Archive of SID

سیستم مدیریت، بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری شبکه‌های آبیاری زاینده‌رود اصفهان و درودزن فارس*

حمیدرضا سالمی* محمود جوان**

(دریافت ۸۳/۲/۲۱ پذیرش ۸۳/۹/۳۰)

چکیده

بهره برداری از آب رودخانه ها و توزیع آن مانند سابقه سرزمین کهن ایران بسیار قدیمی می‌باشد. هدف از بهره‌برداری شبکه‌های آبیاری، حفظ عملکرد سیستم در حد مطلوب و هم‌چنین افزایش عمر مفید آن است. در این تحقیق تأسیسات تنظیم سطح آب و آبگیری موجود بر روی کانال های شبکه آبیاری درودزن که براساس استانداردهای دفتر عمران اراضی ایالات متحده و با کاربرد دریچه های کشوئی و قطاعی طراحی شده اند و شبکه آبیاری زاینده رود با تجهیزات تنظیم سطح آب خودکار و مدول های ساخت کارخانه نیرپیک فرانسه از نظر عملکرد و مدیریت بهره برداری مورد بررسی قرار گرفته اند. نتایج بررسی عملکرد سیستم‌های آبیاری در دو شبکه مورد تحقیق، نمایانگر این واقعیت است که به دلیل عدم کنترل، بازبینی و مرمت قسمت های تخریب شده سیستم، پس از سپری شدن چند سال از اجرای شبکه، بهره‌وری آن‌ها رو به نقصان می‌رود. از بررسی‌های به عمل آمده چنین نتیجه‌گیری شد که ایفای نقش مؤثرتر سازمان های جهاد کشاورزی در ارتباط با مدیریت بهره برداری از شبکه های آبیاری و زهکشی، لزوم اجرای طرح یکپارچه سازی اراضی کوچک به منظور سرعت بخشیدن به اجرای سیاست‌های کشاورزی و مدیریت بهره برداری از شبکه ها ، حذف یارانه از آب بها به منظور تقویت پشتوانه مالی مدیریت بهره برداری برای ارائه خدمات تعمیرات و نگهداری و جلوگیری از اسراف در مصرف آب و ایجاد نواحی آبیاری مستقل و غیر متمرکز در محدوده شبکه به عنوان یکی از مؤثرترین راه‌های رسیدن به نگهداری مطلوب شبکه‌های آبیاری می‌باشد. در این تحقیق راندمان کلی پروژه حدود ٤٦ درصد برآوردشده که تحویل نامطمئن آب حدود ۲۰ درصد کل آب تحویلی می باشد. از دلایل پایین بودن بازده توزیع آب می توان به مدیریت دریچه های آبگیر در سیستم تحویل آب اشاره کرد.

واژه های کلیدی : مدیریت آب، عملکرد بهره برداری، شبکه آبیاری

Doroodzan and Zayandeh-rood Irrigation Network Operation and Maintenance System

Salemi, H.R. (M.Sc.)×, and Javan, M. (Ph.D).,××

**** Isfahan Agricultural and Natural Resources Research Center***
*****Dept. of Water Engineering , University of Shiraz***

Abstract

History reveals that waterworks began thousands of years ago in ancient Iran. The main objective in operation and maintenance of an irrigation network is to increase the efficiency of the system. In this study , the performance of regulating structures of Doroodzan Irrigation Network (mainly slide and radial gates)were compared with those of Neyrpic module orifices, in Zayandeh-rood Irrigation Network. The comparison was based on perfomance and operation of each system. Based on the results obtained, the following recommendations are made: Performance of the structures becomes poorer with time due to the operation and maintenance of both systems. Department of Agriculture should be more involved in the management of the irrigation networks. Land consolidation is a key parameter in better performance of the systems. Government should stop subsidizing the water tariff for the farmers. Instead, the budget should be allocated for operation and maintenance purposes. This will help minimizing the water losses of the systems. Establishment of the independent irrigation and drainage cooperations run by the farmers. With an overall project efficiency of around 46%, about 20% of the total delivered water

* عضو هیأت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان
** دانشیار بخش مهندسی آب دانشگاه شیراز

www.SID.ir

Archive of SID

was distributed unreliably. Water distribution equity along tertiaries was also found to be poor. A contributing factor could be the poor operation and maintenance of gates.

مقدمه

پیشینیان ما در عهد باستان با توانایی بسیار، نام آور بهره‌برداری آگاهانه از منابع آب وکشاورزی وآبیاری پیشرفته در عصرخود بوده اند که آثار بسیاری ازآن‌ها مانند قنات، بند،پل، مقسم وحفرجوی‌ها و اختراع ابزارهایی برای تقسیم آب هنوز در سراسر کشور به ویژه دراستان های فارس، اصفهان وخوزستان مورد بهره‌برداری بوده ونشانگر تلاش وسخت کوشی ایرانیان باستان برای مبارزه با کم آبی واستفاده بیشتر ازمنابع آب کشور است.

وظیفه سازه‌های کنترل جریان، تأمین آب آبیاری در سرتاسر شبکه با حداکثر راندمان ممکن و قابل اطمینان می‌باشد به طوری که به نحو سودمندی برای استفاده زارع برای تولید محصولات کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. بررسی های محلی نشان می‌دهد که بهره‌برداران وکارگزاران شبکه‌ها به دلیل عدم آشنایی کافی با نحوه عمل این سازه‌ها با مشکلات جدی روبرو می‌باشند. راندمان توزیع آب در شبکه‌های مدرن آبیاری کشور پایین بوده و این موضوع برای کشور خشکی مثل ایران از اهمیت زیادی برخوردار است. عدم کنترل ودقت در توزیع آب سبب کاهش راندمان و هدر رفتن سرمایه‌های زیادی می‌گردد. به منظور جلوگیری از هدر رفتن سرمایه گذاری‌ها می‌بایست سازه‌های کنترل جریان، به طور صحیح و اصولی انتخاب شوند تا درآینده با مواردی همچون غیر قابل استفاده بودن بعضی از این سازه‌ها در شبکه‌ها روبرو نباشیم.

انجام مطالعاتی به منظور تعیین سیستم‌های کنترل وانتخاب یک سیستم متناسب با شرایط فرهنگی جهت توزیع دقیق‌تر و منصفانه‌تر آب، امری الزامی به نظر می‌رسد؛ چرا که درصورت تطبیق سیستم با شرایط اجتماعی مردم منطقه و بهره‌برداری صحیح، با مشکلی به نام سوء استفاده زارعین وعدم تنظیم دقیق و به موقع سازه‌های هیدرولیکی روبرو نخواهیم بود وتنظیم و توزیع آب از راندمان خوبی برخوردار خواهد بود. با توجه به اهمیت موضوع، دراین مطالعه سیستم‌های مختلف کنترل جریان در شبکه‌های زاینده‌رود و درودزن که براساس استانداردها و ضوابط طراحی نیرپیک[1] فرانسه و اداره عمران اراضی ایالات- متحده[2] اجراشده مورد بررسی قرار گرفته است ودر نهایت پس از تحلیل نتایج حاصله، سازه‌های کنترل مناسب و مطابق با سطح فرهنگ، تکنیک و شرایط ایران توصیه شده است.

مروری برکارهای انجام شده

بررسی‌ها نشان می‌دهد در اثر رسوب‌گذاری درپایین‌دست آبگیرها، اختلاف سطح آب در بالادست و پایین دست کاهش یافته و دبی کمتری از آبگیر عبور خواهد کرد. این مسئله معمولاً موجب سوء استفاده زارعین وبهره‌بردارها شده و با رسوب‌زدایی آبگیر غیرمدول، اختلاف بار هیدرولیکی را افزایش داده وآب بیشتری را برداشت می‌کنند. به هرحال آبگیرهای غیر مدول دقت کافی در تنظیم دبی برداشتی نداشته و ظرفیت عبوری متغیر خواهد بود؛ لذا کاربرد آن‌ها درشبکه‌های آبیاری دارای محدودیت آب، توصیه نشده است [۷]. تحقیقات انجام شده در شبکه‌های آبیاری دشت قزوین، دز، سفیدرود و ورامین نشان داد که روش کنترل جریان به صورت کاملاً دستی[3] دارای هزینهٔ احداث پایینی بوده ولی بهره‌برداری از آن پرزحمت است. توزیع آب درحالت کنترل جریان به وسیلهٔ توزیع کننده‌های هیدرولیکی منصفانه تشخیص داده شد. در این توزیع کننده‌ها ارتفاع آب به نحوی طراحی می‌گردد که ارتفاع لازم رابرای آبگیر تأمین نماید. این تحقیقات استفاده از سامانه تمام اتوماتیک[4] را برای شرایطی که کانال‌ها، سازه‌های وابسته وتمامی

[1]- Neyrpic
[2]- United State Bureau of Reclamation(USBR)
[3]-Fully manual
[4]-Fully automated
[5]- Radial gates

www.SID.ir

Archive of SID

سامانه های الکتریکی در بهترین شرایط بهره‌برداری عمل نماید، مناسب دانست [۹]. مطالعات مهندسین مشاورزایندآب نشان داده است دریچه‌های قطاعی[1] به دلایل کندی کار، انبساط و انقباض کابل دریچه‌ها در فصول مختلف و به دنبال آن ایجاد خطا در اندازه گیری گشودگی دریچه درشبکه آبیاری شمال اصفهان (برخوار) قابل توصیه نمی‌باشد. با توجه به دقت، سهولت بهره‌برداری، هزینه‌های ثانویه مربوط به تعمیرات، نگهداری کمتر و نیز دوام ومصونیت آبگیرهای نوع مدول، این آبگیرها برتر شناخته شد و برای شبکه آبیاری جدید الاحداث برخوار توصیه گردید [۵]. در ارزیابی عملکرد بهره‌برداری شبکه انتقال وتوزیع "قوری چای" واقع دراستان آذربایجان شرقی، سه گزینهٔ بهره‌برداری شامل جریان مداوم با دبی ثابت، جریان مداوم با دبی متغیر و جریان متناوب مورد بررسی قرارگرفت. بهترین گزینهٔ بهره‌برداری گزینه ای است که دارای مطلوب‌ترین مقادیر شاخص‌های ارزیابی عملکرد بهره‌برداری می باشد. نتایج شاخص‌های ارزیابی نشان داد که می‌توان گزینهٔ جریان مداوم با دبی متغیر را به عنوان گزینهٔ برتر بهره‌برداری، انتخاب کرد [۱۰].

مطالعات انجام شده بر روی عملکرد شبکه آبیاری قزوین معلوم کرد که عملکرد شبکه در دیدگاه‌های مدیریتی، فنی، اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی به ترتیب ٪۶۲ ، ٪۸۲ ، ٪۶۴ ، ٪۸۴ و ٪۷۸ بوده است که در طبقه خوب وبسیار خوب قرار می گیرد. هم‌چنین عملکرد این شبکه از دیدگاه فنی دارای بالاترین سطح و از دیدگاه مدیریتی حداقل تعیین شد [۱۱]. نقش نظارت و کنترل و ارزیابی بر کار دستگاه مجری بهره‌برداری و نگهداری نشان داد که با حذف هزینه بسیار کم و نظارت یک دستگاه خارج از مجموعه دستگاه بهره‌برداری کننده شبکه، نقش اساسی و مهم در بالا رفتن راندمان انتقال و توزیع و نگهداری شبکه و در نهایت بهبود کلی در وضعیت کل شبکه آبیاری مغان را داشته است. به طوری که طی ۵ سال، مصرف آب ۱۰/۵ درصد کاهش یافته و درآمد شرکت بهره‌برداری ۵۰۰ درصد افزایش یافته است [۸].

با کمبود روزافزون آب، تمایل درچند کشور جهان به سوی روش کنترل دینامیکی معطوف گردید که در این روش، بهره‌برداری براساس کنترل رایانه‌ای وخودکار انجام می گیرد. این روش امکان کنترل از راه دور را میسر ساخته و در آن دبی جریان و سطح آب به طور مداوم وخودکار درحالت بهینه نگهداری می‌شود. دراین روش که در پرونس[2] فرانسه مورد استفاده قرارگرفت، بهره‌برداری ازاین سامانه رضایت بخش اعلام شد [۱۲ و ۱۳]. بررسی‌هایی در زمینه ضرورت انجام خدمات نگهداری نشان می‌دهد که هزینه نگهداری وتعمیرات در شبکه‌هایی که با فناوری گران‌تر ساخته می‌شود بیشتر است. ولی برنامه‌ریزان اموراب باتوجه به محدودیت‌ها و مشکلات مالی بخش دولتی همواره در پی استفاده از فناوری ارزان برای سازه‌های شبکه‌های آبیاری می‌باشند، اگر چه در این صورت بایستی توجه بیشتری به خدمات نگهداری مبذول گردد، ولی اغلب کمترین مراقبت و نظارت در مورد خدمات حفظ و نگهداری به عمل می آید [۱۳].

هدف ازاین تحقیق بهره‌برداری صحیح از تأسیسات شبکه‌های آبیاری، حفظ عملکرد شبکه ها درحد مطلوب و هم‌چنین افزایش عمر مفید آن است.

روش تحقیق

معرفی شبکه آبیاری زاینده رود

شبکه آبیاری زاینده‌رود اصفهان که شامل دو سد انحرافی نکوآباد و آبشار و چهار رشته کانال آبرسان اصلی می‌باشد، منطقه‌ای به وسعت تقریبی ۹۳ هزار هکتار از ارضی دشت مرکزی اصفهان را در بر می گیرد. کانال‌های چپ و راست نکوآباد با ظرفیت ۵۰ و ۱۵ مترمکعب بر ثانیه به منظور آبیاری اراضی به وسعت ۴۸ و ۱۵ هزار هکتار در طرفین سد نکوآباد

[1]-Provance

www.SID.ir

Archive of SID

احداث گردیده است. هم‌چنین دو رشته کانال هر یک با ظرفیت حداکثر ۱۵ مترمکعب بر ثانیه دو منطقه به وسعت کل ۳۰ هزار هکتار در طرفین سد آبشار را آبیاری می‌نماید[٤]. سازه‌های تنظیم کننده سطح آب در این شبکه شامل دریچه‌های آمیل، آویو و سرریزهای ثابت بتونی (نوک اردکی)[1] بوده و سازه‌های آبگیر شامل دریچه‌های مدول نیرپیک از نوع XX2، L2 و C2 می‌باشد. روش کنترل در این شبکه به صورت کنترل از بالادست می‌باشد ولی دربعضی از کانال‌های درجه دو از سامانه کنترل پایین‌دست استفاده گردیده است.

معرفی شبکه آبیاری درودزن

محدوده‌ای که طرح شبکه آبیاری درودزن در آن اجرا شده بخشی از جلگه وسیع مرودشت است که ۷۲ هزار هکتار مساحت دارد. بر روی کانال‌های اصلی و نیمه اصلی انشعابات متعددی برای هدایت آب به مزارع کشاورزی اجرا شده است. مجموع طول کانال‌های احداث شده در چهار واحد عمرانی این شبکه حدود ٤٦٣ کیلومتر می‌باشد [۳]. تأسیسات کنترل کننده جریان که بر روی شبکه درودزن اعم از کانال‌های اصلی، کانال‌های درجه یک، دو و انشعابات درجه سه و چهار تعبیه شده‌اند، شامل دریچه‌های قوسی[2]، آبگیر[3]، چک (آب بند)[4] و آب‌بند و نهر پله[5] می‌باشد. کلیه این سازه‌ها براساس ضوابط USBR طراحی و اجرا شده اند. با استفاده از آلبوم نقشه‌های موجود در آرشیو سازمان‌های آب منطقه‌ای اصفهان و فارس و بررسی نقشه‌های پروفیل طولی کانال‌های مورد مطالعه، تعدادی از انواع مختلف تنظیم کننده‌ها و آبگیرهای مورد استفاده در دو شبکه، به عنوان سازه‌های نمونه تعیین شدند. کلیهٔ کانال‌های اصلی و فرعی به همراه مهندسان وتکنسین‌های شاغل در دو شبکه مورد بازدید قرارگرفت. درشبکهٔ درودزن مطالعات با بازدید از سد درودزن و در شبکهٔ زاینده‌رود از سد انحرافی نکوآباد وآبشار شروع شد. بعد از این مرحله با استفاده از آلبوم‌ها و پلان نقشه‌های موجود درآرشیو سازمان‌های آب منطقه‌ای اصفهان وفارس سازه‌های تنظیم سطح آب(دریچه های آمیل[6]، آویو[7]، سرریزهای نوک اردکی ودریچه‌های کشویی[8]) و سازه‌های تنظیم جریان (دریچه‌های مدول نیرپیک[9] ودریچه‌های روزنه‌ای با ارتفاع ثابت[10]) مورد شناسایی قرار گرفتند. بعد از مصاحبه‌های مکرر با مسئولین شبکه‌ها، ازمیراب‌ها که همه روزه درشبکه به صورت فعال مشغول انجام وظیفه می‌باشند نظر خواهی شد و در مورد نقاط ضعف و قوت سازه‌های کنترل جریان موجود گفتگو به عمل آمد. هم‌چنین مشکلات مشاهده شده و مسایل جانبی بهره‌برداری درخصوص سازه‌های تنظیم سطح آب وتنظیم جریان دردو سیستم طراحی نیرپیک و USBR بررسی شد. به منظور بررسی دقت بده تحویلی به آب بران، اقدام به اندازه‌گیری سرعت جریان به وسیله مولینه مدل AoTT-C20 و سطح مقطع جریان گردید. هم‌چنین به منظور ارزیابی عملکرد مدیریت آب در شبکه‌ها از شاخص کفایت[11] استفاده شده و بازده کلی محاسبه گردید. بازده کلی حاصلضرب بازده انتقال، بازده توزیع و بازده کاربرد می‌باشد[١٤]. این پارامتر برای سال مرطوب (۷۳-۱۳۷۲) و سال خشک (٧٤-١٣٧٣) محاسبه شده است.

نتایج و بحث

شبکه‌های مدرن آبیاری درودزن و زاینده‌رود که با هزینه‌های سنگین احداث گردیده اند، نیاز به بهره‌برداری و نگهداری صحیح و دلسوزانه دارند. به

[2]-Duck bill
[3]-Radial gate
[4]-Turnout-C.H.O
[5]-Check
[6]-Check & drop

[1]-Amil
[2]-Avio
[3]-Slidegates
[4]-Neyrpic Modules
[5]- Constant Head Orifice (CHO)
[6]-Adequacy indicator

www.SID.ir

Archive of SID

این منظـور مـشکلات بهـره‌بـرداری درایـن دو شـبکه موردارزیابی قرار گرفت.

دریچه‌های روزنه‌ای با ارتفاع ثابت(C.H.O) در شبکه آبیاری در درودزن

در مورد ساخت و نصب این دریچـه‌هـا، براسـاس تصمیمات سـازمان آب منطقـه‌ای فـارس وبـه منظـور صرفه‌جویی در هزینه‌هـای سـاخت تجهیـزات، واحـد تعمیرات و نگهداری شبکه درودزن عهده دار سـاخت و نصب دریچه‌ها گردید. این واحد با حذف حوضـچه و دریچه دوم واشل بر روی سازه آبگیـر، انـدازه‌گیـری جریان عبوری از طریـق دریچـه‌هـا را نیـز غیـرممکن ساخته و پس از آن مشاور مجدداً در رابطه بـا اصـلاح سیستم تنظیم جریان درشبکه پیـشنهاد نـصب پارشـال فلوم را نموده است. از طرف دیگر حدود۱۵ درصـد از کل دریچه‌های آبگیر نصب شده کـه ایـن مـسئله هـم مزید برعلت شده و در فصل آبیاری از نظر توزیـع آب در شبکه سبب مشکلات و نارسایی‌هـایی گردیـده کـه نهایتاً تلفات آب و کاهش راندمان توزیع را بـه همـراه داشته است. از دلائلی که باعث شده تا مـأمورین اداره آبیاری کنترل صـحیحی بـرتنظیم جریـان درآبگیرهـای C.H.O برکانال‌های درجه ٤ نداشته باشند، تعـداد زیـاد آبگیرها و ناکافی بودن پرسـنل شـاغل در اداره آبیـاری مرودشت می‌باشد. نتایج مقایسه دبـی اسـمی و واقعـی مندرج در جدول ۱ نشانگر کیفیـت انـدازه‌گیـری ایـن دریچه‌ها با دقت تقریبی ۸۳ درصد مـی‌باشـد. تفـاوت دبی اسمی و واقعی در سطح اختلاف ۵ درصـد معنـی دار شد و مقدار کای اسکور (χ^2) برابر ۱۹/۷ بـه دسـت آمد.

بررسی الگوی کشت و وضعیت دریافت آب بهـا از زارعـین شبکه آبیاری درودزن

الگوی کشت حاضر در این شبکه بیشتر تحت تأثیر سیاست استراتژیک کشت محوری گندم ازطرف دولت وعلاقه به کشت برنج از طرف زارعین می‌باشد [۳].

مقایسه مدول آبیاری که درحال حاضر براساس آن با زارعین قرارداد فروش آب منعقد می‌گردد با مدول آبیاری که ازطریق اندازه‌گیری محاسبه گردیده است، نشان می‌دهد که در مصرف آب دقت نگردیده و مسئولین، آب زیادتری را نسبت به نیاز آبی گیاه در اختیار زارعین قرارمی‌دهند. البته شواهد حاکی ازبهبود کارایی و بهره‌برداری مؤثر و مفید در امر کنترل و توزیع آب درشبکه می‌باشد که این بهبود ازاثرات تشکیل شرکت بهره‌برداری درطی چندسال اخیر بوده است. طبق تحقیقات به عمل آمده در شبکه آبیاری درودزن فارس، آب مورد نیاز جهت آبیاری یک هکتار از اراضی منطقه طبق عرف چندین ساله اداره آبیاری برآورد شده وبا توجه به مدت استفاده حجم آب مصرفی تعیین می‌گردد، سپس بسته به نوع محصول، مبلغ آب بها تعیین می شود. مبالغ دریافتی از زارعین براساس پرداخت سالیانه ۳درصد درآمد محصول درشبکه‌های مدرن و۲درصد محصول درشبکه‌های سنتی به عنوان آب بها محاسبه می‌شود.

نتایج بررسی عملکرد مدیریت شبکه نشانگر کمبود آب در فروردین ـ اردیبهشت (فصل گل‌دهی) و بـازده آب در فصول رشد در سـال‌هـای خـشک و مرطـوب می‌باشد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت توزیع و انتقال آب در شبکه آبیـاری درودزن در سـال‌هـای خـشک و مرطوب از وضعیت نامطمئنی برخوردار است. راندمان کلی پروژه که در سـال‌هـای خـشک و تـر بـه ترتیـب ٪۴۶/۳ و ٪۴۶/۹ محاسبه شده، در جدول ۲ ارایه شـده است. این پارامتر حاصل‌ضـرب رانـدمان‌هـای انتقـال، توزیع و کـاربرد مـی‌باشـد. هـم‌چنـین پـارامتر حجـم کمبود- مازاد از مقایسه مـساحت زیـر منحنـی نـسبت مقادیر ماهانه آب تحویلی به آب مورد نیـاز بـا نـسبت واحد (عدد یک) به دست می‌آید. با این مقایسه قابلیت اعتماد پروژه معلوم می‌گردد. در طول سال‌های خـشک (۷۴-۱۳۷۳) و تر (۷۳-۱۳۷۲) به ترتیب ٪۱۹ و ٪۲۰/٦ از آب تخصیصی به نحوغیرقابل اعتمادی توزیـع شـده است.

www.SID.ir

Archive of SID

تنظیم کننده‌های سطح آب از نوع متحرک و ثابت در شبکه آبیاری زاینده‌رود

در شبکه آبیاری زاینده‌رود به منظور تنظیم سطح آب در کانال‌های درجه ۱ و ۲ از سرریزهای نوک مرغابی (تنظیم کننده سطح آب نوع استاتیک)و هم‌چنین از دریچه‌های خودکارهیدرولیکی نوع آمیل (تنظیم کننده سطح آب نوع دینامیک)استفاده شده است.

اشکالات مشاهده شده دررابطه باسازه های کنترل سطح آب (آمیل) به شرح زیر طبقه بندی شده است:

– دستکاری این دریچه‌ها توسط زارعین وافراد مزاحم که با بازکردن محفظه تعادل و بیرون ریختن وزنه‌های داخل آن‌ها کارعادی تنظیم کننده‌های دینامیک را مختل کرده وآن‌ها را از تنظیم خارج نموده، موجب حرکت شدید آنها می‌شود.

– بعضی از مواقع کشاورزان برای بردن آب بیشتر، روی تنظیم کننده‌ها را با سنگ و خاک سنگین می‌کنند و گاهی اوقات شیئی خارجی زیر بازوی آنها قرار داده، از حرکت عادی شان جلوگیری می‌نمایند که این اعمال نیز باعث ایجاد خسارت و گاهی شکستگی بازوهای این سازه‌ها می‌شود. چنانچه در این مورد اقدام جدی به عمل نیاید، این تنظیم کننده‌ها به تدریج ازحالت طبیعی خارج شده وقادربه انجام وظیفه نخواهند بود.

جدول شماره ۱- نتایج حاصل از آزمایش‌های دقت بده در آبگیرهای C.H.O

نام کانال	بده اسمی (لیتر در ثانیه)	بده واقعی (لیتر در ثانیه)	خطای نسبی (درصد)
T12	٦١/٥	٨٠	٣٠
T12	١٤٠	١٥٠	٧/١
T12	١٦٠	١٧٥/٤	٩/٦
T12Q2	١٠٠	١١٠/٤	١٠/٤
T12Q10	٨٢/٦	١٠١	٢٢/٣
T12Q12	٦١/٣	٦٩/٩	١٤
T12Q10	٥٥	٦٨/٥	٢٤/٥
T12Q2	٤٧/٧	٥٨	٢١/٦
T12Q2	٣٨	٤٤	١٥/٨
χ^2 = ١٩/٧			$\overline{e}_r$ = ١٧/٣

– حرکت‌های شدید تنظیم کننده‌های دینامیک باعث سرریز آب برروی پیست وشسته شدن وتخریب آن می‌گردد لذا تعویض فنرهای خراب امری ضروری می‌باشد. [۲].

با توجه به بررسی‌های به عمل آمده در شبکه، استفاده از سرریزهای ثابت بتونی برای تنظیم سطح آب ، ضمن سادگی در امر بهره‌برداری از نظر کارهای اجرایی نیز نیاز به دقت بالایی نداشته و به علت ثابت بودن ارتفاع سرریز از ایجاد جریان متلاطم که غالباً در بالادست و پایین دست دریچه های اتوماتیک حادث می‌شود، جلوگیری می‌کند. به طور کلی دخل و تصرف در این تنظیم کننده‌ها به مراتب کمتر از دریچه‌های آمیل و آویو می‌باشد. به این دلایل است که تنظیم کننده‌های استاتیک درشبکه زاینده‌رود سال‌هاست باهزینه‌ای بسیار اندک کار تنظیم سطح آب را انجام می‌دهند.

www.SID.ir

Archive of SID

دریچه های آبگیر در شبکه آبیاری زاینده‌رود

دریچه‌های نیرپیک نوع XX2 فراوان‌ترین نوع دریچه‌های مدول در این شبکه بوده وکار با این نوع دریچه‌ها ساده وآسان می‌باشد؛ به شرطی که همه ساله تعمیر و رنگ آمیزی شوند و از به کاربردن سنگ و چکش برای باز و بسته کردن آن‌ها خودداری گردد. اشکالات موجود در عملکرد دریچه‌ها به این شرح می‌باشند: گیرکردن کشویی دریچه‌ها درمحل رفت وبرگشت‌شان به علت زنگ‌زدگی که موجب خوب عمل نکردن این دریچه‌ها می‌شود. محور ضامن دریچه‌ها گاهی اوقات توسط زارعین کنار زده شده و در نتیجه کنترل جریان دچار اختلال می‌شود. گرفتگی لوله‌های آبگیر ازدیگر مشکلات آبگیرهای مدول نیرپیک می‌باشد. این لوله‌ها هر چند سال یک بار بایستی لایروبی شوند و گرنه از گل ولای پرشده و مسیر آب را مسدود می‌نماید. قطر برخی از این لوله‌ها به اندازه‌ای نیست که کارگران بتوانند داخل آن‌ها شده واین عمل به سختی به وسیله ابزار و ادوات کشاورزی موجود درمحل انجام می‌شود. به طور کلی از تعداد ۸۰ نمونه مورد بازدید درشبکه ۲۰ مورد آسیب دیدگی توسط کشاورزان، ۴۸ مورد سرریز آب ازروی دریچه دراثر دست‌کاری رگولاتورهای آمیل، ۷مورد شکستن قفل دریچه‌ها توسط زارعین و۵ مورد نشت آب ازدریچه بسته شده، مشاهده گردید. مدول‌های نیرپیک L2,C2 برای آبگیری دبی‌های بالاتردر کانال‌های اصلی مورد استفاده قرار می گیرد. بازکردن این مدول‌ها حتی با دست‌کاری محور ضامن، بدون داشتن آچار مخصوص غیر ممکن بوده و هم‌چنین سرریز آب ازبالای آن‌ها دراثر دست‌کاری دریچه‌های تنظیم آب توسط زارعین امکان پذیر نیست. برطبق اظهار نظر مسئولین درامور بهره‌برداری شبکه، هیچ‌گونه دست‌کاری تاکنون برروی دریچه‌های واقع بر روی کانال‌های درجه ۱ و ۲ صورت نپذیرفته است. نتایج به دست آمده در جدول ۳ حاکی از کیفیت بالای اندازه‌گیری مدول‌های نیرپیک در حد ۹٤ درصد می‌باشد. با توجه به مقدار کای اسکور (χ^2) برابر ۱۵/۱ تفاوت مقادیر دبی اسمی و واقعی در این شبکه معنی‌دار نگردید.

جدول شماره ۲- مشخصه های مدیریت توزیع آب در شبکه آبیاری درودزن

پارامتر	سال خشک	سال مرطوب
	۱۳۷۳-۷٤	۱۳۷۲-۷۳
بارش متوسط (mm)	۲٤۰/۵	۷۱۹/۵
مساحت آبیاری(ha)	۳۸۰۸۲	۳۹۰۶۴۰
بازده کلی پروژه (e_p)	۴۶/۹	۴۶/۳
حجم کمبود آب یا مازاد آب (m^3)	۱۱۳/۷	۱۲۰/۵
کمبود- مازاد (mm)	۲۹۸/۷	۳۰٤
عدم اعتماد توزیع (%)	۱۹	۲۰/٦

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی الگوی کشت و وضعیت دریافت آب بهـا از زارعین شبکه آبیاری زاینده رود

در بازدیدهایی که ازشبکه به عمل آمد، معلـوم شـد وضعیت درتمام شبکه یکـسان نبـوده، بـه طـوری کـه مسائل و مشکلات مربوط به رعایت و یا عدم رعایـت الگـوی کـشت درقـسمت‌هـای غربـی(ابتـدای شبکه)وشرقی(انتهای شـبکه) بـه طـور کلـی متفـاوت می‌باشد. اراضی غربی شبکه(لنجانات)، در چنـد سـال اخیر صنایع کوچک وبزرگ متعددی را درخـود جـای داده است وهم اکنون چشم‌انداز جذب مراکـز صـنعتی بیشتری را ترسیم نموده اسـت. مجتمـع فولادمبارکـه و شرکت پلی اکریل ازجمله صنایع بزرگی هستند که هم اکنون ازمنابع مهم درآمـد زارعـین سـاکن درمحـدوده غرب شبکه می‌باشند وبه نوبه خـود در افـزایش تـوان اقتصادی زارعین مؤثر بوده‌اند. البته مشکل بزرگـی کـه در این نواحی به چشم می‌خورد، علاقه وافـر زارعـین به کشت برنج اسـت (بـرنج لنجـان معروفیـت زیـادی دارد) و با توجه به شرایط اقتصادی جدید ایـن تمایـل شدیدتر گردیده است[۱]. مناطقی ازاستان که بـه دلیـل موقعیت جغرافیایی، دوربودن ازمراکز مـصرف ودیگـر مراکز صنایع تبدیلی، استعدادجذب صنایع کارخانـه‌ای را نداشته‌اند، درچند سال اخیر به قطب‌های کـشاورزی استان تبدیل شده وهرساله خواستار حجم زیادی ازآب شبکه آبیاری می‌باشند. رودشتین ازجملـه ایـن منـاطق است. در شبکه آبیاری زاینده‌رود نحوه تحویل آب بـه متقاضیان به صورت حجمی است. در این شبکه مبلـغ آب بها برای زارعین حقابه دار در شبکه‌های نکوآباد و آبشار، بـه صـورت پرداخـت ۳۲ و ۲۶ ریـال بـه ازای هرمترمکعب آب مـی‌باشـد. مـالکین اراضـی واقـع در شبکه‌های جدید آبیاری، علاوه بر پرداخت مبالغ فـوق، موظـف بـه پرداخـت مبلـغ ۱۸/۷۵۰/۰۰۰ ریـال حـق انشعاب می‌باشـند. مـصارف صـنعتی دارای آب بهـای ۲۲۱ریال و حق انشعاب ۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال می‌باشـد [٦].

پیشنهادها

بـه منظـور بهبـود وافـزایش رانـدمان توزیـع آب وبهره‌برداری مناسب تر ازسازه‌هـای کنتـرل جریـان در شبکه‌های آبیاری کشور توصیه‌های لازم وقابـل تطبیـق با شرایط منطقه مورد مطالعه ارایه می‌گردد:

۱) تجهیز کلیـه دریچـه‌هـای آبگیـر C.H.O موجـود درشبکه درودزن به اشل ودریچه کشویی بالادسـت بـه منظور محاسبه میزان دبی تحویلی بـه زراعـین توصـیه می‌گردد. هم‌چنین سعی شود کل مبلـغ آب بهـا در دو شبکه مورد مطالعه قبـل ازکـشت سـالیانه ازمتقاضـیان دریافت گردد.

۲) یک‌پارچه سازی اراضی کشاورزی درشبکه‌هـای آبیاری مورد مطالعه یکی ازعوامل مؤثر درمصرف بهینه از منابع آب وخاک می‌باشد. در قطعات بزرگ اجـرای زراعت مکانیزه و استفاده ازروش‌های مدرن آبیاری بـا راندمان بالاتر میسر شده

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۳- نتایج حاصل از آزمایش‌های تعیین دقت بده در مدول‌های نیرپیک

نام کانال	بده اسمی (لیتر در ثانیه)	بده واقعی (لیتر در ثانیه)	خطای نسبی (درصد)
P13-XX2	٦٧	٦٠	-١٠/٤
P13- XX2	٨١/٦	٨٠	-٢
P11- XX2	١٨٢/٩	١٨٠	-١/٦
P8-XX2	٦٠	٥٥/٩	-٦/٨
P6-XX2	٢٠/٤	٢٠	-٢
P6-L2	٢٥٠	٢٤٠	-٤
P6-L2	٢١٠	٢٠٠	-٤/٨
NLMC	١٦٠	١٥٠	-٦/٢
NRMC	٩٧/٤	٩٠	-٧/٦
P8-XX2	٢٤/٥	٢٠	-١٨/٤
P11-C2	١٠٥٧	١٠٠٠	-٥/٤
P11-C2	١١٨٤	١١٠٠	-٧/١
P11-C2	١٣٤٧/٥	١٣٠٠	-٣/٥
χ^2 = ١٥/١			
$\bar{e}_r$ = ٦/١			

وضمن اشتراک مساعی زارعین، الگوی کشت مناسب آسان‌تر به مرحله اجرا در می‌آید و در یک جمله سیاست‌های کشاورزی و مدیریت بهره برداری شبکه‌ها بهتر وسریع تر به اجرا در می‌آیند.

۳) تعیین نرخ عادلانه‌ای که از یک سو مصرف هزینه‌های شبکه وازسوی دیگر نشان دهنده ارزش واقعی آب تحویلی به کشاورزان باشد، یکی ازعوامل مؤثر درمصرف بهینه آب است. البته برای اعطای سوبسید به کشاورزان می‌توان از روش‌های دیگری استفاده نمود که این گونه عواقب منفی را دربرنداشته باشد. هم‌چنین قوانین و مقررات باید در برخورد با متخلفین به حدی صراحت داشته باشد تا در سایه آن ، حدوحریم شبکه وبرنامه توزیع آب محفوظ بماند.

۴) ارایه خدماتی همچون لایروبی کانال‌ها وتنظیم دریچه‌های آبگیر، پوشش کانال‌ها و جاده‌های سرویس، جلوگیری از تخریب عمومی کانال‌ها وآبگیرها و جلوگیری ازانتقال آب به خارج از اراضی تحت پوشش شبکه اگر چه به عهده مدیریت بهره‌برداری شبکه‌هاست، لکن عدم احساس مسئولیت وکمبود مشارکت زارعین، ارایه این خدمات را ناممکن می‌سازد؛ لذا ضرورت دارد که همکاری ومشارکت زارعین به طریق مقتضی جلب گردد.

۵) ایجاد نواحی آبیاری مستقل وغیر متمرکز یکی ازاصولی‌ترین راه‌های رسیدن به نگهداری مطلوب شبکه می‌باشد. با توجه به تجربیات به دست آمده ازشبکه‌های آبیاری درسایر کشورهای درحال توسعه، هرچقدر اخذ آب بها و عملیات تعمیر و نگهداری درنواحی مستقل انجام شود، همکاری کشاورزان بیشتر ومطلوب‌تر خواهد بود.

۶) با در نظر گرفتن نتایج حاصل ازبررسی‌های بازدیدها از شبکه های درودزن فارس و زاینده‌رود اصفهان، مدول‌های نیرپیک بادریچه‌های کشویی وقوسی به عنوان تجهیزات مناسب برای آبگیری وعبوردادن دبی نسبتاً ثابتی از هر دهانه آبگیر درشرایط ایران پیشنهاد می‌گردد. دریچه‌های آمیل و سرریزهای نوک مرغابی به عنوان برترین تنظیم کننده‌های سطح آب معرفی می شوند.

★ این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی شماره ۷۴۱۷-۲۰-۱۰۳ مصوب مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱- مدیریت هماهنگی وبرنامه وبودجه سازمان کشاورزی استان اصفهان، (۱۳۷٦). " آمارنامهٔ کشاورزی استان اصفهان"، انتشارات سازمان کشاورزی استان اصفهان.

۲- سازمان آب منطقه‌ای اصفهان، (۱۳۷۳). " گزارش سالیانه شرکت بهره‌برداری میراب زاینده رود"، انتشارات سازمان آب منطقه‌ای اصفهان.

۳- سازمان آب منطقه‌ای فارس، (۱۳۷۳). " گزارش سالیانه شرکت بهره برداری فارس"، انتشارات سازمان آب منطقه‌ای فارس

٤- سازمان آب منطقه‌ای اصفهان، (۱۳۵۲). " گزارش طرح عمرانی درهٔ زاینده رود"، انتشارات سازمان آب منطقه‌ای اصفهان.

۵- مهندسین مشاور زایندآب، (۱۳۷۰). " مطالعات فاز اول شبکه آبیاری برخوار"، انتشارات سازمان آب منطقه‌ای اصفهان

٦- سالمی، ح.ر.، (۱۳۷۵)." ارزیابی عملکرد هیدرولیکی و بهره‌برداری سازه‌های کنترل جریان در شبکه های آبیاری زاینده رود ودرودزن"، گزارش پژوهشی نهایی. نشریه شماره ٤٦ مؤسسه تحقیقات فنی ومهندسی کشاورزی.

۷- شنطیا،ح.، (۱۳٦۸)."طراحی و نحوهٔ بهره برداری از دریچه‌های مدول نیرپیک". دانشگاه صنعتی خواجه نصیرطوسی، انتشارات دانشکدهٔ عمران.

۸- فخرایی، ف.، (۱۳۷۹). " نقش نظارت ومدیریت درکارآیی بهره‌برداری ونگهداری شبکه آبیاری مغان". مجموعه مقالات دهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی، تهران.

۹- قمرنیا، هـ.، (۱۳۷۰). " بررسی هیدرولیکی سازه‌های اندازه‌گیری آب وعملکرد آنها درشبکه‌های آبیاری". پایان نامه کارشناسی ارشد، بخش آبیاری، دانشگاه تهران.

۱۰- کسب دوز، ش.، منعم، م.ج.، کوچک زاده، ص.، (۱۳۷۷)." کاربرد مدل هیدرودینامیک ICSS-POM درتعیین مناسبترین گزینه توزیع آب درشبکه آبیاری قوری چای." مجموعه مقالات نهمین همایش کمیته ملی آبیاری زهکشی. صفحه ۱۳-۲۱.

۱۱- منعم، م. ج.، قاهری، ع.، بادزهر، ع.، غروی، ح.، برهان، ت.، ذوالفقاری، ع.، ثابتی، ع.، احسانی، م.، (۱۳۷۹)." ارزیابی عملکرد شبکه های آبیاری قزوین با استفاده از مدل PAIS "، مجموعه مقالات دهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی.

12-Ankum,Jr.P.,(1991). *" Flow Control in Irrigation System"*. Delft University of Technology. Delft., The Netherlands.

13-Douglas,J., Merrey, (1996). *" Institutional Design principles for a Countability on large Irrigation Systems".* IWMI, Research Report, No, 8.

14-Javan, M, S., Sanaee-Jahromi and Fiuzat. A.A., (2002). *"Quantifying Management of Irrigation and Drainage Systems."* Journal of Irrigation and Drainge Engineering, No.128, Vol. 1(19), pp. 19-

www.SID.ir