متدولوژی پایش سد های زیر زمینی
(مطالعه موردی پایش سد زیرزمینی راور کرمان)

محمد رضا امینی زاده بزنجانی
دانشجوی دکتری دانشگاه فردوسی مشهد

غلامرضا لشکری پور
استاد گروه زمین شناسی دانشگاه فردوسی مشهد

محمد غفوری
استاد گروه زمین شناسی دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۲۰ **تاریخ پذیرش: ۸۹/۹/۲۰**

چکیده

در این تحقیق متدولوژی پایش سد های زیرزمینی به منظور بررسی تاثیر اجرای سد زیرزمینی بر جریانات زیر قشری به صورت کمی و کیفی بیان شده است. به همین منظور سایتی در حاشیه کویر در فاصله ده کیلومتری شرق شهر راور انتخاب و بررسیهای لازم طی چند مرحله صورت گرفت. قبل از احداث سد بررسی های ژئوهیدرولوژیکی جهت تعیین حجم جریان زیربستری گذرنده از آبرفت رودخانه محل احداث سد انجام گردید. یک حلقه چاه دستی بمنظور انجام آزمایش پمپاژ و تعیین ضرایب هیدرو دینامیک مخزن آبرفتی سد در محل محور سد حفر و حجم جریان زیر گذر و ضرایب هیدرودینامیک سفره محاسبه گردیدند. سپس چهار گمانه پیزومتری که دو تا از گمانه ها در بالا دست (یکی به فاصله ۸۰۰ و دیگری ۸۵۰ متر از محور سد زیرزمینی) و دو تا در پایین دست (یکی به فاصله ۱۰۰ و دیگری ۱۵۰ متر از محور سد زیرزمینی) محور سد زیرزمینی حفر و لوله گذاری و تجهیز شدند وبرای آنها دربند تهیه گردید تا برای عملیات پایش مورد استفاده قرار گیرند. پس از اجرای سد چاه جمع آوری و انتقال آب مخزن سد نیز تعبیه و تجهیز شد. بلافاصله پس از اتمام عملیات ساختمانی سد اندازه گیری سطح آب زیرزمینی در چهار گمانه پیزومتری و چاه انتقال آب سد شروع و این عمل طی دوره های یک تا دو ماهه به مدت چهار سال استمرار یافت و اکنون نیز ادامه دارد. همچنین اندازه گیری دبی خروجی از سد زیرزمینی نیز در طی دوره های مختلف اندازه گیری انجام شد. سپس داده های برداشت شده با نرم افزار SPSS تحلیل و نتایج پایش بعد از اجرای سد کیفیت خوب اجرا و تاثیر مثبت سد را برروی جریانات زیربستری نشان دادند.

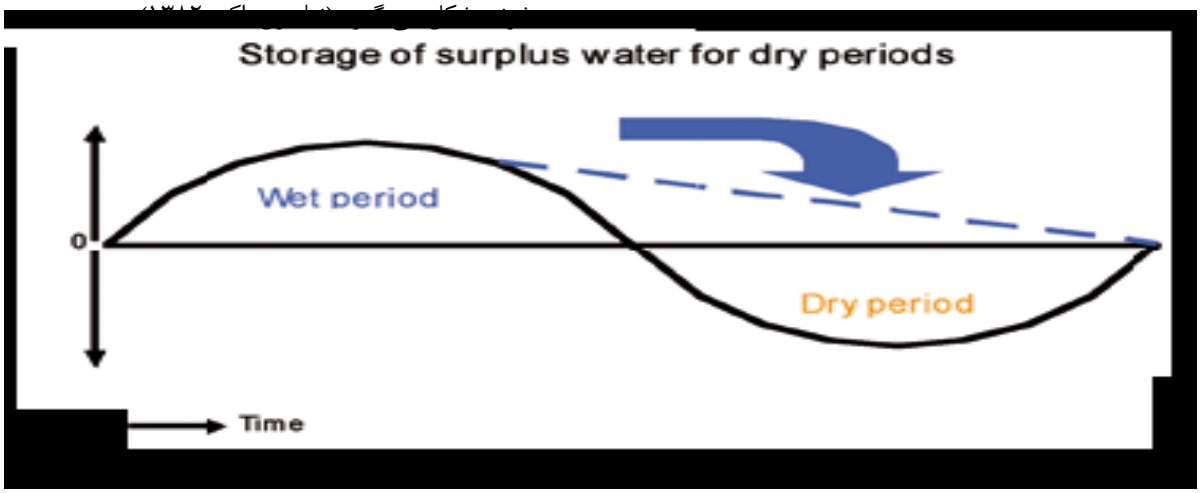
واژه های کلیدی: سد زیرزمینی ، جریان زیربستری، پایش ، پرده آب بند ، راور، چاه جمع آوری و انتقال آب .

مقدمه:

با توجه به قرارگیری کشور ایران برروی کمربند خشک زمین و گسترش کویرها و صحاری داخلی در نواحی مرکزی و جنوبی آن و کمبود بارندگی و در دسترس نبودن منابع آبهای سطحی بصورت پایه ودائمی، حفظ و توسعه منابع آبهای زیرزمینی یک ضرورت فوری و اورژانسی است (Laa, et al,2005). در این مناطق استفاده بهینه از منابع آب موجود و توسعه روشهای علمی و نو، جهت استفاده از منابع آبی بالقوه که گاهاً از دسترس خارج می شوند، موضوعی مهم و قابل بررسی است (امینی زاده بزنجانی،۱۳۸۶). در این نواحی با توجه به شرایط خاص جوی و اقلیمی و بالا بودن میزان تبخیر، ذخیره سازی جریانات زیر بستری درون مخازن آبرفتی سدهای زیرزمینی در مقیاس کوچک اقتصادی و مقرون بصرفه است. با این روش می توان جریانات زیرقشری و سطحی را در فصول پر باران که نیاز به آب کمتر است، ذخیره کرده و در مواقع کم آبی برای شرب، کشاورزی، صنعت و ... استفاده کرد (شکل شماره۱). اما موضوع مهمتر این است که بررسی عملکرد و تاثیر اجرای این پروژه ها بر محیط زیست مطالعه و تبیین شود.

تعریف:

سد زیر زمینی سازه جمع آوری کننده جریانات زیر بستری است که در زیر سطح زمین احداث می شود. لذا می توان جریانات زیرقشری و سطحی را در فصول پر باران که نیاز به آب کمتر است، ذخیره کرده و در مواقع کم آبی برای شرب، کشاورزی، صنعت و ... استفاده کرد (شکل شماره۱). اصول طراحی و اجرای آن با سدهای سطحی متفاوت می باشد. پرده آب بند و تاسیسات جمع آوری و انتقال آب مهمترین بخشهای یک سد زیرزمینی می باشند. سد زیر زمینی در مقایسه با سدهای سطحی دارای مرایای زیادی می باشد (Eiichi,et al,2003). کاربری زمین در سطح مخزن آن تغییر نمی کند، هزینه های ساخت آن کمتر است، آب مخزن آن کمتر در معرض آلودگی است، تبخیر از سطح مخزن خیلی کم و دارای عمر طولانی است (Onder,H, and yilmaz,M, 2005). بهره برداری از سدهای زیرزمینی جهت تامین آب شرب روستاها بسیار مفید و مقرون بصرفه است (امینی زاده بزنجانی،۱۳۷۹). نوع دیگر سدهای زیرزمینی، سدهای شنی (sand storages) می باشند که بخشی از ارتفاع آنها در سطح زمین ادامه می یابد و مخزن آبرفتی آنها بعد از ساخت سد توسط رسوباتی که از بالا دست حوزه حمل می



شکل۱: ذخیره آب مازاد برای استفاده در مواقع کم آبی

هدف :

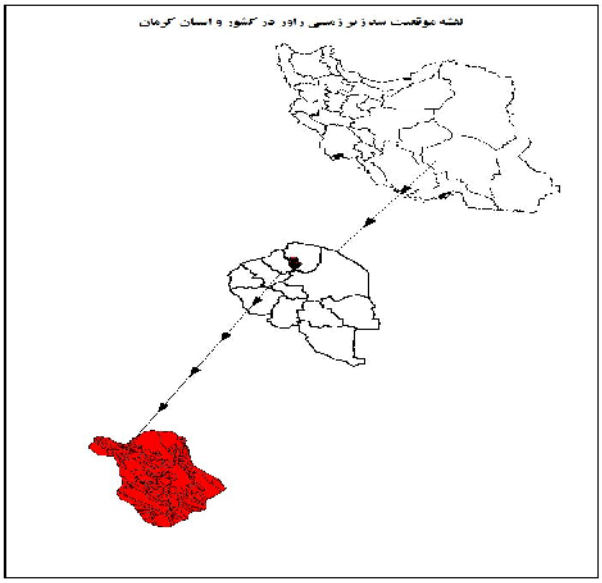
اجرای سدهای زیر زمینی در در کشور ایران دارای قدمت زیادی نبوده و هنوز مراحل آغازین مطالعه، طراحی و اجرای خود را میگذرانند و پروژه هایی جدید و نو می باشند. لذا دستورالعمل و آیین نامه مشخصی در خصوص ارزیابی، دوام و نحوه عملکرد سدهای زیرزمینی، پس از ساخت و در طول دوره بهره برداری تدوین نشده است. لذا هدف از انجام این تحقیق تعیین متدولوژی مناسب، جهت ارزیابی عملکرد سدهای زیرزمینی و بررسی تاثیر آنها بر محیط زیست و سامانه های پیرامون می باشد. در همین راستا مونیتورینگ سد زیر زمینی راور جهت بررسی تاثیر آن بر روی جریان زیر قشری رودخانه میان رود و ارزیابی سازه و پرده آب بند اجرا شده در رابطه با میزان مهار جریانات زیر قشری ورودی به کویر لوت انجام شده است.

برنامه های پایش می تواند بسیار متنوع و بر مبنای اهداف پایش، شرایط محیط، کاربری های آب و غیره طراحی شوند. تبیین اهداف پایش یکی از مهم ترین اجزای یک برنامه پایش است. درطراحی یک برنامه پایش داد ها و اطلاعات به دست آمده برای اهداف مدیریت آب مخزن بکار گرفته خواهند شد .

ویژگی های کلی محدوده مورد مطالعه

موقعیت و شناخت حوضه آبخیـز و محـدوده محـور سد زیرزمینی راور:

حوضه آبخیز مشرف به سد زیرزمینی راور در محدوده شهرستان راور و از نظر جغرافیایی در محدوده ۵۶ درجه و ۲۷ دقیقه و ۵۱ ثانیه تا ۵۷ درجه ۰۵ دقیقه و ۲۲ ثانیه طول شرقی و ۳۱ درجه و صفر دقیقه و ۳۷ ثانیه تا ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه و ۳۷ ثانیه عرض شمالی واقع شده است. مو قعیت کلی حوزه آبخیز سد در شکل شماره۲ و مشخصات فیزیوگرافی حوزه در جدول۱ آورده شده است. محل پیشنهادی جهت اجرای سدزیرزمینی برروی رودخانه میان رود در نقطه ای به مختصات ″ ۵۷ ° ۵۶ و ″ ۳۱ ° ۲۸ واقع شده است که وسعت حوزه بالادست آن ۱۷۲۰ کیلومترمربع، در بالادست روستاهای ده میان و ده پائین (فاصله محل اجرای سد تا روستاهای فوق حدود ۲ کیلومتر است) در حاشیه کویر لوت در ۹ کیلومتری شرق شهر راور واقع است.



شکل۲: موقعیت سد زیرزمینی راور در کشور و استان

جدول ۱ مشخصات فیزیوگرافی حوزه آبخیز سد زیرزمینی راور

طول حوزه (km)	شیب متوسط وزنی آبراهه (درصد)	تراکم زهکشی (km2)	مجموع طول آبراهه (km)	نسبت انشعاب (br)	زمان تمرکز (hr)	ارتفاع متوسط وزنی (m)	شیب متوسط وزنی (درصد)	طول پشترین آبراهه (m)	کمترین ارتفاع (m)	بیشترین ارتفاع (m)	ضریب شکل (f)	عرض مستطیل معادل (km)	طول مستطیل معادل (km)	ضریب فشردگی	محیط (km)	مساحت (km^2)	نام حوزه
۶۰/۸	۳/۱۷	۰/۲۶	۴۴۷	۴/۷۸	۶/۵۳	۱۸۳۶	۳/۸۲	۶۹/۳	۶۰۰	۲۸۰۰	/۴۷ ۰	۲۷/۲	۶۳/۳	۱/۲	۱۸۱	۱۷۲۱	راور

بررسیهای اقلیمی و هیدرولوژیکی حوزه آبخیز:

ویژگی های هواشناسی و هیدرولوژیکی در حوضه آبریز بالادست مخزن و در محدوده مخزن از دیدگاه تاثیر بر حجم رواناب و نفوذ بخشی از رواناب بدرون زمین و همچنین انتقال الاینده ها از سطح حوزه به مخزن سد زیرزمینی حائز اهمیت است.

بر اساس روش دومارتن حوزه آبخیز سد زیر زمینی راور در اقلیم خشک قرار می گیرد. متوسط بارندگی سالانه حوزه آبخیز 197 mm و بارش نازل شده بر حوزه در سال ۳۳۹ میلیون مترمکعب می باشد .که ۲۷۱ میلیون مترمکعب آن در سال تبخیر، ۱۷ میلیون مترمکعب بصورت روانآب (بااستفاده از روش کتاین) از حوزه خارج، ۵۰ میلیون مترمکعب در حوزه نفوذ کرده و ۱ میلیون مترمکعب آن بصورت جریان زیرسطحی است .

زمین شناسی مهندسی

اجرای سد زیرزمینی راور برروی رودخانه فصلی و سیلابی میان رود و در دره ای عمیق با عرض بستر متغیر که در محل محور سد عرض دره قریب ۷۰ متراست، پیشنهاد شده است. رودخانه میان رود در مجاورت گسلهای راور و بهاباد قرار داشته بگونه ای که یکی از شاخه های گسل راور در راستای رودخانه باعث شکستگی اولیه لایه ها شده است.

براساس بر رسیهای صحرایی و نتایج حاصل از حفاری هایی که در محل محور و مخزن سد صورت گرفته است، جنس سنگ کف و جناحین سد در محل محور سد متشکل از واحدهای شیل و مارن فشرده و متراکم بوده و عمق سنگ کف در محل محور سد ۱۱ متر می باشد.

مواد و روش ها

مواد مورد استفاده

موارد استفاده در این تحقیق بشرح می باشند..

تصاویر ماهوارهای TM لندست ۴ مربوط به سال 2002، نقشه های توپوگرافی 1:250000 شیت راور به شماره NH40.2، 1:50000 شیت راور به شماره 7352I ، و نقشه های توپوگرافی 1:25000 راور، اسماعیل آباد، مجتمع کشاورزی امام رضا و ده پایین به ترتیب با شماره های 7352ISW, 7352INw, 7352INE, 7352ISE سازمان جغرافیایی ارتش.

نتایج حفاری های دستی و ماشینی (حفاری ضربه ای و چرخشی) جهت تعیین پروفیل آبرفت و تعبیه و تجهیز گمانه های پیزومتری مورد استفاده در اندازه گیری سطح آب زیرزمینی طی مراحل مختلف پایش .

نتایج آزمایشهای آزمایشگاهی و صحرایی انجام شده بر روی بستر آبرفتی رودخانه برای دسترسی به مشخصات فیزیکی، مکانیکی و هیدرودینامیکی آبرفت و مصالح مورد استفاده در پرده آب بند سد.

موتور آب و وسایل اندازه گیری جهت انجام آزمایش پمپاژ بمنظور تعیین مشخصات هیدرودینامیکی آبرفت.

وسایل اندازه گیری مثل دوربین نقشه برداری و متر جهت اندازه گیری عمق سطح آب در مراحل مختلف پایش.

مطلعات فیزیوگرافی،اقتصادی آجتماعی، زمین شناسی و هیدرولوژی و منابع آب حوزه آبخیز سد زیرزمینی راور.

سیستم موقعیت یاب جهانی(GPS) نوع گارمین نیز استفاده شده است.

روشها

اجرای سدهای زیرزمینی در ایران موضوعی نسبتا جدید می باشد و تاثیر اجرای این سازه ها برروی محیط زیست و منابع پایین دست با روشهای علمی مورد پایش و اندازه گیری قرار نگرفته است. در این تحقیق روش تولید و ثبت داده ها و نحوه آنالیز و مقایسه داده های تولید شده، بیان شده است.

روند مراحل مختلف این تحقیق شامل موارد زیر است .

۱ انجام حفاری های دستی به منظور مشاهده پروفیل آبرفت و تعیین مشخصات فیزیکی و دانه بندی آن.

۲ انجام حفاری های ماشینی جهت تعبیه گمانه های مشاهده ای که هم دبی زیرگذر و هم نوسان سطح آب زیرزمینی قبل و بعد از ساخت سد در آنها اندازه گیری می شود.

۳ انجام ازمایشهای پمپاژ جهت اندازه گیری خصوصیات هیدرودینامیکی آبرفت با استفاده از روشهای مختلف.

۴ اندازه گیری های دوره ای سطح آب زیرزمینی در گمانه های پیزومتری و ثبت نتایج .

۵ اندازه گیری های دوره ای دبی زیر گذر در فاصله ۸۰۰ متری بالا دست محور سد جهت مقایسه با دبی خروجی از سد زیرزمینی.

۶ اندازه گیری های دوره ای بار آبی در گمانه های پیزومتری و چاه جمع آوری و انتقال آب سد زیرزمینی راور.

۷ اندازه گیری های دوره ای دبی خروجی از سد زیرزمینی.

۸ تحلیل نتایج و داده های ثبت شده و پیشبینی شرایط سطح آب زیرزمینی در آینده .

فعالیتهای انجام شده در این تحقیق شامل مراحل زیر اند.

ژئوتکنیک:

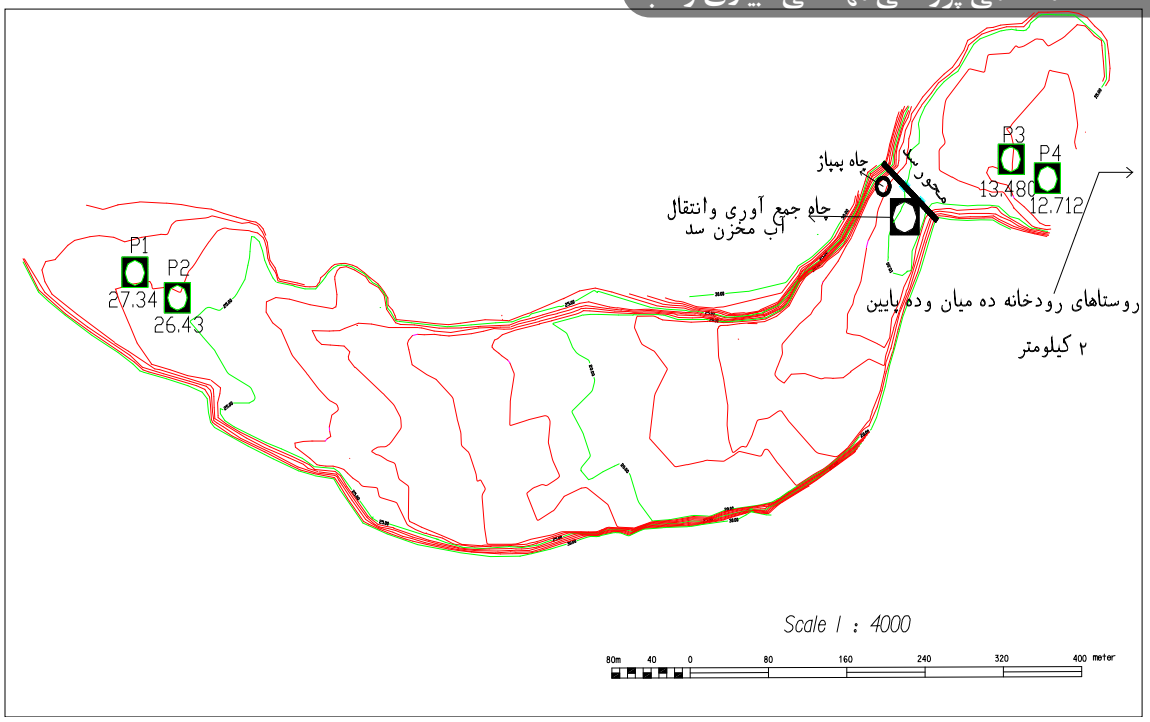
شامل عملیات حفاری با ماشین و دست، نمونه گیری دست خورده و دست نخورده و انجام آزمایشهای صحرایی و آزمایشگاهی بمنظور تعیین مشخصات فیزیکی و مکانیکی آبرفت می باشد.

حفاریهای دستی:

مجموعا سه چاه دستی جهت تعیین عمق سنگ کف، ضخا مت آبرفت و کالیبره کردن برداشهای ژئوالکتریک حفر شد (یکی در محور و دوتای دیگر در مخزن سد). از این گمانه ها برای تهیه پروفیل لایه آبرفتی و انجام آزمایشهای دانه بندی و طبقه بندی خاک و پی بردن به وضعیت جریان زیرگذر ومشاهده سطح آب زیرزمینی قبل از اجرای سد استفاده شده است. از گمانه حفر شده در محل محور سد جهت انجام آزمایش پمپاژ و تعیین ضرایب هیدرو دینامیک مخزن آبرفتی بکار گرفته شده است.

حفاری ماشینی:

در طراحی برنامه پایش ، قبل از اجرای سد زیرزمینی چهار گمانه پیزومتری که دو تا از گمانه ها در بالا دست (به فاصله ۸۰۰ و ۸۵۰ متری از محور سد) و دو گمانه در پایین دست (به فاصله ۱۰۰ و ۱۵۰ متری از محور سد) محور سد حفر گردیدند. حفر این گمانه ها با استفاده از حفاری ماشینی بگونه ای که در آبرفت به روش حفاری ضربه ای و در سنگ کف (به عمق حدود ۲ متر) باروش دورانی حفاری و مغزه گیری انجام شد. سپس گمانه های چهار گانه لوله گذاری و تجهیز شدند و برای آنها دربند تهیه گردید تا برای عملیات پایش مورد استفاده قرار گیرند.



شکل۳: موقعیت گمانه های پیزومتری (P_1,P_2,P_3,P_4)، چاه جمع آوری و انتقال آب (Collector well) و محور سد زیرزمینی راور

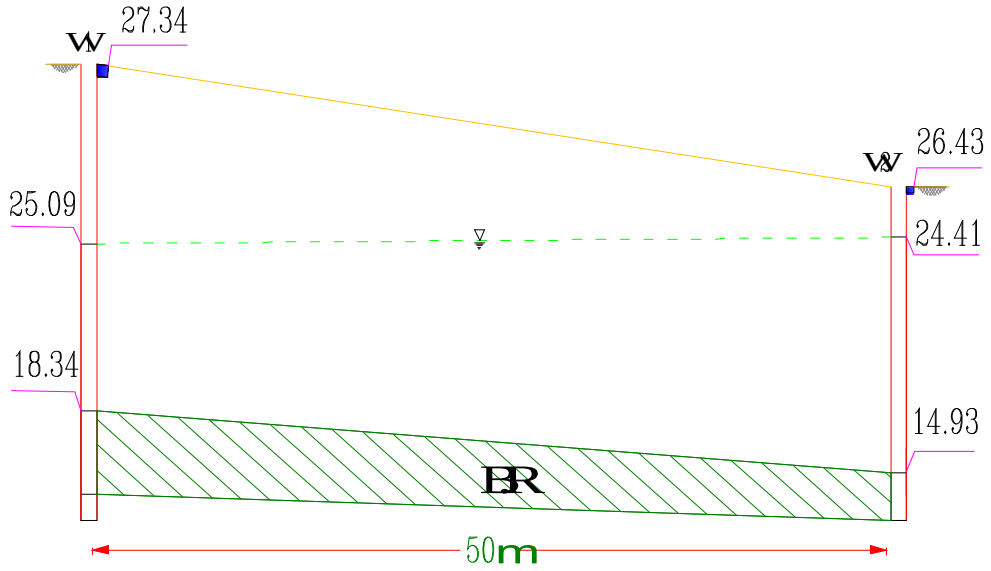
هیدروژئولوژی:

اندازه گیری ضرایب هیدرودینامیکی مخزن سد زیرزمینی:

جهت اندازه گیری ضرایب هیدرودینامیکی (T, S) درآبرفت مخزن سد، قبل از اجرای سد یک حلقه چاه دستی در محل محور سد حفر و با استفاده از پمپاژ چاه با دبی ۱۲ لیتر بر ثانیه مقادیر افت و جبران افت (آزمایش برگشت) اندازه گیری و با استفاده از روشهای مختلف، مثل روش تایس، استفاده از نمودار افت - لگاریتم زمان و استفاده از نمودار افت – نسبت لگاریتم زمان یا آزمایش برگشت (Recovery test) ضرایب هیدرودینامیک آبرفت مخزن محاسبه گردیدند. نتایج حاصل از روشهای فوق نشان داده اند که میانگین ضریب ذخیره ۰/۲۵ و میانگین ضریب قابلیت انتقال $0.00496m^2/sec$ می باشد. سرانجام پس از تعیین ضریب ذخیره حجم آب قابل ذخیره در مخزن سد زیر زمین محاسبه گردید.

اندازه گیری دبی زیر گذر:

از پارامترهای مهم و تاثیر گذار در برنامه پایش برآورد حجم جریان زیر قشری قبل از احداث سد است. در طرح تحقیقاتی حاضر حجم آبهای زیرسطحی قبل و بعد از ساخت سد مورد بررسی قرار گرفته اند. لذا مطالعات و آزمایشهای لازم جهت تعیین مشخصات فیزیکی و هیدرودینامیکی آبرفت و برآورد حجم جریان زیر قشری با استفاده از گمانه های حفر شده بوسیله دستگاه حفاری صورت گرفت است. برای محاسبه دبی زیر قشری ارتفاع سطح ایستابی درگمانه های پیزومتری شماره ۱ و۲ طی مراحل مختلف پایش اندازه گیری و ضریب هدایت هیدرولیکی نیز با استفاده از آزمایش لوفران (در محل) و آزمایشهای آزمایشگاهی اندازه گیری گردید. سپس با توجه به ارتفاع سطح آب در پیزومترهای ۱و۲ و فاصله بین دو پیزومتر (۵۰ متر)، شیب هیدرولیکی (i) محاسبه و با استفاده از قانون دارسی حجم جریان زیر گذر بر آورد گردید. شکل۴ پروفیل گمانه های پیزومتری شماره ۱ و۲ و نحوه محاسبه شیب هیدرولیکی و دبی زیر سطحی را نشان می دهد .



شکل۴ : نمایش پیزومترهای شماره ۱ و۲ و نحوه محاسبه شیب هیدرولیکی و دبی زیرگذر

یک مورد از محاسبات با استفاده از شکل شماره۴ به عنوان نمونه اورده شده و سایرنتایج در جدول شماره۳ ثبت شده اند.

$$Q = KAi = 3.2 \times 10^{-4} m/\sec \times 190 \times 10 \times \frac{25.09 - 24.41}{50} = 8.3 lit/\sec$$

$$i = \frac{h}{L} = \frac{25.09 - 24.41}{50} = 0.0136$$

.

برآورد حجم ذخیره آب در مخزن سد زیرزمینی راور:

با توجه به اینکه برنامه پایش سد زیرزمینی راور بیشتر جنبه کمی داشته و مقایسه حجم جریان و نوسان سطح آب زیرزمینی مورد بررسی قرار گرفته لذا اندازه گیری حجم آب قابل ذخیره در مخزن سد حائز اهمیت است. با توجه به اینکه شیب بستر رودخانه در محدوده مخزن ومحور سد زیرزمینی قریب ۱/۸درصد و ارتفاع پرده آب بند سد ۸ متر و عرض متوسط بستر رودخانه۱۹۰ متر می باشد ، میزان پس زدگی آب در مخزن آبرفتی حدود ۴۱۰ متر خواهد بود. همچنین متوسط ضریب ذخیره مخزن نیز قبلا برآورد گردیده و معادل ۰/۲۵ در نظر گرفته شده است.

حجم مخزن = $410*0.25*190*4.0= 77900 m^3$

با توجه به اینکه نواری به عرض ۲۰ متر به موازات پرده آب بند سد از مصالح پشت سرندی و درشت دانه اجرا می شود و ضریب ذخیره آنها حد اقل ۰/۴ بر آورد شده است، لذا حجم آب قابل ذخیره در مخزن بیش از حجم محاسبه شده فوق خواهد شد.

ثبت داده ها در طول دوره پایش:

با توجه به اینکه هدف این تحقیق تاثیر اجرای سد زیر زمینی به لحاظ کمی وکیفی بر جریانات زیر بستری می باشد. لذا از چها ر گمانه پیزومتری (دو گمانه در بالا دست

و دوگمانه در پایین دست محورسد) که به همین منظو حفر شده اند و همچنین چاه جمع آوری و انتقال آب سد زیرزمینی که در مخزن سد تعبیه شده است، جهت مطالعات پایش استفاده شده است. شکل۳ موقعیت گمانه های پزومتری، چاه جمع آوری و انتقال آب سد و محل محور سد زیرزمینی راور را نشان می دهد. جهت ثبت ارتفاع سطح آب در گمانه ها از یک بنچ مارک مرکزی که برای همین موضوع مستقر گردیده استفاده شده است. پس از پایان عملیات اجرایی سد زیرزمینی، اندازه گیری سطح آب زیر زمینی در گمانه های فوق به طور مستمر (حدود ۴۰ ماه) انجام و نتایج آنها ثبت گردیدکه در جدول۲ آورده شده اند.

همزمان با اندازه گیری ارتفاع سطح آب در پیزومترها و چاه جمع آوری و انتقال آب سد طی مراحل مختلف پایش، دبی خروجی سد زیرزمینی نیز اندازه گیری شده است که نتایج حاصله در جدول۴ ثبت شده است .

تحلیل داده ها و بررسی تاثیر احداث سد زیرزمینی راور بر روی جریانات زیر بستری در پایین دست :

دراین رابطه حجم آب استحصالی بوسیله سد زیرزمینی و میزان نوسان و تغییرات دبی خروجی سد، نوسان بار آبی در پیزومترها و چاه جمع آوری کننده سد طی دوره اندازه گیری بررسی شده است. اندازه گیری و ازتفاع آب در گمانه های پیزومتری طی دوره پایش انجام و نتایج حاصله در جدول۲ ثبت شده اند.

جدول۲ : نتایج پایش سطح آب زیر زمینی جهت تعیین نوسانات سطح آب (ارتفاع سطوح آب برحسب متر)

زمان اندازه گیری / شماره گمانه وارتفاع سطح آب	۱۳۸۹/۳/۱۶	۱۳۸۶/۱۲/۱۰	۱۳۸۶/۸/۲	۱۳۸۶/۱/۲۰	۱۳۸۵/۱/۲	۱۳۸۵/۷/۱۱	۱۳۸۵/۹/۲۷	۱۳۸۵/۸/۱۰	۱۳۸۵/۵/۳۰	۱۳۸۵/۴/۲۳	۱۳۸۵/۲/۲۵	۱۳۸۵/۱/۱۹	۴/۱۳۸۱/۱۲/۲	۱۳۸۴/۱۱/۵	۱۳۸۴/۹/۲۹	۱۳۸۴/۸/۲۸	۱۳۸۴/۶/۲	۱۳۸۴/۴/۲۳	۱۳۸۴/۳/۲۵	۱۳۸۴/۲/۲۰	۱۳۸۴/۱/۱۹	۱۳۸۳/۱۲/۲۶
ارتفاع سطح آب در پیزومتر ۱ (متر)	۲۳/۷۱	۲۵/۷۸	۲۴/۲۱	۲۴/۶۴	۲۴/۵۹	۲۴/۲۹	۲۴/۴۹	۲۴/۳۴	۲۳/۱۹	۲۴/۹۰	۲۴/۸۹	۲۴/۹۱	۲۴/۸۹	۲۴/۵۲	۲۴/۹۰	۲۴/۷۳	۲۴/۵۲	۲۴/۵۶	۲۵/۰۶	۲۵/۵۴	۲۵/۶۴	۲۵/۶۹
ارتفاع سطح آب در پیزومتر شماره ۲ (متر)	۲۳/۳۳	۲۴/۹۳	۲۳/۷۸	۲۴/۰۳	۲۴/۰۳	۲۳/۷۱	۲۳/۹۳	۲۳/۷۵	۲۳/۶۸	۲۴/۸۰	۲۴/۲۳	۲۴/۰۸	۲۴/۳۳	۲۳/۹۸	۲۴/۲۹	۲۴/۱۵	۲۳/۹۳	۲۳/۹۶	۲۴/۴۰	۲۴/۷۴	۲۴/۸۳	۲۴/۹۲
ارتفاع سطح آب در پیزومتر شماره ۳ (متر)	۸/۸۳	۹/۸۰	۸/۷۸	۸/۸۴	۸/۹۸	۸/۶۸	۸/۸۳	۸/۷۳	۸/۶۳	۸/۶۰	۸/۸۳	۸/۹۸	۸/۸۱	۸/۹۶	۱۰/۳۸	۱۰/۰۸	۹/۸۸	۱۰/۱۱	۱۰/۳۸	۱۰/۵۰	۱۰/۵۱	۱۰/۸۰
ارتفاع سطح آب در پیزومتر شماره ۴ (متر)	۸/۵۲	۹/۱۶	۸/۳۲	۸/۹۸	۸/۴۱	۸/۱۶	۸/۳۱	۸/۲۱	۸/۱۶	۸/۲۰	۸/۵۱	۸/۶۱	۸/۵۱	۸/۳۴	۹/۷۰	۹/۳۲	۹/۱۸	۹/۳۴	۹/۷۲	۹/۷۶	۹/۸۱	۱۰/۱۶
بار آبی در چاه جمع آوری و انتقال آب (متر)	۸/۱	۷/۲	۷/۴	۷/۱	۷/۳	۷/۷	۷/۲	۶/۹	۸/۳	۷/۷	۸/۳	۷/۲	۷/۴	۷/۸	۷/۲	۷/۶	۷/۵	۸/۱	۸/۵	۸/۴	۸/۲	۸/۱
دبی خروجی سد زیر زمینی راور (لیتر بر ثانیه)	۱۳/۰	۱۰/۵	۱۲/۰	۱۱/۵	۱۲/۰	۱۲/۰	۱۲/۰	۱۱/۰	۱۲/۵	۱۲/۰	۱۳/۳	۱۳/۰	۱۱/۰	۱۲/۵	۱۲/۰	۱۲/۵	۱۲/۰	۱۱/۰	۱۳/۰	۱۳/۵	۱۳/۰	۱۳/۰

بررسی کمی تاثیر سد زیرزمینی بر روی جریانات زیرقشری:

بمنظور بررسی تاثیر کمی اجرای سد زیرزمینی بر روی جریانات زیرقشری، اندازه گیری سطح آب یا ارتفاع هیدرولیکی طی دوره های مختلف پایش، در پیزومترهایی که به همین منظور حفر و تجهیز شده بودند انجام گردید. بدین منظور یک پنج مارک مرکزی که به تمام نقاط مورد اندازه گیری دید داشت، در محلی مناسب نصب گردید، سپس ارتفاع یک نقطه مشخص در لبه هر کدام از گمانه های پیزومتری قرائت و عمق سطح آب از لبه گمانه با عمق یاب اندازه گیری شد . در نهایت از تفاضل دو عدد فوق ارتفاع سطح ایستابی نسبت به بنچ مارک مرکزی بدست آمد.

جدول ۳ اندازه گیری ارتفاع آب در پیزومترهای شماره ۱ و۲ در طی دوره پایش و محاسبه دبی زیرقشری در هر مرحله

زمان اندازه گیری / ارتفاع سطح آب	۱۳۸۳/۱۲/۲۶	۱۳۸۴/۱/۱۹	۱۳۸۴/۲/۲۰	۱۳۸۴/۳/۲۵	۱۳۸۴/۴/۲۳	۱۳۸۴/۶/۲	۱۳۸۴/۸/۲۸	۱۳۸۴/۹/۲۹	۱۳۸۴/۱۱/۵	۴/۱۳۸۵/۱/۲	۱۳۸۵/۱/۱۹	۱۳۸۵/۲/۲۵	۱۳۸۵/۴/۲۳	۱۳۸۵/۵/۳۰	۱۳۸۵/۸/۱۰	۱۳۸۵/۹/۲۷	۱۳۸۵/۷/۱۱	۱۳۸۵/۱/۲	۱۳۸۶/۱/۲۰	۱۳۸۶/۸/۲	۱۳۸۶/۱۲/۱۰
پیزومتر شماره ۱	۲۵/۶۹	۲۵/۶۴	۲۵/۵۴	۲۵/۰۶	۲۴/۵۶	۲۴/۵۲	۲۴/۷۳	۲۴/۹۰	۲۴/۵۲	۲۴/۸۹	۲۴/۹۱	۲۴/۸۹	۲۴/۹۰	۲۴/۱۹	۲۴/۳۴	۲۴/۴۹	۲۴/۲۹	۲۴/۵۹	۲۴/۶۴	۲۴/۲۱	۲۵/۷۸
پیزومتر شماره ۲	۲۴/۹۲	۲۴/۸۳	۲۴/۷۴	۲۴/۴۰	۲۳/۹۶	۲۳/۹۳	۲۴/۱۵	۲۴/۲۹	۲۳/۹۸	۲۴/۳۳	۲۴/۰۸	۲۴/۲۳	۲۴/۰۸	۲۳/۶۸	۲۳/۷۵	۲۳/۹۳	۲۳/۷۱	۲۴/۰۳	۲۴/۰۳	۲۳/۷۸	۲۴/۹۳
دبی زیر گذر (لیتر بر ثانیه)	۹/۳۶	۹/۸۵	۹/۷۲	۸/۰۲	۷/۳	۷/۱۷	۷/۰۵	۷/۴۱	۶/۵۷	۶/۸۱	۱۰/۱	۸/۰۲	۱۰/۰	۶/۲	۷/۱۷	۶/۸	۷/۰۵	۶/۸	۷/۴۱	۶/۲۲	۱۰/۳

توجه به شکل میزان نوسان دبی زیرسطحی در یک دوره چهار ساله که همزمان با خشک سالی های اخیر کرمان بوده است، بین ۶ تا ۱۰ لیتر بر ثانیه نوسان داشته است.

نوسان دبی زیر سطحی در محل پیزومتر های ۱ و ۲

اندازه گیری ارتفاع آب در پیزومترهای شماره ۱ و۲ در طی دوره پایش در جدول شماره۳ و نوسان دبی زیر قشری طی دوره پایش در شکل۵ نشان داده شده است. با

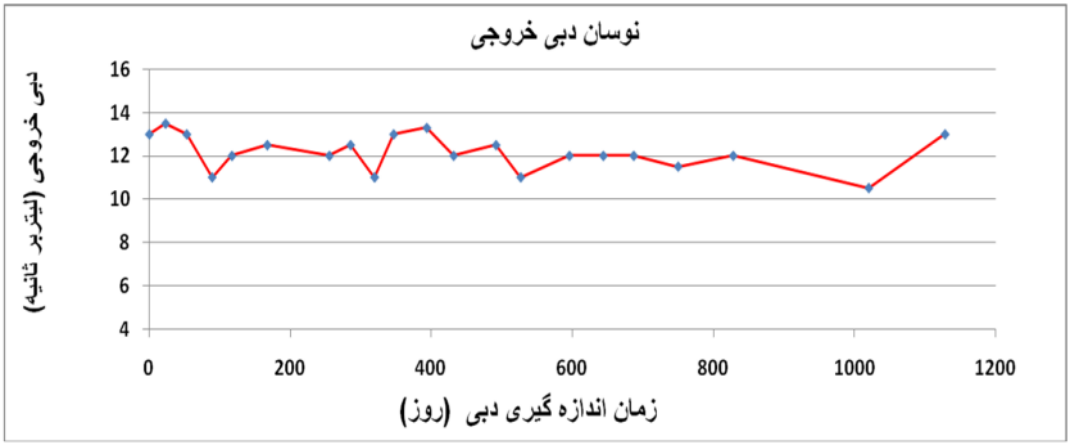
شکل۵: نوسان دبی زیر سطحی در محل پیزومتر های ۱ و ۲

نوسان دبی خروجی سد زیرزمینی

دبی خروجی سد زیرزمینی نیز طی مراحل مختلف پایش اندازه گیری شده است که نتایج حاصله در جدول۴ ثبت شده است. همچنین نتایج حاصل از اندازه گیری دبی خروجی سد زیرزمینی در شکل۶ نشان داده شده است که میزان نوسان دبی خروجی سد بین ۱۰ تا ۱۴ لیتر بر ثانیه می باشد..

جدول۴: اندازه گیری دبی خروجی از لوله انتقال آب سد زیرزمینی راور

مراحل اندازه گیری / دبی (لیتر بر ثانیه)	۱۳۸۳/۱۲/۲۶	۱۳۸۴/۱/۱۹	۱۳۸۴/۲/۲۰	۱۳۸۴/۳/۲۵	۱۳۸۴/۴/۲۳	۱۳۸۴/۶/۲	۱۳۸۴/۸/۲۸	۱۳۸۴/۹/۲۹	۱۳۸۴/۱۱/۵	۴/۱۳۸۱/۱۲/۲	۱۳۸۵/۱/۱۹	۱۳۸۵/۲/۲۵	۱۳۸۵/۴/۲۳	۱۳۸۵/۵/۳۰	۱۳۸۵/۸/۱۰	۱۳۸۵/۹/۲۷	۱۳۸۵/۷/۱۱	۱۳۸۵/۱/۲	۱۳۸۶/۱/۲۰	۱۳۸۶/۸/۲	۱۳۸۶/۱۲/۱۰
خروجی سد یرزمینی	۱۳/۰	۱۳/۵	۱۳/۰	۱۱/۰	۱۲/۰	۱۲/۵	۱۲/۰	۱۲/۵	۱۱/۰	۱۳/۰	۱۳/۳	۱۲/۰	۱۲/۵	۱۱/۰	۱۲/۰	۱۲/۰	۱۲/۰	۱۱/۵	۱۲/۰	۱۰/۵	۱۳/۰



شکل۶: نوسان دبی خروجی سد زیرزمینی راور

مقایسه بین دبی زیر قشری اندازه گیری شده در پیزومترهای ۱و۲ با دبی خروجی سد زیر زمینی :

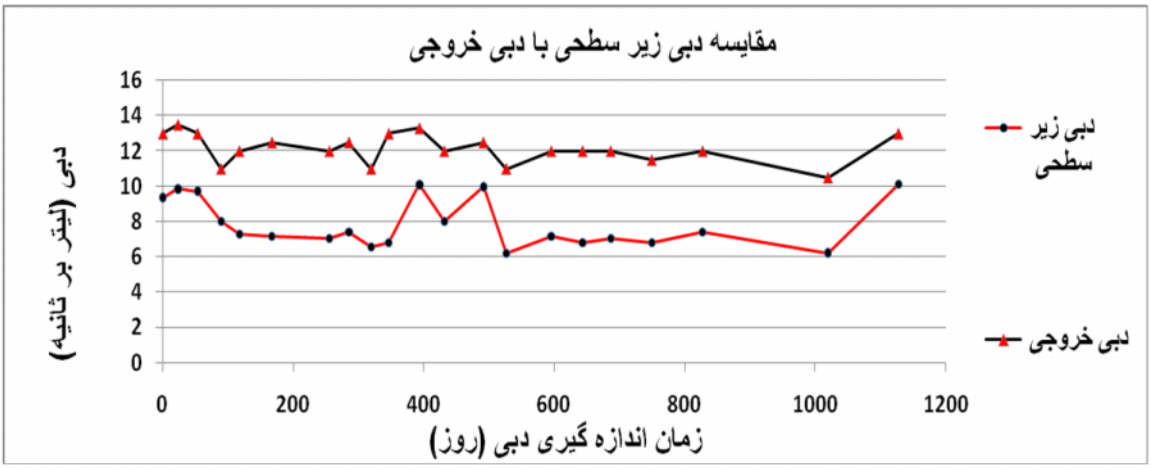
نتایج حاصل از اندازه گیری دبی خروجی و محاسبه دبی زیر گذر در طول دوره پایش در جدول۵ و نمایش ترسیمی آنها در شکل۷ نشان داده شده است. با توجه به شکل۷ مشاهده می شود که حجم جریان خروجی سد بیشتر از حجم دبی زیر گذر دربالادست سد می باشد. زیرا میزان دبی زیرگذر اندازه گیری شده در بالادست سد در فاصله ۸۰۰ متری محور سد بطور متوسط ۸/۳ لیتر برآورد شده است ولی میزان آب استحصالی توسط سد قریب ۱۵ ۱۲ لیتر در ثانیه می باشد که این تفاوت ناشی از خطای روش اندازه گیری و ورود جریانهای زیرزمینی است که در فاصله نقطه اندازه

گیری تا محل سد، بصورت چشمه های با دبی کم به آبرفت رودخانه وارد می شوند و یا بخشی از حجم جریان زیر قشری که از خط القعرها و نقاط پست سنک کف عبور می کرده که در محاسبات وارد نشده و در محل پرده آب بند سد متوقف وبه درون سیستم انتقال راه یافته است که باعث افزایش دبی خروجی نسبت به دبی زیر قشری شده است. لذا این امرنشان می دهد که سد با موفقیت اجرا شده و نقش خود را در کنترل جریانات زیر بستری ایفا کرده است. شکل۷ تفاوت بین دبی خروجی و دبی زیر گذر را نشان میدهد.

جدول ۵ مقایسه دبی خروجی سد زیرزمینی راور با دبی زیرگذر

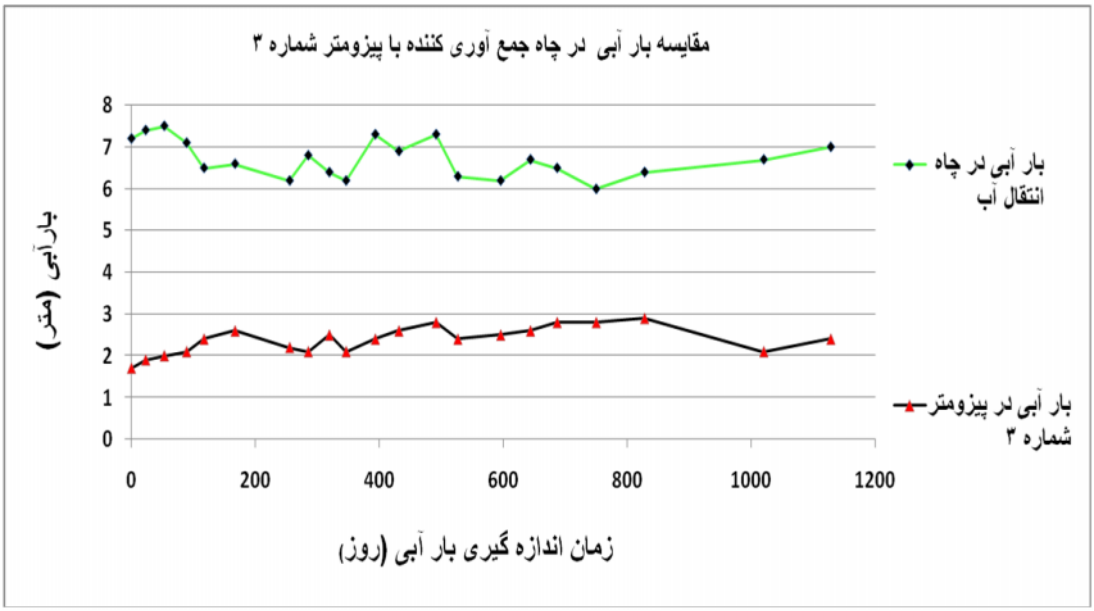
مراحل اندازه گیری / دبی (لیتر بر ثانیه)	۱۳۸۳/۱۲/۲۶	۱۳۸۴/۱/۱۹	۱۳۸۴/۲/۲۰	۱۳۸۴/۳/۲۵	۱۳۸۴/۴/۲۳	۱۳۸۴/۶/۲	۱۳۸۴/۸/۲۸	۱۳۸۴/۹/۲۹	۱۳۸۴/۱۱/۵	۴/۱۳۸۴/۱۲/۲	۱۳۸۵/۱/۱۹	۱۳۸۵/۲/۲۵	۱۳۸۵/۴/۲۳	۱۳۸۵/۵/۳۰	۱۳۸۵/۸/۱۰	۱۳۸۵/۹/۲۷	۱۳۸۵/۷/۱۱	۱۳۸۵/۱/۲	۱۳۸۶/۱/۲۰	۱۳۸۶/۸/۲	۱۳۸۶/۱۲/۱۰
دبی زیر سطحی	۹/۳۶	۹/۸۵	۹/۷۲	۸/۰۲	۷/۳	۷/۱۷	۷/۰۵	۷/۴۱	۶/۵۷	۶/۸۱	۱۰/۱	۸/۰۲	۱۰/۰	۶/۲	۷/۱۷	۶/۸	۷/۰۵	۶/۸	۷/۴۱	۶/۲۲	۱۰/۳
خروجی سد یرزمینی	۱۳/۰	۱۳/۵	۱۳/۰	۱۱/۰	۱۲/۰	۱۲/۵	۱۲/۰	۱۲/۵	۱۱/۰	۱۳/۰	۱۳/۳	۱۲/۰	۱۲/۵	۱۱/۰	۱۲/۰	۱۲/۰	۱۲/۰	۱۱/۵	۱۲/۰	۱۰/۵	۱۳/۰

شکل ۷ مقایسه دبی زیر سطحی اندازه گیری شده در محل پیزومترهای ۱ و ۲ با دبی خروجی از سد زیرزمینی راور



مقایسه بار هیدرولیکی بین چاه جمع آوری کننده آب مخزن سد با پیزومتر شماره ۳ :

در این قسمت بار آبی یا هد هیدرولیکی بین چاه جمع آوری کننده مخزن سد با پیزومتر شماره ۳ در پایین دست محور سد وبا فاصله صد متری از چاه جمع آوری کننده حفر شده است مقایسه گردیده است (جدول۶). نتایج حاصل که در شکل۸ نشان داده شده اند مشخص می نمایند که با توجه به اینکه فاصله بین چاه جمع آوری با پیزومتر شماره ۳ صد متر است ولی اختلاف بار آبی بین آن دو خیلی زیاد است، بگونه ای که ارتفاع هیدرولیکی در چاه جمع اوری کننده قریب ۵ ۴ متر بیشتر از بار هیدرولیکی پیزومتر شماره ۳ می باشد و نتیجه می شود که پرده اب بند سد بنحو مطلوب اجرا شده و در کنترل جریانات زیر قشری نقش موثری ایفاکرده است و از ورود جریانات زیر قشری بدرون کویر و شور شدن آنها جلوگیری نموده است.



جدول ۶ اندازه گیری ارتفاع ستون آب در چاه انتقال آب سد زیرزمینی ، پیزومتر شماره ۳ و پیزومتر شماره ۱

مراحل اندازه گیری / بار هیدرولیکی(متر)	۱۳۸۳/۱۲/۲۶	۱۳۸۴/۱/۱۹	۱۳۸۴/۲/۲۰	۱۳۸۴/۳/۲۵	۱۳۸۴/۴/۲۳	۱۳۸۴/۶/۲	۱۳۸۴/۸/۲۸	۱۳۸۴/۹/۲۹	۱۳۸۴/۱۱/۵	۴/۱۳۸۸/۱۲/۲	۱۳۸۵/۱/۱۹	۱۳۸۵/۲/۲۵	۱۳۸۵/۴/۲۳	۱۳۸۵/۵/۳۰	۱۳۸۵/۸/۱۰	۱۳۸۵/۹/۲۷	۱۳۸۵/۷/۱۱	۱۳۸۵/۱/۲	۱۳۸۶/۱/۲۰	۱۳۸۶/۸/۲	۱۳۸۶/۱۲/۱۰
چاه انتقال آب سد یرزمینی	۸/۲	۸/۴	۸/۵	۸/۱	۷/۵	۷/۶	۷/۲	۷/۸	۷/۴	۷/۲	۸/۳	۷/۷	۸/۳	۶/۹	۷/۲	۷/۷	۷/۳	۷/۱	۷/۴	۷/۲	۸/۱
پیزومتر شماره ۳	۱/۷	۱/۹	۲	۲/۱	۲/۴	۲/۶	۲/۲	۲/۱	۲/۵	۲/۱	۲/۵	۲/۶	۲/۶	۲/۴	۲/۵	۲/۶	۲/۸	۲/۸	۲/۹	۲/۱	۲/۹

شکل۸: مفایسه بار آبی بین چاه جمع آوری و انتقال آب با پیرومتر شماره ۳ در سد زیرزمینی راور

یکی از پیزومترهای بالادست سد (پیزومتر شماره ۱) با یکی از پیزومترهای پایین دست سد (پیزومتر شماره ۳) و چاه جمع آوری و انتقال آب سد می باشد. نتایج این مقایسه در جدول شمار ۷ و شکل شماره ۹ نشان داده شده اند.

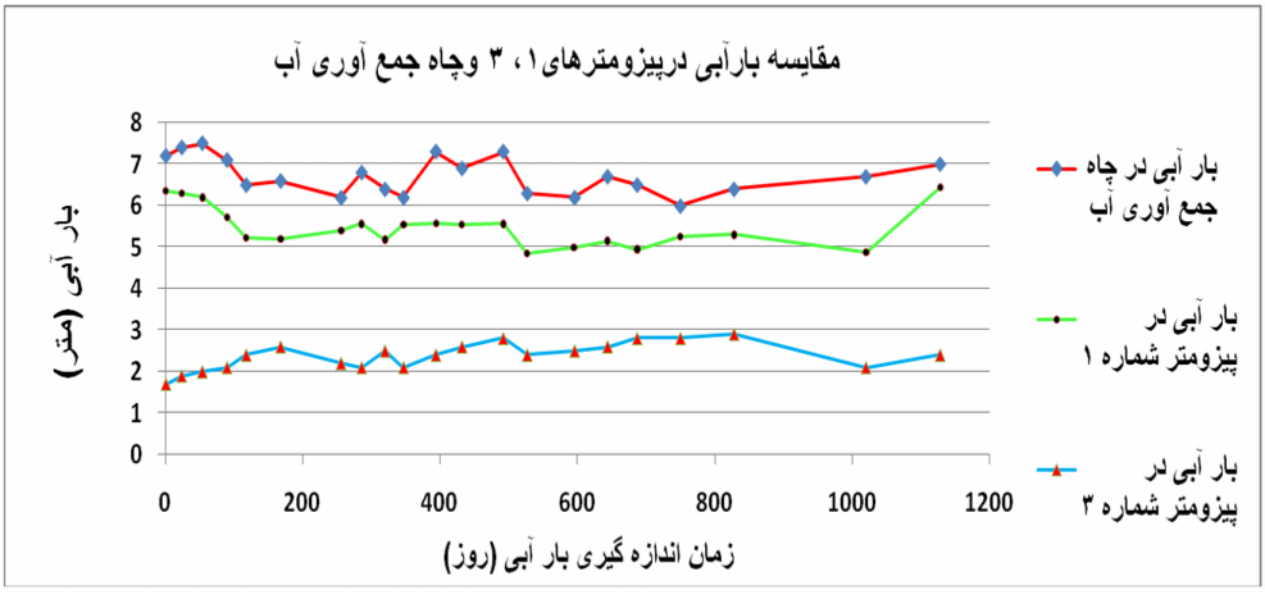
مقایسه بار آبی پیزومترهای شماره ۱ و ۳ با چاه جمع آوری آب در سد زیرزمینی راور

یکی دیگر از مواردی که جهت تعیین تاثیر سد زیرزمینی بر روی کنترل ومهار جریانات زیر سطحی مورد بررسی قرار گرفت، مقایسه ارتفاع ستون آب در

جدول۷: اندازه گیری ارتفاع ستون آب در چاه انتقال آب، پیزومتر شماره ۳ و پیزومتر شماره ۱ سد زیرزمینی

مراحل اندازه گیری / بار هیدرولیکی(متر)	۱۳۸۳/۱۲/۲۶	۱۳۸۴/۱/۱۹	۱۳۸۴/۲/۲۰	۱۳۸۴/۳/۲۵	۱۳۸۴/۴/۲۳	۱۳۸۴/۶/۲	۱۳۸۴/۸/۲۸	۱۳۸۴/۹/۲۹	۱۳۸۴/۱۱/۵	۴/۱۳۸۸/۱۲/۲	۱۳۸۵/۱/۱۹	۱۳۸۵/۲/۲۵	۱۳۸۵/۴/۲۳	۱۳۸۵/۵/۳۰	۱۳۸۵/۸/۱۰	۱۳۸۵/۹/۲۷	۱۳۸۵/۷/۱۱	۱۳۸۵/۱/۲	۱۳۸۶/۱/۲۰	۱۳۸۶/۸/۲	۱۳۸۶/۱۲/۱۰
پیزومتر شماره ۱	۶/۴	۶/۳	۶/۲	۵/۷	۵/۲	۵/۲	۵/۴	۵/۶	۵/۲	۵/۶	۵/۶	۵/۶	۵/۶	۴/۹	۵/۰	۵/۲	۵/۰	۵/۳	۵/۳	۴/۹	۶/۴
چاه انتقال آب سد یرزمینی	۸/۲	۸/۴	۸/۵	۸/۱	۷/۵	۷/۶	۷/۲	۷/۸	۷/۴	۷/۲	۸/۳	۷/۷	۸/۳	۶/۹	۷/۲	۷/۷	۷/۳	۷/۱	۷/۴	۷/۲	۸/۱
پیزومتر شماره ۳	۱/۷	۱/۹	۲	۲/۱	۲/۴	۲/۶	۲/۲	۲/۱	۲/۵	۲/۱	۲/۵	۲/۶	۲/۶	۲/۴	۲/۵	۲/۶	۲/۸	۲/۸	۲/۹	۲/۱	۲/۹

شکل۹: مقایسه بار آبی پیزومترهای شماره ۱و۳ با چاه جمع آوری آب در سد زیرزمینی راور



رابط بین ارتفاع سطح آب در پیزومترشماره یک و دبی خروجی سد :

با توجه به اینکه نوسان ارتفاع آب در گمانه های پیزومتری بالا دست سد باعث تغییر در دبی خروجی ان می گردد، لذا بین ارتفاع سطح آب گمانه پیزومتری شماره ۱(در فاصله ۸۵۰ متری بالا دست محور سد) و دبی خروجی سد رابطه ای وجود دارد. جهت تعیین مناسب ترین رابطه و همچنین تاثیر اجرای سد زیر زمینی راور برروی جریانات زیر قشری، برای اطلاعات حاصل از اندازه گیری های دوره ای پایش در پیزومتر ۱ و دبی خروجی، مدل های مختلف برازش داده شدند که نتایج زیر بدست آمد.

الف بررسی برازش مدلهای مختلف نشان میدهد که با توجه به R^2 و کسر F ها مدل خطی بهترین مدل بوده و فرمول آن به صورت زیر است.

$$Y=0.98x-12.112$$

ب رابطه خطی معنی دار وجود دارد زیرا
sig two-level<α 0<0.05

ج مدل از نظر آماری معنی دار است زیرا
$F_0>F_\alpha(1, n-2)$ $F_0>F_\alpha(1,18)$ 17.872>4.41
و $|t_0| > t_{\alpha/2(n-2)}$ 4.228 >2.1

نتیجه گیری :

۱ نتایج حاصل از پایش سطح آب تا این مرحله نشان می دهند که اجرای سد موفقیت آمیز بوده است. زیرا با توجه به خشکسالی های پیاپی در استان کرمان و کم آب شدن اکثر منابع آبهای سطحی و زیر زمینی، میزان نوسان دبی خروجی سد نسبت به ابتدای آبگیری سد (۱۳ لیتردر ثانیه) در حد یک تا دو لیتر بر ثانیه (حدود ده درصد) بوده است.

۲ با توجه به شکل شماره۹ نتیجه می شود که سد زیرزمینی راور به نحو مطلوب اجرا شده و باعث افزایش ارتفاع هیدرولیکی در چاه جمع آوری و انتقال آب سد شده است.

۳ با توجه به اینکه فاصله بین چاه جمع آوری با پیزومتر شماره ۳ صد متر است ولی اختلاف بار آبی بین آن دو خیلی زیاد است، بگونه ای که ارتفاع هیدرولیکی در چاه جمع اوری کننده قریب ۵ ۴ متر بیشتر از بار هیدرولیکی پیزومتر شماره ۳ می باشد ونتیجه می شود که پرده اب بند سد بنحومطلوب اجرا شده ودر کنترل جریانات زیر قشری نقش موثری ایفاکرده است.

۴ احداث سد زیرزمینی باعث جلوگیری از شور و غیرقابل استفاده شدن حداقل ۱۱ لیتر در ثانیه آب در طول سال می گردد که حجم سالانه آن ۳۴۲۱۴۴۰۰۰ متر مکعب می باشد که این حجم آب در کویر خشک وسوزان حاشیه شهر راور اهمیت فوق العاده ای دارد.

۵ تغییرات دبی خروجی سد زیرزمینی کمتر از نوسان دبی زیرقشری در دوره پایش بوده است. این امر به دلیل عملکرد مناسب پرده آب بند و کنترل بخش قابل توجهی از جریانات زیر قشری می باشد.

۶ بدنبال خشکسالیهای اخیر منابع آبی روستاهای پایین دست سد بکلی خشکیده و از بین رفته اند اما عملکرد مناسب سدزیرزمینی باعث شده است که روستاهای پایین دست (ده میان و رودخانه و ده پایین) کاملا زنده و با طراوت باقی بمانند.

۷ بررسی برازش مدلهای مختلف برای بدست آوردن یک رابطه مناسب بین دادهای حاصل از اندازه گیری سطح آب در گمانه پیزومتری شماره یک با دبی خروجی سد نشان دادند که مدل خطی بهترین مدل بوده و فرمول آن به صورت زیر است.

$$Y=0.98x-12.112$$

منابع

۱ امینی زاده بزنجانی، م. ر. (۱۳۷۹). سد خاکی زیر زمینی کندر کهنوج الگویی مناسب جهت کاهش اثرات خشکسالی، اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با کم آبی و خشکسالی. صفحه ۵۱۹ ۵۰۹.

۲ امینی زاده بزنجانی، م. ر. (۱۳۸۶) نقش سد زیرزمینی حرمک گلباف درکنترل جریانات ورودی به کویر ، دومین کنفرانس آبخیزداری، ۱۳۸۶ .

۳ نیلسون، اکه، ۱۳۸۲. سدهای آب زیرزمینی جهت تامین آب در مقیاس کوچک، ترجمه جواد طباطبایی یزدی، سعید نبی پی لشکریان، انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی ، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، وزارت جهاد کشاورزی.

4. Laa, A., Kampanart, M. and Kriengsak, S. (2005). Approachability of subsurface dams in the northeast Thailand. International Conference on Geology, Geotechnology and Mineral Resources of Indochina (GEOINDO 2005), 28-30 November 2005, Khon Kaen, Thailand. pp. 149-155.

5. Eiichi, A., Motol, K., Satoshi,I.T., Masayuki,A.(2003). Construction of subsurface dams and their impact on the environment. Materials and geoenvironment, Vol.50, pp.149-152.

6. Onder,H, and yilmaz,M,(2005).Underground Dams ,A Tools of Sustainable Devlopment and Management of Groundwater Resourses. European Water 11/12,pp.35-45.

Monitoring methodology of underground dam (case study, Ravar underground dam)

Amini Bezenjani, M.; Lashkari Poor, G.; Ghafouri, M.

Abstract:
In this research the methodology of underground dams' monitoring was expressed in order to study the effect of underground dam construction on the subsurface flows as a quantity or quality study. therefore a suitable site selected in the margin of desert in distance of 10 km from the east of Ravar city and the required investigation were done in several steps. Before constructing the dam the hydrological studies were done for for determining the volume of subsurface flow which passed from the alluvium of the river in the place of dam construction. In first a borehole which dug well excavated and used for pumpage test to determining the hydrodynamic coefficient and subsurface flows calculating. Then four piezometric well were drilled by percussion and rotary method in which two of them were in the upstream (one of them with a distance of 800 meters and the other with a distance of 850 meters from the underground dam axis) and the other two piezometric well were in downstream(one of them with a distance of 100 meters and the other with a distance of 150 meters from the underground dam axis) and they were piped and equipped for the monitoring operation in future. After constructing the dam , the well was collecting and tansfring the water of dam reservoir was prepared and equipped. Immediately , after complementing the dam's constructing operation, measuring of the underground water level was stared in 4 peizometric well and the dam's water transferring well.this operatioin was continued during the periods of 1 to 4 months for 4 years.and also measuring underground dam's discharge was carried out during the different periods. Then the data were analyzed the results shows that the construction of dam has been very sussessfuly and was shown the positive effect on the underground flows as the quantity or quality.