

**بررسی مشکلات بهره‌برداری ساختمانهای تنظیم و کنترل جریان
در شبکه‌های آبیاری زاینده‌رود و درودزن**

چکیده

بهره‌برداری از آب رودخانه‌ها و توزیع آن به مانند سابقه سرزمین کهن ایران بسیار قدیمی می‌باشد ایرانیان قدیم در احداث سد و بند در شبکه‌های آبیاری به تجربیات ارزنده‌ای دست یافته و در اعمال مدیریت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و تقسیم و توزیع آب مدارک و اسناد ارزشمندی بجای گذاشته‌اند^۳. در ایران اولین توجه رسمی دولت به مسئله مطالعه منابع آب و احداث تأسیسات مدرن آبیاری، در سال ۱۳۱۵ و با تأسیس اداره آبیاری و سدسازی ظاهر شد. هدف از بهره‌برداری صحیح از تأسیسات شبکه‌های آبیاری، حفظ عملکرد سیستم در حد مطلوب و همچنین افزایش عمر مفید آن می‌باشد. در این تحقیق تأسیسات تنظیم سطح آب و آبیاری موجود بر روی کانال‌های شبکه درودزن که براساس استانداردهای دفتر عمران اراضی ایالات متحده^۴ و با کاربرد دریاچه‌های کشوئی و قطاعی طراحی شده‌اند و شبکه آبیاری زاینده‌رود با تجهیزات تنظیم سطح آب خودکار و مدول‌های ساخت کارخانه نیریک^۵ از نقطه نظر عملکرد و مدیریت بهره‌برداری مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نتایج بررسی عملکرد سیستم‌های آبیاری در دو شبکه مورد تحقیق نمایانگر این واقعیت است که بدلیل عدم کنترل، بازیابی و مرمت قسمت‌های تخریب شده سیستم، پس از سپری شدن چند سال از اجرای شبکه، بهره‌وری آنها رو به نقصان می‌رود. بنابراین برنامه نگهداری می‌بایست بر طبق مدیریتی صحیح

۱- استاد بخش آبیاری دانشگاه شیراز

۲- بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی اصفهان

۳- نوشته‌ها و مدارک تاریخی بیان‌کننده این حقیقتند که از قرن دهم هجری یا بعد از آن آب زاینده‌رود با اصول و روش خاصی تقسیم می‌شده و هر بلوکی نسبت به اوضاع و شرایط جغرافیائی حقابه داشته است. تنها نوشته موجود طوماری است که با نام دانشمند عهد صفویه شیخ بهائی توأم است.

و آگاه و همچنین برنامه‌ای مدون و زمان‌بندی شده صورت گیرد در این صورت با یک سری عملیات کم حجم در موقع لزوم می‌توان از عملیات حجیم بعدی جلوگیری نمود. شبکه‌های مدرن آبیاری درودزن فارس و زاینده‌رود اصفهان که با هزینه‌های سنگین احداث گردیده‌اند نیاز به بهره‌برداری و نگهداری صحیح و دلسوزانه دارند. در پایان بعد از بررسی‌های بعمل آمده نتایج زیر بدست آمده است:

- ایفای نقش مؤثرتر سازمان‌های کشاورزی در ارتباط با مدیریت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی.
- لزوم اجرای طرح یکپارچه سازی اراضی کوچک به منظور سرعت بخشیدن به اجرای سیاست‌های کشاورزی و مدیریت بهره‌برداری از شبکه‌ها.
- حذف یارانه از آب بهاء به منظور تقویت پشتوانه مالی مدیریت بهره‌برداری برای ارائه خدمات تعمیرات و نگهداری و جلوگیری از اسراف در مصرف آب.
- ایجاد نواحی آبیاری مستقل و غیرمتمرکز در محدوده شبکه بعنوان یکی از مؤثرترین راه‌های رسیدن به نگهداری مطلوب شبکه‌های آبیاری.

مقدمه

شرایط نامطلوب جوی و توپوگرافی محدودیتهایی را هم از نظر مقدار آب قابل دسترسی و هم از نظر توزیع آن برای بهره‌برداری تحمیل می‌نماید. لذا کوشش برای دستیابی به آب و بهره‌برداری صحیح از آن باید همواره بعنوان اولویت طراز اول مورد توجه قرار گیرد. پیشینیان ما در عهد باستان با توانایی بسیار، نام‌آور بهره‌برداری آگاهانه از منابع آب و کشاورزی و آبیاری پیشرفته در عصر خود بوده‌اند که آثار بسیاری از آنها مانند قنات، بند، پل، مقسم و حفر جویها و اختراع ابزارهایی جهت تقسیم آب هنوز در سراسر کشور بویژه در استان‌های فارس، اصفهان و خوزستان مورد بهره‌برداری بوده و نشانگر تلاشها و سخت‌کوشیهای ایرانیان باستان برای مبارزه با کم‌آبی و استفاده بیشتر از منابع آب کشور است. در حال حاضر، امکانات وسیعی که از لحاظ تکنولوژی و سرمایه در اختیار بوده آثار پیشرفت مورد انتظار در زمینه بهره‌برداری از منابع آب در مقایسه با عهد باستان بچشم نمی‌خورد و اکثر سرمایه‌گذارها در توسعه منابع آب حاکی از کاستیهای ناشی از ناهماهنگی اجرای طرح‌های توسعه منابع آب و تکمیل شبکه‌های بهره‌برداری است و در این شبکه‌ها حکایت از اتلاف عمده آب و ماندابی شدن اراضی دارد. وظیفه سازه‌های کنترل جریان تامین آب آبیاری در سرتاسر شبکه با حداکثر راندمان ممکن و قابل اطمینان می‌باشد بطوریکه بنحو سودمندی جهت استفاده زارع برای تولید محصولات کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. بررسیها نشان می‌دهد که بهره‌برداران و کارگزاران شبکه‌ها به دلیل عدم آشنایی کافی با نحوه عمل این ساختمانها با مشکلات جدی روبرو می‌باشند (مهتداله‌خالد^۱ ۱۹۹۳).

راندمان توزیع آب در شبکه‌های مدرن آبیاری کشور پائین بوده و این موضوع برای کشور خشکی مثل ایران از اهمیت زیادی برخوردار است. عدم کنترل و دقت در توزیع آب سبب کاهش راندمان و هدررفتن سرمایه‌های زیادی می‌گردد. جهت جلوگیری از هدررفتن سرمایه‌گذارها می‌بایستی سازه‌های کنترل

جریان، صحیح و اصولی انتخاب شوند تا در آینده با مواردی همچون غیر قابل استفاده بودن بعضی از این ساختمان ها در شبکه ها روبرو نباشیم. انجام مطالعاتی به منظور تعیین سیستم های کنترل و انتخاب یک سیستم متناسب با شرایط فرهنگی جهت توزیع دقیقتر و منصفانه تر آب امری الزامی بنظر می رسد چرا که در صورت تطبیق سیستم با شرایط اجتماعی مردم منطقه و بهره برداری صحیح با مشکلی به نام سوءاستفاده زارعین و عدم تنظیم دقیق و بموقع ساختمانهای هیدرولیکی روبرو نخواهیم بود و تنظیم و توزیع آب از راندمانهای خوبی برخوردار خواهد بود. با توجه به اهمیت موضوع در این مطالعه سیستم های مختلف کنترل جریان در شبکه های زاینده رود و درودزن که بر اساس استانداردها و ضوابط طراحی نیریک^۱ و اداره عمران اراضی ایالات متحده^۲ اجرا شده مورد بررسی قرار گرفته است و در نهایت پس از تجزیه و تحلیل نتایج حاصله، سازه های کنترل مناسب و مطابق با سطح فرهنگ، تکنیک و شرایط مختلف کشورمان ایران توصیه شده است.

مروری بر مطالعات انجام شده

- در تحقیقاتی که توسط دفتر همکاریهای فنی سازمان ملل متحد^۳ در سال ۱۹۷۳ انجام شده رسوبات، تغییرات و نوسانات سطح آب در منبع و میزان حساسیت و دقت مورد انتظار از آبیگر در انتخاب آبیگر موثر تشخیص داده شده است. همچنین پیشنهاد گردیده در مواقعی که سطح آب از منبع تامین آب آبیگر دستخوش نوسانات زیاد است باید از آبیگرهایی که نسبت به نوسانات سطح آب در بالا دست حساس نبوده و حتی المقدور دبی ثابتی را تامین می نمایند استفاده گردد.

- در مطالعات دفتر تحقیقات منابع آب وزارت نیرو چنین معلوم شده که تاثیر عواملی که به نوعی بارهیدرولیکی روی آبیگرهای غیر مدول را دستخوش تغییر نماید موجب می شود ظرفیت عبوری از آبیگر تغییر کرده و منجر به بروز ناهماهنگی و اختلال در نظام توزیع آب بین مصرف کنندگان آب گردد. نظر به اینکه آبیگرهای غیر مدول دقت کافی در تنظیم دبی برداشتی نداشته و ظرفیت عبور از آنها تابع شرایط تغییر یابنده می باشد کاربرد آنها در شبکه های آبیاری بویژه شبکه هایی که محدودیت آب بشدت وجود دارد بهیچ وجه قابل توصیه نیست.

- در تحقیقاتی که توسط قمرنیا (۱۳۷۰) بر روی تعدادی از شبکه های آبیاری کشور صورت گرفته چنین نتیجه گیری شده :

- در شرایطی که کشاورزی بازحمت زیاد و بازدهی کم همراه است و آب نیز ۲۴ ساعته در اختیار زارع می باشد و از طرف دیگر منبع تولید برق مطمئنی وجود ندارد و از اشل های غیر ثابت جهت بهره برداری تجهیزات استفاده می شود، سیستم اتوماتیک به هیچ وجه توصیه نمی گردد بلکه در چنین وضعیتی سیستمی مورد نیاز است که دارای استحکام بوده و به حداقل مهارت ثبت نگهداری و بهره برداری نیازمند باشد، بطوریکه نیازی

1- Neyrpic

2- U.S.B.R

3- United Nations office of Technical Cooperation

به سیستم برقی نباشد. همچنین روش کنترل جریان به روش کاملاً دستی^۱ دارای هزینه احداث پائینی بوده اما بهره‌برداری از آن بسیار پر زحمت است.

با توجه به بررسی‌های انجام شده در شبکه آبیاری دز، جهت افزایش دقت اندازه‌گیری جریان و تنظیم آب در کانالهای شبکه آبیاری دز، نصب وسایل جهت اندازه‌گیری میزان درصد بازشدگی^۲ در دریچه‌های قطاعی لازم و ضروری می‌باشد. در رابطه با دریچه‌های لغزنده نیز نصب اشل در جلو و پشت دریچه‌ها لازم می‌باشد، از طرفی بدلیل اشکالات زیاد پارشال فلوم استفاده از این سازه اندازه‌گیری در شبکه‌ها توصیه نشده است.

- با رشد سریع و پیچیدگی سیستم‌های توزیع آب و با کمبود آب روز افزون، تمایل در چند کشور جهان بسوی سیستم کنترل دینامیکی معطوف گردیده است که در این سیستم بهره‌برداری بر اساس کنترل کامپیوتری و اتوماتیک انجام می‌گیرد. این روش امکان کنترل از راه دور را میسر می‌سازد، دبی جریان و سطح آب در این سیستم بطور مداوم و اتوماتیک در حالت بهینه نگهداری می‌شود. این روش در پروژه پرونس^۳ در فرانسه مورد استفاده قرار گرفته است که کنترل دریچه‌ها بصورت موتوریزه می‌باشد و یک سیستم تله‌متریک بجای سیستم مرکزی جایگزین شده و کنترل از راه دور مورد استفاده قرار می‌گیرد. آنکام^۴ (۱۹۹۱).

- در گزارش سالیانه کمیسیون آبیاری و زهکشی^۵ (۱۹۹۳) آمده که برای حصول اطمینان کامل از تاثیرات دائمی آموزش، بایستی خدمات آبیاری جزئی از تشکیلات دائمی شبکه آبیاری باشد تا آموزش آبیاری در قالب برنامه‌های دراز مدت انجام شود.

روش تحقیق

مطالعات با بازدیدهای مکرر از شبکه‌های آبیاری زاینده رود و درودزن آغاز گردید. در این مرحله از تحقیق کلیه کانالهای اصلی و فرعی بهمراه مهندسين و تکنسین‌های شاغل در دو شبکه مورد بازدید قرار گرفت. در شبکه آبیاری درودزن این مرحله با بازدید از سد درودزن و در شبکه آبیاری زاینده رود با بازدید از سد انحرافی نکوآباد و آبشار شروع و در ادامه کانال اصلی^۶، کانال سمت چپ بالائی^۷، کانال سمت چپ اولیه^۸، کانال اردیبهشت^۹، کانال سمت راست ثانویه^{۱۰}، ادامه کانال سمت چپ اولیه^{۱۱}، ادامه کانال سمت راست ثانویه^{۱۲}، کانالهای چپ و راست نکوآباد و آبشار و کانالهای درجه ۳ و ۴ مورد بازدید قرار گرفتند. بعد از این مرحله با استفاده از آلبومها و پلان نقشه‌های موجود در آرشیوهای سازمان آب منطقه ای فارس و اصفهان ساختمان‌های تنظیم سطح آب مجهز به دریچه‌های آمیل^{۱۳} و آویو^{۱۴}، سرریز ثابت بتونی، دریچه‌های کشویی،

1- Fully manual

2- Opening

3- Provance

4- Ankum

5- Annual Report, ICID

6- Main canal

7- U.L.B.C.

8- L.B.P.C.

9- R.L.B.C.

10- R.B.S.C.

11- Con.L.B.P.C.

12- Con.L.B.S.C.

13- Amil

14- Avio

دریچه‌های مدول نیرپیک^۱ و دریچه‌های روزنه‌ای با ارتفاع ثابت^۲ مورد بررسی قرار گرفتند. شاغلین در شبکه‌ها اعم از مهندسین، تکنسین‌ها و میرابها افرادی هستند که در ارتباط مستقیم با نحوه عملکرد خوب یا ضعیف ساختمانهای آبی موجود در شبکه می‌باشند، از اینرو بعد از مصاحبه‌های مکرر با مسئولین شبکه‌ها، مهندسین و تکنسین‌ها، از میرابها که همه روزه در شبکه بصورت فعال مشغول انجام وظیفه می‌باشند نظر خواهی شد و با آنها در مورد نقاط قوت و ضعف سازه‌های کنترل جریان موجود در شبکه‌ها گفتگو بعمل آمد. آسیب دیدگی دریچه‌ها توسط کشاورزان، دستکاری آنها و شکستن قفل دریچه‌ها توسط مصرف کنندگان نهایی آب یعنی زارعین از جمله مشکلات بهره برداری از این شبکه‌ها می‌باشند. در پایان مشکلات مشاهده شده و مسائل جنبی بهره برداری در رابطه با سازه‌های کنترل جریان مجهز به دریچه‌های نوع نیرپیک و یا براساس استاندارد دفتر عمران اراضی ایالات متحده^۳ بررسی گردیده است.

ارزیابی ساختمانهای کنترل جریان از جنبه بهره برداری

برنامه نگهداری می‌بایست بر طبق مدیریت صحیح و آگاه و همچنین برنامه ای مدون و زمانبندی شده صورت گیرد. در اینصورت با یکسری عملیات کم حجم در موقع لزوم می‌توان از عملیات حجیم بعدی جلوگیری نمود. شبکه‌های مدرن آبیاری درودزن و زاینده رود که به هزینه‌های سنگین احداث گردیده‌اند نیاز به بهره برداری و نگهداری صحیح و دلسوزانه دارند. در این راستا مشکلات بهره برداری در این دو شبکه مورد ارزیابی قرار گرفته است.

نتایج حاصله از ارزیابی بهره‌برداری ساختمانهای کنترل جریان در شبکه آبیاری درودزن فارس

تاسیساتی که بر روی کانالهای اصلی، درجه یک و دو و انشعابات سه و چهار تعبیه شده‌اند بر طبق استانداردهای دفتر عمران اراضی ایالات متحده طراحی گردیده‌اند، در زیر به تفکیک این تاسیسات مورد بررسی قرار گرفته‌اند و در ادامه وضعیت دریافت آب بها از کشاورزان و مسائل مربوط به الگوی کشت مورد ارزیابی قرار گرفته است.

الف - دریچه‌های قطاعی^۴

این دریچه‌ها که بر روی کانال اصلی درجه یک و دو به منظور کنترل سطح آب بالادست و تنظیم دبی پائین دست تعبیه شده‌اند توسط گیربکس و سیم بکسل بصورت دستی یا بوسیله نیروی برق بالا و پائین شده و عمل تنظیم را انجام می‌دهند. طبق بررسیهای انجام شده در مورد عملکرد نمونه‌هایی از دریچه‌های قطاعی در شبکه آبیاری درودزن از تعداد ۱۵ دریچه انتخابی هیچکدام دارای دستگاهی که نشانگر درصد باز شدگی باشند نبوده و در کلیه دریچه‌ها مشکل نشت از اطراف دریچه وجود داشته است و همچنین تعداد چهار عدد از کانالهای مربوط به این دریچه‌ها در انتها با مشکل کمبود آب مواجه بوده‌اند. با توجه به بررسی‌های لازم در

1- Neyrpic module

2- Constant head orifice

3- U.S.B.R

4- Radial gates

شبکه و اظهار نظر مسئولین جهت افزایش دقت توزیع و تنظیم جریان در کانالهای درجه یک و دو نصب وسائل جهت اندازه گیری میزان درصد بازشدگی دریاچه های قطعی ضروری است. همچنین از نظر بهره برداری گرچه امکان بالا و پائین بردن این دریاچه ها با دست وجود دارد ولی بدلیل کندی کار و مشکلات جنبی دیگر برقی کردن آنها الزامی می باشد. که با توجه به گستردگی شبکه و مقرون بصرفه نبودن احداث خطوط انتقال نیروی برق در سرتاسر شبکه کاربرد دریاچه های قطعی در شبکه آبیاری درودزن چندان رضایت بخش نمی باشد (تحقیقات محلی و مصاحبه با مسئولین شبکه).

ب - دریاچه های روزنه ای با ارتفاع ثابت (C.H.O)

از این سازه تعداد ۲۳۱۵ عدد بر روی کانالهای درجه ۳ و ۴ نصب گردیده است. در مورد ساخت و نصب این دریاچه ها، بر اساس تصمیمات سازمان آب منطقه ای فارس و به منظور صرفه جوئی در هزینه های ساخت تجهیزات، واحد تعمیرات و نگهداری شبکه درودزن عهده دار ساخت و نصب دریاچه ها گردید. این واحد با حذف حوضچه، دریاچه دوم و اشل بر روی ساختمان آبیگر، اندازه گیری جریان عبوری از طریق دریاچه ها را نیز غیرممکن ساخته و پس از آن مشاور مجدداً در رابطه با اصلاح سیستم تنظیم جریان در شبکه پیشنهاد نصب پارشال فلوم را نموده است که متأسفانه آن هم اجرا نگردیده است و در حال حاضر هیچگونه وسیله اندازه گیری در شبکه وجود ندارد، از طرف دیگر در حال حاضر حدود ۱۵ درصد از کل دریاچه های آبیگر نصب شده که این مسئله هم مزید بر علت شده و در فصل آبیاری از نظر توزیع آب در شبکه سبب مشکلات و نارسائیهایی گردیده که نهایتاً تلفات آب و کاهش راندمان توزیع را بهمراه داشته است. دلایلی که باعث شده تا مامورین اداره آبیاری مرودشت کنترل صحیحی بر تنظیم جریان در آبیگرهای C.H.O واقع بر کانالهای درجه ۴ نداشته باشند را می توان اینگونه ذکر نمود:

- تعداد زیاد آبیگرها و ناکافی بودن پرسنل شاغل در اداره آبیاری مرودشت.
- زارعین بر حسب شرایط و فصل کاشت به مقادیر متفاوت آب احتیاج دارند و بنابراین کنترل و اندازه گیری و تحویل مقدار مشخص آب در هر زمان امری مشکل می باشد.
- مسئولین کانالها در هر بیست و چهار ساعت به تعداد خیلی محدود بر اساس شرایط خاص می توانند بر روی کانالها حاضر شوند و از طرف دیگر ارائه خدمات آنها تنها در وقت اداری بوده و افراد کشیک فقط برای وضعیت های خاص هستند و فقط تعداد کمی از افراد در بعد از ظهرها کشیک می دهند. در حالیکه که کنترل آبیگرهای مزارع در تمام شبانه روز لازم می باشد.
- این آبیگرها (C.H.O) خودکار نبوده و برای تنظیم دبی باید دریاچه های کشویی^۱ دائماً باز و بسته شوند.
- این دریاچه ها بخوبی آب بندی نمی شوند، بنابراین زارعین بروش های مختلفی می خواهند آب آبیگرهای بالادستان را که آبی دریافت نمی کنند را خشک نمایند و چون بایستن دریاچه ها آب بندی کامل صورت نمی پذیرد لذا با استفاده از خاک و خاشاک، دهانه آبیگرهایی که آب نمی گیرند را کور کرده و همین خاک و خاشاکی که بداخل کانال می ریزند سبب پر شدن کانالها و افزایش هزینه های لایروبی می گردد. بطور کلی مسئولین اداره آبیاری در این شبکه در رابطه با تحویل آب به مشترکین بدین صورت عمل می کنند که اکثر دریاچه های موجود

در شبکه را از ابتدای شروع فصل آبیاری در این شبکه کاملاً باز گذاشته و تنظیم آنها را بعهده زارعین می گذارند تا خود آنها بر اساس سهمیه آبی که دارند دریاچه ها را باز و بسته نمایند و بعلت فقدان اشل بر روی آبگیرها تنها در فصل آبیاری، تکنسین های اداره آبیاری بوسیله مولینه دبی عبوری در کانالها را محاسبه و بر اساس مدت استفاده کشاورزان از آب، آب بهاء را دریافت می دارند .

ج - بررسی الگوی کشت و وضعیت دریافت آب بهاء از زارعین منطقه

یکی از موارد بسیار مهم در ارزیابی بهره برداری شبکه ها، الگوی کشت و تغییرات آن می باشد. در صورتیکه الگوی کشت مناسب نبوده و یا الگوی منتخب در عمل رعایت نشود از یکسو بهره برداری بهینه از آب صورت نمی گیرد و از سوی دیگر بازده اقتصادی نصیب کشاورزان نخواهد شد. در طراحی اولیه شبکه آبیاری اراضی زیر دست سد درودزن محصولاتی از قبیل گندم، جو، پنبه، برنج، چغندر قند، صیفی جات و دانه های روغنی برای کشت در منطقه پیش بینی شده که با توجه به برآورد نیاز آبی آن محصولات اقدام به احداث سد و شبکه آبیاری گردیده است.

امروز پس از گذشت بیست و پنج سال از احداث سد و ایجاد تدریجی شبکه مدرن آن، اراضی زیرکشت در مقایسه با شرایط اولیه کشت شتوی (عمدتاً گندم) حدود ۳۰ درصد و محصولات صیفی (عمدتاً پنبه، چغندر قند، برنج و دانه های روغنی) حدود ۲۴ درصد تفاوت نشان می دهد.

بطوریکه ملاحظه می گردد شرایط موجود با برآورد اولیه تفاوت فاحشی دارد و الگوی کشت حاضر بیشتر تحت تاثیر سیاست استراتژیک کشت محوری گندم از طرف دولت و علاقه به کشت برنج از طرف زارعین می باشد و البته این روند با توجه به ایجاد شرایط اقتصادی جدید در طی سالهای اخیر حاصل شده است. مقایسه مدول آبیاری که در حال حاضر بر اساس آن با زارعین قرارداد فروش آب منعقد می گردد با مدول آبیاری که از طریق اندازه گیری محاسبه گردید است نشان می دهد که در مصرف آب دقت نگردیده و مسئولین، آب زیادتری را نسبت به نیاز آبی گیاه در اختیار زارعین قرار می دهند (اطلاعات و آمار واحد آبیاری و زهکشی سازمان آب منطقه ای فارس).

البته شواهد حاکی از بهبود کارایی و بهره برداری موثر و مفید در امر کنترل و توزیع آب در شبکه می باشد که این بهبود از اثرات تشکیل شرکت بهره برداری در طی چند سال اخیر بوده است. طبق تحقیقات بعمل آمده در شبکه آبیاری درودزن فارس آب مورد نیاز جهت آبیاری یک هکتار از اراضی منطقه طبق عرف چندین ساله اداره آبیاری برآورد شده و با توجه به مدت استفاده حجم آب مصرفی تعیین گردیده، سپس بسته به نوع محصول، مبلغ آب بهاء تعیین می شود. طبق اظهارات مسئولین اداره آبیاری مرودشت، مبالغ دریافتی از زارعین بر اساس پرداخت سالیانه ۳ درصد درآمد محصول در شبکه های مدرن و ۲ درصد محصول در شبکه های سنتی بعنوان آب بهاء محاسبه می گردد.

نتایج حاصله از ارزیابی بهره برداری ساختمان های کنترل جریان در شبکه های آبیاری زاینده رود اصفهان

مطالعات انجام شده در این شبکه صرفاً بر روی کانالهای درجه ۱ و ۲ صورت گرفته است. تجهیزاتی که بر روی سازه های کنترل جریان کانالهای اصلی و فرعی این شبکه تعبیه شده مطابق طرح کارخانه نیرویک فرانسه می باشد.

در این قسمت مشکلات بهره بردای در شبکه، وضعیت دریافت آب بهاء از زارعین و مسائل مربوط به الگوی کشت در شبکه آبیاری زاینده رود مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت.

الف - کانالهای اصلی و فرعی

این کانالها اسکلت شبکه های آبیاری را تشکیل می دهند و متناسب با گستردگی خود نواقصی دارند که این نواقص مشکلات اجتماعی و فنی بیشماری را بوجود می آورند. در این قسمت به برخی از مشکلات اجتماعی در این شبکه اشاره می شود:

- خاکبردای از پیست و کانالها و زهکشها
- حفر جوی آب در پیست کانالها و زهکشها بدون داشتن مجوز که این عمل در زمین های گچی بسیار خطرناک می باشد.

- تصرف حریم کانالها و زهکشها و کشت محصولات کشاورزی در آنها
- ساختن پلهای غیر استاندارد بر روی کانالها و زهکشها
- برداشت غیر مجاز آب از زهکشها از طریق شکافتن پیست یا پمپاژ
- برداشت غیر مجاز آب از کانالها توسط تانکرهای سیار
- ریختن خاک و نخاله های ساختمانی و ضایعات کارخانجات در پیست کانالها و زهکشها
- برای جلوگیری از اینگونه اعمال وجود دائمی نیروهای کنترل کننده در شبکه ها و هماهنگی با ادارات ذیربط و پیگیری پرونده های تشکیل شده از طرف اداره حقوقی سازمان می تواند مفید و موثر واقع شود.
از مشکلات فنی می توان به تمیز نمودن دریاچه های ورودی کانالها، رسوبات و گل و لای کانالها که همه ساله هزینه زیادی صرف لایروبی آنها می شود و تعمیرات شبکه اشاره کرد.

ب - تنظیم کننده های سطح آب از نوع متحرک و ثابت

در شبکه آبیاری زاینده رود به منظور تنظیم سطح آب در کانالهای درجه یک و دو از سرریزهای ثابت بتنی نوک مرغابی^۱ (تنظیم کننده سطح آب نوع ثابت) و همچنین از دریاچه های خودکار هیدرولیکی نوع آمیل^۲ (تنظیم کننده سطح آب نوع متحرک) استفاده گردیده است.

اشکالات مشاهده شده در رابطه با سازه های کنترل سطح آب مجهز به دریاچه های خودکار نوع آمیل بشرح زیر طبقه بندی گردیده است:

- این تنظیم کننده ها پس از گذشت زمان بدلائل مختلف از جمله دستکاری توسط زارعین حساسیت خودشان را از دست داده و تنظیم آنها در هر دبی مشخص الزامی خواهد بود. دستکاری این دریاچه ها توسط زارعین و افراد مزاحم که با بازکردن محفظه تعادل و بیرون ریختن وزنه های داخل آنها کار عادی رگولاتورهای دینامیک را مختل کرده و آنها را از تنظیم خارج نموده، موجبات حرکت شدید آنها را بوجود می آورند.

- بعضی از مواقع کشاورزان برای بردن آب بیشتر، روی رگولاتورها را با سنگ و خاک سنگین می کنند و گاهی اوقات شیئی خارجی زیر بازوی آنها قرار داده، از حرکت عادی شان آن جلوگیری می نمایند که این اعمال نیز باعث ایجاد خسارت و گاهی شکستگی بازوهای رگولاتورها می شود و چنانچه در اینمورد اقدام جدی بعمل

نیاید این تنظیم کننده ها بتدریج از حالت طبیعی خارج شده و قادر به انجام وظیفه نخواهند بود و بایستی آنها را بمانند رگولاتورهای شماره ۱۴ کانال اصلی چپ نکوآباد و شماره ۸ کانال اصلی راست آبشار از روی کانال باز کرد و به انبار اسقاطی سپرد.

- گاهی اوقات برای خارج کردن شیئی از زیر رگولاتورها (اغلب لاستیک های فرسوده ماشین ها و لاشه حیوانات مرده زیر دریچه ها گیر کرده و از حرکت آنها جلوگیری می کنند) آنها را با جرثقیل تا انتها بالا می برند و این عمل سبب می گردد که ناگهان دهها متر مکعب آب در کانال بحرکت درآمده، موجب بحرکت در آوردن بقیه رگولاتورها، سرریز آب و گاهی خسارات غیر قابل جبران گردد. از طرفی در این مواقع که جسمی بین رگولاتور و بدنه کانال قرار دارد و بتدریج آب مخزن پشت تنظیم کننده تخلیه شده و دریچه از آب می افتد.

- حرکت های شدید رگولاتورهای دینامیک باعث سرریز آب بر روی پیست و شسته شدن و تخریب آن می گردد لذا تعویض فنرهای خراب امریست ضروری. همچنین دریچه های آمیل از وزن زیادی برخوردار است و در نتیجه بلند کردن و دفع مواد زائد تنها بوسیله ماشین آلات بایستی صورت گیرد. البته اینکار در کانالهای فرعی توسط کارگران و میرابهای شاغل در شبکه انجام می شود. ضمناً خاطر نشان می سازد از تعداد تنظیم کننده های آمیل موجود در شبکه آبیاری زاینده رود تعداد انگشت شماری از زمان نصب تاکنون تنظیم مجدد شده اند. (گزارشات سالیانه شرکت بهره برداری اصفهان، ۱۳۷۲).

در این قسمت از مقاله به بررسی سرریزهای نوک مرغابی می پردازیم:

اصول کلی ساختمان این تنظیم کننده ها، احداث یک سرریز بتونی در مقابل جریان آب می باشد که موجب بالا آمدن سطح آب تا رقوم مورد نظر خواهد شد. با توجه به بررسی های بعمل آمده در شبکه، استفاده از سرریزهای ثابت بتونی جهت تنظیم سطح آب، ضمن سادگی در امر بهره برداری از نظر کارهای اجرایی نیز نیاز به دقت بالائی نداشته و بعلت ثابت بودن ارتفاع سرریز از ایجاد جریان متلاطم که غالباً در بالا دست و پائین دست دریچه های اتوماتیک حادث می شود جلوگیری می کند. مضافاً اینکه سادگی و آسانی دخل و تصرف در تنظیم کننده های دینامیک را ندارد گرچه این عمل در سرریزهای ثابت بتونی با گذاشتن کیسه های شن و دیگر مواع در جهت جریان و بر روی تاج سرریز تا حدودی موجب اختلال در سیستم توزیع آب می گردد. اما بطور کلی دخل و تصرف در این تنظیم کننده ها بمراتب کمتر از دریچه های آمیل و آویو می باشد از اینروست که رگولاتورهای استاتیک در شبکه زاینده رود سالهاست با هزینه ای بسیار اندک کار تنظیم سطح آب را انجام می دهند.

ج - دریچه های آبگیر

دریچه ها مسئله سازترین قسمت شبکه های آبیاری می باشند زیرا از یکسو مرز بین قسمت های تحت کنترل سازمان و مصرف کنندگان و از طرف دیگر وسیله اندازه گیری آب تحویلی به کشاورزان است. دریچه های نیرپیک نوع XX2 فراواترین نوع دریچه های مدول در این شبکه بوده و کار با این نوع دریچه ها ساده و آسان می باشد بشرطی که همه ساله تعمیر و رنگ آمیزی شوند و از بکار بردن سنگ و چکش برای باز و بسته کردن آنها خودداری گردد. اشکالات موجود در عملکرد این دریچه ها عبارتند از:

- گیر کردن کشویی دریچه ها در محل رفت و برگشتشان بعلت زنگ زدگی که موجب خوب عمل نکردن این دریچه ها می شود.

- محور ضامن دریچه ها گاهی اوقات توسط زارعین کنار زده شده و در نتیجه بهره برداران قادر خواهند بود دریچه ها را برداشته و با خود ببرند و کنترل جریان را دچار اختلال سازند.

- در صورتیکه سطح آب تنظیمی پشت دریچه ها از حد معینی بیشتر گردد، آب از بالای این مدولها سرریز می کند و البته این عمل در اثر دستکاری کشاورزان بر روی رگولاتورهای آمیل صورت می پذیرد.

- قفلهای موجود بر روی دریچه ها توسط کشاورزان شکسته می شود و با وجود اینکه جریمه هائی از قبیل چهار برابر کردن نرخ آب و خرید ده عدد قفل علیه کشاورزان اعمال می شود ولی هنوز این اعمال خلاف در شبکه وجود دارد.

- گرفتگی لوله های آبگیر از دیگر مشکلات آبگیرهای مدول نیریک می باشد. این لوله های هر چند سال یکبار بایستی لایروبی شوند و گرنه از گل و لای پر شده و مسیر آب را مسدود می نماید ولی قطر برخی از این لوله ها باندازه ای نیست که کارگران بتوانند داخل آنها شده و این عمل بدشواری بوسیله ابزار و ادوات کشاورزی موجود در محل انجام می شود. بطور کلی از تعداد ۶۰ نمونه مورد بازدید در شبکه ۱۰ مورد آسیب دیدگی توسط کشاورزان ۳۸ مورد سرریز آب از روی دریچه در اثر دستکاری رگولاتورهای آمیل، ۷ مورد شکستن قفل دریچه ها توسط زارعین و ۵ مورد نشست آب از دریچه بسته شده مشاهده گردید. عکس ۸-۴ نشست آب از یک دریچه مدول نیریک را نشان میدهد. مدولهای نیریک C2, L2 برای آبگیری دبی های بالاتر در کانالهای اصلی مورد استفاده قرار می گیرد. باز کردن این مدولها حتی با دستکاری محور ضامن، بدون داشتن آچار مخصوص غیر ممکن بوده و در صورت باز شدن، این دریچه ها ربودنی نیستند و همچنین سرریز آب از بالای آنها در اثر دستکاری دریچه های تنظیم آب توسط زارعین امکان پذیر نیست. بر طبق اظهار نظر مسئولین در امور بهره برداری شبکه، هیچگونه دستکاری تاکنون بر روی دریچه های واقع بر روی کانالهای درجه یک و دو صورت پذیرفته است.

د - بررسی الگوی کشت و وضعیت دریافت آب بهاء از زارعین منطقه

از مهمترین عوامل در طراحی آبگیرهای تعبیه شده بر روی کانالها، الگوی کشت و نیاز آبی نباتات زراعی می باشد، محصولاتی که در طرح اولیه شبکه برای منطقه در نظر گرفته شده شامل: گندم، جو، برنج آرز، حبوبات، پیاز، سیب زمینی، جالیز، توتون، تنباکو، علوفه و سبزیجات می باشد و زارعین منطقه موظف به رعایت الگوی کشت پیشنهادی می باشند. در بازدید هایی که از شبکه بعمل آمد معلوم گردید وضعیت در تمام شبکه یکسان نبوده، بطوریکه مسائل و مشکلات مربوط به رعایت و یا عدم رعایت الگوی کشت در قسمت های غربی (ابتدای شبکه) و شرقی (انتهای شبکه) بطور کلی متفاوت می باشد. اراضی غربی شبکه (لنجانات) در چند سال اخیر صنایع کوچک و بزرگ متعددی را در خود جای داده است و هم اکنون چشم انداز جذب مراکز صنعتی بیشتری را ترسیم نموده است. مجتمع فولاد مبارکه و شرکت پلی اکریل از جمله صنایع بزرگی هستند که هم اکنون از منابع مهم درآمد زارعین ساکن در محدوده غرب شبکه می باشند و بنوبه خود در افزایش توان اقتصادی زارعین موثر بوده اند. بدلیل افزایش ارزش اراضی زراعی (کاربری تجاری و مسکونی) در این نواحی مشکل افزایش سطح زیر کشت وجود نداشته بلکه بر عکس مقدار زیادی از اراضی زراعی تبدیل به اراضی مسکونی و تجاری گردیده است. البته مشکل بزرگی که در این نواحی به چشم می خورد علاقه وافر زارعین به کشت برنج می باشد (برنج لنجان معروفیت زیادی دارد) و با توجه به شرایط اقتصادی

جدید این تمایل شدید تر گردیده است. طبق آمار نامه سازمان کشاورزی استان اصفهان سطح زیر کشت برنج در نواحی غربی شبکه بالغ بر ۳۵ درصد کل اراضی منطقه بوده است. مناطقی از استان که بدلیل موقعیت جغرافیایی، دور بودن از مراکز مصرف و دیگر مراکز صنایع تبدیلی، استعداد جذب صنایع کارخانه ای را نداشته اند در چند سال اخیر به قطب های کشاورزی استان تبدیل شده و هر ساله خواستار حجم زیادی از آب شبکه آبیاری می باشند. رودشتین از جمله این مناطق است. مناطق رودشت و برآن که در نواحی شرقی شبکه (قسمت های انتهایی) واقع شده اند تا بحال فشار زیادی را بر شبکه موجود وارد نموده اند و به توجه به مالکیت های بزرگ، کشاورزان این منطقه متمایل به افزایش سطح زیر کشت خود می باشند. (مساحت زیادی از اراضی که از لحاظ قابلیت آبیاری بازدهی خوبی ندارند به کشت محصولات پر مصرفی همچون صیفی جات اختصاص یافته است) تا آنجا که در حال حاضر در صد بالایی از اراضی به کشت گندم و صیفی اختصاص دارد. (کارنامه کشاورزی استان اصفهان، سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۳).

در شبکه آبیاری زاینده رود نحوه تحویل آب به متقاضیان بدین صورت می باشد که کشاورزان زیر پوشش یک یا چند دریاچه، شخصاً یا با تعیین نماینده به سازمان آب (شرکت میراب زاینده رود) مراجعه نموده و اقدام به خرید آب بصورت حجمی می نمایند. پرداخت کنندگان آب بهاء در این شبکه را می توان در سه گروه تقسیم بندی نمود:

- گروه اول شامل زارعین است که اراضی آنها از زمان شیخ بهایی (۹۴۳-۸۳۷ هجری) دارای حقابه و بر طبق سیستم توزیع آب مندرج در طومار شیخ بهایی در عهد صفویه آب دریافت می داشته اند. این زارعین موظف به پرداخت مبلغ ۱۱ ریال بابت هر متر مکعب آب می باشند.

- گروه دوم مربوط به اراضی مشروط هستند که در صورت وقوع سال پراپی به آنها آب تخصیص داده می شود. این دسته بازاء هر متر مکعب آب مبلغ ۱۱ ریال پرداخت می نمایند.

- گروه سوم مربوط به اراضی است که در محدوده شبکه آبیاری زاینده رود واقع شده، مالکان این اراضی علاوه بر پرداخت ۱۱ ریال موظف به پرداخت ۸۵۰/۰۰۰ تومان حق انشعاب می باشند. ضمناً مصارف صنعتی دارای آب بهای ۱۵ تومان و حق انشعاب ۵/۰۰۰/۰۰۰ تومان می باشند.

لازم به ذکر است طبق آخرین مصوبات وزارت نیرو متقاضیان آب در این شبکه و دیگر شبکه های جدید الاحداث موظف به پرداخت ۸۵۰۰۰۰ تومان بازاء هر لیتر در ثانیه بعنوان حق انشعاب و مبلغ ۱۱ ریال بابت مصرف هر متر مکعب آب می باشند. طبق طراحی مهندسین مشاور گید- سوگراه^۱ هیدرومدول متوسط ۱ lit/s/ha بعنوان شاخص تحویل آب به زارعین در نظر گرفته شده است. اخذ آب بهاء بصورت ۳۵ درصد نقد (در هنگام عقد قرارداد) و بقیه در دو قسط طی ۶ ماه صورت می گیرد. همین نحوه پرداخت اقساط آب بهاء مشکلاتی را برای این شرکت ایجاد کرده است.

پیشنهادات

به منظور بهبود و افزایش راندمان توزیع آب و بهره برداری مناسبتر از سازه های کنترل جریان در شبکه های آبیاری کشور توصیه های لازم و قابل تطبیق با شرایط ایران ارائه می گردد:

شبکه آبیاری درودزن

- در رابطه با درجه های قطاعی، تجهیز این درجه ها به اشل در بالا دست آن بر روی سازه تنظیم کننده و مدرج کردن آن ضروری بنظر می رسد.
- با توجه به عدم بهره برداری از همه پتانسیل منابع آبی و خاکی استان ضروری است هر چه زودتر نسبت به ارائه بیلان منابع و مصارف آب و خاک آبخور رودخانه کرافدام و تصمیمات نهایی راجع به نحوه بهره برداری و تلفیق آبهای زیر زمینی و سطحی سراسر این حوضه اتخاذ و برنامه ریزیهای لازم انجام و بمورد اجرا گذارده شود.
- از دیگر مشکلات این شبکه نقائص موجود در سیستم مخابراتی شبکه است لذا شایسته است با گسترش شبکه بی سیم ارتباط سریع بین همه قسمت های شبکه در همه ساعات شبانه روز ممکن گردد.
- مجهز کردن کلیه درجه های آبگیر C.H.O موجود در شبکه به اشل و درجه کشویی بالادست اندازه گیری ارتفاع آب پشت درجه جهت محاسبه دقیق میزان دبی تحویلی به زارعین توصیه می گردد.
- حتی الامکان سعی گردد آب بهاء (کل مبلغ) قبل از کشت سالیانه از متقاضیان دریافت گردد.

شبکه آبیاری زاینده رود

- آموزش پرسنل بهره برداری و نگهداری شبکه در سطوح مختلف خدماتی بطور همه ساله و ادامه کار پرسنل و ارتقاء درجه آنها منوط به موفقیت در دوره های آموزشی.
- اصلاح و یا تغییر مشخصات برخی از درجه های تنظیم جریان با توجه به نظام الگوی کشت مدون که طراحی شبکه بر اساس آن انجام شده و در صورت امکان کلیه آبگیرهای موجود بایستی کنترل و اصلاح شوند.
- تغییر حدود دخالت در توزیع آب توسط اداره بهره برداری سازمان آب منطقه ای لازم می باشد. در وضعیت فعلی این اداره هیچگونه کنترلی بر روی کانالهای درجه ۳ و ۴ ندارد.
- اصلاح سیستم دریافت آب بهاء بدینصورت که کل مبلغ مقرر قبل از کشت سالیانه بوسیله متقاضیان پرداخت گردد.

در پایان توصیه های کلی به منظور بهبود وضعیت نه چندان مناسب شبکه ها ارائه می گردد:

- ۱) شبکه های آبیاری برای امر کشاورزی احداث می شوند و بنابراین مهمترین ارگانی که باید در ارتباط با مدیریت بهره برداری شبکه های آبیاری باشد سازمان های کشاورزی می باشند که متأسفانه در شبکه های آبیاری مورد مطالعه حضور فعالی نداشتند.
- سازمان های کشاورزی بایستی در اراضی زیر پوشش شبکه ها با مسائل مهمی همچون الگوی کشت تعیین نیاز آبی گیاهان، توصیه و ترویج سیستم های مدرن آبیاری و حفاظت خاک توجه نموده و دائماً اطلاعات مورد نیاز را کسب و در اختیار مدیریت شبکه قرار دهند. از اینرو هماهنگی و همکاری بین دو سازمان کشاورزی و آب منطقه ای امری ضروری و حائز اهمیت بنظر می رسد.
- ۲) یکپارچه سازی اراضی کشاورزی در شبکه های آبیاری مورد مطالعه یکی از عوامل موثر در مصرف بهینه از منابع آب و خاک می باشد. به این ترتیب که با انجام اینگونه عملیات زیر بنائی، اراضی کوچک با یکدیگر جمع

شده و قطعات بزرگ زراعی فراهم می آید. در این قطعات بزرگ اجرای زراعت مکانیزه و استفاده از روش‌های مدرن آبیاری با راندمان بالاتر میسر شده و ضمن اشتراک مساعی زارعین، الگوی کشت مناسب آسانتر بمرحله اجراء در می آید و در یک جمله سیاست‌های کشاورزی و مدیریت بهره‌برداری شبکه‌ها بهتر و سریعتر به اجراء در می آیند.

۳) نرخ آب کشاورزی که معمولاً با رعایت سوبسید تعیین می‌شود از یکسو موجب تضعیف پشتوانه مالی مدیریت بخصوص برای ارائه خدمات تعمیرات و نگهداری و از سوی دیگر موجب اسراف در مصرف آب است.

تعیین نرخ عادلانه‌ای که از یکسو هزینه‌های شبکه و از سوی دیگر نشان دهنده ارزش واقعی آب تحویلی به کشاورزان باشد یکی از عوامل موثر در مصرف بهینه آب است. البته برای دادن سوبسید به کشاورزان می‌توان از روش‌های دیگری استفاده نمود که اینگونه عواقب منفی را در بر نداشته باشد. همچنین قوانین و مقررات باید در برخورد با متخلفین به حد کافی صراحت داشته باشد تا در سایه آن، حد و حریم شبکه و برنامه توزیع آب محفوظ بماند.

۴) ارائه خدماتی همچون لایروبی کانالها و تنظیم درجه‌های آبگیر، پوشش کانالها و جاده‌های سرویس‌جولوگیری از تخریب عمومی کانالها و آبگیرها (که به منظور برداشت آب غیر مجاز صورت می‌گیرد) و جلوگیری از انتقال آب بخارج از اراضی تحت پوشش شبکه اگر چه بعهد مدیریت بهره‌برداری شبکه‌هاست لکن عدم احساس مسئولیت و کمبود مشارکت زارعین، ارائه این خدمات را ناممکن می‌سازد و لذا ضرورت دارد که همکاری و مشارکت زارعین بطرق مقتضی جلب گردد.

۵) ایجاد نواحی آبیاری مستقل و غیر متمرکز یکی از اصولی‌ترین راه‌های رسیدن به نگهداری مطلوب شبکه می‌باشد. با توجه به تجربیات بدست آمده از شبکه‌های آبیاری در سایر کشورهای در حال توسعه، هر چه قدر اخذ آب بها و عملیات تعمیر و نگهداری در نواحی مستقل انجام شود همکاری کشاورزان بیشتر و مطلوب‌تر خواهد بود.

۶) بطور کلی با در نظر گرفتن نتایج حاصل از بررسی‌های و بازدیدها از شبکه‌های درودزن و زاینده رود مدولهای نیروی یک با درجه‌های کشویی و قوسی بعنوان تجهیزات مناسب جهت آبیاری و عبور دادن دبی نسبتاً ثابت از هر دهانه آبگیر در شرایط ایران پیشنهاد می‌گردد. البته به لحاظ افت زیاد این درجه‌ها کاربردشان در اراضی پر شیب (اراضی که میزان افت حاصله توسط سازه‌های تنظیم جریان اهمیت نداشته و بر روی کاهش مساحت اراضی زیر پوشش کانالها اثر چندانی نداشته باشد) در محل آبیاری جهت اندازه‌گیری دبی تحویلی به زارعین توصیه می‌گردد.

منابع

- ۱- سازمان آب منطقه ای اصفهان. ۱۳۵۲. گزارش طرح عمرانی دره زاینده رود. انتشارات سازمان آب منطقه ای اصفهان.
- ۲- سازمان آب منطقه ای فارس. ۱۳۷۳. گزارشات سالیانه شرکت بهره برداری فارس. انتشارات سازمان آب منطقه ای فارس:
- ۳- سازمان آب منطقه ای اصفهان. ۱۳۷۳. گزارشات سالیانه شرکت بهره برداری اصفهان. انتشارات سازمان آب منطقه ای اصفهان.
- ۴- سازمان برنامه و بودجه. ۱۳۶۸. ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی. نشریه شماره ۱۰۹ انتشارات سازمان برنامه و بودجه.
- ۵- سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۱۳۷۳. گزارش سمینار تحقیق و ترویج و استفاده بهینه از آب در سطح مزرعه در کشورهای خاور نزدیک. قاهره.
- ۶- قمرنیا، ه. ۱۳۷۰. بررسی هیدرولیکی سازه های اندازه گیری آب و عملکرد آنها در شبکه های آبیاری پایان نامه کارشناسی ارشد. بخش آبیاری دانشگاه تهران.
- ۷- مهندسین مشاور زاینده آب (وابسته به وزارت نیرو) ۱۳۷۰. مطالعات فاز اول شبکه آبیاری دشت برخوردارجلد چهارم. انتشارات سازمان آب منطقه ای اصفهان.
- 8- International Irrigation Management Institute. 1992. Colombo .
- 9- Burt, C.M. et al. 1988. Managment of Farm Irrigation system. Agricultural Engineering Department, Califonia Polytechnic state university, San Luis obispo, CA.
- 10- International Commission on Irrigation and Drainage (ICID). 1993. 15th Congress Netherlands

Operation and Maintenance Problems in Regulating Structures of Doroodzan and Zayandeh-rud Irrigation Networks

ABSTRACT

History reveals that waterworks began thousands of years ago in ancient Iran. The persians should be regarded as pioneers in optimizing their water resources including construction of storage and diversion dams and regulating streamflows for irrigation and domestic use. The first official document about water use and dam construction was released by the Office of Irrigation and Dam Construction in 1936. 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. The comparison was based on performance 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 right fees 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.