مقایسه سیستمهای مختلف کنترل شبکه آبیاری

نام مقاله : مقایسه سیستمهای مختلف کنترل شبکه آبیاری

تهیه‌کننده : مهدی ماهرانی ، کارشناس ارشد- امور آبیاری وزهکشی
شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس
فوق لیسانس مهندسی هیدرولیک (مدیریت آب)

خلاصه :

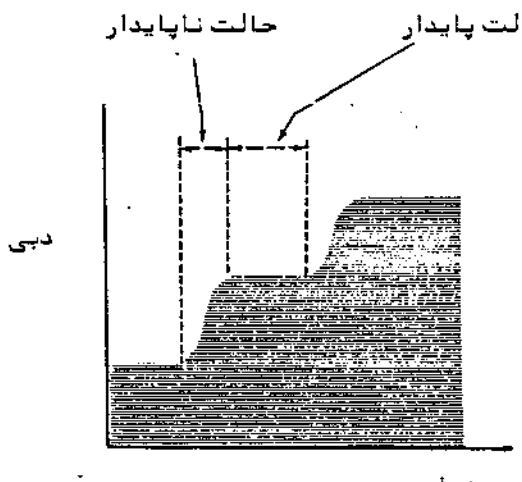
سه سیستم کنترل شبکه، کنترل بالادست دستی-کنترل بالادست اتوماتیک و کنترل پائین‌دست اتوماتیک برای کانال اصلی پروژه شعیبیه که یکی از تراجی طرح آبیاری بزرگ کارون در ایران می‌باشد انتخاب وبوسیله مدل هیدرودینامیکی موردارزیابی و مقایسه قرار گرفته‌اند. برای هریک از سیستمهای کنترل شبکه فوق در دو نوع بهره‌برداری مختلف برای کانال اصلی، یکی با تعداد تنظیمهای زیاد (بهره‌برداری مشکل، تلفات آب کمتر) و دیگری با تعداد تنظیمهای کم (بهره‌برداری آسان، تلفات آب بیشتر) باتوجه به نحوه توزیع آب در آبگیرهای پائین‌دست مشخص و پس از ارزیابی توسط مدل، گزینه‌ها با یکدیگرمقایسه گردیده‌اند. براساس نتایج این مطالعه سیستم کنترل بالادست اتوماتیک برای این پروژه انتخاب شده است.

بنابراین هدف از این مطالعه انتخاب بهترین سیستم کنترل شبکه و بهترین برنامه تحویل آب برای کانال اصلی پروژه آبیاری کارون با استفاده از مدل هیدرودینامیکی می‌باشد.

۱- مقدمه :

بطورکلی وظیفه سیستم کنترل شبکه توزیع آب آبیاری در زمان و با روشی مناسب می‌باشد. اساساً دربرنامه‌ریزی و طراحی یک سیستم آبیاری، طراحی کانالهابراساس حداکثر نیازهای آبی می‌باشد ولی در اکثر اوقات در طول فصل آبیاری کانالها آب کمتری را حمل می‌نمایند لذا برای آبگیری بایستی سطح آب در جلو آبگیرها در این مواقع کنترل و تا ارتفاع موردنظر در طراحی بالا آورده شوند. بنابراین دو حالت پایدار و ناپایدار در هر شبکه اتفاق می‌افتد (شکل شماره ۱).

حالت ناپایدار حالتی است که در آن دبی کانال به دبی دیگری افزایش و یا کاهش پیدا می‌نماید و دراین حالت دریچه‌های چک و آبگیر باتوجه به افزایش و یا کاهش دبی تغییر پیدا می‌نمایند. حالت پایدار حالتی است که در آن کانال پس از افزایش و یاکاهش دبی بمدت طولانی که بستگی به برنامه بهره‌برداری دارد، هیچگونه تغییری دردبی آن پیدانشده و سطح آب و دبی‌های عبوری ازکانال ویاآبگیرها بشرط آنکه‌مشکل و یا حادثه پیش بینی نشده‌ای درشبکه رخ ندهدثابت می‌مانند.



شکل شماره ۱ : حالت پایدار وناپایداردبی درکانالهای آبیاری

مهمترین عامل در بهره‌برداری حالت ناپایدار در شبکه می‌باشد چون کلیه تلفات آب در زمان بهره‌برداری در این حالت صورت می‌پذیرد. بدلیل آنکه تغییر دبی کانال باعث تغییر سطح آب و درنتیجه تغییر دبی عبوری از آبگیرها می‌گردد و برای تنظیم مجدد چکها و آبگیرها در سیستم به حداقل زمانی نیاز خواهد بود. سیستم کنترل شبکه بایستی طوری انتخاب گردد که باتوجه به شرایط پروژه حالت ناپایدار در شبکه بحداقل زمان ممکن نیاز داشته وحداقل تلفات آب را نیز در برداشته باشد.

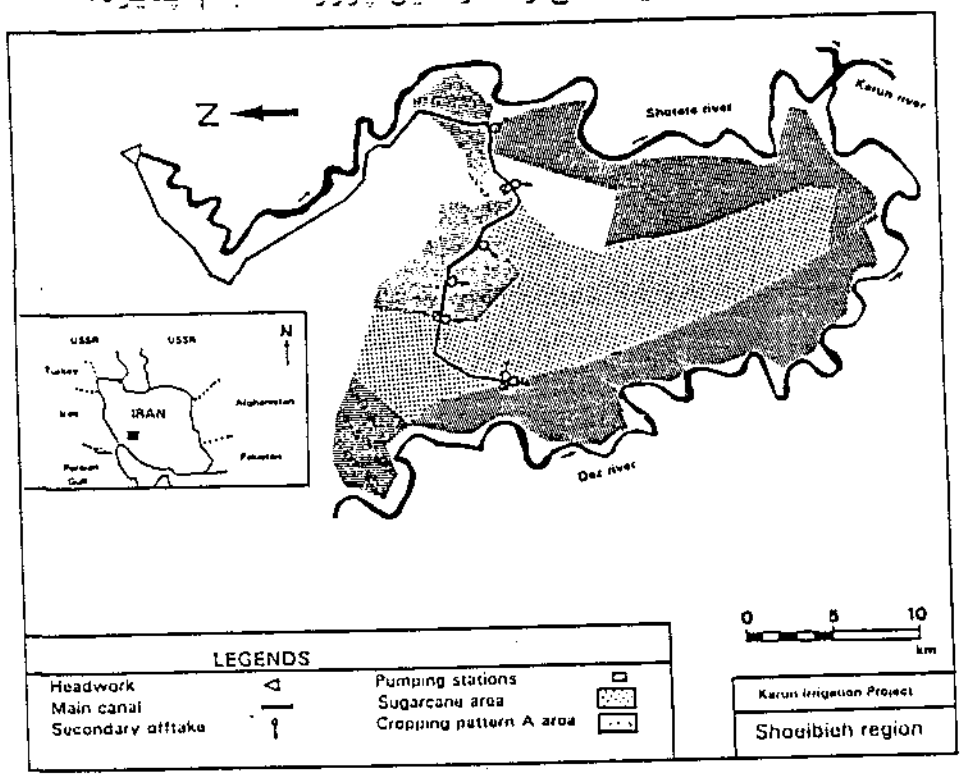
۲- منطقه طرح

پروژه آبیاری بزرگ کارون در استان خوزستان و در جنوب ایران واقع شده است. مساحت کل منطقه طرح ۱۶۰۰۰۰ هکتار می‌باشد که طبق برنامه‌ریزیها دارای چندین الگوی کشت می‌باشد. منطقه طرح باتوجه به وضعیت رودخانه‌ها به چهار ناحیه بزرگ تقسیم شده‌اند که از میان آنها ناحیه شعیبیه با مساحتی حدود ۴۲۰۰۰ هکتار برای این مطالعه انتخاب شده است (شکل شماره ۲). دلیل اصلی انتخاب این ناحیه طول زیاد کانال اصلی آن از بند انحرافی تا ابتدای شبکه می‌باشد. زیرا همانگونه که روشن است بهره‌برداری در کانالهای طولانی مشکلتر می‌باشد.

طول کانال اصلی این ناحیه ۴۸ کیلومتر وظرفیت طراحی آن ۵۴ مترمکعب درثانیه می‌باشد که بطورکلی باتوجه به محدودیت زمانی هدف از این مطالعه اهداف ذکر شده برای کانال اصلی می‌باشد.

دو نوع الگوی کشت برای این ناحیه انتخاب شده است. الگوی کشت الف که خود شامل ۹ گیاه مختلف می‌باشد و الگوی کشت دوم نیشکر می‌باشد. سطح پیشنهادی برای دو الگوی کشت بترتیب ۲۶۵۰۰ و ۱۵۷۰۰ هکتار می‌باشد.

در طول کانال اصلی تعداد ۸ آبگیر شلنگی کانالهای درجه ۱ و تعداد ۳ ایستگاه پمپاژ وجود دارد. طبق ضوابط طراحی مدرن شده قرار براین گردیده که آبرسانی به واحدهای ۱۰۰ هکتاری که مزرعه نامیده می‌شود در این پروژه انجام پذیرد.



شکل‌شماره ۲ : موقعیت ناحیه انتخابی شعیبیه

۳- سیستم تحویل آب

وظیفه سیستم تحویل آب در نهایت تامین نیاز آبی گیاهان در شبکه می‌باشد. چون مقدار نیاز آبی در زمان تغییر پیدا می‌نماید لذا جهت داشتن راندمان آبیاری بالا توزیع آب بایستی بروقت تعیین شده و بمقدار درست و پیش‌بینی شده باشد. بطورکلی برنامه تحویل آب در یک سیستم آبیاری توسط مدیر اداره یا مدیر دبی، دور و مدت آبیاری مشخص می‌گردد.

براساس اینکه چه کسی (اداره یا بهره‌بردار) و یا از راه میان مدیر یا مدیر فوق را تحت کنترل داشته باشد، سیستم تحویل و یا توزیع آب در هر شبکه به سه دسته تقسیم میشود:

الف- تحویل آب براساس تقاضا.

ب- تحویل آب براساس نیمه‌تقاضا.

ج- تحویل آب براساس برنامه تنظیمی.

با توجه به شرایط پروژه کارون روش تحویل آب طبق برنامه تنظیمی از میان سه روش فوق انتخاب شده است. در این روش برنامه آبیاری یعنی دور، مدت و دبی در ابتدای فصل آبی توسط اداره بهره‌برداری برای هر مزرعه مشخص و در تمام طول فصل آبیاری ثابت خواهد بود. این روش خود میتواند بصورت نوبتی و دائمی صورت گیرد که بستگی به برنامه بهره‌برداری و سطح آبرسانی دارد. معمولا" تحویل آب بصورت دائمی در سطوح بالا و تحویل آب بصورت نوبتی در سطحهای کوچک قابل استفاده است.

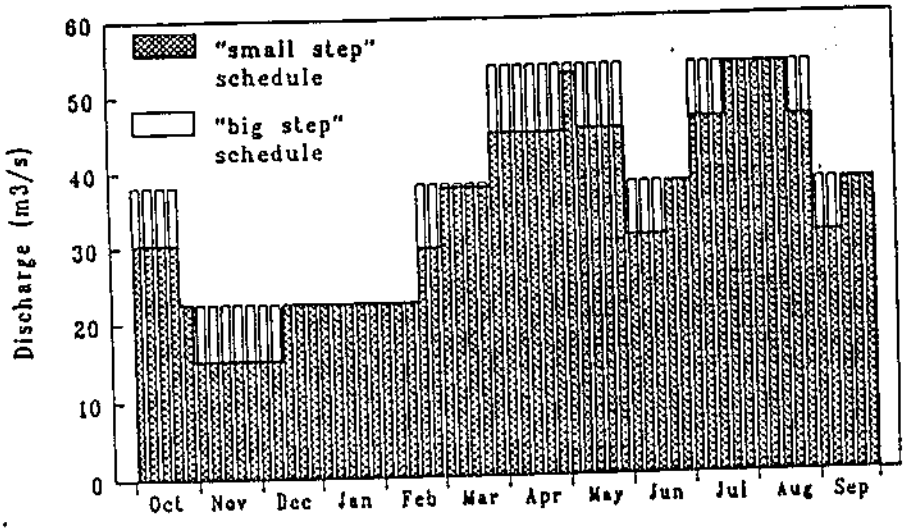
۴- برنامه توزیع آب در کانال اصلی

برای تهیه برنامه بهره‌برداری در کانال اصلی انتخاب نحوه توزیع آب در آبگیرهای مختلف شبکه از پائین به بالا ضروری است. در این پروژه نیز ابتدا نحوه بهره برداری در آبگیرهای پائین دست مشخص گردیده و در نهایت برنامه بهره‌برداری کانال اصلی بدست آمده است (شکل شماره ۱۳). با توجه به شکل فوق سه برنامه توزیع مختلف برای کانال اصلی انتخاب شده است که توزیع آب بصورت نوبتی بدلیل ظرفیت بالای آن و همچنین بهره‌برداری مشکل مردود و دو نوع برنامه توزیع آب دائمی بنامهای Small Steps و Big Steps برای کانال اصلی این پروژه درنظر گرفته شده است (شکل شماره ۱۴). مزیت برنامه توزیع آب دائمی بنام Big Steps بهره‌برداری آسان میباشد ولی میزان تلفات آب در این روش بیش از روش اول میباشد. در روش اول میزان بهره‌برداری مشکل ولی میزان تلفات آب بسیار کمتر میباشد.

۵- سیستمهای کنترل شبکه

برخلیت یک سیستم آبیاری بستگی به عملکرد مناسب انتقال آب و سیستم توزیع آب در آن دارد. یک بهره‌برداری مرتبط سازمان امکانات کافی برای کنترل و اندازه‌گیری مقدار جریان آب در تمام نقاط مهم و استراتژیک در تمام طول سیستم میباشد.

شکل شماره ۳ ـ نحوه توزیع آب در آبگیرهای مختلف شبکه آبیاری ناحیه شعیبیه



شکل شماره۴: گزینه‌های مختلف برنامه‌توزیع‌آب‌درکانال اصلی ناحیه‌شعیبیه

بطورکلی انتقال وتوزیع آب درسیستمهای آبیاری به دوروش کنترل سطح آب وکنترل جریان (حجمی) قابل کنترل هستند. کنترل حجمی درآبگیرهای کوچک ازاهمیت برخوردارمیباشد. لذاباتوجه بداینکه کانال اصلی پروژه هدف این مطالعه میباشد، لذا برای این پروژه کنترل سطح آب انتخاب شده‌است.دونوع مختلف کنترل سطح آب کنترل بالادست وکنترل پائین دست نامیده‌میشوند.

سیستم کنترل بالادست میتواندبصورت دستی ویااتوماتیک وسیستم کنترل پائین دست تنها میتواند بصورت اتوماتیک باشد. ازمیان سطح کنترل محلی ، منطقه‌ای ومرکزی ، کنترل محلی برای این پروژه انتخاب شده‌است زیرادرکنترل محلی نیازی به تامین انرژی ازخارج سیستم نیست.

۶- انتخاب ساختمانهای آبیاری وگزینه‌های مختلف

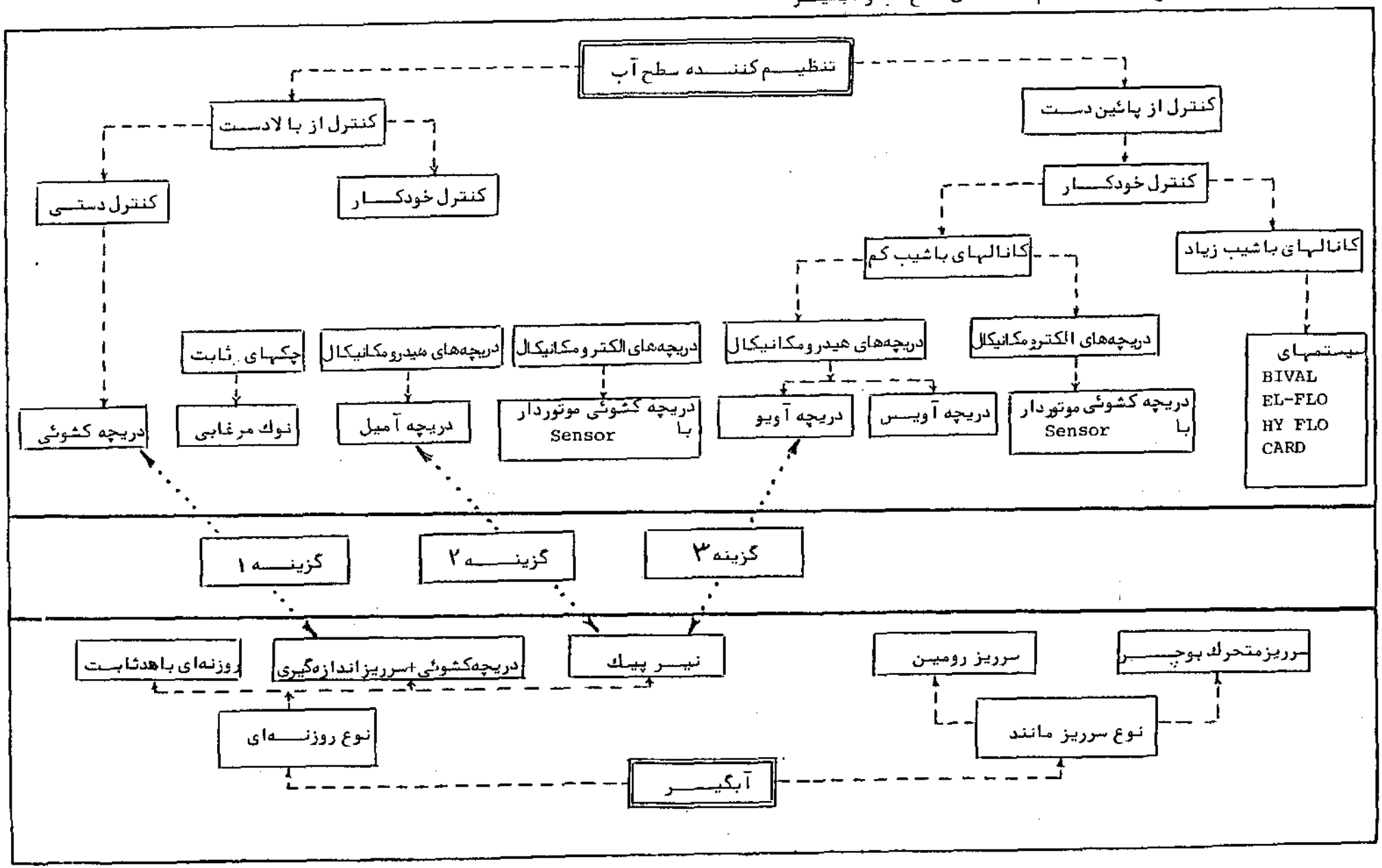
بطورکلی برای کانال اصلی پروژه بایستی نوع تنظیم کننده‌های سطح آب (چک) وآبگیرهاانتخاب نمود. (شکل شماره۵).

ازمیان آبگیرهای سرریزوروزنه‌ای ، آبگیرهای نوع روزنه‌ای برای این پروژه‌انتخاب شده‌است چون این نوع ساختمانهابه تغییرات سطح آب درکانال حساسیت کمتری دارند.باتوجه به نوع انتخاب هردونوع سیستم کنترل بالادست وپائین دست برای پروژه وآبگیرهای روزنه‌دار سه گزینه‌مختلف زیرکه دربرگیرنده انواع مختلف سیستمهای کنترل میباشدبرای این پروژه‌انتخاب ودرجدول شماره۱ نشان داده‌شده‌اند.

جدول شماره۱ : گزینه‌های مختلف سیستمهای کنترل برای مقایسه

گزینه	سیستم کنترل	مدیریت‌برداری	نوع تنظیم‌کننده	نوع آبگیر
۱	بالادست	دستی	دریچه‌کشوئی	دریچه‌کشوئی + سرریزاندازه‌گیری
۲	بالادست	اتوماتیک	دریچه‌امیل	مدول نیرپیک
۳	پائین دست	اتوماتیک	دریچه‌آوبو	مدول نیرپیک

شکل شماره ۵ : انواع مختلف تنظیم کننده های سطح آب و آبگیـــر



برای هرسه‌گزینه‌طراحی کانال اصلی وانتخاب بهینه انواع مختلف دریچه‌های چک وآبگیرانجام وانواع اطلاعات باتوجه به دونوع برنامه توزیع آب واردمدل شده ونتایج مورد ارزیابی ومقایسه قرارگرفته‌اند.

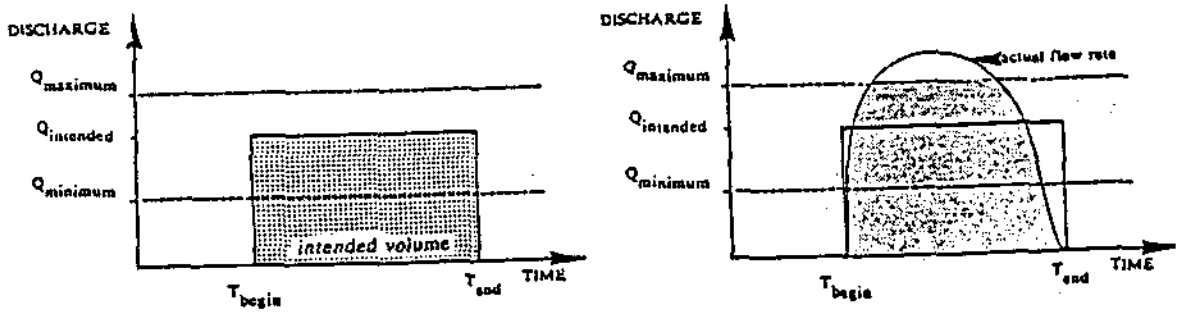
۷- مدل استفاده شده‌برای شبیه‌سازی

جهت ارزیابی وشبیه‌سازی گزینه‌های انتخاب شده دراین مطالعه ازمدل هیدرودینامیکی بنام MODIS استفاده شده‌است که محصول مشترک دانشگاه فنی دلفت هلند ومهندسین مشاور HASKONING آن کشورمیباشد. بطورکلی ازمدل فوق میتوان درطراحی شبکه‌های آبیاری ، تدوین برنامه بهره‌برداری شبکه‌ها و همچنین احیاء شبکه‌های آبیاری موجوداستفاده نمود.

۸- نحوه ارزیابی نتایج شبیه‌سازی

برای مقایسه‌وارزیابی گزینه‌های بهره‌برداری براساس حداکثربازدهی وراندمان پارامترهائی موردنیازاست بطوریکه‌این پارامترها کیفیت وخصوصیات توزیع وتحویل آب رادرسیستم مشخص نمایند.

درمدل یادشده‌جهت ارزیابی نتایج شبیه‌سازی هرآبگیر بطورمجزاازدوپارامتربشرح زیراستفاده شده‌است : (شکل شماره ۶).



میزان حجم آب واقعی وموثر　　میزان حجم آب مورد نیاز

شکل شماره ۶ - پارامترهای ارزیابی نتایج شبیه سازی

$$DPR = Ve/Vi \times 100\%$$

$$Eo = Ve/Va \times 100\%$$

که در آن:

DPR: Delivery Performance Ratio.

Eo: Operation efficiency

Va: مقدار حجم آبی است که در عمل هر آبگیر دریافت مینماید.

Ve: حجم موثر آبی است که هرآبگیر دریافت مینماید.

Vi: حجم کل‌آب موردنیازهرآبگیراست که‌بایستی‌دریک فاصله‌زمانی مشخص وتعیین شده دریافت نماید.

برای ارزیابی کل سیستم ارزیابی هر آبگیر بطور مجزا کافی نیست چون مقدار تلفات آب در کانال اصلی در فاصله زمانی که نیاز است تا سطح آب به حد بهره‌برداری ویا طراحی برسد در نظر گرفته نشده است لذا برای ارزیابی کل سیستم آبیاری از روابط زیر استفاده میشود:

$$DPR_{tot} = \frac{\sum_{n=1}^{n=p} ve.n}{\sum_{n=1}^{n=p} v_{i,n}} \qquad Eo = \frac{\sum_{n=1}^{n=p} ve.n}{va,intake}$$

Va,Intake: حجم واقعی آب که از منبع و یا بند انحرافی وارد سیستم میشود

یک راندمان بهره‌برداری برابر با ۱۰۰% نشان نمیدهد که‌آبگیر باندازه کافی آب دریافت نموده‌است لذا دوپارامتر فوق بایستی بصورت ترکیبی استفاده شوند. بطور مثال زمانی که هر دو پارامتر کمتراز۱۰۰%باشند مدیریت آب میداند که‌هنوز برای توسعه وافزایش کارآئی شبکه بایستی تلاش نمود. این تلاش بدین معنی نیست که آب ورودی به شبکه افزایش‌یابدبلکه‌بایدازآب بامانوربهتردریچه‌هابنحومطلوب استفاده کرد.

۹- مدت زمان انتخابی برای شبیه‌سازی وارزیابی

جهت بررسی و تحقیق در مورد فاکتورها ومشخص نمودن راندمان بهره‌برداری سیستمهای کنترل انتخاب شده برای هر دو نحوه توزیع آب در کانال اصلی یعنی Big steps,small steps به یکسال شبیه سازی نیازمی‌باشد. لذا همانطورکه قبلا" گفته شد مهمترین و جالب‌ترین دوره‌ای که بایستی شبیه سازی شده ونتایج استنتاج شوند دوره جریان ناپایدار میباشد که‌بااستفاده ازآن میتوان نتایج رابرای کل دوره تعمیم داد.

همانطور که قبلا" ذکر شد زمانی که دبی ورودی به کانال اصلی تغییر پیدا مینماید و دریچه‌های چک و آبگیر با توجه به دبی جدید تنظیم میشوند سیستم به یک حالت پایدار جدید تغییر پیدا مینماید. وقتیکه سیستم باین حالت پایدار جدید میرسد تغییر دیگری در طول زمان درسیستم اتفاق نخواهد افتاد. باین فاصله زمانی

که کل سیستم از یک حالت پایدار قبلی به یک حالت پایدار بعدی پس از تغییر دبی دربند انحرافی و یا در ابتدای سیستم میرسد Response time گفته میشود. از نظرتئوری این فاصله و یا زمان بی‌نهایت است.در ارزیابی ،زمانی که هر آبگیر به‌آخرین ۵٪+ جدید خود دیسده باشد بعنوان زمان فوق در نظر گرفته شده است. بنابراین دوره ارزیابی حالت ناپایداربراساس بیشترین Response time که هر گزینه دارا است درنظرگرفته شده است که این مدت زمان،برابر با ۲۰ ساعت بوده است.

دوره شبیه سازی نیز ،بسته به سیستم کنترل،برنامه توزیع آب واستراتژی بهره‌برداری دارد.این دوره برای گزینه‌های مختلف متفاوت میباشد چون گزینه‌ها دارای Response time های مختلف میباشند.معمولا" دوره شبیه سازی برای هر گزینه بیشتر از زمانهای فوق هر گزینه در نظر گرفته شده‌اند که دلیل آن برای داشتن اطلاعات بیشتر و همچنین اختلاف زمان تغییر دبی درابتدای سیستم در هرگزینه میباشد. دوره شبیه سازی برای گزینه‌های مختلف از۱/۵ تا۴ روز در نظر گرفته شده است.

شرایط اولیه فرض شده برای کانال اصلی برای کلیه سیستمهای کنترل مشابه و بصورت سطح آب افقی با دبی صفر در نظر گرفته شده است.

۱۰- نتایج شبیه سازی

نتایج حاصلازشبیه‌سازی گزینه‌های مختلف بطورخلاصه‌بشرح زیرمیباشد:

- بهره‌برداری کل سیستم

نتایج نشان میدهد که برای حصول به حداکثر راندمان،بهره‌برداری سیستم کنترل بالا دست دستی باتوجه به سایر گزینه‌ها بسیارمشکلتر بوده و ساده‌ترین بهره‌برداری مربوط به سیستم کنترل پائین دست اتوماتیک میباشد.

- بهره‌برداری پمپها

از نظر بهره‌برداری پمپها در سیستمهای کنترل بالادست دستی واتوماتیک بسته بمیزان دبی ومحل پمپها در طول سیستم از نقطه نظرزمان،پمپها بایستی دارای بهره‌برداری مختلف باشند. این بدان معنی است که در ایندو گزینه زمانی که دبی در ابتدای سیستم ویا بند انحرافی تغییر داده میشود جهت داشتن حداکثر راندمان و حداقلتلفات آب،پمپها ابتدابایستی خاموش شوند.اینکار در ابتدا اجازه میدهد که سطح آب در کانال بالا آمده و تا سطح آب بهره‌برداری برسد. پس از گذشت چند ساعت که سطح آب در کانال بقدر کافی بالا آمده پمپها مجددا" روشن خواهند شد. ولی در سیستم کنترل پائین دست چون آبگیرها ابتدا از مقدار ذخیره شده در طول کانال استفاده مینمایند اگر پمپها در ابتدا خاموش شوند راندمان کاهش مییابد. لذا در این سیستم نیازی به خاموش کردن پمپها در زمان تغییر دبی نیست. بنابراین بهره‌برداری پمپهادرکنترل بالادست دستی بسیارمشکلترازسایرگزینه‌ها بوده و در کنترل پائین دست از همه آسانتر میباشد.

- تغییرات سطح آب در کانال اصلی

نتایج نشان میدهد که سیستم کنترل پائین دست دارای کمترین تغییرات سطح آب در کانال اصلی در قسمتهای مختلف سیستم میباشد. در کنترل بالا دست دستی تغییرات سطح آب با توجه به سطح آب مورد نظر طراحی در قسمتهای مختلف سیستم از سایر سیستمهای کنترل بیشتر میباشد.

- تغییردبی‌آبگیرهای کانالهای درجه ابا‌توجه بمیزان دبی‌موردنیاز آنهادرکل سیستم

نتایج نشان میدهد که برای اینکه آبگیرهای کانالهای درجه ۱ از دبی های قبلی خودشان به دبی های جدیدشان برسند بیشترین تغییرات دبی در این فاصله مربوط به سیستم کنترل بالا دست دستی و حداقل تغییرات مربوط به سیستم کنترل پائین دست اتوماتیک میباشد. همچنین مدت زمانی که هر آبگیر به میزان دبی مورد نظر خودمیرسد در سیستم کنترل بالا دست دستی بیشترین و در سیستم پائین دست کمترین میباشد.

- پارامترهای بهره‌برداری

نتایج در این زمینه برای هر گزینه برای دو حالت First try و Best try بدست آمده است :

- First try

در این حالت پارامترهائی مانند ارتفاع باز گشودگی،ارتفاع سرریزها و غیره براساس محاسبات اولیه طراحی میباشد. در این حالت زمانی که سخت افزارها (پمپها،آبگیرها و چکها) به وضعیت جدید خود تغییر پیدا می نمایند درست همزمان با زمانی است که میزان دبی درابتدای کانال‌اصلی تغییرپیداکرده‌است.

- Best try

این حالت بهترین استراتژی بهره‌برداری است که دارای حداکثر راندمان بهره‌برداری ممکن یعنی دارای حداقل تلفات آب می باشد.در این حالت زمان تغییر وضعیت دریچه‌هاومیزان بازگشودگی آنهاباتوجه‌به‌شبیه‌سازی مشخص گردیده است.دراین حالت برای هر گزینه چندین حالت بهره‌برداری موردآزمایش و مشاهده قرار گرفته و بهترین گزینه‌ای که دارای حداکثرراندمان و یا پارامترهای بهره‌برداری بوده است انتخاب شده‌اند.

نتایج در جدول شماره ۲ نشان داده شده‌اند.همانگونه که جدول نشان میدهد سیستم کنترل بالادست دستی دارای پارامترهای بهره‌برداری میباشد یعنی این گزینه دارای بیشترین تلفات آب در زمان بهره‌برداری نسبت به سایر گزینه‌ها میباشد.
ذکراین نکته در اینجا ضروری است که در عمل راندمانهای حاصله برای کنترل

بالادست دستی میتوانند بسیار کمتر از نتایج بدست آمده برای آن از مدل باشد.

جدول شماره ۲: نتایج شبیه سازی گزینه‌های مختلف

گزینه		Big steps		Small Steps	
		% DPR	%Eo	%DPR	%Eo
سیستم کنترل بالادست دستی	First try	۷۶	۸۶	۸۰	۸۷
	Best try	۸۰	۸۶	۹۶	۹۲
سیستم کنترل بالادست اتوماتیک	Firt try	۷۹	۸۸	۹۳	۹۶
	Best try	۸۴	۸۹	۹۴	۹۷
سیستم کنترل پائین دست اتوماتیک	First try	۹۹	۹۹/۶	۱۰۰	۱۰۰
	Best try	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

۱۱- مقایسه گزینه‌ها در حالات خاص

دو حالت خاص در سیستمهای مختلف ،شبیه سازی ومورد مقایسه قرار گرفتداند بدین معنی که سیستمها در این حالات چطور و چگونه از خود واکنش نشان داده و کدامیک ازسیستمهانسبت باین‌حالات که ممکنست در شبکه اتفاق افتد،انعطاف پذیری بیشتری دارند. این دوحالت خاص عبارتند از:

حالت اول : وارد شدن آب اضافی بداخل سیستم .

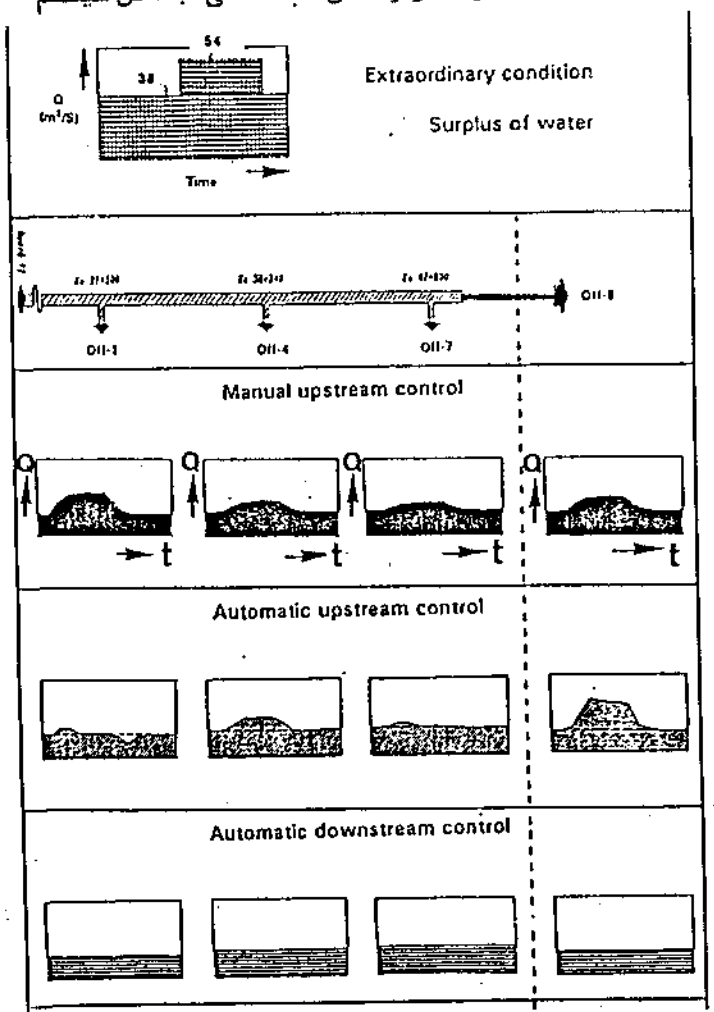
حالت دوم : کمبود آب در داخل سیستم .

ایندو حالت ممکنست برای هر شبکه‌ای اتفاق افتد بدین معنی که ممکنست بدلائلی آب اضافی از ابتدای سیستم و یا بند انحرافی وارد سیستم شده و یا بطورکلی سیستم با کمبود آب مواجه گردد. (شکل شماره۷).

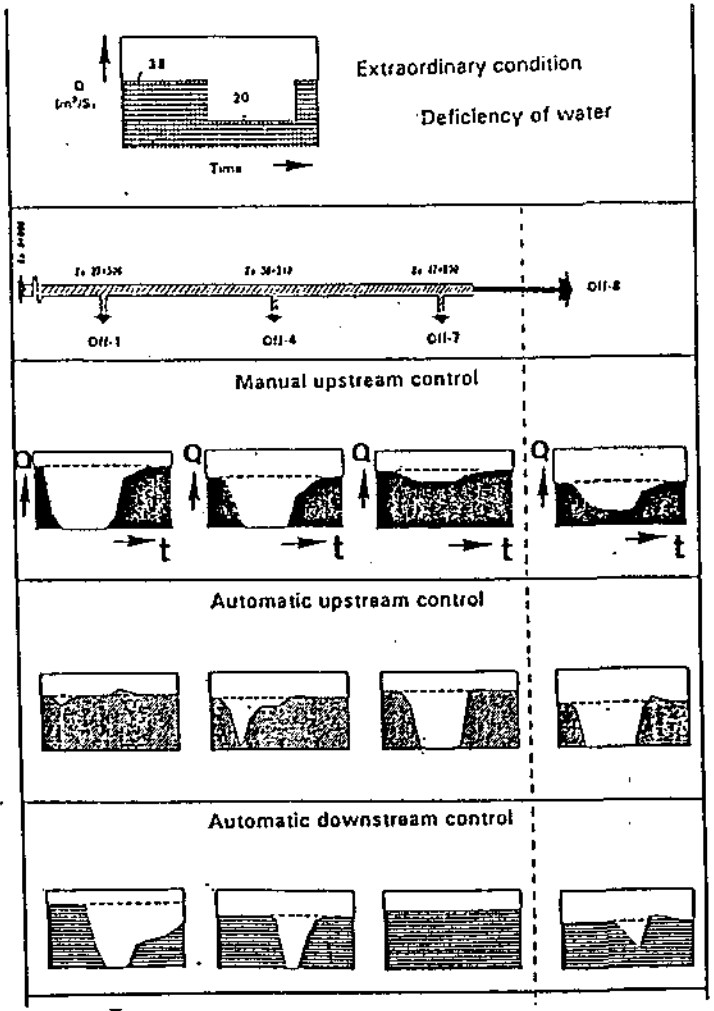
حالت اول : وارد شدن آب اضافی بداخل سیستم

در این حالت در سیستم کنترل بالادست دستی آب اضافی کماوبیش در تمام سیستم به نسبت توزیع و پخش میکردد. این بدین دلیل است که ساختمانهای چک و آبگیر هر دو از یک نوع وروزنه‌ای میباشند. در سیستم بالادست اتوماتیک سازاد

حالت اول : واردشدن آب اضافی بداخل سیستم



حالت دوم : کمبود آب درسیستم



شکل شماره ۷ : توزیع آب درکانال اصلی درحالات خاص

آب به پائین دست منتقل و از انتهای سیستم خارج می‌گردد چون تخلیه کننده‌های اتوماتیک سطح آب را همواره در حد آبگیرها ثابت نگه می‌دارند لذا هیچ‌گونه هدری از آبگیرها تغییری پیدا نمی‌کند. در سیستم کنترل پائین دست نیز نیاز به مخزن وجود ندارد چون مکررا منطقه می‌شوند لذا در حالت در بست کنترل پائین دست نمیتوانند اشکالی بینند.

حالت دوم : کمبود آب در داخل سیستم

زمانی که شبکه با کمبود آب مواجه شود در سیستم کنترل بالادست دشتی کمبود آب به سراسر سیستم منتقل می‌شود ولی آبگیرهای بالادست بیشتر این کمبود را احساس می‌کنند چون بدلیل کمبود آب سطح آب در ابتدای سیستم زودتر پائین می‌افتد و مدت زمانی طول می‌کشد تا کمبود آب به انتهای سیستم برسد. در سیستم کنترل بالادست اتوماتیک آبگیرهای پائین دست نسبت از آبگیرهای بالادست دچار کمبود آب می‌شوند. از نظر تئوری آبگیرهای بالادست معمولا" دچار کمبود آب نمی‌شوند ولی در عمل دیده شده است که آبگیرهایی که در بالادست بگیا و نقاطه زمینی از آبها والی شده‌اند دچار کمبود آب می‌شوند چون تلفیرات سطح آب در جلو آنها بیشتر است . در سیستم کنترل پائین دست برعکس سیستم کنترل بالادست اتوماتیک آبگیرهای بالادست دچار کمبود آب می‌شوند در حالیکه آبگیرهای پائین دست زیاد دچار کمبود آب نمی‌شوند.

۱۲- انتخاب مناسبترین گزینه برای پروژه

جهت انتخاب بهترین گزینه برای این پروژه ضابطه زیر در نظر گرفته شده است :

- هزینه برداری ساده .
- هزینه سرمایه گذاری کمتر.
- سطح تکنولوژی کشور.
- میزان تلفات آب .

با توجه به محدود بودن فرایط فرق میان کانال اصلی پروژه کارون سیستم کنترل بالادست اتوماتیک که متشکل از دریچه‌ی آبیل و آبگیرهای تیپ‌بک می‌باشد انتخاب شده است زیرا هزینه برداری آن نسبت به سیستم کنترل بالادست دشتی بسیار آسان و هزینه اجرائی آن نیز از سیستم کنترل پائین دست اتوماتیک کمتر می‌باشد.

همچنین از نرم‌افزار هیدرولیکی سیستم Canal Steps استفاده شده است زیرا با استفاده از این نرم‌افزار میزان هدر رفت آب در صورت کمبود آب در سیستم و [illegible]

پذیر می‌باشد و نرم‌افزار جدید سیستم اتوماتیک برای کانال اصلی [illegible] مشکلات موجود [illegible] را برطرف می‌سازد.

۱۳- مآخذ

TAGERANI 1990 : AUTOMATION OF KARUN IRRIGATION PROJECT . INTERNATIONAL INSTITUTE FOR HYDRAULIC AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING. DELFT. THE NETHERLANDS.

SCHUURMANS W : " OPERATIONAL PERFORMANCE OF CANAL CONTROL.

AND TAMEPAGN, M SYSTEMS."PROCEEDINGS OF THE EUROPEAN -

1991 CONFERENCE ADVANCES IN WATER RESOURCES TECHNOLOGY. ATHENS,GREECE,1991.

Mehdi, Maherani

Mahab Ghodss consulting Engineers CO.

Irrigation Dept.

P.o.Box 15815 - 1791

Tehran

Abstract

The optimal water delivery schedule in an irrigation system such as intermittent supply at constant discharge, or continuous supply at varied discharge is dependent on the applied control system, e.g. a manual upstream control system or an automatic downstream control system. Normally, the interrelationship between the delivery schedule and the control system is not investigated. To investigate this relationship, the unsteady flow phenomena has to be taken into account. This can be done by using a hydrodynamic flow model. The present development of these models makes it possible to simulate and evaluate the water supply as a function of the control system, the delivery schedule and the delivery strategy.

For the Karun irrigation project (KIP), which is a new irrigation project located in southern part of Iran, the effect of various control systems and delivery schedules and strategies has been investigated by using MODIS hydrodynamic flow model. The project area covers 160,000 ha, and consists of different cropping patterns. The project area is divided in four regions, of which the Shoeibieh region, with 42,000 ha, has been selected for this study. The project area is fed by a 48 km long conveyance and main canal with a capacity of 54 m^3/sec.

Three types of control systems were examined for the conveyance and main canal, namely; (1) Manual upstream control; (2) Automatic upstream control and (3) Automatic downstream control

For each of above control systems two intended water delivery schedules are selected, the first one with frequent and small adjustments and the second with infrequent and big adjustments. They are called continuous flow with low steps and high steps, respectively. To realize the delivery schedules, various operation strategies were tested.

The results of the simulations were analyzed by means of two operational performance parameters; the delivery performance ratio and the operation efficiency, which they have determined for two trials, before (first try) and after (best try) simulation studies.

The results have shown that by simulation studies the performance parameters have improved considerably for both manual and automatic upstream control. The results have shown that the operation of the offtakes influences the response time. For automatic downstream control, there is not a significant difference between the first and the best trials, and show always the best performance. It would seem that downstream control does not need simulation studies, but this is not true. For example, in exceptional cases (surplus or deficiency of water) the hydrodynamic model is necessary to investigate the reaction of the different parts of the system in this control system.