سال چهارم، شماره ۱، تابستان ۱۳۹۶، صفحات ۶۵ تا ۷۲
نشریه آب و توسعه پایدار

2017, Vol.4, No.1, Pages 65 to 72
Journal of Water and Sustainable Development

ارزیابی عملکرد مدول‌های نیرپیک به‌عنوان سازه آبگیر در تأمین آب اراضی پایین‌دست خود در شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود

عمار حبیبی کندبن[۱*]، میلاد دوستی[۲]، امیرحسین ملاقدیمی[۳]

۱ و ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب- سازه‌های آبی، گروه آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران. ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب- سازه‌های آبی، بوعلی سینا همدان.

*(نویسنده مسئول، E-Mail: ammarhabibi@ut.ac.ir)
تاریخ دریافت: ۹۴/۱۲/۱۶
تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۹/۰۴

چکیده

در شرایط کنونی یکی از عوامل مهم در بالا بودن راندمان توزیع شبکه‌ها و رضایتمندی کشاورزان، عملکرد مطلوب سازه‌های آبگیر می‌باشد. از این رو برای اینکه توزیع عادلانه‌ای در سرتاسر شبکه انجام گیرد، ابتدا بایستی از کارکرد صحیح و اصولی آبگیرها اطلاع پیدا کرده، و در صورت وجود مشکل در آبگیرها، به رفع آن اقدام کنیم. مشکل اصلی این شبکه عدم رسیدن آب موردنیاز به زمین‌های کشاورزانی است که در پایین‌دست شبکه قرار گرفته‌اند؛ این در حالیست که در برخی از قسمت‌های شبکه، کانال‌ها با بیشترین ظرفیت خود بهره‌برداری می‌شوند. در این تحقیق سعی شد، علت عدم رسیدن آب به کشاورزان پایین‌دست شبکه شناسایی شده و نحوه توزیع آب در اراضی پایین‌دست هر آبگیر مورد بررسی قرار گیرد. بدین منظور عملکرد دریچه‌های نیرپیک در قسمتی از کانال لنگرود، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تعدادی از آبگیرها در تأمین آب موردنیاز اراضی پایین‌دست خود با مشکل روبه‌رو می‌باشند. عدالت توزیع در اراضی تحت پوشش شبکه وجود ندارد. همچنین مشخص شد که مقدار زیادی آب بدون استفاده، از طریق برخی از آبگیرها به دلیل عدم کارکرد صحیح آن‌ها به هدر می‌رود. این تلفات آب توسط آبگیرها علت اصلی نرسیدن آب به کشاورزان پایین‌دست شبکه می‌باشد. دلیل این هدر رفت، به عوامل مختلفی بستگی دارد. مهمترین عوامل، فرسودگی آبگیرهای نیرپیک، عدم کارکرد صحیح سازه‌های تنظیم، فرسودگی کانال‌ها و نداشتن برنامه‌ای جهت بهره‌برداری از شبکه توسط مسئولان بهره‌برداری می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آبگیر، سازه تنظیم، کانال لنگرود، مدول نیرپیک، عدالت توزیع.

Neyrpic-Modules Evaluation for Intake Structures in the Water Providence to Downstream Areas: A Case Study of the Sefidrud Irrigation and Drainage Network

A. Habibi Kandbon[1*], M. Dosti[2] , A.H. Molaghadimi[3]

1,3- MSc Student, Hydraulic Structures Engineering, Department of Irrigation & Reclamation, University of Tehran, Tehran, Iran . 2- MSc Student, Hydraulic Structures Engineering, University of Bu-Ali Sina, Hamedan, Iran.

*(Corresponding author Email: ammarhabibi@ut.ac.ir)
Received: 06-03-2016
Accepted: 24-11-2016

Abstract

At the present one of the most important factors in increasing the efficiency of the distribution network and farmers' satisfaction is the optimum performance of the intake structures. Thus, for an equitable distribution all over the network, information must be obtained on the normal operation of these structures and in the event of a problem action must be taken to resolve it. The main problem is the failure to supply water to the farmers located in the downstream of the network. While in some parts of the network, channels operate at their greatest capacity. In this research we have attempted to identify the reason why water was not able to reach the lower parts of the network as well as to evaluate the water distribution of each intake. Therefore the operation of a part of the Neyrpic-Modules of the Langrood canal was evaluated. The results showed that a number of the water intakes struggled to provide the necessary water needed in the downstream areas. There is no existing equity distribution in the network coverage areas. It was also found that because of malfunctioning intakes a large amount of water was lost. The loss of water through the intakes is the main reason for the lack of water reaching the farmers downstream of the network. The reason for this loss depends on many factors. The most important factors include: the Neyrpic intake fatigue, malfunctioning of regulating structures, channel erosion, and the lack of a program for the operation of the network by the authorities.

Keywords: Intake, Regulating structures, Langrood canal, Neyrpic-Modules, Equity distribution.

DOI: 10.22067/jwsd.v4i1.54374

مقدمه

کانال‌های آب‌رسانی و سازه‌های وابسته باید وظیفه انتقال، توزیع و تنظیم جریان را به طور مؤثر و مفید با حداقل عملیات نگهداری انجام دهند. اکثر سدهای کشور با صرف هزینه‌های بسیار سنگین دارای شبکه‌ی آبیاری مدرن شده‌اند و راندمان انتقال در این شبکه‌ها قابل قبول است، ولی فقدان کنترل و دقت در توزیع آب سبب کاهش راندمان توزیع و هدر رفتن سرمایه‌های ملی می‌شود (سالمی، ۱۳۹۳). همچنین با وجود سطح اولیه مدرن‌سازی شبکه‌های آبیاری و زهکشی در ایران، به دلیل عملکرد ضعیف شبکه‌ها، بازده کل آبیاری اندک بوده و در نتیجه تلفات آب در بخش کشاورزی بسیار زیاد است (سید جواد و مشعل، ۱۳۹۳). برای اینکه راندمان توزیع در سطح مطلوبی قرار گیرد، بایستی سازه‌های موجود در شبکه عملکرد مناسبی داشته باشند. آبگیرها از جمله سازه‌هایی هستند که نقش بالایی در توزیع مناسب آب در شبکه دارند. یکی از سازه‌هایی که در اکثر شبکه‌های ایران برای امر آبگیری استفاده می‌شود، دریچه نیرپیک است. دریچه نیرپیک به دلیل سهولت در بهره‌برداری و نیز مشخص بودن دبی عبوری از آن مورد استقبال زیادی قرار گرفته است. طراحی اولیه سامانه نیرپیک که سامانه کنترل حجم ثابت نیز نامیده می‌شوند، توسط شرکت نیرپیک در سال ۱۹۱۷ در گرونوبل فرانسه انجام گرفت و در سال ۱۹۶۰ به وسیله مشاور سوگراه[1] از طریق برنامه شبیه‌سازی هیدرولیکی ارائه شده است. این سامانه سطح آب را به نحوی تنظیم می‌کند که در هر زمان حداکثر آبگیری ممکن باشد و حجم ثابت آب را در امتداد بالادست و یا پایین‌دست جریان آب حفظ کند (Belaud و همکاران، ۲۰۰۸؛ Kraatz و Mahajan، ۱۹۷۵). دریچه‌های نیرپیک یکی از سازه‌های توزیع کننده جریان بوده که در میان اپراتورها و کاربران محلی به دلیل سهولت عملیات، قابلیت کنترل و تحویل جریان کنترل شده در مقایسه با سایر سازه‌های مشابه خود جایگاه ویژه‌ای دارد (Montazar و همکاران، ۲۰۰۱).

در سال‌های اخیر تحقیقات نه چندان زیادی در زمینه دریچه‌های نیرپیک انجام گرفته است. پیل‌پایه و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیقی مدول‌های نیرپیک شبکه‌های آبیاری و زهکشی مغان را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که دریچه‌ها با پایین‌دست آزاد، کارایی به مراتب بهتری نسبت به دریچه‌ها با پایین‌دست مستغرق دارد. همچنین پیشنهاداتی در پایان ارائه شد که عبارت‌اند از: دریچه‌های نیرپیک بایستی به صورت پایین‌دست آزاد عمل نماید؛ دریچه‌های نیرپیکی که در کارخانه‌های داخلی ساخته می‌شوند از نظر هیدرولیکی و مکانیکی دارای دقت کافی نمی‌باشند و پیشنهاد کردند کارفرما قبل از خرید این دریچه‌ها، آن‌ها را از نظر کیفیت و آبدهی کنترل و واسنجی نمایند. منعم و مساح (۱۳۸۲) در طی تحقیقی انواع مدل‌های دریچه نیرپیک را در شرایط جریان ماندگار، غیر ماندگار و عملیات بهره‌برداری آن‌ها مورد بررسی قرار داده و مدل ریاضی و منحنی دبی – اشل ارائه نمودند. بهزاد نسب و همکاران (۱۳۸۵) در شبکه آبیاری و زهکشی دشت اوان و شمال شرق اهواز با بازدید میدانی وضعیت موجود سازه‌های اندازه‌گیری نیرپیک، مطالعات کالیبراسیون دقت اندازه‌گیری و مشکلات موجود را مورد بررسی قرار دادند. نتایج بررسی آنها نشان داد که عواملی همچون رسوب‌گذاری کانال در بالادست سرریزهای نوک اردکی، عدم دقت در طراحی رقوم آستانه، نصب سازه، تخریب سازه‌های نوک اردکی، بالا آمدن سطح آب کانال پایین‌دست نسبت به سطح آب پیش‌بینی شده به علت عدم اجرای شبکه‌های فرعی و غیره موجب کاهش عملکرد آبگیرها شده است. محسن آبادی و همکاران (۱۳۸۷) با تحلیل سازه‌های موجود در شبکه آبیاری دشت قزوین بیان نمودند که به واسطه استغراق برخی از دریچه‌های مدول نیرپیک در پایین‌دست و نیز تخلیه نشدن کامل رسوبات از داخل کانال‌های مجاور آبگیرها، در دریچه‌های یک یا دو نقابه، نسبت به دبی اسمی و محاسباتی، دبی کمتری وارد کانال‌های پایین‌دست می‌شود. در این شبکه، دریچه‌های تنظیم کننده آمیل نیز افتی بیش از افت اسمی در مسیر عبور آب ایجاد می‌کنند. همچنین نتایج بررسی‌های آنها نشان می‌دهد که دریچه‌های تک نقابه، نسبت به دریچه‌های دو نقابه، در برابر تغییرات عمق آب روی تاج سرریز حساسیت بیشتری دارند. Seyedjavad و همکاران (۲۰۱۳) در طی تحقیقی شاخص‌های حساسیت هیدرولیکی سازه‌های نیرپیک شبکه‌ی آبیاری و زهکشی دشت ورامین را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. این تحقیق به علت تحویل و توزیع نامناسب آب به خصوص در پایین‌دست شبکه انجام گرفته است. نتایج حاصله نشان داد که حساسیت سازه‌های نیرپیک نسبت به عمق بالادست و مقدار بازشدگی دریچه‌های مدول نیرپیک بیشتر در سازه‌های انتهایی رخ داده است. همچنین برای بهره‌برداری بهینه از شبکه آبیاری ورامین بهترین روش، تأمین عمق آب برای پایین‌دست هر کانال است. Montazar و Kouchakzadeh (۲۰۰۶)، روابط مختلف حساسیت هیدرولیکی برای دریچه‌های نیرپیک را مورد بررسی قرار داده و منحنی دبی – ارتفاع را بر اساس داده‌های میدانی به منظور مطالعه حساسیت در طی دوره‌های بهره‌برداری، تهیه نمودند. Jorabloo و Sarkardeh (۲۰۱۰)، برای ارزیابی عملکرد هیدرولیکی و شناخت عوامل مؤثر در بهره‌وری شبکه‌های مدرن آبیاری، شش نوع مدول نیرپیک را در شبکه‌ی آبیاری گرمسار بررسی کردند. در این مطالعه میانگین تغییرات دبی در دریچه‌های مدول نیرپیک به ازای نوسانات سطح آب به میزان ۱۵ سانتی‌متر بالاتر از حد استاندارد (۱۰-۵ درصد) گزارش شده است. همچنین وجود مقادیر زیاد رسوب در شبکه و تعمیر و نگهداری نامناسب سازه‌های فرسوده از دلایل اصلی مشکلات آبگیرها در شبکه آبیاری گرمسار است.

از طرفی مشکل اصلی شبکه سفیدرود عدم رسیدن آب مورد نیاز به کشاورزان پایین‌دست شبکه می‌باشند. این در حالی است که در برخی از قسمت‌های شبکه، کانال‌ها با بیشترین ظرفیت خود مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. از آنجا که آب به صورت حجمی در این بخش از شبکه فروخته نمی‌شود؛ بنابراین مسئولین بهره‌برداری توجه زیادی به دریچه‌های آبگیر نداشته و آن‌ها به حال خود رها شده‌اند. اکثر آبگیرها با تمام ظرفیت کنونی خود مشغول به آبگیری هستند

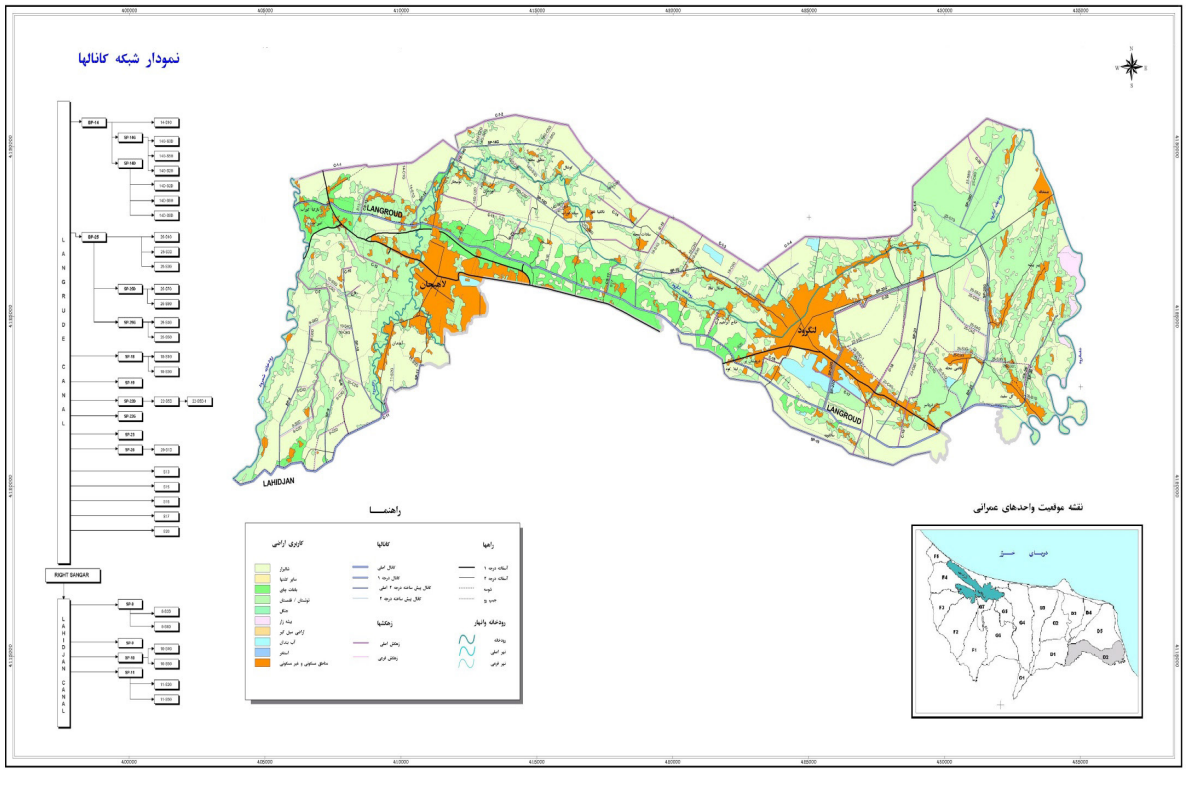
مواد و روش‌ها

دشت گیلان که در محدوده ساحل غربی دریای خزر از ارتفاع ۲۶- تا ۱۰۰+ نسبت به سطح دریای آزاد قرار دارد، دارای آب و هوای مدیترانه‌ای بوده و ارتفاع متوسط بارندگی سالانه آن حدود ۱۲۰۰ میلی‌متر است که حدود ۷۰ درصد آن در فصل‌های پائیز و زمستان رخ می‌دهد. کشت اصلی دشت گیلان برنج است که بیش از ۹۵ درصد سطح کشت سالانه را به خود اختصاص می‌دهد. رودخانه سفیدرود منبع اصلی تأمین آب آبیاری دشت گیلان است که دارای جریان متوسط دراز مدت سالانه حدود ۴۵۰۰ میلیون مترمکعب است. آبگیرهای مورد مطالعه در کانال لنگرود، واقع در واحد عمرانی D2 شرق گیلان است. این کانال با پوشش بتنی به طول ۲۸ کیلومتر و ظرفیت ۹ مترمکعب در ثانیه از رودخانه شمرود آبگیری می‌نماید. کشاورزان پایین‌دست آبگیرهای این کانال به دلیل عدم دریافت آب مورد نیاز خود برای آبیاری، اقدام به حفر چاه و پمپاژ آب از رودخانه و زهکش نموده‌اند (شکل ۱).

آبگیرهای مورد نظر در منطقه همگی از نوع نیرپیک است و از نظر ظاهری در حد نامطلوبی قرار دارند. مشخصات این آبگیرها در جدول (۱) آورده شده است.

یکی از عوامل مؤثر در عدم رسیدن آب کافی به کشاورزان، آبگیرها هستند. در صورتی که آبگیرها دقت و عملکرد مناسب خود را در امر توزیع آب از دست بدهند، حتی در صورت وجود آب کافی نمی‌توان عدالت توزیع را در سرتاسر محدوده تحت پوشش کانال برقرار نمود و در نتیجه نارضایتی کشاورزان و مشکلات دیگری را در پی خواهد داشت.

به این معنی که تمام دریچه‌های این آبگیرها به طور کامل باز است. در این تحقیق، علت عدم رسیدن آب به کشاورزان پایین‌دست شبکه و میزان توانایی هر آبگیر در تأمین آب اراضی پایین‌دست خود مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین وضعیت دبی عبوری از آبگیرها با وضعیت اولیه دبی طراحی در نظر گرفته شده برای هر آبگیر، بررسی شده است. بدین منظور عملکرد دریچه‌های نیرپیک در قسمتی از کانال لنگرود، مورد ارزیابی قرار گرفته است.



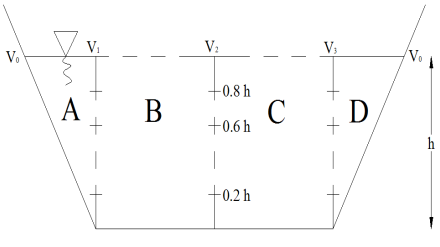
شکل ۱- نقشه منطقه مورد مطالعه

جدول ۱ – مشخصات آبگیرهای نیرپیک در منطقه مورد مطالعه

دبی طراحی عبوری (lit/s)	عرض دهانه‌های آبگیر (cm)	مدول آبگیر	کیلومتراژ (m)	آبگیر	نوع کانال
۲۳۰۰	۱۰-۲۰-۲۰-۴۰-۴۰-۱۰۰	C2	۴+۵۰۱	BP14	ذوزنقه
۱۸۰	-	XX2	۶+۳۴۳	S15	نیم لوله
۹۰	۵-۱۰-۱۵-۱۵	XX2	۹+۷۴۸	S16	نیم لوله
۹۰	-	XX2	۱۲+۰۷۵	S17	نیم لوله
۸۵۰	۱۰-۲۰-۲۰-۴۰-۸۰	L2	۱۳+۱۵۹	SP18	نیم لوله
۲۱۰	۵-۱۰-۱۵-۳۰-۴۵	XX2	۱۷+۱۴۱	S20	نیم لوله
۵۵۰	۱۰-۲۰-۴۰-۴۰	L2	۲۰+۹۴۹	SP-22G	نیم لوله
۷۵۰	۱۰-۲۰-۴۰-۸۰	L2	۲۱+۳۸۸	SP-22D	نیم لوله
۶۰۰	۱۰-۱۰-۲۰-۴۰-۴۰	L2	۲۳+۱۲۴	SP23	نیم لوله

دبی طراحی ابتدای کانال لنگرود ۹ مترمکعب است. از آنجا که برخی از آبگیرها فاقد دریچه بوده و برخی دیگر با وجود دارا بودن دریچه به صورت کامل آبگیری می‌شوند، بنابراین مبنای ارزیابی، دبی طراحی آبگیرها در شرایطی که کانال با تمام ظرفیت خود مشغول به کار باشد در نظر گرفته شد. این کار برای بررسی عملکرد دبی عبوری از هر آبگیر با دبی طراحی آن انجام گرفت تا کاهش عملکرد هر یک از آبگیرها بعد از چندین سال بهره‌برداری مشخص شود. همچنین برای بررسی علت نرسیدن آب به آبگیرهای پایین‌دست کانال با وجود اینکه کانال با تمام ظرفیت خود کار می‌کند و نیز بررسی توانایی آبگیرها جهت تأمین آب مورد نیاز اراضی پایین‌دست خود، مساحت تحت پوشش هر آبگیر مشخص گردید و بر اساس آن مقدار آب مورد نیاز پایین‌دست هر آبگیر محاسبه شد.

اندازه‌گیری‌ها در زمانی انجام گرفت که قسمت ورودی کانال لنگرود با بیشترین ظرفیت خود در حال بهره‌برداری بود؛ حتی در برخی از قسمت‌های کانال، سریز آب از اطراف کانال مشاهده می‌شد. همچنین در موقع اندازه‌گیری، دریچه نیرپیک‌ها به طور کامل باز شده بودند؛ بنابراین در این حالت انتظار می‌رفت که مقدار دبی طراحی از همه آبگیرها عبور نماید. در ضمن دریچه‌های نیرپیک در SP23، SP22D، SP22G، S20، SP18، S16، BP14 از وضعیت فیزیکی مناسبی برخوردار نبودند و آبگیرهای S15 و S17 در وضعیت بسیار بدی قرار داشتند به طوری که تنها اسکلت فلزی از دریچه‌ی نیرپیک، مشاهده شد. برای بررسی چگونگی عملکرد آبگیرها، ابتدا تمام قسمت‌های کانال و همچنین تمامی سازه‌های آن از نزدیک مورد بازدید قرار گرفت و وضعیت عمومی هر یک از آن‌ها ثبت گردید. در ادامه برای اندازه‌گیری دبی عبوری توسط هر آبگیر در شرایط کنونی، ابتدا مقدار سرعت جریان با استفاده از سرعت‌سنج مدل C31-0011086 و به روش سه نقطه‌ای ۰/۲، ۰/۶ و ۰/۸ از کف، در سه مقطع از کانال ذوزنقه‌ای و در یک مقطع از کانال‌های نیم لوله اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری دبی مطابق شکل (۲) انجام گرفت.



شکل ۲- بخش‌بندی مقطع ذوزنقه‌ای و نقاط اندازه‌گیری سرعت

سپس با داشتن ابعاد کانال‌ها مقدار دبی برای هر آبگیر با استفاده از روابط (۱) الی (۴) به دست آمده است.

$$V_1 = (V_{0.2}+2V_{0.6}+V_{0.8})/4 \quad (۱)$$

$$V_A=(V_1+V_0)/2 \quad (۲)$$

$$Q_A= V_A\times A \quad (۳)$$

$$Q_t= Q_A+ Q_B+ Q_C+ Q_D \quad (۴)$$

در روابط (۱) الی (۴)، V_1 سرعت میانگین در نقطه اندازه‌گیری سرعت، V_A سرعت میانگین در مقطع موردنظر، Q_A دبی در مقطع مورد نظر و Q_t دبی کل در مقطع کانال است.

برای اندازه‌گیری دبی در کانالت‌ها ابتدا عرض سطح آب، عرض کانالت، عمق آب داخل کانالت، ارتفاع کانالت و در نهایت سرعت آب در ارتفاع ۰/۶ از کف اندازه‌گیری شد. سپس در نرم‌افزار *Auto Cad* با استفاده از ابعاد اندازه‌گیری شده، مساحت تحت پوشش آب در کانالت به دست آمد. سرانجام با ضرب سرعت اندازه‌گیری شده در مساحت به دست آمده مقدار دبی در هر کانالت محاسبه شد. در جدول (۲) مقدار دبی اندازه‌گیری شده برای هر

آبگیر آورده شده است.

همچنین میزان دبی مورد نیاز اراضی پایین‌دست تحت پوشش هر آبگیر در دهه‌های مختلف دوره کشت محاسبه شده و در جدول (۳) آورده شده است. برای محاسبه اطلاعات این جدول ابتدا نیاز آبی برنج در دوره‌های ده روزه از نرم‌افزار *Netwat* و با استفاده از داده‌های هواشناسی موجود به دست آمد. مقدار به دست آمده در مساحت تحت پوشش هر آبگیر ضرب گردید. در نهایت مقدار حاصل شده بر عدد ده که بیانگر طول دوره نیاز آبی است تقسیم گردید. عدد به دست آمده مقدار حجم آب مورد نیاز در آن دوره است. از آنجا که مزارع برنج به طور دائم آبیاری می‌شوند، با تقسیم حجم کل آب در اراضی پایین دست هر آبگیر بر تعداد روزهای حضور جریان در کانال، مقدار دبی ورودی به کانال در دهه‌های مختلف به دست آمده است.

جدول ۲ – مقدار دبی اندازه‌گیری شده برای هر آبگیر در وضعیت کنونی

آبگیر	مدول آبگیر	دبی اندازه‌گیری شده (lit/s)
BP14	C2	۱۳۷۳
S15	XX2	۸۹
S16	XX2	۳۷
S17	XX2	۹۸
SP18	L2	۴۳۸
S20	XX2	۱۱۶
SP-22G	L2	۳۳۳
SP-22D	L2	۲۳۹
SP23	L2	۱۲۹

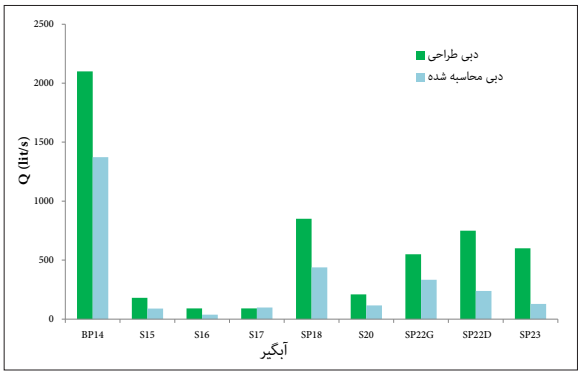
جدول ۳- میزان آب مورد نیاز اراضی تحت پوشش آبگیرها در دهه‌های مختلف دوره کشت بر حسب لیتر بر ثانیه (براساس اطلاعات سال ۱۳۹۳)

دهه‌ها	BP14	S15	S16	S17	SP18	S20	SP-22G	SP-22D	SP23
۱	۳۱۰	۳۰	۱۰	۴	۱۷۰	۲۵	۶۱	۶۱	۶۹
۲	۵۲۰	۴۰	۲۰	۶	۲۸۳	۴۱	۱۰۲	۱۰۲	۱۱۴
۳	۶۸۰	۶۰	۳۰	۸	۳۶۸	۵۴	۱۳۲	۱۳۲	۱۴۸
۴	۸۶۰	۷۰	۴۰	۱۱	۴۶۷	۶۸	۱۶۸	۱۶۷	۱۸۸
۵	۹۹۰	۸۰	۴۰	۱۲	۵۳۷	۷۸	۱۹۴	۱۹۳	۲۱۷
۶	۷۳۰	۶۰	۳۰	۹	۳۹۶	۵۸	۱۴۳	۱۴۲	۱۶۰
۷	۸۳۰	۷۰	۴۰	۱۰	۴۵۳	۶۶	۱۶۳	۱۶۲	۱۸۳
۸	۹۹۰	۸۰	۴۰	۱۲	۵۳۷	۷۸	۱۹۴	۱۹۳	۲۱۷
۹	۸۶۰	۷۰	۴۰	۱۱	۴۶۷	۶۸	۱۶۸	۱۶۷	۱۸۸
۱۰	۴۲۰	۴۰	۲۰	۵	۲۶۶	۳۳	۸۲	۸۱	۹۱
۱۱	۵۷۰	۵۰	۳۰	۷	۳۱۱	۴۵	۱۱۲	۱۱۲	۱۲۶
۱۲	۲۹۰	۲۰	۱۰	۴	۱۵۶	۲۳	۵۶	۵۶	۶۳

نتایج و بحث

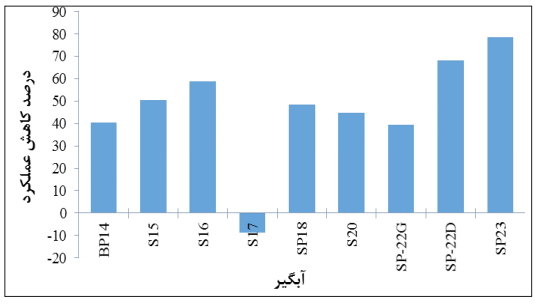
در شکل (۳) مقدار دبی طراحی و دبی اندازه‌گیری شده به صورت نمودار نمایش داده شده است.

براساس این شکل مشخص است که مقدار دبی اندازه‌گیری شده در هیچ یک از آبگیرها با دبی طراحی آبگیرها همخوانی ندارد. آبگیر BP14 به دلیل فرسودگی زیاد و وضعیت نامناسب کانال توانایی عبور دبی بیشتر را ندارد. آبگیرهای SP23، SP22D، SP22G، S20، SP18، S16 به دلیل فرسودگی، وضعیت نامناسب کانال و ناتوانی سازه‌های تنظیم برای تأمین رقوم سطح آب مورد نیاز برای آبگیری دریچه‌های نیرپیک، توانایی عبور دبی بیشتر را ندارند. آبگیر S15 علی رقم اینکه به دلیل فرسودگی زیاد دریچه‌ی نیرپیک روی آن، به صورت سرریز عمل می‌کند، ولی توانایی عبور جریان، حتی به اندازه دبی طراحی را ندارد. دلیل این امر پایین بودن رقوم سطح آب است؛ زیرا سازه‌ی تنظیم قرار گرفته برای این آبگیر عملکرد درستی از خود نشان نمی‌دهد. با توجه به نمودار، در آبگیر S17 مقدار دبی اندازه‌گیری شده از مقدار دبی طراحی نیز بیشتر است. دلیل این امر از بین رفتن کامل ماسک‌های دریچه‌ی نیرپیک روی آن است، به نحوی که آبگیری با افزایش رقوم سطح آب به صورت سرریز انجام گرفته و دریچه نیرپیک هیچ نقشی در آبگیری ندارد.



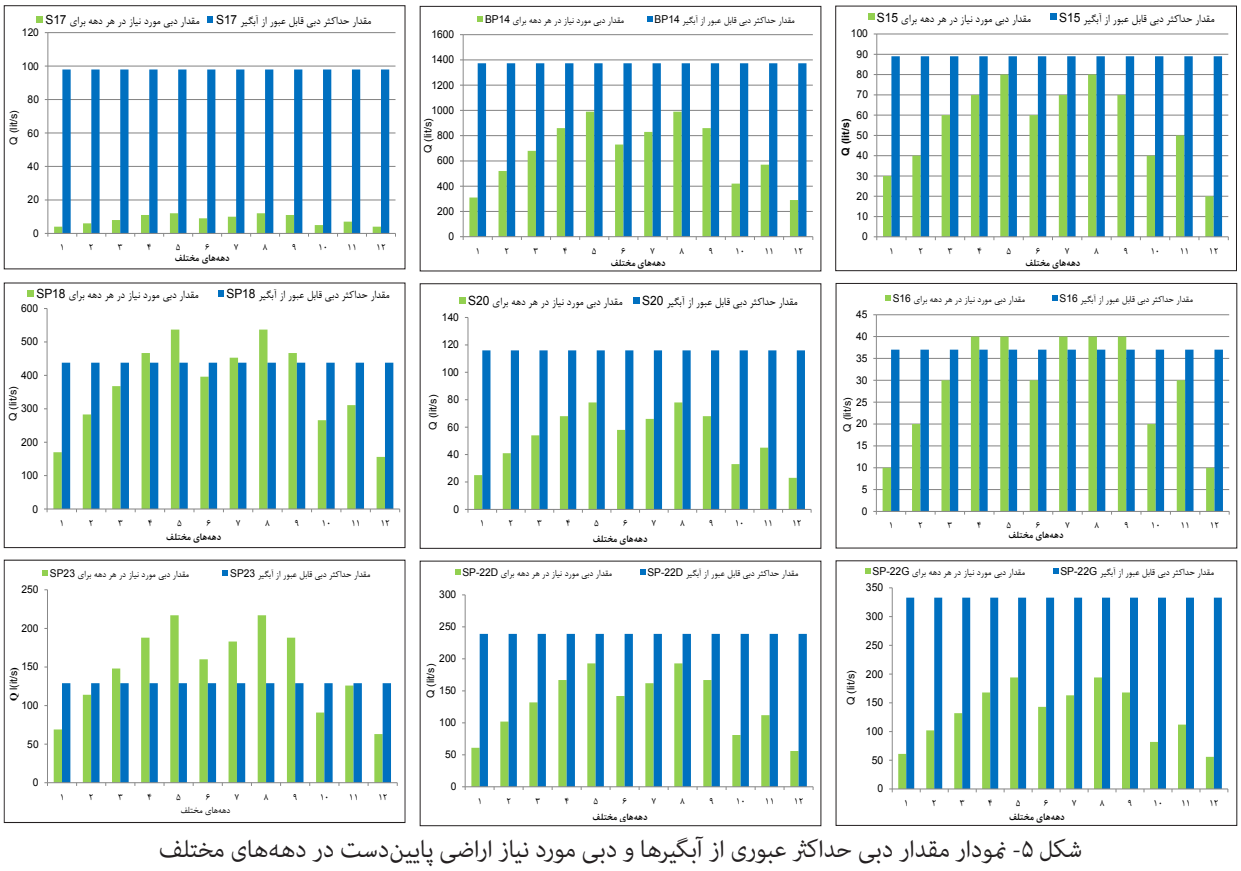
شکل ۳ – نمودار دبی طراحی و دبی اندازه‌گیری شده در وضعیت کنونی برای هر آبگیر

همچنین کاهش عملکرد هر یک از آبگیرها در نمودار شکل (۴) نشان داده شده است. همان‌طور که از نمودار این شکل مشخص است مقدار کاهش عملکرد در اکثر آبگیرها مشاهده می‌شود. کاهش عملکرد آبگیرهای SP23، SP22D، SP22G، S20، SP18، S16، BP14 به ترتیب برابر ۴۰/۳، ۵۰/۵، ۵۸/۹، ۴۷/۵، ۴۴/۸، ۳۹/۴، ۶۸/۱، ۷۸/۵ درصد است. همچنین آبگیر S17 دارای افزایش عملکرد ۸/۹ درصدی بوده که دلیل آن در بالا آورده شده است.



شکل ۴ – نمودار کاهش عملکرد هر یک از آبگیرها نسبت به حالت طراحی اولیه

همان‌طور که نتایج به دست آمده در بالا نشان داد، کاهش عملکرد در آبگیری دریچه‌ها نسبت به حالت اولیه احداث آبگیرها رخ داده است؛ بنابراین برای بررسی توانایی آبگیرها در شرایط کنونی، جهت تأمین آب اراضی پایین‌دست، ابتدا مقدار آب مورد نیاز در دهه‌های مختلف برای اراضی تحت پوشش هر آبگیر محاسبه شد (جدول ۳). سپس نمودار مقادیر حداکثر دبی عبوری از هر دریچه (جدول ۲) و مقدار دبی مورد نیاز اراضی پایین‌دست همان دریچه (جدول ۳) در دهه‌های مختلف رسم گردید. نمودارهای مربوط به هر یک از آبگیرها در شکل (۵) آورده شده است.



شکل ۵- نمودار مقدار دبی حداکثر عبوری از آبگیرها و دبی مورد نیاز اراضی پایین‌دست در دهه‌های مختلف

نمودار شکل (۵) نشان می‌دهد که در وضعیت کنونی آبگیرهای BP14 و S15 همواره آب مورد نیاز اراضی پایین‌دست خود را تأمین می‌کند. ولی در برخی از دهه‌ها مانند دهه ۱، ۱۰ و ۱۲ در آبگیر BP14 و ۱، ۲، ۱۰ و ۱۲ در آبگیر S15، مقدار زیادی از آب ورودی به این آبگیرها از انتهای اراضی بدون استفاده به هدر رفته و عملکرد آبگیرها با کاهش روبه‌رو شده است. آبگیر S16 در برخی از دهه‌ها مانند دهه‌های ۴، ۵، ۷، ۸ و ۹ قادر به تأمین آب مورد نیاز اراضی پایین‌دست خود نیست. همچنین در برخی از دهه‌ها مانند ۱ و ۱۲ مقدار زیادی از آب بدون استفاده به هدر می‌رود. اگر چه آبگیر S17 توانایی تأمین آب اراضی پایین‌دست خود را دارد اما در تمام دهه‌ها مقدار خیلی زیادی آب از طریق این آبگیر بدون استفاده به هدر می‌رود. همچنین در برخی از دهه‌ها همانند ۴، ۵، ۷، ۸ و ۹ آبگیر SP18 توانایی لازم برای تأمین آب مورد نیاز اراضی پایین‌دست خود را ندارد. ولی در دهه‌های ۱ و ۱۲ مقدار زیادی آب از طریق این آبگیر به هدر می‌رود. آبگیر S20، SP22G و SP22D توانایی تأمین آب مورد نیاز اراضی پایین‌دست خود را دارد. ولی در بیشتر دهه‌ها مقدار زیادی آب از این آبگیرها به هدر می‌رود. سرانجام در بیشتر دهه‌ها آبگیر SP23 توانایی تأمین آب مورد نیاز اراضی پایین‌دست خود را ندارد. همان‌طور که در نمودار مشخص است در دهه‌های ۵ و ۸ مقدار آب مورد نیاز اراضی خیلی بیشتر از آب تأمین شده توسط آبگیر SP23 بوده و کمبود آب در این دهه‌ها محسوس است.

همان‌طور که از نمودارهای شکل (۵) پیدا است آبگیرهای SP-22G، SP-22D، S20، S17، S15، BP14 در چنین شرایطی قادر به تأمین آب پایین‌دست خود می‌باشند؛ ولی تلفات آب در این آبگیرها مشاهده می‌شود. این تلفات در آبگیر S17 بسیار زیاد بوده و هدر رفت زیاد آب از این آبگیر باعث کمبود آب در پایین‌دست شبکه شده است. در آبگیرهای SP23، S18، S16 در برخی از دهه‌ها آب مورد نیاز اراضی پایین‌دست تأمین نمی‌شود. در آبگیر S16 و S18 دلیل عدم تأمین آب مورد نیاز اراضی پایین‌دست به عدم کارکرد صحیح سازه‌های تنظیم و وضعیت عمومی آبگیرها برمی‌گردد. ولی علت اصلی این مشکل در آبگیر SP۲۳، به دلیل نرسیدن آب کافی از بالادست شبکه به دلیل هدر رفتن زیاد آب از طریق آبگیرهای بالادست از جمله S17 است. در نهایت مقدار آب کافی به آبگیر SP23 نمی‌رسد و از طرف دیگر به دلیل عدم کارکرد صحیح سازه تنظیم این آبگیر، مشکل آبگیری دو چندان شده است.

نتیجه‌گیری

دریچه‌های نیرپیک مورد مطالعه به دلیل فرسودگی زیاد، وضعیت نامناسب کانال از جمله رسوبات بسیار زیاد و وجود علف‌های هرز در نزدیکی آبگیرها و عدم کارکرد صحیح سازه‌های تنظیم شامل عدم حرکت سازه‌های آمیل و شکستگی سرریزهای نوک اردکی، توانایی عبور دبی مورد انتظار را ندارند؛ تا حدی که در شرایط کنونی بیشتر آبگیرها نسبت به حالت اولیه به طور متوسط حدود ۵۰ درصد کاهش عملکرد دارند که این عامل باعث شده آبگیرها در برخی از نقاط شبکه قادر به تأمین آب مورد نیاز اراضی پایین‌دست خود نباشند. علت به وجود آمدن این وضعیت، تعمیر و نگهداری نامناسب توسط مسئولین شبکه، مدیریت ضعیف، فقدان اطلاعات فنی صحیح، عدم وجود برنامه بهره‌برداری و بی‌توجهی به وضعیت کلی شبکه است. این وضعیت منجر شده برخی از آبگیرها حتی در تأمین آب مورد نیاز اراضی پایین‌دست خود با مشکل روبه‌رو شوند، از طرفی در برخی دیگر از آبگیرهاباعث هدر رفتن آب شبکه شده است. این تلفات آب توسط آبگیرهای بالادست علت اصلی نرسیدن آب به کشاورزان در پایین‌دست‌ترین نقاط شبکه است.

برای رفع مشکلات مطرح شده موارد زیر پیشنهاد می‌شود. واضح است که این موارد نیاز به بررسی و مطالعات گسترده‌تری قبل از اجرا خواهد داشت:

۱- برای اینکه تمام اراضی تحت پوشش شبکه بتوانند از عدالت توزیع آب برخوردار شوند بایستی آبگیرهای مشکل‌دار در درجه اول مورد بررسی قرار گرفته و بر اساس شرایط حاکم در منطقه و امکانات موجود، در صدد برطرف کردن مشکلات، اقدامات لازم انجام گیرد.

۲- برای بهبود عملکرد شبکه پیشنهاد می‌شود رسوبات موجود در کانال و جلوی آبگیرها و سازه‌های تنظیم جمع‌آوری شود.

۳- سازه‌های تنظیم بررسی شده، در صورت وجود هر گونه مشکل برای رفع آن اقدام گردد.

۴- بهتر است بهره‌برداری از شبکه و به خصوص توزیع آب در کانال‌های با درجات پایین‌تر با کمک تشکل‌ها انجام گیرد. این تشکل‌ها بایستی از خود کشاورزان در هر منطقه تشکیل شوند. در این صورت تشکل‌ها در هر منطقه به دلیل نفع شخصی خود مراقبت بیشتری از کانال و سازه‌ها انجام می‌دهند.

پی‌نوشت

1- Sugrah

منابع

بهزاد نسب، م. مینائی، س. و مختاران، ر. ۱۳۸۵. ارزیابی عملکرد و مسائل مشکلات سازه اندازه‌گیری نیرپیک در شبکه‌های آبیاری و زهکشی دشت اوان و شمال شرق اهواز. همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی، دانشگاه اهواز.

پیل‌پایه، ع. افشار اصل، م. و عبدالحسینی اصل، م. ع. ۱۳۸۷. ارزیابی هیدرولیکی مدول‌های نیرپیک در شبکه آبیاری و زهکشی مغان. دومین همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی. دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده مهندسی علوم آب.

سالمی، ح.ر. ۱۳۹۳. ارزیابی عملکرد هیدرولیکی ساختمان‌های آبگیر و تنظیم سطح آب در شبکه‌های آبیاری زاینده‌رود و درودزن. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، ۱۵: ۸۳-۱۰۲.

سید جواد، م.س. و مشعل، م. ۱۳۹۳. ارزیابی شاخص‌های حساسیت هیدرولیکی سازه‌های نیرپیک: مطالعه موردی شبکه آبیاری و زهکشی دشت ورامین. مجله مدیریت آب و آبیاری. ۴(۲): ۲۲۹-۲۴۹.

محسن آبادی، ک. امیری تکلدانی، ا. و سیاهی، م. ۱۳۸۷. تحلیل عملکرد سازه‌های تنظیم آب و آبگیری و ارائه روابط جدید برای این دریچه‌ها در شبکه آبیاری دشت قزوین. دومین همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده مهندسی علوم آب.

منعم، م. ج. و مساح، ع. ۱۳۸۲. تدوین مدل ریاضی دریچه آبگیر نیرپیك. یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران، ۶۱۹-۶۰۷.

Belaud G., Litrico X., De Graaf B. and Baume J. P. 2008. Hydraulic Modeling of an automatic upstream Water-Level Control Gate for submerged Condition. J. Irrig. Drain. Eng., 134(3): 315-326.

Jorabloo M. and Sarkardeh H. 2010. Hydraulic Evaluation of Neyrpic-Modules at Water Distribution Network of Garmsar Plain. World APPI. Sci. J, 10(11): 1363-1367.

Kraatz D.B. and Mahajan V.I.K. 1975. Small Hydraulic Structures. Irrigation and Drainage Paper No. 26-2. F. A. O. Rom.

Montazar A. and Kouchakzadeh S. 2006. The sensitivity analysis of Baffled Distributors. Zeitschrift fur Bewasserungswirtschaft, 41. Jahrg, Heft, 2: 273-289.

Seyedjavad M.S. Mashaal M. and Montazar A. 2013. Evaluation of Hydraulic Sensitivity Indicators for Baffle Modules (Case Study: Varamin Irrigation and Drainage Network). Journal of Hydraulic Structures, 1(2): 33-43.

Montazar A.A. Kouchakzadeh S. and Liaghat A. 2001. Assessment of Delivery fiow Behavior on Baffle Modules Using Hydraulic Sensitivity Analysis Model, J. Appl. Irrigation Sci., PP: 41.