

بررسی عملکرد سد انحرافی (مطالعه ی موردی، عملکرد و مشکلات موجود سد انحرافی فجر)

نیما نوعی¹ ، خسرو حسینی²

دانشکده مهندسی عمران ، دانشگاه سمنان

Inc.v.nm@gmail.com

چکیده

بند انحرافی فجر در استان خوزستان و در شهرستان رامهرمز به منظور تامین آب مورد نیاز شبکه آبیاری فجر با وسعت 3000 هکتار اراضی کشاورزی بر روی رودخانه ابوالفارس احداث گردیده است. آب مورد نیاز این شبکه بمقدار 3 متر مکعب بر ثانیه از سد انحرافی فجر تأمین می گردد. این سد انحرافی دارای سازه هایی مشتمل بر دهانه آبگیر، سد خاکی و سد بتنی می باشد. جانمایی و موقعیت اجزاء سد انحرافی فجر بنحوی طراحی و اجرا گردیده است که در حال حاضر با مشکلاتی روبرو است. رسوب گذاری در مخزن سد انحرافی فجر به صورتی است که مجرای جریان آب به سمت آبگیر در شرایط طبیعی رودخانه ایجاد نمی گردد. این امر باعث شده زارعین با احداث نهر خاکی سنتی آب را به آبگیر هدایت نمایند. راهکارهای اولیه برای ایجاد جریان به سمت آبگیر چنانکه در عکس زیر مشهود است، راه به جایی نبرده است و تخریب همه ساله سر دهنه و نهر خاکی توسط سیلاب مشکلات و هزینه زیادی باعث می شود که این مشکلات به سبب عدم موقعیت مناسب سازه های وابسته به سد انحرافی می باشد.

واژه های کلیدی: شبکه آبیاری ، کانال ، سد انحرافی ، سد خاکی ، سرریز بتنی ، آبگیر

مقدمه

سد های انحرافی به منظور انحراف جریان پایه رودخانه به منظور تامین آب شبکه های آبیاری بر روی رودخانه ها، مطالعه و احداث می گردند. سدهای انحرافی بر مبنای خصوصیات هیدرولیکی، هیدرولوژی و مشخصات ژئولوژیکی رودخانه طرح و احداث می گردند. به طو کلی سه نوع سد انحرافی با سرریز آزاد بتنی، دریچه دار (باز) و سد لاستیکی، جهت حصول به اهداف طرح قابل بررسی می باشد. عموماً اهداف زیر را برای ایجاد سد انحرافی مد نظر قرار می دهند:

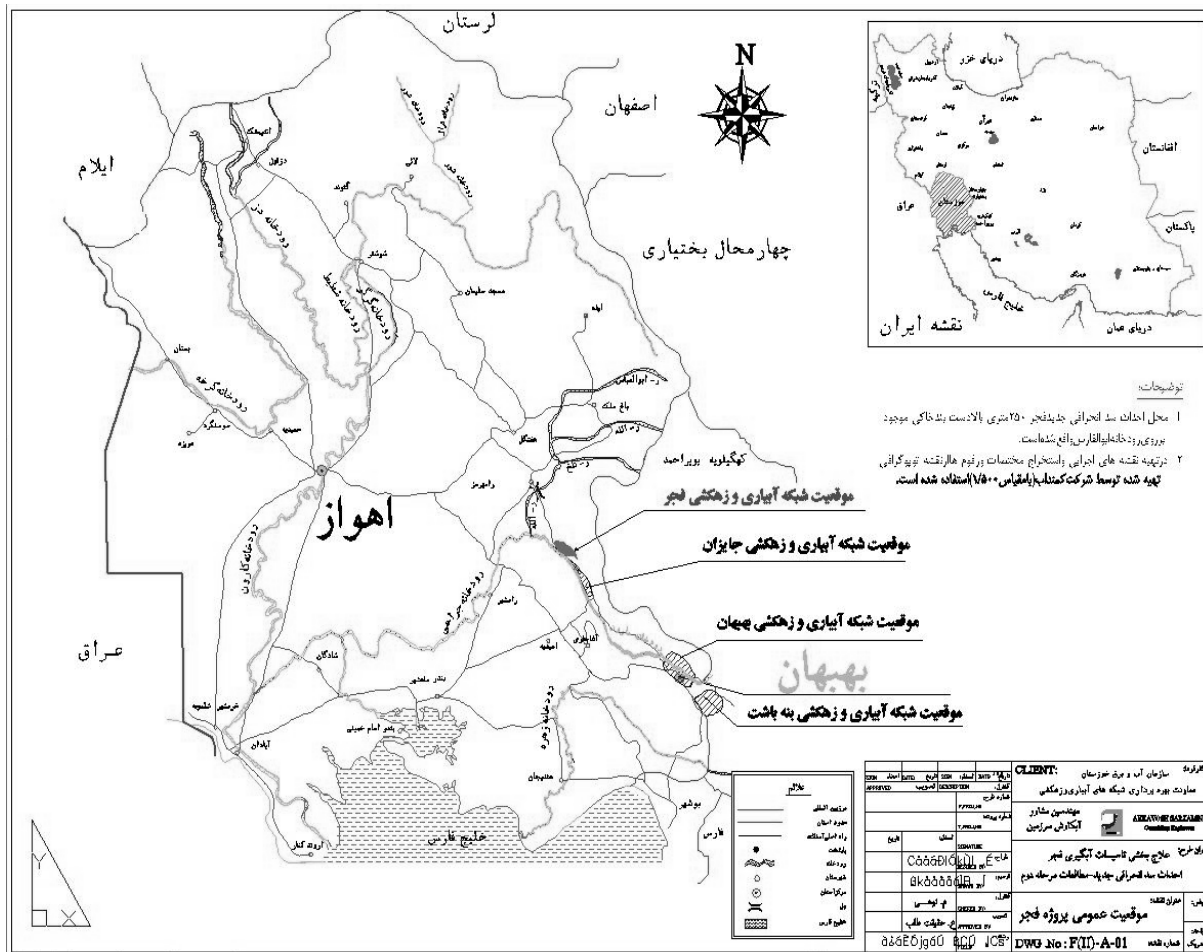
1- تأمین سطح آب مورد نیاز برای کانال اصلی شبکه آبیاری

2- انحراف جریان رودخانه بطرف کانال اصلی

¹ دانشجوی کارشناسی عمران، دانشکده عمران دانشگاه سمنان و کارشناس شرکت مهندسی مشاور آپکاوش سرزمین
² استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده عمران دانشگاه سمنان

3- رسوب زدایی از جریان آب وارده به کانال اصلی

سد انحرافی فجر بر روی رودخانه ابوالفارس در شمال شهرستان بهبهان استان خوزستان (35 کیلومتری شرق شهرستان رامهرمز) احداث گردیده است. موقعیت این سد در شکل شماره 1 مشخص می باشد. رودخانه ابوالفارس دارای متوسط آبدهی سالانه 2/6 متر مکعب بر ثانیه و سیلاب یکصد ساله 857 متر مکعب بر ثانیه می باشد. این سد انحرافی با آبیگری 3 متر مکعب بر ثانیه شبکه آبیاری فجر را بوسعت 3000 هکتار را تأمین آب می نماید. سد انحرافی فجر دارای سد خاکی بطول 180 متر و تراز تاج 288/2 متر و سرریز بتنی بطول 40 متر و تراز تاج 282/60 متر و رقوم آبیگری 282/00 متر می باشد. در حال حاضر تأمین آب شبکه توسط سد انحرافی فجر بنحو مطلوب صورت نمی گیرد که این مقاله به بررسی عملکرد و مشکلات موجود تاسیسات آبیگری می پردازد.



شکل 1- موقعیت سد انحرافی فجر

هیدرولوژی

رودخانه ابوالفارس از ارتفاعات ابوالعباس سرچشمه گرفته و در جنوب شرق منطقه فجر به رودخانه مارون تخلیه می شود. حداکثر دبی (متوسط ماهانه) رودخانه

همانگونه که در جدول شماره 1 مشخص می باشد در دیمه و به میزان 6/4 مترمکعب در ثانیه، دبی حداقل رودخانه در مرداد ماه به میزان 0/84 متر مکعب در ثانیه و آورد سالانه آن 84 میلیون متر مکعب برآورد گردیده است. در جدول زیر متوسط آبدهی ماهانه و سالانه رودخانه ابوالفارس در محل تاسیسات سد خاکی و سرریز بتنی ارایه گردیده است.

جدول 1 - دبی خروجی رودخانه ابوالفارس

شرح	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
ماکزیمم	2/8	5/7	4/9	6/4	4/3	3/5
متوسط	2/08	4/15	3/57	4/66	3/18	3/53
حداقل	1/37	2/74	2/36	3/08	2/10	1/67

فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
4/5	3/2	2/3	1/5	1/7	1/9	3/5
3/33	2/35	1/71	1/08	1/24	1/39	2/59
2/20	1/55	1/13	0/72	0/82	0/92	1/71

همچنان که در جدول شماره 2 مشخص می باشد ، مقدار حداکثر دبی لحظه ای سیلابهای رودخانه ابوالفارس برای دوره بازگشت های مختلف در محل تاسیسات آبدگیری موجود فجر با حوضه ای به وسعت 295 کیلومتر مربع ارایه گردیده است.

جدول 2 - حداکثر دبی لحظه ای سیلابهای رودخانه ابوالفارس

دوره برگشت سیلاب (سال)	2	5	10	25	50	100
مقدار دبی (مترمکعب در ثانیه)	235	318	400	542	682	857

مشخصات هیدرولوژیکی طرح را می توان به طور خلاصه به صورت زیر بیان نمود :

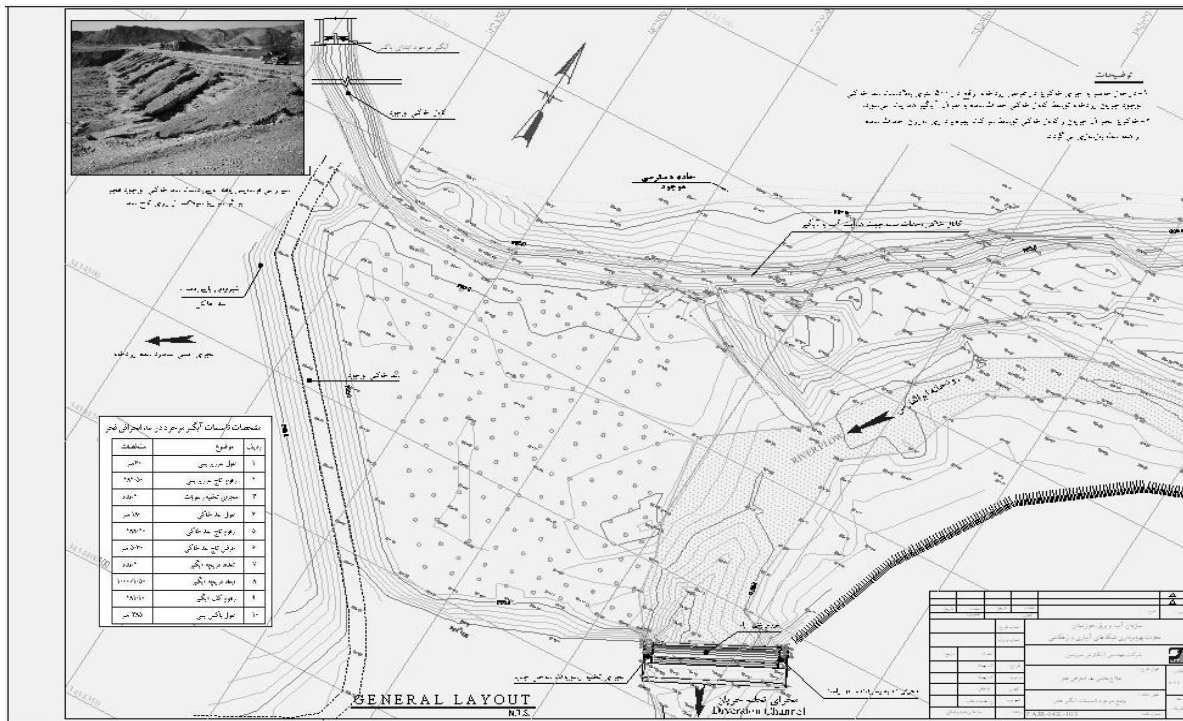
- 1- متوسط مقدار هدایت الکتریکی (EC) رودخانه ابوالفارس در محل سد انحرافی موجود در طول ماههای خشک سال (مردادو شهریور) حدود 2000 میکروموس بوده که با احداث سد مخزنی مقدار آن با اختلاط آب ماههای تر و خشک به حد میانگین 1500 میکروموس برسانتیمتر خواهد رسید. این مقدار هدایت الکتریکی در محدوده شوری زیاد بوده که باید اراضی دارای زهکشی مناسب بوده و از گیاهان با مقاومت زیاد نسبت به شوری جهت کاشت استفاده نمود.
- 2- سدیم محلول (SSP) آب رودخانه ابوالفارس حدود 33 درصد می باشد که از حد مجاز (60 درصد) پایین تر است و عوارض نامساعدی برای گیاهان نخواهد داشت.
- 3- میزان سدیم در روش سنجش SAR در فصول کم آبی 4 و در فصول پر آبی در حد 1 است که نشان می دهد که میزان سدیم در حد بحرانی نمی باشد
- 4- آب رودخانه ابوالفارس از نظر بی کربناتها، میزان سدیم و کلر (کلردر مواقع پرآبی) نیز برای آب آبیاری محدودیتی ندارد.

5- دشت فجر از مناطق گرم ایران بشمار می رود، دارای تابستانهای گرم با متوسط حداکثر دمای 45/7 درجه سانتیگراد و زمستانهای معتدل با متوسط دمای ماهانه 10 درجه سانتیگراد است. میزان بارندگی در این دشت 356 میلیمتر است که عمدتاً در پاییز و زمستان ریزش دارد.

سازه های تشکیل دهنده تاسیسات آبیگری فجر

اجزاء سازه های تاسیسات آبیگری که دشکل شماره 2 مشخص می باشد ، را می توان به صورت زیر تشریح نمود :

- 1- دهانه آبیگیر با ظرفیت آبیگری 3 متر مکعب در ثانیه در ابتدای کانال اصلی شبکه و در قوس داخلی رودخانه و ساحل راست رودخانه احداث گردیده است.
- 2- سد خاکی با طول 180 متر در مجاورت دهانه آبیگیر واقع گردیده و در مسیر مستقیم جریان آب رودخانه قرار گرفته است.
- 3- سرریز بتنی با طول 40 متر با مجرای تخلیه رسوبات در ساحل چپ رودخانه قرار گرفته بنحویکه تخلیه سیلاب با طی مسیری در قوس نیم دایره از روی آن تخلیه می شود.
- 4- حوضچه آرامش بمنظور خنثی کردن انرژی آب و جلوگیری از فرسایش ناشی از جهش های هیدرولیکی در پائین دست سرریز و مجاری تخلیه رسوبات پیش بینی میشود. طول کلی حوضچه آرامش (درجهت جریان آب) حدود 20 متر طراحی شده است.



شکل 2 - پلان سد انحرافی موجود و سازه های وابسته

عملکرد تاسیسات آبیگری و مشکلات موجود

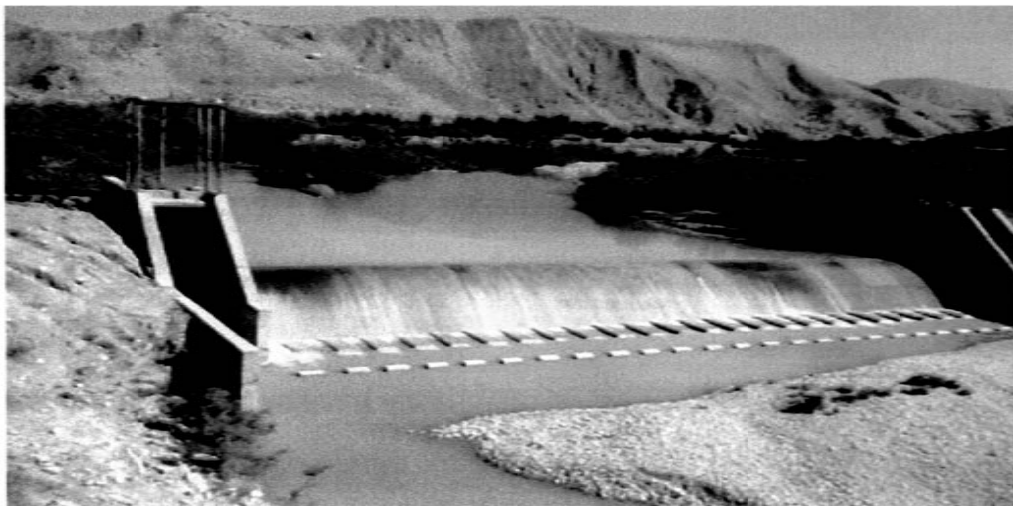
سدهای انحرافی عموماً دارای اجزاء اصلی مشتمل بر سرریز تخلیه کننده دبی مازاد و سیلاب رودخانه ، مجرای تخلیه رسوبات جهت تخلیه رسوبات و دهانه

آبگیر بوده که دهانه آبگیر در مجاورت مجرای تخلیه رسوبات احداث می گردند. در سد انحرافی فجر موارد زیر عامل عدم کارکرد مطلوب آن بوده است.

- 1- سرریز بتنی تخلیه سیلاب در ساحل چپ رودخانه بوده، در حالیکه دهانه آبگیر در ساحل راست قرار گرفته است.
- 2- مجاری تخلیه رسوبات بجای اینکه در مجاورت آبگیر ساخته شود در ساحل مقابل آن و کنار سرریز بتنی ساخته و عملاً هیچگونه کمکی جهت تخلیه رسوب جلو دهانه آبگیر نمی نماید.
- 3- دهانه آبگیر بجای اینکه در قوس خارجی رودخانه احداث شود در قوس داخلی رودخانه پیش بینی شده که محل انباشت رسوبات می باشد. همانطور که در تصویر شماره 1 مشخص می باشد، الگوی رسوب گذاری در مخزن سد انحرافی به صورتی است که مسیر جریان آب در دبی پایه رودخانه به سمت سرریز بتنی منحرف گشته و آبگیری از رودخانه با مشکل روبرو است.

4- طول 40 متری سرریز جهت تخلیه سیلاب های بزرگ کافی نبوده و این امر باعث می شود که مازاد دبی سیلاب های بزرگ از روی سد خاکی تخلیه گردد. همانطور که در تصویر شماره 2 مشخص می باشد، جریان سرریز شده از روی تاج سد خاکی سبب فرسایش و تخریب شیروانی پائین دست گردیده است. در حال حاضر با توجه به اینکه دبی مورد نیاز آبگیر کانال اصلی بخوبی تأمین نمی گردد و در سیلابهای بزرگ دبی رودخانه از روی سد خاکی تخلیه می گردد، این امر باعث ایجاد مشکلاتی در بهره برداری از تاسیسات طرح مذکور گردیده است که می توان مشکلات را به صورت ذیل بیان نمود :

- 1- صرف هزینه و مشکلات بیشماری جهت احداث سر دهنه خاکی و احداث کانال سنتی جهت انتقال جریان رودخانه به آبگیر
- 2- هدر رفتن دبی جاری رودخانه از بستر کانال سنتی و عدم امکان تأمین آب مورد نیاز کامل شبکه
- 3- ورود مواد رسوبی همراه جریان رودخانه از کانال سنتی به آبگیر و کانال اصلی
- 4- قطع جریان آب بدلیل تخریب سر دهنه و کانال سنتی توسط سیلاب و تحمیل خسارت به شبکه آبیاری
- 5- خطر تخریب سد خاکی موجود بدلیل فرسایش آن از پائین دست توسط جریان سرریز شده از روی آن در مواقع سیلاب با دبی زیاد



تصویر 1 - نمای سد بتنی موجود و مخزن بالا دست



تصویر 2 - نمای از سد خاکی موجود و فرسایش شیروانی پائین دست

نتیجه گیری

ترسیب مواد رسوبی در دریاچه سد انحرافی اجتناب ناپذیر بوده و عموماً کل حجم مخزن در همان سالهای اولیه بهره برداری با انباشت، تجمع رسوبات همراه می باشد. تجمع رسوبات در همان سال های اولیه بهره برداری مشکلات آبیگری و ورود مواد رسوبی را به دهانه آبیگر و نهایتاً به کانال انتقال و شبکه اصلی آبیاری فجر را فراهم ساخته است. بدین جهت مطالعات بهینه یابی (با لحاظ نمودن نقطه نظرات فنی، اجرایی، بهره برداری و اقتصادی طرح) و احداث تاسیسات آبیگری در نزدیکترین محل که آبیگری مطمئن و هدایت آب (با حداقل ممکن بار رسوبی) از رودخانه ابوالفارس به سیستم انتقال موجود شبکه فجر گردد ضرورتا می بایست مورد بررسی قرار گیرد. که در این راستا رعایت موارد زیر ضروری می باشد :

- 1- احداث تاسیسات انحراف آب دائمی و آبیگری مطمئن
- 2- تمهیدات رسوبگیری و به حداقل ممکن رساندن بار رسوبی ورودی به سیستم انتقال و شبکه
- 3- افزایش ظرفیت تخلیه سرریز موجود و یا احداث سرریزهای مختلف

مراجع

- 1- شرکت مهندسی آبکاووش سرزمین ، طرح علاج بخشی تاسیسات آبیگری فجر، گزارش فنی، 1384
- 2- شرکت مهندسی آبکاووش سرزمین ، طرح علاج بخشی تاسیسات آبیگری فجر، آلبوم نقشهها، 1384
- 3- محمد کریم بیرامی ،سازه های انتقال آب، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، 1379
- 4- ابولفضل شمسائی ،طراحی سد های انحرافی، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، 1383
- 5- میر علی محمدی ،هدرولیک کاربردی، مهر پارسه، 1386