

# مطالعات علاج بخشی سد انحرافی (مطالعه ی موردی بهسازی عملکرد سد انحرافی فجر)

نیما نوعی<sup>1</sup> ، خسرو حسینی<sup>2</sup>

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 جانی 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. در این مقاله گزینه های مختلف علاج بخشی بررسی گردیده و گزینه بهینه با لحاظ نمودن نقطه نظرات فنی، اجرایی، بهره برداری و اقتصادی طرح و احداث تاسیسات آبگیری در نزدیکترین محل که آبگیری مطمئن و هدایت آب با حداقل ممکن بار رسوبی از رودخانه ابوالفارس به سیستم انتقال موجود شبکه فجر میسر گردد تشریح گردیده است.

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

## مقدمه

سد انحرافی به منظور انحراف جریان پایه رودخانه به منظور تأمین 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 طور کلی سه نوع سد انحرافی با سرریز آزاد بتنی ،

---

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی عمران، دانشکده عمران دانشگاه سمنان و کارشناس شرکت مهندسی مشاور آبکاووش سرزمین  
<sup>2</sup> استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده عمران دانشگاه سمنان



## وضعیت موجود تاسیسات آبیگری فجر

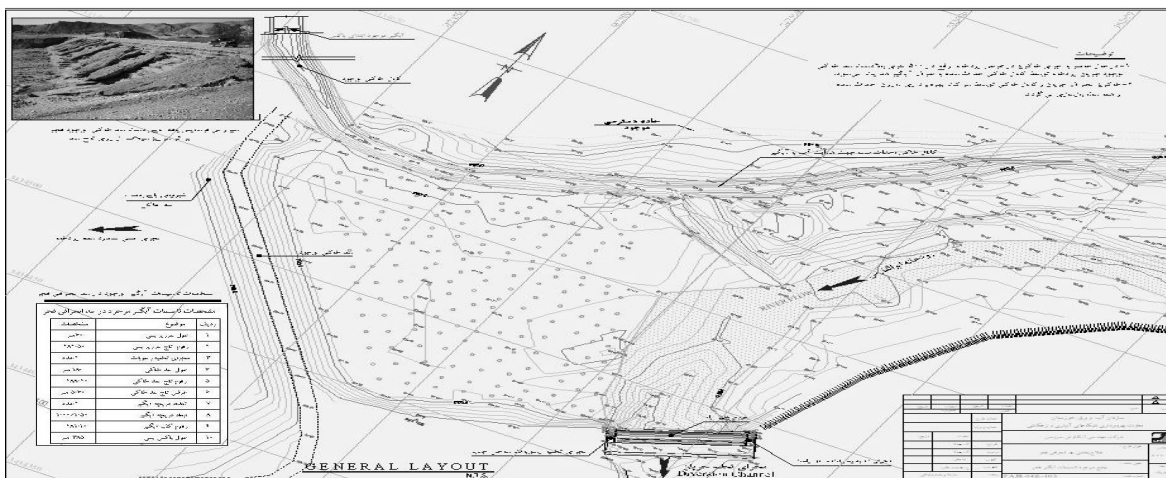
تاسیسات آبیگری فجر همانگونه که در شکل شماره 2 نشان داده شده است مشتمل بر سد خاکی، سرریز بتنی و دهانه آبیگر با مشخصات زیر می باشد :  
شده است، شامل سد خاکی و سرریز بتنی با مشخصات زیر می باشد:

- تراز تاج سد خاکی موجود حدود 288/2 متر و طول آن حدود 180 متر می باشد. ارتفاع تاج این سد از کف رودخانه ابوالفارس ( با تراز تقریبی 288/2 متر) حدود 9/5 متر می باشد. شیروانی بالادست سد خاکی دارای پوشش حفاظتی از نوع بلوکهای یکپارچه بتنی ( احتمالاً با ضخامت کم) میباشد ولی شیروانی پایین دست آن فاقد پوشش مناسب و سرریز سیلاب دچار آبستگي و فرسایش شدید گردیده است.

- سرریز بتنی که در جناح چپ بستر اصلی رودخانه ابوالفارس و در حدود 100 متری بالادست سد خاکی احداث گردیده دارای طول تقریبی 40 متر و رقوم تاج 282/60 متر می باشد. ارتفاع این سرریز از کف حوضچه آرامش پایین دست آن حدود 4/5 متر و از پی حدود 6 متر می باشد.

- دهانه آبیگر 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. حال با توجه به اینکه دبی مورد نیاز آبیگر کانال اصلی بخوبی تأمین نمی گردد و در سیلابهای بزرگ دبی رودخانه از روی سد خاکی تخلیه می گردد. این موارد باعث ایجاد مشکلاتی در طرح مذکور گردیده است که می توان مشکلات را به صورت ذیل بیان نمود :

- 1- صرف هزینه و مشکلات احداث سر دهنه خاکی و کانال سنتی جهت انتقال جریان رودخانه به آبیگر
  - 2- هدر رفتن دبی جاری رودخانه از بستر کانال سنتی و عدم امکان تأمین آب مورد نیاز شبکه
  - 3- ورود مواد رسوبی همراه جریان رودخانه از کانال سنتی به آبیگر و کانال اصلی
  - 4- قطع جریان آب بدلیل تخریب سر دهنه خاکی و کانال سنتی توسط سیلاب و تحمیل خسارت به شبکه آبیاری
  - 5- خطر تخریب سد خاکی بدلیل فرسایش آن از پائین دست توسط جریان سرریز شده از روی آن در مواقع سیلاب با دبی زیاد
- با توجه به موارد فوق الذکر ، ضرورت علاج بخشی تاسیسات آبیگری شبکه آبیاری فجر از رودخانه ابوالفارس، اجتناب ناپذیر بوده که بررسیهای همه جانبه صحرائی منجر به انتخاب و مطالعه 5 گزینه علاج بخشی گردیده است .



شکل 2 - پلان سد انحرافی موجود و سازه های وابسته

## گزینه های علاج بخشی بمنظور تاسیسات آبیگری فجر

بمنظور امکان تامین و انتقال مطلوب آب مورد نیاز آبیگر و تخلیه ایمن سیلاب، 5 گزینه علاج بخشی زیر مورد بررسی قرار گرفته است.

### 1- احداث سد انحرافی جدید

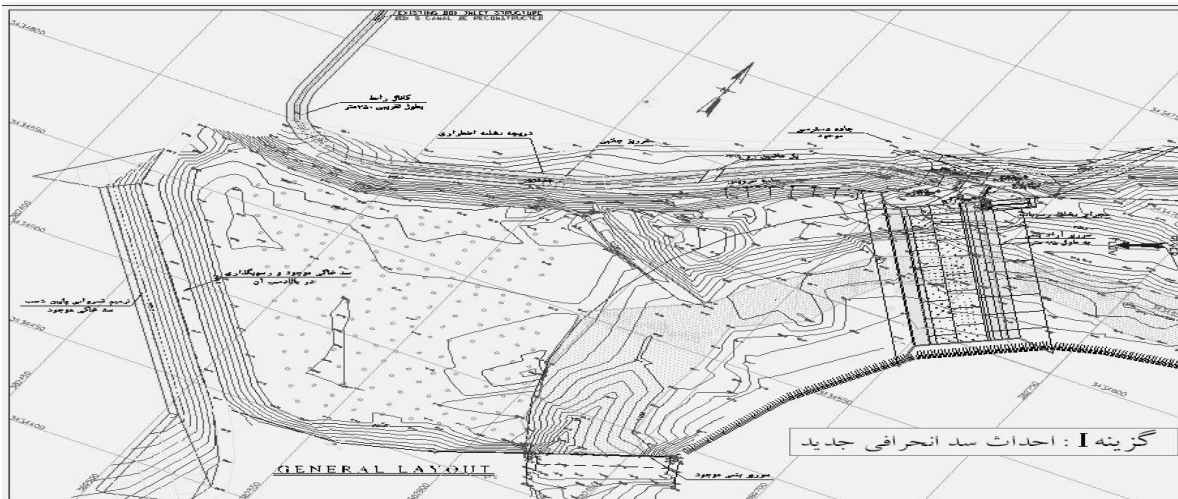
در این گزینه محلی مناسب در بالا دست سد خاکی موجود و به فاصله 250 متری آن انتخاب و سد انحرافی جدیدی طراحی گردیده است که از مزایای این گزینه امکان استفاده از مصالح و نیروی انسانی منطقه در ساخت سد انحرافی می باشد و بهره برداری و نگهداری آن به سهولت میسر می باشد (شکل شماره 3). گزینه فوق مشتمل بر اجزاء زیر می باشد.

- سرریز بتنی با طول 75 متر

- مجرای تخلیه رسوبات با دریچه غلطکی  $2/0 \times 1/5$  متر

- دهانه آبیگر در ساحل راست و مجاور مجرای تخلیه رسوبات

- کانال رابط بتنی از دهانه آبیگر جدید تا آبیگر موجود.



شکل 3 - گزینه 1، احداث سد انحرافی جدید

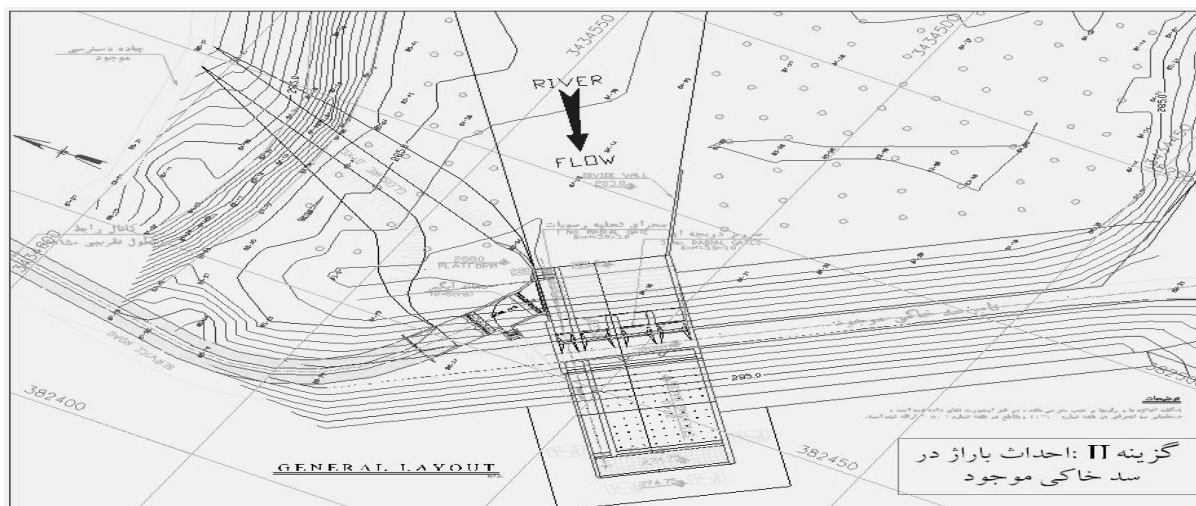
### 2- احداث سد انحرافی دریچه دار در سد خاکی موجود

در این گزینه قسمتی از سد خاکی موجود در ساحل راست آن برداشته شده و در محل مزبور سد انحرافی دریچه دار احداث می گردد. در این گزینه یکی از دریچه های مجاور آبیگر همانند مجرای تخلیه رسوبات عمل می کند و تخلیه سیلاب رودخانه از طریق گشودگی دریچه ها و سرریز بتنی موجود تخلیه می گردد. در این گزینه امکان استفاده از نیروی انسانی و مصالح منطقه در ساخت و نصب دریچه ها میسر نبوده و بهره برداری و نگهداری آن به تخصص نیروی انسانی متخصص نیاز دارد (شکل شماره 4). گزینه فوق مشتمل بر اجزاء زیر می باشد.

- سد دریچه دار از نوع دریچه قطاعی به ابعاد  $5/00 \times 3/00$  متر

- تعداد دریچه ها 3 دستگاه

- کانال رابط بتنی از مجاورت دریچه تا آبیگر موجود .



شکل 4 - گزینه 2، احداث سد انحرافی درپه دار در سد خاکی موجود

### 3- احداث سرریز بتنی در سد خاکی موجود

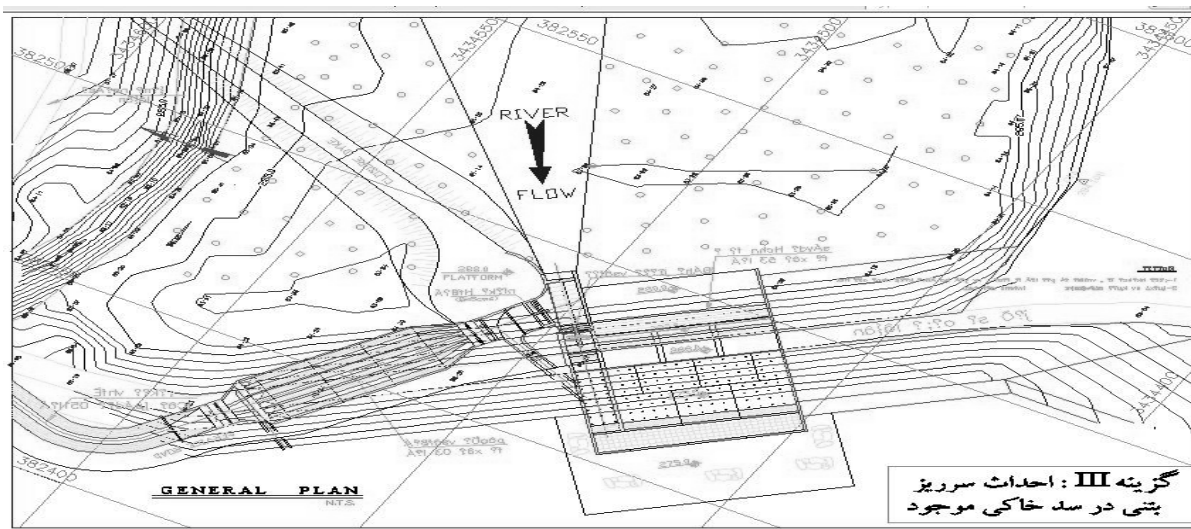
در این گزینه قسمتی از سد خاکی موجود برداشته شده و در محل مزبور سرریز بتنی احداث میگردد. در این گزینه سیلاب از سرریز بتنی جدید و موجود تخلیه می شود. گزینه فوق مشتمل بر اجزاء زیر می باشد.

- سرریز بتنی بطول 35 متر

- مجرای تخلیه رسوبات با دریچه غلطکی  $2/0 \times 1/5$  متر

- دهانه آبگیر در ساحل راست و مجاور مجرای تخلیه رسوبات

- کانال رابط بتنی از دهانه آبگیر جدید تا آبگیر موجود



شکل 5 - گزینه 3، احداث سرریز بتنی در سد خاکی موجود

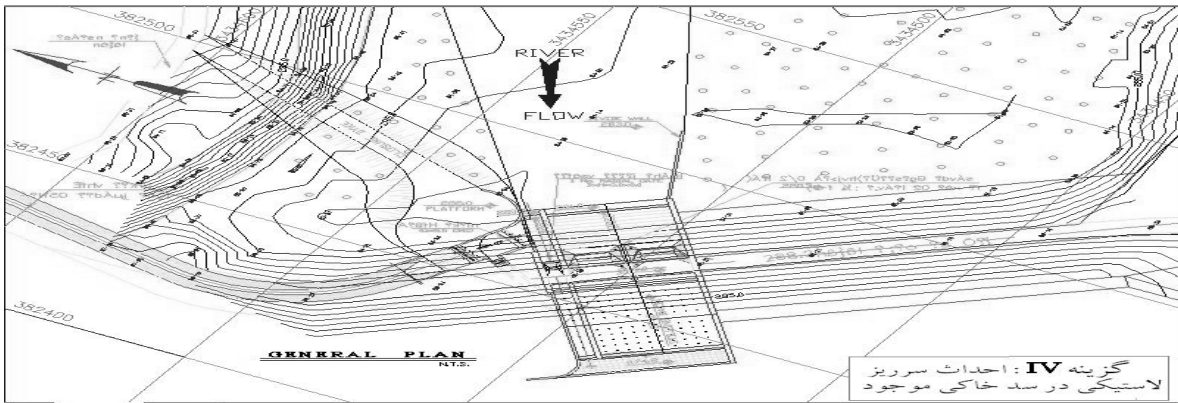
#### 4- احداث سرریز لاستیکی در سد خاکی موجود

در این گزینه قسمتی از سد خاکی موجود در ساحل راست آن برداشته شده و در محل مزبور سرریز لاستیکی احداث می گردد. در این گزینه سد لاستیکی از نوع ژاپنی آن کیفیت مناسب در مقابل گرما ی منطقه خوزستان را دارا می باشد. بدلیل مشکلات ارزبری و تهیه آن از شرکت های معتبر در خارج از کشور و نیز بدلیل عمر مفید کوتاهتر و ریسک پذیری بیشتر سد لاستیکی نسبت به درپچه فولادی ساخت شرکت های معتبر داخلی از اولویت کمتری نسبت به سایر گزینه ها برخوردار می باشد. گزینه فوق مشتمل بر اجزاء زیر می باشد.

- سرریز لاستیکی به ارتفاع 2 متر

- تعداد دهانه ها 2 دستگاه

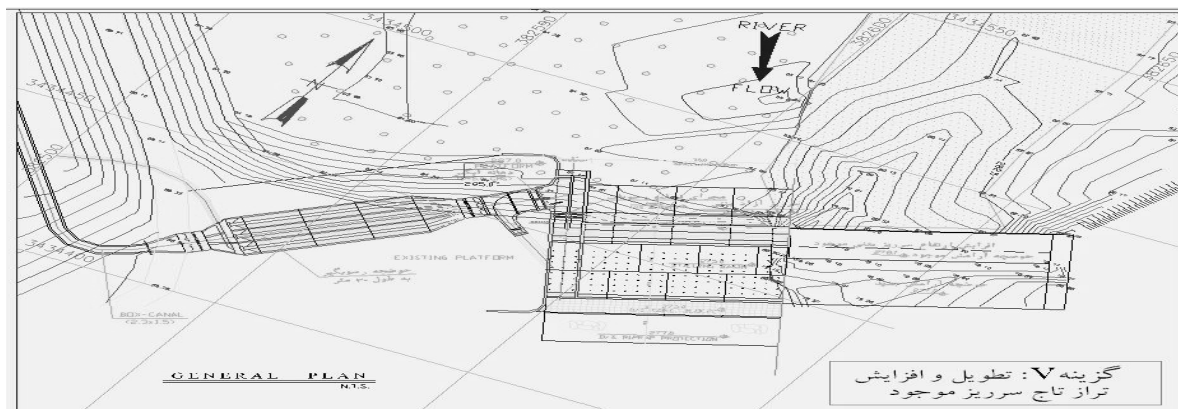
- کانال رابط بتنی از مجاورت درپچه تا آبگیر موجود .



شکل 6 - گزینه 4، احداث سرریز لاستیکی در سد خاکی موجود

#### 5- تطویل سرریز بتنی موجود

در این گزینه طول سرریز بتنی 40 متری موجود به اندازه 35 متر اضافه شده تا تخلیه سیلاب یکصد ساله برابر 857 متر مکعب بر ثانیه از طریق مجموعه 75 متری سرریز ممکن شود. در ساحل راست سرریز جدید مجرای تخلیه رسوبات و دهانه آبگیر احداث شده و آب از دهانه آبگیر جدید الاحداث توسط یک باکس بتنی به دهانه آبگیر موجود منتقل می شود. این گزینه مزیت استفاده از مصالح و نیروی انسانی منطقه را دارا می باشد.



شکل 7 - گزینه 5، تطویل سرریز بتنی موجود

## نتیجه گیری

مشکلات بوجود آمده نشانگر اهمیت توجه بیش از پیش در طراحی سدهای انحرافی می باشد که می بایست موارد زیر توسط طراح با تجربه دقیقاً مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

1- تعیین موقعیت انتخابی مناسب برای احداث سد انحرافی و جانمایی اجزا سازه ها

2- تعیین محل مناسب برای مجرای تخلیه رسوبات و نزدیکی آن به دهانه آبگیر

3- تعیین طول مناسب سرریز جهت تخلیه دبی سیلاب طرح

با توجه به معیار های ذکر شده، گزینه های مختلف علاج بخشی پیشنهاد گردیده و از بررسی های بعمل آمده مشخص گردید که کلیه گزینه ها از نظر فنی و اجرایی دارای توجیه بوده، واز نظر اقتصادی گزینه های پیشنهادی با یکدیگر به شرح زیر مقایسه گردیده اند.

گزینه شماره 1 احداث سد انحرافی جدید هزینه بالغ بر 12500 میلیون ریال ، گزینه شماره 2 احداث سد انحرافی دریچه دار در سد خاکی هزینه بالغ بر 11000 میلیون ریال ، گزینه شماره 3 احداث سرریز بتنی در سد خاکی موجود هزینه بالغ بر 9500 میلیون ریال ، گزینه شماره 4 احداث سرریز لاستیکی در سد خاکی موجود هزینه بالغ بر 10000 وگزینه شماره 5 تطویل سرریز بتنی موجود هزینه بالغ بر 9000 برآورد گردید. با توجه به موارد فوق روش های علاج بخشی سد انحرافی فجر مورد بررسی قرار گرفت که نهایتاً بدلیل پرهیز از هزینه زیاد و کاهش زمان اجرا و ملاحظات فنی و همچنین استفاده از مصالح، نیروی انسانی و تخصصی منطقه ، گزینه 5 یعنی افزایش طول سرریز و انتقال دبی آبگیر با باکس تا دهانه موجود مورد توصیه قرار گرفت.

## مراجع

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