مجموعه مقالات هفتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

مقاله شماره ۳۰

موضوع:

لوله‌های کم فشار و اثرات آن در افزایش راندمان توزیع و بهره‌وری موجود شبکه‌ها

تألیف:

محمد انتصاری ـ مجید احتشامی

چکیده

محدودیت منابع آب و دشواری و گرانی بیش از پیش سیستمهای مهار، تنظیم و بهره‌گیری از این منابع از یک سوء و محدودیت زمینها و نیاز روز افزون به تولید بیشتر و سطح زیر کشت افزونتر، از سوی دیگر، رفته‌رفته بهره‌گیری از روشهایی را که کاهش هر چه بیشتر تلفات آبیاری و اشغال هرچه کمتر زمینهای کشاورزی را در پی داشته باشد را به‌ضرورت بنیادین در طرحهای توسعه کشاورزی و آبیاری بدل می‌نماید.

در این راستا استفاده از لوله‌های کم فشار بجای نهرهای توزیع آب که به لحاظ فراوانی نقش اساسی را در راندمان توزیع و نهایتاً آبیاری ایفا می‌کنند، بعنوان یک گزینه جذاب همواره مطرح است. ضمن آنکه بهره‌برداری بهینه از منابع آب با استفاده از این روش امکان پذیر می‌باشد.

تجربیات نگارندگان در طراحی و اجرای سیستم توزیع آب با بهره‌گیری از لوله‌های کم فشار در دو پروژه اجرائی ـ تحقیقاتی و بررسیهای نتایج بعمل آمده و نتایج جمع‌بندی شده این تجربیات در زمینه انواع لوله‌ها، دریچه‌های آبگیر، محاسبه قطر اقتصادی، تاسیسات مورد نیاز و ملاحظات اجرائی، بررسی وضعیت قبل و بعد از اجرای طرح دستمایه اصلی مقاله حاضر است که با هدف کمک به توسعه بهره‌گیری از این سیستم

می‌باشد.

۱ـ مقدمه

لوله کم‌فشار عبارت است از مجاری بسته‌ای که بمنظور انتقال و توزیع آب تحت فشار کم، که عمدتاً بمنظور توسعه شبکه‌های آبیاری استفاده می‌گردند. استفاده از لوله‌های کم فشار LOW HEAD از سال ۱۹۵۰ بمنظور توزیع آب آبیاری متداول شده است و بعلت محاسن زیاد این لوله‌ها بهره‌گیری از آن بسرعت گسترش یافت. محدود نمودن تلفات توزیع آب، تسهیل عملیات مکانیزه زراعی، عدم اشغال فضای خاص بمنظور احداث خط لوله، کنترل مناسب برروی آب آبیاری، محدود نمودن علف‌های هرز رشد نموده در مسیر انهار از جمله محاسنی بوده‌اند که باعث توسعه سریع این سیستم گردیده‌اند.

لوله‌های کم فشار به شیوه کنترل فشار باز، بسته و نیمه بسته طبقه‌بندی می‌شوند. این لوله‌ها در مقایسه با کانالهای روباز محدودیتهای پستی و بلندی، توپوگرافی زمین و نشست و هرزرفتن آب را دارا نمی‌باشند. هزینه کل احداث سیستم در مقایسه با کانالهای روباز کمتر است.

در طراحی این سیستم آنالیز ضربه قوچ و موج فشار بستگی به فواصل کنترل‌های فشار دارد که توجه بیشتری در طراحی باید مبذول گردد. تحقیقات نشان می‌دهند منافع حاصل از استفاده از لوله‌های کم فشار نسبت به کانالهای آبرسانی بیشتر می‌باشد. این منافع تا ۴ درصد کاهش در استفاده از زمین زراعی و ۷۵ درصد تا ۹۰ درصد کاهش از نشست آب می‌باشند. هزینه بکارگیری لوله‌ها بجای کانالهای سیمانی ۵۰ تا ۹۰ درصد صرفه‌جویی در هزینه‌ها را دارا می‌باشند.

معمول‌ترین سیستم کم فشار در سطح جهان بوسیله لوله‌های سیمانی یا PVC کم فشار انجام گرفته است. این سیستم آب دریافتی را از ایستگاههای پمپاژ کانالهای و یا مخازن دریافت و در مزارع ۵۰ تا ۱۰۰ هکتاری که دارای شبکه‌های ۱۲ تا ۲۴ شاخه فرعی می‌باشند توزیع می‌نماید. نحوه توزیع این بتوسط لوله‌ها می‌توانند بصورت حلقوی یا شاخه‌ای باشند. با توجه به هزینه بالای استحصال آب در شرایط فعلی از یکطرف، و محدودیت‌های منابع آب از طرف دیگر لزوم افزایش راندمان‌های آبیاری را اجتناب‌ناپذیر نموده است. به همین دلایل بررسی بیشتر بمنظور استفاده از سیستمهای مناسب‌تر توزیع جهت افزایش راندمان توزیع آب توصیه شده است. همچنین افزایش راندمان توزیع می‌تواند کمک مؤثری در محدود نمودن نفوذ

عمقی ناشی از انهار باشد نهایتاً مسائل زهکشی اراضی محدود می‌گردند.

در این مقاله به‌بررسی نتایج عملکرد و روش طراحی این سیستم با توجه به دو پروژه طراحی و اجرا شده می‌پردازد.

۲ـ وضعیت اراضی قبل از اجرای طرح

۲ـ۱ـ ترکیب کشت منطقه

منطقه اجرای طرح در شمال غربی استان خراسان قرار گرفته و شامل مجتمع آموزشی و اراضی کشاورزی می‌باشد. این منطقه دارای آب هوای معتدل بوده و تولیدات زراعی آن عمدتاً شامل باغات، گندم و جو، برنج، یونجه، ذرت، لوبیا، وگلرنگ بوده و اراضی بندرت برای آیش رها می‌گردند.

۲ـ۲ـ وضعیت تأمین آب اراضی

منطقه دارای یک شبکه تأمین آب تلفیقی بوده. بدین ترتیب که ۶۵ درصد نیاز آبی منطقه از طریق آبهای سطحی و ۴۰ درصد بقیه از طریق منابع تحت‌الارضی از طریق چاه تأمین گردد. کیفیت آب خوب و هدایت الکتریکی آب حدود ۰/۵ میلی‌موس برسانتی متر می‌باشد.

۲ـ۳ـ نحوه توزیع آب و راندمان آن

آب زراعی از طریق انهار پوشش شده توزیع و از طریق سیفون وارد نوارها و نشتی‌ها می‌گردیدند. راندمان توزیع در چندین نمونه اندازه‌گیری گردید. و رقم که نزدیک به ۷۰ درصد بود. انتقال آب از طریق کانالهای با پوشش بتونی انجام می‌پذیرفت اما توزیع از طریق انهار خاکی بوده و اعمال مدیریت برروی شبکه‌های ۳ و ۴ با تلفات بسیار زیادی توام بوده و مسائل فراوانی را بدنبال داشت و پرت آب در این انهار باعث تشدید مسائل زهکشی منطقه می‌گردید.

روشهای آبیاری در منطقه عمدتاً سطحی (نشتی ـ نواری) و آبیاری بارانی بمنظور کشت یونجه در برخی از مزارع استفاده می‌گردید.

۳ـطراحی انواع لوله‌های کم فشار Design of Low Head Pipe

تاکنون چندین نوع لوله تحت فشار کم مورد استفاده قرار گرفته است. قسمت اعظم لوله تحت فشاری که در گذشته استفاده شده است از نوع بتنی بوده است ولی اکنون استفاده از انواع لوله‌های PVC متداول می‌باشد.

۳ـ۱ـلوله بتنی پیش ساخته کم فشار LOW HEAD PRECAST CONCRETEPIPE PIPE

لوله بتنی غیر مسلح سالیان بسیار زیاد بمنظور توزیع آب مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این لوله‌ها در طولهای مختلف تولید شده‌اند که بتوسط ملات و یا استفاده از واشرهای لاستیکی RUBBER-GASKET به یکدیگر متصل می‌گردند.

اقطار متداول این لوله‌ها برای حالتی که توسط ملات بیکدیگر متصل می‌گردند ۱۵۰ الی ۹۰۰ میلیمتر بوده و طول آن ۰/۵ الی ۱/۲ متر است. و در حالتی که توسط واشر لاستیک اتصال انجام می‌پذیرد طول آن تا ۲/۵ متر افزایش یافته است. استاندارد مشخصات لوله‌های بتنی پیش‌ساخته برای فاصله آبیاری با اتصالات از نوع ملاتی آن توسط انجمن آمریکایی آزمایش مواد ASTM در مشخصات فنی C118-63 ارائه شده است از طرف دیگر مشخصات تجربی برای لوله‌های بتونی با واشرهای لاستیکی بتوسط انجمن فوق‌الذکر در مشخصات فنی C505-63T ارائه شده است.

وزن این لوله‌ها از یکطرف و مقاومت کم آنها (بدلیل غیر مسلح بودن) از طرف دیگر باعث بروز محدودیت در استفاده از آن می‌گردد.

۳ـ۲ـلوله بتنی درجا CAST IN PLACE CONCRET PIPE

این نوع لوله بتنی مستقیماً در ترانشه ساخته می‌گردد که از حدود ۳۰ سال پیش استفاده از آن بسیار متداول گردید ولی اکنون استقبال چندانی از آن نمی‌گردد. اقطار این لوله‌ها از ۱۲ الی ۹۹ اینچ متفاوت می‌باشد و حدوداً تا ۵ متر فشار را تحمل می‌نماید. کمیته ۳۴۶ انجمن آمریکائی بتن ACI جزئیات درمورد نکات طراحی این لوله‌ها ارائه نموده است که تحت عنوان مشخصات لوله‌ها بتنی درجا غیرمسلح در ژورنال آن مؤسسه در تاریخ آوریل ۱۹۶۷ به چاپ رسیده است.

۳ـ۳ـلوله‌های آزبست ASBESTOS CEMENT PIPE

مواد متشکله این لوله‌ها مخلوطی از بتن و الیاف آزبست (پنبه کوهی) می‌باشد. این لوله در اقطار مختلف و برای تحمل فشارهای متفاوت بمنظور مصارف متنوع تولید شده‌اند. هزینه‌های اولیه این لوله ممکن است که در مقایسه با لوله‌های سیمانی یا انواع دیگر آن در یک قطر خاص بالاتر باشد اما هزینه نگهداری سالیانه آن می‌تواند پائین‌تر باشد، طی سالیان نسبتاً زیاد استفاده از این لوله‌ها به اثبات رسیده است که عمر این لوله زیاد و حجم عملیات نگهداری از این شبکه نسبتاً کم می‌باشد. اتصال این لوله‌ها به یکدیگر عمدتاً توسط مانشون و واشرهای پلاستیکی می‌باشد.

۳ـ۴ـلوله‌های پلاستیکی PLASTIC PIPE

این لوله‌ها نیز همانند لوله‌های سیمانی آزبست در اقطار گوناگون و برای تحمل فشارهای متفاوت، تولید شده‌اند.

تقریباً اکثریت قریب به اتفاق لوله‌های کم فشار که مورد استفاده قرار می‌گیرند از جنس پی وی سی POLYVINYL CHLORIDE (PVC) می‌باشند. در سالهای اخیر قیمت لوله‌های فشار ضعیف پلاستیکی قابل رقابت با لوله‌های سیمانی و آزبستی گردیده‌اند. این نوع لوله‌ها می‌توانند توسط واشرهای پلاستیکی و یا مواد شیمیائی بیکدیگر متصل گردند که همگی دارای بازدهی مناسب در شرایط بهره‌برداری بوده‌اند. که منوط به اجرای مناسب آنها می‌باشد.

لوله PVC در بین گزینه‌های مختلف مناسبترین تشخیص داده شد و طراحی براساس آن انجام پذیرفت.

۴ـکنترل فشار: PRESSUR CONTROL

لوله‌های کم فشار زیرزمینی بسه دسته باز، بسته و نیمه بسته با توجه به سیستم کنترل فشار طبقه‌بندی می‌گردند. (شکل شماره ۱) در لوله‌های بسته تمامی خروجی‌ها از لحاظ هیدرولیکی به منبع آب متصل هستند بنابراین باز و بسته کردن یک خروجی تأثیر بر روی فشار دارد. این لوله در اراضی بدون پستی و بلندی مورد استفاده قرار می‌گیرد. فشار در مخزن و شیب برای جبران افت اصطکاک در لوله‌ها و سیستم کافی است.

زمانی که تغییرات فشار در نتیجه تغییرات ارتفاع بیشتر از افت مجاز در سیستم و لوله‌ها است از

تأسیسات کنترل فشار استفاده می‌گردد. در سیستم باز لوله‌های ایستاده (standpipes) بعنوان drop مورد استفاده قرار می‌گیرند و فشار اضافی را در سیستم مستهلک می‌کنند. همچنین لوله‌های ایستاده می‌توانند بعنوان مقسم مورد استفاده قرار گیرند.

در سیستم نیمه بسته دریچه‌های شناور بجای Standpipe ها برای مستهلک کردن فشار اضافی مورد استفاده قرارگرفته و بصورت هیدرولیکی بالادست و پائین دست را بهم متصل می‌نمایند.

۴ـ۱ ـ تأسیسات کنترل آب در سیستم CONTROL STRUCTRES IN SYSTEM

لوله‌های کم فشار نیز مانند کانالها احتیاج به احداث سازه‌های مختلف بمنظور کنترل و توزیع آب دارند که در مقایسه با کانالهای روباز از حجم و تعداد کمتری برخوردار می‌باشند. احداث سازه‌های چند منظوره برای کم کردن هزینه‌های اجرائی قابل اجرا است.

تأسیسات کنترل آب در این سیستم عمدتاً شامل دریچه‌های ورودی و خروجی، لوله‌های ایستاده (بمنظور کنترل فشار، موج و تقسیم آب)، دریچه‌های تخلیه هوا، همچنین پشت بندها می‌باشد.

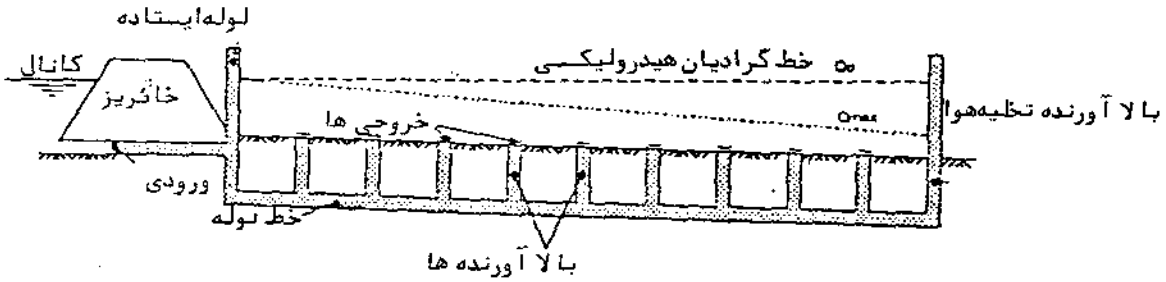
۴ـ۲ ـ لوله ایستاده کنترل موج: STANDPIPES

در تمامی شبکه لوله‌های کم فشار سازه‌هایی برای کنترل ضربه موج و ضربه قوچ باید احداث گردند. در سیستم‌های باز و نیمه بسته وجود لوله‌های ایستاده (Standpipes) معمولاً برای انجام این کار کافی می‌باشند.

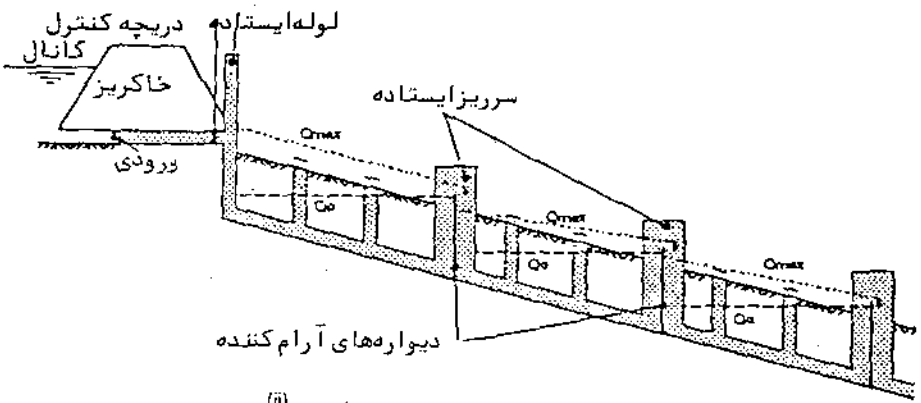
در سیستم لوله‌های بسته بکارگیری سیستم کنترل موج لازم است، دقت در اجرای عملیات آبرسانی (تغییر تدریجی دبی در سیستم) در تقلیل بزرگی ضربه موج و قوچ مؤثر می‌باشند.

محاسبات کنترل ضربه قوچ بستگی به حداق فواصل بین لوله‌های ایستاده موج‌گیر دو جنس لوله‌های مورد استفاده دارد. باز و بسته شدن سریع دریچه‌ها عامل مؤثری بر افزایش ضربه قوچی و موجی است.

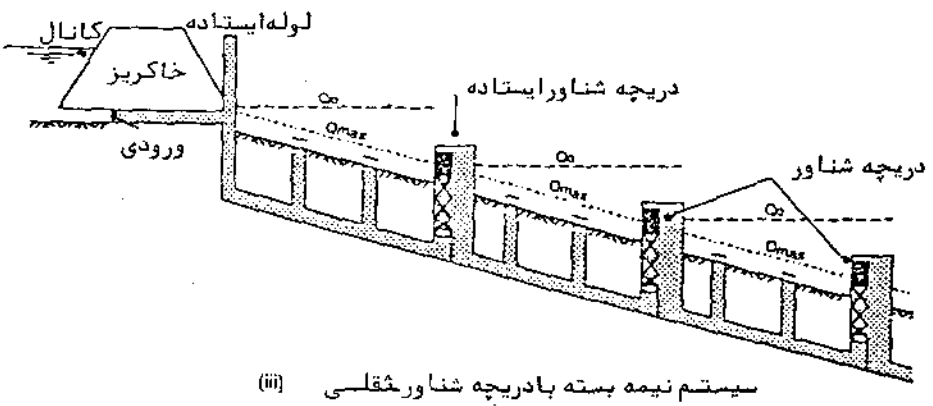
نمودار شماره ۱ـ سیستم لوله‌های کم فشار آبرسانی (ثقلی)



(i) سیستم بسته ثقلی



(ii) سیستم بازباسرریزایستاده ـ ثقلی



(iii) سیستم نیمه بسته بادریچه شناورثقلی

۵ـ طراحی لوله‌های کم فشار DESIGN OF LOW HEAD PIPE DIAMETER

طراحی قطر لوله‌های کم فشار با دقت بسیاری انجام پذیرفت تا با انتخاب قطر مناسب هزینه‌های سرمایه‌گذاری و جاری در حد اپتیمم حفظ شود اساساً طراحی هر لوله‌ای با محاسبه جریان مورد نیاز برای واحدهای مختلف آغاز می‌گردید که در سطح یک مزرعه با بافت خاک، شیب، راندمان و نحوه آبیاری و در سطح یک منطقه متناسب هیدرومدول آبیاری و مساحت منطقه ارتباط داشت.

۵ـ۱ـ حداکثر فشار بهره‌برداری لوله‌های کم فشار:
MAXIMUM OPERATING PRESSURE

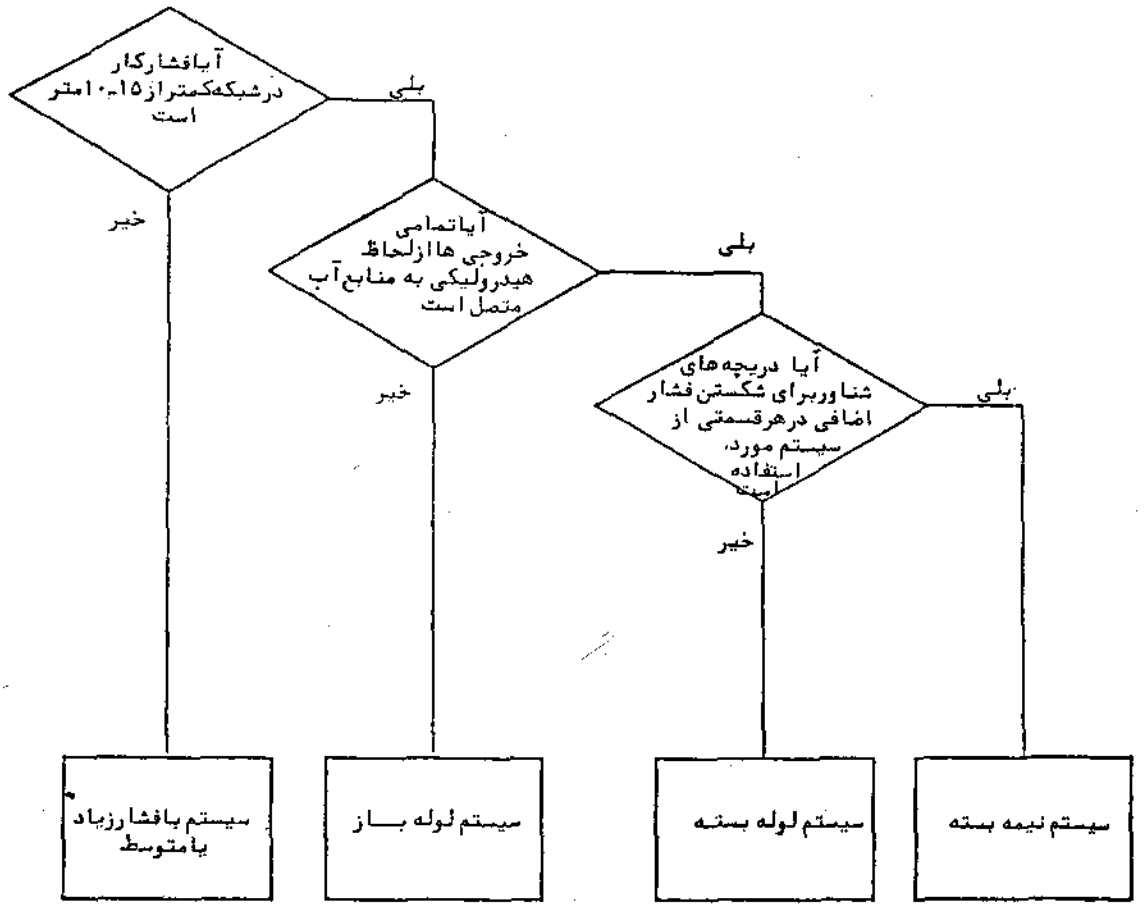
بیشترین فشار بهره‌برداری اینگونه لوله‌ها معمولاً کمتر از ۵ متر و بندرت کمتر از ۳ متر است (ASAE, 1989). لوله‌های سیمانی که بدین منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند معمولاً فشار زیادی را نمی‌تواند متحمل شوند. فشار و سرعت زیاد در لوله‌های U PVC امکان استفاده از قطر کمتر را فراهم می‌سازد. در نمودار شماره ۲ طبقه‌بندی لوله‌های کم فشار و عملکرد هیدرولیکی آن مشاهده می‌گردد.

زمانی که انتقال ثقلی در دسترس باشد، عدم استفاده از پمپاژ بمنظور تأمین فشار لازم برای برطرف کردن اصطکاک باعث کاهش هزینه‌ها می‌گردد. در شبکه‌های حلقوی قطر لوله‌ها در تمامی شبکه یکسان می‌باشد و در شبکه‌های شاخه‌ای با دور شدن از منبع آب اندازه قطر لوله‌ها کاهش می‌یابد که باعث کم نمودن هزینه‌های اجرایی می‌گردد. قطر لوله‌ها با توجه به هیدرومدول پیک مورد نیاز و فشار لازم برای از بین بردن اصطکاک و فشار کاری سیستم طراحی می‌گردد. در سیستم طراحی شده شبکه‌ای تلفیقی از حلقوی و شاخه‌ای استفاده شد.

سرعت توصیه شده برای طراحی لوله‌های کم فشار برابر ۱/۳ متر در ثانیه (ASAE, 1989) می‌باشد. حداقل سرعت در نظر گرفته شده ۰/۵ متر در ثانیه برای لوله‌های ۳۵۰ میلیمتر و ۰/۲۵ متر در ثانیه برای لوله ۱۵۰ میلیمتر (FAO, 1988) برای لوله‌های PVC و بتونی می‌باشند.

بمنظور محاسبه افت بار از فرمول (HAZEN WILLIAMS) استفاده گردید که نتایج ثمربخشی را بدنبال داشت.

نمودار شماره ۲ ـ طبقه‌بندی لوله‌های کم فشار (عملکرد هیدرولیکی)



۵-۲-افت بار مجاز ALLOWABLE HEAD LOST

افت بار مجاز عبارت است از اختلاف بار موجود و بار مورد نیاز که بصورت ذیل خلاصه می‌گردد:

$$HLA = TH1 - TH2$$

که در رابطه فوق:

افت بار مجاز ..... HLA

کل بار موجود در ابتدای سیستم TH1

کل بار مورد نیاز در انتهای سیستم TH2

در مورد محاسبه کل بار مورد نیاز در انتهای سیستم لازم به ذکر است که مقدار آبی که در بالای دریچه قرار می‌گیرد و همچنین افت بار دریچه لازم است که در نظر گرفته شود.

با توجه به مقدار دبی، طول لوله، افت بار مجاز، و نوع لوله و استفاده از رابطه انرژی در ابتدا و انتهای سیستم قطر لوله محاسبه گردید.

در طراحی لوله کم فشار نیز همانند کانال لازم است که مخازن ذخیره آب RESERVOIRS مورد بررسیهای اقتصادی قرار گیرد تا انعطاف‌پذیری سیستم را افزایش دهد. نمودار شماره ۳ چگونگی طرح هیدرولیکی سیستم لوله‌های کم فشار را نشان می‌دهد.

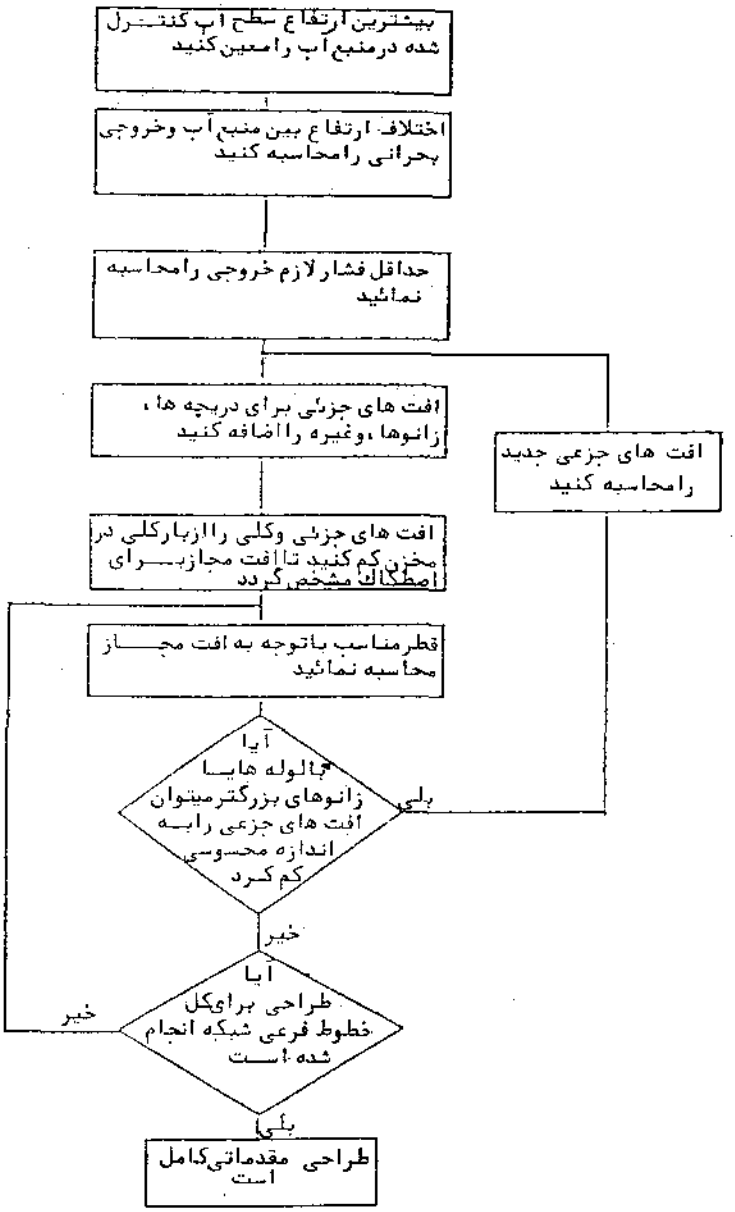
۶-بررسی وضعیت منطقه پس از اجرای طرح

انتقال آب زراعی که قبل از اجرای طرح از طریق کانالهای خاکی انجام می‌پذیرفت هم اکنون توسط لوله‌های کم فشار پلاستیکی توزیع می‌گردد. راندمان توزیع آب قبل از اجرای طرح حدود ۷۰ درصد اندازه‌گیری شد پس از اجرای طرح راندمان توزیع به بیش از ۹۵ درصد افزایش یافت.

آبگیری از نهرها قبل از اجرای طرح متوسط سیفون انجام می‌پذیرفت و کنترل آب همراه با تلفات بسیار توام بود. آبگیری در نوارها متوسط دریچه آلفا الفا (ALFAALFA VALVE) و در نشتی‌ها توسط لوله‌های دریچه‌دار (GATED PIPE) انجام می‌گیرد. اندازه گیری آب ورودی در هر دو سیستم براحتی امکان‌پذیر می‌باشد.

مرکز تحقیقات کشاورزی
کتابخانه

نمودار شماره ۳ـ طراحی هیدرولیکی لوله‌های کم فشار



قبل از اجرای طرح هر ساله انهار نیاز به بازسازی و مرمت داشتند بخصوص انهار درجه ۴ که با شروع عملیات زراعی تخریب و دوباره بازسازی می‌شدند. پس از اجرای طرح نگهداری از شبکه توزیع براحتی امکان‌پذیر گردیده و هزینه آن نیز بسیار کمتر از هزینه نگهداری انهار می‌باشد.

نفوذ عمقی (DEEP PERCULATION) انهار درجه ۳ و ۴ که مقدار آن حدود ۱۵ درصد برآورده شده بود هم‌اکنون نزدیک به صفر درصد رسیده است. نفوذ عمقی زیاد در گذشته مشکلات زه آب‌دار شدن اراضی مذکور هنوز وجود دارد اما بنظر می‌رسد که با شدت گذشته گسترش نیابد و یا بهتر بگویم گسترش آن محدود به‌نفوذ عمق آب آبیاری در داخل خود مزارع می‌باشد. در این مورد بررسی خاصی انجام نپذیرفت. مدیریت بهره‌برداری کننده از منابع آبی منطقه هم اکنون می‌تواند مدیریت خود را بنحو مطلوبتری اعمال نماید در حالیکه در گذشته این امر معضلات بسیاری را در پی داشت.

۷ـ نقش لوله‌های کم فشار در توزیع آب زراعی در کشور

در شرایط فعلی استفاده از لوله کم فشار می‌تواند در ۲ دسته از اراضی مورد بررسی قرار گیرد. نخست اراضی که با استفاده از شبکه مدرن طراحی می‌گردند و سپس اراضی که با سیستم سنتی توزیع مشروب می‌گردند. در هر دو قسمت شاهد تلفات آب در انهار درجه ۳ و ۴ خاکی می‌باشیم راندمان توزیع در شرایط بسیار خوب در شبکه‌های مدرن نزدیک به ۷۰ درصد می‌باشد و بسیار کمتر از این مقدار را نیز می‌توان انتظار داشت. با توجه به تولید مواد اولیه این لوله در صنایع پتروشیمی کشور استفاده از آن می‌تواند راندمان توزیع را تا حد بیش از ۹۵ درصد افزایش دهد و مانعی جهت عدم استفاده از این لوله بر سرراه نمی‌باشد. از آنجائیکه لوله‌ها در زیر خاک مدفون می‌گردند بسیاری از مسائلی که بوجود آوردند آن نظام مالکیت اراضی می‌باشد حل می‌گردد. ضمن آنکه ادوات آبگیری از این لوله از مکانیزم بسیار ساده‌ای برخوردار می‌باشد و توسط صنعتگران محلی در نقاط مختلف ایران قابل ساخت می‌باشد که خود نیز پشتوانه در نگهداری از سیستم می‌باشد. نهایتاً می‌توان ادعا نمود که این لوله‌ها و ادوات آن می‌تواند تماماً در داخل کشور تهیه گردد. اگر مقایسه‌ای بین قیمت تمام شده آب و آب مازادی که متوسط این لوله استحصال می‌گردد براحتی اقتصادی بودن استفاده از این لوله‌ها مشخص می‌گردد ضمن آنکه کنترل زارع و دستگاه بهره‌برداری کننده از آب در شبکه‌ها را بطور چشمگیری افزایش خواهد داد.

۸ـ نتیجه گیری

استفاده از لوله‌های کم فشار تأثیر عمده‌ای در افزایش راندمانهای توزیع می‌تواند داشته باشد. با توجه به هزینه‌های بسیار زیاد استحصال آب در شرایط فعلی و لزوم جلوگیری از زه‌دار شدن اراضی لازم است که زمینه‌های توسعه توزیع آب با استفاده از این لوله مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد و در طراحیهای توسعه روز افزون صنایع تولیدکننده مواد اولیه پلاستیکی در داخل کشور از لحاظ اقتصادی نیز بررسی این لوله می‌تواند نتایج مطلوبی را در برداشته باشد. از طرف دیگر ادوات مورد نیاز استفاده در داخل این شبکه از تکنولوژی ساده‌ای برخوردار می‌باشد و امکان ساخت آن در داخل کشور فراهم می‌باشد. نگهداری و راه‌اندازی شبکه لوله‌های فشار ضعیف مشکل نمی‌باشد و از این بابت محدودیت خاصی را ایجاد نمی‌نماید.

نهایتاً می‌توان نتیجه گرفت که تحت شرایط ذیل لوله‌های کم فشار نسبت به کانالهای روباز ارجحیت دارد.

۱ـ در صورتیکه مسائل مدیریت در بهره‌برداری از شبکه‌ها ایجاد محدودیت می‌نماید و لازم است که سیستم‌های با کنترل بهتر روی آب مد نظر قرار گیرد.

۲ـ زمانیکه راندمان توزیع آب پایین است و سعی در بالا بردن آن در نظر است.

۳ـ زمانیکه ناپایداری خاک ایجاد محدودیت در احداث کانال می‌نماید.

۴ـ در صورتیکه تغییرات توپوگرافی ایجاد محدودیت در احداث کانال می‌نماید.

۵ـ در صورتیکه مسائل حقوقی ملکی مطرح است و محدودیت در اجرای کانال ایجاد می‌نماید.

۶ـ زمانیکه حداقل تغییرات در وضع موجود کشاورزی و اشغال اراضی کشاورزی در اولیت می‌باشد.

در صورتیکه منابع آب محدود است و مالکیتهای شخصی، استفاده از بهینه از منابع را در طراحی تأثیر گذار است.

REFERENCES

ASAE Standard Sep. 1989. Design and Installation of Nonreinforced Concrete Irrigation Pipe Sustem. American National Standard Institute. ANS/ASAE.

ASAE Standard June 1989. Design, Installation and Performance of Underground, Thermoplastic Irrigation Pipelines. American National Standards Institute. ANS/ASAE.

Bentun R. V., I.K. Smout. 1983. Planning and Design of Buried Pipe Distribution Sustem for Surface Irrigation. 15th Congress on Irrigation and Drainage, ICID. Water Management in the Next Century. the Hague, Netherlands.

Booher L.J. 1974. Surface Irrigation. FAO.

Herbert P. 1979. Irrigation and Drainage. California State University, Chico.

James L. 1988. Principal of Farm Irrigation Sustem Design. John Willy & Sons, Inc.

Jensen M.E. 1980. Design and Operation of Farm Irrigation Systems. ASAE # 3 Nomograph, Michigan, USA.

Jensen M.C. The Border Method of Irrigation. 1914. Circular 408, California? California Agricultural Experiment Station.

Labye Y.A.Olson, A. Galand, N. Tsiourtis. 1988. Design ond Operation of Irrigation Distribution Network. FAO Irrigation and Drainage Paper # 44. Rome.

Portland Cement Association. Irrigation with Concrete Pipe. NA. Chicago: Portland Cement Association. NA.

Simon A.L. 1976. Practical. John Willy & Sons INC. New York.

Soil Conservation Service. Irrigation Water Conveyance (Low Pressure Underground Plastic), NA.

University of California. 1977. University of California Leaflet 2908. Division of

Agricultural Science Cooperation.

U.S. Dept. of Agriculture. Soil Conservation Service. 1967. Planning Farm Irrigation Sustem Handbook, Section 15.

Zimbelman D. 1987. Planning Operation Rehabilitation Automation of Irrigation Water Delivery Systems. New York. American Society of Civil Engineering.

ABSTRACT:

PLANNING AND DESIGM OF BURIED PIPE DISTRIBUTION SYSTEM

LOW HEAD PIPE HAS BEEN EXTENSIVELY USED FOR DISTRIBUTION OF IRRIGATION WATER SINCE 1950. ITS MAINTENANCE COST IS LOW. ITS EFFICIENCY COMPARED TO OPERATE THE SYSTEM IS RELATIVELY LOW. THE FIELD IS LESS LIKELY TO HAVE WEED INFESTATION. THE OPERATOR HAS MORE CONTROL OVER THE IRRIGATION WATER. EROSION OF SOIL WOULD IS LESS LIMITED. PLANNING AND DESTGN IS LESS DEFINED BY ENGINEERING AND PHYSICAL CONSTRAINTS. AS A RESULT PIPE SUSTEM ALLOW BENEFICIARY REQUIREMENTS TO DETERMINE SYSTEM DESIGN AND OPERATION.

IN THIS ARTICLE THE DIFFERENT TYPES OF LOW HEAD PIPE AND ITS DESIGN CRITERIA IS DISCUSSED AS WELL AS THE REQUIRED STRUCTURE OF THE SYSTEM.

پژوهشگاه تحقیقات فنی و مکانیکی
کتابخانه