

نو سازی شبکه‌های آبیاری سنتی

مهندسین مشاور سوگراه

سامان دهی کشاورزی و تنظیم و ترتیب منابع آب ممکن است در مورد سه گروه از اراضی عملی و اجرا شود :

- اراضی بایر یا زمین‌هائیکه هیچگاه آبیاری نشده و تحت کشت قرار نگرفته اند .
- اراضی دیم ، یا زمین‌هائیکه تحت کشت قرار گرفته اما تاکنون آبیاری نشده‌اند و نیاز آبی آنها بوسیله باران تامین میشود .

- اراضی دایر یا زمین‌هائیکه زیر کشت بوده و آبیاری میشوند و اینکار گاهی از زمانهائی بس دور و بوسیله نسل‌های متوالی عملی گردیده است .

حل مسائلی که در دو مورد اول و دوم بوجود خواهند آمد بطور نسبی آسان است زیرا موضوع عبارت از خلق و ایجاد کاری نو و تازه است . در مورد زمین‌های دسته سوم که موضوع بحث این مقاله است . دشواریهائی که با آنها مواجه میشویم از لحاظ مطالعات و هم از نظر اجرای کار بوضوح دارای اهمیت بیشتری خواهند بود در واقع باید احتیاط و دقت شود تا رسوم و عادات کهنی که زارعین طی قرون متمادی به آنها عمل میکردند بطور ناگهانی در هم ریخته نشود و سامان دهی‌های سنتی موجود از بین نروند . عبارت " نوسازی شبکه‌های آبیاری " مفهومی است که می‌تواند زمینه عملیات گسترده‌ای را فرا گیرد و گاه شامل عملیات تخصصی از قبیل حوزه کار کردن سیستم توزیع آب و یا استفاده از روش‌های تحول یافته آبیاری (آبیاری بارانی - قطره‌ای و غیره) باشد .

در مورد شبکه آبیاری دشت اصفهان موضوع عبارت است از شبکه‌هائی سنتی که بتدریج در طی سالیان گذشته بدون داشتن نقشه‌راهنامه‌ای که از قبل تهیه شده باشد بوجود آمده و در مجموع منظره بسیار پیچیده‌ای بخود گرفته‌اند و بنابراین نه از لحاظ وضع و حالت و نه از لحاظ مفهوم و محتوا جوابگوی احتیاجات کشاورزی مدرن نیستند . منظور و هدف مورد جستجو جانشین ساختن ناگهانی شبکه‌های سنتی با تجهیزات و فنون کاملا جدید نیست بلکه بوجود آوردن نظام هیدرولیکی تازه ایست که بتواند کشاورزی فعلی را با رعایت نسبی ، رسوم و عادات موجود از قیود روش‌های کهنه رها ساخته و در عین حال راه را برای تحول و تغییرات بعدی بسمت نوسازی عمیق تری باز بگذارد .

۱ - علل نوسازی یک شبکه آبیاری

دلایلی که برای نوسازی یک شبکه آبیاری وجود دارد متعدد میباشد . در بیشتر اوقات این دلایل ممکن است در عین حال اقتصادی و اجتماعی و سیاسی باشند بدینمعنی که هدف آنها در آن واحد از دیاد تولید کشاورزی و

بهبود وضع زندگی زارعین و نیز جلوگیری از سقوط کار کشاورزی و عقب افتادن آن از سایر فعالیت‌های حرفه‌ای باشد. در ذیل هر یک از این دلایل را از لحاظ اصولی به تفصیل مورد بررسی قرار می‌دهیم:

۱-۱- بهبود نحوه استفاده از منابع آب

در شبکه‌های سنتی، عموماً استفاده از منابع آبی بصورت مطلوب نیست. دلایل این وضعیت که فقط ناشی از وجود شبکه قدیمی است بشرح زیر می‌باشد.

- تاسیسات آبیگری از رودخانه غالباً "در مقابل طغیان‌های مهم آسیب پذیر بوده و قادر به تنظیم مقدار آب به نسبت احتیاجات آبی زراعت‌ها نیستند. و لذا فقط قسمتی از منابع آب موجود را میتوان مورد استفاده قرار داد. در ابتدای فصل آبیاری و موقعی که رودخانه طغیانی است تلفات آب زیاد و در ماه‌های گرم بعدی که احتیاج آبی گیاهان حداکثر است بعلت پائین بودن سطح آب در رودخانه، زراعت‌ها مواجه با کم آبی میشوند.

- کانال‌های خاکی آبیاری بخصوص در مواردی که طول آنها زیاد و از اراضی نفوذ پذیر عبور میکنند عامل تلفات آب بوده و مقادیر زیادی آب در آنها نفوذ میکند. علاوه بر آبهای نفوذی مقادیر زیادی نیز از راه شکاف ها و ورخنه‌هایی که در اثر کهنه‌گی دیوارهای کانال بوجود آمده اند به این تلفات اضافه میشوند.

- ساختمان‌های توزیع آب که در نقاط مختلف شبکه ساخته شده‌اند با وجودیکه در بعضی مواقع گویای ذکاوت و هوش پدید آورندگانشان می‌باشند بعلت نقص وسائل قادر به پخش متعادل آب نبوده و از این راه مقادیر زیادی آب تلف میشود. نوسازی شبکه بمنظور جلوگیری از تلفات آب موجب استفاده بیشتر از آب موجود و بالا بردن سطح تولید از راه بهبود بازده زراعت‌ها و نیز توسعه و گسترش سطح زراعت آبی خواهد گردید. در مورد گسترش سطح زراعت‌های آبی باید گفت که اینکار نه تنها از راه استفاده صحیح‌تر از آب بلکه از راه وارد ساختن فنون جدید نیز امکان پذیر است بویژه آبیاری اراضی با روش بارانی در قسمتهایی از شبکه که با روش ثقلی قادر بآبیاری آنها نیستند، سطح زیر کشت آبی را توسعه خواهد داد.

۱-۲- بهبود روش‌های زراعی

اراضی موجود در شبکه‌های سنتی معمولاً "پوشیده از تعداد زیادی انبار کوچک‌اند که بهیچوجه برای کشاورزی جدید مناسب نیستند. در شبکه‌های مدرن آبیاری میتوان بسادگی ماشین آلات کشاورزی را وارد مزرعه نموده و کار بهره برداری از زمین را با روشی منطقی سازمان داد. تنها از نقطه نظر آبیاری میتوان از راه افزایش بازدهی در سطح قطعه، میزان تولید کشاورزی را بالا برد. بوسیله روش‌های سنتی بازده آبیاری‌ها بندرت از ۵۰ درصد تجاوز میکند در صورتیکه این بازده می‌تواند به ۷۰ درصد برسد. در حقیقت بیش از ۴۰ درصد سودمندی که با انجام سایر کارهای مربوطه مانند تسطیح اراضی و اندازه گیری مقدار دقیق آب مورد نیاز گیاه بهسولت می‌توان در آمد زارعین را افزایش داد.

۱-۳- احداث شبکه‌های سالم سازی و زهکشی

قبل از بیان موضوع مفهوم شبکه‌های سالم سازی و زهکشی را شرح می‌دهیم. شبکه سالم سازی بمنظور تخلیه آبهای جاری مازاد است اعم از آنکه در نتیجه آبیاری و یا در اثر بارانها بوجود آمده باشد. شبکه سالم سازی مشتمل بر نهرچه‌ها و کانال‌های رو باجمع کننده است. هدف از شبکه زهکشی، جلوگیری از بالا آمدن سطح آب زیرزمینی تا منطقه نفوذ ریشه‌ها بمنظور ممانعت از خفه‌گی گیاه است. شبکه زهکشی معمولاً شامل زهکش‌های زیر زمینی است

است که انتهای آن در داخل نهر رو بازی باز میشود . شبکه‌های سالم سازی و مخصوصاً "زهکشی در مناطقی که هنوز با روش‌های سنتی آبیاری میشوند بسیار نادر و کمیاب‌اند . کم و بیش در بعضی از نقاط شبکه ، و در نقاط خیلی پائین راه آبهای تخلیه‌ای که گاهی بطور طبیعی در اثر آب شستگی بوجود آمده‌اند دیده میشود . تجربه نشان داده است که تا چه اندازه وجود این شبکه‌ها در بهبود میزان تولیدات کشاورزی اهمیت دارند . شبکه‌های سالم سازی مکمل ضروری شبکه‌های آبیاری و پیش بینی زهکشی‌ها مانع غرق شدن زمین و بالا آمدن سطح آب تحت الارضی تا محوطه فعالیت ریشه‌ها خواهد بود . علاوه بر آن در مناطق خشک ، شبکه‌های سالم سازی وزهکشی تواما "نمک‌های موجود در آب آبیاری و یا زمین را تخلیه نموده و در نتیجه این عمل بطور موثری در امر حفاظت خاک و بهبود کیفیت اراضی کشاورزی سهم می‌باشد .

۱-۴- احداث راه‌های ارتباطی و جاده‌های سرویس

عبور و مرور در زمین‌هاییکه در مرحله سنتی از آنها بهره برداری میشود بسیار دشوار است . تعداد جاده‌ها بسیار کم و مخصوصاً "در مواقع بارانی غیرقابل ارا به رانی هستند . وسیله اصلی حمل و نقل حیوانات بارکش می‌باشند . با ایجاد شبکه مدرن آبیاری که در آن در کنار هر کانال یک جاده سرویس احداث میگردد ، عبور و مرور در داخل شبکه بسیار آسان میگردد و لذا مواد اولیه (کود - بذرو غیره) را میتوان تا پای کار برده و نیز محصولات کشاورزی را بسرعت از مزرعه خارج ساخت . این امر از نظر تجارتي کردن محصولات کمک بزرگی به زارعین خواهد کرد .

۱-۵- بهبود کلی سطح زندگی کشاورزان

کلیه دلائلی که در فوق بآنها اشاره شد جنبه فنی یا اقتصادی داشتند . بالا بردن سطح زندگی کشاورزان نتیجه‌ای است که از توجه بدلائل فوق یا نوسازی شبکه‌ها عاید میگردد . مسلماً آنچه که منجر به افزایش درآمد زارعین و در عین حال کاهش زحمات آنها گردد موجب آسایش زندگانی آنها و در نتیجه بهبود تعادل اجتماعی در منطقه خواهد گردید .

۲- مراحل متوالی نوسازی

هنگامیکه مساحت شبکه‌هایی که باید نوسازی شوند بمیزان کافی وسعت یافت . اجرای کارها را برای مدت چندین سال درجه بندی کرده و ترتیب اجرا همانند طبقه بندی کانالها خواهد بود . تعدادی از شبکه‌های سنتسی بوسیله آبیگرهای روستائی که در برابر سیلابها آسیب پذیرند تغذیه شده و نمیتوانند در این درجه بندی وارد شوند . لذا اولین کار مبتنی بر جستجوی امکان احداث سدی مخزنی است تا با تنظیم رژیم در پائین دست (پایاب) منابع آبی را بهتر مورد استفاده قرار داده و تاسیسات شبکه را حفاظت کرد . دومین مرحله عبارتست از جانشین ساختن آبیگرهای سنتی بوسیله سدهای روان آب (B.de fil de l'eau) بگونه‌ای که ضمن داشتن استقامت و پایداری کافی طوری مجهزباشند که بتوانند دبی‌های تنظیم شده‌ای را که تابع میزان احتیاجات کشاورزی باشد بداخل شبکه منحرف نمایند . معمولاً تعداد این سدها کمتر از تعداد آبیگرهای سنتی بوده و این امر علاوه بر تسهیل امر بهره برداری به نفع اقتصاد طرح نیز خواهد بود . سدهای روان آب همراه کانال های اصلی خواهند بود و این کانالها کلیه سطح قابل آبیاری را می‌پوشانند . غالباً " سامان دهی منطقه دوره توقفي را بعد از ساختن کانالهای اصلی نشان میدهد کانالهای اصلی به شبکه سنتی متصل شده و در این صورت وضعیت باین شکل است که شبکه توزیع قدیمی توسط وسیله‌ای مدرن تغذیه میشود این دوره توقف قبل از تعقیب و یا ادامه دادن کارهای سامان دهی دارای دو علت توجیهی اصلی است :

— اول آنکه، تغذیه مجدد شبکه سنتی بهبود قابل ملاحظه‌ای را از لحاظ حذف تلفات آب در رودخانه‌درمواقع سیلابی و نیز تنظیم امر تغذیه کانالهای شبکه سنتی بوجود می‌آورد. و لذا پس از اجرای اولین بخش کارهای سامان دهی، خطر از بین رفتن محصولات در سالهای خشک بسیار کاهش می‌یابد و تولیدات کشاورزی با همان روش‌های کشاورزی سنتی بمیزان حداکثر ممکن خواهد رسید. غالباً "همین بهبود، در حقیقت تنها چیزی است که موردانتظار زارعین است و کارها درهمین جا نیز می‌تواند برای مدت طولانی، چنانچه اقتصاد عمومی در سطح منطقه، باملاحظه اقتصاد در سطح مملکتی، اصراری در مورد افزایش تولید نداشته باشد، باقی بماند. افزایش تولیدی که فقط با نوسازی یا مدرنیزه کردن کشاورزی بدست خواهد آمد.

— ثانیاً، سامان دهی های بعدی، برخلاف سامان دهی های قبلی فقط تکنیک را بکمک می‌طلبند و مستلزم هیچ چیز دیگر نیستند. تغییر و اصلاح نهادها و عادات قدیمی بایستی با دقت و بتدریج فراهم شوند تا نظام مستقر شده را بطور وخیمی در هم نپاشند.

این سامان دهی های بعدی غالباً "در دو مرحله انجام میشوند:

— یکی راجع به انهار درجه دوم و درجه سوم است که آب را تا ابتدای نهرهای درجه چهارم آبیاری می‌برند و سطح زیرآنها نسبت به شرایط محل و نوع زراعت مورد نظر از ۲۰ تا ۵۰ هکتار معتبر است.

— دیگری مربوط به سامان دهی در محوطه زیر انهار درجه چهارم است (نهرهای درجه چهارم برای جمع‌آوری آبها، حوضچه‌های توزیع، تسطیح و الخ).

یادآوری مینماید که غالباً "این دو مرحله از یکدیگر با زمانی نسبتاً "طولانی، مجزا میشوند و گاهی برای یک شبکه بزرگ این فاصله زمانی بچندین سال میرسد. و لذا انهار درجه دوم و درجه سوم نسبت به موضوع تغذیه شبکه سنتی توسط انهار اصلی، تا زمانیکه سامان دهی در محوطه انهار درجه چهارم عملی نشده است، نفع زیادی عاید نمیسازند بنابراین بهتر است در یک شبکه کار سامان دهی را قطعه به قطعه انجام داده و سپس بلافاصله دو مرحله اخیر سامان دهی را اجرا کرد. این روش، که موجب نتیجه‌گیری سریعتری از تاسیسات میگردد به روش متداولی که مبتنی بر اجرای مجموعه انهار درجه دوم و سوم قبل از شروع سامان دهی در داخل محوطه انهار درجه چهارم است ترجیح دارد. معذالک مستلزم آنست که همزمان با شروع مطالعه طرح، عملیات تجدید نظام اراضی — که بعداً در مورد آن بحث خواهیم کرد که برای موفقیت نوسازی کامل سامان دهی های آبی کشاورزی ضروری است نیز انجام گیرد.

۳ — دشواریهای مخصوص

دومرحله اول نوسازی یک شبکه آبیاری دشواریهای مخصوصی غیر از مسائل منحصر "فنی که در مورد ساختمان همه‌سدها و کانال‌های بزرگ مشترک است بوجود نمی‌آورند معذالک در مورد کانالهای اصلی متذکر میگردیم که این کانالها باید با در نظر گرفتن دوره‌های موقتی که طی آن باید محتملاً "تغذیه شبکه سنتی را تامین کنند، ساخته شوند. مشکلات واقعی چنانچه بطور جدا از یکدیگر در نظر گرفته شوند دارای اهمیت زیادی نیستند اما بعلت تعدد زیاد شدت قابل ملاحظه‌ای کسب میکنند، این امر موقعی اتفاق می‌افتد که کار قرار دادن شبکه مدرن انهار درجه دوم و درجات پائین تر بجای شبکه انهار سنتی شروع شود. راه حل این مشکلات در بیشتر موارد، استمداد از فنون پیچیده‌یای برتر نیست بلکه نیاز به مواظبت‌هایی دقیق و تاسرحد و سواس، در مورد تهیه مطالعات و برنامه‌های اجرایی و سپس سازمانی بسیار دقیق در موقع اجرای کارها، خواهد داشت. دشواریهای اصلی راجع به موارد ذیل خواهند بود:

— عدم توقف و یا اجرای آبیاری سنتی اراضی در طی دوره ساختمان شبکه جدید و دوره موقت قبل از بهره‌برداری از آنها.

- تجدید نظام مالکیت ارضی که برای تطابق و سازش حدود تملک ها باشکده جدید ضروری است .
- صاف کردن مجدد اراضی . (PLANAGE)
- از بین بردن خطر تلف شدن محصولات طی دوره‌ای که کارهای سامان دهی در محوطه انهار درجه چهارم اجرا میشوند .

۳-۱- حفظ یا اجرای آبیاری های سنتی

ضرورتاً " در طول مدت اجرای کارها نباید فعالیت‌های کشاورزی متوقف گردند . کانالهای جدید انهار قدیمی را در نقاط متعدد قطع میکنند و متوقف کردن آبیاری ، حتی برای دوره‌ای کوتاه در مناطق خشک موجب از بین رفتن محصول میگردد . بنابراین بایستی ساختمانهایی را پیش بینی کرد که بطور کامل جریان و حرکت لاینقطع آب را در داخل کانالهای سنتی تامین نمایند . این ساختمانها باید پاسخگوی سه ضابطه ذیل باشند :

- سرعت نصب یا استقرار

- دوام

- با صرفه از نظر اقتصادی

سرعت استقرار از آنجهت لازم است که مدت زمان قطع جریان آب در داخل انهار سنتی به حداقل زمان ممکن کاهش یابد . لوله‌ها یا تاسیسات فلزی ، عناصر پیش ساخته و مجاری بتونی ، محسوساً " مدت زمانی اجرای کار را به حداقل کاهش میدهند . در مواقعی که تاسیسات برای مدت زمانی طولانی بعد از خاتمه کارهای ساختمانی کانالهای جدید که انهار سنتی را قطع کرده‌اند باید مورد بهره برداری قرار گیرند . لازم است دارای دوام و استحکام کافی باشند و ضابطه دوم از این لحاظ دارای اهمیت است . اینحالت در موقعی است که فاصله زمانی بین مرحله ساختمان انهار درجه دوم و سوم تا مرحله سامان دهی در سطح اراضی انهار درجه چهارم چندین سال بطول می‌انجامد . تاسیساتی که فقط در مدت زمان وجود کارگاه مورد بهره برداری قرار خواهند گرفت نمیتوانند دارای دوام و استحکام کمتری باشند . بخصوص از این لحاظ که پیمانکار در کارگاه حاضر است تعمیر خرابیهای احتمالی این نوع تاسیسات بسرعت انجام خواهد شد .

در مورد سومین شرط یا باصرفه بودن از نظر اقتصادی باید گفت که این امر مربوط به تعدد زیاد تاسیسات است که بایستی بوجود آیند . طبق آمار مربوط به مناطق نوسازی با سطح چند هزار هکتار ، فاصله ساختمانهای لازم برای اجرای امر آبیاری که در روی کانالهای اصلی در حدود یک کیلومتر است در مورد مجموع انهار درجه دوم و درجه سوم به ۲۵۰ تا ۲۰۰ متر کاهش می‌یابد . لذا هزینه مالی حفظ آبیاری بطور نسبی سنگین و ممکن است در بعضی از موارد تا حدود ۱۰ درصد مجموع سرمایه گذاری لازم برای مجموع شبکه انهار درجه دوم و سوم برسد .

با توجه باینکه نیمرخ عرضی نمونه کانالهای درجه دوم و سوم معمولاً " از سه جزء متشکل شده‌اند (کانال - نهر زهکش سطحی - جاده بهره برداری) ، هر یک از ساختمانهای مخصوص حفظ آبیاری شامل سه قسمت خواهد بود :

- یک معبر فوقانی ، یا ندرتا " یک سیفون برای کانال چنانچه دارای مقطع دوزنقه‌ای باشد .

- ایضاً و بهمین منوال برای کانال رو باز یا زهکش آبهای سطحی .

- یک معبر یا لوله‌ای برای عبور آب در زیر جاده و یا بر حسب میزان دبی مورد نظر ساختمانی بشکل پل (DALOT)

در مواردی که کانال از اجزاء پیش ساخته ترکیب شده و روی پایه هائی قرار میگیرد ، معمولاً " نیازی به تعبیه ساختمانی مخصوص برای عبور آن نخواهد بود .

هدف از نوسازی شبکه آبیاری در واقع نوسازی یا مدرن ساختن کشاورزی بمنظور کاهش زحمات کشاورزان و در عین حال ازدیاد تولید و درآمد آنهاست. بنابراین، موضوع عبارت از جانشین ساختن شبکه توزیعی است که بطور تجربی، در طی قرون متمادی تأسیس شده و در نتیجه بسیار در هم و پیچیده و نامنظم است و هدف استقرار سیستم هیدرولیکی تازه‌ای بانظم هندسی و ابعاد وسیع جهت تسهیل کار و استفاده از ماشینهای کشاورزی است. در اینصورت انهار شبکه جدید آبیاری که دیگر نمیتوانند مسیری تابع حدود اراضی مالکین مختلف، حتی در مواردی که این امر دارای اهمیت زیادی است، داشته باشند ضرورتاً "تحقق آنها منوط به تجدید الگوی نظام ارضی خواهد بود".

تجدید نظام ارضی، عملی ضروری و واجب است. بوجود آوردن یک شبکه مدرن، بدون مبادرت به این عمل، هیچگونه بهبود محسوسی در امر کشاورزی پدید نخواهد آورد. (حتی با احتمال قریب به یقین تأثیر معکوس خواهد داشت). و موجب از بین رفتن سرمایه‌های سنگین برای اجرای کارهای ساختمانی و سپس نگاهداری و حفاظت آنها خواهد گردید.

بدون تجدید نظام ارضی، بهتر است امور سامان دهی را بهمان تغذیه شبکه‌های آبیاری سنتی توسط کانالهای اصلی جدید محدود ساخت.

راه حلهای متعددی برای تجدید نظام ارضی وجود دارد. توصیف این راه حلها خارج از چهار چوب این مقاله است، اما کلیه موارد مستلزم انجام عملیاتی طولانی است که حتی بیش از مدت سامان دهی های مورد نظر طول میکشد. تشریفات اداری لازم، غالباً "دشواری کارهای برداشت و نقشه برداریهای لازم است. لذا بهتر است عملیات مربوط به تجدید نظام ارضی در یک منطقه بمحض تعیین نحوه قطعه بندی آن شروع شود. در داخل هر قطعه، تجدید نظام ارضی و مسیر شبکه توزیع (کانالهای درجه چهارم و جویچه‌های توزیع) بیکدیگر وابسته اند و باید مطالعات مربوط به هر دو موضوع با هم پیشرفت نمایند.

۳-۳- صاف کردن اراضی

با در نظر گرفتن نحوه آبیاری ثقلی، که از دور همان متداول ترین روش در داخل شبکه‌های سنتی نوسازی شده است، صاف کردن زمین‌ها، اعم از آنکه تکنیک آبیاری پذیرفته شده از هر نوع که باشد، ضروری است. انواع صاف کردن از لحاظ شکل با هم متفاوت اند اما میتوان آنها را بدو دسته تقسیم کرد: دسته اول صوری که بمنظور آبیاری استغراقی است و دسته دوم صوری که بمنظور آبیاری کرتی انجام میشود. در حالت اول موضوع عبارت از بوجود آوردن حوضچه‌هایی با کف افقی است و در حالت دوم منظور بوجود آوردن سطوحی شیب دار است که شیب آنها بین دو مقدار معین محدود میباشد. (تقریباً "بین ۱/۵ در صد و یک در صد)، یکی از این مقادیر حداقل کمتر از دقت ممکن برای صاف سازی (اختلاف مجاز یا قابل اغماض هیچگاه نمیتواند کمتر از ۲ سانتیمتر باشد) و دیگری حداکثر برای احتراز از خطرات فرسایش خواهد بود.

زمین‌ها معمولاً در مناطقی که بطریقه سنتی آبیاری میشوند صاف شده‌اند اما این صاف کردن را مجدداً باید انجام داد زیرا در چهارچوب سامان دهی‌های جدید نیست مهمترین علت تجدید صاف سازی آنست که صاف سازی سنتی که بدون کمک دستگاههای تسطیح انجام شده مزرعه را به قطعات بسیار کوچکی تقسیم کرده که برای کار ماشینهای کشاورزی مناسب نیست. دلیل دیگر، جنبه‌ای کاملاً "هندسی دارد و آن عبارتست از اینکه جهت و امتداد تسطیح قدیمی همیشه دقیقاً "در جهت جدید آبیاری ها نیست یاد آوری مینماید که این اختلاف جهت بندرت دارای اهمیت است و معمولاً "چنانچه شبکه جدید با توجه به فنون آبیاری سنتی مطالعه شده باشد تنها از چند درجه بیشتر تجاوز نخواهد کرد.

خطرات تلف شدن محصول در طول مدت اجرای کارهای نوسازی شبکه ، دو علت اصلی دارد :

– قطع شدن آبیاری

– اشغال مزارع

در مورد علت اول ، قبلاً در پارگراف شماره ۳-۱ در فوق باندازه کافی بحث شده است حل مسئله از راه ساختن تاسیسات حفظ آبیاری است که در جهت دور شدن از کانال های اصلی بسمت کانالهای درجه سوم ، فاصله آنها از یکدیگر کمتر میشود . با وجود دشواریهای زیادی که در موقع اجرای این عملیات بآنها برخورد میشود نتایج بدست آمده معمولاً رضایت بخش نبوده اند .

مسئله اشغال مزارع فقط در موقع انجام عملیات سامان دهی در محوطه کانالهای درجه ۴ ظاهر میشوند . راه حل این مسئله همیشه دشوار و فقط موقعی میتواند رضایت بخش باشد که امور مربوط به سامان دهی با دقت زیاد و به تبعیت از تقویم زمانی کشاورزی برنامه ریزی و تنظیم شده باشد .

موقعی که کارهای مربوط به قسمت واقع در بین سد و کانالهای درجه سوم انجام میشوند ، کارگاهها یا در اراضی حریم و یا در زمین هائیکه از آنها خلع مالکیت شده است تاسیس میشوند . در داخل قطعات ، غیر از مواردی که مربوط به کانالهای درجه چهارم و جویچه های توزیع است کارگاهها بطور موقت زمین هائی را اشغال کرده اند که پس از خاتمه کار زیر کشت خواهند رفت . منظور از کارها ، اساساً کار صاف کردن و نیز کار زهکشی های عمیق درموردی است که اینکار ضرورت دارد .

از روی بازده متوسط در کارهای سامان دهی ، نحوه ظهور مسائل معلوم خواهد گردید :

– برای تسطیح یا صاف کردن اراضی یکدستگاه اسکریپر با ظرفیت ۹ مترمکعب و قدرت ۱۵۰ اسب دارای بازدهی برابر یک هکتار در یک روز خواهد بود بدین معنی که برای صاف کردن یک قطعه ۵۰ هکتاری یکدستگاه اسکریپر باید بمدت دو ماه کار کند .

– برای زهکشی عمیق یکدستگاه نهرکن لوله گذاری می تواند در حدود ۲۵ کیلومتر زهکش را در مدت یکماه نصب نماید بنابراین برای اجرای کار زهکشی عمیق در یک قطعه ۵۰ هکتاری که فواصل بین زهکش ها حدود ۱۰ متر باشد ، این دستگاه باید برای مدت سه ماه کار کند .

با احتساب آنکه در بعضی از مناطق ، مدت زمان سالیانه آزاد بودن زمین زراعی فقط چهار ماه و آنهم بیشتر در فصل زمستان است و این فصل نامناسب ترین موقع برای انجام کارهای خاکی است و نیز آهنگ تجهیز شبکه به انهار درجه دوم و سوم معمولاً می تواند برای ۵۰۰۰ هکتار زمین در سال برسد . وسعت و زیادی وسائلی که باید برای سامان دهی قطعات بکارگرفت روشن میگردد . در غیر اینصورت فاصله زمانی بین خاتمه کار شبکه انهار درجه سوم تا خاتمه کار سامان دهی قطعات بسیار طولانی خواهد گردید .

در اینجا منافع حاصل از اجرای دو مورد ذیل بخوبی دیده میشود :

– از یکطرف اقدام سریع درباره مطالعات و کارهای مربوط به تجدید نظام مالکیت ارضی (REMEMBREMMENT)

و سامان دهی قطعات .

– و از طرف دیگر ، دعوت پیمانکاران فوق العاده صلاحیت دار برای اجرای کارهای تسطیح و زهکشی .

انتخاب نوع سامان دهی منوط و وابسته به عواملی است که بایستی بدقت مورد توجه قرار گیرند .

رعایت این عامل انسانی، اساسی‌ترین موضوع برای احراز موفقیت هر نوع عمل عمرانی است و بدون آن نمیتوان انتظار کسب موفقیت داشت. عادات دهقانان، غالباً "طی نسل‌های متوالی جزئی از اخلاق آنها گردیده و بعضی از این عادات قدرتی مانند قانون دارند، بویژه در مورد حقوق مربوط به آب، هرگونه اصلاح و تغییری باید با رعایت احتیاط کامل عملی گردد. در اینجا، مانند هر جای دیگر بایستی راه حل را بیشتر به کشاورزان قبولاند و نه آنکه تحمیل نمود. در این خصوص، وقفه‌ای که در کارهای سامان دهی، پس از اجرای کانالهای اصلی که شبکه سنتی را مشروب خواهند نمود، پیش بینی گردیده است، عمل بسیار نیکوئی بوده است. همین مرحله اول اجرای عملیات سامان دهی، بهبود مورد انتظار زارعین را به همراه خواهد داشت و هنگامیکه زارعین از این بهبودی آگاهی کامل یافته و متوجه شدند که میتوانند انتظار بهبودی جدیدی را داشته باشند در آن صورت با تعقیب کارهای مربوط به احداث شبکه مدرن تا سطح قطعات این بهبودی برای آنها فراهم خواهد گردید.

بنابراین، سامان دهی باید بطریقی بوجود آید که بتواند با مراحل مختلف تحول کشاورزی در زمینه‌های گوناگونش تطابق و سازش داشته باشد: فنون آبیاری - نوع زراعت‌ها، تجدید نظام مالکیت ارضی و الخ.

۴-۲- منابع آب

در مناطق خشک، شبکه‌های سنتی آبیاری عموماً "طوری ساخته شده‌اند که به توان حداکثر آبی را که آبگیرهای مربوطه می‌توانند از رودخانه جذب کنند، با در نظر گرفتن وسائل فنی که در دسترس مصرف کنندگان است توزیع نمایند. اما وضع ابتدائی آبگیر و عدم وجود مخزنی برای تنظیم موجب میشود که غالباً "قسمت بزرگی از زمین‌هایی را که شبکه فرامیگیرد نتوانند بطور صحیح در یک دوره زراعت آبیاری نمایند. این ناتوانی یا بعلت وجود دوره خشکسالی است که آب کافی در رودخانه نیست و یا بر عکس بعلت طغیان‌های رودخانه‌ای است که موجب خرابی آبگیر گردیده و فقط قسمتی از وظیفه خود را میتواند انجام دهد.

شناختن منابع آب، با در نظر گرفتن اثر تنظیم کننده‌ای که یک سد مخزنی در صورت وجود داشتن می‌تواند داشته باشد یکی از داده‌های اساسی برای تعیین مساحتی است که می‌تواند نوسازی شده و آبیاری آن بطریقه‌ای رضایت بخش و مناسب و با احتمالی بقدر کافی زیاد تامین باشد. قاعده متداولی که پذیرفته شده است پیش بینی میکند که میزان آن حداقل ۸ سال از هر ۱۰ سال و ۸۰ در صد از نیازهای تئوریک گیاهان را به آب تامین نماید. موقعی که یک یا چند شرط نامساعد مشروحه در ذیل وجود داشته باشد، با وجودیکه این حالت کمتر اتفاق می‌افتد معذالک ممکن است نوسازی یک شبکه آبیاری سنتی یا جالب توجه نبوده و یا فقط در مورد قسمتی از آن شبکه اجرای عملیات نوسازی امکان پذیر باشد:

- عدم امکان ایجاد یک مخزن برای تنظیم جریان آب.
- شبکه سنتی بملاحظه منابع آب در دسترس، بی‌اندازه گسترش یافته باشد.
- موقعیکه خاکها تحت تاثیر افزایش شوری خراب شده و آوردن مقادیر زیاد آب برای شستشوی اراضی لازم باشد.
- وارد ساختن زراعت‌هایی که بیش از زراعت‌های سنتی موجود احتیاج به آب داشته باشند.

۴-۳- نوع زراعت‌ها

نوسازی یک شبکه منجر به تحول نوع زراعت‌های معمول میگردد و این امر عاملی است که مستقیماً "روی ظرفیت شبکه آینده که باید با مراحل مختلف این تحول تطابق یابد تاثیر میکند. و نیز همین عامل در نحوه قطعه بندی

اراضی و مساحت قطعات و میزان آب لازم و غیر اینها نقش مهمی ایفاء میکند . لذا قبل از تحقق شبکه بایستی اقدام بمطالعه کشاورزی بمنظور تعیین مساعدترین جهت گیری برای تغییر نوع زراعتها ، نمود و ضرورتاً " موارد گوناگون ذیل را نیز بحساب آورد :

منابع آب موجود - کیفیت و جنس اراضی - احتیاجات محلی - اقتصاد منطقه با در نظر گرفتن اقتصاد مملکتی و الخ .

۴-۴ - سیستم فرمان یا توزیع آب در کانالهای اصلی

در موقعیکه نوسازی فقط در پائین دست کانالهای اصلی که در گذشته و در دوره‌ای که نوسازی فعلی منظور نظر نبوده ساخته شده اند اجرا شود این عامل ایجاد مضیقه و مشکل بزرگی خواهد نمود . تقریباً " در کلیه موارد ، آبگیری از کانالهای اصلی بصورت تنظیم در بالا دست (Commande par l'amont) انجام و در نتیجه منجر به قبول سیستم توزیع بصورت مداوم یا بصورت گردش آب که معمولاً " در شبکه سنتی عمل میشده میگردد .

۴-۵ - وسائلی که در دسترس زارعین می باشد .

نوع سامان دهی باید با در نظر گرفتن و احتساب وسائلی که در دسترس زارعین است هم از نظر نیروی انسانی وهم از لحاظ امکانات مالی ، انتخاب شود . چنانچه از لحاظ نیروی انسانی یا کارگر کمبودی وجود داشته باشد مرجحاً " باید بسمت خود کاری یا اتوماتیک کردن کارها گرایش پیدا کرد . در این حالت آبیاری بارانی توأم با مکانیزه کردن کشاورزی بعلت کاهش کارهای مربوط به تهیه زمین قبل از هر دوره آبیاری نیروی انسانی مورد نیاز را به حداقل خواهد رسانید .

بر عکس چنانچه ، کارگر فراوان و هنوز برای مدت طولانی بهمین نحو می تواند باقی بماند بهتر است از عجله در مورد تجهیز شبکه بوسائل مدرن و کامل خودداری کرد زیرا با وجودیکه این امر میزان تولید را بالا می برد در مقابل موجب بیکاری تعداد زیادی از زارعین یا کارگران کشاورزی خواهد گردید . نحوه آبیاری مورد قبول در اینحالت که معمولاً " آبیاری ثقلی است باید به تبعیت از میزان دسترس بکارگر که احتمالاً " با پیشرفت سایر فعالیتها در زمینه‌های دیگر کاهش خواهد یافت بتواند تحول پیدا کند . در هر کشوری که در حال رشد باشد همیشه تعدادی کارگر از بخش کشاورزی به سایر بخشها بویژه صنعت منتقل میگردد و مشکل اساسی همواره تربیت حرفه‌ای دهقانان سابق است که بخش کشاورزی را ترک کرده و وارد حرفه‌های دیگر میگرددند .

در مورد امکانات مالی زارعین ، با در نظر گرفتن کمکها و وام هائیکه از مؤسسات مختلف می تواند دریافت کنند بایستی از سامان دهی هائی که مستلزم سرمایه گذاریهای زیاد و خارج از قدرت زارعین است خود داری نمود . نمیتوان از زارعین انتظار داشت که در ظرف چند روز وسائل ابتدائی و روستائی خود را با وسائل پیچیده و گران قیمت تعویض نمایند . (مثلاً " لوازم آبیاری بارانی) . در اینجا نیز مانند مسئله نیروی انسانی ، نوسازی پیشنهادی باید بگونه‌ای باشد که آهنگ تحول با آهنگ بالا رفتن سطح زندگی کشاورزان بیک اندازه باشد .

۵ - انواع سامان دهی

۵-۱ - سیستم تنظیم نحوه توزیع آب

در پاراگراف شماره ۲ این گزارش اشاره شد که نوسازی کامل یک شبکه سنتی شامل چهار مرحله خواهد بود . در اینجا از مرحله اول آن که مربوط به ساختمان سد تنظیم کننده است بحثی بمیان نمی آوریم زیرا ساختن سد مستلزم

کمک گرفتن از فنونی است که عملاً "مستقل از فنون آبیاری وسائل مربوط به شبکه آبیاری می‌باشند . در مورد مرحله دوم تنها اصل تنظیم آب را که بطور کامل به مسئله توزیع آب تا روی زمین بستگی دارد . در چهارچوب مقاله حاضر مورد بحث قرار میدهم اما درباره مسائل مربوط به مهندسی ساختمان و هیدرولیک آنها مانند انتخاب مقطع مقرون بصره ، مسیر کانالها ، استقرار آبگیرهای توزیع و نیز سدهای ثانوی در اینجا حرفی بمیان نمی‌آوریم زیرا این مسائل مختص به موضوع نوسازی شبکه‌های سنتی نیستند . تقریباً " در اکثر قریب باتفاق حالات در شبکه‌های سنتی نوع آبیاری همان روش ثقلی و بصورت " گردش آبیاری " میباشد . این مفهوم را در بیشتر اوقات در نوسازی شبکه‌ها نیز رعایت میکنید زیرا دارای دو مزیت اساسی است اول آنکه جزء عادات کشاورزان است و بدینوسیله تغییری به آن داده نمیشود و ثانیاً " راه حلی است که از لحاظ اقتصادی نیز مقرون بصره است . در اینصورت کانالهای اصلی برای تنظیم از سرآب ساخته میشوند و سطح آب در کانالها به تبعیت از میزان دبی بکمک دریچه‌هایی که سطح آب را در بالا دست ثابت نگاه میدارند و یا بوسیله آستانه های سرریز تنظیم میشوند .

تنظیم از سرآب (Commande par l'amont) که نتیجه و پایان بهبودی‌هایی است که در سامان دهی آبی - کشاورزی با وسائل بسیار ابتدائی در جریان قرون گذشته بدست آمده است دارای مزیت ساده بودن است اما مستلزم نظارت دقیق در امر گردش آبیاری است که بایستی بدون انقطاع و در تمام طول ۲۴ ساعت شبانه روز در طول فصل آبیاری عملی شود و الا باعث تلف شدن آب خواهد گردید . بهمین دلیل است که در مناطقی که آبیاری از لحاظ فنی پیشرفته است بیشتر گرایش بسمت توزیع آب بر حسب تقاضاست (a'lo demande) و نه بوسیله " گردش آب " که در اینصورت سیستم‌های دیگری را بجای سیستم تنظیم از سرآب بکار می‌برند که قدیمی‌ترین آنها تنظیم از پایاب است که بیش از ده سال از سابقه آن نمی‌گذرد و سیستم‌هایی که بکار میرود همواره در حال تحول است و جدیدترین آنها استفاده از وسائل الکترونیکی و ماشین‌های محاسب می‌باشد (تنظیم دینامیکی) . احتمال دارد شبکه‌های سنتی که اخیراً " نوسازی شده و برای سالهای متعدد چنین سرمایه‌گذاری گرافی را نمی‌توانند توجیه کنند روزی از همین روش‌ها کمک بگیرند . با نحوه تنظیم دینامیکی می‌توان با آسانی سیستم توزیع و یا تنظیم از سرآب را بدون تحمل هزینه‌های ساختمانی مهمی به سیستم توزیع بر حسب تقاضا تبدیل کرد و تجهیزات هیدرومکانیکی را غالباً " پس از استقرار موتورهای الکتریکی خودکار (SERVO - MOTEURS) حفظ نمود . متذکر میگردد که برای تعمیم سیستم توزیع از روی تقاضا برای مجموع یک کانال اصلی باید در راس این کانال مخزن تنظیم کننده‌ای را در اختیار داشت تا بتوان آب را در ساعاتی که آبیاری انجام نمیشود و یا کاهش می‌یابد (مخصوصاً " در شب) در آن ذخیره کرد . بنابراین چنانچه سد بزرگ مخزنی که تنظیم آب را در فصول مختلف تامین میکند در قسمت علیای دره رودخانه و کاملاً " در بالا دست آبگیر کانال اصلی قرار دارد بایستی سد مربوط به آبگیر کانال اصلی بتواند نقش سد جبران کننده را ایفاء کند .

۵-۲- کانال های درجه دوم و درجه سوم

با توجه بمطالبی که در فوق گفته شد . نوسازی شبکه سنتی مستلزم احداث شبکه‌ای از کانالهای جدید است که توزیع آب در شبکه از راه تنظیم در سرآب یا بالا دست صورت خواهد گرفت و نحوه عمل بطور خلاصه در قسمت‌های ذیل تشریح میگردد .

قطعات کوچک که باید آبیاری شوند در یک " کارتیه " گروه بندی شده و هر یک به نوبه خود ، دبی ثابتی که بنام " maind'eaule " نامیده میشود دریافت میکنند ، این دبی بطور پیوسته یا مداوم تا ابتدای " کارتیه " فرستاده میشود .

بعد از انجام عملیات مربوط به تجدید نظام ارضی ، منطقه‌ای که باید سامان دهی شود به " کارتیه " ها که

مساحت هر یک بر حسب اوضاع محلی بین ۲۰ تا ۵۰ هکتار است تقسیم میشوند ، این مساحت تابع نوع زراعت‌ها و روش‌های بهره‌برداری نیز میباشد . برای تسهیل بهره‌برداری از شبکه و نیز تحول ماشین‌های کشاورزی ، شبکه‌اراضی باید با اندازه کافی وسیع و تا سرحد امکان منظم باشد و شکل " کارتیه " ها تا آنجا که ممکن است نزدیک به مستطیل باشند . هرکارتیه دارای یک آبگیر است که در بلندترین نقطه آن تعبیه میگردد و دبی تعیین شده را " maind'eaul " توزیع میکند . مقدار این آب بر حسب نوع زراعت و مساحت کارتیه‌ها متغیر است ولی معمولاً " بین ۲۰ تا ۱۰۰ لیتر در ثانیه می‌باشد . وظیفه سازمان اداره کننده شبکه رسانیدن آب تا محل همین آبگیرهاست و کار او بهمین جا ختم میشود . در مورد توزیع آب مامور سازمان از روی برنامه‌ای که از قبل در ابتدای فصل آبیاری تنظیم شده است ، آبگیر را باز کرده و یا می‌بندد (ممکن است در طول فصل آبیاری نیز تغییراتی در این برنامه بعلت وقوع حوادث پیش بینی نشده مانند نزول بارانهای استثنائی و غیره داده شود) . از لحاظ اصول ، مامورین این قبیل سندیکاها تنها مخاطبین سازمان‌های اداره کننده شبکه هستند و این امر بطور محسوسی کار آنها را ساده میکند زیرا بجای آنکه با فرد مالکین اراضی سروکار داشته باشند فقط با همین مامورین طرف صحبت خواهند بود . بعنوان خاتمه این پاراگراف یادآوری میکنیم که هر شبکه مدرن باید چندین عمل را بنحو رضایت بخش انجام دهد که عبارتند از :

— آبیاری

— سالم سازی

— زهکشی عمیق (در صورت نیاز)

— احداث جاده‌های سرویس برای عبور و مرور وسائط بهره برداری

تا سطح انهار درجه دوم و سوم ، سالم سازی و زهکشی توسط همان انهار زهکش سطحی (COLATURE) تامین است ، زهکش‌های سطحی در مواردی که زهکشی ضرورت دارد باید گودتر باشند تا کف آنها پائین تر از دهانه‌های خروجی زهکش‌های عمقی که زیر خاک قرار گرفته اند باشد و زه آبهای " کارتیه " بتوانند از زمین خارج شوند در این صورت در داخل حریم انهار درجه دوم و درجه سوم که حد قطعات یا (کارتیه) ها می‌باشند ، نیمرخ عرضی نمونه مشتمل بر : یک جاده سرویس و یک زهکش سطحی خواهد بود .

۵-۳- توزیع آب در داخل قطعه یا " کارتیه "

در داخل هر قطعه عناصر تشکیل دهنده تاروپود شبکه آبیاری . با مقیاس کوچکتر همانطوریکه قبلاً " نیز با آنها اشاره شد یافت خواهند شد .

— انهار درجه چهارم و جویچه‌های توزیع

— زهکش‌های سطحی درجه چهارم و گودالهای مخصوص زهکشی عمقی

— جاده‌های بهره برداری یا سرویس

شبکه زهکشی معمولاً " از زهبرها و زهکش‌های مدفون شده در زیر خاک که مستقیماً " زه آبها را در زهکش‌های سطحی درجه سوم تخلیه میکنند تشکیل شده است . قطعه بندی داخل قطعه یا کارتیه در نتیجه تجدید نظام ارضی طبق نقشه و شکل‌های هندسی منظم انجام میشود . قطعات از روی نقشه‌های تئوری که حتی الامکان همانطور نیز باید در روی زمین پیاده شوند بصورت متوازی الاضلاع‌هایی پهلو به پهلو در داخل قطعه قرار میگیرند . با توجه به شرائط محلی و موضعی بویژه در مورد آنچه که مربوط به تسطیح و فاصله جویچه‌های توزیع میباشد ، سامان دهی داخل قطعه احتیاج به عملیات مخصوصی غیر از آنچه در کتابهای آبیاری در مورد شبکه‌های مشابه نوشته شده است نخواهد داشت . در اینجا بطور مختصر فقط مراحل آب اندازی قسمتهای مختلف شبکه را در جریان " گردش آبیاری " یادآوری میکنیم . " گردش آب " فقط در انهار درجه چهارم بصورت نوبتی عمل میشود . بدین ترتیب که یک دبی ثابت موسوم به " Maind'eaul " در ابتدای قطعه یا " کارتیه " همیشه تامین است . بنابراین در طول فصل آبیاری

آب در انهار اصلی و درجه دوم و درجه سوم بطور مداوم جریان دارد. مقدار "Maind'eaui" در راس قطعه ممکن است به تبعیت از احتیاج آبی گیاهان کشت شده تغییر کند اما در طی دوره‌هایی نسبتاً "طولانی مثلاً" یک یا چند ماه ثابت باقی می‌ماند. جویچه‌های توزیع یکی پس از دیگری آب را دریافت کرده و قطعات را بصورت متوالی در مدت‌هایی که به نسبت مساحت آنها فرق می‌کنند یکی پس از دیگری مشروب می‌سازند. برای احتیاج از تکرار وقت‌های مرده ناشی از پرکردن طول جویچه‌ها در هر تغییر آبیاری قطعات هر نوبت آبیاری از پائین دست‌ترین قطعه شروع می‌شود و در این صورت فقط یک وقت مرده برای پرکردن جویچه‌ها دو گردش متوالی وجود خواهد داشت و این امر محاسبه ساعات گردش‌ها را بسیار آسان خواهد کرد.

۵-۴- استفاده موضعی از آبیاری بارانی

عملاً "با آبیاری بارانی نمیتوان در تمام طول ۲۴ ساعت شبانه روز - بدون تلف شدن آب، بصورت مداوم به آبیاری پرداخت. و این از تنگناهای بزرگ سفارش یا تنظیم آب از سراب (Commande par l'amont) میباشد. معذالک با شیوه‌ای مخصوص میتوان این دو موضوع را با هم تلفیق کرد: بدین معنی که با بوجود آوردن یک مخزن بلافاصله در پائین دست آبخیز کانال، دبی مداوم آن یا "Maind'eaui" را در مدتی که آبیاری بارانی انجام نمیشود بویژه در شب در آن ذخیره کرد. این مدت ممکن است تا ۸ ساعت در شبانه روز برسد. برای درک اهمیت این حوضچه یا مخزن به ذکر مثالی می‌پردازیم.

فرض کنیم در یک قطعه ۵۰ هکتاری در ۲۴ ساعت شبانه روز ۱۶ ساعت با یک دبی فرضی دائمی یک لیتر در ثانیه در هکتار آبیاری میشود. ظرفیت حوضچه در حدود ۲۰۰۰ متر مکعب و جایی را که اشغال میکند ۵/۰ تا یک در صد مساحت قطعه خواهد بود.

این راه حل تا زمانی که سطح قطعاتی که با روش بارانی آبیاری میشوند با مقایسه با سطوحی که با روش ثقلی آبیاری میشوند کوچک باشد بسیار جالب توجه است. چنانچه بخواهند روش بارانی را تعمیم دهند بایستی مناسب ترین زمان از نظر فنی و اقتصادی برای تغییر سیستم تنظیم بر مبنای کانالهای اصلی مورد مطالعه قرار گیرد. استفاده از حوضچه‌ها، بطور موقت راه حل جالب توجهی است.

۵-۵- استفاده از سفره آب زیر زمینی بوسیله پمپاژ

چنانچه در بهترین شرایط آب برای آبیاری مورد استفاده قرار گیرد فقط ۶۰ درصد آبی که در ابتدای شبکه در دسترس است بمصرف گیاهان میرسد و قسمت اعظم بقیه آب از راه نشت تلف میشود. جلوگیری از این تلفات غیر ممکن است و حتی برای حفظ خاک مطلوب نیز نمی‌باشد، در واقع قسمتی از آبی که در مزارع جاری میشود باید برای انتقال نمک‌های مضر بحال گیاه ضرور تا در زمین فرو رود تا بدین وسیله نمکها را نیز بهمراه خود خارج سازد. مقدار این تلفات ضروری با نسبت‌های زیاد تابع کیفیت آب آبیاری، ساختمان و خاک و نوع گیاهان است. تلفات ضروری بطور متوسط برابر ۲۰ درصد مجموع آبی است که برای آبیاری بزمین آورده شده است. تفاوت بین مجموع تلفات و تلفات ضروری را میتوان، در بعضی از موارد حتی در داخل همان شبکه‌ای که بمصرف رسیده است دوباره از راه پمپاژ بدست آورد و این در صورتی است که قابلیت انتقال زمین باندازه کافی و شوری محیط بیش از حد نباشد. راه حل مبتنی به وارد کردن امر پمپاژ و شرکت دادن آن در حوزه‌های آبیاری با روش ثقلی در مواقعی که ممکن باشد در دنیا روز بروز طرفداران بیشتری پیدا کرده و گسترش می‌یابد. اینکار دارای مزایای ذیل است.

- ضریب استفاده از آب و منابع آبی را از ۲۵ تا ۳۰ درصد بهبود بخشیده و در نتیجه اضافه تولیدی بدنبال خواهد داشت.

– در یک شبکه آبیاری با روش ثقلی که ساختن شبکه زهکشی همیشه مستلزم هزینه‌های سنگین است ، روش پمپاژ با کنترل مداوم تراز سفره آب زیر زمینی می‌تواند جان‌نشین شبکه زهکشی گردد . البته بایستی اطمینان حاصل کرد که آب‌هایی که از راه پمپاژ بدست می‌آیند تا کنون در پائین دست حوزه مورد استفاده قرار نگرفته باشند .

۵ – ۶ – مناطق نمایی

نوسازی یک شبکه آبیاری ضرورتاً " تغییراتی در نحوه برداری کشاورزی بدنبال خواهد داشت . بهمین جهت بمحض شروع به ایجاد شبکه جدید بایستی یک یا چند منطقه نمایی بوجود آورد . هدف اساسی اینکار بطوریکه از اسم آن نیز پیداست شناساندن روش‌هایی است که برای بدست آوردن بهترین نتایج ممکن بایستی مورد استفاده قرار گیرند . ملاحظه و رویت نتایج بدست آمده ، احتراز افسانه‌های بسیاری از زارعین را از کارهای تازه و جدید از بین خواهد برد .

۶ – نمونه‌های اجرا شده در ایران

نوسازی شبکه‌های آبیاری ، از اموری است که مخصوصاً " در ایران ، که از زمانهای قدیم به آبیاری می‌پرداخته‌اند اجرا میشود . از میان پروژه‌های گوناگونی که در دست اجراست طرحهای مربوط به نوسازی شبکه‌های آبیاری سنتی دشت‌های گیلان و اصفهان رامیتوان نام برد . در این دو نقطه اصولی را که در این مقاله بآنها اشاره شد بکاربرده‌اند . باوجودیکه این اصول در هر دو مورد یکسان است لیکن کارهای سامان دهی بعلت تفاوتی که این دو ناحیه بایکدیگر دارند مشابه نیست . قسمت اعظم اراضی دشت گیلان که دلتائی آبرفتی است با آب و هوائی مرطوب به کشت برنج اختصاص یافته است .

(متوسط نزولات آسمانی برابر ۱۵۰۰ میلیمتر است) . دشت اصفهان ، دره عریضی است با شیب کم که هوای آن بسیار خشک است (متوسط نزولات آسمانی برابر ۱۰۰ میلیمتر) .

جدول ضمیمه تعدادی از مشخصات اصلی این دو سامان دهی را نشان میدهد .

مساحت زمین‌های شبکه آبیاری میشوند (ناخالص)

دشت گیلان

دشت اصفهان

	دشت گیلان	دشت اصفهان
۶۵۰۰۰ هکتار	۱۱۰۰۰۰ هکتار	شبکه سنتی
" ۸۹۰۰۰	" ۲۵۵۰۰۰	شبکه جدید
%۳۲ غلات	۷۰ درصد برنج	
%۲۴ علوفه		
%۲۰ چغندر قند	۳۰ درصد توت	زراعت‌های اصلی بر حسب درصد سطح زیر کشت
%۱۱ میوه‌جات		
%۷ سبزیجات		
%۶ منفرقه		
زاینده رود	سفید رود	رودخانه اصلی
شاه عباس کبیر	شهبانو فرح	سد مخزنی :
۱۰۰ کیلومتری بالا دست	۸۰ کیلومتری بالا دست	اسم
۱۴۵۰ هکتومتر مکعب	۱۴۶۰ هکتومتر مکعب	محل
(۱۹۷۰) ۲۵۲۹	(۱۹۶۲) ۲۵۲۱	جمع ظرفیت
۲	۲	تاریخ بهره‌برداری
۴	۳	تعداد سدهای انحرافی
۱۶۴ کیلومتر	۱۸۶ کیلومتر	کانال‌های اصلی :
۱۵ تا ۵۰ متر مکعب در ثانیه	۳۰ تا ۶۶ متر مکعب در ثانیه	تعداد
در دست مطالعه	کانال‌های دوزنق‌های و کانال‌های	مجموع طول
مطالعات انجام نشده است	پیش ساخته در ۷۰۰۰۰ هکتار اجرا شده	حداکثر دبی در ابتدای کانال
تقریباً " در $\frac{1}{3}$ مساحت اراضی	مخصوص زراعت‌های غیر از برنج و زمین‌های که خارج از شبکه آبیاری هستند .	شبکه انهار درجه دوم و درجه سوم
تقریباً " ۱۵% مجموع مصارف آینده	هیچ	آبیاری بارانی
	هیچ	زهکشی عمقی
		پمپاژ از سفره آب زیر زمینی

LA MODERNISATION DES RESEAUX TRADITIONNELS D'IRRIGATION

RÉSUMÉ

Les travaux d'aménagements hydro-agricoles peuvent concerner trois groupes de terres:

- celles qui n'ont jamais été irriguées ni cultivées;
- celles non encore irriguées, mais déjà cultivées, les besoins en eau étant assurés uniquement par les pluies;
- enfin, celles qui sont déjà occupées par des cultures irriguées, et cela parfois depuis plusieurs générations.

Dans les deux premiers cas les problèmes à résoudre sont relativement simples, car il s'agit de créer uniquement du neuf. Pour les terres du troisième groupe, qui sont celles concernées par la présente communication, les difficultés rencontrées sont nettement plus importantes, tant en ce qui concerne les études que les travaux; en effet, un certain nombre de précautions doivent être prises pour ne pas perturber brutalement les habitudes séculaires des exploitants et les aménagements traditionnels existants.

L'expression "modernisation de réseaux d'irrigation" couvre un assez vaste domaine d'opérations, parfois très spécialisées, telles que l'automatisation du système de distribution ou l'introduction de techniques d'arrosage plus évoluées (aspersion, goutte à goutte, etc). Le cas traité ici est plus général; il concerne les réseaux traditionnels offrant l'aspect d'ensembles très complexes réalisés petit à petit dans le passé, sans plan directeur établi d'avance, et dont ni la conception ni l'état ne répondent aux besoins de l'agriculture moderne. Le but recherché n'est pas de remplacer d'un seul coup le vieux réseau par un équipement faisant appel aux techniques de pointe, mais de créer une structure hydraulique nouvelle permettant de sortir l'agriculture de ses pratiques archaïques, sans bouleverser trop profondément les habitudes établies, et tout en laissant la porte ouverte à une évolution ultérieure vers une modernisation encore plus poussée.