

بررسی مشکل رسوبگذاری در ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت بهبهان و ارائه راهکارهای اجرایی

عبدالرضا ظهیری

استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

روح‌اله مهربانی

رئیس قسمت ساخت و کالیبراسیون مدل‌های فیزیکی، سازمان آب و برق خوزستان

سهام‌الدین محمودی کردستانی

مدیریت مطالعات رسوب، سازمان آب و برق خوزستان

چکیده

احداث ایستگاه‌های پمپاژ یکی از روش‌های رایج تامین آب از رودخانه‌ها می‌باشد. در طراحی و بهره‌برداری از ایستگاه‌های پمپاژ، مسائل زیادی مطرح می‌باشد که عمده‌ترین آن، مشکل رسوبگذاری در این ایستگاه‌هاست. ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت در رودخانه خیرآباد در شهر بهبهان با هدف آبیاری اراضی به وسعت ۳۵۰۰ هکتار احداث گردیده است. یکی از مشکلات این ایستگاه، ورود رسوبات درشت‌دانه به حوضچه مکش و اختلال در سیستم پمپاژ می‌باشد که سالانه هزینه‌های زیادی صرف انجام عملیات لایروبی ایستگاه می‌شود. در این مقاله، علل رسوبگذاری در این ایستگاه مورد بررسی قرار گرفته و پیشنهادهایی برای رفع این معضل مطرح شده است.

واژه‌های کلیدی: ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت، رسوبگذاری، لایروبی، مدل فیزیکی

مقدمه

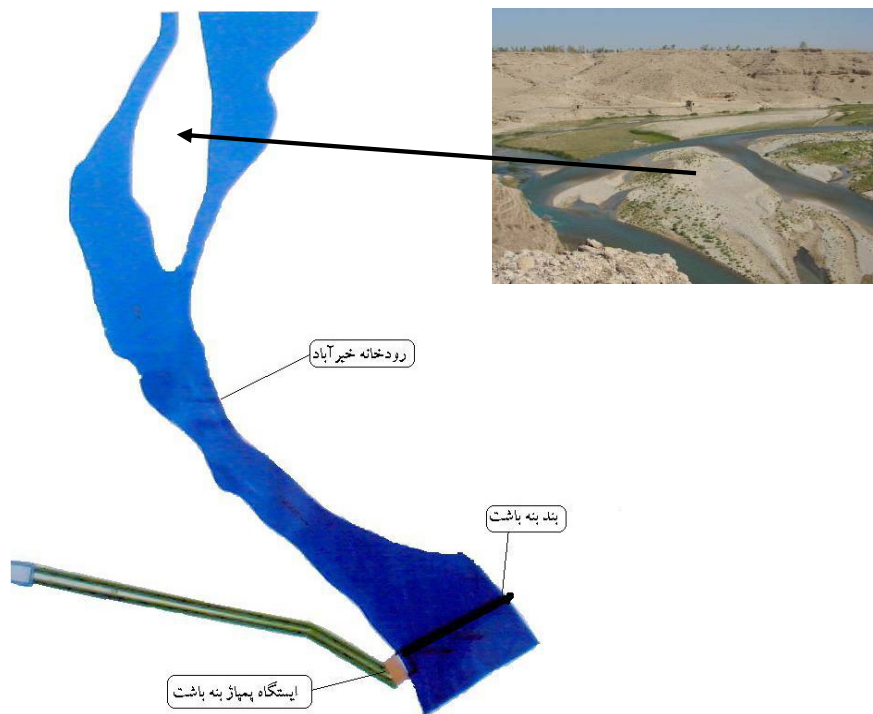
آبگیری از رودخانه یکی از قدیمی‌ترین مسائل بشر در زمینه مهندسی رودخانه می‌باشد که به منظور تامین آب جهت مصارف شهری، کشاورزی، صنایع، تولید برق و غیره انجام می‌گیرد. احداث ایستگاه‌های پمپاژ، یکی از روش‌های رایج تامین آب از رودخانه‌هاست. یک ایستگاه پمپاژ مناسب نیازمند رعایت نکات مهمی در مراحل جانمایی، طراحی، اجرا و بهره‌برداری است که عدم رعایت هر یک از این نکات، مشکلات غیرقابل جبرانی را ایجاد می‌نماید. یکی از مهمترین این مشکلات، معضل رسوبگذاری در ایستگاه‌هاست.

با توجه به احداث تعداد زیادی از این ایستگاه‌ها در رودخانه‌های کشور و به ویژه در استان خوزستان، لازم است قبل از جانمایی و طراحی ایستگاه، مساله انتقال رسوبات ریزدانه و درشت‌دانه در بالادست این ایستگاه‌ها به صورت دقیق مورد مطالعه قرار گیرد. متأسفانه تاکنون مطالعات بسیار کمی در این خصوص صورت گرفته است. خلاء اندازه‌گیری‌های میدانی جریان و رسوب، مطالعات مدل‌های ریاضی و فیزیکی در این زمینه را با مشکل جدی مواجه نموده است. در این مقاله، با توجه به مشکل ایجاد شده در ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت، راه‌حلی ترکیبی برای رفع این معضل پیشنهاد شده است. جزئیات این راهکار و نحوه اجرای آن نیز بیان شده است. به نظر می‌رسد با اجرای این راهکار، یک نمونه و پایلوت از مطالعات رسوب در ایستگاه‌های پمپاژ در سطح کشور ایجاد خواهد شد و فواید علمی و اجرایی زیادی داشته باشد.

منطقه مورد مطالعه

شبکه آبیاری و زهکشی بنه‌باشت بر روی رودخانه خیرآباد و در ۵ کیلومتری جنوب شرق بهبهان با هدف آبیاری اراضی کشاورزی به وسعت حدود ۳۵۰۰ هکتار احداث گردیده است (سازمان آب و برق خوزستان، ۱۳۷۱). مجموعه طرح متشکل از بند

انحرافی، ایستگاه پمپاژ، خطوط انتقال آب و کانالهای آبیاری و زهکشی است. نمایی از رودخانه خیرآباد در بالادست این طرح و موقعیت بند و ایستگاه در شکل ۱ نشان داده شده است. رودخانه در بالادست این ایستگاه، حالت شریانی شدیدی دارد که بخشی از این حالت در این شکل مشخص شده است. عملیات اجرایی این پروژه از سال ۱۳۷۷ آغاز شد و در سال ۱۳۸۲ به بهره برداری رسید. این طرح، اولین طرح مشارکت مردمی در سطح استان خوزستان است و بنابراین دارای اهمیت خاصی برای مردم و دولت است. در شکل ۲، نمایی از ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت و رودخانه خیرآباد در بالادست این ایستگاه ارائه شده است.



شکل (۱): نمایی از رودخانه خیرآباد در بالادست تاسیسات شبکه آبیاری و زهکشی بنه‌باشت



شکل (۲): نمایی از ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت و رودخانه خیرآباد در بالادست ایستگاه

سابقه تحقیق

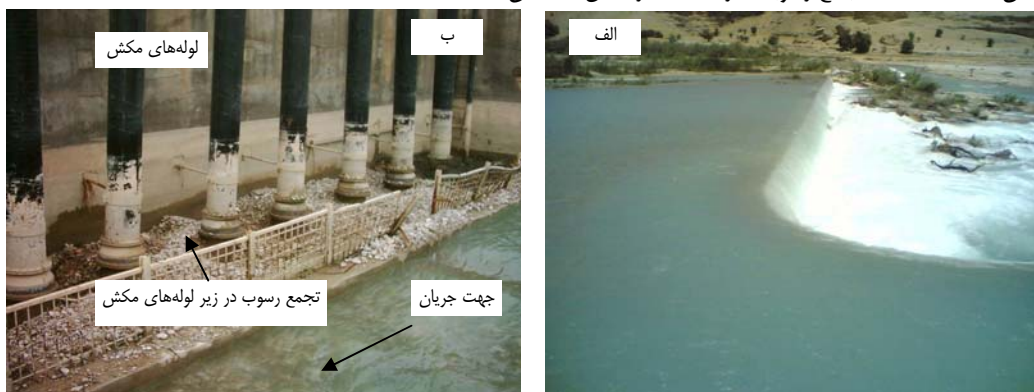
سیاحی و غیائی (۱۳۷۵) ضوابط طراحی ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت را مورد بررسی قرار داده و نکات ضعف و قوت آن را بیان نموده‌اند. نصرافهانی و همکاران (۱۳۸۶)، با بررسی مشکل رسوبگذاری در این ایستگاه، راهکارهای اجرایی مشخصی از قبیل

احداث اپی، نصب صفحات مستغرق و رسوبگیرهای گردابی در جلوی دهانه ایستگاه را ارائه نموده‌اند. به نظر می‌رسد این راهکارها، راه‌حلهای بهینه برای حل مشکل رسوبگذاری ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت نیستند. در این مقاله با بررسی فنی و جامع معضل این ایستگاه، راهکارهای پیشنهاد شده قبلی مورد ارزیابی قرار گرفته و راهکارهای بهینه و اقتصادی‌تری توصیه شده‌اند.

مشخصات ایستگاه پمپاژ

بند انحرافی این طرح شامل دیواری بتنی به طول ۲۶۶ متر است که در عرض رودخانه و به منظور افزایش سطح آب رودخانه و انحراف جریان به سمت ایستگاه پمپاژ احداث شده است. عرض پی دیوار ۲/۳ متر و ارتفاع آن از روی پی ۱/۴ متر با ضخامت ۰/۹ متر می‌باشد. پایداری دیوار مذکور توسط خاکریزی واقع در پایین‌دست دیوار تامین شده است. برای محافظت از رویه خاکریز، اجرای پوشش محافظ متشکل از بلوکهای بتنی تا طول ۲۰ متر پیش‌بینی شده است. در شکل ۳-الف نمایی از بند انحرافی و بلوکهای بتنی پایین‌دست آن نشان داده شده است.

این ایستگاه شامل ۱۴ عدد پمپ سانتریفوژ و ۱۴ عدد الکتروموتور ۳۱۵ کیلووات بوده که آب را از عمق ۴ متری به ارتفاع ۵۰ متری پمپاژ می‌کند. آب پمپاژ شده به میزان ۳ متر مکعب بر ثانیه توسط دو خط لوله فولادی به طول ۹۰۰ متر و قطر ۸۰۰ میلیمتر به کانال اصلی منتقل می‌شود (سازمان آب و برق خوزستان، ۱۳۸۵). در شکل ۳-ب، حوضچه مکش ایستگاه پمپاژ نشان داده شده است. تجمع رسوبات درشت‌دانه در شکل مشخص است.



شکل (۳): نمایی از بند انحرافی (الف) و حوضچه مکش (ب) ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت

مشکلات ایستگاه پمپاژ

- بعد از گذشت چند سال از بهره‌برداری از ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت، موارد زیر به عنوان معضلات مهم شناسایی شده‌اند:
- ۱- در حال حاضر با فرسایش بستر رودخانه از پایین‌دست خاکریز محافظتی بند انحرافی، قسمتی از خاکریز به انضمام لایه محافظ بتنی آن در طول حدود ۱۶۰ متر تخریب و به پایین‌دست منتقل گردیده است. پیش‌بینی می‌شود با تداوم روند فرسایش و کف‌کنی رودخانه توسط جریان آب به ویژه در دبی‌های سیلابی، طول بیشتری از خاکریز تخریب شود. تخریب خاکریز و تداوم فرسایش، ناپایداری و واژگونی دیوار آبیگیر را به همراه داشته و آبیگری از رودخانه را مختل و تجهیزات ایستگاه پمپاژ را از کارایی خارج خواهد نمود.
 - ۲- در تاسیسات مذکور، هیچگونه تمهیداتی برای مهاجرت آبزیان شامل راه‌ماهی پیش‌بینی نشده و در حال حاضر، انبوهی از ماهیان در پایین‌دست دیوار بتنی تجمع یافته و امکان مهاجرت و تخم‌ریزی در بالادست بند انحرافی را ندارند.
 - ۳- محل آبیگری ایستگاه پمپاژ و حوضچه مربوط به آن، در مجاورت مسیر اصلی رودخانه قرار گرفته و این امر، امکان دسترسی به تجهیزات هیدرومکانیکی برای بازدیدهای دوره‌ای، تعمیرات و نگهداری از آنها را با مشکل مواجه ساخته است.
 - ۴- عدم طراحی دریاچه‌های تخلیه رسوب برای بند انحرافی باعث شده که دریاچه‌های انحراف آب به ایستگاه پمپاژ، نقش دریاچه‌های تخلیه رسوب یا لجن‌کش را ایفا کرده و کلیه رسوبات درشت‌دانه را به حوضچه پمپاژ منتقل نماید. معضل مهم در این ارتباط آن است که ورودی حوضچه مکش این ایستگاه دارای دریاچه کنترل نبوده و در مواقع سیلاب که نیاز آبی بسیار کم است، دبی جریان زیادی همراه با رسوب فراوان وارد حوضچه می‌شود. با ورود رسوبات به حوضچه مکش، این

حوضچه پر از رسوب شده و سیستم کارکرد پمپها به ویژه در مرحله مهم راهاندازی با مشکل جدی مواجه می‌شود. در شکل ۴، لایروبی حوضچه مکش ایستگاه پمپاژ با استفاده از بیل مکانیکی و نیروی انسانی نشان داده شده است.



شکل (۴): لایروبی حوضچه مکش ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت با استفاده از بیل مکانیکی و نیروی انسانی

- ۵- در انتهای حوضچه مکش، دو دریچه کشویی برای تخلیه رسوبات ته‌نشین شده تعبیه شده است. متأسفانه با بسته نگه داشتن این دریچه‌ها در شرایط سیلاب، تله‌اندازی رسوبات در داخل حوضچه تشدید شده است.
- ۶- فونداسیون نصب شاسی الکتروپمپها باید حداقل ۳۰ سانتیمتر از کف حوضچه فاصله داشته باشد که این امر در تجهیزات اجرا شده رعایت نگردیده است.
- ۷- با توجه به اینکه برای تخلیه رسوبات ته‌نشین شده در حوضچه مکش، نیاز به انجام عملیات دوره‌ای لایروبی و نیز تعمیر پمپها می‌باشد این امر باعث توقف کار ایستگاه شده و مشکلات زیادی برای کشاورزان منطقه ایجاد می‌کند. بنابراین، ارائه راه‌حل مناسب برای رفع مشکل رسوبگذاری ایستگاه لازم و ضروری است.

راهکارهای اجرایی

- برای حل مشکل رسوبگذاری ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت، راه‌لهای زیادی پیشنهاد شده است که تحلیل گزینه‌های مطرح شده به صورت زیر است:
- ۱- برخی از گزینه‌های مطرح شده به دلیل هزینه بالای اجرا، صعوبت اجرا و نیاز به توقف کارکرد ایستگاه پمپاژ مورد استقبال قرار نگرفته‌اند. اجرای دیواره‌های هادی^۱، احداث صفحات مستغرق^۲ و اجرای رسوبگیر گردابی^۳ از جمله این گزینه‌ها هستند. هم‌اکنون در بالادست بند انحرافی، حجم زیادی از رسوبات ریزدانه و درشت‌دانه ته‌نشین شده‌اند که با اجرای گزینه‌های فوق به ویژه دیواره‌های هادی و صفحات مستغرق، این وضعیت تشدید خواهد شد.
 - ۲- به عنوان اولین و ابتدایی‌ترین راه‌حل، تعبیه دریچه‌های کشویی در ورودی حوضچه مکش قابل پیشنهاد است. این مسئله باعث کنترل ورود جریان آب و رسوب شده و در کاهش حجم رسوبگذاری در حوضچه مکش به ویژه در شرایط سیلاب بسیار موثر است. این دریچه‌ها، جریان آب را به حالت سرریز وارد حوضچه نموده و از ورود بار بستر به درون حوضچه جلوگیری می‌کنند.
 - ۳- طراحی و اجرای دریچه‌های تخلیه رسوب برای بند انحرافی از دیگر راهکارهای اجرایی است. دریچه‌های لجن‌کش یکی از اجزاء مهم بندهای انحرافی و ایستگاههای پمپاژ است که در طرح بنه‌باشت لحاظ نشده است. وظیفه این دریچه‌ها، انتقال بار بستر جلوی دهانه ایستگاه و بند انحرافی به پایین دست بند است که هم‌اکنون دهانه ورودی حوضچه مکش این

¹ Guide Walls

² Submerged Vanes

³ Vortex Tubes

وظیفه را انجام می‌دهد. با توجه به اینکه قسمت اعظم رسوبات رودخانه خیرآباد، از نوع درشت‌دانه است احداث دریچه‌های تخلیه رسوب، تاثیر قابل توجهی خواهد داشت.

۴- مانور دریچه‌های پایین‌دست حوضچه مکش باعث تخلیه رسوب ورودی به حوضچه به صورت فلاشینگ شده و حجمی از رسوبات را به پایین‌دست رودخانه هدایت خواهند نمود. البته با توجه به شیب کم کانال حوضچه مکش، حجم رسوبات تخلیه شده قابل توجه نخواهد بود.

۵- به عنوان راه‌حل اساسی و جامع، مدل‌سازی فیزیکی بند انحرافی و ایستگاه پمپاژ پیشنهاد می‌شود که به عنوان اولین مورد اجرایی-تحقیقاتی در این زمینه قابل بحث و بررسی است. با انجام این گزینه، علاوه بر امکان بررسی گزینه‌های مطرح شده و ارزیابی نقاط ضعف و قوت آنها، بستری مناسب برای شروع مطالعات ترکیبی شامل اندازه‌گیریهای میدانی، مدل‌سازی فیزیکی و ریاضی در طرح‌های ایستگاه‌های پمپاژ است. با توجه به شرایط خاص رودخانه‌های کشور و ماهیت بسیار متغیر انتقال رسوبات معلق و بستر و نیز اثرات متقابل احداث سازه‌های مهندسی بر رژیم طبیعی رودخانه، انجام این گونه مطالعات جامع و کاربردی بسیار لازم و ضروری است. در ادامه، جزئیات این گزینه مورد بحث قرار گرفته است.

طرح مدل‌سازی فیزیکی ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت

اولین مرحله در مدل‌سازی فیزیکی، انتخاب مقیاس مدل است. معمولاً به منظور صرفه‌جویی در هزینه‌های ساخت مدل و با توجه به محدودیتهایی نظیر فضای آزمایشگاهی، تامین دبی جریان و ظرفیت پمپ آزمایشگاه، سعی می‌شود مقیاس مدل تا حدی کوچک انتخاب شود. اما نباید شرایط به گونه‌ای باشد که اثر مقیاس ظاهر شود. به این منظور سازمان احیای اراضی آمریکا^۱، مقیاس طولی مدل را برای مطالعه و بررسی دریچه‌های آبیاری سدها بین ۳۰-۵ پیشنهاد نموده است (مرجع). مقیاس پیشنهادی برای انجام مدل‌سازی در این طرح، ۲۰ می‌باشد. قبل از انجام مطالعات مدل‌سازی و با توجه به اینکه آمار مناسبی از شرایط پارامترهای موثر بر انتقال رسوب شامل دانه‌بندی رسوب، غلظت رسوب معلق و بستر، وزن مخصوص و چگالی رسوبات موجود نیست باید با انجام اندازه‌گیریهای میدانی، نیازهای این مطالعه تامین شود.

- ابعاد هندسی و فیزیکی اجزاء ایستگاه پمپاژ

ابعاد هندسی اجزاء ایستگاه پمپاژ شامل بند انحرافی، مجرای ورودی حوضچه مکش، کانال حوضچه مکش و دریچه‌های بالادست و پایین‌دست آن و اجزاء دیگر طبق نقشه‌های طراحی و اجرایی قابل تعیین است.

- اندازه‌گیری میدانی سرعت و دبی جریان

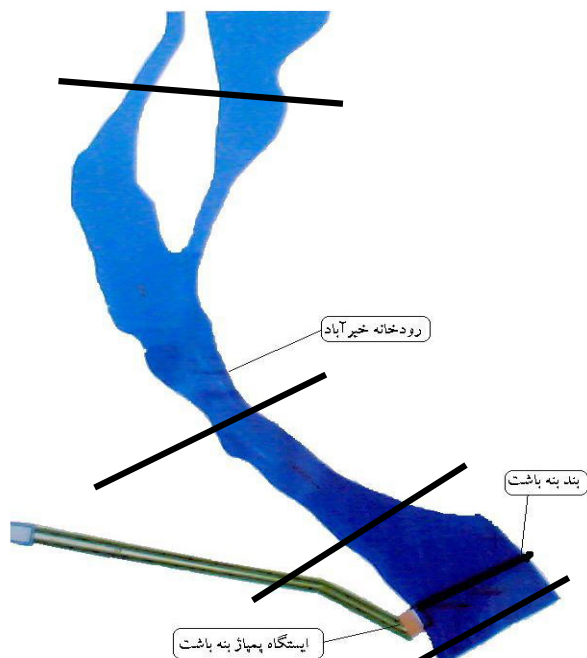
در محدوده بالادست و پایین‌دست ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت، ایستگاه هیدرومتری اصلی وجود ندارد. بنابراین برای انجام مطالعات مدل‌سازی فیزیکی، باید پارامترهای سرعت و دبی جریان در شرایط مختلف رودخانه در محدوده بالادست ایستگاه پمپاژ اندازه‌گیری شود. با توجه به عمق و عرض نه چندان زیاد جریان در این محدوده از رودخانه، می‌توان از دستگاه‌های EASY-Q و یا مولینه برای اندازه‌گیری سرعت جریان استفاده نمود. این اندازه‌گیریها در شرایط مختلف جریان عادی و سیلابی انجام خواهد شد. داده‌های توزیع عرضی و عمقی سرعت و دبی جریان برای مطالعات مدل‌سازی ریاضی هیدرولیک جریان رودخانه خیرآباد در محدوده ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت قابل استفاده است.

- برداشت نمونه‌های رسوبی از بار معلق و بستر و مصالح کف رودخانه

با توجه به بازدیدهای انجام شده از این ایستگاه، مشخص شده است که رسوبات ته‌نشین شده در بالادست بند انحرافی، عمدتاً درشت‌دانه می‌باشند. دانه‌بندی این رسوبات حاوی طیف بسیار وسیعی از ماسه و شن تا قلوه‌سنگ است. در قسمتی از رودخانه که آب، جریان دارد بهترین روش برای نمونه‌برداری از رسوبات بستر، استفاده از بیلچه یا گراب است. این روش مناسب‌تر از هلی‌اسمیت می‌باشد. این عملیات باید در نقاطی به فواصل مساوی در تمام عرض رودخانه انجام گیرد. مقاطع عرضی انتخاب شده برای انجام عملیات نمونه‌برداری رسوب در بالادست ایستگاه پمپاژ در شکل ۵ مشخص شده است. همچنین با نمونه-

¹ United State Bureau of Reclamation (USBR)

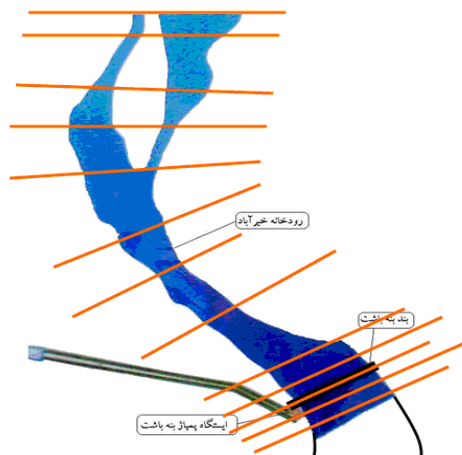
برداری از رسوبات معلق و بار بستر در شرایط جریان عادی و سیلابی رودخانه، دانه‌بندی و غلظت رسوب نمونه‌ها تعیین خواهد شد.



شکل (۵): موقعیت مقاطع عرضی مورد نظر برای انجام نمونه‌برداری رسوب

- برداشت مقاطع عرضی رودخانه

برای کلیه مطالعات مدل‌های ریاضی و فیزیکی، هندسه و توپوگرافی محدوده مورد مطالعه دارای اهمیت زیادی است. مدل‌های ریاضی و فیزیکی حساسیت زیادی به مرزهای جریان دارند. به این منظور برای مدلسازی فیزیکی ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت، برداشت بیش از ۲۰ مقطع عرضی از رودخانه در بالادست و پایین‌دست ایستگاه در نظر گرفته شده است. در نظر گرفتن این تعداد مقطع عرضی به دلیل شریانی و پیچانرود بودن مسیر رودخانه در بالادست ایستگاه می‌باشد. همچنین با توجه به اینکه بعد از مدلسازی فیزیکی، مدلسازی ریاضی این ایستگاه نیز پیش‌بینی شده است مقاطع عرضی برداشت شده، برای مدلسازی ریاضی نیز مورد استفاده قرار خواهند گرفت. در شکل ۶، موقعیت بخشی از مقاطع عرضی پیش‌بینی شده برای این مطالعات نشان داده شده است.



شکل (۶): بخشی از محل‌های مورد نظر برای برداشت مقاطع عرضی از رودخانه در بالادست و پایین‌دست ایستگاه بنه‌باشت

بررسی گزینه‌های منتخب در مدل فیزیکی

برای اصلاح الگوی جریان و رسوب در ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت، گزینه‌های متعددی مطرح شده است که اهم آنها در بخش راهکارهای اجرایی مطرح شد. با ساخت مدل فیزیکی بند انحرافی و ایستگاه پمپاژ، ارزیابی دقیقتر این گزینه‌ها میسر خواهد شد. برخی از مهمترین موارد آزمایش در مدل فیزیکی این ایستگاه شامل تعیین جانمایی و تعداد دریچه‌های تخلیه رسوب در بند انحرافی، تعیین نوع و ابعاد دریچه مجرای ورودی به حوضچه مکش، اصلاح شیب طولی کانال حوضچه مکش به منظور امکان تخلیه هیدرولیکی رسوبات ته‌نشین شده با مانور دریچه پایین‌دست در هنگام سیلاب، ارزیابی تاثیر احداث آستانه در مجرای ورودی حوضچه مکش به منظور عدم ورود رسوبات بار بستر، اصلاح مسیر ورود جریان به محدوده ایستگاه با تعبیه سازه‌های مختلف هیدرولیکی از قبیل ای‌های کوچک و اثر احداث سد خیرآباد بر میزان نرخ رسوبگذاری در محدوده ایستگاه خواهند بود. همچنین با ارزیابی منافع و مخارج هر گزینه (هزینه‌های اجرای هر گزینه)، گزینه یا گزینه‌های برتر معرفی شده و به مورد اجرا گذاشته خواهند شد.

طرح مدلسازی ریاضی ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت

با انجام اندازه‌گیریهای میدانی جریان و رسوب رودخانه خیرآباد در محدوده بالادست و پایین‌دست ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت و نیز تهیه داده‌های آزمایشگاهی توزیع سرعت و غلظت رسوب در محل‌های حساس از قبیل بالادست بند انحرافی، جلوی مجرای ورودی به حوضچه مکش، کانال حوضچه مکش و به ویژه در زیر لوله‌های مکش، این امکان فراهم خواهد شد که مدلسازی ریاضی هیدرولیک جریان و رسوب این ایستگاه نیز انجام شود. این مطالعه نیز به عنوان یک مطالعه نو و بدیع در طرح‌های مهندسی رودخانه کشور قابل طرح و بررسی است. به این منظور، کاربرد ترکیبی مدل‌های ریاضی یک‌بعدی از قبیل SHARC و HEC-RAS و مدل‌های دوبعدی شامل SSIM و FLUENT قابل طرح است. با انجام این کار و واسنجی مدل‌های ریاضی، بسیاری از موارد مهم این ایستگاه با اجرای مکرر این مدل‌ها برطرف خواهد شد.

نتیجه‌گیری

در این مقاله، ضمن اشاره به موارد و مشکلات ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت در ارتباط با رسوبگذاری در حوضچه مکش و تبعات ناشی از لایروبی آن، راه‌حل‌های اجرایی کوتاه‌مدت پیشنهاد شده است. راه‌حل اساسی و جامع در این خصوص، طرح مدلسازی فیزیکی و ریاضی این ایستگاه است. این راه‌حل ترکیبی شامل اندازه‌گیری میدانی سرعت و غلظت رسوب، مدلسازی فیزیکی و مدلسازی ریاضی یکی از مطالعات نو و بدیع در زمینه طرح‌های مهندسی رودخانه در کشور است که می‌تواند پروژه ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت را به عنوان یک پایلوت (نمونه) در سطح کشور معرفی نماید. جزئیات این طرح در مقاله بیان شده است.

منابع

- ۱- سازمان آب و برق خوزستان، ۱۳۷۱. آلبوم نقشه‌های طرح آبیاری و زهکشی بنه‌باشت بهبهان، مهندسین مشاور دزآب
- ۲- سازمان آب و برق خوزستان، ۱۳۸۵. مطالعات بهینه‌سازی و علاج‌بخشی ایستگاه پمپاژ بنه‌باشت بهبهان و تاسیسات آبیگری، مطالعات پایه جلد اول و دوم، شرکت مهندسین مشاور شاراب.
- ۳- سیاحی، ا. و غیائی، ی. ۱۳۷۵. ضوابط طراحی هیدرولیکی آبیگر بنه‌باشت بهبهان، چهارمین سمینار مهندسی رودخانه، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۲۸-۱۶.
- ۴- نصرافهانی، م. ج.، فیلی، ج.، دعاوی، ح. و احدیان، ج. ۱۳۸۶. علاج‌بخشی و بهینه‌سازی ایستگاه‌های پمپاژ، مطالعه موردی: ایستگاه پمپاژ اصلی بنه‌باشت بهبهان، دومین کنفرانس ملی تجربه‌های ساخت شبکه‌های آبیاری و زهکشی، تهران.

Investigation of sedimentation problems in Bonebasht pumping station and presenting of practical solutions

A. Zahiri

Assist. Prof., Dept of Water Engineering, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

R. Mehrabani

Head of Construction and Calibration of Physical Models Group, Khozestan Water and Power Authority, Ahwaz

S. M. Kurdistani

Sediment Research Management, Khozestan Water and Power Authority, Ahwaz, Iran

ABSTRACT

Construction of pumping stations is a popular method for water supply from rivers. There are many considerations in design and operation of pumping stations which the most important one, is sedimentation. Bonebasht pumping station was designed in Kheirabad river for water supply of 3500 ha lands. Course sediment entering into the suction unit is one of the problems have occurred in this station which has undesired impacts on pumps and station functions. This problem has led to spending high costs annually for dredging. In this paper, some sever problems of this station have been identified and some useful practical solutions have presented.

Keywords : Bonebasht pumping station , sedimentation , dredging, Physical model