشاورزی	٧۶/۵	٩٣/۶	١٢٩٢
آب شرب شهری و روستائی	۴	۴/٩	۶٨
صنعت و معدن	٠/٨	١	١٣
متفرقه و پرورش ماهی	٠/۴	٠/۵	٧
جمع	٨١/٧	١٠٠	١٣٨٠

مأخذ ـ نشریه شماره ٣٤ کمیته ملی آبیاری و زهکشی

با توجه به ارقام ارائه شده، از مجموع ٨١/٧ میلیارد مترمکعب آب استفاده شده در سال ١٣٧٢، ٤٦ درصد آن از منابع آب‌های سطحی و ٥٤ درصد از منابع آب‌های زیرزمینی تأمین گردیده است. هم اکنون میزان برداشت آب از ظرفیت آبخوان‌ها فراتر رفته و سطح آب زیرزمینی به طور مرتب در این دشت‌ها افت می‌کند. بطور کلی برآورد شده است که اضافه برداشت از آبخوان‌های کشور رقمی حدود ٤/٥ میلیارد مترمکعب در سال بوده که حدود ١٠ درصد برداشت کلی آب زیرزمینی کشور است بنابراین امکان توسعه منابع آب‌های زیرزمینی کشور بسیار محدود است. در سال پایه ١٣٧٢ از مجموع منابع بالقوه آب‌های سطحی کشور حدود ٤٦ درصد مورد استفاده قرار گرفته که به طور نظری امکان توسعه این منابع تا حدود دو برابر وجود دارد ولی به لحاظ سرمایه مورد نیاز و توجیه اقتصادی شاید نتوان بیش از ٨٠ درصد آب‌های سطحی کشور را کنترل و مصرف نمود.

از اراضی آبی کشور، بخش عمده‌ای از شیوه‌های سنتی استحصال آب یا توزیع و کاربرد استفاده می‌نمایند ولی براساس گزارشات کارشناسی حدود ۲ تا ۲/۵ میلیون هکتار اراضی آبی کشور از روش‌های نسبتاً جدید و نوین استفاده می‌نماید بنابراین حدود ٤ تا ٤/٥ میلیون هکتار اراضی تحت آبیاری کشور با روش‌های سنتی و عموماً همراه با عمل کم آبیاری فاریاب می‌شوند. عمل کم آبیاری اغلب در زراعت غلات، حبوبات، پنبه، دانه‌های روغنی و بخشی از باغات صورت می‌گیرد.

در گزارش مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب جمعیت ایران برای سال ۲۰۲۵ میلادی بیش از دو برابر جمعیت سال پایه ۱۳۷۲ یعنی حدود ۱۲٤ میلیون نفر پیش‌بینی شده است (عرضه و تقاضای آب در جهان ـ ۱۳۷۹) ولی براساس سرشماری سال ۱۳۷۵ و کاهش محسوس نرخ تولد در آن سال جمعیت ایران حدود ۹۰ میلیون نفر تخمین زده می‌شود. در گزارش مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب در مورد ایران فرض شده که سرانه مصرف آب کشاورزی ثابت و با توجه به طرح جامع کشور به رقم ۱۲۹۹ مترمکعب اصلاح شده است. در این مطالعات تراکم کشت ۱۰۹ درصد لحاظ شده است. در گزارش مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب راندمان آبیاری در حد ٦٥ درصد به دست آمده است که با تغییر داده‌ها به ٥۳ درصد اصلاح شد. همچنین راندمان آبیاری سال ۲۰۲٥، حدود ۷۰ درصد فرض شده که غیرقابل حصول بوده و با نظرات کارشناسی به ٦۰ درصد کاهش داده شد.

در جدول شماره ۳ تخصیص و منابع آب کشور در مقاطع سال ۱۹۹۰ و ۲۰۲٥ اشاره شده است.

جدول شماره ۳ ـ تخصیص منابع آب کشور در سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۲٥ میلادی

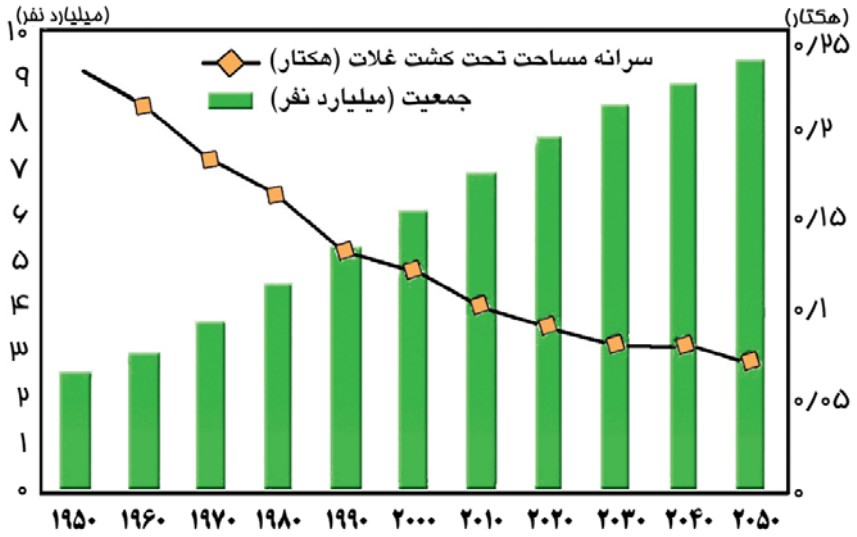
موضوع	سال ۱۹۹۰	سال ۲۰۲٥
جمعیت	٥۸/۹ میلیون نفر	۹۰ میلیون نفر
سطح زیرکشت آبی سالانه	۷ میلیون هکتار	۱۰/۷ میلیون هکتار
تراکم کشت آبی	۱۰٥ درصد	۱۰۹ درصد
آب مصرفی آبیاری	۷۶ م م م در سال	۱۰۳/۱ م م م در سال
آب شرب شهری و روستائی	۴/۰۰٥ م م م در سال	۶/۹۳۰ م م م در سال
آب مصرفی صنعتی	۱/۱۷۸ م م م در سال	۳۱۶ م م م در سال
جمع آب مصرفی	۸۱/٦۸۳ م م م در سال	۱۱۳/٦۳۰ م م م در سال

مأخذ: نشریهٔ شماره ۳٤ ـ کمیته ملی آبیاری و زهکشی ـ ۱۳۷۹

بر این اساس ظرفیت منابع آب کشور می‌تواند پاسخگوی افزایش ۵۰ درصد منابع آب کشور جهت ۵۰ درصد افزایش جمعیت و در پی آن افزایش ۵۰ درصد سطح زیرکشت آبی باشد. البته بخشی از این نیاز آبی با بهبود راندمان آبیاری حاصل شده که موضوع اصلی این کتاب می‌باشد.

در مطالعه مصرف آب در جهان و ایران ملاحظه می‌گردد که به موازات افزایش جمعیت، نمی‌توان سرانه آب و سطح زیرکشت را افزایش داد. به دلیل محدودیت توسعه منابع آب تجدید شونده، سرانه آب، سال به سال کاهش می‌یابد و بالطبع با ثابت ماندن سطح اراضی آبی جهان (۲۷۱ میلیون هکتار طی ۱۲ سال گذشته) سهم سرانهٔ مساحت تحت کشت نیز کاهش می‌یابد. به دلیل کشت وسیع غلات در جهان و نقش آن در تأمین مواد غذایی، تغییرات سرانه سطح زیرکشت غلات در سال‌های مختلف در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است.

نمودار شماره ۱ـ رابطه جمعیت جهان با سرانه مساحت کشت غلات در دوره‌های زمانی مختلف



مأخذ ـ مجموعه مقالات هیجدهمین کنگره بین‌المللی آبیاری و زهکشی (ICID) کانادا ـ ۲۰۰۲

همانگونه که نمودار فوق نشان می‌دهد در سال ۱۹۹۰ با مجموع جمعیت ۵/۵ میلیارد نفر، سرانه سطح زیرکشت غلات ۰/۱۳ هکتار بوده که پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۲۰ میلادی با افزایش جمعیت به ۸ میلیارد نفر، سرانهٔ سطح زیرکشت غلات به ۰/۰۹ هکتار کاهش یابد. این نتایج در شرایط ایران نیز صدق می‌کند و با افزایش جمعیت، سرانهٔ سطح زیرکشت آبی کاهش می‌یابد.

در گزارش وضع موجود و پتانسیل کشاورزی ایران که توسط معاونت امور نظام بهره‌برداری وزارت جهاد کشاورزی تهیه شده، نتایج مطالعات بخش کشاورزی طرح منابع آب کشور (سال ۱۳۷۱)، افق ۲۵ سال را مطالعه نموده و سه گزینه جهت توسعه کشاورزی ارائه نموده است.

گزینهٔ ۱ـ سطح کشت آبی ۷ میلیون هکتار پیش‌بینی گردیده که ۵/۳ میلیون هکتار دیم نیز به همراه دارد. کل تولیدات کشاورزی در این گزینه ۷۱/۰۲۵ میلیون تن برآورد شده است.

گزینهٔ ۲ـ سطح زیرکشت آبی ۷/۵ میلیون هکتار پیش‌بینی شده که ۵/۵ میلیون هکتار دیم نیز در چرخه تولید قرار دارد. عملکرد ۱۰ تا ۱۵ درصد بیشتر از گزینه ۱ پیش‌بینی شده است. کل تولیدات کشاورزی ۷٤ میلیون تن برآورد شده است.

گزینه ۳ـ با این فرض که بتوان سطح زیرکشت آبی را با تأمین آب به ۸ میلیون هکتار افزایش داد و به حداکثر پتانسیل تولید دست یافت ۸٤ میلیون تن محصولات کشاورزی حاصل خواهد شد. این افزایش تولید مربوط به افزایش سطح و تولید در واحد سطح می‌شود.

در بررسی آب مورد نیاز گزینه‌های سه گانه و پیش‌بینی راندمان آبیاری این نتایج حاصل شده است. از مجموع ۹۲/۸٤٥ میلیارد مترمکعب آب تأمین شده در سال ۱۳۷۰، ۷۱/۹۳۱ میلیارد مترمکعب آب در بخش کشاورزی به مصرف رسیده است، مصرف شهری و شرب به میزان ٤/۲٥٥ میلیارد مترمکعب و مصارف صنعتی به میزان ۰/۸٤ میلیارد مترمکعب برآورد گردیده است. در جدول شماره ٤ نیاز گزینه‌های سه گانه مختلف توسعه کشاورزی با راندمان‌های متفاوت ارائه شده است.

جدول شماره ٤ـ نیازهای آبی گزینه‌های مختلف توسعه کشاورزی با راندمان‌های متفاوت

راندمان آبیاری (درصد)	متوسط مصرف آب مترمکعب در هکتار	نیاز آبی ـ میلیارد مترمکعب		
		۷ میلیون هکتار	۷/۵ میلیون هکتار	۸ میلیون هکتار
۳۵	۱۴۸۳۳	۱۰۳/۹۳	۱۱۱/۲۴	۱۱۸/۶۶
۴۰	۱۳۶۹۲	۹۵/۸۴	۱۰۲/۶۹	۱۰۹/۵۳
۴۵	۱۲۵۵۱	۸۷/۸۵	۹۴/۱۳	۱۰۰/۴۰
۵۰	۱۱۴۱۰	۷۹/۸۷	۸۵/۵۷	۹۱/۲۸

مأخذ: مهندسین مشاور جاماب، محاسبات نیازآبی طرح منابع آب کشور بخش کشاورزی

با نتایج حاصل از بررسی فوق، در گزینه‌های سه گانه به تولیدات کشاورزی به شرح جدول شماره ٥ دست خواهیم یافت.

جدول شماره ٥ـ مقایسه دستیابی به تولید محصولات کشاورزی در سه گزینه

محصول	گزینه ۱ تولید هزار تن	گزینه ۲ تولید هزار تن	گزینه ۳ تولید هزار تن
گندم	۱۰۷۷۵	۱۲۳۱۰	۱۴۳۷۰
جو	۳۵۸۴	۳۹۷۵	۴۴۳۱
ذرت دانه‌ای	۹۰۰	۹۶۰	۱۰۴۰
شلتوک	۲۲۸۶	۲۵۴۸	۲۸۸۷
پنبه (محلوج)	۱۶۶	۱۸۹	۲۳۳
نیشکر و چغندرقند (شکر)	۲۰۱۶	۲۱۴۶	۲۴۰۸
نباتات علوفه‌ای	۹۰۲۰	۹۴۱۶	۱۱۰۲۵
حبوبات	۹۴۲	۱۰۶۸	۱۲۵۱
دانه‌های روغنی	۸۱۷	۹۱۴	۱۰۸۶
انواع جالیز و سبزی و پیاز	۷۶۲۰	۸۹۳۴	۱۰۲۶۰
سیب‌زمینی	۲۴۰۰۰	۲۶۴۰	۳۰۰۰
خرما	۷۷۰	۷۷۰	۸۴۰
پسته	۲۱۰	۲۲۵	۲۶۴
سایر انواع میوه	۷۹۸۸	۸۹۲۰	۱۱۲۳۹
سایر محصولات	۱۰۷۵	۷۵۰	۱۴۶۴
جمع	۷۱۰۲۵	۷۴۰۰۳	۸۳۹۹۵

تجزیه و تحلیل نیاز آبی و جمع تولیدات کشاورزی نشان می‌دهد که تولید محصولات کشاورزی در حال حاضر پایین‌تر از تولید گزینه ۱ بوده و با ارتقاء راندمان کل آبیاری به ۵۰ درصد و مصرف بهینه ۷۹/۸۷ میلیارد مترمکعب آب به حد نصاب تولید گزینه ۱ خواهیم رسید و نیل به اهداف گزینه ۲ و ۳ منوط به تحولات اساسی در تأمین آب و کاربرد روش‌های صحیح جمع‌آوری، ذخیره، انتقال و مصرف و استفاده از روش‌های کارآمد آبیاری خواهد بود.

۲ـ سهم آبیاری تحت فشار در اراضی فاریاب جهان و ایران

پس از چند دهه تجربه استفاده از کوزه‌های سفالی در پای درختان توسط ایرانیان که بیشتر در مناطق خشک و کویری بکار می‌رفت با وقفه طولانی در سال ۱۸٦۰ در آلمان استفاده از لوله‌های سفالی با مفاصل قابل آبگذری تجربه شد این لوله‌ها در عمق ۸۰ سانتیمتری و فواصل ۵ متر و یک پوشش صافی ۳۰ تا ۵۰ سانتیمتر روی آن نصب شده بودند در این آزمایشات حتی در خاک‌های با حاصلخیزی متوسط محصول دو برابر شد. عمر این لوله‌ها تا ۲۰ سال برآورد گردید. در سال ۱۹۲۰ جهش در نحوه استفاده از لوله به دست آمد، بدین ترتیب که لوله‌هائی با جدار سوراخ‌دار ساخته شد که آب از این سوراخ‌ها به خاک نفوذ می‌نمود. هم زمان با این آزمایشات در سال ۱۹۲۳ در کشور روسیه و فرانسه اقدامات مشابهی انجام شد و در کشورهای مختلف از سال ۱۹۳۵ به بعد بررسی‌های وسیعی روی لوله‌های سوراخ‌دار آغاز گردید. اولین تجربه گلخانه‌ای آبیاری قطره‌ای در انگلستان انجام شد بعد از جنگ جهانی دوم با ساخت انواع لوله‌های پلاستیکی و پلیمری این کار سرعت گرفت ولی از نظر فنی استفاده از آب آلوده مشکلاتی به همراه داشت که فکر کاربرد صافی‌ها (فیلترها) قوت گرفت. در سال ۱۹۵۰ ساخت قطره‌چکان با مجرای طولانی در اسرائیل تحقق یافت و از دهه ۱۹٦۰ به بعد آبیاری قطره‌ای به عنوان یک روش آبیاری شناخته شده و قابل اجراء محسوب گردید و هم اکنون ملاحظه می‌گردد که در اکثر کشورهای جهان از جمله ایران بکار می‌رود (مأخذ: آبیاری قطره‌ای ـ نوشته مهندس مصطفی ستار ـ از انتشارات معاونت تات وزارت جهاد کشاورزی ـ ۱۳۷٦)

در دهۀ ۱۹۲۰ تا ۱۹۳۰ اولین نمونۀ آبپاش توسط یک آهنگر روستائی در ایالات متحده ساخته شد که شباهت چندانی با آبپاش‌های فعلی نداشت و چون توزیع آب توسط آن شبیه بال پرنده بود به آن RAINBIRD نام نهادند. از آن تاریخ تاکنون ساخت انواع آبپاش سیر تکاملی خود را طی می‌کند و اکنون آبپاش‌هائی با ۱، ۲، ۳ نازل ساخته می‌شوند و با فشار کارکرد ۱/۵ تا ۸ بار شعاع پاشش ٦ تا ٦۰ متر را دارا می‌باشند، به علاوه برحسب استفاده در سطح زمین یا روی دستگاه‌های بلند بارانی مکانیزه دارای زاویه پاشش متفاوت نسبت به سطح افق و همچنین امکان پودر کردن قطرات آب به منظور خسارت کمتر به محصول و برخورد با سطح خاک، پوشش نشده (پیش آبیاری یا آب اول و دوم) فراهم شده است.

بررسی آمار زیر سطح انواع روش‌های آبیاری نشان می‌دهد که هر ساله به سطح زیر پوشش آبیاری تحت فشار افزوده می‌شود. در بعضی کشورها از آبیاری تحت فشار به صورت آبیاری تکمیلی استفاده می‌شود و گاهی تا ۹۰ درصد مزارع با این طریق آبیاری می‌شوند. در جدول شمارۀ ٦، سطح زیر پوشش آبیاری و هر یک از روش‌های بارانی و قطره‌ای کشورهای عضو کمیتۀ بین‌المللی آبیاری و زهکشی ذکر شده است. کشور ایران از نظر سطح اراضی آبی جزو ده کشور اول بوده ولی تنها ٥ درصد اراضی فاریاب به روش‌های آبیاری تحت فشار مجهز شده‌اند. بر طبق آخرین آمار منتشرۀ اداره کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار تاکنون ٤۰۳ هزار هکتار مزارع و باغات و گلخانه‌ها زیر پوشش این روش‌ها رفته است که حدود ۱۰۳ هزار هکتار آن انواع قطره‌ای و میکرو و ۳۰۰ هزار هکتار انواع روش‌های بارانی بوده است.

در جدول شمارۀ ٦ ملاحظه می‌گردد که کشورهائی با سرانه آب بیش از ایران، سطح بیشتری را به این روش‌ها اختصاص داده‌اند که علاوه بر صرفه‌جوئی در آب، نکاتی نظیر انتقال آب در لوله، کاهش مشکلات کارگری، مدیریت مزرعه، هماهنگی آبیاری با سایر عملیات زراعی و باغی، کاهش هزینه‌ها انگیزۀ بکارگیری این روش‌ها بوده است. در لیتوانی، اتریش، اسرائیل، جمهوری چک، انگلستان، اسلوواکی درصد سطح پوشش روش‌های آبیاری تحت فشار نزدیک به ۱۰۰ می‌باشد، فرانسه و اسپانیا از کشورهای عمده در بکارگیری این روش‌ها می‌باشند. در خاورمیانه علاوه بر ایران،

کشور اردن و عربستان نیز سهم قابل توجهی از این سیستم‌ها دارند. ایالات متحدهٔ آمریکا با ٤/٤٣ میلیون هکتار بیشترین سطح را به خود اختصاص داده که کاربرد گسترده روش‌های بارانی مکانیزه نظیر دوار مرکزی (سنترپیووت) در این امر مؤثر بوده است.

جدول شماره ٦

کشور	کل سطح فاریاب میلیون	بارانی	میکرو	جمع بارانی + میکرو	درصد به سطح فاریاب	سال گزارش
		Hectares				
آفریقا						
مصر	۳/۳	۴۵۰۰۰۰	۱۰۴۰۰۰	۵۵۴۰۰۰	۱۷	۲۰۰۰
آفریقای جنوبی*	۱/۳	۲۵۵۰۰۰	۲۲۰۰۰۰	۴۷۵۰۰۰	۳۶/۵	۲۰۰۰
زیمبابوه+	۰/۱۵	۸۷۰۰۰	۸۰۰۰	۹۵۰۰۰	۶۳	۱۹۹۵
مالاوی*	۰/۰۵۵	۴۳۱۹۳	۵۴۵۰	۴۸۶۴۳	۸۷	۲۰۰۰
آسیا و اقیانوسیه						
چین*	۵۳/۳	۱۲۰۰۰۰۰	۲۶۷۰۰۰	۱۴۶۷۰۰۰	۲/۸	۱۹۹۸
هند*	۵۷	۶۵۸۵۰۰	۲۶۰۰۰۰	۹۱۸۵۰۰	۱/۶	۲۰۰۰
ایران*	۷/۶	۲۷۰۰۰۰	۱۳۳۰۰۰	۴۰۳۰۰۰	۵	۲۰۰۲
سوریه*	۱/۲۸	۹۳۰۰۰	۶۲۰۰۰	۱۵۵۰۰۰	۱۲	۲۰۰۰
اسرائیل	۰/۲۳۱	۷۰۰۰۰	۱۶۱۰۰۰	۲۳۱۰۰۰	۱۰۰	
اردن+	۰/۰۷	۵۳۰۰	۳۸۳۰۰	۴۳۶۰۰	۶۲	۱۹۹۴
قبرس+	۰/۰۵۵	۲۰۰۰	۲۵۰۰۰	۲۷۰۰۰	۴۹	۱۹۹۳
چین تایپه*	۰/۴۶	۱۲۳۰۰	۱۳۴۰۰	۲۵۷۰۰	۵/۶	۲۰۰۱
آمریکا						
ایالات متحده#	۲۱/۴	۳۳۸۰۰۰۰	۱۰۵۰۰۰۰	۴۴۳۰۰۰۰	۲۱	۱۹۹۴
مکزیک*	۶/۲	----	----	۶۰۰۰۰۰	۱۰	۱۹۹۹

ادامه جدول شماره ٦

اروپا						
فرانسه*	۱/۶۱	----	----	۱۴۵۰۰۰۰	۹۰	۱۹۹۵
اسپانیا*	۳/۳۴	۸۰۰۹۴۵	۵۶۲۸۵۴	۱۳۶۳۷۹۹	۴۰/۸	۱۹۹۷
اتریش#	۰/۰۸	۷۶۰۰۰۰	۳۰۰۰	۷۶۳۰۰۰	۱۰۰	۱۹۹۴
آلمان*	۰/۵۳۲	۵۳۰۰۰۰	۲۰۰۰	۵۳۲۰۰۰	۱۰۰	۱۹۹۹
ایتالیا	۲/۷	۳۴۵۰۰۰	۸۰۰۰۰	۲۴۵۰۰۰	۱۶	
اسلواکی*	۰/۳۱	۳۱۰۰۰۰	۲۶۵۰	۳۱۲۶۵۰	۹۹	۲۰۰۰
انگلستان*	۰/۱۶	۱۵۶۰۰۰	۲۰۰۰	۱۵۸۰۰۰	۹۹	۱۹۹۵
چک*	۰/۱۵۵	۱۵۳۰۰۰	۱۰۰۰	۱۵۴۰۰۰	۹۹/۹	۲۰۰۰
مقدونیه*	۰/۱۷۳	۱۰۰۰۰۰	۵۰۰	۱۰۰۵۰۰	۵۸	۲۰۰۰
استرالیا@	۲/۴	----	----	۱۰۰۰۰۰	۵	۱۹۹۹
مجارستان*	۰/۱۳	۸۵۰۰۰	۴۲۰۰	۸۹۲۰۰	۶۸/۶	۲۰۰۰
پرتقال*	۰/۶۳	۴۰۰۰۰	۲۵۰۰۰	۶۵۰۰۰	۱۰	۱۹۹۹
لیتوانی*	۰/۰۰۸۱	۸۱۲۲	----	۸۱۲۲	۱۰۰	۲۰۰۰
لهستان*	۰/۳۶	۸۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰۰	۲۸	۲۰۰۲

مأخذ:

* ICID سال ۲۰۰۱-۱۹۹۹

سناریوی Watsave سال ۱۹۹۷ ـ ICID

@ آب برای غذا و توسعه روستائی سال ۲۰۰۰ ـ ICID

+ فن‌آوری روش‌های آبیاری نوین برای بهره‌برداران کوچک در کشورهای در حال رشد ـ ۱۹۹۸

از دهۀ ۱۳۵۰ روش‌های آبیاری تحت فشار در ایران رونق گرفت. کشاورزان و باغداران مستقیماً به شرکت‌های انگشت‌شمار طراح و مجری که نمایندگی شرکت‌های خارجی را به عهده داشتند مراجعه نموده و پس از وارد نمودن لوازم و تجهیزات به کشور در محل مورد نظر نصب و راه‌اندازی می‌نمودند. سطح زیر پوشش اینگونه اراضی پیش از انقلاب اسلامی ایران حدود ۵۰ هزار هکتار برآورد می‌شود. در سال ١٣٦٧ در ادارۀ مهندسی زراعی سابق (کرج) به دلیل اهمیت توسعه روش‌های آبیاری

تحت فشار، مطالعات جامع توسعه و کاربرد روش‌های آبیاری تحت فشار آغاز گردید که از سال ۱۳٦۸ به بعد نتایج در ۵ جلد تهیه و منتشر شده در شهریور ۱۳٦۸ در ادارهٔ کل مهندسی زراعی کرج، اولین گردهمائی آبیاری تحت‌فشار برگزار گردید که خلاصه مقالات آن حاوی نظرات اساتید، کارشناسان، تولیدکنندگان و مدیران دولتی می‌باشد.

طرح‌های عمدهٔ آبیاری تحت فشار قبل از انقلاب اسلامی در مناطق زیر انجام پذیرفت، دشت قزوین، دشت مغان، دشت ناز ساری، استان مرکزی و نقاط پراکنده نظیر آذربایجان شرقی، خراسان، همدان، تهران، سمنان و فارس.

مزارع و باغات ادارهٔ کل مهندسی زراعی ـ کرج به انواع روش‌ها مجهز گردید تا علاوه بر مشاهدهٔ عملکرد محصول، مشخصات فنی آن تعیین شده و ضمناً جهت آموزش دانشجویان واحد آموزش تخصصی مستقر در آن اداره به کار رود. مرکز آزمون ادارهٔ کل مهندسی زراعی نیز تست و تأئیدیه لوازم و تجهیزات آبیاری را به عهده داشت و هم اکنون نیز ادامه دارد.

۳ـ روش‌های آبیاری تحت فشار

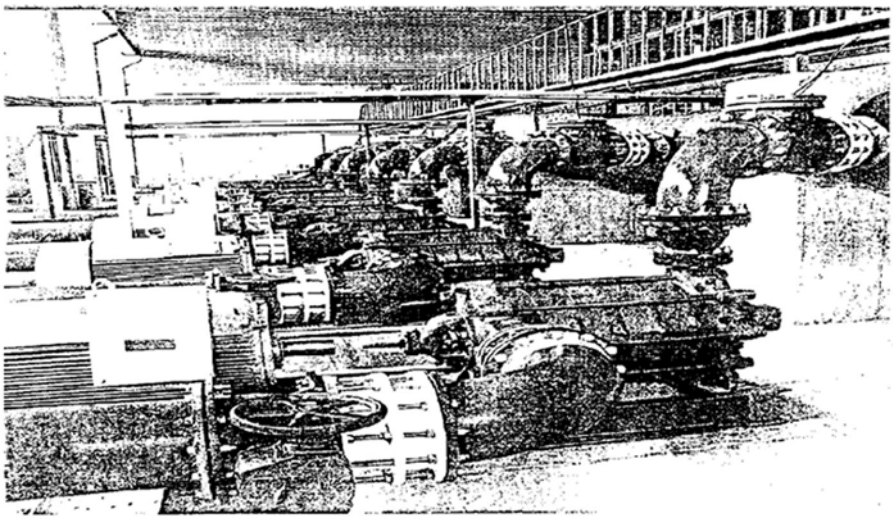
در آبیاری تحت فشار آب در لوله جریان می‌یابد و از طریق لوله اصلی، لوله‌های فرعی و بال‌ها (لاترال) به توزیع‌کننده‌ها می‌رسد. توزیع‌کننده‌ها انواع آبپاش، قطره‌چکان، میکروجت، لوله‌های آبده (TAPE) و یا بابلر می‌باشند. چنانچه آبیاری قطره‌ای و میکرو مورد نظر باشد به دلیل کوچک بودن منافذ خروجی الزاماً از انواع فیلترها در کنترل مرکزی (HEAD CONTROL) استفاده می‌شود. این کنترل مرکزی بعد از پمپ و در ابتدای خط اصلی قرار می‌گیرد.

برای ایجاد فشار، از انواع پمپ استفاده می‌شود که منبع آب می‌تواند منابع سطحی نظیر رودخانه، استخرهای ذخیره، آب‌بندان‌ها، زهکش‌های روباز، حوضچه‌های زیر دست چشمه و قنات باشند. منابع آب زیرزمینی می‌توانند انواع چاه دستی، نیمه عمیق و عمیق باشند. چنانچه فشار کافی نباشد می‌توان از پمپ ثانویه استفاده نمود مانند انتقال آب از رودخانه به ابتدای زمین و استفاده از پمپ دوم (ثانویه) برای ایجاد فشار و کارکرد سیستم بارانی یا قطره‌ای.

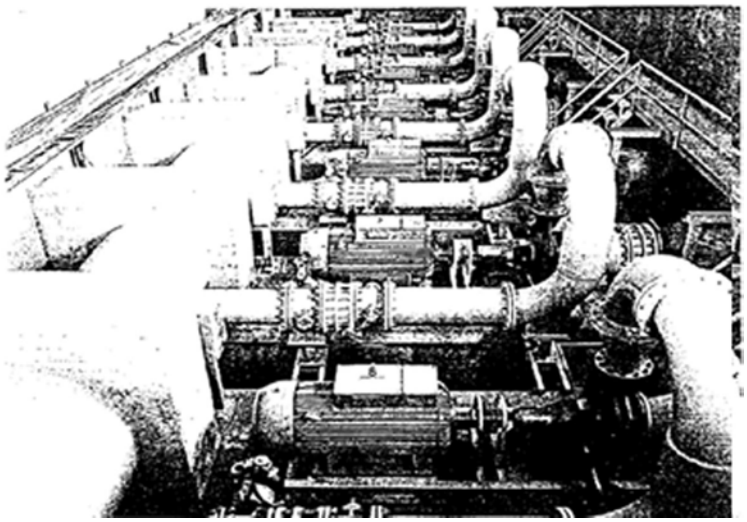
در بعضی موارد ممکنست منبع آب در بالادست زمین و دارای ارتفاع کافی برای ایجاد فشار (HEAD) باشد در این صورت می‌توان از پمپ صرفنظر نموده و از ارتفاع مفید موجود استفاده نمود که هزینه‌ها کاهش چشمگیر خواهند یافت. چنانچه در اراضی تپه موجود باشد می‌توان در روی آن استخر ذخیره ساخته و با پمپاژ آب در آن با استفاده از اختلاف ارتفاع آبیاری تحت فشار را اجراء نمود.

انتخاب روش‌های آبیاری تحت فشار به نوع گیاه، شکل زمین، توپوگرافی، فواصل کشت، میزان آب، کیفیت آب، بافت خاک و مشخصات فیزیکی و شیمیائی خاک و بالاخره آشنائی و سطح دانش کشاورز و تنوع ساخت لوازم و تجهیزات و امکان تهیه و نصب و سرویس پس از نصب بستگی دارد.

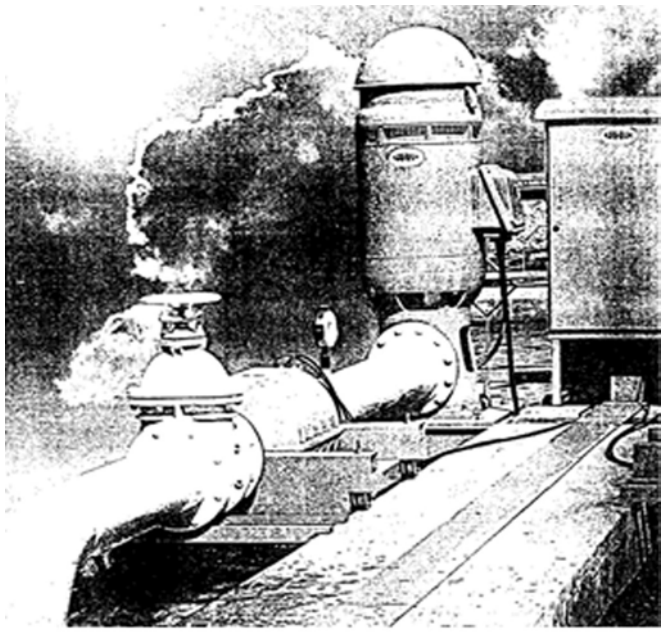
در شکل ۱ـ ایستگاه پمپاژ با استفاده از پمپ فشار قوی (چند طبقه) نشان داده شده است در شکل شماره ۲ نیز نوع دیگری از پمپ‌های قابل استفاده در ایستگاه پمپاژ (پمپ‌های سانتریفیوژ) به نمایش گذاشته شده است. در شکل شمارهٔ ۳ می‌بینیم که چنانچه منبع تأمین آب چاه باشد می‌توانیم از پمپ‌های توربینی عمودی (شافت و غلافی) استفاده نمائیم. پمپ‌های شناور (SUBMERSIBLE) نیز در صورت تأمین برق قابل نصب در چاه هستند.



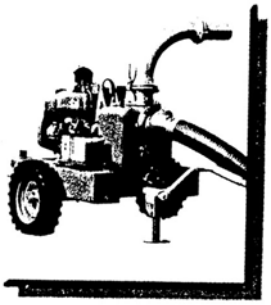
شکل شماره۱ـ ایستگاه پمپاژ (پمپ‌های فشارقوی) آبیاری تحت فشار پروژه گردیان ـ جلفا



شکل شماره ۲ـ ایستگاه پمپاژ (پمپ‌های سانتریفیوژ) آبیاری تحت فشار ـ پارس‌آباد مغان، کلیه تجهیزات ساخت کارخانجات داخلی می‌باشد.



شکل شماره ۳ـ یک ایستگاه پمپاژ برقی مجهز به پمپ توربینی عمودی (VERTICAL TURBINE PUMP)، کلیه تجهیزات ساخت کشور می‌باشد.



شکل شماره ٤ـ موتور پمپ دیزل سیار نصب شده روی شاسی چرخدار ساخت کارخانجات تولیدی کشور

روش‌های آبیاری تحت فشار به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند:

۱ـ بارانی (SPRINKLER IRRIGATION)

۲ـ موضعی (LOCALIZED IRRIGATION)

در انواع بارانی، آب توسط آبپاش‌ها در تمام سطح توزیع می‌شود و عمدتاً در محصولات زراعی و گاهی به صورت بارانی زیردرختی یا روی درختی بکار می‌روند.

در آبیاری موضعی تمام سطح زمین مرطوب نمی‌شود و هدف توزیع آب در ناحیهٔ فعالیت ریشه (ROOT ZONE) می‌باشد لذا مصرف آب در مقایسه با سایر روش‌های آبیاری کمتر است و در نتیجه راندمان کاربرد (APPLICATION EFFICIENCY) بالاتری دارد. در دو دههٔ اخیر انواع روش‌های موضعی مرسوم گردیده که در آن از قطره‌چکان استفاده نمی‌شود بلکه دارای طرح پاشش (DISTRIBUTION PATTERN) متفاوت هستند بعضی زیرزمینی، بعضی در سطح زمین و برخی روی پایه و بالاتر از سطح زمین قرار می‌گیرند. بعضی رطوبت را در یک نقطه و برخی تا شعاع ۳ متر آب را به صورت قطرات ریز و درشت توزیع می‌کنند انواعی که روی پایه قرار دارند می‌توانند کسری از دایره یا تمام دایره را مرطوب نمایند.

در بخش‌های زیر به ترتیب انواع روش‌ها را معرفی می‌نمائیم:

۱ـ روش‌های آبیاری بارانی

الف ـ روش‌های کلاسیک (غیر مکانیزه) که در استقرار، جابجائی و بهره‌برداری انسان نقش اساسی دارد.

ب ـ روش‌های مکانیزه بارانی که در استقرار، جابجائی، تنظیم و بهره‌برداری آن انواع محرکه‌های مکانیکی، الکتریکی یا الکترونیکی بکار می‌روند.

روش‌های بارانی غیر مکانیزه به انواع زیر تقسیم می‌شوند:

۱- روش بارانی کاملاً قابل حمل (FULLY PORTABLE) که در آن کلیه لوازم از جمله موتور پمپ سیار ـ لوله‌ها و آبپاش‌ها بعد از خاتمه آبیاری یک قطعه، به مزرعه دیگر جابجا می‌شود. در مناطقی که به آب‌های سطحی دسترسی دارند و قطعات کوچک و پراکنده هستند این روش می‌تواند مفید باشد. طبیعی است لوله‌ها می‌بایست از جنس آلومینیم دارای اتصالات سریع و ساده باشند.

۲- روش بارانی نیمه متحرک (HAND MOVE) در این روش پمپ و لوله اصلی ثابت ولی بال‌ها توسط کارگر جابجا می‌شوند. بال‌ها می‌بایست از جنس آلومینیم و مانند روش قبل شاخه‌های ٦ یا ۹ متری باشند. خط اصلی می‌تواند از جنس آلومینیم و روی زمین باشد و یا PVC و PE یا آزبست سیمانی در زیر زمین انتخاب شود. فاصله آبپاش‌ها و بال‌ها می‌تواند ۱۵،۱۲یا ۱۸ متر باشند.

۳- بارانی ثابت بارایزر متحرک (PIPE GRID) دراین روش بال‌ها می‌توانند از جنس آلومینیم روی زمین یا PE درعمق ٤۰ تا ٦۰ سانتی‌متر زمین باشند. در طول بال به فواصل مساوی (با توجه به قطر پاشش آبپاش) شیر خودکار نصب می‌شود. شیر خودکارها به قطر $\frac{۱}{۲}$، $\frac{۳}{٤}$، ۱، $۱\frac{۱}{۲}$ یا ۲ اینچ هستند. در مزارع بزرگ معمولاً فاصله شیر خودکار روی بال ۲۵ تا ۲۷ مترانتخاب می‌شود. قطر پاشش آبپاش‌ها در این صورت بین ۵۵ تا ٦۰ متر خواهد بود. با قرار دادن یک آبپاش روی هر شیر خودکار، آبپاش شروع بکار می‌نماید و با برداشتن پایه آبپاش (رایزر) جریان آب قطع می‌شود. در این روش روی هر بال تنها یک آبپاش کار می‌کند که پس از طی زمان تعیین شده می‌بایست توسط کارگر به شیر خودکار بعدی منتقل شود.

٤- بارانی ثابت (SOLID SET) در این روش کلیه قطعات و لوله‌ها در طول فصل آبیاری ثابت هستند و آبپاش‌ها تمام سطح مزرعه را می‌پوشانند. آبیاری هر قطعه تنها با یک شیر فلکه انجام می‌شود و کارگر وارد مزرعه نمی‌شود. قبل از

برداشت محصول کلیه لوله‌های اصلی و بال‌ها جمع‌آوری شده و در انبار نگهداری می‌شوند. این روش کمترین نیاز کارگری ولی بالاترین سرمایه‌گذاری اولیه را نیاز دارد. این روش برای گیاهان پر ارزش و مناطقی که محدودیت کارگر دارند انتخاب مناسبی است و گاهی برای تولید نهال نیز بکار می‌رود.

۵- بارانی شیلنگی (HOSE DRAG) ـ مانند روش قابل جابجائی می‌باشد ولی به جای بال آلومینیومی از شیلنگ استفاده می‌شود که به یک سه پایه کوچک و یک آبپاش ختم می‌شود. این روش برای آبیاری قطعات کوچک و نامنظم و توپوگرافی متغیر مناسب می‌باشد.

٦- روش قرقره‌ای دستی ـ مانند روش بارانی شیلنگی می‌باشد ولی برای جمع کردن لوله قابل انعطاف که پلی اتیلنی می‌باشد از قرقره در کنار زمین استفاده می‌شود. برای شروع آبیاری، کارگر سه پایه را به انتهای مزرعه حمل می‌کند و پس از آبیاری در یک نقطه کارگر بدون وارد شدن به مزرعه با چرخاندن قرقره لوله پلی‌اتیلنی (معمولاً ۲۵ یا ۳۲ میلی‌متری)، آبپاش را ۱۵،۱۲ یا ۱۸ متر جابجا می‌نماید آبیاری تا خاتمه یک نوار که عرض آن معادل قطر پاشش آبپاش می‌باشد ادامه می‌یابد. این روش برای قطعات نامنظم با توپوگرافی متغیر و گیاهان با ارتفاع متوسط مناسب می‌باشد. فاصله قرقره‌ها از یکدیگر معمولاً ۱۸ متر می‌باشد.

۷- آبپاش بزرگ روی سه پایه (BIG GUN ON TRIPOD)، درکنار مزرعه یک سه پایه و یک آبپاش بزرگ نصب می‌شود. این آبپاش می‌تواند توسط بازکننده هیدرانت به هیدرانت وصل شود. در این صورت آبپاش بزرگ به صورت نیم دایره (۱۸۰ درجه) آبیاری می‌نماید. سپس این سه پایه و آبپاش به نقطه بعدی منتقل می‌شود. ممکن است آبپاش در وسط مزرعه نیز قرار گیرد. یکی از محاسن این گونه آبپاش‌ها بزرگی نازل آنها می‌باشد و می‌توان انواع کود و حتی کود حیوانی مایع را همراه آب به مزرعه توزیع کرد. در مزارع اطراف دامداری‌ها برای تولید علوفه به دلیل دسترسی به کود مایع حیوانی می‌توان این آبپاش‌ها را به کار برد. بدلیل ارتفاع سه پایه، این روش برای انواع گیاهان و شکل زمین کاربرد دارد.

روش‌های مکانیزه آبیاری بارانی

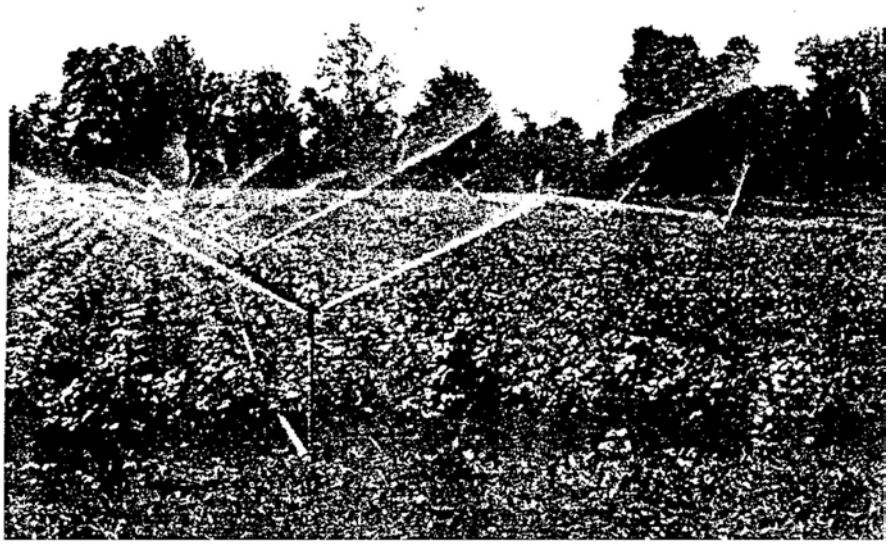
(MECHANIZED SPRINKLER SYSTEMS)

این روش‌ها شامل سیستم‌های زیر می‌گردد:

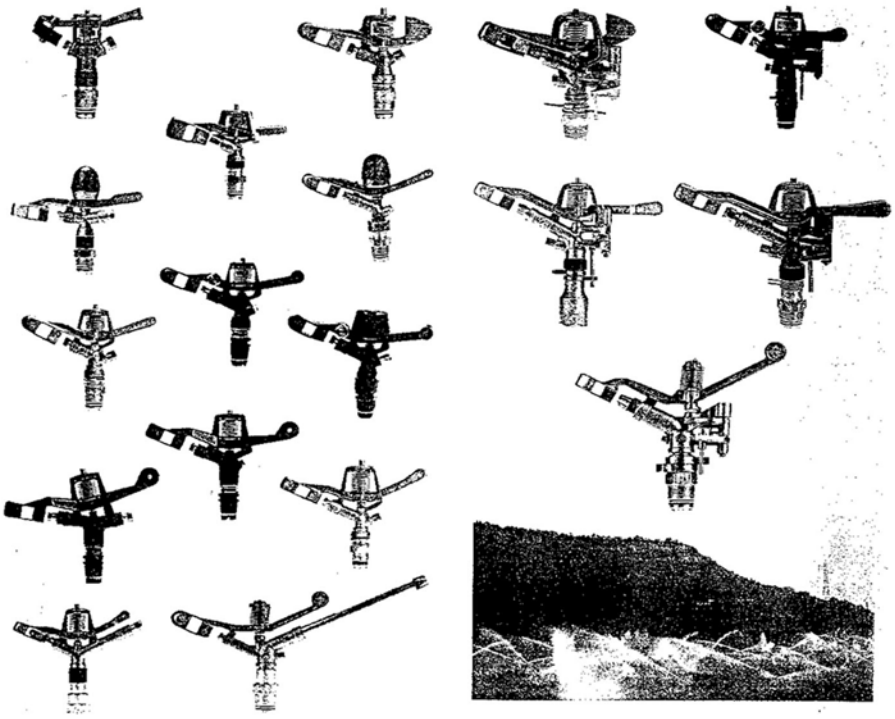
- دستگاه بارانی چرخدار (WHEEL MOVE)
- دستگاه بارانی قرقره‌ای (TRAVELING GUN)
- دستگاه بارانی دوار مرکزی (CENTER PIVOT)
- دستگاه بارانی خطی (LINEAR MOVE)

۱ـ دستگاه بارانی چرخدار (WHEELMOVE-POWERROL-ROLL LINE)

این وسیله از لوله‌های آلومینیومی به قطر ٤ یا ٥ اینچ ساخته شده که طول ۱۲ متر دارند. در وسط هر شاخه ۱۲ متری یک چرخ پره‌دار نصب می‌شود. در یک سمت لوله اتصال دارای خروجی آبپاش و در سمت دیگر اتصال بدون خروجی پرس می‌شود. زیر اتصال خروجی‌دار یک شیر تخلیه آب نصب می‌شود که با خاموش کردن پمپ یا قطع جریان آب، شیر باز شده و آب از دستگاه تخلیه می‌شود.



شکل شماره ٥ـ آبیاری بارانی از نوع متحرک دستی



شکل شماره ٦ـ انواع آبپاش‌های قابل استفاده در روش‌های آبیاری بارانی

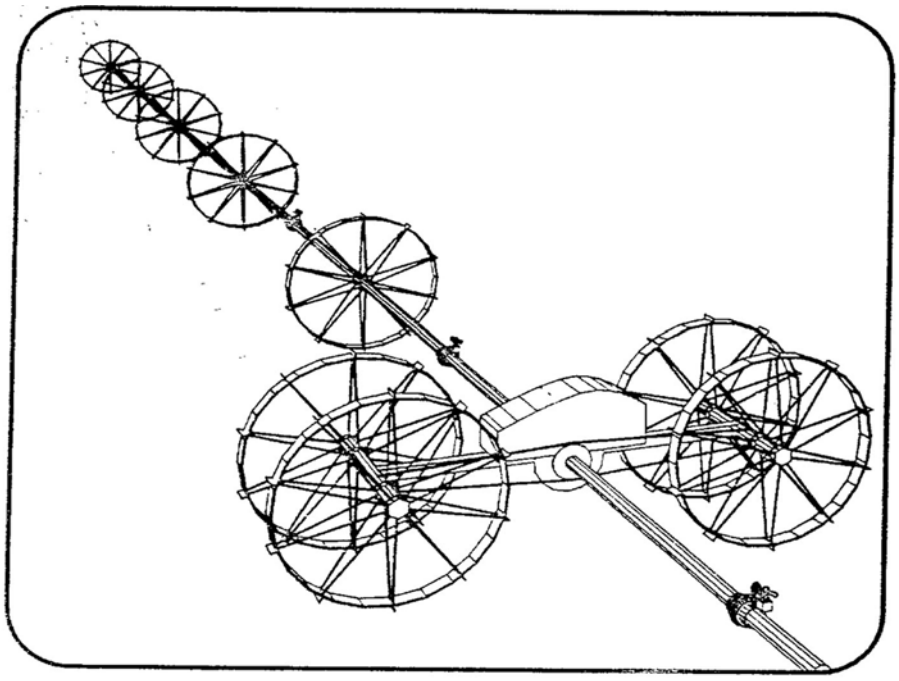
در وسط دستگاه یک شاسی چهار چرخ قرار می‌گیرد. این ارابه می‌تواند با شاسی تک یا دوبل باشد. شاسی دوبل استحکام بیشتر و ضمن حرکت طولی انحراف کمتری دارد روی این ارابه یک موتور کوچک بنزینی به قدرت ٦ تا ٨ قوه است قرار دارد. پس از روشن نمودن موتور بنزینی دستگاه به محل مورد نظر رفته و موتور خاموش می‌شود. کارگر آبپار لوله خرطومی ابتدای دستگاه را به هیدرانت خط آبرسان (SUPPLY LINE) وصل می‌کند. فشار آب در داخل لوله دستگاه باعث مسدود شدن شیر تخلیه‌ها شده و آبپاش‌ها که به فاصله ۱۲ متر از یکدیگر قرار دارند شروع به آبیاری می‌نمایند. طول دستگاه با لوله ٤ اینچ حداکثر ۳۷۲ متر می‌باشد.

این دستگاه برخلاف دستگاه بارانی خطی (LINEAR MOVE) حین آبیاری در یک نقطه ثابت مانده و تنها به منظور جابجائی به موقعیت بعدی موتور بنزینی روشن شده و جابجا می‌شود.

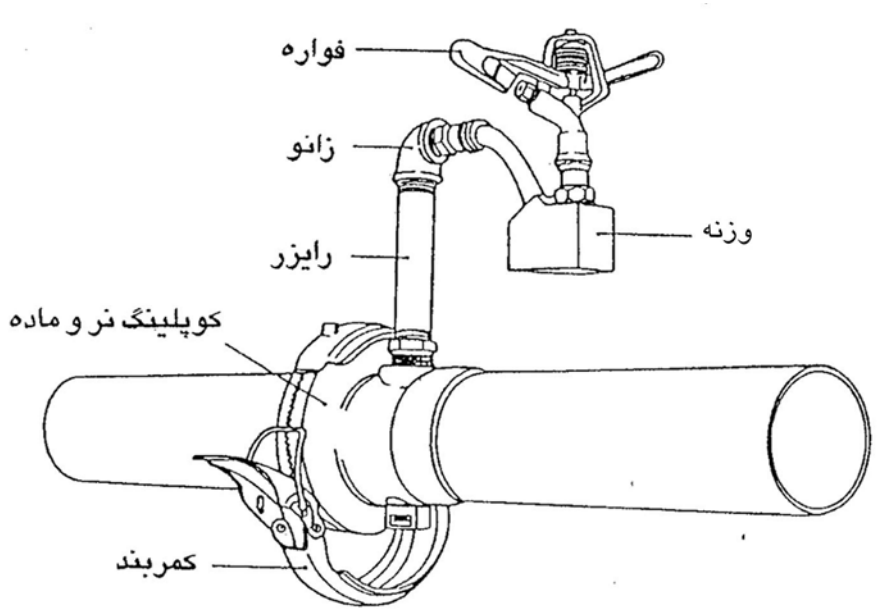
دستگاه به قطر ۵ اینچ می‌تواند به طول ٤۲۰ متر باشد. در ایران فقط ٤ اینچ آن تولید می‌شود که با احتساب شعاع پاشش اولین و آخرین آبپاش طول مؤثر دستگاه می‌تواند به ٤۰۰ متر برسد. به دلیل ارتفاع ثابت آبپاش از زمین، گیاهان تا بلندی ۱ متر قابل آبیاری می‌باشند. شکل زمین می‌بایست چهارگوش و منظم باشد. آبپاش‌های به قطر پاشش حدود ۲۸ متر و پایه به قطر $\frac{۳}{٤}$ اینچ بکار می‌روند. طول دستگاه را معادل یک ضلع مزرعه انتخاب می‌نمایند.

۲ـ دستگاه بارانی قرقره‌ای (REEL MACHINE-TRAVELING GUN)

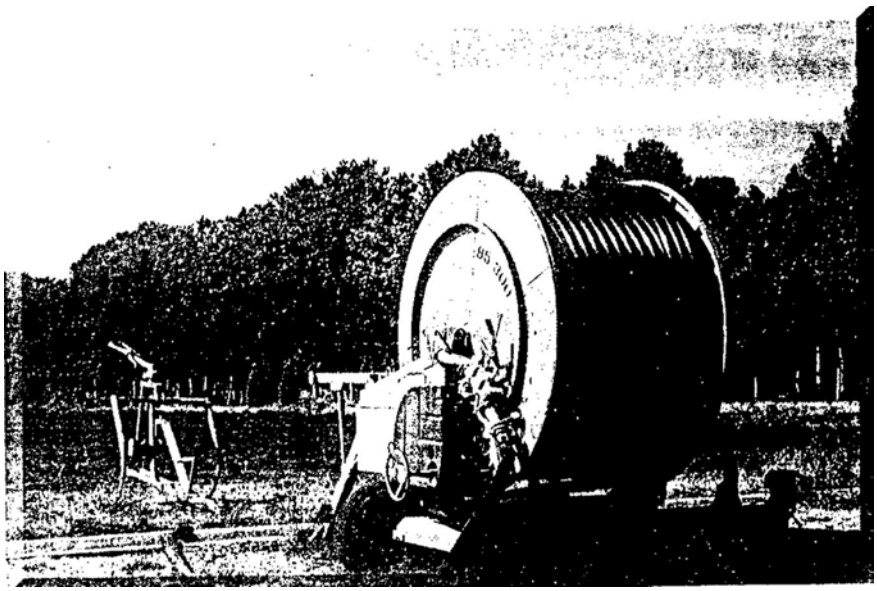
این دستگاه از سه قسمت اساسی تشکیل شده است شامل شاسی ـ قرقره با لوله پلی اتیلن دور آن ـ سه پایه و گان روی آن (TROLLEY)



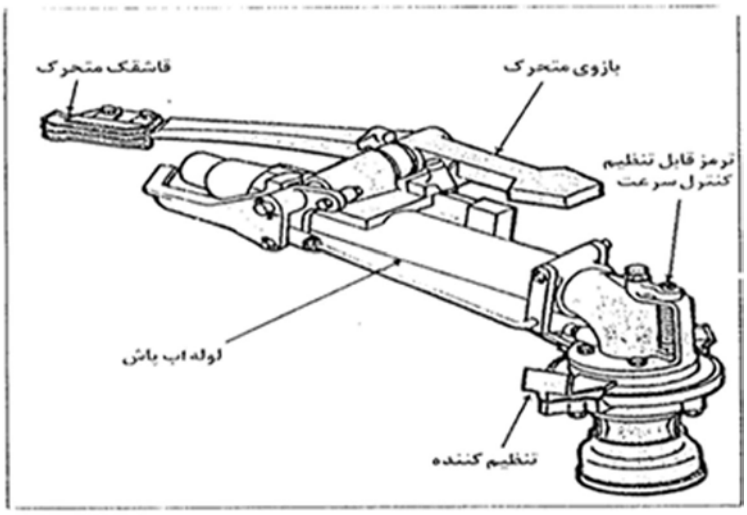
شکل شماره ۷ـ دستگاه بارانی چرخدار (ویلموو) با شاسی و موتور



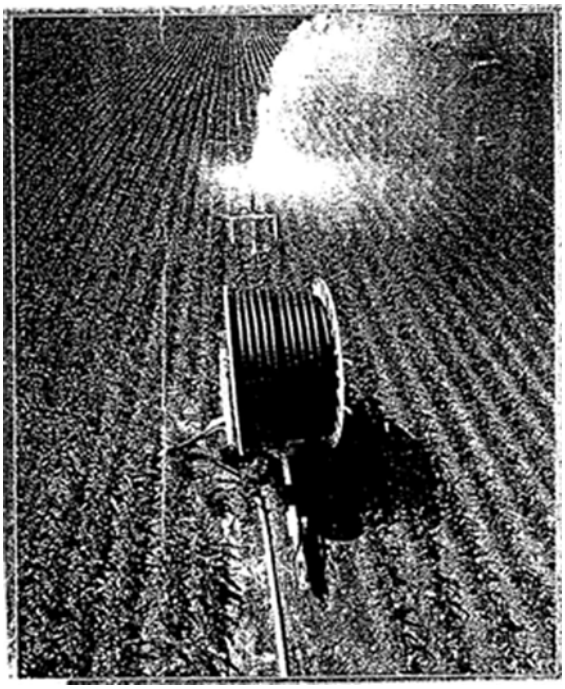
شکل شماره ۸ ـ آبپاش و کوپلینگ و شیر تخلیه آب در دستگاه بارانی چرخدار



شکل شماره ۹ـ دستگاه بارانی قرقره‌ای مستقر در محل آبگیری ـ قبل از شروع آبیاری



شکل شماره ۱۰ـ آبپاش بزرگ (BIG GUN) که در بارانی قرقره‌ای روی ارابه نصب می‌شود.



شکل شماره ۱۱ـ دستگاه بارانی قرقره‌ای در حال کار، ارابه حامل گان به آهستگی به قرقره نزدیک می‌شود.

دستگاه می‌تواند از یک موتور پمپ سیار در کنار خود آبگیری نماید و یا از خط آبرسان که دارای هیدرانت می‌باشد تغذیه شود. موتور پمپ سیار و کششی می‌تواند از رودخانه ـ حوضچه ـ کانال و یا انهار خاکی و زهکش‌ها آب را دریافت نموده و با فشار وارد دستگاه قرقره‌ای نماید. آب از لوله خرطومی وارد واز طریق لوله پلی‌اتیلن قابل انعطاف (MEDIUM DENSITY) که به دور قرقره پیچیده شده به سه پایه و آبپاش بزرگ می‌رسد. با توجه به عمق آب آبیاری توصیه شده و نازل آبپاش، سرعت جمع شدن ارابه توسط جدول مشخص می‌شود (برحسب متر در ساعت) که با ادوات تعبیه شده روی دستگاه قرقره‌ای و به کمک تاکومتر، دستگاه بارانی تنظیم می‌شود. در آبیاری سبک، سرعت جمع شدن لوله زیاد و در آبیاری سنگین (اوج مصرف) سرعت جمع شدن لوله کم انتخاب می‌شود.

فاصله جابجایی دستگاه به سرعت باد و قطر پاشش آبپاش بستگی دارد که بین ۵۰ تا ٦۰ درصد قطر پاشش آبپاش می‌باشد. نوار آبیاری شده قبلی و نوار بعدی می‌بایست همپوشانی (OVERLAP) کافی داشته باشند. این دستگاه در بسیاری از کشورها به عنوان سامانه تکمیلی در مواقعی که بارندگی کافی نباشد (SUPPLEMENTARY IRRIGATION) بکار می‌رود ولی می‌توان با برنامه‌ریزی صحیح در تمام فصل این سامانه را به کار برد. برای جوانه زدن و سبز کردن بذر می‌توان از بوم اسپری استفاده نمود که به جای آبپاش از آبفشان روی یک بال به طول حداکثر ۳۲ متر استفاده می‌شود. روش دیگر آن است که از همان گان ولی نازل کوچک‌تر و فشار کاری بیشتر استفاده نمود تا قطرات ریز روی سطح خاک پخش شود. این دستگاه دارای اندازه‌های متفاوت می‌باشد لوله پلی اتیلن به قطر٤۰ تا ۱۲۵ میلی‌متر کاربرد دارد. برای انتخاب دستگاه می‌بایست به دبی آب موجود و طول مزرعه توجه نمود. ارابه می‌تواند دارای چرخ لاستیکی و یا اسکی باشد. در ایران چرخ لاستیکی بیشتر رواج دارد. این وسیله می‌تواند برای انواع زمین با شکل و توپوگرافی متغیر و ارتفاع گیاهان به کار رود. اخیراً یک نوع وسیله الکترونیکی در کنار شاسی اصلی نصب می‌شود که ارابه هنگام جمع شدن لوله پلی اتیلن چند نوع گیاه را با عمق آب آبیاری متفاوت آبیاری می‌نماید، برای هر گیاه سرعت جمع شدن لوله

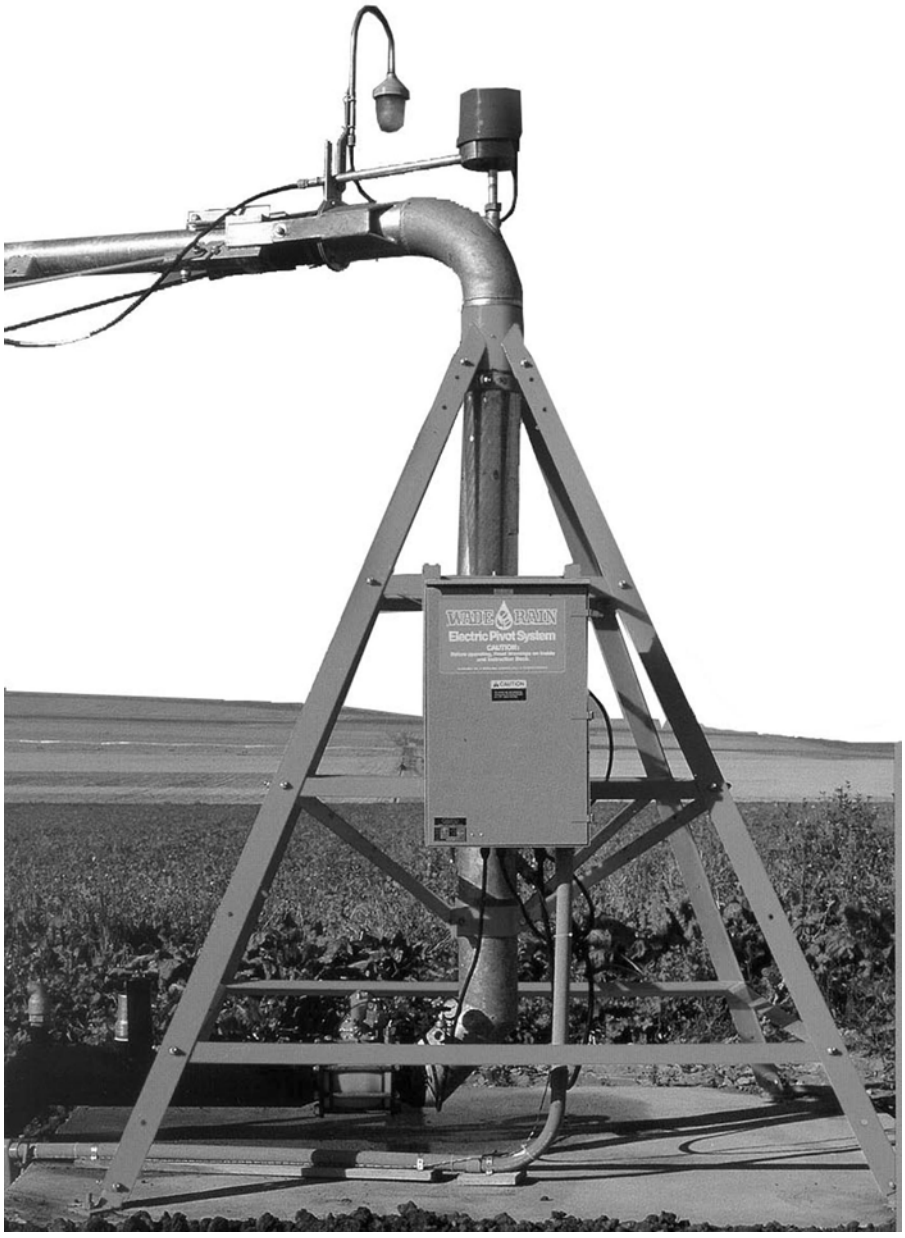
پلی‌اتیلن تنظیم می‌شود. داشتن یک دستگاه تراکتور برای راه‌اندازی بارانی قرقره‌ای ضرورت دارد. چنانچه کشاورز تراکتور دومی داشته باشد می‌تواند پمپ تراکتوری را به کمک گاردان به PTO تراکتور وصل نموده و آب را از منابع آب سطحی به دستگاه قرقره‌ای پمپاژ نماید. به دلیل شعاع پاشش زیاد گان، در مناطق بادخیز این وسیله توصیه نمی‌شود زیرا یکنواختی توزیع آن با باد شدید کاهش می‌یابد.

۳ـ دستگاه بارانی دوار مرکزی (CENTER PIVOT)

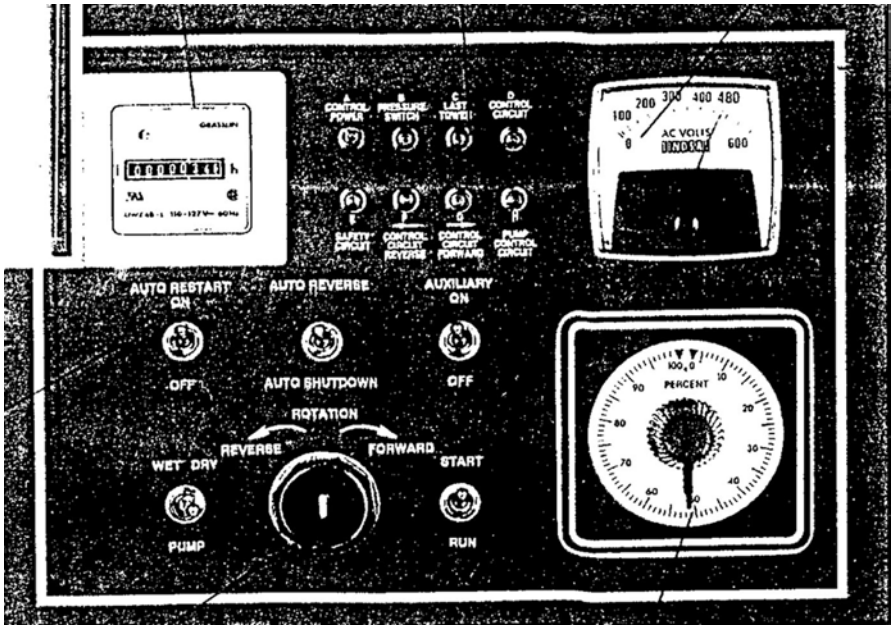
در یک زمین دایره‌ای شکل، آب به مرکز زمین منتقل شده و توسط بال دستگاه سنترپیووت که حول نقطه مرکزی دوران می‌کند و آبپاش‌های روی آن، آب توزیع می‌شود. بال از قسمت‌های کوچک‌تر به نام SPAN تشکیل شده است. قطر لوله می‌تواند ٥،٤، ٦/٦٢، ١٠،٨ اینچ باشد. طول هر SPAN با توجه به توپوگرافی زمین و طول کل دستگاه می‌تواند ۳۲ تا ٦۲ متر باشد.

برق از تابلو اصلی به کلکتور که روی محور مرکزی (J POINT) نصب شده وارد شده و کلکتور که دارای رینگ‌های مسی متعدد است برق را به جعبه کنترل بالای هر برج می‌رساند. در هر جعبه کنترل دو نوع میکروسوئیچ قرار دارد که یکی برای فرمان حرکت ـ توقف الکترموتور پای هر برج می‌باشدو میکروسوئیچ دوم کار کنترل تراز دستگاه را انجام می‌دهد.

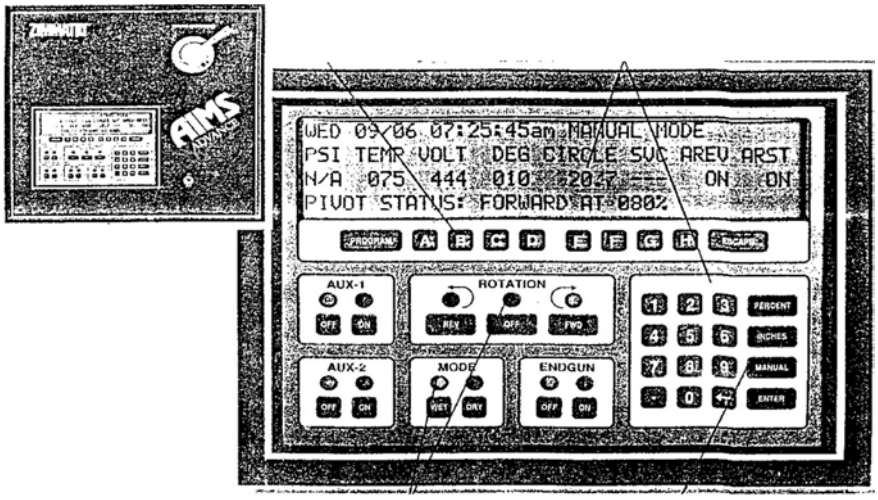
شکل شماره ۱۲ـ دستگاه بارانی دوار مرکزی (CENTER PIVOT)



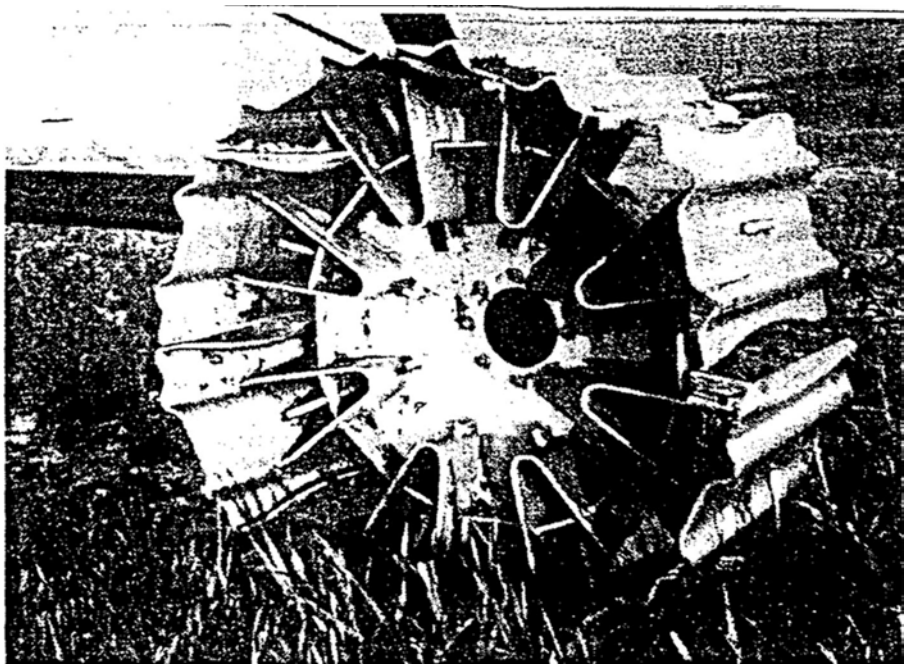
شکل شماره ۱۳ـ محور مرکزی (J-POINT) و تابلو کنترل اصلی دستگاه بارانی دوار مرکزی



شکل شماره ۱۴ـ تابلو کنترل دستگاه دوار مرکزی تنظیم دستی (MANUAL)



شکل شماره ۱۵ـ تابلو کنترل دستگاه دوار مرکزی تنظیم اتوماتیک ـ قابل تنظیم در پای دستگاه ـ کنترل از وسیله نقلیه ـ قابل کنترل و تنظیم از دفتر مرکزی



شکل شماره ۱۶ـ چرخ فولادی برای دستگاه دوار مرکزی در خاک سنگین و توپوگرافی متغیر و اثر فشردگی کمتر در مقایسه با چرخ لاستیکی

آبپاش‌ها با فاصله یکسان از ابتداء تا انتهای دستگاه روی SPAN نصب می‌شوند. هر چه به انتهای دستگاه نزدیک می‌شویم، نازل آبپاش بزرگ‌تر شده و قطر پاشش و دبی آن افزایش می‌یابد. برای افزایش طول مؤثر دستگاه در انتهای بال می‌توان یک آبپاش بزرگتر نظیر آبپاش نلسون P65 یا P85 قابل تنظیم نصب نمود. برای پوشش گوشه‌ها می‌توان از آبپاش بزرگ استفاده نمود که فقط در گوشه‌ها شروع بکار می‌کند.

بعضی دستگاه‌های سنترپیووت برای آبیاری قطعات چهارگوش یا شکل غیر هندسی به یک بازوی اضافی در انتهای دستگاه به نام CORNER SYSTEM مجهز هستند که در حالت عادی جمع شده و آبپاش‌ها کار نمی‌کنند ولی در ضلع بزرگتر زمین، بازو در امتداد دستگاه قرار می‌گیرد و می‌تواند گوشه‌ها را پوشش دهد. در خاک‌های سنگین استفاده از بوم نیز توصیه می‌شود بدین ترتیب که به جای یک آبپاش، از یک بوم عمود بر اسپن استفاده می‌شود که روی آن ۲ یا ۳ آبفشان

نصب می‌شود. در بین روش‌های بارانی مکانیزه، دستگاه سنترپیوونت به کمترین نیروی انسانی و مراقبت نیاز دارد و در صورت تأمین آب می‌تواند روزهای متمادی و به صورت شبانه‌روزی آبیاری نماید. سرعت حرکت دستگاه توسط دگمه درصد سرعت که درتابلو اصلی قرارداد تنظیم می‌شود. برای جوانه زدن سرعت‌های بالا و در آبیاری سنگین‌تر می‌توان درصد سرعت پائین را انتخاب نمود.

در قطعات بزرگ و با مدیریت واحد، انتخاب سنترپیوت توصیه می‌شود. در این روش چنانچه چاه در کنار محور مرکزی دستگاه قرار داشته باشد، هزینه انتقال آب از اطراف زمین به مرکز دایره حذف شده و هزینه سرمایه‌گذاری کاهش چشمگیر خواهد داشت. اخیراً چرخ‌های فلزی خاصی برای سنترپیوت در شرایط سخت و خاک سنگین ساخته‌اند که فرو رفتن چرخ‌ها را به حداقل می‌رساند.

۴ ـ دستگاه بارانی خطی (LINEAR MOVE-LATERAL MOVE)

ساختمان این دستگاه نظیر سنترپیوت می‌باشد ولی نوع حرکت آن متفاوت است یعنی ضمن آبیاری به سمت جلو یا عقب حرکت می‌کند لذا شکل زمین می‌بایست چهارگوش منظم باشد. دستگاه سنترپیوت عوارض شدید را طی می‌کند ولی دستگاه لینیر به تسطیح نسبی و شیب حداکثر ۳ تا ۵ درصد نیاز دارد.

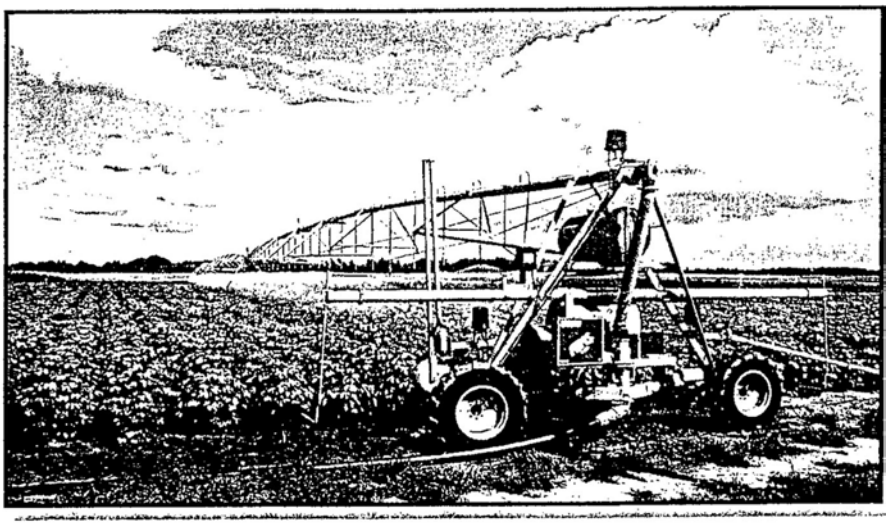
این دستگاه ضمن حرکت به سه صورت آبگیری می‌کند:

الف ـ آبگیری از خط لوله تحت فشار قابل انعطاف (HOSE FEED)

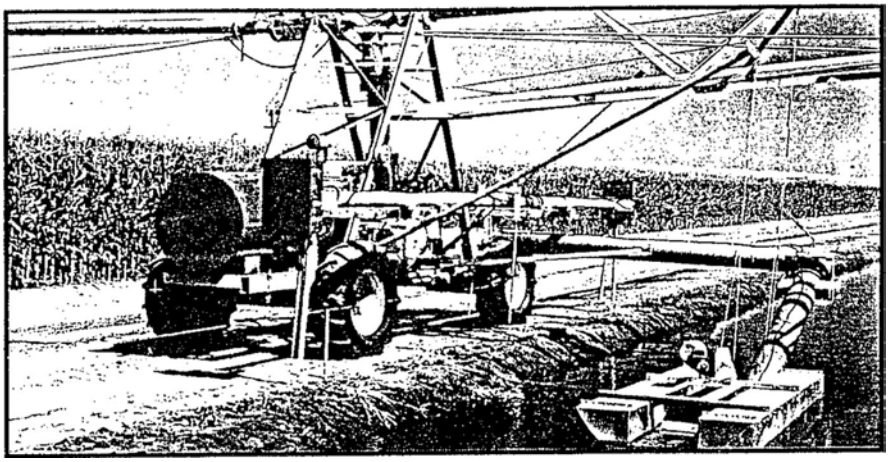
ب ـ آبگیری از کانال خاکی یا پوشش شده (CANAL FEED)

ج ـ آبگیری از هیدرانت‌های با فواصل ثابت (HYDRANT FEED)

سازندگان دستگاه سنترپیوت معمولاً سازنده دستگاه لینیر هم می‌باشند. در سال ۱۹۷۹، شرکت WADE RAIN در امریکا اولین دستگاه را که با حرکت جلو و عقب زمین چهارگوش را آبیاری نمود به نام SQUAREMATIC ساخت که با فشار آب گیربکس پای چرخ‌ها به حرکت درآمده و دستگاه حرکت می‌نمود. درسال‌های اخیر این موتورهای هیدرولیکی جای خود را به الکتروموتور داده‌اند که با چرخش خود یک گیربکس متصل به خود را با تغییر دور به حرکت در می‌آورند این تغییر نوع حرکت ابتداء در سنترپیوت انجام شد.



شکل شماره ۱۷ـ دستگاه بارانی خطی که آب مورد نیاز آن ضمن حرکت توسط لوله قابل انعطاف تأمین می‌شود.



شکل شماره ۱۸ـ دستگاه بارانی خطی که ضمن حرکت در امتداد کانال آب را توسط پمپ مستقر روی شاسی خود دریافت می‌نماید. سیم کنترل تراز (GUIDANCE) در کنار کانال به منظور حرکت مستقیم دستگاه در رفت و برگشت مشاهده می‌شود.

نوعی که از کانال آبگیری می‌نماید روی شاسی خود دارای یک موتور دیزل می‌باشد که یک دینام را برای تولید برق به راه می‌اندازد. برق این دینام صرف راه اندازی الکتروپمپ روی شاسی و برق مورد نیاز هدایت دستگاه می‌شود. کانال می‌تواند در یک سمت مزرعه یا وسط مزرعه قرار گیرد لذا نوع کانالی این دستگاه دارای بال در یک طرف یا دو طرف شاسی خواهد بود. یک مخزن گازوئیل نیز روی شاسی نصب شده و الکتروپمپ ضمن حرکت دستگاه در امتداد کانال، آب را از آن به بال‌ها پمپاژ می‌نماید.

روش آبگیری از هیدرانت آن است که شاسی دستگاه از دو نقطه می‌تواند به هیدرانت متصل شود یعنی ضمن حرکت آهسته در حالی که یک آبگیر به هیدراتت جدید متصل می‌شود آبگیر قبلی از هیدرانت جدا می‌شود لذا یک جریان ثابت و دائمی از خط آبرسان زیرزمینی به دستگاه برقرار می‌باشد. اخیراً بال دستگاه لینیر را طوری مجهز نموده‌اند که در انتهای مزرعه بتواند مانند سنترپیووت یک نیم دایره چرخش نماید.

انواع روش‌های آبیاری قطره‌ای

در این سیستم، آب با فشارکاری کم، پس از عبور از صافی‌ها(HEAD CONTROL) وارد خط اصلی، فرعی، لوله رابط (مانیفولدها) شده واز طریق قطره‌چکان‌ها نصب شده بر روی لاترال (لوله‌های قطره‌چکان) پای گیاهان توزیع می‌شود. نوع گیاه، فاصله آن‌ها، نوع قطره چکان، دبی سیستم، فشار کاری و قطعه‌بندی زمین (ZONING)، آرایش خطوط لوله و شبکه (LAY OUT) را تعیین می‌کنند. در این روش ممکن است مناطق مرطوب شده با یکدیگر فاصله داشته باشند نظیر باغات و یا ممکن است یک نوار مرطوب پیوسته ایجاد شود نظیر درختان و یا گیاهان ردیفی نزدیک به هم.

آشنایی با قطره‌چکان‌ها و ویژگی هر یک بسیار اهمیت دارد و ممکن است قطره‌چکان‌ها براساس فاکتورهای زیر تقسیم‌بندی شوند:

- نوع نصب (روی خط ـ در خط ـ روی میکروتیوب)
- تعداد منافذ (یک یا چند خروجی برای هر قطره‌چکان)
- جبران شوندگی (داشتن دبی ثابت در مقابل تغییرات فشار یا توپوگرافی زمین)

ـ قابلیت تنظیم دبی خروجی یا داشتن دبی ثابت
ـ قابلیت کار در روی زمین یا زیرزمین
ـ نوع اتصال به لاترال (رزوه‌ای ـ زائده‌ای ـ پیچشی)
ـ مسیر عبور جریان در قطره‌چکان (بلند یا کوتاه)
ـ نوع مسیر عبور جریان در قطره‌چکان (زیگزاگی ـ حلقوی ـ مستقیم)
ـ هیدرولیک جریان عبوری در داخل قطره‌چکان (خطی ـ نیمه متلاطم ـ متلاطم)
ـ شکل ظاهری قطره‌چکان

در آبیاری قطره‌ای، آب موردنیاز گیاه به تدریج و در زمان طولانی‌تری در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. مبنای طراحی روش قطره‌ای، نگهداری رطوبت ناحیه ریشه درحد ظرفیت زراعی (Field capacity) است لذا می‌بایست فاصله آبیاری کوتاه باشد.

به دلیل کوچک بودن منافذ خروجی آب از قطره‌چکان‌ها، امکان مسدود شدن آن بیشتر بوده لذا برای جدا کردن ذرات معلق، جلبک‌ها، سیلت و مواد خارجی می‌بایست اقداماتی صورت داد. یک راه ساده احداث حوضچه ترسیب قبل از پمپ می‌باشد. با عبور آب از صافی و دریچه‌های مشبک می‌توان اجسام شناور و سبک‌تر از آب را جدا نمود. پس از پمپاژ آب، ابتداء هیدروسیکلون شن و ذرات سنگین‌تر از آب را در پائین مخزن خود ته نشین می‌نماید سپس آب وارد فیلتر شنی می‌شود که لایه شن با دانه‌بندی متفاوت در آن وجود دارد. در اینجا لای ـ جلبک ـ لجن از آب جدا شده و آب وارد فیلتر توری می‌گردد. با توجه به قطر ذرات معلق در آب خروجی و روزنه قطره‌چکان‌ها، اندازه منافذ توری (MESH) انتخاب می‌شود. اندازه این منافذ می‌بایست $\frac{۱}{٦}$ تا $\frac{۱}{۱۰}$ خروجی قطره‌چکان باشد. سپس آب تصفیه شده وارد خط اصلی، فرعی و رابط (MANIFOLD) و نهایتاً لاترال‌ها می‌شود.

در آبیاری قطره‌ای می‌توان کود را به صورت مایع درآورده و همراه آب به گیاه رسانید. بدین ترتیب توزیع یکنواخت کود انجام شده و تلفات آن به حداقل می‌رسد (FERTIGATION). علف‌کش‌ها بهتر است به صورت سمپاشی دستی یا مکانیکی انجام شود ولی در مواردی می‌توان مواد شیمیائی را همراه آب در سیستم توزیع نمود (CHEMIGATION) نظیر کاربرد کلر برای جلوگیری از رشد و مسدود شدن

قطره‌چکان‌ها توسط جلبک یا استفاده از اسیدها برای کاهش اکسید آهن یا منگنز یا رسوب‌گذاری کربنات کلسیم و مسدود شدن لوله‌ها و قطره‌چکان‌ها و غیره. درآبیاری قطره‌ای به دلیل آنکه تمام سطح زمین مرطوب نمی‌شود صرفه‌جوئی قابل توجهی در مصرف آب می‌شود و راندمان مصرف آب (APPLICATION EFFICIENCY) بالا خواهد بود. به دلیل آنکه آب در روش قطره‌ای به صورت شبکه بسته در لوله توزیع می‌شود می‌توان شروع به کار و خاتمه آبیاری قسمتی از زمین و یا همه آن را با شیرهای خودکار برقی و بدون حضور کارگر آبیار انجام داد. طبیعی است روشن و خاموش کردن پمپ نیز همزمان انجام می‌شود. در بعضی از این سامانه‌ها می‌توان برنامه‌ریز (PROGRAMER) را که دارای ٦ یا ١٢ ایستگاه (ZONE) می‌باشند به صورت هفتگی از قبل برنامه‌ریزی نمود و رویای آبیاری بدون حضور انسان در باغ را حقیقت بخشید.

در مناطقی که منبع تأمین آب نسبت به باغ، مزرعه یا گلخانه دارای ارتفاع کافی می‌باشد می‌توان بدون استفاده از پمپ اقدام به نصب آبیاری قطره‌ای نمود. عبور آب از صافی‌ها می‌بایست با فشار کافی همراه باشد لذا در این مواقع می‌بایست علاوه بر فشار کاری قطره‌چکان، به نکته فوق نیز توجه شود.

انوع روش‌های آبیاری میکرو

ادوات و قسمت‌های اصلی روش‌های میکرو نظیر قطره‌ای می‌باشد ولی توزیع آب در پای گیاه دارای تنوع و شکل متفاوت بوده و روز به روز بر انواع آن و کاربری آنها اضافه می‌شود. در واقع انتظاراتی که قبلاً از روش‌های قطره‌ای به دلیل محدودیت‌هائی برآورده نمی‌شد هم اکنون در انواع روش‌های میکرو محقق شده است. شرایط متفاوت اقلیمی، انواع گیاهان، نیاز گلخانه‌ها، پرورش گل‌ها و سبزیجات و حتی نباتات ردیفی و فضای سبز (LANDSCAPE) روش‌های میکرو را پویا و تکمیل نموده‌اند. در آبیاری میکرو حدود فشار کاری وسیع‌تر از قطره‌ای می‌باشد به طور مثال از ٠/٦ اتمسفر برای نوار آبده (TAPE) تا ٣ اتمسفر برای بعضی با بلرها، تغییرات دبی نیز می‌تواند از ٢ لیتر در ساعت تا ٨٠٠ لیتر درساعت نوسان نماید.

بعضی انواع میکرو عبارتند از:

- انواع نوارهای آبده که قابل نصب رو یا زیرزمین هستند (TAPE)
- انواع میکروجت (MICROJET)
- انواع میکروآبفشان (MICROSPRAYER)
- انواع میکروآبپاش (Microsprinkler)
- انواع پاشنده آب (spitter)
- انواع بابلر (bubbler)
- انواع مه پاش (FOGGER-MIST)
- انواع لوله‌های متخلخل که آب از تمام سطح آن تراوش می‌کند (POROUS PIPES)
- انواعی از توزیع کننده یا قطره‌چکان که قبلاً در کارخانه روی لوله نصب می‌شوند (PREFABRICATED)

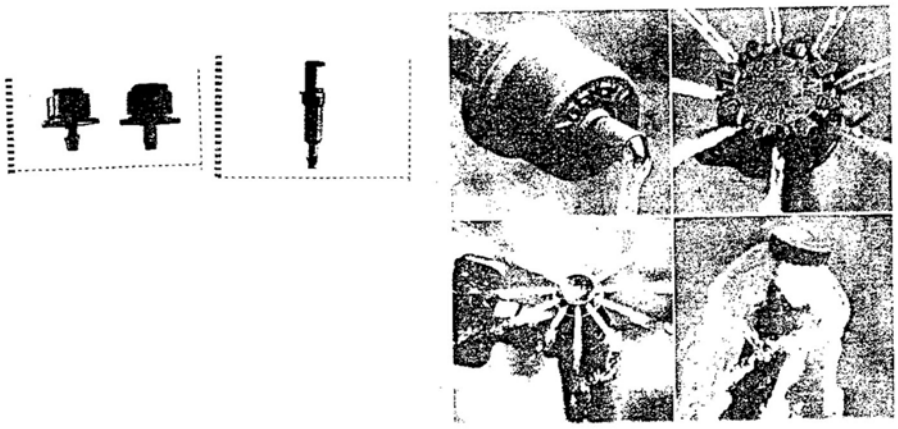
به دلیل تنوع و کاربرد متفاوت انواع آبیاری میکرو آشنائی کامل با آن قبل از خرید و طراحی ضرورت دارد زیرا هر یک برای حالت و شرایط خاص کارآئی مطلوب دارد.

بعضی انواع روش‌های آبیاری میکرو به آب‌های نامتعارف پاسخ مثبت نمی‌دهند و بعضی برای این گونه نیاز ساخته شده‌اند. بعضی سطح بسیار محدودی را مرطوب می‌نمایند و برخی نظیر میکرو آبپاش‌ها دایره‌ای به قطر ٦ متر را مرطوب می‌نماید. بعضی مانند لوله‌های تراوا در زیرزمین کارآئی بهتری دارند تا درسطح زمین و اکثر انواع روش‌های آبیاری میکرو در زیرزمین قابل نصب و کار نیستند.

انواع نوار آبده TAPE علاوه بر باغات در گیاهان ردیفی نظیر نیشکر، سیب‌زمینی، چغندرقند، ذرت کاربرد دارند ضمن آن که در صیفی و جالیز هم به کار می‌روند. TAPE با ضخامت ۱۰۰ تا ٤۰۰ میکرون ساخته می‌شوند که می‌توانند برای یک فصل یا چند سال (٤ تا ٥ سال) به کار روند.

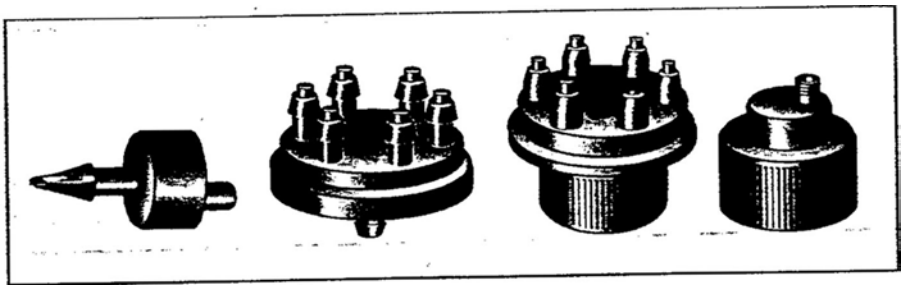
مه پاش به دلیل قطر بسیار کوچک ذرات آب، بیشتر در گلخانه‌ها و در بالای گیاه نصب می‌شوند و برای جوانه زدن و تولید نهال به کار می‌روند. میکرو آبپاش‌ها و میکروآبفشان‌ها بعد از انتقال نهال از گلخانه به فضای باز، بالاتر از سطح زمین قرار می‌گیرند و تا رشد ۱ متری گیاه کاربرد دارند. این توزیع‌کننده‌ها ممکن است در باغات

به صورت دائمی نیز به کار روند. بعضی بابلرها دارای دبی ثابت و بعضی دبی قابل تنظیم می‌باشند. در TAPE فاصله منافذ ۲۰ ـ ۳۰ ـ ٤٠ ـ ٦٠ سانتی‌متر بوده و قطر لوله ١٦ یا ۲۰ میلی متر بوده و دبی یک متر آن از ۲ لیتر در ساعت تا ۸ لیتر متفاوت است. لوله‌های تراوا علاوه بر نصب به صورت افقی می‌تواند به طول ۳۰ سانتی‌متر (کپسول) و به صورت قائم و تعدادکافی اطراف درخت نصب شود. یک لوله پلی اتیلین ١٦ میلیمتری این کپسول‌ها را تغذیه می‌کند. در این صورت سطح زمین همچنان خشک باقی می‌ماند.

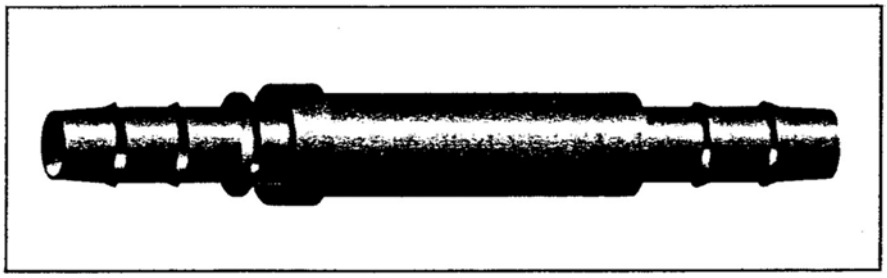


شکل شماره ۱۹ـ قطره‌چکان‌ها با دبی قابل تنظیم

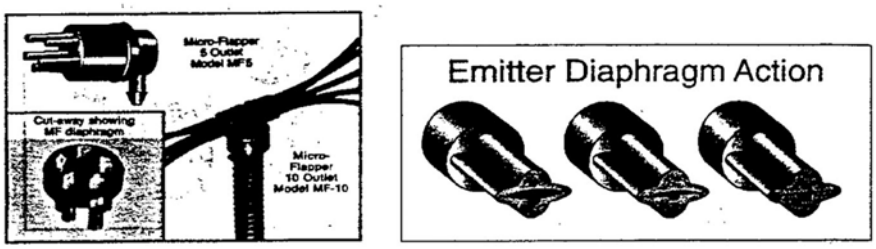
شکل شماره ۲۰ـ قطره‌چکان با دبی ثابت نصب روی خط



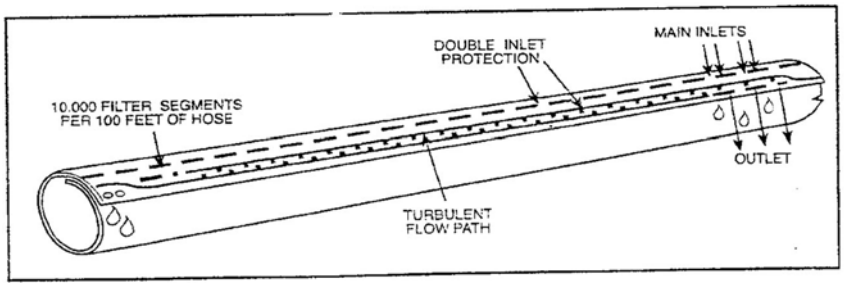
شکل شماره ۲۱ـ قطره‌چکان با یک و شش خروجی نصب روی خط



شکل شماره ۲۲ـ قطره‌چکان در خط



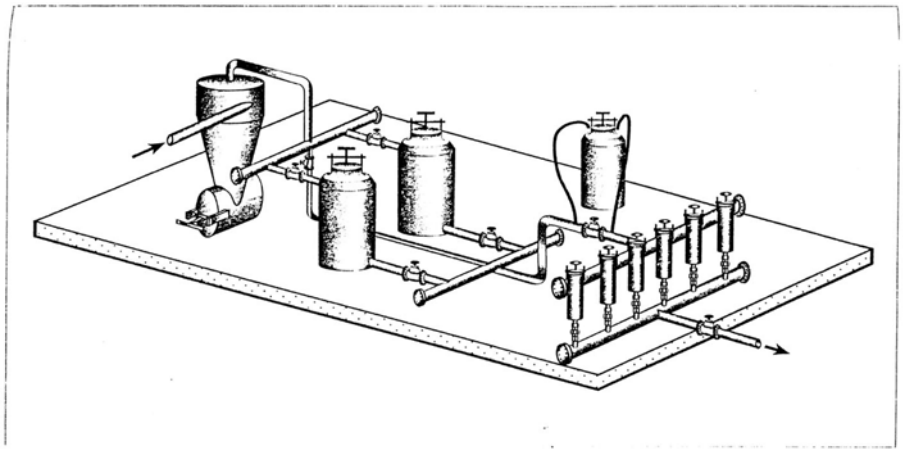
شکل شماره ۲۳ـ قطره‌چکان با قابلیت کوچک و بزرگ شدن منافذ خروجی آب



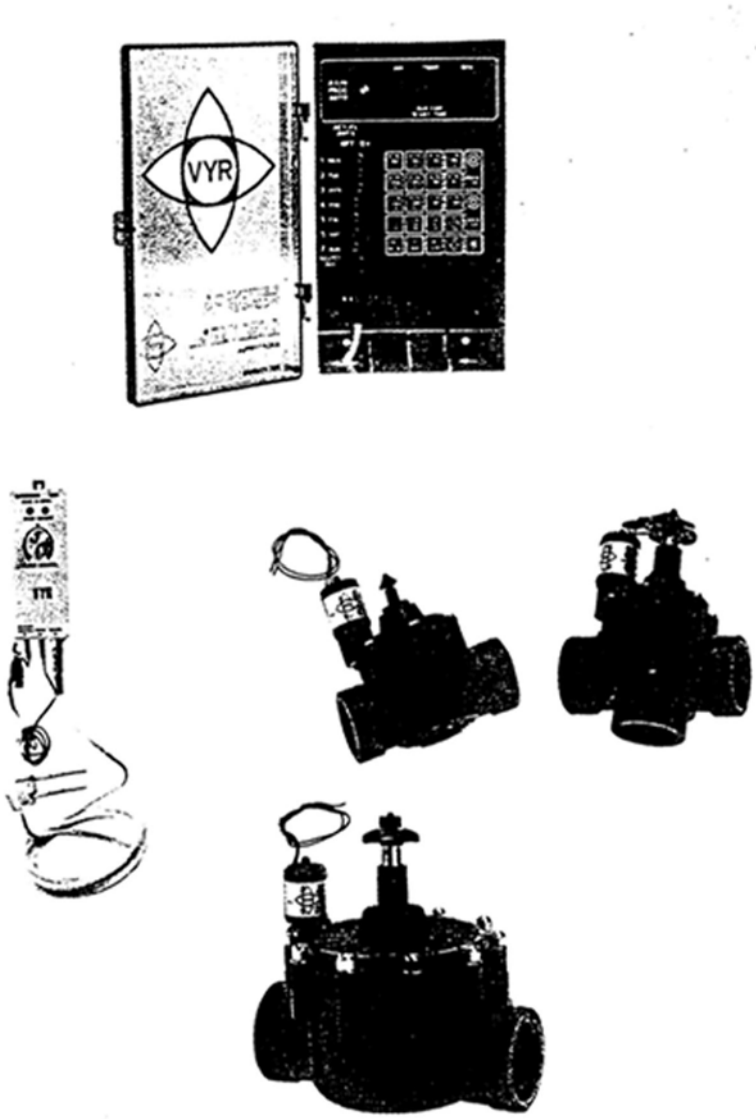
شکل شماره ۲٤ـ نوار آبده (TAPE)

شکل شماره ۲۵ ـ فیلترهای توری در کنترل مرکزی آبیاری قطره‌ای سمت چپ نوع قدیمی معمول در ایران سمت راست نوع ابتکاری مدل NV16-50 ساخت مؤلف با قابلیت شستشوی معکوس و تخلیه اتوماتیک و جدا نمودن شن

شکل شماره ٢٦ـ بابلر نصب شده پای درختان پسته سیرجان به مساحت ١٠٠٠ هکتار



شکل شماره ٢٧ـ کنترل مرکزی (HEAD CONTROL) روش آبیاری قطره‌ای و میکرو با مخزن کود



شکل شماره ۲۸ـ تجهیزات خودکار نمودن روش بارانی ـ قطره‌ای ـ و میکرو در بالای شکل برنامه‌ریز (PROGRAMER) آبیاری را در زمان معینی برای هر قطعه شروع یا متوقف می‌نماید. وسط سمت چپ ـ سنسور مجهز به الکترود قابل نصب در خاک جهت شروع یا خاتمه آبیاری وسط و پائین ـ چند نوع شیر برقی خودکار دارای سولونوئید باز و بسته شدن شیر تحت فرمان برنامه‌ریز

۴ـ مزایا و محدودیت‌های آبیاری تحت فشار

هر روش آبیاری سطحی یا تحت فشار دارای قابلیت‌ها و محدودیت‌هایی می‌باشد. کارشناسان آبیاری، با در نظر گرفتن تمام عوامل موثر در روش آبیاری و نهایتاً نیل به تولید محصول بیشتر با هزینه کمتر اقدام به انتخاب روش آبیاری می‌نمایند. مسئله‌ای که هنگام انتخاب روش آبیاری می‌بایست بدان توجه کافی نمود، آشنائی کشاورز با آن روش و علاقه او می‌باشد زیرا کشاورز می‌بایست قبل از انتخاب روش با آن کاملاً آشنا شده و قبل از اجراء حتی‌الامکان همان روش را در یک مزرعه دیگر و در حال کار مشاهده نموده باشد . عدم توجه به این نکته توسط طراح باعث می‌شود که پس از تحویل سامانه، او دستورالعمل‌های بهره‌برداری از روش آبیاری و نگهداری را رعایت ننموده و سامانه که ذاتاً بدون اشکال می‌باشد غیر کارآمد شود. وظیفه مروجین قبل از اجراء و پس از نصب سامانه بسیار پر ارزش می‌باشد و اصولاً پس از راه‌اندازی می‌بایست در کنار کشاورز بوده و او را در جابجائی، تنظیم و حتی رعایت برنامه آبیاری یاری نموده تا نکته‌ای مجهول برای او باقی نماند.

بطور خلاصه نکاتی از مزایای روش‌های آبیاری تحت فشار ذکر می‌شود:

۱- بهره‌گیری بیشتر از منابع آب به دلیل انتقال و توزیع آب در پای گیاه توسط لوله و عدم نیاز به آبیاری تمام سطح زمین نظیر قطره‌ای

۲- تولید بیشتر محصول از واحد حجم آب مصرفی که این شاخص به تدریج جایگزین شاخص راندمان آبیاری می‌شود.

۳- رشد بیشتر گیاه و افزایش محصول در واحد سطح

٤- کاهش زیان وارده به گیاه ناشی از شوری آب. در روش‌های قطره‌ای با اتخاذ تدابیر کارشناسی می‌توان آب‌های شور را به نحوی مصرف نمود که در مقایسه با روش‌های دیگر نظیر کرتی و نواری، کاهش تولید را به دلیل شوری آب به حداقل رساند.

٥- کنترل عمق آب آبیاری ـ عمق آب توزیع شده در هر بار آبیاری را با توجه به دوره رشد گیاه با دقت بیشتری می‌توان تنظیم و توزیع نمود. لذا با توجه به این قابلیت کم آبیاری در هر بار آبیاری قابل اجراء می‌باشد.

۶- امکان کاربرد سم و کود به همراه آب آبیاری ـ کودها را در چند نوبت و هر بار با مقادیر کمتر توسط روش‌های آبیاری تحت فشار می‌توان توزیع نمود. بعضی سموم نظیر علف کش‌ها را می‌توان همراه با آب آبیاری توزیع کرد.

۷- نیاز کمتر به نیروی انسانی ـ در این روش‌ها درمقایسه با روش‌های آبیاری سطحی، نیاز به کارگر به حداقل می‌رسد بطور مثال در روش بارانی سنترپیووت یک کارگر ماهر می‌تواند ۱۰ دستگاه سنترپیووت را که به طریق دستی روشن و خاموش می‌شود اداره نماید (حدود ۵۰۰ هکتار) و چنانچه این دستگاه‌ها به ادوات کنترل از راه دور مجهز شوند این سطح می‌تواند به چندین برابر افزایش یابد.

۸- امکان تجهیز سیستم‌ها به اتوماسیون ـ بعضی روش‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای را می‌توان به طور خودکار راه‌اندازی یا متوقف نمود. این وسایل (PROGRAMMER) سیستم و پمپ را روشن و خاموش می‌نمایند.

۹- شروع و خاتمه آبیاری با ارتباط به رطوبت موجود خاک ـ از انواع سنسور، تاسینومتر و الکترود در طشتک تبخیر می‌توان برای شروع آبیاری و خاتمه آن استفاده نمود.

۱۰- قابلیت طراحی با توجه به میزان دبی آب موجود (آب نوبتی، چاه‌ها، رودخانه‌ها، ذخیره‌سازی در استخر...)

۱۱- صرفه‌جویی درانرژی (برق یا سوخت) به دلیل تقلیل ساعت پمپاژ در روز

۱۲- امکان آبیاری در شبانه روز که در صورت فراهم بودن آب می‌توان ظرفیت پمپاژ را کاهش داد.

۱۳- جلوگیری از سرمازدگی ـ روش‌های آبیاری بارانی به خصوص در باغات مؤثر هستند.

۱۴- امکان اجرای سیستم در سطح کوچک و کنترل شده ـ به دلیل ارزش بالای زمین در مناطق پرجمعیت می‌توان درسطوح کوچک و گلخانه‌ها اقدام به تولید محصول با حداقل آب و کوتاه نمودن فصل رشد نمود.

محدودیت‌های این روش‌ها عبارتند از:

۱- سرمایه‌گذاری اولیه با هزینه شخصی یا استفاده از تسهیلات بانکی می‌توان اقدام به نصب این روش‌ها نمود.

۲- کیفیت پائین بعضی لوازم و قطعات ـ درحال حاضر تلاش زیادی برای بهبود کیفیت لوازم و قطعات تولیدی بعمل می‌آید.

۳- خدمات پس از نصب ـ ممکن است در بعضی مناطق در این مبحث نارسائی دیده شود.

٤- نیاز به دانش فراتر از روش‌های معمول آبیاری سطحی ـ کارگر آبیار می‌تواند با بی توجهی به راهنمائی‌ها و دستورالعمل‌ها سیستم را تبدیل به روش غیر کارآمد نماید. نظیر جابجائی غیر صحیح روش‌های بارانی و یا گرفتگی قطره‌چکان‌ها به دلیل سرویس نامنظم فیلترها و فلاش نکردن آب از انتهای لوله‌ها و بازدید قطره‌چکان‌ها.

٥- تجمع نمک در سطح خاک و نزدیک گیاه ـ چنانچه مدت زمان آبیاری ـ دور آبیاری و مسایل دیگر رعایت نگردد ممکن است این مشکل به خصوص در قطره‌ای پیش آید.

٦- غلظت بالای عناصر سمی در آب آبیاری ـ عناصری نظیر کلر، سدیم، می‌توانند در روش بارانی به دلیل پاشش مستقیم آب بر سطح برگ باعث مسمومیت شوند. در روش‌های قطره‌ای نیز استفاده از کلر، افزودن اسید به آب و تمیز کردن صافی‌ها چنانچه انجام پذیرد می‌تواند به کاهش گرفتگی قطره‌چکان‌ها منجر شود.

۵ـ گیاهان مناسب روش‌های آبیاری تحت فشار

می‌توان این گونه بیان نمود که به جز گیاهانی که از نظر ژنتیکی و بوتانیکی ریشه آنان نیاز به شرایط غرقابی و باتلاقی دارند نظیر برنج، بقیه گیاهان را می‌توان با انواع روش‌های آبیاری تحت فشار آبیاری نمود. گیاهان مناسب آبیاری تحت فشار شامل انواع درختان ـ درختچه‌ها ـ بوته‌ها ـ گیاهان علوفه‌ای ـ گیاهان غده‌دار ـ گیاهان مرتعی ـ سبزیجات ـ صیفی و جالیز ـ نباتات زراعی یک یا چند ساله می‌باشند.

اخیراً در کشور کوبا کشت برنج در بستر خشک (غیرغرقابی) انجام شده و مؤسسه تحقیقات برنج در استان گلستان نیز اقدام به تحقیق و بررسی در مورد آبیاری بارانی در مزرعه شالی نموده است. نتایج این تحقیقات تا حدودی رضایت‌بخش بوده ولی آزمایش و بررسی باید بیشتر صورت گیرد. تغییر روش آبیاری حداقل این نتیجه را حاصل نمود که در مصرف آب صرفه‌جوئی قابل ملاحظه مشاهده گردید.

تنوع روش‌های آبیاری تحت فشار این امکان را فراهم نموده که برای هر گیاه، در شرایط مختلف اقلیمی و کیفیت آب و میزان آن، روش مناسب آن را انتخاب و توصیه نمود.

گیاهان متنوع با ارتفاع و تراکم، متفاوت را می‌توان با آبیاری تحت فشار آبیاری نمود. در مزارعی که الگوی کشت متنوع و تناوب زراعی اجراء می‌شود، روش انتخابی می‌بایست به گونه‌ای باشد که انواع گیاهان الگوی کشت را با عمق آب محاسبه شده در مراحل مختلف رشد آبیاری نماید.

۶ـ توان بالقوه اجرای روش‌های آبیاری تحت فشار در ایران

در جلد پنجم مطالعات جامع توسعه و کاربرد سیستم‌های آبیاری تحت فشار اجرای ۲۵۰ هزار هکتار طی برنامه اول عمرانی کشور (با هماهنگی و حمایت‌های قوی چند وزارتخانه و سیستم بانکی کشور) به شرح جدول شماره ۷ پیشنهاد گردید:

جدول شماره ۷: وضعیت آبیاری تحت فشار طی برنامه اول عمرانی

سال	سطح پیش‌بینی شده ـ هکتار	سطح اجرا شده ـ هکتار	درصد تحقق
١٣٦٩	١٥٠٠٠	٢٠٠٠	١٣/٣٤
١٣٧٠	٢٧٠٠٠	٨٠٠٠	٢٩/٦
١٣٧١	٥٠٠٠٠	٩١٠٠	١٨/٣
١٣٧٢	٧٢٠٠٠	١١٠٣٥	١٥/٢٣
١٣٧٣	٨٦٠٠٠	١٠٣٣١	١٢
جمع	٢٥٠٠٠٠	٤٠٤٦٦	١٦/١٩

مأخذ: برنامه عمرانی پنج ساله دوم زیر بخش آب و خاک، بررسی وضعیت گذشته و موجود ـ اردیبهشت ۱۳۷۳

ارقام فوق نشان می‌دهد که با وجود روند صعودی سطح اجراء شده، به دلیل عدم تناسب تشکیلات بخش خصوصی و دولتی و روش‌های اجرائی و روابط بین اجزاء تصمیم گیرنده، سطح پیش‌بینی شده محقق نشده است.

در برنامه دوم عمرانی کشور (۱۳۷۳ تا ۱۳۷۷) ابتداء توسط مقامات سیاسی و عالی رتبه کشور سطح ۱/۵ میلیون هکتار پیش‌بینی گردیده بود ولی با توجه به تجارب حاصل از برنامه اول و کارشناسان اداره کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار، اجرای ۲۲۵ هزار هکتار به تفکیک روش و سال اجراء طبق جدول شماره ۸ برنامه‌ریزی گردید.

جدول شماره ۸: وضعیت آبیاری تحت فشار طی برنامه دوم عمرانی

شرح	سطح پیش‌بینی شده دوران برنامه دوم ـ هزارهکتار					جمع سطوح پیش بینی هزار هکتار
	۱۳۷۳	۱۳۷٤	۱۳۷٥	۱۳۷٦	۱۳۷۷	
انواع روشهای آبیاری بارانی	۳۲	۳٥	۳٥	۳٦	۳۷	۱۷٥
انواع روشهای قطره‌ای‌و میکرو	۸	۸	۸	۸	۸	٤۰
روش‌های بارانی الگوئی	۱/٦	۱/٦	۱/٦	۱/٦	۱/٦	۸
روش‌های قطره‌ای الگوئی	۰/٤	۰/٤	۰/٤	۰/٤	۰/٤	۲
جمع	٤۲	٤٥	٤٥	٤٦	٤۷	۲۲٥

مأخذ : اهداف کلی برنامه پنج ساله دوم زیر بخش آب و خاک فصل کشاورزی

لازم به توضیح است که سال ۱۳۷۳ جزو برنامه اول توسعه قرار گرفت و سال ۱۳۷۸ پایان برنامه دوم توسعه منظور شد. عملکرد اجرائی طرح از سال ۱۳۷٤ تا ۱۳۷۷ و سطح پیش‌بینی شده و اجرا شده پس از اصلاح تاریخ شروع و خاتمه برنامه دوم به شرح جدول شماره ۹ می‌باشد:

جدول شماره ۹: عملکرد اجرائی آبیاری تحت فشار از سال ۱۳۷٤ الی ۱۳۷۷

سال	سطح پیش‌بینی شده ـ هکتار	سطح اجرا شده ـ هکتار	درصد تحقق
۱۳۷٤	۲۰۰۰۰۰	۱۳۸۹۹	٦/۹
۱۳۷٥	۲٦۰۰۰۰	۷٥۳۱۲	۲۹
۱۳۷٦	۱۸۰۰۰۰	٤٤۳۲۹	۲٤/٤
۱۳۷۷	٦۲٥۰۰	۱۰۹۱۹	۱۷/٤
جمع	۷۰۲٥۰۰	۱٤٤٤٥۹	۲۰/٥٦

مأخذ: خلاصه تحلیل طرح توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار ـ اداره کل توسعه روش‌های تحت فشار ـ شهریور ۱۳۷۷

مقایسه عملکرد برنامه دوم با برنامه اول بیانگر آن است که سطح اجرا شده در برنامه دوم ۳/٥۷ برابر برنامه اول است یعنی با فراهم نمودن بستر مناسب و آگاهی کشاورزان از قابلیت‌های این سیستم در شرایط خشک و نیمه خشک کشور و محدودیت منابع آب و عدم هماهنگی توزیع بارندگی با نیاز آبی گیاهان می‌توان به اهداف برنامه‌های معقولانه و کارشناسی شده نایل آمد. در جدول شماره ۱۰ به تفکیک استان، طی سال‌های ۱۳٦۹ تا ۱۳۷۹ سطح اجرا شده آبیاری بارانی و قطره‌ای و درصد آن نسبت به کل سطح آبی نشان داده شده است.

همانگونه که در این جدول مشاهده می‌شود طی این دوره حدود ۲۳٥۰۰۰ هکتار طرح آبیاری بارانی و حدود ٦۷۰۰۰ هکتار طرح آبیاری قطره‌ای (جمعاً ۳۰۲۰۰۰ هکتار) اجرا شده است که ٤ درصد کل سطح آبی کشور را شامل می‌شود.

جدول شماره ۱۰: توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار از ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۹

ردیف	استان	سطح اراضی آبی در سال زراعی ۷۸-۷۹ هکتار								
		سطح زراعی	سطح اجرا شده آبیاری بارانی	درصداجرا شده بارانی به کل سطح زراعی	سطح باغی (مثمر و غیرمثمر)	سطح اجرا شده آبیاری قطره‌ای	درصداجرا شده قطره‌ای به کل سطح باغی	جمع سطح زراعی و باغی	جمع اجرا شده بارانی و قطره‌ای	درصد جمع اجرا شده به کل سطح آبی
۱	آذربایجان‌شرقی	۲۵۶۷/۱	۱۹۱۶۹	۷/۴۷	۹۷۴۰۵/۵	۳۰۷۵	۳/۱۶	۳۵۴۱۰۶/۵	۲۲۲۴۴	۶/۲۸
۲	آذربایجان غربی	۲۶۵۲۱۹	۹۰۰۷	۳/۴۰	۸۸۵۶۹/۰	۳۸۹	۰/۴۴	۳۵۳۷۸۸/۰	۹۳۹۵	۲/۶۶
۳	اردبیل	۱۶۲۲۱۳	۵۵۴۲	۳/۴۲	۲۳۹۰۱/۶	۱۴۱	۰/۵۹	۱۸۶۱۱۴/۶	۵۶۸۳	۳/۰۵
۴	اصفهان	۲۵۱۷۷۵	۹۵۱۶	۳/۷۸	۵۷۴۴۴/۰	۴۴۵۳	۷/۷۵	۳۰۹۲۱۹/۰	۱۳۹۷۰	۴/۵۲
۵	ایلام	۴۵۹۸۵	۲۷۹۴	۶/۰۸	۲۴۸۶/۸	۸	۰/۳۳	۴۸۴۷۱/۸	۲۸۰۲	۵/۷۸
۶	بوشهر	۲۹۶۳۳	۱۲۶۳	۴/۳۶	۳۷۴۱۷/۸	۳۰۴۳	۸/۱۳	۶۷۰۵۰/۸	۴۳۰۶	۶/۴۲
۷	تهران	۱۵۱۰۵۳	۳۳۸۶	۲/۲۴	۶۳۷۶۰/۹	۲۲۰۵	۳/۴۶	۲۱۴۸۱۳/۹	۵۵۹۲	۲/۶۰
۸	چهارمحال بختیاری	۸۰۵۰۵	۵۲۶۷	۶/۵۴	۲۶۰۹۹/۸	۱۱۷۴	۴/۵۰	۱۰۶۶۰۴/۸	۶۴۴۱	۶/۰۴
۹	خراسان	۷۹۲۳۰۵	۴۲۹۶۶	۵/۴۲	۲۳۵۷۷۸/۰	۶۳۱۹	۲/۶۸	۱۰۲۸۰۸۳/۰	۴۹۲۸۵	۴/۷۹
۱۰	خوزستان	۵۳۵۹۸۷	۲۶۴۴	۰/۴۹	۵۲۳۷۴/۴	۸۰	۰/۱۵	۵۸۸۳۶۱/۴	۲۷۲۴	۰/۴۶
۱۱	زنجان	۱۰۶۳۱۴	۴۹۱۸	۴/۶۳	۴۲۶۵۹/۰	۳۴۷	۰/۸۱	۱۴۸۹۷۳/۰	۵۲۶۶	۳/۵۳
۱۲	سمنان	۹۳۷۹۳	۴۷۵۵	۵/۰۷	۲۹۳۲۷/۵	۴۳۵۵	۱۴/۸۵	۱۲۳۱۲۰/۵	۹۱۰۹	۷/۴۰
۱۳	سیستان‌و بلوچستان	۸۳۰۶۳	۹۰۰	۱/۰۸	۴۷۹۳۶/۵	۱۳۱۰	۲/۷۳	۱۳۰۹۹۹/۵	۲۲۱۰	۱/۶۹
۱۴	فارس	۶۴۳۶۴۹	۱۸۰۶۲	۲/۸۱	۲۴۷۶۰۸/۰	۱۰۶۳۸	۴/۳۰	۸۹۱۲۵۷/۰	۲۸۷۰۰	۳/۲۲
۱۵	کردستان	۸۹۴۹۳	۴۹۶۶	۵/۵۵	۲۲۶۲۸/۵	۸۲	۰/۳۶	۱۱۲۱۲۱/۵	۵۰۴۸	۴/۵۰
۱۶	کرمان	۱۲۱۲۶۷	۴۹۲۰	۴/۰۶	۳۶۸۱۷۱/۶	۶۵۸۴	۱/۷۹	۴۸۹۴۳۸/۶	۱۱۵۰۵	۲/۳۵
۱۷	کرمانشاه	۱۱۶۲۱۲	۹۹۳۳	۸/۵۵	۲۷۳۳۸/۵	۴۲۱	۱/۵۴	۱۴۳۵۵۰/۵	۱۰۳۵۴	۷/۲۱
۱۸	کهکیلویه‌و بویراحمد	۴۲۲۹۱	۱۲۴۶	۲/۹۵	۹۷۷۱/۰	۲۶۶	۲/۷۲	۵۲۰۶۲/۰	۱۵۱۱	۲/۹۰
۱۹	گلستان	۲۶۹۷۰۵	۲۰۶۳۲	۷/۶۵	۱۹۷۰۳/۴	۲۶۸	۱/۳۶	۲۸۹۴۰۸/۴	۲۰۹۰۰	۷/۲۲
۲۰	گیلان	۱۹۱۷۷۵	۱۳۲۳	۰/۶۹	۹۲۱۷۱/۱	۱۰۸۲	۱/۱۷	۲۸۳۹۴۶/۱	۲۴۰۴	۰/۸۵
۲۱	لرستان	۱۸۵۰۰۰	۹۷۶۴	۵/۲۸	۲۴۳۴۹/۵	۲۹۲	۱/۲۰	۲۰۹۳۴۹/۵	۱۰۰۵۶	۴/۸۰
۲۲	مازندران	۲۲۲۰۶۲	۴۸۱۷	۲/۱۷	۱۱۰۰۹۹/۲	۱۴۷۹	۱/۳۴	۳۳۲۱۶۱/۲	۶۲۹۶	۱/۹۰
۲۳	مرکزی	۱۵۰۲۵۸	۱۵۹۵۶	۱۰/۶۲	۳۴۷۲۱/۱	۱۵۸۴	۴/۵۶	۱۸۴۹۷/۱	۱۷۵۳۹	۹/۴۸
۲۴	هرمزگان	۵۲۵۷۶	۲۱۸۹	۴/۱۶	۷۶۲۷۹/۰	۸۶۰۷	۱۱/۲۸	۱۲۸۸۵۵/۰	۱۰۷۹۶	۸/۳۸
۲۵	همدان	۲۰۳۸۰۶	۲۱۹۷۲	۱۰/۷۸	۳۹۹۳۸/۶	۳۵۰	۰/۸۸	۲۴۳۷۴۴/۶	۲۲۳۳۱	۹/۱۶
۲۶	یزد	۵۰۱۰۰	۹۰۶	۱/۸۱	۵۹۵۴۶/۳	۲۱۴۵	۳/۶۰	۱۰۹۶۴۶/۳	۳۰۵۱	۲/۷۸
۲۷	قزوین	۱۵۳۶۶۶	۳۲۱۸	۲/۰۹	۷۱۷۸۹/۷	۱۹۸۵	۲/۷۷	۲۲۵۴۵۵/۷	۵۲۰۴	۲/۳۱
۲۸	قم	۶۰۷۳۹	۱۹۵۸	۳/۲۲	۱۲۳۴۰/۸	۱۵۰۲	۱۲/۱۷	۷۳۰۷۹/۸	۳۴۵۹	۴/۷۳
۲۹	جیرفت	۱۳۳۹۲۳	۱۰۱۳	۰/۷۶	۶۸۶۷۶/۵	۲۸۲۷	۴/۱۲	۲۰۲۵۹۹/۵	۳۸۴۰	۱/۹۰
۳۰	جمع	۵۵۴۱۰۶۸	۲۳۵۰۰۱	۴/۲۴	۲۰۹۰۲۹۳/۶	۶۷۰۱۱	۳/۲۱	۷۶۳۱۳۶۱/۶	۳۰۲۰۱۲	۳/۹۶

مأخذ: آمار ادارهٔ کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار

در سال ۸۰ ـ ۱۳۷۹ حدود ۲٤۰۰۰ هکتار آبیاری بارانی و قطره‌ای اجرا شده است که شامل ۱٤۰۰۰ هکتار انواع بارانی و ۱۰۰۰۰ هکتار انواع قطره‌ای و میکرو بوده است.
سطح اجراء شده آبیاری تحت فشار در سال زراعی ۸۱ ـ ۱۳۸۰ بر طبق آمار اداره کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار معادل ۲۸۰۰۰ هکتار بوده است.

شکل شماره ۲۹ـ اجرای خط اصلی با لوله‌های فولادی ساخت کشور

۶ـ۱ـ سطح قابل پیش‌بینی برای اجرای روش‌های آبیاری تحت فشار در ایران

طی برنامه اول ـ دوم و سوم عمرانی کشور میزان توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار توسط مدیران و مسئولین دولتی پیش‌بینی و اعلام گردیده که کاملاً تحقق نیافته‌اند. مسلم آن است که توسعه این روش‌ها تنها مربوط به یک وزارتخانه یا مؤسسه نیست و عوامل بسیاری می‌بایست دست به دست یکدیگر داده تا مسایل را از پیش پا بردارند. در فصل ۱۰ این کتاب به عوامل مؤثر در توسعه این گونه روش‌های آبیاری و راهکارهای پیش رو اشاره شده است. برای گسترش روش‌های آبیاری تحت فشار عوامل زیر بیشترین اثر را دارند:

الف ـ تأمین آب

ب ـ تأمین هزینه‌های مورد نیاز سرمایه‌گذاری

پ ـ خرده مالکی و پراکندگی قطعات زراعی

ت ـ ترویج و آموزش

ث ـ خدمات فنی و پشتیبانی

حال چنانچه سطح اجرا و اعلام شده اداره کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار را از ابتدا مرور نمائیم ملاحظه می‌گردد که حداکثر سطح اجرا شده در یک سال ۷۶۰۰۰ هکتار بوده است. این عدد نشان‌دهنده حداکثر توان اجرائی کشور نبوده بلکه تاثیر متقابل و محدودکننده عوامل مختلف را بر هم نشان می‌دهد. این عوامل که بیشتر مربوط به بخش دولتی و سیاست‌گذاری می‌شوند عبارتند از:

- قوانین و مقررات اعطای وام به متقاضیان اجرای روش‌های آبیاری تحت فشار
- میزان اعتبار اختصاصی در هر سال به منظور اجرای این سیستم‌ها
- تعدد بانک‌های عامل (غالباً غیر تخصصی)
- مقررات گمرکی جهت ورود لوازم مورد نیاز از خارج کشور
- تأمین ارز مورد نیاز
- اعلام به موقع اعتبارات تبصره‌ای و دولتی
- استقبال مسئولین (باور داشتن) و تشویق کشاورزان در مصاحبه‌ها و بازدیدها و مجامع عمومی.

- احساس اشتراک و مسئولیت وزارتخانه‌های خارج از مجموعه وزارت جهاد کشاورزی در توسعه سیستم‌ها.
- حضور فعال پرسنل آموزش دیده و آشنا به این روش‌ها در مراکز آموزش ـ مراکز خدمات و روستاها به منظور آموزش و ترویج کشاورزان و پاسخگوئی به نیازهای اطلاعاتی و فنی آنها.
- حمایت و هدایت سازندگان و صنعتگران در تأمین مواد اولیه و ساخت تجهیزات
- توجه بیشتر دانشگاه‌ها و مراکز علمی در گنجانیدن مبحث روش‌های آبیاری تحت فشار در سر فصل دروس و اجرای مزارع نمونه در سطوح کوچک و آزمایش و ارزیابی سیستم‌ها توسط اساتید و دانشجویان.
- تعیین قیمت تمام شده معقول و اقتصادی لوازم و تجهیزات با توجه به درآمد محدود کشاورزان
- اصلاح و تعدیل تعرفه‌ها و هزینه اشتراک برق ـ برق مصرفی ـ آب بها و اعمال یارانه‌های مؤثر و تشویقی.

مدیران و کارشناسان اداره کل آبیاری تحت فشار براساس توانمندی و بستر سازی موجود و امکانات و تسهیلات بانکی و تأمین لوازم، سطح اجرائی برنامه سوم را این گونه پیش بینی نموده‌اند:

با توجه به سطح اجرا شده در برنامه اول توسعه که ۸۸۰۰۰ هکتار بوده است، و سطح اجرا شده تا پایان برنامه دوم که ۲۳۰۰۰۰ هکتار بوده است، سطح پیش‌بینی شده تا پایان برنامه سوم مجموعاً ۸٤۰۰۰۰ هکتار برآورد می‌گردد.

ارقام ردیف اول و دوم محقق شده‌اند و این آمار را چنانچه با برنامه اعلام شده مسئولین دولتی مقایسه نمائیم تفاوت را به شرح زیر خواهیم یافت:

پیش‌بینی برنامه اول توسط برنامه‌ریزان رده بالای دولتی ۲۵۰ هزار هکتار

پیش‌بینی برنامه دوم توسط برنامه‌ریزان رده بالای دولتی ۲/۵ میلیون هکتار

در حالت خوش‌بینانه ادعا می‌شود که تا سال ۱٤۰۰ هجری شمسی ۵۰ درصد اراضی آبی کشور می‌بایست به این سیستم‌ها مجهز شوند. از آنجائی که علاقه و انگیزه

کشاورزان شرط اول روی آوردن به این سیستم‌ها می‌باشد نمی‌توان این عامل اصلی را نادیده گرفت و تنها به نظرات برنامه‌ریزان دولتی در یک مقطع زمانی اکتفا نمود

اداره کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار با تکیه بر نتایج برنامه‌های اول و دوم و پیش‌بینی برنامه سوم درشهریور ۱۳۸۰، طرح ده ساله توسعه این سیستم‌ها را تهیه و پیشنهاد نمود. در این طرح، سطح کل اجرا شده تا پایان سال ۱۳۷۹، جمعاً ۳۵۲۰۱۲ هکتار گزارش شده است. سپس ادامه روند در سه گزینه پیشنهاد گردیده است.

الف ـ ادامه روند موجود با سطح پیش‌بینی ۲۰۰ هزار هکتار

ب ـ اصلاح روند موجود ـ گزینه ۱ سطح پیش‌بینی ٦۰۰ هزار هکتار

پ ـ اصلاح روند موجود ـ گزینه ۲ سطح پیش‌بینی ۱ میلیون هکتار

در گزینه ۱ـ اصلاح روند موجود، سهم مشارکت دولت تا میزان ۵۰ درصد هزینه سرمایه‌گذاری و حل نقاط ضعف و محدودیت‌ها است. در گزینه ۲ـ اصلاح روند موجود، سهم مشارکت دولت تا ۸۰ درصد سرمایه‌گذاری و رفع موانع و مشکلات و عنایت به ایجاد انگیزه کافی در کشاورزان می‌باشد. مشخصات سه گزینه فوق (سطح و اعتبارات مربوطه) در جدول شماره ۱۱ ارائه شده‌اند.

جدول شماره ۱۱ـ مشخصات گزینه‌های مختلف توسعه آبیاری تحت فشار

شرح	ادامه روند موجود	اصلاح روند موجود	
		گزینه ۱	گزینه ۲
سطح اجرایی (هزار هکتار)	۲۰۰	٦۰۰	۱۰۰۰
میزان آب صرفه‌جویی شده (میلیون مترمکعب)	۱۱٦۰	۳٤۸۰	۵۸۰۰
سطح اراضی آبی قابل افزایش با روش‌های آبیاری تحت فشار (هزار هکتار)	۱۸۷	۵٦۱	۹۳۵
میزان مشارکت دولت (میلیارد ریال)	–	۵۲٤۰	۱٤۰۹۰
میزان مشارکت مردم (میلیارد ریال)	۳۵۲۵	۵۲٤۰	۳۵۲۲

در جدول شماره ۱۲ اجرای طرح در سه گزینه به تفکیک سال و استان ارائه شده است.

جدول شماره۱۲- پیش‌بینی روند توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار طی ده ساله آینده به تفکیک استان‌های کشور

ردیف	نام استان	سطح اراضی آبی در سال زراعی ۷۸-۷۹ (زراعی- باغی)			سطح اراضی تحت پوشش آبیاری تحت‌فشار (طی دو برنامه گذشته)	روند توسعه ده ساله		
		زراعی	باغی (مثمر و غیرمثمر)	جمع		ادامه روند موجود	اصلاح روند موجود	
							گزینه ۱	گزینه ۲
۱	آذربایجان شرقی	۲۵۶۷۰۱	۹۷۴۰۵/۵	۳۵۴۱۰۶/۵	۱۴۸۴۴	۵۰۰۰	۱۵۰۰۰	۲۵۰۰۰
۲	آذربایجان غربی	۲۶۵۲۱۹	۸۸۵۶۹	۳۵۳۷۸۸	۱۱۹۲۰	۸۶۰۰	۲۵۸۰۰	۴۳۰۰۰
۳	اردبیل	۱۶۲۲۱۳	۲۳۹۰۱/۶	۱۸۶۱۱۴/۶	۴۳۹۵	۶۰۰۰	۱۸۰۰۰	۳۰۰۰۰
۴	اصفهان	۲۵۱۷۷۵	۵۷۴۴۴	۳۰۹۲۱۹	۱۴۹۲۵	۸۰۰۰	۲۴۰۰۰	۴۰۰۰۰
۵	ایلام	۴۵۹۸۵	۲۴۸۶/۸	۴۸۴۷۱/۸	۳۱۰۰	۲۰۰۰	۶۰۰۰	۱۰۰۰۰
۶	بوشهر	۲۹۶۳۳	۳۷۴۱۷/۸	۶۷۰۵۰/۸	۴۸۴۲	۵۰۰۰	۱۵۰۰۰	۲۵۰۰۰
۷	تهران	۱۵۱۰۵۳	۶۳۷۶۰/۹	۲۱۴۸۱۳/۹	۸۷۸۹	۵۰۰۰	۱۵۰۰۰	۲۵۰۰۰
۸	چهارمحال بختیاری	۸۰۵۰۵	۲۶۰۹۹/۸	۱۰۶۶۰۴/۸	۷۴۵۴	۵۰۰۰	۱۵۰۰۰	۲۵۰۰۰
۹	خراسان	۷۹۲۳۰۵	۲۳۵۷۷۸	۱۰۲۸۰۸۳	۴۰۸۰۰	۸۸۰۰	۲۶۴۰۰	۴۴۰۰۰
۱۰	خوزستان	۵۳۵۹۸۷	۵۲۳۷۴/۴	۵۸۸۳۶۱/۴	۳۲۳۱	۱۲۰۰۰	۳۶۰۰۰	۶۰۰۰۰
۱۱	زنجان	۱۰۶۳۱۴	۴۲۶۵۹	۱۴۸۹۷۳	۵۸۱۶	۱۶۰۰	۴۸۰۰	۸۰۰۰
۱۲	سمنان	۹۳۷۹۳	۲۹۳۲۷/۵	۱۲۳۱۲۰/۵	۷۷۷۹	۱۶۰۰	۴۸۰۰	۸۰۰۰
۱۳	سیستان‌و بلوچستان	۸۳۰۶۳	۴۷۹۳۶/۵	۱۳۰۹۹۹/۵	۲۱۰۷	۱۰۰۰	۳۰۰۰	۵۰۰۰
۱۴	فارس	۶۴۳۶۴۹	۲۴۷۶۰۸	۸۹۱۲۵۷	۳۲۷۲۲	۱۶۰۰۰	۴۸۰۰۰	۸۰۰۰۰
۱۵	قزوین	۱۵۳۶۶۶	۷۱۷۸۹/۷	۲۲۵۴۵۵/۷	۵۴۷۸	۴۰۰۰	۱۲۰۰۰	۲۰۰۰۰

ادامه جدول شماره۱۲ـ پیش‌بینی روند توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار طی ده ساله آینده به تفکیک استان‌های کشور

۱۶	قم	۶۰۷۳۹	۱۲۳۴۰/۸	۷۳۰۷۹/۸	۲۲۳۵	۱۰۰۰	۳۰۰۰	۵۰۰۰
۱۷	کردستان	۸۹۴۹۳	۲۲۶۲۸/۵	۱۱۲۱۲۱/۵	۴۹۵۴	۶۰۰۰	۱۸۰۰۰	۳۰۰۰۰
۱۸	کرمان	۱۲۱۲۶۷	۳۶۸۱۷۱/۶	۴۸۹۴۳۸/۶	۱۲۱۷۶	۱۶۰۰۰	۴۸۰۰۰	۸۰۰۰۰
۱۹	کرمانشاه	۱۱۶۲۱۲	۲۷۳۳۸/۵	۱۴۳۵۵۰/۵	۱۰۱۲۳	۲۰۰۰۰	۶۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰
۲۰	کهکیلویه و بویراحمد	۴۲۲۹۱	۹۷۷۱	۵۲۰۶۲	۲۵۹۸	۳۰۰۰	۹۰۰۰	۱۵۰۰۰
۲۱	گلستان	۲۶۹۷۰۵	۱۹۷۰۳/۴	۲۸۹۴۰۸/۴	۲۱۷۶۰	۴۰۰۰	۱۲۰۰۰	۲۰۰۰۰
۲۲	گیلان	۱۹۱۷۷۵	۹۲۱۷۱/۱	۲۸۳۹۴۶/۱	۳۵۹۶	۵۴۰۰	۱۶۲۰۰	۲۷۰۰۰
۲۳	لرستان	۱۸۵۰۰۰	۲۴۳۴۹/۵	۲۰۹۳۴۹/۵	۱۱۹۷۴	۷۰۰۰	۲۱۰۰۰	۳۵۰۰۰
۲۴	مازندران	۲۲۲۰۶۲	۱۱۰۰۹۹/۲	۳۳۲۱۶۱/۲	۷۲۹۹	۵۰۰۰	۱۵۰۰۰	۲۵۰۰۰
۲۵	مرکزی	۱۵۰۲۵۸	۳۴۷۲۱/۱	۱۸۴۹۷۹/۱	۱۸۸۹۹	۱۶۰۰۰	۴۸۰۰۰	۸۰۰۰۰
۲۶	هرمزگان	۵۲۵۷۶	۷۶۲۷۹	۱۲۸۸۵۵	۸۵۴۲	۷۰۰۰	۲۱۰۰۰	۳۵۰۰۰
۲۷	همدان	۲۰۳۸۰۶	۳۹۹۳۸/۶	۲۴۳۷۴۴/۶	۲۱۶۶۵	۶۰۰۰	۱۸۰۰۰	۳۰۰۰۰
۲۸	یزد	۵۰۱۰۰	۵۹۵۴۶/۳	۱۰۹۶۴۶/۳	۳۷۹۲	۲۰۰۰	۶۰۰۰	۱۰۰۰۰
۲۹	جیرفت	۱۳۳۹۲۳	۶۸۶۷۶/۵	۲۰۲۵۹۹/۵	۴۱۹۷	۱۲۰۰۰	۳۶۰۰۰	۶۰۰۰۰
	جمع	۵۵۴۱۰۶۸	۲۰۹۰۲۹۳/۶	۷۶۳۱۳۶۱/۶	۳۰۲۰۱۲	۲۰۰۰۰۰	۶۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰

گزینه ۱: سهم مشارکت دولت ۵۰٪ ، سهم مشارکت مردمی ۵۰٪

گزینه ۲: سهم مشارکت دولت ۸۰٪ و سهم مشارکت مردمی ۲۰٪

در سال ۱۳۷۹، پروژه‌های متفاوتی میان ایران و بانک جهانی جهت همکاری پیشنهاد گردید که ۱۱ پروژه مورد شور قرار گرفت. دو مورد آن به روش‌های آبیاری تحت فشار به شرح زیر اختصاص دارد:

- اجرای روش‌های آبیاری بارانی در باغات چای شمال، این روش تاکنون در ۳۰۰۰ هکتار از ۳۲۰۰۰ هکتار باغات موجود چای اجرا، گردیده و مورد استقبال چایکاران قرار گرفته است.
- توسعه سیستم‌های آبیاری قطره‌ای درباغات استان آذربایجان غربی، هرمزگان، یزد، خراسان، تهران، کرمان، جیرفت، و کهنوج در سطح ۱۰۰ هزار هکتار.

به علاوه بانک جهانی سه حوضه آبریز را مطالعه و موافقت خود را با اعطای وام به حوضه آبریز البرز (سدمخزنی پاشاکلا ۵۲۰۰۰ هکتار ـ هراز ۱۰۸۰۰۰ هکتار) اعلام نمود. در این حوضه‌ها شبکه اصلی انتقال آب توسط وزارت نیرو و شبکه فرعی توسط وزارت جهاد کشاورزی احداث خواهد شد. مطالعه فاز دوم حوضه‌های فوق نیز آغاز شده و در آنها پیش‌بینی و امکان کاربرد روش‌های آبیاری تحت فشار در دستور کار قرار گرفته‌اند.

وزارت نیرو در مطالعه دشت‌های متعدد با توجه به میزان آب تامین شده، برنامه‌های شبکه آبیاری و پمپاژ متعددی را طرح‌ریزی نموده که به سیستم‌های آبیاری تحت فشار مجهز شوند. در جدول شماره ۱۳ نام ۱۷ پروژه، استان مربوطه و مساحت اراضی ذکر گردیده‌اند. در جدول شماره ١٤ نیز شبکه‌های آبیاری و زهکشی که در برنامه وزارت نیرو از سال ۱۳۷۹ گنجانده شده‌اند ذکر گردیده است. بعضی پروژه‌ها از آبیاری تحت فشار و بعضی به صورت ترکیبی از هر دو روش ثقلی و تحت فشار بهره خواهند برد.

همانگونه که ملاحظه می‌گردد زمینه توسعه اینگونه روش‌های آبیاری در کشور فراهم بوده و دستیابی به یک میلیون هکتار در پایان برنامه ده ساله (گزینه ۲) با هماهنگی بانک‌ها و مؤسسات دولتی امکان‌پذیر می‌باشد.

جدول شماره ۱۳: طرح‌های تبصره ۷٦ (آبیاری تحت فشار)

ردیف	نام پروژه	استان	جمع اراضی
۱	پمپاژ شماره ۸ مغان ✯	اردبیل	۳۲۰۰
۲	شبکه آبیاری و زهکشی اهرچای ✯	آذربایجان شرقی	۱۰۰۰۰۰
۳	ایستگاه پمپاژ ونیسر	زنجان	۳۳۷
۴	انتقال آب روستای دهبهار طارم	زنجان	۳۲۵
۵	شبکه آبیاری طرح زیتون‌کاری شرکت کشت و صنعت تکوا	زنجان	۲۱۰
۶	شبکه آبیاری طرح گلستان (عرب سورنگ) ✯	گلستان	۵۶۰۰
۷	شبکه آبیاری وزهکشی اراضی پایاب سدکوثر ✯	گلستان	۵۱۶۰
۸	پمپاژ و آبرسانی با سه چاه	چهارمحال‌وبختیاری	۲۲۲
۹	پمپاژ و آبرسانی هوره	چهارمحال‌وبختیاری	۲۱۳
۱۰	تأمین آب اراضی سامان از زاینده رود	چهارمحال‌وبختیاری	۱۶۰۰
۱۱	شبکه آبیاری و زهکشی با هوکلات ✯	سیستان‌وبلوچستان	۱۵۰۰
۱۲	شبکه آبیاری و زهکشی صوفی‌چای ✯	آذربایجان شرقی	۳۷۵۶
۱۳	شبکه آبیاری و زهکشی قوری‌چای ✯	اردبیل	۱۶۸۳
۱۴	شبکه اراضی پایاب سد شهید یعقوبی ✯	خراسان	۶۲۰۰
۱۵	شبکه آبیاری اراضی پایاب سد یامچی ✯	اردبیل	۴۳۸۰
۱۶	شبکه آبیاری و زهکشی جنوب ارس ✯	آذربایجان غربی	۱۶۰۰
۱۷	طرح تأمین انتقال آب به اراضی آسیا تک ساوه	مرکزی	۲۹۰۰
جمع			٤٨٨٨٦

✯ از اعتبارات ملی نیز استفاده می‌نمایند.

جدول شماره ۱۴- مساحت طرح‌های مطالعاتی شبکه‌های آبیاری و زهکشی در کل کشور (سال ۱۳۷۹)

ردیف	طرح/ پروژه	آب منطقه‌ای	مساحت خالص ـ هکتار								
			مرحله اول			مرحله دوم			مرحله اول و دوم		
			ثقلی	تحت فشار	جمع	ثقلی	تحت فشار	جمع	ثقلی	تحت فشار	جمع
۱	حوزه آبریز آجی چای ـ پروژه‌های آبیاری و زهکشی دشت‌های تبریز و سراب	آذربایجان‌شرقی‌و اردبیل	۷۳۰۰۰	-	۷۳۰۰۰	-	-	۰	۷۳۰۰۰	-	۷۳۰۰۰
۲	شبکه آبیاری و زهکشی عمارت	آذربایجان‌شرقی‌و اردبیل	-	۱۸۰۰۰	۱۸۰۰۰	-	-	۰	-	۱۸۰۰۰	۱۸۰۰۰
۳	تامین آب و شبکه آبیاری و زهکشی مردق چای	آذربایجان‌شرقی‌و اردبیل	۹۴۰۰	-	۹۴۰۰	-	-	۰	۹۴۰۰	-	۹۴۰۰
۴	انتقال آب و شبکه آبیاری و زهکشی دشت بناب	آذربایجان‌شرقی‌و اردبیل	۶۸۰۰	-	۶۸۰۰	-	-	۰	۶۸۰۰	-	۶۸۰۰
۵	تامین و انتقال آب و شبکه آبیاری اراضی حاشیه‌ای رودخانه ارس	آذربایجان‌شرقی‌و اردبیل	-	-	۰	۸۰۰	-	۸۰۰	۸۰۰	-	۸۰۰
جمع			۸۹۲۰۰	۱۸۰۰۰	۱۰۷۲۰۰	۸۰۰	۰	۸۰۰	۹۰۰۰	۱۸۰۰۰	۱۰۸۰۰۰
۱	سد مخزنی و شبکه آبیاری و زهکشی خوی	آذربایجان غربی	۴۴۶۲۵	۲۰۳۷۵	۶۵۰۰۰	-	-	۰	۴۴۶۲۵	۲۰۳۷۵	۶۵۰۰۰
۲	شبکه آبیاری و زهکشی سیمینه رود	آذربایجان غربی	۱۲۸۰۰	۸۰۰۰	۲۰۸۰۰	-	-	۰	۱۲۸۰۰	۸۰۰۰	۲۰۸۰۰

ادامه جدول شماره ١٤- مساحت طرح‌های مطالعاتی شبکه‌های آبیاری و زهکشی در کل کشور (سال ١٣٧٩)

ردیف	طرح/ پروژه	آب منطقه‌ای	مساحت خالص- هکتار								
			مرحله اول			مرحله دوم			مرحله اول و دوم		
			ثقلی	تحت فشار	جمع	ثقلی	تحت فشار	جمع	ثقلی	تحت فشار	جمع
٣	سیستم انتقال آب و شبکه آبیاری و زهکشی آق چای	آذربایجان غربی	-	-	٠	٥٥٠٠	١٢٥٠٠	١٨٠٠٠	٥٥٠٠	١٢٥٠٠	١٨٠٠٠
جمع			٥٢٤٢٥	٢٨٣٧٥	٨٥٨٠٠	٥٥٠٠	١٢٥٠٠	١٨٠٠٠	٦٢٩٢٥	٤٠٨٧٥	١٠٣٨٠٠
١	احداث کانال اصلی شاخه راست رودشت جنوبی و ادامه کانال شاخه چپ رودشت جنوبی	اصفهان و چهارمحال و بختیاری	-	-	٠	٢٣٠٠٠	-	٢٣٠٠٠	٢٣٠٠٠	-	٢٣٠٠٠
٢	احداث کانال‌های فرعی منشعب از کانال انتقال و کانال شاخه چپ رودشت جنوبی	اصفهان و چهارمحال و بختیاری	-	-	٠		-			-	
٣	احداث کانال فرعی منشعب از کانال شاخه راست رودشت جنوبی	اصفهان و چهارمحال و بختیاری	-	-	٠		-			-	
جمع			٠	٠	٠	٢٣٠٠٠	٠	٢٣٠٠٠	٢٣٠٠٠	٠	٢٣٠٠٠
١	طرح انتقال آب کشاورزی از جنوب تهران به دشت رباط کریم	تهران	-	-	٠	١١٣٥٠	-	١١٣٥٠	١١٣٥٠	-	١١٣٥٠

ادامه جدول شماره ١٤- مساحت طرح‌های مطالعاتی شبکه‌های آبیاری و زهکشی در کل کشور (سال ١٣٧٩)

ردیف	طرح/ پروژه	آب منطقه‌ای	مساحت خالص- هکتار								
			مرحله اول			مرحله دوم			مرحله اول و دوم		
			ثقلی	تحت فشار	جمع	ثقلی	تحت فشار	جمع	ثقلی	تحت فشار	جمع
٢	شبکه آبیاری و زهکشی درجه ٢ دشت ساوه	تهران	-	-	٠	١٩٣٣٧	-	١٩٣٣٧	١٩٣٣٧	-	١٩٣٣٧
جمع			-	-	٠	٣٠٦٨٧	٠	٣٠٦٨٧	٣٠٦٨٧	-	٣٠٦٨٧
١	شبکه آبیاری و زهکشی سد سنگرد سبزوار	خراسان	١٦٣٥	-	١٦٣٥			٠	١٦٣٥	-	١٦٣٥
٢	مطالعات طرح شبکه آبیاری و زهکشی اراضی پائین دست سد کربت طبس	خراسان	٦٤٥	-	٦٤٥	-	-	٠	٦٤٥	-	٦٤٥
٣	شبکه انتقال آب سد تبارک آباد قوچان	خراسان	-	١٥٠٠	١٥٠٠	-	-	٠	-	١٥٠٠	١٥٠٠
۴	شبکه انتقال آب سد بارزو شیروان	خراسان	-	٣٨٦٢	٣٨٦٢	-	-	٠	-	٣٨٦٢	٣٨٦٢
جمع			٢٢٨٠	٥٣٦٢	٧٦۴٢	٠	٠	٠	٢٢٨٠	٥٣٦٢	٧٦۴٢
١	شبکه آبیاری و زهکشی دشت عباس	خوزستان	-	-	٠	١٩٥٠٠	-	١٩٥٠٠	١٩٥٠٠	-	١٩٥٠٠
٢	شبکه آبیاری و زهکشی دشت‌های پای پل	خوزستان	-	-	٠	٥١٥٧٥	-	٥١٥٧٥	٥١٥٧٥	-	٥١٥٧٥
٣	شبکه آبیاری و زهکشی دشت آزادگان (ناحیه عمرانی ٢)	خوزستان	-	-	٠	٢٨٠٠٠	-	٢٨٠٠٠	٢٨٠٠٠	-	٢٨٠٠٠

ادامه جدول شماره ١٤- مساحت طرح‌های مطالعاتی شبکه‌های آبیاری و زهکشی در کل کشور (سال ١٣٧٩)

ردیف	طرح/ پروژه	آب‌منطقه‌ای	مساحت خالص- هکتار								
			مرحله اول			مرحله دوم			مرحله اول و دوم		
			ثقلی	تحت فشار	جمع	ثقلی	تحت فشار	جمع	ثقلی	تحت فشار	جمع
۴	انتقال آب سد مخزنی کرخه به اراضی دشت‌های عین خوش و فکه	خوزستان	-	۲۶۱۹۰	۲۶۱۹۰	-	-	۰	-	۲۶۱۹۰	۲۶۱۹۰
۵	آبرسانی ثقلی به دشت آزادگان و توسعه جنوب کرخه نور	خوزستان	-	-	۰	۲۷۰۰۰	-	۲۷۰۰۰	۲۷۰۰۰	-	۲۷۰۰۰
۶	شبکه آبیاری و زهکشی حاشیه طرح شهید چمران	خوزستان	۳۲۰۵۰	-	۳۲۰۵۰	-	-	۰	۳۲۰۵۰	-	۳۲۰۵۰
۷	تاسیسات انتقال آب و ابیاری‌و زهکشی کوثر	خوزستان	-	-	۰	۱۲۱۰۰	-	۱۲۱۰۰	۱۲۱۰۰	-	۱۲۱۰۰
۸	بازنگری طرح شبکه آبیاری و زهکشی شمال جزیره آبادان (واحد عمرانی ۱، ۲ و ۳)	خوزستان	-	-	۰	-	۸۹۶۰	۸۹۶۰	-	۸۹۶۰	۸۹۶۰
۹	بازنگری طرح شبکه آبیاری و زهکشی شمال جزیره آبادان (واحد عمرانی ۴و۵)	خوزستان	-	-	۰	-	۶۳۴۰	۶۳۴۰	-	۶۳۴۰	۶۳۴۰
۱۰	شبکه آبیاری و زهکشی دشت آزادگان (ناحیه عمرانی ۴)	خوزستان	-	-	۰	۲۵۲۰۰	-	۲۵۲۰۰	۲۵۲۰۰	-	۲۵۲۰۰
جمع			۳۲۰۵۰	۲۶۱۹۰	۵۸۲۴۰	۱۶۳۳۷۵	۱۵۳۰۰	۱۷۸۶۷۵	۱۹۵۴۲۵	۴۱۴۹۰	۲۳۶۹۱۵

ادامه جدول شماره ۱۴- مساحت طرح‌های مطالعاتی شبکه‌های آبیاری و زهکشی در کل کشور (سال ۱۳۷۹)

ردیف	طرح/ پروژه	آب‌منطقه‌ای	مساحت خالص- هکتار								
			مرحله اول			مرحله دوم			مرحله اول و دوم		
			ثقلی	تحت فشار	جمع	ثقلی	تحت فشار	جمع	ثقلی	تحت فشار	جمع
۱	سد مخزنی و شبکه آبیاری و زهکشی قزل تپه	زنجان	۷۰۰	-	۷۰۰	-	-	۰	۷۰۰	-	۷۰۰
۲	سد مخزنی و شبکه آبیاری و زهکشی مهتر	زنجان	۱۰۰۰	-	۱۰۰۰	-	-	۰	۱۰۰۰	-	۱۰۰۰
۳	سد مخزنی و شبکه آبیاری و زهکشی چسب و سقز	زنجان	۶۵۰۰	-	۶۵۰۰	-	-	۰	۶۵۰۰	-	۶۵۰۰
جمع			۸۲۰۰	۰	۸۲۰۰	۰	۰	۰	۸۲۰۰	۰	۸۲۰۰
۱	شبکه آبیاری و زهکشی ساحل راست سد انحرافی شیر کواز	سیستان و بلوچستان	۹۵۰۰	-	۹۵۰۰	-	-	۰	۹۵۰۰	-	۹۵۰۰
جمع			۹۵۰۰	۰	۹۵۰۰	۰	۰	۰	۹۵۰۰	۰	۹۵۰۰
۱	سد مخزنی و شبکه ابیاری و زهکشی رودخانه هواسان	غرب	۷۶۹۰	-	۷۶۹۰	-	-	۰	۷۶۹۰	-	۷۶۹۰
۲	سد انحرافی و شبکه آبیاری و زهکشی گاوشان (بیله رود و دربند)	غرب	-	-	۰	۲۴۰۰۰	۷۰۰۰	۳۱۰۰۰	۲۴۰۰۰	۷۰۰۰	۳۱۰۰۰
۳	سد انحرافی و شبکه و زهکشی میمه	غرب	-	-	۰	۲۷۶۰	-	۲۷۶۰	۲۷۶۰	-	۲۷۶۰

ادامه جدول شماره ۱۴- مساحت طرح‌های مطالعاتی شبکه‌های آبیاری و زهکشی در کل کشور (سال ۱۳۷۹)

ردیف	طرح/ پروژه	آب منطقه‌ای	مساحت خالص- هکتار								
			مرحله اول			مرحله دوم			مرحله اول و دوم		
			ثقلی	تحت فشار	جمع	ثقلی	تحت فشار	جمع	ثقلی	تحت فشار	جمع
۴	ایستگاه پمپاژ رودخانه گدار خوش و شبکه آبیاری دشت صالح آباد	غرب	-	-۰	-	-	۳۵۰۰	۳۵۰۰	-	۳۵۰۰	۳۵۰۰
۵	سد مخزنی تنگ شمیران و شبکه آبیاری	غرب	-	-	۰	۲۳۵۰	-	۲۳۵۰	۲۳۵۰	-	۲۳۵۰
۶	شبکه آبیاری و زهکشی کاکاشرف	غرب	۸۵۰۰	-	۸۵۰۰	-	-	۰	۸۵۰۰	-	۸۵۰۰
جمع			۱۶۱۹۰	۰	۱۶۱۹۰	۲۹۱۱۰	۱۰۵۰۰	۳۹۶۱۰	۴۵۳۰۰	۱۰۵۰۰	۵۵۸۰۰
۱	انتقال آب از سد کلات به اراضی دهدشت، سوق و کلاچو	فارس، بوشهر و کهکیلویه‌وبویراحمد	۲۶۴۰	-	۲۶۴۰	-	-	۰	۲۶۴۰	-	۲۶۴۰
۲	سیستم انتقال آب شبکه آبیاری و زهکشی دشت لیشتر از سد کوثر	فارس، بوشهر و کهکیلویه‌وبویراحمد	-	-	۰	۲۶۱۳	۱۷۹۷	۴۴۱۰	۲۶۱۳	۱۷۹۷	۴۴۱۰
۳	شبکه آبیاری و زهکشی اراضی آبخور بند تیلکان	فارس، بوشهر و کهکیلویه‌وبویراحمد	-	-	۰	۸۶۶۰	-	۸۶۶۰	۸۶۶۰	-	۸۶۶۰
جمع			۲۶۴۰	۰	۲۶۴۰	۱۱۲۷۳	۱۷۹۷	۱۳۰۷۰	۱۳۹۱۳	۱۷۹۷	۱۵۷۱۰

ادامه جدول شماره ١٤- مساحت طرح‌های مطالعاتی شبکه‌های آبیاری و زهکشی در کل کشور (سال ١٣٧٩)

ردیف	طرح/ پروژه	آب منطقه‌ای	مساحت خالص- هکتار								
			مرحله اول			مرحله دوم			مرحله اول و دوم		
			ثقلی	تحت فشار	جمع	ثقلی	تحت فشار	جمع	ثقلی	تحت فشار	جمع
١	شبکه آبیاری و زهکشی اراضی بالادست کانال PC1 جیرفت	کرمان	-	-	٠	٣٢٩٦	-	٣٢٩٦	٣٢٩٦	-	٣٢٩٦
جمع			٠	٠	٠	٣٢٩٦	٠	٣٢٩٦	٣٢٩٦	٠	٣٢٩٦
١	واحد عمرانی اف ۴ سفیدرود	گیلان	-	-	٠	٥٠٦١	-	٥٠٦١	٥٠٦١	-	٥٠٦١
٢	مطالعات طرح بهسازی شبکه‌های آبیاری سفیدرود	گیلان	١٠٧٠٠٠	-	١٠٧٠٠٠	-	-	٠	١٠٧٠٠٠	-	١٠٧٠٠٠
جمع			١٠٧٠٠٠	٠	١٠٧٠٠٠	٥٠٦١	٠	٥٠٦١	١١٢٠٦١	٠	١١٢٠٦١
١	مطالعات سد مخزنی کبودوال و شبکه آبیاری و زهکشی قره سو و زرینگل	مازندران و گلستان	-	-	٠	١۴١٠٠	-	١۴١٠٠	١۴١٠٠	-	١۴١٠٠
٢	شبکه آبیاری و سد انحرافی پاشا کلا (اراضی پایاب سد البرز)	مازندران و گلستان	-	-	٠	٥٠٩٠٠	-	٥٠٩٠٠	٥٠٩٠٠	-	٥٠٩٠٠

ادامه جدول شماره ١٤- مساحت طرح‌های مطالعاتی شبکه‌های آبیاری و زهکشی در کل کشور (سال ١٣٧٩)

ردیف	طرح/پروژه	آب منطقه‌ای	مساحت خالص- هکتار								
			مرحله اول			مرحله دوم			مرحله اول و دوم		
			ثقلی	تحت فشار	جمع	ثقلی	تحت فشار	جمع	ثقلی	تحت فشار	جمع
٣	مطالعات منابع آب استان‌های مازندران وگلستان و تعیین آب مازاد با لحاظ نیازهای زیست محیطی جهت انتقال به حوزه‌های مجاور (کانال سراسری مازندران و گلستان)	مازندران و گلستان	٢٨۶۴٠٠	-	٢٨۶۴٠٠	-	-	٠	٢٨۶۴٠٠	-	٢٨۶۴٠٠
جمع			٢٨۶۴٠٠	٠	٢٧۶۴٠٠	۶۵٠٠٠	٠	۶۵٠٠٠	٣۵١۴٠٠	٠	٣۵١۴٠٠
١	شبکه آبیاری و زهکشی و تاسیسات انحراف و انتقال آب اراضی جگین	هرمزگان	-	-	٠	۵٠٠٠	-	۵٠٠٠	۵٠٠٠	-	۵٠٠٠
٢	شبکه آبیاری و زهکشی دشت گابریک	هرمزگان	۴۴٠٠	-	۴۴٠٠	-	-	٠	۴۴٠٠	-	۴۴٠٠
٣	انتقال آب سد بر آفتاب به اراضی شبکه طارم و گنج	هرمزگان	٢٢۵٠	-	٢٢۵٠	-	-	٠	٢٢۵٠	-	٢٢۵٠
جمع			۶۶۵٠	٠	۶۶۵٠	۵٠٠٠	٠	۵٠٠٠	١١۶۵٠	٠	١١۶۵٠
جمع کل			۶١٧۵٣۵	٧٧٩٢٧	۶٩۵۴۶٢	٣۴٢١٠٢	۴٠٠٩٧	٣٨٢١٩٩	٩۵٩۶٣٧	١١٨٠٢۴	١٠٧٧۶۶١

۶ـ۲ـ سطح پذیرش کشاورزان (عوامل فرهنگی، سرمایه‌گذاری، انگیزه‌ها)

همانگونه که می‌دانیم به دلیل عوامل جوی ـ قیمت بازار ـ کمبود نهاده‌ها و یا نوسان قیمت نهاده‌ها ـ کشاورزان در امر سرمایه‌گذاری دقت بیشتری در مقایسه با سایر فعالیت‌های صنعتی و خدماتی به خرج می‌دهند. به عبارت دیگر ریسک‌پذیری این بخش کمتر می‌باشد، لذا هر گونه تغییر روش آبیاری سطحی به تحت فشار می‌بایست حساب شده و با آگاهی صورت پذیرد. نقش ترویج و آموزش در معرفی سیستم‌های آبیاری تحت فشار به کمک اجرای طرح‌های الگوئی (پایلوت) سازنده می‌باشد. تلاش سازندگان و تولیدکنندگان این گونه سیستم‌ها و به نمایش گذاشتن آنها در مزارع و مشاهده عینی آن توسط کشاورزان می‌تواند انگیزه‌های روحی را در پذیریش این روش‌های کارآمد به وجود آورد. یکی از عوامل بازدارنده کشاورزان در پذیرش این سیستم‌ها، سرمایه‌گذاری اولیه می‌باشد. توضیحات کافی توسط کارشناسان و روشن نمودن مراحل اخذ وام از تسهیلات بانکی می‌تواند این نگرانی را رفع نماید ضمن آن که بعضی کشاورزان بعد از ۲ تا ۳ سال توانسته‌اند هزینه را جبران نمایند. این امر با کاهش هزینه کارگری ـ ماشین‌آلات تهیه زمین و داشت ـ انرژی ـ مصرف آب ـ ساعات کار ایستگاه پمپاژ ـ مصرف کود همراه می‌باشد. نتایج بعضی آزمایشات نشان داده است که افزایش محصول و گاهی بهبود کیفیت محصول نیز حاصل می‌شود.

کشاورزانی که به دلیل کمبود آب، همواره قسمتی از زمین را آبیاری می‌نمودند با تغییر روش به آبیاری تحت فشار از محل آب صرفه‌جوئی شده (کاهش هیدرومدول) می‌توانند سطح بیشتری از مزرعه را کشت کنند. در اینجا چنانچه عملکرد محصول را یکسان فرض نمائیم، به دلیل افزایش سطح زیر کشت، کشاورز سود بیشتری را به دست می‌آورد. کشاورزان شرایط مطلوب را این چنین می‌بینند که به دور از دیوان سالاری اداری با کمترین دفعات مراجعه، طرح آنها تهیه و سیستم بانکی با تنها وثیقه‌ای که در قانون پیش‌بینی شده (سفته) بتواند وام را دریافت نموده و در کمتر از یک فصل زراعی (ترجیحاً بین دو کشت) مزرعه را به این گونه سیستم‌ها مجهز نماید.

کیفیت خوب تجهیزات، هزینه معقول و آموزش کشاورزان در بکار بردن صحیح سیستم بسیار اهمیت دارد.

۶ـ۳ـ فن‌آوری ساخت لوازم و تجهیزات روش‌های آبیاری تحت فشار

لوازم و تجهیزات مورد استفاده در روش‌های آبیاری تحت فشار بسیار متنوع هستند از جمله مواد اولیه مورد نیاز ـ آلیاژ ـ اندازه ـ شکل و کاربری بعضی از این لوازم در سایر فعالیت‌ها و صنایع نیز به کار می‌روند مانند انواع لوله‌های فلزی و پلمیری ـ اتصالات ـ شیرآلات ـ ادوات کنترل یا تنظیم دبی و فشار ـ پمپ‌ها و تجهیزات مکش و رانش آنها و غیره. اکثر این ادوات استانداردهای مربوط به خود را دارند و تولیدکنندگان و صنعتگران که دارای موافقت اصولی هستند ضمن رعایت این استاندارد، برای ساخت قطعات ویژه و سیستم‌ها می‌بایست تأئیدیه مرکز آزمون معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی و یا مؤسسه تحقیقات و استاندارد صنعتی را دریافت نمایند.

استاندارد و فنّاوری قطعات ویژه و انحصاری روش‌های آبیاری قطره‌ای و بارانی عمدتاً متعلق به کشورهای ایالات متحده امریکا ـ آلمان ـ فرانسه ـ استرالیا ـ ایتالیا ـ اتریش و انگلستان و غیره می‌باشد. کشورهای دیگر از این لوازم و تجهیزات تقلید نموده و یا تغییرات کوچکی در شکل و یا جنس آن پدید می‌آورند.

قطعات ویژه آبیاری تحت فشار شامل انواع آبپاش‌ها ـ آبفشان‌ها ـ قطره‌چکان‌ها ـ انواع میکرو ـ انواع نازل‌ها ـ ادوات برقی و الکترونیکی ـ الکتروموتور سیستم‌های متحرک بارانی ـ جعبه دنده ـ انواع لاستیک ـ میکروسوئیچ‌ها و کلیدها و لوله‌های خاص و نهایتاً اتصالات فلزی و غیرفلزی و شیرآلات تنظیم دبی و فشار ـ شیرهای برقی قطع و وصل جریان آب ـ فشارشکن‌ها ـ لوله‌های پلمیری با تحمل متفاوت در برابر فشار (PN) نظیر پلی اتیلن و پلی پروپیلن و پی ـ وی ـ سی و برنامه‌ریزها (PROGRAMMER) و غیره می‌باشد. پمپ‌ها و متعلقات آنها در آبیاری تحت فشار نیز کاربرد دارند لذا انواع پمپ‌های قابل نصب در چاه نظیر توربینی (شافت و غلافی) و شناور مصرف می‌شوند. در مناطقی که منبع آب سطحی در اختیار باشد انواع

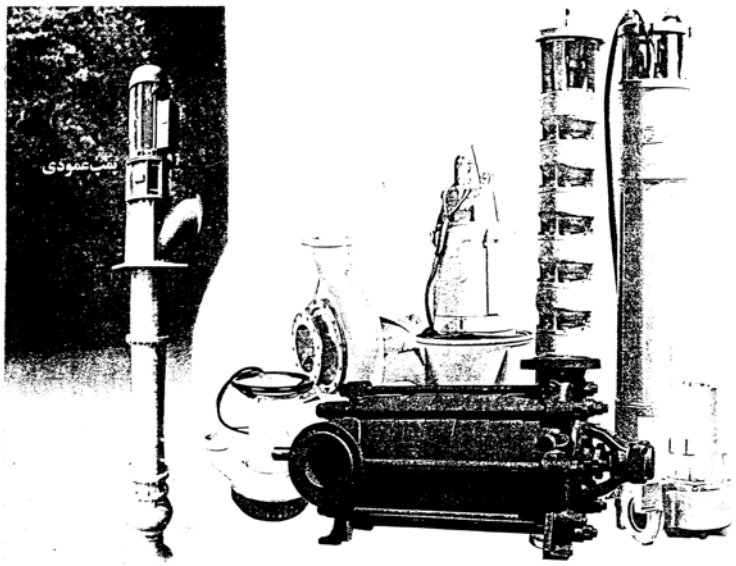
پمپ‌های سانتریفیوژ (تک پروانه یا فشار قوی) به کار می‌روند. هنگامی که آب، شن و ماسه و یا ترکیبات خورنده دارد می‌بایست با نظر سازنده، نوع مناسب پمپ و پروانه را انتخاب نمود. در جدول شماره ١٥، استاندارد تولید (ISO) لوازم و تجهیزات آبیاری تحت فشار ارائه فشار شده است که بعضی از آنها توسط سازندگان رعایت می‌شود و بعضی نیز مراحل مقدماتی دریافت آن را طی می‌نمایند.

اداره کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار معیارها و استانداردهای مورد نیاز اجرای روش‌های آبیاری تحت فشار را در ١٦ جلد تهیه نموده که با همکاری و تأئید سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و به تدریج چاپ و منتشر می‌شود. اولین انتشار این سری از استانداردها، ضوابط و معیارهای فنی آبیاری تحت فشار (مشخصات فنی عمومی) شماره ٢٦١ می‌باشد که در فروردین ١٣٨٢ منتشر شده است.

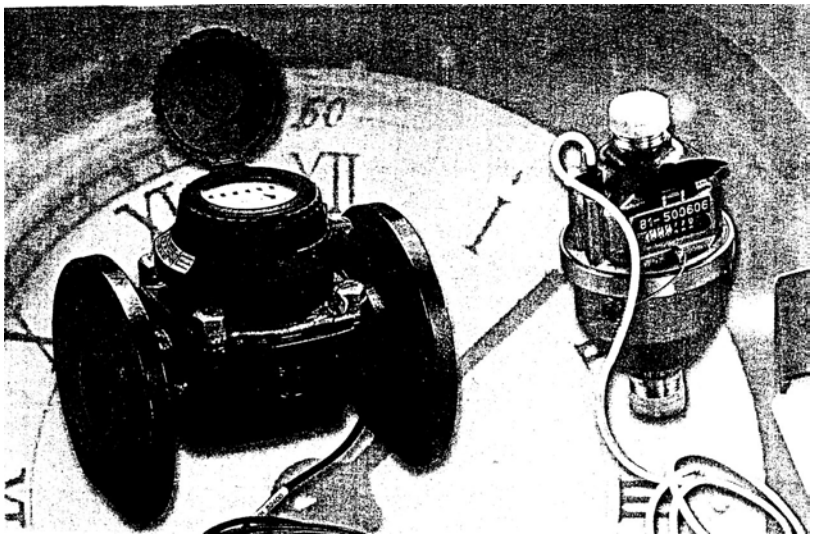
بطور خلاصه به جز فصول مشترک آبیاری تحت فشار با سایر شبکه‌های آبیاری که در نشریهٔ فنی شماره ١٠٨ قید شده است، در بقیه موارد از نشریهٔ ٢٦١ می‌بایست تبعیت نمود.

سر فصل نشریهٔ ٢٦١ به شرح زیر می‌باشد:

١- کلیات
٢- عملیات خاکی
٣- کارهای فلزی و تجهیزات مکانیکی و هیدرومکانیکی
٤- عملیات لوله‌گذاری
٥- روش‌های آبیاری بارانی
٦- روش‌های آبیاری موضعی
٧- تجهیزات الکتریکی



شکل شماره ۳۰ـ انواع پمپ مطابق با نیازهای آبیاری تحت فشار تحت لیسانس شرکت‌های معتبر بین‌المللی و مطابق با استاندارد تولید می‌شود.



شکل شماره ۳۱ـ انواع ادوات کنترل حجمی آب نظیر کنتورها مطابق استاندارد تولید می‌شوند.

جدول شماره ۱۵ـ استانداردهای انتشار یافته (ISO) برای آبیاری تحت فشار

بخش ۱: استانداردهای تولید

مشخصات لوله‌ها و اتصالات PVC برای آبرسانی	ISO/DIS 4422
مشخصات لوله‌ها و اتصالات پلی اتیلن (PE) برای آبرسانی	ISO/DIS 4427
مشخصات لوله‌های پلی‌اتیلن (PE) برای لوله‌های جانبی آبیاری	ISO 8779
اتصالات مکانیکی مورد استفاده در لوله‌های تحت فشار پلی‌اتیلنی (PE) برای مقاصد آبیاری	ISO 9625
لوله‌های تحت فشار آزبست سیمانی و اتصالات آنها	ISO 160
آبپاش‌های چرخان ـ بخش ۱: نیازهای طراحی و راهبری	ISO7749/1
آبفشان‌ها ـ نیازهای عمومی و روش‌های آزمون	ISO 9260
آبچکان‌ها ـ ویژگی‌ها و روش‌های آزمون	ISO 9260
سیستم‌های آبچکان لوله‌ای ـ ویژگی‌ها و روش‌های آزمون	ISO 9261
شیرهای حجمی ـ نیازهای کلی و روش‌های آزمون	ISO 9635
شیرهای هیدرولیکی آبیاری	ISO 9635
شیر تنظیم فشار (با عمل مستقیم)	ISO 10522
شیرهای پلاستیکی کوچک دستی	ISO 9911
شیرهای کنترل جریان (یکسو کننده جریان)	ISO 9952
اندازه‌گیری جریان آب در مجاری بسته؛ کنتورهای آب	ISO 4064/1
صافی‌ها ـ بخش ۱ـ نوع شبکه‌ای	ISO 9912/1
صافی‌ها ـ بخش ۲ـ صافی‌هایی که بصورت خودکار تمیز می‌شوند	ISO 9912/2
صافی‌ها ـ بخش ۳ ـ صافی‌های شبکه‌ای خودکار ـ روش‌های آزمون ویژه	ISO 9921/3
ماشین‌های آبیاری متحرک ـ بخش ۲: کوپلینگ‌ها و لوله‌های آبده	ISO 8224/2
شیرهای فلزی پروانه‌ای برای مقاصد کلی	ISO/DIS 10361
تجهیزات آبیاری کشاورزی ـ سیستم دوار مرکزی و ماشین‌های آبیاری سیار با آبفشان‌ها یا نازل‌های آبپاشی ـ تعیین یکنواختی توزیع آب	ISO/DIS 11545

بخش ۲: استانداردهایی برای روش‌های آزمون

لوله‌های پلی‌اتیلن بال‌های آبیاری ـ حساس در برابر تنش‌های زیست محیطی ترک خوردگی در اثر نصب انواع اتصالات داخلی ـ روش‌های آزمون و ویژگی‌ها	ISO 8796
لوله‌های آزبست سیمانی ـ آزمایش فشار در محل نصب	ISO 4483
آبپاش‌های چرخان ـ بخش ۲: یکنواختی توزیع ـ روش‌های آزمون	ISO 7749/2
لوله‌های آزبست سیمانی ـ راهنمای اندود کردن	ISO 4482
افت فشار در شیرهای آبیاری ـ روش‌های آزمون	ISO 9644
ماشین‌های آبیاری متحرک بخش ۱ـ روش‌های آزمون صحرایی و آزمایشگاهی تعیین یکنواختی توزیع آب در سیستم دوار مرکزی و ماشین‌های آبیاری	ISO 8224/1
ماشین متحرک بارانی خطی که با آبفشان‌ها یا آبپاش‌ها تجهیز شده‌اند ـ مراحل آزمون	ISO 11595

بخش ۳: استانداردهای کلی

سیستم‌های اتوماتیک آبیاری ـ کنترل هیدرولیکی	ISO TR 8059
لوله‌های ترموپلاستیک برای انتقال مایعات تحت فشار ـ محاسبات افت بار	ISO TR 10501
لوله‌های پلی‌اتیلن (PE) برای انتقال آب تحت فشار، نصب و توصیه‌های عملی	ISO/DIS 7426
لوله‌های آزبست سیمانی ـ راهنمای اندود کردن	ISO 4482
لوله‌های آزبست سیمانی ـ راهنمایی برای محاسبات هیدرولیکی	ISO 7336

بخش ۴: استانداردهای بین‌المللی در دست تهیه

لوله‌های آلومینیومی آبیاری

تجهیزات آبیاری: سیم کشی و تجهیزات برقی لازم برای ماشین‌های آبیاری

صافی برای آبیاری میکرو ـ طبقه‌بندی

پمپ هیدرولیکی پخش کود
مخازن تزریق کود
شیرهای تخلیه هوا از نوع فشار
ایستگاه کنترل مرکزی
اتصالات پلاستیکی برای لوله‌های پلی‌اتیلن (PE)
ماشین‌های آبیاری سیار ـ روش‌های آزمون توزیع آب
تجهیزات آبیاری ـ قطره‌چکان‌ها ـ مشخصات فنی ـ آرایش استاندارد سیستم ـ جزئیات ساخت
تجهیزات آبیاری ـ دوار مرکزی ـ مشخصات فنی ـ آرایش استاندارد سیستم ـ جزئیات ساخت
تجهیزات آبیاری ـ قرقره‌ای ـ مشخصات فنی ـ آرایش استاندارد سیستم ـ جزئیات ساخت
تجهیزات آبیاری ـ قرقره‌ای ـ مشخصات فنی ـ آرایش استاندارد سیستم
تجهیزات آبیاری ـ قرقره‌ای ـ قرارداد تأمین تجهیزات ـ آرایش استاندارد سیستم
تراکتورها و ماشین‌آلات کشاورزی و جنگل داری ـ استاندارد فرانسوی ـ وسایل فنی برای تأمین ایمنی: بخش ۱۳، ماشین آبیاری بر روی شاخ و برگ درختان

علاوه بر استاندارد ISO، برای لوله‌ها، اتصالات و تجهیزات ساخته شده آبیاری تحت فشار، مؤسسات علمی و تحقیقی و صنعتی دیگری فعالیت دارند که معیارهای ساخت، تولید و کاربری و حتی آزمون را ابداع و منتشر نموده‌اند. این معیارها عبارتند از:

ASAE موسسه مهندسین کشاورزی امریکا
ASTM انجمن آزمون مواد امریکا
BS استاندارد انگلیس
DIN استاندارد آلمان

منبع: معیارهای انتخاب سیستم‌های آبیاری ـ از انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی

در نشریه FAO به نام تکنیک‌های آبیاری تحت فشار که در سال ۲۰۰۰ منتشر گردید (PRESSURIZED IRRIGATION TECHNIQUES) معیارهای تهیه شده مؤسسات مختلف ذکر گردیده که در جدول زیر متن لاتین آن ارائه می‌شود.

STANDARDS

All pipes, pipe fittings and other irrigation equipment are manufactured according to various standards applied in the countries of origin. These standards, although equivalent to each other, vary in terms of the dimensioning, the class rating, the safety factor and the nomenclature.

Much technical engineering effort has been devoted by the International Standards Organization (ISO) to the establishing of international standards and specifications so that all national and regional standards are in broad conformity. However, at present the variety of standards causes small farmers a great deal of confusion regarding thermoplastic irrigation equipment. Below is an example of a 4 – in rigid PVC pipe, 6.0 bars, in two different national standards.

	to DIN 8062	to ASTM D2241 (SDR 4.1)
Nominal diameter	110.0 mm	4 in
Outside diameter	110.0 mm	114.3 mm
Inside diameter	103.6 mm	108.7 mm
Wall thickness	3.2 mm	2.8 mm
Working pressure	6.0 bars	6.8 bars (100 psi)

The description the equipment should be as clear and simple as possible. An example with the minimum specifications required for two items is as follows:

Item 1:

Black LDPE pipe, PN 4.0 bars, to DIN 8027 or equivalent standards in compliance with ISO standards, supplied in coils of 200 m:

a. 32 mm DN, 1 800 m;
b. 25 mm DN, 3 200 m.

Item 2:

Polypropylene connector fittings manufactured to ISO metric dimensions. Quick release, compression type and / or threaded (screw – type) ends male or female, to ISO 7 or BS 21, PN 10 bars for use with the above PE pipes:

a. 63 mm × 2 in (male) adaptor, 7 pieces;
b. 63 mm × 2 in (female) clamp saddle, 2 pieces;
c. 50 mm × _ (male) adaptor, 2 pieces.

Should the equipment not comply with any standard, due to many reasons, a full technical description should be given of the material it is made of, the working pressure and the use. The latter is important because the fittings should be made of material recommended for use with the particular pipe.

Most of the irrigation equipment should meet the appropriate material, dimensional, and quality requirements recommended in the specifications in Table 6.

TABLE 6 – Equipment specifications

Standard name:	**Standard description:**
ASAE EP419	Evaluation of furrow irrigation systems.
ASAE S435	Drip/trickle polyethylene pipe used for irrigation laterals.
ASAE S447	Procedure for testing and reporting pressure losses in irrigation valves.
ASAE EP458	Field evaluation of micro - irrigation systems.
ASTM D ۳۳۵ -	Standard specification for solvent cement for ABS plastic pipes and fittings.
ASTM D-2464	Standard specification for threaded PVC plastic pipe fittings, Schedule 80.
ASTM D-2466	Standard specification for threaded PVC plastic pipe fittings, Schedule 40.
ASTM D-2467	Standard specification for socket-type PVC plastic pipe fittings, Schedule 80.

TABLE 6 – Equipment specifications (cont'd)	
Standard name:	**Standard description:**
ASTM D-2468	Standard specification for ABS plastic pipe fittings, Schedule 40.
ASTM D-2469	Standard specification for socket - type ABS plastic pipe fittings, Schedule 40.
ASTM D-2609	Standard specification for plastic insert fittings for polyethylene (PE) plastic pipes.
ASTM D-2683	Standard specification for socket - type PE fittings for outside diameter controlled PE pipe.
ASTM D-2855	Standard practice for making solvent cemented joints with PVC pipe and fittings.
ASTM D-3036	Standard specification for socket - type PVC plastic line couplings.
ASTM D-3139	Standard specification for joints for plastic pressure pipes using flexible elastometric seals.
ASTM D-3261	Standard specification for butt heat - fusion PE plastic fittings for PE plastic pipe tubing.
ISO 7714: 1995	Agricultural irrigation equipment - volumetric valves - general requirements and test methods.
ISO 7749-1: 1995	Agricultural irrigation equipment - rotating sprinklers -
	Part 1: design and operational requirements.
ISO 7749 —2: 1990	Irrigation equipment - rotating sprinklers - Part 2: uniformity of distribution and test methods.
ISO 8026: 1995	Agricultural irrigation equipment - sprayers - general requirements and test methods.
ISO/TR 8059: 1986	Irrigation equipment - automatic irrigation systems - hydraulic control.
ISO 8224—1: 1985	Traveller irrigation machines - Part 1: laboratory and field test methods.
ISO 8224—2: 1991	Traveller irrigation machines-Part 2: softwall hose and couplings-test methods.
ISO 8779: 1992	PE pipes for irrigation laterals - specifications.
ISO 8796: 1989	PE 25 pipes for irrigation laterals - susceptibility to environmental stress - cracking induced by insert - type fittings - test. Method and specification.

TABLE 6 – Equipment specifications (cont'd)	
Standard name:	**Standard description:**
ISO 9260: 1991	Agricultural irrigation equipment - emitters - specification and test methods.
ISO 9261: 1991	Agricultural irrigation equipment - emitting pipe systems - specification and test methods.
ISO 9625: 1993	Mechanical joint fittings for use with PE pressure pipes for irrigation purposes.
ISO 9635: 1990	Irrigation equipment - hydraulically operated irrigation valves.
ISO 9644: 1993	Agricultural irrigation equipment - pressure losses in irrigation valves - test methods.
ISO 9911: 1993	Agricultural irrigation equipment - manually operated small plastic valves.
ISO/DIS 9912—1	Agricultural irrigation equipment - filters - Part 1: classification.
ISO 9912—2: 1992	Agricultural irrigation equipment - filters - Part 2: strainer - type filters.
ISO 9912—3: 1992	Agricultural irrigation equipment - filters - Part 3: automatic self - cleaning strainer - type filters.
ISO 9952: 1993	Agricultural irrigation equipment - check valves.
ISO 10522: 1993	Agricultural irrigation equipment - direct - acting pressure - regulating valves.
ISO 11419: 1997	Agricultural irrigation equipment - float - type air release valves.
ISO 11545: 1995	Agricultural irrigation equipment - center - pivot and moving lateral irrigation machines with sprayer or sprinkler nozzle. — Determination uniformity of water distribution.
ISO 11678: 1996	Agricultural irrigation equipment - aluminium irrigation tubes.
ISO/DIS 11738	Agricultural irrigation equipment - head controls.
ISO 12347: 1995	Agricultural irrigation - wiring and equipment for electrically driven or controlled irrigation machines.
ISO/DIS 13457	Agricultural irrigation equipment - water driven chemical injector pumps.
ISO/DIS 13460	Agricultural irrigation equipment - plastic saddles for PE pressure pipes.

TABLE 6 – Equipment specifications (cont'd)	
Standard name:	**Standard description:**
ISO 161-1: 1996	Thermoplastics pipes for fluid conveyance - nominal outside diameters and nominal pressures - Part 1: metric series.
ISO 161-2: 1996	Thermoplastics pipes for fluid conveyance - nominal outside diameters and nominal pressures - Part 2: inch - based. series.
ISO 4065: 1996	Thermoplastics pipes - universal wall thickness table.
ISO 3606: 1976	Unplasticized PVC pipes - tolerances on outside diameters and wall thickness.
ISO 3607: 1977	PE pipes - tolerances on outside diameters and wall thickness.
ISO 7-1: 1994	Pipe threads - pressure - tight joints are made on threads - Part 1.
ISO 49: 1994	Malleable cast iron fittings threaded to ISO 7-1.
BS 21: 1985	Specification for pipe threads for tubes and fittings - pressure - tight joints on threads (ISO 7/1, 7/2: 1982).
BS 143 & 1256: 1986	Specification for malleable cast iron and cast copper alloy threaded pipe fittings.
BS 1387: 1985 (1990)	Specification for screwed/socketed steel tubes and for plain steel tubes suitable for welding or for screwing to BS 21. pipe threads.
BS 3867: 1987	Method of specifying outside diameters and pressure ratings for thermoplastic pipes (inch series) (ISO 161/2)
BS 4346: Part 1,2,3	Joints and fittings for use with unplasticized PVC pressure pipes.
BS 5556: 1978(1986)	Specification for dimensions and pressure rating for thermoplastic pipes (metric) (ISO 161/1).
DIN 2999 (1,2,3,4,5,6)	Pipe threads for tubes and fittings.
DIN 2440/41/42	Steel tubes (medium - weight) suitable for screwing.
DIN 8161 (1994)	Unplasticized PVC pipes - general quality requirements and testing.
DIN 8062 (1988)	Unplasticized uPVC, PVC-HI pipes, dimensions.
DIN 8072 (1972)	LDPE pipes, dimensions.
DIN 8074 (1987)	HDPE pipes, dimensions.

TABLE 6 – Equipment specifications (cont'd)	
Standard name:	**Standard description:**
ASAE S263	Minimum standards for aluminium sprinkler irrigation tubing.
ASAE S330	Procedure for sprinkler distribution testing for research purposes.
ASAE S376	Design, installation and performance of underground, thermoplastic irrigation pipelines.
ASAE S398	Procedure for sprinkler testing and performance reporting.
ASAE EP405	Design and installation of micro - irrigation systems.
ASAE EP409	Safely devices of chemigation.

ASAE:
Society for Engineering in agriculture, Food, and Biological Systems (former American Society of Agriculture Engineers).

ASAE: American Society for Testing Material.
BS: British Standards.
DIN: (Deutsches Institut fur Normung) German standards.
ISO: International Standards Organization.

۶ـ۴ـ توان ساخت تجهیزات و سیستم‌های آبیاری تحت فشار در کشور

همانگونه که در فصل دوم ذکر شد در شروع کار کلیه لوازم و تجهیزات مورد نیاز از خارج وارد می‌شد. خوشبختانه تاکنون پیشرفت‌های چشمگیری در این بخش حاصل شده است. تعداد قابل توجهی از دارندگان تجربه در این زمینه با تکیه بر قابلیت‌های ساخت و نمونه‌برداری از تجهیزات مناسب اقدام به تولید لوازم و تجهیزات نموده‌اند. تعداد این شرکت‌های تولیدی به ۱۶۵ واحد بالغ می‌شود که توان ساخت تجهیزات مورد نیاز اجرای بیش از ۲۰۰ هزار هکتار در سال را دارند.

انواع لوله پلی‌اتیلن ـ پی‌وی‌سی ـ فولادی ـ آزبست سیمانی و اتصالات مربوطه، آبپاش‌ها، قطره‌چکان‌ها، نوار آبده، آبفشان‌ها، شیرآلات، ادوات کنترل دبی و فشار نظیر مانومترها، کنتورها، فشارشکن‌ها، شیرهای هیدرولیک، شیرهای ضربه قوچ، شیرهای تخلیه هوا، اتصالات قابل انعطاف توسط شرکت‌های داخلی ساخته می‌شود.

ماشین‌آلات آبیاری بارانی نظیر انواع روش‌های کلاسیک، قرقره‌ای متحرک، قرقره‌ای دستی، ارابه تفنگی، سنترپیووت، بارانی خطی (آبگیری از لوله قابل انعطاف) در ایران تولید می‌شود. در جدول شماره ١٦ توان تولید در سال‌های ١٣٦٨ و ١٣٧٩ مقایسه شده است.

جدول شماره ١٦: مقایسه توان تولید تجهیزات و سیستم‌های آبیاری تحت فشار در کشور در سال‌های ٦٨ و ١٣٧٩

شرح	سال ١٣٦٨	سال ١٣٧٩
شاغلین بخش خصوصی ـ نفر	١٠٠	٣٠٠٠
تعداد کارخانجات تولید لوازم و تجهیزات	١٠	١۶۵
تعداد شرکت‌های طراح و مجری	١٠	٢۴٠
پتانسیل تولید لوازم و تجهیزات تولیدکنندگان داخلی ـ هکتار	٧٠٠٠	٢٠٠٠٠٠
پتانسیل طراحی توسط بخش خصوصی ـ هکتار	٨٠٠٠	٢۵٠٠٠٠٠
توان اجراء	۵٠٠٠	٢٠٠٠٠٠
سرمایه گذاری سالانه دولتی (میلیون ریال)	١٢٢٧	٢٩۶٩۶

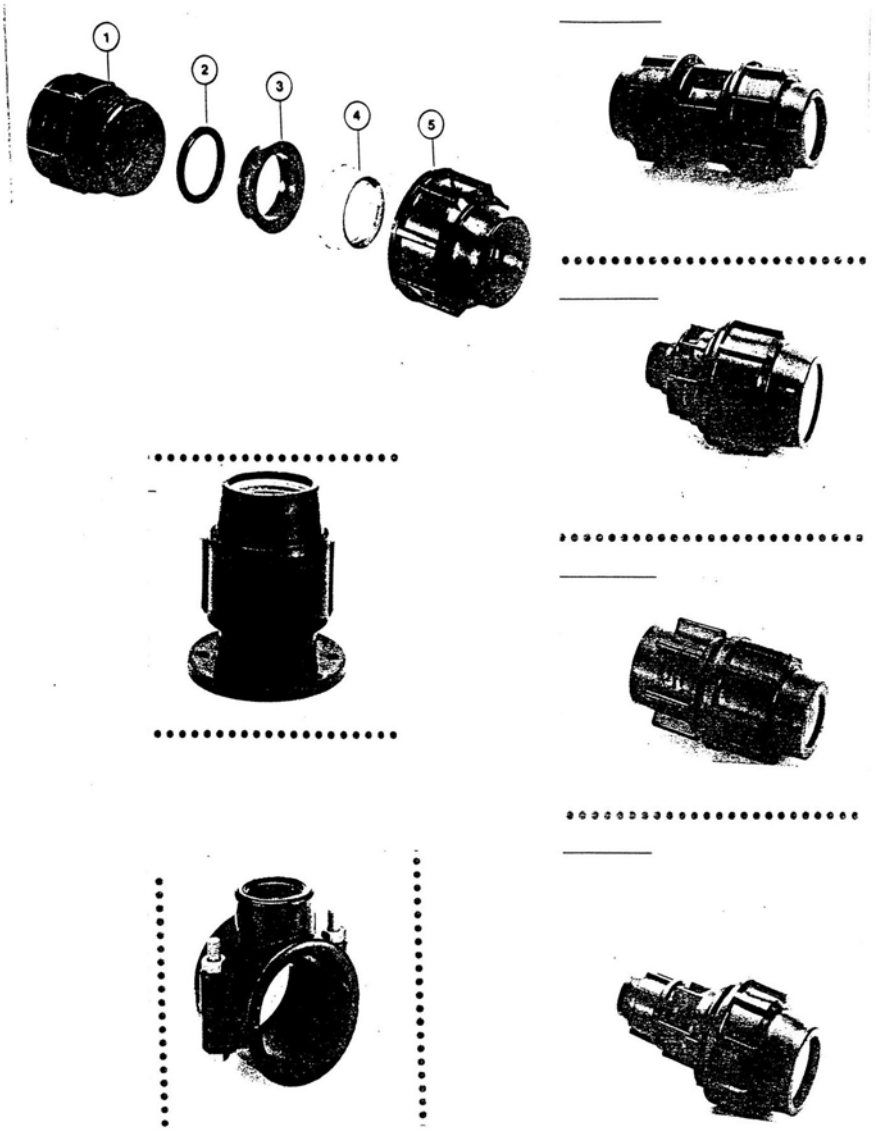
سرمایه‌گذاری دولتی در سه جهت انجام می‌شود:

ـ کمک به تأمین مواد اولیه مورد نیاز تولیدکنندگان با نرخ ثابت و سهمیه‌بندی مربوطه

ـ کمک به توسعه پتانسیل تولید واحدهای سازنده لوازم و تجهیزات از طریق اعطای تسهیلات

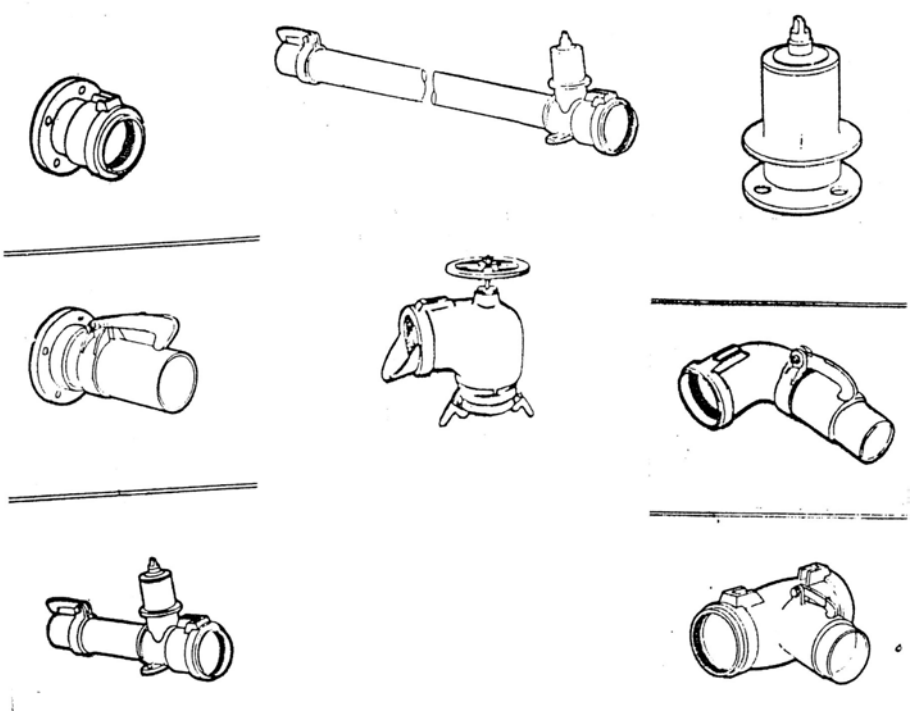
ـ اجرای روش‌های نمونه (پایلوت) در سراسر کشور.

حمایت از تولید کنندگان به منظور تثبیت قیمت لوازم، نهایتاً حمایت از کشاورزان متقاضی را به همراه خواهد داشت.

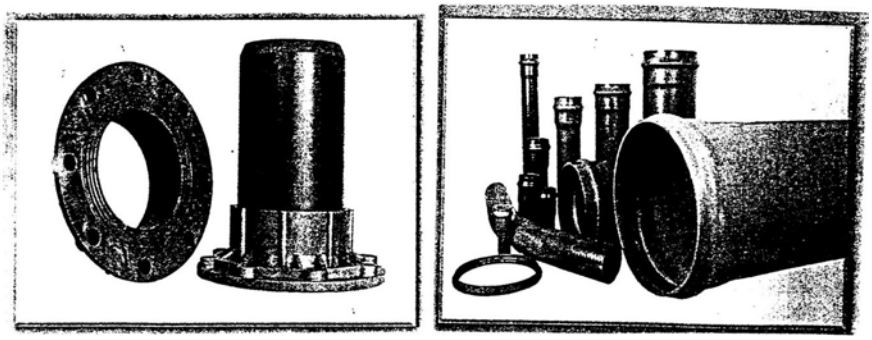


شکل شماره ۳۲ـ چند نوع اتصالات پلی‌اتیلنی و پلی‌پروپیلنی ساخت کشور

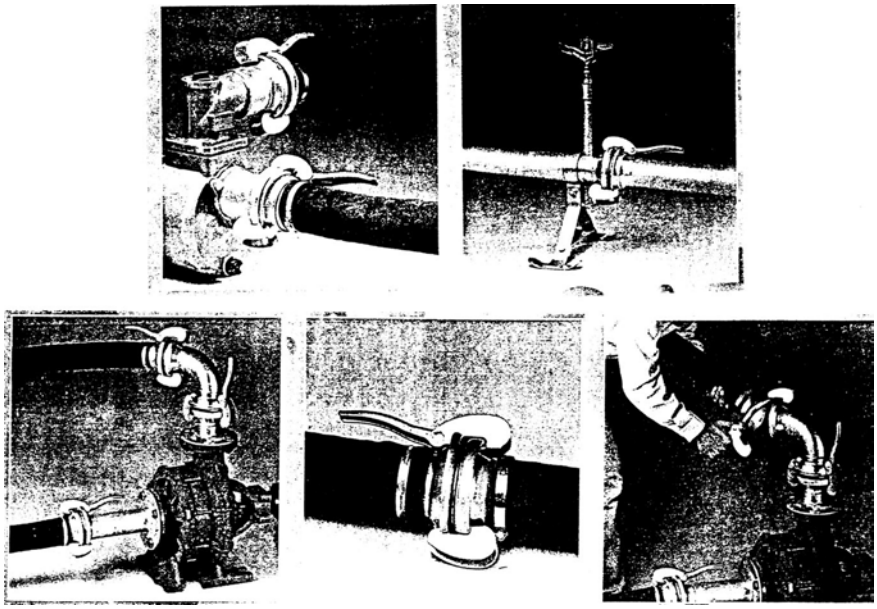
شکل شماره ۳۳ـ دو نوع فشارشکن ٤ و ٦ واحدی که در آبیاری قطره‌ای و میکرو برای تنظیم فشار جریان آب ورودی به مانیفولد کاربرد دارند.



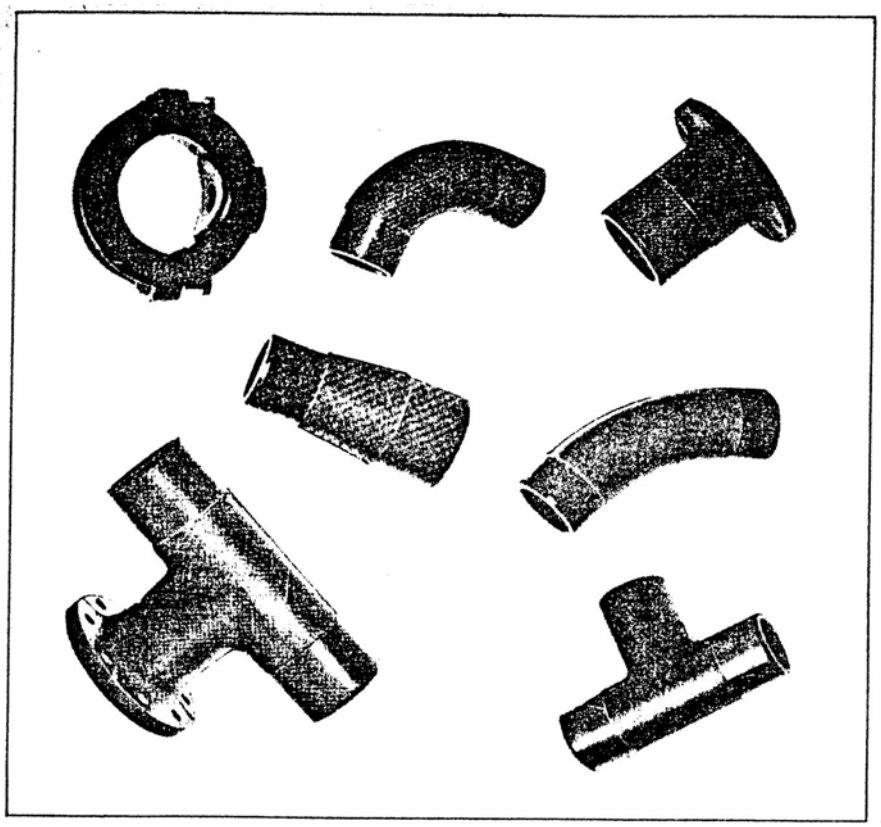
شکل شماره ۳٤ـ چند نمونه از لوله و اتصالات آلومینیومی ساخت تولیدکنندگان داخلی که در آبیاری بارانی بکار می‌روند.



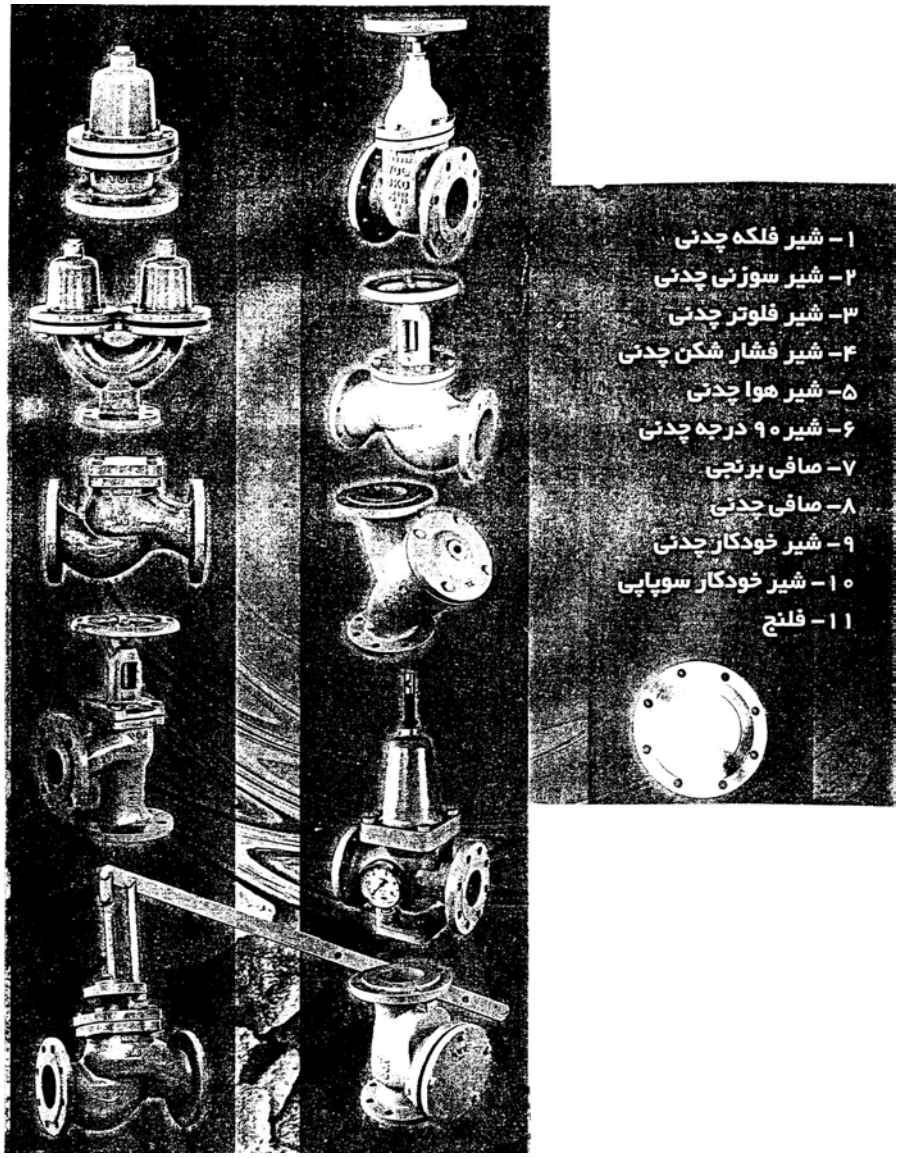
شکل شماره ۳۵ـ لوله و اتصالات پی‌وی‌سی (PVC) تولید داخلی



شکل شماره ۳٦ـ انواع بست و اتصالات گالوانیزه ساخت کشور به منظور آبیاری تحت فشار و آبرسانی



شکل شماره ۳۷ـ اتصالات چدنی تولیدی صنایع داخلی که با اندازه و کیفیت‌های استاندارد ساخته می‌شوند.



شکل شماره ۳۸ـ کارخانجات و صنایع داخلی کشور توان تولید و صادرات انواع شیرآلات و ادوات کنترل دبی ـ فشار آب و حفاظت خطوط انتقال آب را دارند.

۶ـ۵ـ منابع مالی تأمین‌کننده هزینه اجرای روش‌های آبیاری تحت فشار

منابع مالی مورد نیاز اجرای روش‌های آبیاری تحت فشار از دو محل تأمین می‌شود.

اول ـ سرمایه‌گذاری شخصی (کشاورز)

دوم ـ تسهیلات بانکی همراه با یارانه

در بخش ٦ـ٤ ملاحظه نمودیم که سرمایه‌گذاری سالانه دولتی در سال ۱۳٦۸ معادل ۱۲۲۷ و درسال ۱۳۷۹، معادل ۲۹٦۹٦ میلیون ریال بوده است. در حال حاضر کشاورزان پس از تهیه طرح و برآورد هزینه اجرای طرح، به بانک مراجعه نموده و بعد از عقد قرارداد با بانک عامل، به ازای هر هکتار بارانی حدود ۱۰ میلیون ریال و به ازای هر هکتار قطره‌ای ۱۲ میلیون ریال وام دریافت می‌نماید. در اکثر موارد با توجه به هزینه‌های ایستگاه پمپاژ ـ تأمین برق ـ احداث استخر ذخیره و تجهیزات اضافی و به دلیل افزایش قیمت‌ها، کشاورزان مبالغی بیش از مبلغ وام را شخصاً سرمایه‌گذاری می‌نمایند. در قانون پیش‌بینی گردیده که حدود ٤ درصد به عنوان کارمزد توسط کشاورز پرداخت شود و بقیه به عنوان یارانه توسط بانک مرکزی (از محل تبصره پیش‌بینی شده در قانون بودجه که در اختیار سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی قرار می‌گیرد و به بانک مرکزی پرداخت می‌گردد) تأمین شود. متأسفانه از چهار سال پیش تاکنون این یارانه پرداخت نشده است و کشاورزان تمام کارمزد ۱٦ درصد را شخصاً پرداخت می‌نمایند. این امر مهمترین عامل بازدارنده و مأیوس کننده کشاورز می‌شود و ملاحظه شده است که بسیاری از کشاورزان علاقمند به اینگونه روش‌های آبیاری با انگیزه، قدم پیش گذاشته و تا مرحله تصویب وام نیز پیگیر اجرای آن بوده‌اند ولی به دلیل بهره بالای وام، از اجرای آن منصرف شده‌اند. در اینجا زحمات کارشناسان و پرسنل مدیریت‌های آب و خاک استان‌ها نیز به هدر می‌رود.

به گفته رئیس کمیسیون کشاورزی در مجلس شورای اسلامی، ایران در بین ۱٦۵ کشوری که سرمایه‌گذاری دولتی در بخش کشاورزی آنان صورت گرفته مقام ۱٤۳ را دارد. این در حالی است که از لحاظ تولید ناخالص ملی در ردیف ۲۰ کشور بالای جدول قرار دارد. این مطلب مؤید آن است که سرمایه‌گذاری دولتی در بخش

کشاورزی ناچیز است. وزیر کشاورزی اسبق اظهار داشت که در ده سال گذشته علیرغم افزایش جمعیت، سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی روند مناسبی نداشته و دارای رشد منفی بوده است، تنها در سال ۸۰ نسبت به ۷۹، حدود ۲/۲ درصد رشد مثبت داشته‌ایم.

در سال گذشته بانک کشاورزی ۱۶۰۰ میلیارد تومان تسهیلات پرداخت نموده که نسبت به سال گذشته آن ٦۰ درصد رشد نشان می‌دهد. گرچه قوانین بانک مرکزی به بانک‌ها تکلیف نموده است که حداقل ۲۵ درصد از سرمایه‌گذاری و پس‌انداز مردم را صرف امور عمرانی و کشاورزی نمایند ولی عملکرد بانک‌ها نشان می‌دهد که متأسفانه این سرمایه‌گذاری‌ها و اعطای وام بیشتر در بخش خدمات و بازرگانی بوده که در مدت کوتاه و بهره بالا صورت می‌پذیرد.

آمار نشان می‌دهد که از سال ۱۳٦۸ تا ۱۳۷۹ متوسط سرمایه‌گذاری سالانه در بخش کشاورزی سیر نزولی داشته است. در حالیکه جمعیت کشور، سرمایه‌گذاری بیشتری را طلب می‌نماید تنها ٤ درصد از سرمایه‌گذاری کشور به کشاورزی اختصاص می‌یابد. مسئولین مالی می‌بایست توجه نمایند که ۲٤ درصد جمعیت شاغل کشور در بخش کشاورزی مشغولند که با رقم ٤ درصد سرمایه‌گذاری رابطه معقولانه ندارد. ارزش افزوده محصولات کشاورزی ۲۱ درصد تولید ملی را تشکیل می‌دهد لذا درصد سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی نیز می‌بایست رابطه مستقیم با این مقدار تولید ملی داشته باشد.

در کشورهای مختلف درصد سرمایه‌گذاری و حمایت‌های دولتی از فعالیت‌های کشاورزی متفاوت است و به صورت مختلف اعمال می‌شود. بعضی کشورها تا ۸۰ درصد هزینه‌های زیر بنائی را از محل اعتبارات دولتی پرداخت می‌نمایند. به عبارت دیگر کمک به عملیات زیربنائی را مؤثرتر از پرداخت یارانه نقدی می‌دانند که می‌بایست هر ساله تکرار شود. بعضی از کشورها در یک پروژه مثلاً ٥ ساله درصدی از ارز مورد نیاز جهت تأمین کسری محصولات کشاورزی را از خارج صرف کمک کشاورزان در تهیه تراکتور، وسایل آبیاری، تسطیح و ایجاد استخر ذخیره و ایستگاه پمپاژ و شبکه آبیاری و تکمیل انهار فرعی (کانال درجه ۳ و ٤) می‌نمایند.

طبق برنامه ده ساله در ایالات متحده امریکا، هر کشاورز برای هر تن گندم تولیدی ۱۵۰ دلار، هر تن ذرت ۱۰۰ دلار، هر تن پنبه ۵۰۰ دلار یارانه دریافت می‌نماید. جمع این یارانه هر ساله به ۱۹ میلیارد دلار بالغ می‌شود که خود باعث اطمینان خاطر کشاورز از فروش محصول، افزایش تولید و صادرات محصولات کشاورزی خواهد شد.

سیستم بانکی در ایران علاوه بر دریافت سود کامل از کشاورز، به جز وثیقه قانونی (سفته) از کشاورزان تضمین‌های مختلف طلب می‌نمایند که خود باعث دلزدگی و امتناع آنان از اجرای آبیاری تحت فشار می‌گردد.

یکی از مشکلات اعطای تسهیلات بانکی اعلام دیرهنگام مبلغ قابل پرداخت برای هر هکتار در ابتدای هر سال و تأخیر در پرداخت وام پس از ارائه طرح به بانک عامل می‌باشد. در این فاصله زمانی به دلیل افزایش قیمت‌ها، قیمت تمام شده بیش از آن خواهد بود که در زمان طراحی برآورد شده است.

۶ـ۶ـ نیروی انسانی مورد نیاز (مطالعات ـ طراحی ـ نظارت ـ نصب و راه‌اندازی ـ نگهداری ـ بهره‌برداری)

۱ـ بخش ساخت و تولید لوازم و تجهیزات

در این قسمت نیروی انسانی مورد نیاز توسط بخش خصوصی تأمین شده لذا براساس تخصص و تجربه مورد نیاز ساخت هر قطعه یا سیستم، افراد انتخاب و به کار مشغول می‌شوند. در اکثر اوقات افراد تمام وقت و در پاره‌ای موارد ممکن است به دلیل طبیعت کار و جدول زمانی تولید، افراد به صورت فصلی یا مقطعی مشغول باشند.

۲ـ اختصاص و تأمین مواد اولیه

در این قسمت پرسنل دولتی فعالیت دارند و مواد اولیه فلزی و غیر فلزی و بعضی تجهیزات خاص را تأمین می‌نماید و یا در ورود لوازم به کشور و فعالیت‌های بازرگانی و گمرگی نظارت دارند. وزارت بازرگانی، اقتصاد و دارائی، صنایع و معادن،

پتروشیمی، جهاد کشاورزی (بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی)، سیستم بانکی (بانک مرکزی و بانک‌های عامل نظیر بانک کشاورزی) در این قسمت فعالیت دارند.

۳ـ طراحی و نظارت

مهندسین مشاور و شرکت‌های طراح بخش خصوصی، مسئولیت این قسمت را به عهده دارند. تعداد مهندسین مشاور طراح به بیش از ٤٠ شرکت بالغ می‌شود که توانائی طراحی سطوح مختلف آبیاری تحت فشار را دارند و بدیهی است پرسنل طراح می‌توانند متفاوت باشند. شرکت‌های کوچک می‌توانند با یک کارشناس آبیاری که دوره تخصصی طراحی را گذرانده باشد فعالیت را شروع نمایند. این بخش می‌تواند نظارت بر طرح‌های کوچک را خود انجام دهد و یا نظارت عالیه در طرح‌های بزرگ و حساس توسط کارفرما و یا پرسنل فنی مدیریت آب و خاک در استان‌ها انجام شود. براساس مطالعات طرح جامع (١٣٦٨ تا ١٣٧٠) در بخش خصوصی برای طراحی هر ۲۰۰۰ هکتار یک نفر کارشناس پیش‌بینی شده است.

۴ـ نظارت استانی بر طراحی و اجراء

مسئولیت این کار به عهده مدیریت آب و خاک سازمان‌های جهاد کشاورزی در مراکز استان‌ها و مدیریت کشاورزی در شهرها و روستاها می‌باشد. پرسنل این بخش دولتی بوده و طرح‌های تهیه شده توسط شرکت‌ها و مشاورین را کنترل نموده و پس از تصویب وام بر چگونگی تأمین لوازم، نصب و راه‌اندازی سیستم نظارت دارند.

در معاونت آب و خاک، کارشناسان اداره کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار، معیارها و استانداردهای طراحی و نصب و نظارت را تهیه نموده‌اند که خود با عزیمت به استان‌ها، ضمن آموزش پرسنل استانی، نظارت عالیه را انجام می‌دهند. در مطالعات جامع توسعه و کاربرد سیستم‌های آبیاری تحت فشار به منظور طراحی و نظارت در بخش دولتی یک نفر کارشناس آبیاری برای ۱۰۰۰ هکتار پیش‌بینی گردیده است. این فرد علاوه بر کنترل طرح‌های تهیه شده ممکن است در طراحی، پروژه‌های الگوئی نیز فعالیت نماید.

۵ـ نصب و راه‌اندازی

پرسنل مورد نیاز این قسمت نیز توسط بخش خصوصی تأمین می‌شود تا تحت نظر کارشناس طراح و مجری، امر نصب و راه‌اندازی را مطابق معیارهای تهیه شده به انجام برسانند. برای اجرای هر ۱۰۰۰ هکتار ۲ نفر تکنسین دوره دیده و با تجربه و ۱۰ کارگر ماهر مورد نیاز می‌باشد. در اکثر موارد کارگران غیر ماهر در محل اجرای طرح تأمین می‌شوند.

۶ـ بهره‌برداری و نگهداری

اکثر بهره‌برداران سیستم‌های آبیاری تحت فشار، کشاورزان منفرد و صاحبان مزارع و باغات هستند. درصد کمی شامل کشت و صنعت‌ها، مزارع دولتی، دانشگاهی، مراکز آموزشی و شرکت‌های تعاونی و تولید یا سهامی و زراعی می‌باشند. در مزارع، کمترین پرسنل برای راه‌اندازی و نگهداری پیش‌بینی می‌شوند و تعداد افراد مورد نیاز با توجه به نوع سیستم (بارانی یا قطره‌ای) متفاوت است. یک کارگر ماهر می‌تواند ۳ تا ٥ هکتار قطره‌ای را در ۸ تا ۱۲ ساعت کار به عهده بگیرد و روش‌های بارانی کلاسیک قابل جابجائی یا نیمه قابل جابجائی به ازای هر ۳ تا ٤ هکتار یک نفر کارگر برای جابجائی بال‌ها و آبپاش‌ها مورد نیاز می‌باشد. در روش بارانی ثابت به ازای هر ۱۰ هکتار یک نفر می‌تواند پیش‌بینی شود. در روش ویلموو به ازای هر دو دستگاه (۲۰ هکتار) یک نفر کارگر ماهر می‌تواند مشغول گردد. در روش بارانی قرقره‌ای یک نفر راننده تراکتور می‌تواند جابجائی و راه‌اندازی ۳ تا ٥ دستگاه را به عهده گیرد. دستگاه بارانی سنترپیووت کمترین نیاز کارگری را دارد و به ازای هر ٥ تا ۱۰ دستگاه یک نفر کارگر ماهر و دوره دیده کافی است. دستگاه بارانی لینیر (آبگیری از لوله قابل انعطاف یا از کانال) به نیروی کارگری بیشتری نیاز دارد زیرا پس از طی مسیر در انتهای مزرعه می‌بایست متوقف شده و به نقطه اول بازگردد. به جز انواعی که در انتهای مزرعه یک نیم دایره دور می‌زنند در انواع استاندارد به ازای هر دستگاه یک نفر کارگر ماهر و با تجربه مورد نیاز می‌باشد.

۷ـ تعمیرات

این بخش فعالیت، توسط شرکت‌های مجری و نمایندگی‌های واحدهای تولیدی انجام می‌شود و تعداد پرسنل به نوع کار و حجم تعمیرات بستگی دارد.

۶ـ۷ـ آموزش نیروی انسانی و اجرای طرح‌های نمونه (الگوئی) در سطح کشور

پس از انجام مطالعات جامع کاربرد توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار (۶۹ ـ ۱۳۶۷)، یکی از عوامل مهم در توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار، آموزش تشخیص داده شد. لذا اجرای طرح‌های الگوئی در مناطق مختلف کشور به عنوان معرفی سیستم به کشاورزان و آموزش پرسنل اداری و کشاورزان در اولویت قرار گرفت. این طرح‌ها به عنوان پایه‌های اصلی و هسته مرکزی آموزش قرار گرفتند. کارشناسان و تکنسین‌های طرح مطالعات جامع در اداره مهندسی زراعی سابق، طراحی و نصب این سیستم‌ها را با موفقیت انجام دادند و این فعالیت پس از خاتمه برنامه اول و دوم عمرانی هنوز ادامه دارد.

در برنامه عمرانی پنج ساله اول کشور اجرای ۲۵۰ هزار هکتار انواع روش‌های آبیاری تحت فشار پیش‌بینی گردید. که بخشی از آن اجرای طرح‌های الگوئی بود. در فاصله این دوره حدود ٤۰۰۰ هکتار طرح الگوئی انجام شد در برنامه پنج ساله عمرانی دوم کشور اجرای طرح‌های الگوئی به شرح زیر برنامه‌ریزی گردید.

جدول شماره ۱۷

روش آبیاری	۱۳۷۳	۱۳۷٤	۱۳۷۵	۱۳۷٦	۱۳۷۷	جمع هکتار
اجرای انواع روش‌های آبیاری بارانی (الگوئی) ـ هکتار	۱۶۰۰	۱۶۰۰	۱۶۰۰	۱۶۰۰	۱۶۰۰	۸۰۰۰
اجرای انواع روش‌های آبیاری قطره‌ای (الگوئی) ـ هکتار	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۲۰۰۰

در برنامه سوم عمرانی کشور نیز اجرای طرح‌های الگوئی با هدف آموزش و آزمون روش‌های نوین آبیاری به شرح زیر پیش‌بینی گردید.

جدول شماره ۱۸

روش آبیاری	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	جمع هکتار
انواع روش‌های بارانی (الگوئی) ـ هکتار	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۴۱۰۰
انواع روش‌های قطره‌ای و میکرو (الگوئی) ـ هکتار	۲۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۱۷۰۰

با اجرای بیش از ۱۶۰۰۰ هکتار انواع روش‌های الگوئی، امر معرفی سیستم‌ها، آزمون روش‌های نوین و تجهیزات جدید نیز انجام شده است و در هر استان انواع این روش‌ها برای آموزش پرسنل سازمان‌های جهاد کشاورزی، پرسنل شاغل در بخش خصوصی و از همه مهمتر آموزش و ترویج کشاورزان نصب و راه‌اندازی شده‌اند.

چاپ نشریات آموزشی و ترویجی از اهداف دیگر آموزش بوده است. با همکاری سازمان ترویج معاونت تات وزارت جهاد کشاورزی نشریات زیر برای گروه‌های هدف ۱ و ۲ تهیه گردید:

الف‌ـ نشریات ترویجی معرفی هر سیستم بارانی و قطره‌ای به صورت مجزا

ب‌ـ نشریات ترویجی و آموزشی راه‌اندازی و نگهداری هر سیستم به صورت جداگانه

علاوه بر نشریات فوق توسط کارشناسان مستقر در استان‌ها نیز نشریات تخصصی و ویژه تهیه و منتشر شده است. با همکاری وزارت آموزش و پرورش برای دانش آموزان پس از خاتمه دوره راهنمایی و با هدایت و نظارت اداره کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار، سرفصل و عناوین درسی دوره سه ساله پمپ و آبیاری تحت فشار تهیه و تصویب گردید این دوره تحت نظر آموزش‌های فنی و حرفه‌ای کشور برای تربیت تکنسین فنی برگزار خواهد شد.

فیلم‌های ویدیوئی توسط اداره کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار برای معرفی و آشنائی با سیستم‌ها تهیه گردید. پس از آن سازمان ترویج نیز با همکاری اداره کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار اقدام به تهیه چند فیلم آموزشی و پرسش و پاسخ با کارشناسان ورزیده در این بخش نمود که مورد استفاده قرار

می‌گیرد. تعدادی از شرکت‌های سازنده نیز فیلم آموزشی و معرفی سیستم‌ها را تهیه نموده‌اند که در دوره های آموزشی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

لزوم گنجانیدن حجم بیشتری از مطالب و عناوین درسی در دانشگاه‌ها هنگام تدریس علم آبیاری ایجاب نمود تا جلسات هماهنگی با آموزش عالی برقرار شود. به علاوه براساس نیاز کشور، عناوین درسی و واحدهای آموزشی دوره کارشناسی ارشد برای تربیت مهندسین فن‌آوری آبیاری تحت فشار تهیه و به مسئولین مربوطه ارائه گردید.

واحد آموزش تخصصی معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی در کرج، با سابقه‌ترین مرکز آموزش دوره‌های کوتاه مدت و تخصصی آبیاری تحت فشار می‌باشد که برای سطوح تکنسین و کارشناسی فعالیت موثر دارد.

این دوره‌ها به طور خلاصه با عناوین زیر تشکیل می‌شوند:

الف ـ معرفی سیستم‌ها و شناخت قابلیت روش‌های آبیاری تحت فشار برای سطح تکنسین و کارشناسی

ب ـ اجراء و نگهداری سیستم‌های آبیاری تحت فشار در سطح تکنسین‌ها

پ ـ اجراء سیستم‌های آبیاری تحت فشار در سطح کارشناسی

ت ـ طراحی سیستم‌ها و نظارت بر اجراء برای سطح کارشناسی

ث ـ استفاده از علوم نوین در طراحی، برنامه‌ریزی و مدیریت روش‌های آبیاری تحت فشار

ج ـ تشکیل دوره زبان تخصصی برای ارتقاء زبان انگلیسی و آشنائی با فرهنگ اصطلاحات فنی مورد نیاز و رایج در روش‌های آبیاری تحت فشار

با توجه به نیاز کشور به اجرای روش‌های آبیاری تحت فشار و آموزش پرسنل، از ابتدای تشکیل اداره کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار، دوره‌های تشکیل شده آموزشی رو به فزونی گذارده که به طور خلاصه به شرح زیر ارائه می‌گردند:

سال ۱۳۷۲ ـ چهار دوره تخصصی و ٦۲ نفر شرکت‌کننده

سال ۱۳۷۳ ـ چهار دوره تخصصی و ٤۲ نفر شرکت‌کننده

سال ۱۳۷٤ ـ نه دوره تخصصی و ۳۲٦ نفر شرکت‌کننده

سال ۱۳۷۵ ـ دوازده دوره تخصصی و ۲۲۸ نفر شرکت‌کننده
سال ۱۳۷٦ ـ نوزده دوره تخصصی و ٤٧٤ نفر شرکت کننده
سال ۱۳۷۷ ـ یازده دوره تخصصی و ۲۱۸ نفر شرکت‌کننده
سال ۱۳۷۸ ـ سیزده دوره تخصصی و ۲۵۵ نفر شرکت‌کننده
سال ۱۳۷۹ ـ بیست و سه دوره تخصصی و ۳٤٦ نفر شرکت‌کننده
سال ۱۳۸۰ ـ بیست و پنج دوره تخصصی و ۳۲۲ نفر شرکت‌کننده

علاوه بر دوره‌های فوق در کرج، دوره‌های دیگری با نظارت اداره کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار در مراکز استان‌ها و شهرستان‌ها و همکاری مراکز آموزش و هنرستان‌های کشاورزی برقرار می‌شود که تکنسین‌ها و کارشناسان آن استان و یا استان‌های مجاور آموزش تئوری و عملی را طی می‌نمایند. آموزش کارشناسان ترویج و مروجین برای ارتقاء دانش فنی کشاورزان در مهارت آنان بسیار اهمیت دارد.

به دلیل نقش اساسی کارشناسان بانک کشاورزی در اعطای به موقع وام به کشاورزان متقاضی اجرای روش‌های آبیاری تحت فشار، ۳۵۰ نفر کارشناسان این بانک طی دو سال آموزش دیدند. علاوه بر دوره‌های تشکیل شده در معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی، مدیریت آموزش پرسنل بانک کشاورزی دوره‌هائی در شهرستان‌ها و به خصوص در بابلسر دائر نمود که کارشناسان آبیاری تحت فشار اداره کل توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار امر تدریس را به عهده داشتند.

بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی مسئولیت امور بازرگانی واردات و صادرات لوازم و تجهیزات و انجام مناقصه‌های داخلی و بین‌المللی را به عهده دارد و تا دو سال پیش تولیدات صنعتگران داخلی را خریداری می‌نمود. لذا آشنائی کارشناسان بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی با سیستم‌های آبیاری تحت فشار بسیار اهمیت دارد. در این ارتباط طی دو سال بیش از ۲۵۰ کارشناس این بخش تحت نظر کارشناسان آبیاری تحت فشار معاونت آب و خاک جهاد کشاورزی آموزش‌های نظری و عملی را طی نمودند.

یکی از آموزش‌های کوتاه مدت و مؤثر استفاده از توان فنی و تجربی شرکت‌های تولید کننده لوازم در امر آموزشی در رشته اختصاصی و سیستم تولیدی خود می‌باشد. این دوره‌ها در شهرستان‌های مختلف و با امکانات مراکز آموزش کشاورزی برگزار گردیده‌اند طی سال ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ در تمام استان‌ها این دوره‌ها برگزار گردیده است. این آموزش‌ها در خصوص آبیاری کلاسیک ـ آبیاری قطره‌ای ـ دستگاه ویلموو ـ دستگاه بارانی قرقره‌ای ـ دستگاه بارانی خطی ـ دستگاه سنترپیووت بوده است. تنها در سال ۱۳۷۹ تعداد ۱۸۳ کلاس تخصصی توسط شرکت‌های تولیدی در استان‌ها برگزار گردیده‌اند.

یکی دیگر از فعالیت‌ها برقراری کلاس‌های آموزشی توسط آموزش و تجهیز نیروی انسانی (سازمان تات) وزارت جهاد کشاورزی در کرج می‌باشد. این دوره‌ها شامل تکنسین‌ها و کارشناسان سراسر کشور می‌شود. به دلیل تحولات سریع و نوآوری‌ها در روش‌های آبیاری تحت فشار و تحقیقات مرتبط با آنها، گروه ترجمه و نشر اداره کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار از طریق مراکز تحقیقی و علمی دنیا، مقالات و مطالب جدید تهیه و پس از ترجمه در اختیار دانشجویان، کارشناسان و محققین قرار می‌دهد. در سال ۸۰ بیش از ۳۰ مقاله علمی در معرفی تازه‌ها، نوآوری‌ها و کاربرد آب با کیفیت نامناسب و همچنین کود و مواد غذائی همراه با آب آبیاری ترجمه گردید.

در گذشته توسط اساتید دانشگاه، کتاب‌هائی در خصوص آبیاری تحت فشار ترجمه و تألیف شده‌اند که اخیراً توجه بیشتری به این موضوع شده است. یکی از مراکزی که فعالیت زیر بنائی در خصوص تهیه و تدوین مطالب جدید و کاربردی در این خصوص نموده است کمیته ملی آبیاری و زهکشی می‌باشد. کارشناسان و متخصصین عضو گروه آبیاری در سطح مزرعه (ON FARM IRRIGATION SYSTEMS) نتایج سمینارها و همایش‌های ملی و بین‌المللی و همچنین مراکز علمی و تحقیقاتی را گردآوری نموده و مطالب مفید و کاربردی را به اشکال مختلف تدوین و منتشر می‌نماید. گردآوری استانداردهای ساخت، آزمون و کاربرد لوازم و تجهیزات آبیاری تحت فشار نیز انجام پذیرفته و در حال تدوین و نشر می‌باشد.

۷ ـ تأمین برق ایستگاه‌های پمپاژ

همانگونه که قبلاً توضیح داده شد، پمپ‌ها از قسمت‌های اساسی تجهیزات آبیاری تحت فشار به شمار می‌آیند. در پروژه‌های جدید آبیاری، مشخصات پمپ براساس نیاز طرح آبیاری تحت فشار تعیین می‌شود لذا میزان برق مورد نیاز برحسب قدرت الکتروموتور (کیلو وات) محاسبه و انشعاب برق و ترانسفورماتور و تابلو فیوز و کلید راه‌انداز تهیه می‌گردد. در مناطقی که مزرعه قبلاً به یک نوع از پمپ مجهز بوده نیاز به افزایش قدرت پمپ موجود یا پیش‌بینی پمپاژ ثانویه می‌باشد در هر دو صورت برق مورد نیاز می‌بایست فراهم گردد.

همانگونه که می‌دانیم حدود ۸۰ درصد چاه‌های کشور با نیروی محرکه موتورهای درون سوز (دیزل) به کار مشغولند. امر سوخت‌رسانی به این مناطق دور دست توسط دولت کار مشکل و پر هزینه‌ای می‌باشد به علاوه کشاورزان برای خرید و نصب و نگهداری موتور دیزل هزینه سنگین را به عهده دارند که از اقلام عمده هزینه‌های تولید می‌باشد .

الکتروموتورها در مقایسه با موتورهای دیزل دارای راندمان بالاتر، سرمایه‌گذاری اولیه کمتر و همچنین هزینه نگهداری نازل‌تری هستند. لذا کشاورزان با اصلاح روش‌های آبیاری ثقلی به تحت فشار، مشتاق برقی کردن چاه‌ها نیز هستند. متأسفانه هزینه انشعاب و تعرفه‌های کنونی برق برای کشاورزان سنگین است و گاهی علیرغم اشتیاق زیاد به اجرای روش‌های آبیاری تحت فشار، به دلیل هزینه‌های سنگین فوق، از اجرای آبیاری تحت فشار منصرف می‌شوند. در بسیاری از موارد پس از بازدید از مزرعه و تهیه طرح و آمادگی بانک عامل جهت عقد قرارداد و اعطای وام، به دلیل فوق کشاورز از برقی کردن چاه انصراف داده و لذا زحمات کارشناسان طراحی و اجرای طرح آبیاری تحت فشار نیز به هدر می‌رود. هزینه‌های مربوط به برق عبارتند از:

حق انشعاب، هزینه خرید پایه برق، سیم مسی، مقره که برای هر متر بین ٥ تا ٦ هزار تومان برآورده شده است، هزینه خرید کابل، تابلو، کنتور ـ هزینه اتصال برق تا کنتور و تابلو فیوز ـ هزینه خرید ترانسفورماتور.

چنانچه کشاورزی برای مزرعه ۳۰ هکتاری و چاه و پمپاژ ثانویه آن درخواست برق نماید برای انشعاب ۲۰۰ کیلو وات و انتقال برق بیش از ۱۲ میلیون تومان می‌بایست نقداً پرداخت نماید. برای اجرای آبیاری تحت فشار نیز حدود ۳۰ میلیون تومان هزینه برآورد می‌شود (جمعاً ٤۲ میلیون تومان). مشاهده می‌شود کشاورز هنگام روبرو شدن با این هزینه سنگین از برقی کردن ایستگاه پمپاژ و اجرای آبیاری تحت فشار صرف نظر نموده و با همان موتور پمپ به آبیاری ثقلی ادامه می‌دهد.

طبق آمار مسئولین وزارت نیرو، در پنج ساله گذشته ۳۰۰۰ چاه کشاورزی با سرمایه ۱۰۰ میلیارد تومان برقی شده است. این آمار در مقایسه با رقم کل چاه‌های بدون برق کشور ناچیز است.

مطابق نامه مورخ ۷۹/۲/۲۷ دفتر وزارت نیرو، حق انشعاب متقاضیان برق تولیدات کشاورزی در سال ۱۳۷۹ با ۱۰ درصد افزایش نسبت به سال ۱۳۷۸ به شرح زیر دریافت می‌گردید:

۱ـ انشعاب‌های فشار متوسط به ازای هر کیلو وات ۲۰۷۰۰ تومان
۲ـ انشعاب‌های فشار ضعیف به ازای هر کیلو وات ۱۷۱۰۰ تومان

در تفاهم‌نامه اخیر سال ۱۳۸۱ بین سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ـ وزیر نیرو ـ وزیر جهاد کشاورزی قید شده که با توجه به توجیه اقتصادی طرح‌های آبیاری تحت فشار، هزینه‌های حق انشعاب و اشتراک، ایجاد پست، خطوط انتقال برق، نصب برای روش‌های آبیاری تحت فشار از محل تسهیلات بانکی (تبصره ۳ یا ماده ۱۰٦ قانون بودجه برنامه سوم) به صورت اقساطی قابل پرداخت خواهد بود و میزان بخشودگی از سال ۱۳۸۰ به میزان ۳۰ درصد و هر سال ٥ درصد از میزان بخشودگی کاسته می‌شود. امید است آئین‌نامه اجرائی این تفاهم‌نامه به برق منطقه‌ای سراسر کشور ابلاغ شده باشد و کشاورزان از این یارانه بهره‌مند شوند. پیش‌بینی حق انشعاب سال ۱۳۷۹ با ده درصد افزایش سالیانه در سال ۱۳۸۲ عبارت خواهد بود از:

۱- انشعاب‌های فشار متوسط به ازای هر کیلووات ۳۰۳۰۰ تومان
۲- انشعاب‌های فشار ضعیف به ازای هر کیلووات ۲۲۷٦۰ تومان

در این تفاهم‌نامه همچنین قید شده برق مصرفی بر مبنای استعلام از معاونت بازرگانی و بررسی اقتصادی شرکت توانیر (که هر ساله اعلام می‌شود) علاوه بر هزینه‌های حق انشعاب و اشتراک، بهای برق مصرفی براساس تعرفه‌های برق و شرایط عمومی اعلام می‌گردد.

یکی از مشکلاتی که ناشی از تلقی کارشناسان برق گردیده آن است که در بعضی مناطق، برق مصرفی چاه را براساس تعرفه کشاورزی و بهای برق مصرفی پمپاژ ثانویه را صنعتی یا تجاری محسوب می‌نمایند. همانگونه که قبلاً توضیح داده شد، پمپاژ ثانویه همان دبی چاه را با فشار بیشتر (مورد نیاز آبیاری تحت فشار) به سیستم منتقل می‌نماید و به معنی پمپاژ با دبی بیش از چاه نیست. امید است مسئولین برق منطقه‌ای در این مورد نیز کشاورزان را یاری نمایند و برق مصرفی پمپاژ ثانویه را نیز کشاورزی منظور کنند. خوشبختانه این امر در بخشنامه‌های بعدی وزارت نیرو ملحوظ شده است.

پیشنهاد می‌شود حال که پرداخت اقساطی حق اشتراک و انشعاب برق از تسهیلات پیش‌بینی گردیده، دوره باز پرداخت آن هماهنگ با پرداخت اقساط تبصره ۳ اجرای آبیاری تحت فشار باشد. این مدت معمولاً ۸ سال توسط بانک عامل تعیین می‌شود.

در جلسات مشترک معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی و سازمان مدیریت منابع آب وزارت نیرو در سال ۱۳۸۰ پیشنهاد گردید که لیست چاه‌های فعال کشاورزی که بیش از ۳۰۰ هزار حلقه می‌باشند توسط سازمان‌های آب منطقه‌ای تهیه و با همکاری دو وزارتخانه فوق، نسبت به اولویت‌بندی و برقی کردن آنان با ایجاد تسهیلات و خدمات فنی در اسرع وقت اقدام شود. در قانون به وزارت نیرو اجازه داده شده که هزینه اتصال برق به کشاورزان با تسهیلات بانکی و سود ۱۷ درصد منظور شود. در سال ۱۳۸۱ بهای برق مصرفی خانگی ۲۵ درصد، برق صنعتی ۱۰ درصد افزایش یافت. پیشنهاد می‌شود به منظور حمایت از تولیدکنندگان محصولات کشاورزی، افزایش بهای برق مصرفی آنان از ۵ درصد در سال فراتر نرود. در جدول شماره ۲۰ تعداد چاه‌های عمیق و نیمه عمیق و برداشت آب (میلیارد متر مکعب در سال) نشان داده شده است. ملاحظه می‌گردد که بیش از ۳۷۸۰۰۰ چاه عمیق و نیمه عمیق شناخته وجود دارد که اکثریت آنها فاقد نیروی برق می‌باشند.

جدول شماره ۱۹

چاه عمیق	۱۰۲۰۳۲	حلقه	۲۹ میلیارد متر مکعب
چاه نیمه عمیق	۲۷۶۲۳۰	حلقه	۱۳میلیاردمتر مکعب
قنات	۳۱۲۶۷	رشته	۱۰ میلیارد متر مکعب
چشمه	۴۶۳۴۷	دهنه	۱۹ میلیاردمتر مکعب
مجموع چاه‌های عمیق و نیمه عمیق	۳۷۸۲۶۲	حلقه	۴۲ میلیاد متر مکعب

منبع: سازمان مدیریت منابع آب ایران (مصارف آب‌های زیرزمینی ـ کشاورزی، شرب، صنعت، بهداشت)

تعداد بیشمار چاه‌های فاقد برق در امر کشاورزی ایجاب می‌نماید که برای تأمین اعتبارات مالی مورد نیاز و همچنین خرید لوازم و تجهیزات انشعاب و برقی کردن چاه‌ها اقدام گسترده به عمل آید.

۸ـ حقابه و آب‌بهاء

برطبق آمار، زمانی که جمعیت ایران ۳۰ میلیون نفر بود همین میزان آب تجدیدپذیر موجود برای ٦۹ میلیون نفر فعلی را داشتیم. این جمعیت در ۲۰ سال آینده به ۱۰۰ میلیون نفر بالغ خواهد شد، لذا کمبود آب در ایران وجود داشته و سال به سال حادتر می‌شود. پیش‌بینی می‌شود جمعیت کشور در سال ۲۰۵۰ به سه برابر آب تجدیدپذیر نیاز دارد که تأمین آن غیر ممکن خواهد بود.

در کشورهای مترقی قبل از خرید اراضی زراعی و نقل و انتقال، از سازمان آب مربوطه، مجوز کفایت آب برای زراعت، دامپروری، پرورش ماهی،... را می‌بایست دریافت نمود. میزان آب قابل دسترسی با سطح و آب مورد نیاز الگوی کشت مطابقت داده می‌شود. در کشور ما مشاهده می‌شود که کشاورزان با تقبل هزینه‌های زیاد و تهیه زمین و کشت، احساس کمبود آب می‌نماید و دنبال چاره، به سازمان‌ها و ادارات مربوطه مراجعه می‌نمایند. سطح مزارع دیم در ایران بیش از سطح آبی می‌باشد و کشاورزان در کوهپایه و اراضی که میزان بارندگی در فصل رشد آن گیاه کمتر از ٤۰۰ میلی‌متر می‌باشد اقدام به کشت دیم می‌نمایند. گاهی عملکرد به قدری ناچیز است که تنها برای چرای دام از آن استفاده می‌شود. این مثال‌ها نشان می‌دهند که در مورد

کشت دیم و آبی می‌بایست قبل از هر چیز آب مطمئن را فراهم نمود و سپس اقدام به کشت نمود. مصرف‌کنندگان آب کشاورزی به چند صورت آب دریافت می‌کنند و آب‌بهاء به انحاء مختلف پرداخت می‌شود:

۱- دارندگان چاه آب
۲- آب‌بران تحت پوشش شبکه‌های آبیاری منظم
۳- آب‌بران چشمه و قنات
٤- آب‌بران انهار سنتی که از طریق شق نهر از رودخانه یا منابع سطحی دیگر آب دریافت می‌کنند.
٥- آب‌بران تحت پوشش شبکه‌های آبیاری سنتی که کانال انتقال آب و انشعابات آن تا قطعه کشاورزی توسط خود استفاده کنندگان از آب، حفاری و احداث شده است.
٦- آب‌برانی که از یک ایستگاه پمپاژ نصب شده در کنار رودخانه، دریاچه، استخر ذخیره، تالاب‌ها به صورت انفرادی یا مشترکاً آب دریافت می‌کنند.

ردیف ۱ و ۲ موارد استفاده‌ای هستند که بیشتر از بقیه قابل کنترل و اندازه‌گیری می‌باشند زیرا چاه را می‌توان به کنتور حجمی و شبکه آبیاری را به ادوات اندازه‌گیری و تحویل حجمی آب مجهز نمود.

در بعضی شبکه‌های آبیاری منظم، نظیر دشت مغان که انهار فرعی به اشل و تحویل حجمی مجهز نیستند ۳ درصد ارزش محصول تولیدی به آب‌بهاء اختصاص می‌یابد. امور آب منطقه‌ای متوسط عملکرد محصول و معدل آب مصرفی هر گیاه در هکتار را تخمین می‌زند و با توجه به سطح مزرعه در هنگام عقد قرارداد، نسبت به دریافت آب‌بهاء اقدام می‌نماید. این روش معقول و منطقی نمی‌باشد زیرا کشاورزی که آب بیرویه و بیش از حجم تخمینی مصرف می‌نماید با کشاورزی که ضمن کشاورزی پایدار، متوسط آب تعیین شده را مصرف می‌نمایند هر دو به یک اندازه آب‌بهاء می‌پردازند. در این شرایط بهتر است برای آب مصرفی بالاتر از حد متوسط نرخ تصاعدی در نظر گرفته شود تا مصرف‌کنندگان بهینه آب کشاورزی، تشویق و حمایت شوند.

در انهار سنتی، استفاده‌کنندگان از منابع آب تابع عرف منطقه می‌باشند که اعمال روش تحویل حجمی در آنها بسیار مشکل می‌باشد. ابتداء می‌بایست در اراضی کوچک و پراکنده که دارای انهار خاکی و طولانی و مارپیچ هستند، مسیر انهار کوتاهتر شده و پوشش انهار انجام شود. استفاده از لوله و هیدروفلوم می‌تواند راندمان انتقال آب و کنترل توزیع را به حداکثر ممکن برساند.

در مناطقی که با سرمایه‌گذاری سنگین نظیر احداث سد، بند، ایستگاه پمپاژ، شبکه آبیاری، آب به کشاورزان منفرد یا تشکل‌ها نظیر تعاونی‌های تولید ـ کشت و صنعت‌ها ـ شرکت‌های سهامی زراعی تحویل می‌شود، پس از محاسبه هزینه‌ها و تخمین بهای هر متر مکعب آب، درصدی نیز جهت بهره‌برداری و نگهداری تأسیسات محاسبه و به آن اضافه شود و آب با همان قیمت پایه تحویل شود. دولت می‌تواند بهره‌برداری و نگهداری از شبکه را به شرکت‌های بهره‌بردار خصوصی واگذار نماید که اعضاء آن، کشاورزان و مصرف‌کنندگان آب در همان شبکه خواهند بود. بدیهی است نگهداری از تجهیزات سد، بند و ایستگاه پمپاژ برعهده دولت بوده و پس از تحویل آب در ابتدای کانال اصلی، کلیه امور توزیع آب و بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات به شرکت‌های بهره‌بردار واگذار گردد. اجرای طرح‌های الگوئی آبیاری تحت فشار در مناطقی که تاکنون انجام نشده است بسیار مفید بوده و می‌تواند کشاورزان را به اصلاح و بهبود انتقال آب و تغییر روش آبیاری تشویق نماید. اختصاص آب به گیاهان با نیاز آبی کمتر که دارای قابلیت تولید محصول بالائی باشند می‌تواند در استفاده بهینه از منابع محدود آب در هر منطقه مؤثر باشد.

یکی از عوامل بازدارنده در توسعه منابع آب و انتقال و مصرف صحیح آن، محدودیت منابع مالی می‌باشد. در قانون بودجه، بانک‌ها موظف‌اند که ۲۵ درصد تسهیلات خود را به فعالیت‌های عمرانی اختصاص دهند. طبق آمار تنها ۵ تا ٦ درصد این امر محقق شده است. این امر به موازات کاهش اعتبارات بخش کشاورزی در بودجه کل کشور، دستیابی به اهداف تعیین شده در برنامه سوم را کُند می‌نماید. لذا می‌بایست در اختصاص منابع مالی مؤثر در توسعه منابع آب و توزیع و کاربرد آن تجدید نظر شود.

معاون وزیر نیرو در امور آب اظهار داشته است که در تبصره ۱ ماده ۱۰۶ قانون برنامه سوم تدوین برنامه مشترکی برای افزایش کارآئی اقتصادی آب با همکاری وزارت جهاد کشاورزی و دیگر دستگاه‌های مسئول پیش‌بینی شده است که از طریق بازبینی الگوی کشت، انطباق آن با ظرفیت آبی هر منطقه میسر می‌شود. آئین‌نامه این تبصره به تصویب هیئت دولت رسیده است ولی راه‌کارهای اجرائی برای عملی کردن آن تدوین نشده است.

برای تعیین حقابه منطقی‌ترین راه، محاسبه آب مورد نیاز الگوی کشت در هر منطقه و تأمین و تحویل حجمی آب مطابق با برنامه آبیاری می‌باشد این میزان آب با توجه به روش‌های مختلف آبیاری نیز متفاوت می‌باشد. روش‌های آبیاری تحت فشار دارای بالاترین سطح بهره‌وری آب (کیلوگرم محصول تولیدی به ازای مصرف یک متر مکعب آب) می‌باشد. علاوه بر آن می‌توان در تمام روش‌های آبیاری، تدبیر کم آبیاری (DEFICIT IRRIGATION) را نیز به کار برد به طور مثال در تحقیقات مشخص شده که چنانچه ۸۰ درصد رژیم آبی در گندم اعمال شود می‌توان با حفظ تولید محصول، به کشاورزی مقرون به صرفه ادامه داد. این امر مهم می‌تواند برای مهندسین مشاور و طراحان در برآورد آب مورد نیاز و ظرفیت شبکه‌های آبیاری و ایستگاه‌های پمپاژ مورد استفاده قرار گیرد.

آب‌بهاء نیز براساس هزینه فعالیت‌ها و همچنین حفظ ارزش حیاتی آب در هر منطقه می‌تواند تعیین شود. هم‌اکنون در ایران نرخ ثابت آب‌بهاء در سراسر کشور وجود ندارد. این امر طبیعی است ولی در هر ناحیه می تواند با نظرات کارشناسی تعیین و اعمال شود.

در آبیاری تحت فشار به دلیل لزوم نصب پمپ می‌توان حجم آب مصرفی و بالطبع آب‌بهاء را تعیین نمود تجهیز چاه‌ها و ایستگاه‌های پمپاژ به کنتور حجمی به تعیین حجم آب مصرفی کمک می‌نماید. هم‌اکنون سازمان‌های آب منطقه‌ای با دریافت حق‌النظاره، آب بهاء را دریافت می‌نمایند که می‌بایست با محاسبه حجم آب مصرفی روال علمی و واقعی اعمال شود.

۹ـ روند موجود و عوامل مؤثر در اجرای روش‌های آبیاری تحت فشار

در شرایط موجود، سیستم دولتی و سیستم بانکی دو عامل مهم در اجرای این طرح می‌باشند. بخش خصوصی گرچه انجام‌دهنده اصلی می‌باشد ولی عامل کندکننده در اجرای طرح نیست. تجربه نشان داده است که پس از اعطای وام، شرکت مجری بلافاصله اقدام به خرید لوازم، حفر ترانشه، احداث سکوی ایستگاه پمپاژ (یا کنترل مرکزی) نصب خطوط لوله اصلی و فرعی و تجهیزات مربوطه و بالاخره سیستم بارانی یا قطره‌ای نموده است.

در حال حاضر برای اجرای یک طرح آبیاری تحت فشار مراحل زیر انجام می‌شود:

۱- مراجعه متقاضی به نزدیکترین مرکز خدمات یا مدیریت کشاورزی شهرستان مربوطه
۲- کسب اطلاعات و بازدید از زمین متقاضی توسط کارشناس مدیریت کشاورزی
۳- معرفی متقاضی به یک شرکت طراح (مورد تأیید اداره کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار)
٤- تهیه طرح توسط شرکت طراح
٥- ارائه طرح تهیه شده به مرکز خدمات یا مدیریت شهرستان
٦- ارسال طرح به مدیریت آب و خاک در مرکز استان
۷- بررسی و یا اصلاح طرح توسط کارشناس مدیریت آب و خاک
۸- مطرح نمودن طرح متقاضی در جلسات کمیته فنی آبیاری تحت فشار استان
۹- تصویب طرح در کمیتهٔ فنی و یا برگرداندن طرح به طراح جهت اصلاح آن
۱۰- در صورت تصویب در کمیتهٔ فنی، ارسال طرح به بانک عامل استان
۱۱- بررسی طرح توسط بانک عامل (غیر از بانک کشاورزی، بانک‌های دیگر معمولاً فاقد کارشناس مجرب هستند)
۱۲- دعوت کشاورز برای عقد قرارداد
۱۳- تهیه وثیقه و مدارک مورد نیاز بانک و ارائه آن توسط کشاورز
۱٤- تصویب وام در صورت تکمیل بودن مدارک (گاهی مدارک خواسته شده به سلیقه بانک عامل متغیر می‌باشد)

۱۵- عقد قرارداد کشاورز با بانک و افتتاح حساب مشارکت
۱۶- پرداخت از حساب مشارکت به مجری طرح با امضای متقاضی
۱۷- خرید لوازم و حمل به محل اجرا و ارائه پیش فاکتور توسط مجری به متقاضی یا بانک عامل
۱۸- اجرای طرح با نظارت کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی و یا مدیریت آب و خاک استان
۱۹- تست و راه‌اندازی و تحویل و تحول موقت طرح در حضور کشاورز ـ نماینده مجری ـ نماینده سازمان جهاد کشاورزی و نماینده بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی (چنانچه دستگاه از بنگاه توسعه خریداری شده باشد) ـ نماینده بانک عامل

در هر مورد ممکن است طرح چندین بار رد و بدل شود و هر یک مدت زمانی را سپری نماید.

برای اصلاح روند موجود با توجه به تجربهٔ سالیان گذشته و سپردن کار به بخش خصوصی موارد زیر پیشنهاد می‌گردد. در هر استان ابتدا گروه شرکت‌های طراح و مجری تأسیس شود. تمام شرکت‌ها صرفنظر از سابقهٔ کار و تعداد پرسنل متخصص و پروژه‌های انجام یافته در آن عضویت داشته باشند. در حال حاضر مدیریت آب و خاک شرکت طراح و مجری را انتخاب می‌نماید ولی در طرح پیشنهادی کار به گروه ارجاع می‌شود که تمام اعضاء آن در لیست مورد تأیید ادارهٔ کل توسعه روش‌های آبیاری بوده و شرایط لازم را برای فعالیت کسب نموده‌اند. این لیست به بانک‌های عامل و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی نیز اعلام گردیده‌اند.

مدیریت‌های شهرستان و مدیریت آب و خاک تنها با گروه مکاتبه می‌نمایند نه شرکت‌های منفرد و درخواست طراحی و اجرا به گروه ارسال می‌گردد و گروه خود مسئولیت ارجاع کار به تک‌تک اعضاء را تقبل می‌نماید. طبیعی است سیستم بانکی، ادارهٔ صنایع استان، سازمان‌های آب و برق منطقه‌ای و نمایندهٔ شرکت‌های بزرگ نظیر پمپ‌سازی ـ لوله‌سازی و غیره لیست قیمت‌ها و تنوع تولیدات و بخشنامه‌های خود را به گروه اعلام می‌نمایند. دعاوی کشاورزان در هیئت مدیره گروه مطرح و

چنانچه نیاز به اصلاح طرح یا تعویض آن و نکات فنی و مالی باشد از طریق مدیریت گروه حل و فصل خواهد شد. گروه خود در رفع اشکالات حقوقی و مالی حکمیت می‌نماید و در صورت ارائه شکایت به مراجع قضائی به نمایندگی آن شرکت، پیگیری خواهد نمود. از طرف دیگر گروه در جلسات سازمان جهاد کشاورزی سخنگو و حامی خواسته‌های به حق گروه بوده و می‌تواند نظرات، پیشنهادات و انتقادات خود را در اجرای صحیح و سریع کارها ارائه نماید. با این توضیحات روند پیشنهادی اجرای طرح به شرح زیر خواهد بود:

۱- مراجعه کشاورز به نزدیکترین مرکز خدمات یا مدیریت کشاورزی
۲- بازدید از محل، راهنمائی کشاورز و معرفی کتبی او به گروه شرکت‌های آبیاری تحت فشار
۳- انتخاب یک شرکت با تجربه توسط گروه و تهیهٔ اطلاعات پایه و نقشه توسط آن شرکت طراح
٤- تهیه طرح و ارائه آن به گروه و یک کپی از طرح به مدیریت آب و خاک جهت اطلاع و ثبت در آمار فعالیت‌ها
٥- بررسی طرح در کمیتهٔ فنی گروه و سپس تصویب آن
٦- ارائه طرح توسط طراح به همراه کشاورز متقاضی به بانک (در اینجا حضور طراح برای توضیح مشخصات طرح و پاسخ به سؤالات بانک بسیار مؤثر می‌باشد). در واقع شرکت طراح معرف کشاورز به بانک خواهد بود.
۷- تهیه مدارک مورد نیاز بانک و عقد قرارداد با بانک
۸- پرداخت وجه جهت خرید لوازم به طراح و ارائه پیش فاکتور توسط شرکت طراح به بانک و کشاورز
۹- خرید لوازم و حمل و نصب در محل توسط شرکت طراح و مجری
۱۰- تست و راه‌اندازی طرح و تحویل و تحول در حضور کشاورز ـ نماینده بانک ـ نماینده مدیریت آب و خاک یا مدیریت کشاورزی شهرستان.

لازم به توضیح است که مرز جغرافیائی برای فعالیت یک گروه وجود ندارد و می‌تواند در صورت توان بالا، استان‌های مجاور یا دیگر استان‌ها را سرویس دهد.

شرکت‌های عضو هر گروه می‌توانند مستقلاً نمایندگی کارخانجات و تولیدکنندگان عمده کشور داشته و ابزار و تجهیزات آنان را با قیمت ثابت و سود عادلانه در منطقه فعالیت خود توزیع و یا نصب نمایند.

ملاحظه می‌گردد با اجرای روش فوق ضمن قوت بخشیدن به بخش خصوصی، دوایر دولتی همچنان برنامه‌ریزی و هدایت توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار را به عهده داشته و در جریان تعداد و چگونگی طرح‌ها نیز قرار می‌گیرند.

در جدول شماره ۲۰ روند متغیرهای عمده مؤثر بر توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار بطور خلاصه تهیه شده‌اند که منابع انسانی ـ آب ـ سطح زیرپوشش ـ تولیدکنندگان ـ سرمایه‌گذاری ـ آموزش و ترویج و نهایتاً میزان آب صرفه‌جوئی شده را شامل می‌شود.

جدول شماره ۲۰: متغیرهای عمده مؤثر بر توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار

ردیف	شرح	واحد	سال ۱۳٦۸	سال ۱۳۷۹	ملاحظات
۱	جمعیت کشور	میلیون نفر	۵۳/۲	۶۴	ـ
۲	حجم کل تولیدات کشاورزی	هزار تن	۳۵۸۷۹	۵۶۹۹۹	ارقام مربوط به سال زراعی۶۸ـ۶۷ و۷۹ـ۷۸
۳	حجم کل منابع آب تجدیدشونده کشور براساس میانگین ۳۰ ساله	میلیارد مترمکعب	۱۳۵	۱۳۵	
۴	حجم کل برداشت آب	میلیارد مترمکعب	۷۴/۵	۸۷	
۵	حجم کل آب مصرفی بخش کشاورزی	میلیارد مترمکعب	۶۸	۸۲	
۶	اراضی آبی کشور	میلیون هکتار	۵/۷	۷/۶۳	

ادامه جدول شماره ۲۰: متغییرهای عمده موثر بر توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار

ردیف	شرح	واحد	سال ۱۳۶۸	سال ۱۳۷۹	ملاحظات
۷	متوسطراندمان آبیاری کل کشور	درصد	۳۱/۵	۳۷/۵	ارقام ابتدای برنامه پنج ساله اول ۱۳۶۸ و انتهای برنامه پنج ساله دوم ۱۳۷۸
۸	سطح تحت پوشش روش‌های آبیاری تحت فشار	هکتار	۵۰۰۰۰	۳۵۲۰۱۲	ابتدای سال ۱۳۶۸ و پایان سال ۱۳۷۹
۹	سطح تحت پوشش روش‌های آبیاری تحت فشار به کل اراضی آبی کشور	درصد	۰/۸۷	۴/۶	ابتدای سال ۱۳۶۸ و پایان سال ۱۳۷۹
۱۰	شاغلین بخش خصوصی در نوسعه روش‌های آبیاری تحت فشار	نفر	۱۰۰	۳۱۰۰	
۱۱	تعداد کارخانجات تولیدی لوازم و تجهیزات آبیاری تحت فشار	واحد	۱۰	۱۶۵	
۱۲	تعداد شرکت‌های طراح و مجری روش‌های آبیاری تحت فشار	واحد	۱۰	۲۴۰	
۱۳	پتانسیل تولید لوازم و تجهیزات آبیاری تحت‌فشار تولیدکنندگان داخلی	هکتار	۷۰۰۰	۲۰۰۰۰۰	
۱۴	پتانسیل طراحی روش‌های آبیاری تحت فشار	هکتار	۸۰۰۰	۲۵۰۰۰۰	
۱۵	پتانسیل اجرای روشهای آبیاری تحت فشار	هکتار	۵۰۰۰	۱۲۰۰۰۰	
۱۶	سرمایه‌گذاری سالانه دولتی در توسعه طرح روش‌های آبیاری تحت فشار جهت خدمات و پشتیبانی طرح	میلیون ریال	۱۲۲۷/۵	۲۹۶۹۶	ارقام مربوط به سالهای ۱۳۶۹ و ۱۳۷۹
۱۷	تعداد نیروی انسانی (کارشناس و تکنیسین) آموزش دیده	نفر	ــ	۳۲۰۰	
۱۸	سطح پروژه‌های الگوئی انجام شده به منظور آشنائی بهره‌برداران	هکتار	ــ	۱۴۰۰۰	
۱۹	سرانه آب قابل استحصال	مترمکعب	۲۶۰۰	۲۱۰۰	
۲۰	آموزش وترویج بهره‌برداران در سطح کشور	نفر		۸۰۰۰۰	
۲۱	میزان آب صرفه‌جوئی شده	میلیون مترمکعب	۲۹۰	۲۰۴۱/۷	
۲۲	تحقیقات انجام شده در مورد روش‌های آبیاری تحت فشار	مورد	ــ	۳۷	

۱۰ـ راهکارها و پیشنهادها

پیش‌بینی می‌گردد که جمعیت ایران در سال ۱٤۰۰ هجری شمسی به حدود ۱۰۰ میلیون نفر بالغ گردد و حجم تولیدات کشاورزی کنونی که حدود ٦٥ میلیون تن در سال می‌باشد به ۸٤ میلیون تن برسد. این در حالی است که حجم آب قابل استحصال تنها قادر به ۲۰ درصد افزایش می‌باشد لذا علاوه بر تغییر روش آبیاری سنتی به روش‌های نوین آبیاری و اعمال کم آبیاری می‌بایست سایر خدمات مهندسی و فنی نیز متحول و پویاتر شود نظیر:

برنامه‌های آبخیزداری و کنترل سیلاب و کمک به تغذیه آب‌های زیرزمینی، افزایش حجم آب ذخیره شده در پشت سدها، احداث آب‌بندان‌ها و استخرهای ذخیره به منظور جمع‌آوری آب در فصل غیرآبیاری و کاربرد آن در فصل رشد گیاهان، تجهیز و نوسازی ایستگاه‌های پمپاژ، احیای قنوات، بازسازی چشمه‌ها، پوشش انهار، تکمیل شبکه‌های آبیاری به خصوص انهار فرعی و تجهیز آنان به سازه‌های اندازه‌گیری حجمی آب، انتقال آب حتی‌الامکان از طریق لوله، استفاده از هیدروفلوم برای انتقال آب و کاربرد آن به عنوان نهر درجه ٤، استفاده از گیاهانی که با مصرف کمتر آب، تولید اقتصادی داشته و نیاز جامعه را برآورده می‌نمایند مورد توجه قرار گرفته است. گیاهان دیگری نیز می‌باشند که با استفاده از آب‌های شور می‌توانند تولید مورد انتظار و سودمند داشته باشند لذا در هر ناحیه پس از تجزیه نمونه آب و خاک و مطالعه گیاهان مناسب آن منطقه می‌توان نوع گیاه و سطح اختصاص یافته به آن و روش آبیاری را تعیین نمود.

مطالعات راندمان مصرف آب توسط مؤسسه تحقیقات خاک و آب و تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی نشان داده است که با تغییر روش آبیاری سنتی به روش‌های آبیاری تحت فشار راندمان آبیاری ارتقاء یافته بطور متوسط ۳۰۰۰ تا ٦۰۰۰ متر مکعب در هکتار آب صرفه‌جوئی شده است به عبارت دیگر با اجرای ۳٥۰ هزار هکتار آبیاری تحت فشار حدود ۲/۱ میلیارد متر مکعب آب کمتر مصرف شده است که به معنی احداث ده سد با ذخیره ۲۱۰ میلیون مترمکعب آب می‌باشد. جالب توجه آنست که اجرای این طرح‌ها با سرمایه‌گذاری کشاورزان صورت گرفته و در مقایسه با سایر

خدمات فنی که اعتبارات آن از طریق دولت تأمین و هزینه می‌شود بسیار با صرفه و برای اجتماع سودمند می‌باشد.

با توجه به نیاز جمعیت رو به رشد کشور به مواد غذائی و تأمین مواد اولیه مورد نیاز صنایع و اینکه بخش کشاورزی با سرمایه‌گذاری کمتر در مقایسه با صنایع می‌تواند سهم بیشتری در تولید ناخالص ملی و اشتغال داشته باشد لازم است در نوسازی و تغییر روش‌های آبیاری با بازده کم به سیستم‌های کارآمد نظیر آبیاری تحت فشار اقدامات زیر انجام شود.

۱- وزارتخانه‌ها، مؤسسات و ادارات دولتی و سیستم بانکی و مراکز قانون‌گذاری مطابق با آنچه در ابتدای برنامه دوم عمرانی کشور پیش‌بینی و معین شده است دست به دست یکدیگر داده و علاوه بر انجام شرح وظایف خود، هماهنگی با دیگر ارگان‌ها و ادارات را بعمل آورده و در کوتاه‌ترین مسیر موجبات اجرای این روش‌ها را فراهم آورند.

۲- بررسی کارشناسی و مشاهدات عینی توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار در کشورهای موفق و پیشرو نشان می‌دهد که بخش خصوصی عامل اصلی توسعه این سیستم‌ها هستند و در آن کشورها، دولت کمترین سهم را دارد. وظیفه دولت به برنامه‌ریزی، تعیین اولویت‌ها و چگونگی صحیح انجام کار ختم می‌شود و ارگان‌های دولتی در تولید لوازم ـ خرید و فروش و جابجائی و انبارداری، توزیع لوازم و مواد اولیه و احتمالاً اجرای کار دخالت نمی‌نمایند.

متأسفانه در ایران دخالت بخش دولتی سال به سال بیشتر شده و بخش خصوصی منتظر تصمیمات و بخشنامه‌های گوناگون باقی می‌ماند و فرصت مناسب انجام کار از دست می‌رود. در فصل ۹ راجع به روند فعلی و روند مناسب صحبت شده و هدف محول نمودن کار به کنندهٔ اصلی یعنی شرکت‌های تولیدکننده ـ طراح ـ مجری ـ خدمات‌رسانی پس از نصب و در کنار آن آموزش هر وسیله نصب شده توسط سازنده و مجری آن دستگاه بیان شده است.

۳- سطوح پیش‌بینی شده برای هر سال می‌بایست واقع‌بینانه و مترادف با استقبال کشاورزان و امکانات کشور باشد. نظرخواهی از متخصصان این رشته در برنامه‌ریزی بسیار مؤثر می‌باشد.

٤- آمار و اطلاعات کافی و صحیح به برنامه‌ریزان و مدیران و حتی بخش خصوصی کمک می‌نماید تا برنامهٔ توسعه پایدار کشاورزی و تجهیز مزارع به سیستم‌های آبیاری تحت فشار را با کمترین اشتباه تهیه نمایند. بطور مثال تعداد چاه‌ها، دبی چاه‌ها، تعداد چاه‌های برقی و آمار طولانی مدت کیفیت آب‌های زیرزمینی، نوسانات آب تحت‌الارضی بطور کامل در دسترس نیست. سال‌هاست که پس از کسر آب مصرفی شرب و بهداشت و صنعت بقیهٔ آب را به حساب بخش کشاورزی محسوب می‌نمائیم در حالیکه بعضی سدها هنوز به شبکه کانال اصلی و یا انهار فرعی و توزیع آب به مزارع مجهز نیستند لذا منظور نمودن آب ذخیره در پشت این سدها به حساب مصرف شده در مزرعه دور از واقعیت است و آب مصرفی در سطح مزارع کمتر از رقم ذکر شده در مجامع رسمی می‌باشد در استفاده از آب‌های زیرزمینی نیز ملاحظه می‌شود که طی پنج سال گذشته به دلیل افت آب زیرزمینی از ظرفیت آبدهی ایستگاه‌های پمپاژ کاسته شده و یا اراضی حاشیه شهرها به مناطق مسکونی تبدیل گردیده ولی آب آنها به حساب کشاورزی منظور می‌شود. در مورد آب‌های سطحی نیز اطلاعات کامل و طولانی مدت مورد نیاز می‌باشد.

٥- تنوع ساخت قطعات و سیستم‌ها در چند سال گذشته چشمگیر بوده است و این در حالی است که حمایت‌های لازم در مورد تأمین و توزیع مواد اولیه که در اختیار دولت می‌باشد کامل انجام نشده است. مواد اولیه دیرهنگام و یا کمتر از میزان تعیین شده توزیع شده است. در بعضی موارد تولیدکنندگان طبق قرارداد منعقده، تجهیزات و یا سیستم کامل آبیاری را ساخته و تحویل ادارات دولتی نموده‌اند ولی نتوانسته‌اند بهای کالای ساخته شده را دریافت نمایند و متضرر و یا تعطیل شده‌اند. رسیدگی به سرنوشت این واحدهای تولیدی اهمیت دارد.

٦- تعدد مراکز تصمیم‌گیری نیز مشاهده می‌گردد. بطور مثال یک تولیدکننده با دریافت موافقت اصولی و مجوز ساخت و هماهنگی با ادارات کشاورزی فعالیت را شروع می‌نماید ولی بعد، از نظر تعداد ماشین‌آلات و خط تولید توسط ادارهٔ دیگری به جز وزارت صنایع مورد بازرسی قرار می‌گیرد و یا شرایطی برای ادامه کار و تولید به او تحمیل می‌شود که در ابتدای کار پیش‌بینی نشده و یا ضرورت ندارد. در این مورد نیز می‌بایست اصلاحاتی صورت گیرد.

۷- تفاوت موجود در انگیزه‌های جذب و نگهداری نیروهای فنی و تخصصی در بخش دولتی در مقایسه با بخش خصوصی وجود دارد.

۸- تسهیلات بانکی که قبل از شروع سال می‌بایست اعلام گردد اکثراً در پایان شش ماه اول سال و یا اوایل شش ماه دوم سال اعلام می‌گردد. بعضی استان‌ها به دلیل سرما، بهار و تابستان را برای اجرای سیستم‌ها منظور می‌نمایند و اعلام دیر هنگام اعتبارات بانکی و کارمزد مربوطه ادامهٔ کار را به پایان همان سال و یا سال بعد موکول می‌نماید. در این مدت علاوه بر انتظار طولانی مدت کشاورزان، قیمت‌ها نیز افزایش می‌یابد.

۹- بعضی بانک‌های عامل غیر تخصصی هستند و هنگام اعطای وام، وثیقه‌های سنگین غیر از آنچه که در قانون تبصره پیش‌بینی گردیده طلب می‌نمایند که کشاورزان از عهدهٔ آن بر نمی‌آیند. بانک‌ها می‌بایست هنگام اعطای وام به متقاضیان این روش‌ها، به چشم کاسب و دلال ننگرند بلکه آنان را صرفنظر از زبان و قوم، تولیدکنندگان مواد غذائی به حساب آورند که تک تک افراد جامعه به آن نیاز دارند. کاهش سطح اجرا شده در سال ۱۳۷٦ در مقایسه با سال قبل از آن عمدتاً به دلیل نارسائی سیستم بانکی بوده است که هنوز اثرات آن مشاهده می‌شود.

۱۰- عدم اجرای بخشودگی بهره و کارمزد وام اعطائی ـ همانگونه که قبلاً توضیح داده شد چند سالی است که وجوه پیش‌بینی شده بخشودگی در قانون بودجه به سیستم بانکی واریز نمی‌شود و بانک‌های عامل کارمزد و بهره وام اعطائی را بطور کامل از کشاورزان دریافت می‌نمایند. کشاورزان در سرمایه‌گذاری اولیه

اجرای سیستم‌های آبیاری تحت فشار توان معین و محدودی دارند و همانگونه که توضیح داده شد بعضی دولت‌ها که سهم سرانه آب آنها بیشتر از ایران است به منظور احداث سیستم‌ها و افزایش تولید و بهره‌وری بهتر آب، تا ۸۰ درصد هزینه را به صورت وام کنترل شده و نظارتی به کشاورزان پرداخت می‌نمایند. در بعضی کشورها امور زیربنائی بطور کامل توسط دولت انجام می‌شود و نصب سیستم در سطح مزرعه با وام کم بهره و طولانی مدت که به هر کشاورز یا تشکل‌های بهره‌برداری اعطاء می‌شود انجام می‌گردد. در اینجا پیشنهاد می‌شود ۱۰ درصد ارز که هر ساله صرف ورود محصولات کشاورزی به کشور می‌شود به خرید مواد اولیه و لوازم از تولیدکنندگان داخلی و نصب این سیستم‌ها اختصاص یابد. اعطای جایزه و بهای بیشتر محصول به کشاورزانی که مزرعه خود را به این گونه سیستم‌ها مجهز می‌نماید می‌تواند انگیزه دیگری باشد.

۱۱- کوچک و پراکنده بودن قطعات زراعی مانع مکانیزاسیون و توسعه کشاورزی می‌گردد. گرچه روش‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای در هر زمین با هر شکل می‌تواند اجرا گردد ولی تعدد مالکیت و یا پراکنده بودن قطعات یک زارع می‌تواند هزینه‌ها را افزایش داده و بهره‌برداری را دچار مشکل نماید. بهتر است با وضع قانون حساب شده و واقع‌بینانه از خرد شدن اراضی و یا فروش آنها جلوگیری گردد. به عبارت دیگر تقسیم زمین کشاورزی روی کاغذ بسنده شود ولی در سطح مزرعه، مرز ایجاد نشود تا فعالیت‌های تهیه بستر، کاشت داشت و برداشت بدون وقفه ادامه یابد.

۱۲- عدم تمایل بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی و فعالیت‌های آب و خاک، این امر ابتدا از مسایل اقتصادی و عدم اطمینان از سود معقول و برگشت سرمایه ناشی می‌شود و در ثانی مقررات کنونی که تمام اختیارات تصمیم‌گیری‌ها در عهده دولت می‌باشد. چون بخش خصوصی خود، ریسک سود و زیان را به عهده می‌گیرد لذا مایل است در برنامه‌ریزی‌ها و اتخاذ تصمیمات و اصلاحات نیز دخیل و مؤثر باشد.

۱۳- در پروژه‌های اجرا شده یا در حال اجرا، گاهی بین برنامه‌های تأمین آب و نیازهای کشاورزی هماهنگی مشاهده نمی‌شود. در مزارع کوچک کشاورزان خود با توجه به آب در دسترس اقدام به کشت می‌نمایند و مسئولیت عدم توجه به تأمین آب و نهایتاً خشک شدن مزرعه و کاهش محصول را می‌پذیرند ولی در پروژه‌هائی که به نحوی تأمین آب می‌شوند (مانند احداث سدهای ذخیره یا تنظیمی)، همزمان با طراحی سد، شبکهٔ توزیع و تحویل آب به مزارع نیز می‌بایست پیش‌بینی و اجرا گردد.

۱٤- سطح اجرا شده در برنامه دوم ۳/۵۷ برابر سطح اجرا شده در برنامه اول توسعه بوده است لذا می‌توان اینگونه نتیجه‌گیری نمود که زمینه برای توسعه این سیستم‌ها موجود است ولی بستر مناسب و تصمیم‌گیری‌ها می‌بایست از این استقبال کشاورزان نهایت بهره را ببرد و با رفع مشکلات اداری و قانونی، موجبات توسعه این سیستم‌ها را فراهم آورد.

۱۵- کمبود نیروی انسانی متخصص و ماهر در بخش آب و خاک و بعضی شرکت‌های خصوصی ـ دوره‌های آموزشی برقرار شده تاکنون مؤثر بوده‌اند ولی کافی نیستند. نشریات، رسانه‌های عمومی و دانشگاه‌ها می‌بایست سهم و مسئولیت بیشتری را تقبل نمایند. کشاورزان تشنهٔ راهنمائی و اطلاعات در این زمینه هستند به خصوص برنامه‌های رادیوئی و تلویزیونی با پوشش خوب می‌توانند به اقصی نقاط کشور رسوخ نمایند.

۱٦- فعالیت ترویج خوب بوده ولی کفایت نمی‌نماید. وظیفه ترویج، معرفی و شناساندن این سیستم‌ها به کشاورزان و پس از نصب سیستم، سرکشی و راهنمائی و رفع مشکلات آنها و اطلاع به شرکت‌های خدماتی می‌باشد تا در اسرع وقت نسبت به تعویض یا تعمیر و یا تنظیم دستگاه اقدام نمایند. نشریات ترویجی همراه با تصویر و با زبان ساده بسیار مؤثر می‌باشد.

۱۷- کوتاه نمودن مراحل تهیهٔ طرح ـ تصویب آن توسط بانک عامل و اعطای وام ـ در بعضی موارد این مراحل طولانی شده و افزایش قیمت‌ها و زیان را به همراه دارد. تجربه ثابت نموده پس از تصویب وام، زمان اجرای طرح توسط مجری

طرح (بخش خصوصی) کوتاه می‌باشد ولی مراحل قبل از آن به دلیل بوروکراسی اداری و دفعات رد و بدل نامه‌ها و طرح‌ها به درازا می‌کشد.

۱۸- برقی کردن چاه‌ها، در اسرع وقت و با تسهیلات انجام و حتی‌الامکان هزینه آن در چند مرحله از کشاورز دریافت شود خوشبختانه در این زمینه کمک‌های اعتباری پیش‌بینی گردیده که با روشی ساده و سریع عمل شود.

۱۹- همانگونه که در نامهٔ مورخ ۸۱/۳/٦ وزارت نیرو ذکر گردیده است، مهندسین مشاور و طراحان در پروژه‌های جدید و یا اصلاح پروژه‌های موجود، ملزم به مقدم شمردن آبیاری تحت فشار نسبت به دیگر روش‌های آبیاری می‌باشند جز آنکه به دلایل فنی و یا اقتصادی کاربرد این روش‌ها تأیید نگردند. در اینجا فرهنگ، میزان آشنائی کشاورزان با این روش‌ها، میزان آب، کیفیت آب و نوع سیستم می‌بایست مدنظر قرار گیرد.

۲۰- کیفیت لوازم و تجهیزات می‌بایست مورد تأیید مراکز آزمون و مؤسسه استاندارد بوده و پس از نصب، شرکت مربوطه خدمات پس از نصب را در کوتاه‌ترین زمان انجام دهد. خوشبختانه استانداردهای ساخت و روش‌های آزمون مربوط به این تجهیزات آماده شده که در بند ٦ ـ ۳ به تفضیل ذکر شده است. اخیراً نشریه شمارهٔ ٦۸ کمیتهٔ ملی آبیاری و زهکشی ایران تحت عنوان استاندارد ادوات و تجهیزات آبیاری تحت فشار نیز منتشر شده است.

۲۱- تأسیس شرکت‌های خدمات فنی ـ این شرکت‌ها می‌توانند در زمینه‌های زیر فعالیت نمایند.

ـ سرکشی به مزارع و راهنمائی و تنظیم و یا رفع اشکال سیستمهای نصب‌شده

ـ آموزش کشاورزان و ارائه مجلات ـ کاتالوگ و برقراری کلاس‌های عملی و تئوری

ـ تأمین قطعات و لوازم مورد نیاز کشاورزان برای ایستگاه پمپاژ خط انتقال و سیستم آبیاری تحت فشار

ـ انجام تعمیرات و سرویس‌های دوره‌ای یا موردی

ـ انعقاد قرارداد تعمیر و نگهداری با کشاورز بطور سالیانه تا کشاورز با پرداخت مبلغی، از کارکرد مناسب سیستم در طول سال مطمئن گردد.
ـ تعمیرات و سرویس‌های ایستگاه پمپاژ (مکانیکی ـ الکتریکی)
ـ تهیهٔ برنامهٔ آبیاری ـ تقویم کشاورزی و الگوی کشت مناسب

فارغ‌التحصیلان کشاورزی ازرشته‌های مختلف می‌توانند با تشکیل شرکت‌های خدمات فنی در این زمینه فعالیت نمایند. افراد بومی در این شرکت خدمات فنی با توجه به آشنائی منطقه و ارتباط با کشاورزان و مقامات محلی می‌توانند از رفت و آمد بیهوده کشاورزان کاسته و خدمات مورد نیاز آنان را در محل انجام دهند. (اساسنامه و شرح عملیات سازمانی و خدماتی و مالی آن در سال ۱۳۸۰ توسط نگارنده تهیه و ارائه شد)

۲۲- بعضی لوازم و تجهیزات خاص در کشور تولید نمی‌شود و یا به منظور حفظ کیفیت و منافع کشاورزان می‌بایست فعلاً وارد شود لذا منظور نمودن معافیت‌های گمرکی و حذف سود بازرگانی این قبیل تجهیزات که لیست آنها توسط کارشناسان متخصص تهیه می‌شود بسیار سودمند خواهد بود.

منابع

۱- مطالعات جامع کاربرد و توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار (۵ جلد) ـ انتشارات معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی ۱۳٦۸ تا ۱۳۷۰

۲- گزارشات فنی و صورتجلسات سازمان مدیریت منابع آب ایران

۳- گزارشات سالیانه ـ پنجساله عمرانی و ده ساله توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار توسط اداره کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار

٤- نشریات کمیته ملی آبیاری و زهکشی

۵- بخشنامه‌های مشترک وزارت نیرو ـ وزارت جهاد کشاورزی

٦- آمار ارائه شده توسط FAO ـ تحت عنوان FAOSTAT

۷- مصاحبه وزیرکشاورزی پیشین و رئیس کمیسیون کشاورزی در مجلس شورای اسلامی

۸- گزارش فعالیتهای آموزشی واحد آموزش تخصصی معاونت آب و خاک ـ کرج

۹- قطعنامه‌های پایانی سمینارهای تخصصی آبیاری تحت فشار و آب و خاک

۱۰- نشریه تکنیک‌های آبیاری تحت فشار FAO سال ۲۰۰۰ میلادی آمار منتشره ICID

۱۱- طرح اشتغال‌زائی (شرکت‌های خدمات آبیاری) توسط نگارنده ـ زمستان ۱۳۸۰

۱۲- یادداشت‌ها، جزوات درسی، مشاهدات، تجارب (علمی ـ کاربردی ـ آموزشی) نگارنده

Pressurized Irrigation Systems, Development Trend & Perspective in Iran

By:

IRANIAN NATIONAL COMMITTEE ON IRRIGATION AND DRAINAGE (IRNCID)

ISBN: 964-6668-41-0

Written by:

N. Valizadeh

Edited by:

A. R. Falahrastegar E. Farahani

Pressurized Irrigation Systems, Development Trend & Perspective in Iran

Iranian National Committee on Irrigation and Drainage (IRNCID)

No. 73 - 2003

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

تهران ـ خیابان وحید دستگردی (ظفر) ـ خیابان شهید کارگزار ـ خیابان شهرساز

پلاک ۲۴ ـ طبقه دوم تلفن: ۲۲۵۷۳۴۸ نمابر: ۲۲۷۲۲۸۵

E-mail: irncid@neda.net.ir

Pressurized Irrigation Systems, Development Trend & Perspective in Iran

Iranian National Committee on Irrigation and Drainage (IRNCID)

۶۲۶/۸۰
۷۵۶ و
۲ن

No.73-2004
ISBN:964-6668-41-0
شابک: ۰-۴۱-۶۶۶۸-۹۶۴