

بررسی شیوه بهره برداری و نگهداری شبکه آبیاری و زهکشی جنوب کرخه نور و راهکارهایی جهت افزایش کارایی پروژه

امین محمدزاده شعبه گر^{۱*}، جلال روانبخش^۲، عبدالعظیم مالگرد^۳

دانش آموخته فوق لیسانس سازه آبی

کارشناس ارشد اجرایی سازمان آب و برق خوزستان

کارشناس ارشد اجرایی سازمان آب و برق خوزستان

چکیده

شیوه بهره برداری و نگهداری از شبکه آبیاری و زهکشی از اهمیت فراوانی برخوردار بوده و توجه دقیق و کافی به این موضوع از بروز بسیاری از مشکلات دوران بهره برداری و نگهداری جلوگیری خواهد کرد. نظر به اهمیت موضوع، نکاتی که باید در شبکه های آبیاری و زهکشی اراضی جنوب کرخه نور مورد توجه و ملاحظه انجام کار قرار گیرد؛ با توجه به عملیات صحرائی و تحقیقات میدانی صورت گرفته، می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- ۱- هر گونه تخلیه به زهکش های رو باز از طریق سازه های تخلیه لوله ای و از زیر جاده سرویس انجام شود.
- ۲- بدلیل لغزندگی سطح جاده های سرویس کانال ها از تردد بر روی آنها در حین بارندگی اجتناب شود.
- ۳- بدلیل حذف پشته محافظ^۱ در کانال های اصلی از تردد مردم بر روی جاده های سرویس آنها بدلیل خطر سقوط در کانال جلوگیری شود.

واژه کلیدی: بهره برداری، نگهداری، کرخه نور، شبکه آبیاری زهکشی

^۱ - Windrow

۱- مقدمه

استان خوزستان به لحاظ موقعیت جغرافیایی و هیدرولوژیکی از بیشترین سهم آبهای جاری کشور برخوردار است. بطوریکه با جریان پنج رودخانه بزرگ و پرآب (کارون، دز، کرخه، زهره و جراحی) حدود ۳۳ درصد کل حجم آب سطحی کشور در این استان جاری است ولی متأسفانه به علت بی دقتی در مراحل طراحی، نظارت، اجرا و ساخت شبکه و عدم نظارت صحیح بر نحوه توزیع آب و نداشتن دستور العمل خاصی برای فعالیتهای مربوط به بهره برداری و نگهداری با کمبود آب در شبکه آبیاری و زهکشی مواجه می باشد. رودخانه کرخه نور به دلیل آنکه نسبت به اراضی همجوار در خط الراس نسبی قرار دارد همواره رودخانه نقش تغذیه کننده سفره آب زیر زمینی اراضی مزبور را دارا می باشد. شبکه آبیاری اراضی جنوب کرخه نور به نحوی طراحی شده که حداکثر ممکن اراضی به صورت ثقلی آبیاری شود.

شبکه آبیاری و زهکشی اراضی جنوب کرخه نور از پنج آبگیر جداگانه به صورت ثقلی آبیاری می کند و بجز ۶۰۹۵ هکتار اراضی بلند آب واقع در واحدهای عمرانی سید یوسف و فارسیه، انتقال و توزیع آب به مابقی اراضی به وسعت ۳۹۳۱۹ هکتار به صورت ثقلی انجام می پذیرد. آبگیرهای اراضی جنوب کرخه نور از شرق به غرب عبارتند از: آبگیر دهلیز، آبگیر فاضل، آبگیر سلمان، آبگیر MC1 و آبگیر PC34.

شبکه اصلی آبیاری حدود ۳۰ کیلومتر کانال اصلی، ۹۲ کیلومتر کانال درجه ۱ و ۲۴۹ کیلومتر کانال درجه ۲۰ با مجموع ۳۷۱ کیلومتر کانال می باشد. از مشخصات کانال های شبکه آبیاری خاک ریزی بلند و شیب و سرعت کم آب می باشد. شبکه زهکشی اصلی که برای کنترل سطح آب زیر زمینی و در نتیجه کنترل شوری خاک از طریق دریافت زه آبهای زیر زمینی زهکش های جمع کننده مزارع طراحی شده است دارای عمق به نسبت زیاد می باشد. خروجی سیستم زهکشی شبکه آبیاری جنوب کرخه نور زهکش CMD است که به صورت ثقلی به هورالعظیم تخلیه می شود. عمق زهکش ها معمولاً بیش از ۲/۵ متر بوده و طول زهکش های اصلی و درجه یک، درجه دو و هرز آبروها به ترتیب حدود ۲۹، ۷۲، ۳۰۴ و ۵۱ کیلومتر است. از مشخصات زهکش های شبکه زهکشی عمق زیاد و شیب و سرعت کم جریان آب می باشد.

۲- مواد و روش ها

در این تحقیق به کمک تحقیقات میدانی سعی شده است مشکلات بهره برداری و نگهداری از شبکه آبیاری زهکشی کرخه نور بیان و راهکارهایی جهت بهبود کار ارائه گردد. به طوری کلی می توان بیان نمود: بهره برداری شامل برنامه ریزی توزیع آب و کنترل آن، عقد قرار داد با مصرف کنندگان آب، توزیع و تحویل آب در نقاط آبگیر، صدور صورتحساب و وصول آب بهاء می باشد.

نگهداری شبکه از مهمترین وظایف مدیریت بهره برداری و نگهداری محسوب می شود، زیرا توجه به این وظیفه موجب طولانی شدن عمر مفید تأسیسات و ممانعت از بروز هزینه های سنگین تعمیرات و بازسازی و بخصوص بروز اختلال در بهره برداری از شبکه می شود. وظایف نگهداری را به دو گروه اصلی می توان تقسیم کرد. اول اقداماتی که با هدف پایش شبکه و شناخت ضرورت های نگهداری و تعمیرات انجام می شود، دوم اقدامات اجرایی که انجام عملیات نگهداری را شامل می شود. با این ترتیب پایش شبکه با شناخت نیازهای نگهداری و تعمیرات با استفاده از بازدیدهای دوره ای از شبکه و استفاده از چک لیست های کنترل بخش های مختلف شبکه و سازه های آن انجام می گردد و بر اساس اطلاعات حاصل، برنامه های نگهداری سالانه یا فصلی شبکه تدوین می شود. به علاوه بر همین اساس نیازهای تعمیرات و بازسازی شبکه نیز برای اعلام به سازمان شناسایی می شوند. تعمیرات و بازسازی شبکه ها از وظایف سازمان می باشد. البته این عملیات به صلاحدید سازمان می تواند با تأمین اعتبار لازم و عقد قرار دادی جداگانه توسط واحد بهره بردار به انجام برسد.

اجرای عملیات نگهداری شامل فعالیتهایی از جمله: لایروبی، تسطیح و رگلاژ جاده سرویس ها، سرویس و روغن کاری دریچه و سیستم های مکانیکی، علف کنی، از حاشیه و داخل کانال ها و زهکش ها و زنجیر کشی کانال ها، پاکسازی مسیر کانال ها و زهکش ها و تأسیسات آبیاری و سایر ابنیه شبکه از موانع و اشیای شناور در آب، تعمیرات جزئی شبکه و تجهیزات مربوط به آن می شود. در شبکه آبیاری و زهکشی جنوب کرخه نور با توجه به وجود رسوب در جریان آب مسأله لایروبی از

اهمیت زیادی برخوردار است به علاوه با توجه به شیب کم زهکش ها که به دلیل محدودیت های توپوگرافی شبکه اعمال شده، توجه جدی به لایروبی و علف کنی کف زهکش ها به نحوی که در عملکرد آنها اختلالی ایجاد نشود ضروری می باشد. لازم به ذکر است چون برای این شبکه چند ایستگاه پمپاژ نیز در نظر گرفته شده است، نگهداری و سرویس منظم تأسیسات این ایستگاه باید مطابق دستورالعمل های سازندگان انجام پذیرد.

شبکه آبیاری جنوب کرخه نور با توجه به وضعیت آب و هوایی منطقه و کشت مضاعف در محدوده طرح، در اکثر ماه های سال در حال توزیع آب می باشد. بنابراین انجام عملیات نگهداری در این شبکه به لحاظ تطبیق با روزهای توزیع آب شبکه با مشکلاتی مواجه خواهد بود. به خصوص برای لایروبی کانال ها در صورت وجود جریان آب عملیات مربوطه با مشکل جدی مواجه خواهد شد، بنابراین باید تر تیبی اتخاذ شود تا از اواخر پاییز تا اوایل زمستان که آب مصرفی به حداقل می رسد با انجام تمهیدات خاص و قطع موقت آب در کانال های اصلی و درجه یک و اولویت بندی در کانال های درجه دو، این عملیات به انجام برسد.

۳- نتایج و بحث

طراحی کانال ها به گونه ای است که در صورت بسته بودن دریاچه های بالادست، آب از کانال ها سرریز نخواهد شد. ضمن این که آب اندازی و بهره برداری موقت از کانال ها بدون ایجاد شبکه فرعی باید به گونه ای انجام پذیرد که جریان آب از کانال ها سرریز نشوند.

در شبکه آبیاری جنوب کرخه نور با توجه به انتخاب سیستم تنظیم سطح آب بالادست و تحویل آب به صورت برنامه ریزی شده، امکان دارد به یکی از دلایل زیر در دوره حداکثر مصرف آبیگری برخی از کانال ها یا مزارع متوقف شود:

- بسته بودن اتفاقی یا بدون برنامه ریزی دریاچه های آبیگری
- عدم لایروبی برخی بازه های کانال و نتیجتاً کاهش ظرفیت انتقال آب کانال
- عدم آبیاری شبانه و بستن دریاچه های آبیگری مزارع توسط برخی مشترکین
- عدم هماهنگی میراب های کانال های توزیع آب با مجموعه مسئول آبیگری کانال های اصلی

مجموعه عوامل فوق باعث می شود که حجم آب تحویلی در زمان واحد، کمتر از حجم آب انتقال یافته توسط آبیگری اصلی باشد. این حجم آب مازاد باعث بالا آمدن سطح آب از فراز پوشش بتنی و ارتفاع آزاد خاکی و سرریز شدن کانال ها شده و نتیجتاً تخریب پوشش بتنی و خاکریز بدنه کانال را در پی خواهد داشت. به منظور احتراز از این مشکل و حفاظت کانال در مقابل جریان های آب اضافی، در محل های مناسب سرریز جانبی و دریاچه تخلیه عمقی پیش بینی شده است. موقعیت این سرریزها و دریاچه ها معمولاً در بالادست سازه کنترل سطح آب می باشد. ظرفیت مجموع تخلیه سرریز و دریاچه عمقی مربوطه به گونه ای انتخاب می شود که در صورت آبیگری کانال بالادست با ظرفیت کامل و بسته بودن دریاچه آبیگری مورد نظر و آبیگری بالادست آن، آبهای مازاد بر کشش بازه کانال پایین دست بتواند از طریق سرریز جانبی به طور ایمن از کانال خارج شده و از طریق هرز آبروها^۲ به شبکه زهکشی انتقال یابد. در مواقعی که حجم آب وارد شده به کانال ها مازاد بر کشش مقطع آن باشد، می باید از سمت سرآب نسبت به گشودن دریاچه های عمقی اقدام نمود. برای شستشو و تخلیه اضطراری کانال ها از دریاچه های عمقی استفاده می گردد. به دلیل پیش بینی ترسیب مواد معلق در آب در کانال های شبکه آبیاری جنوب کرخه نور در محل تمامی سرریزها، دریاچه های عمقی تخلیه هیدرولیکی رسوب نیز پیش بینی شده تا در صورت ورود رسوبات بیش از حد انتظار به شبکه آبیاری، دستگاه بهره برداری بتواند با حداقل نیروی انسانی، سالانه در چند نوبت خارج از دوره حداکثر نیاز آبی شبکه اقدام به شستشوی کانال ها نماید. این کار با باز کردن بخشی از دریاچه های عمقی در طول فصل آبیاری یا برقراری جریان کمی در کف کانال در دوره قطع آبیاری امکان پذیر می باشد. در صورتی که شستشوی رسوبات موثر نباشد یا حجم رسوبات بیش از حد پیش بینی شده باشد، در مسیر قطعات مختلف کانال های اصلی، رمپ برای وارد شدن ماشین آلات سبک به کف کانال ها پیش بینی شده است.

² - Waste ways

حتی الامکان برای جلوگیری از رشد نی و گیاهان آبی در زهکش ها، از سرازیر شدن آب کانال ها و ورود جریان های سطحی آب شیرین آبیاری مزارع به شبکه زهکشی جلوگیری شود که این امر نگهداری از شبکه زهکشی را با هزینه کمتری همراه خواهد ساخت در غیر این صورت رشد نی در کف زهکش ها غیر قابل اجتناب خواهد بود.

لازم به ذکر است که پیش بینی و طراحی زهکش های هرزآبرو صرفاً به منظور جلوگیری از سرریز شدن کانال ها و جلوگیری از تخریب احتمالی بدنه کانال ها و همچنین تخلیه کانال ها در ماه کم مصرف برای لایروبی آنها می باشد و می باید حتی الامکان از تخلیه آب شیرین کانال ها به صورت سرریز به هرزآبروها و نهایتاً به زهکش ها جلوگیری نمود. زیرا که با تخلیه آب شیرین به زهکش ها شرایط مناسب برای رشد نی به وجود خواهد آمد که تبعاً علاوه بر ایجاد اختلال در هدایت و تخلیه زه آنها، هزینه های سنگین نی کنی را به دستگاه بهره برداری تحمیل خواهد کرد. لذا در این راستا می باید حتی الامکان لایروبی کانال های درجه یک و دو که دارای مقطع کوچک هستند با دست انجام گیرد و از شستشوی هیدرولیکی آنها اجتناب گردد.

همواره می باید از تخلیه زهکش های مزارع به زهکش ها جلوگیری شود و آبیاری با نوارها و کرت های ته بسته در منطقه ترویج شود. علت این امر آن است که زراعین مازاد آب آبیاری مزارع خود را گاهی از انتهای مزرعه به اشتباه خارج ساخته و موجبات تخریب جاده سرویس و دیواره زهکش را فراهم می سازند. از طرفی شیب کم اراضی و سنگین بودن خاک منطقه ایجاد می کند که برای بالابردن راندمان کاربرد آب در نوارها و نشتی ها، روش آبیاری به نحوی انتخاب شود که از تلفات رواناب سطحی به طور کلی جلوگیری شود. با بستن ته نوارها و نشتی ها از جاری شدن بارندگی بر سطح اراضی جلوگیری می شود، فرصت کافی برای نفوذ تمامی بارندگی در خاک فراهم می گردد و آبشویی خاک نیز به طور موثرتری انجام خواهد گرفت. بنابراین در روش نواری یا نشتی با انتهای بسته تلفات رواناب سطحی وجود نداشته و با کنترل و تنظیم آب وارد شده به قطعه می توان تلفات نفوذ عمقی را نیز تا حد زیادی کنترل نمود. به این ترتیب می توان انتظار داشت علاوه بر آبشویی موثر خاک، راندمان کاربرد آب در سطح قطعات آبیاری افزایش یابد و در حد پیش بینی شده در طرح حفظ شود.

مصالح حاصل از لجن برداری زهکش ها که در خط القعرهای ماندابی و نی زارهای مناطق پست دشت قرار دارند دارای خصوصیات مکانیکی مناسب برای خاکریزی نبوده و نهایتاً غیر قابل استفاده خواهند ماند. بدین لحاظ توصیه می شود در مسیر زهکش های اصلی که در محدوده شبکه آبیاری قرار دارند از دپو کردن این نوع خاک اجتناب شود. فضای پیش بینی شده برای خاکریز مازاد فقط به مصالح حاصل از لایروبی در حین بهره برداری از زهکش اختصاص می یابد و در عین حال می توان از خاک مازاد این زهکش ها برای پر کردن آبراهه هایی که بعد از اجرای طرح قابل استفاده نیستند و یا پرکردن گودال ها و مانداب ها استفاده نمود.

۴- نتیجه گیری

در شیوه نگهداری و بهره برداری از شبکه می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- مجموعه عواملی مانند بسته بودن اتفاقی دریچه های آبگیر، عدم لایروبی، عدم آبیاری شبانه، عدم هماهنگی میراب های کانال های توزیع آب، باعث می شود که حجم آب تحویلی در زمان واحد، کمتر از حجم آب انتقال یافته توسط آبگیر اصلی باشد.

- در مواقعی که حجم آب وارد شده به کانال ها مازاد بر کشش مقطع آن باشد، می باید از سمت سر آب نسبت به گشودن دریچه های عمقی اقدام نمود.

- در کانال های شبکه، در محل تمامی سرریزها دریچه های عمقی تخلیه هیدرولیکی رسوب پیش بینی شده، تا در صورت ورود رسوبات بیش از حد، دستگاه بهره برداری بتواند با حداقل نیروی انسانی، سالانه در چند نوبت اقدام به شستشوی کانال ها نماید.

- در صورت بیش از حد و موثر نبودن شستشوی رسوبات، در مسیر قطعات مختلف کانال های اصلی، رمپ برای وارد شدن ماشین آلات سبک به کف کانال ها در نظر گرفته شده است.

- حتی الامکان سعی شود لایروبی کانال های درجه یک و دو که دارای مقطع کوچک هستند با دست انجام گیرد و از شستشوی هیدرولیکی آنها اجتناب گردد.

- برای جلوگیری از رشد نی و گیاهان آبی در زهکش ها، از سرازیر شدن آب کانال ها و ورود جریان های سطحی آب شیرین آبیاری مزارع به شبکه زهکشی جلوگیری شود.
- حتی الامکان سعی شود، آبیاری با نوارها و کرت های ته بسته در منطقه ترویج شود؛ چون در این روش تلفات رواناب سطحی وجود نداشته و با کنترل و تنظیم آب وارد شده به قطعه می توان تلفات نفوذ عمقی را تا حد زیادی کنترل نمود و علاوه بر آبشویی موثر خاک، راندمان کاربرد آب در سطح قطعات آبیاری افزایش یابد.
- در مسیر زهکش های اصلی که در محدوده شبکه آبیاری قرار دارند از دیو کردن این نوع خاک اجتناب شود.

۵- پیشنهادات

- توصیه می شود هر گونه تخلیه به زهکش های روباز از طریق سازه های تخلیه لوله ای و از زیر جاده سرویس انجام شود.
- به دلیل لغزندگی سطح جاده های سرویس کانال ها از تردد بر روی آنها در حین بارندگی اجتناب شود.
- به دلیل حذف پشته محافظ در کانال های اصلی از تردد مردم بر روی جاده های سرویس آنها به دلیل خطر سقوط در کانال جلوگیری شود.

مراجع

1. Hager WH. *Modified venturi channel*. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, ASCE 1985; 111(1):19-35.
2. Samani Z, Magallanez H. *Simple flume for flow measurement in open channels*. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, ASCE 2000; 126(2):127-9.
3. Pulido-Calvo, I., Roldan, J., Lopez-Luque, R., Guiterre-Estrada, J.C., 2003. *Water delivery system planning considering irrigation simultaneity*. *J. Irrigat. Drain. Eng.*, ASCE 129 (4), 247-255.
4. Skogerboe GV, Bennett RS, Walker WR. *Generalized discharge relations for cut throat flumes*. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, ASCE 1972-98(4):569-83
5. De Vries, T.T., Anwar, A.A., 2004. *Irrigation scheduling. I. Integer programming approach*. *J. Irrigat. Drain. Eng.*, ASCE 130 (1), 9-16
6. *Operation and maintenance of Irrigation and Drainage systems* ASCE- 1980
7. Allen, R.G., 1986. *A Penman for all seasons*. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering* ASCE 112 (4), 348-368.
8. Santhi, C., Pandarikanthan, N.V., 2000. *A new planning model for canal scheduling of rotational irrigation*. *Agric. Water Manage*, Elsevier 43 (3), 327-343.