اثرات انتقال آب از سد کرخه بر روی بالا آمدگی آب‌های زیرزمینی دشت عباس ایلام

حاجی کریمی [*۱]، صادق علیمرادی [۲]

۱-دانشیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام
۲-کارشناس‌ارشد هیدروژئولوژی، شرکت آب منطقه‌ای ایلام

پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۳/۱۸
تأیید نهایی مقاله: ۱۳۹۶/۴/۲۳

چکیده

دشت عباس در جنوب استان ایلام واقع شده است. در این دشت رودخانه دائمی وجود نداشته، لذا بهره‌برداری شدید از آب زیرزمینی توسعه یافته است. به موجب آن، سطح آب زیرزمینی کاهش یافته به‌طوری که میانگین افت سالانه آبخوان از مهرماه ۶۴ تا بهمن ۸۴ برابر ۰/۲۷ متر بوده است. میزان افت در مناطق مختلف به دلیل عدم توزیع یکنواخت چاه‌های بهره‌برداری متفاوت بوده، لذا معکوس‌شدگی جهت جریان آب زیرزمینی در برخی نقاط اتفاق افتاده است. انتقال آب از دریاچه سد کرخه به مناطق جنوبی دشت عباس از بهمن‌ماه ۸۴ آغاز گردیده و به موجب آن سطح آب زیرزمینی بالا آمده به‌طوری که تا شهریور ۹۳ در برخی مناطق میزان خیز آب زیرزمینی به بیش از ۱۹ متر می‌رسد. با تکمیل شبکه آبیاری و زهکشی دشت‌عباس در مناطق شمالی، میزان آب ورودی به دشت افزایش یافته و در نتیجه تراز آب زیرزمینی در کل دشت به شدت افزایش یافته است. با توجه به اینکه سیستم زهکشی برای این دشت طراحی نشده و آبخوان دشت عباس از نظر هیدروژئولوژی یک آبخوان بسته می‌باشد، در نتیجه بخش عمده‌ای از اراضی دشت‌عباس در آینده‌ای نزدیک زه‌دار خواهد شد. جهت جلوگیری از بروز مشکلات، بهترین راهکار، بهره‌برداری تلفیقی و هم‌زمان از آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بالا آمدگی آب زیرزمینی، انتقال آب بین حوضه‌ای، آبخوان دشت عباس، سد کرخه.

*- نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۸۴۲۹۶۶۱ Email: haji.karimi@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

با بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی و افزایش مصرف آب کشاورزی، مازاد آب مصرفی سبب افزایش کمیت آب‌های زیرزمینی می‌گردد. لذا یکی از مسایلی که اغلب در محدوده شبکه‌های آبیاری رخ می‌دهد، خیز سطح سفره آب زیرزمینی می‌باشد. پایین بودن راندمان آبیاری (کمتر از ۳۰ درصد) از عوامل اصلی بالا آمدن سطح آب زیرزمینی در محدوده شبکه‌های آبیاری است. یکی دیگر از مسایل بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی، تخریب کیفیت آب‌های زیرزمینی می‌باشد. نفوذ آب برگشتی از آبیاری اراضی باعث پدیده فروشست گردیده، لذا میزان املاح آب نفوذی به مراتب بیش از املاح آب آبیاری می‌باشد. بنابراین اجرای شبکه‌های آبیاری و زهکشی باعث افزایش املاح آب زیرزمینی می‌شود. خیز آب زیرزمینی در شرایط عمل صعود مویینه موجب تبخیر از سطح سفره و باقی ماندن نمک در لایه‌های بالایی خاک می‌گردد (اصغری مقدم و همکاران، ۱۳۸۷). با افزایش دبی آب آبیاری و بالا آمدن ارتفاع سطح ایستابی عمق اختلاط افزایش یافته و باعث افزایش شوری زهآب خروجی می‌شود (شکیبا و همکاران، ۱۳۹۲). این مسئله در نواحی خشک و نیمه خشک با وجود محدودیت شوری خاک، باید به‌طور ویژه مورد توجه قرار گیرد. بالا آمدن سطح آب زیرزمینی هم‌چنین موجب دشواری انجام عملیات کشاورزی بر روی اراضی خواهد شد. تخریب کیفی آب، سیلاب‌های ناشی از خیزآب زیرزمینی و تخریب فونداسیون سازه‌ها از عواقب بالا آمدگی آب زیرزمینی می باشند (الصفری، ۲۰۰۶). شوری خاک از مهم‌ترین مسایل اراضی تحت پوشش شبکه‌های آبیاری بوده که سریعاً حاصلخیزی خاک را تخریب می‌کند و باعث کاهش تولیدات کشاورزی می‌گردد. در میان اثرات متعددی که یک شبکه آبیاری و زهکشی در محیط آبی پیرامون خود تحمیل می‌کند، اثر کمی و کیفی زهاب تولیدی، شدیدترین و دایمی‌ترین اثر خواهد بود. زهاب ناشی از یک شبکه آبیاری و زهکشی دارای هدایت الکتریکی بالا بوده و مقادیر متنابهی از باقیمانده‌های کود و سم مصرفی در اراضی کشاورزی را در خود حمل می‌نماید.

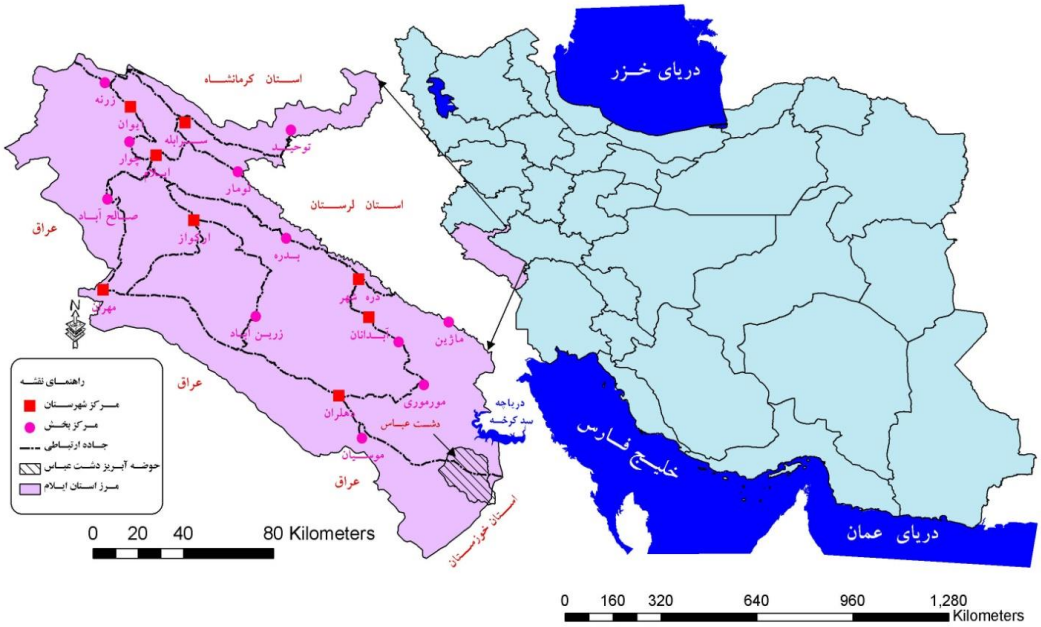
محدوده مورد مطالعه

حوضه آبریز دشت‌عباس در ″۱۵ ۳۲ تا ′۲۸ °۳۲ عرض جغرافیایی و ′۴۳ °۴۷ تا ′۵۹ °۴۷ طول جغرافیایی و در جنوب استان ایلام واقع شده است. متوسط بارندگی و دمای سالانه دشت عباس به ترتیب حدود ۲۵۰ میلیمتر و ۲۴/۵ درجه سانتیگراد می‌باشد. بهره‌برداری بی‌رویه از آبخوان دشت عباس باعث شده که این دشت از سال ۱۳۵۶ به‌عنوان دشت ممنوعه اعلام گردد و از آن تاریخ نیز افت تراز آب زیرزمینی ادامه داشته به‌طوری که میانگین افت تراز آب زیرزمینی حدود ۰/۲۷ متر در سال بوده است. میزان بهره‌برداری سالانه از این آبخوان حدود ۴۳ میلیون مترمکعب می‌باشد. نقشه موقعیت دشت عباس در کشور و استان ایلام در شکل ۱ آورده شده است. به منظور انتقال آب از دریاچه سد کرخه به دشت عباس تونلی به طول ۶/۷ کیلومتر و قطر ۵/۵ متر در جنوب‌غربی مخزن سد حفاری شده است. بهره‌برداری از مناطق جنوبی شبکه آبیاری و زهکشی دشت عباس در بهمن ماه سال ۱۳۸۴ آغاز شده و مناطق شمالی این شبکه آبیاری در مرداد ماه ۱۳۸۶ به بهره‌برداری رسیده است. میزان متوسط آب ورودی به دشت عباس حدود ۱۰۰ میلیون متر مکعب می‌باشد. کل نیاز آبی اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری و زهکشی دشت‌عباس

Archive of SID

www.SID.ir

حدود ۲۷۳/۵ میلیون مترمکعب پیش‌بینی شده که از این میزان بایستی ۱۷۳/۵ میلیون مترمکعب از سد کرخه و ۱۰۰ میلیون مترمکعب از آب زیرزمینی تأمین گردد (مهندسین مشاور مهاب قدس، ۱۳۸۲). با توجه به عدم طراحی زهکش آب زیرزمینی برای دشت عباس، جهت جلوگیری از زه‌دار شدن اراضی کشاورزی بایستی هم‌زمان با ورود آب از سد کرخه به دشت عباس میزان بهره‌برداری از آبخوان افزایش یابد. به دلیل کیفیت بهتر آب انتقالی نسبت به آب زیرزمینی و هزینه کمتر استفاده از آب انتقالی، چاه‌های کشاورزی عمدتاً نیمه‌فعال می‌باشند. لذا تراز آب زیرزمینی آبخوان دشت عباس دچار خیز شدید شده و در برخی مناطق اراضی کشاورزی زه‌دار شده‌است.



شکل ۱: نقشه موقعیت حوضه آبریز دشت عباس در کشور و استان ایلام

مواد و روش‌ها

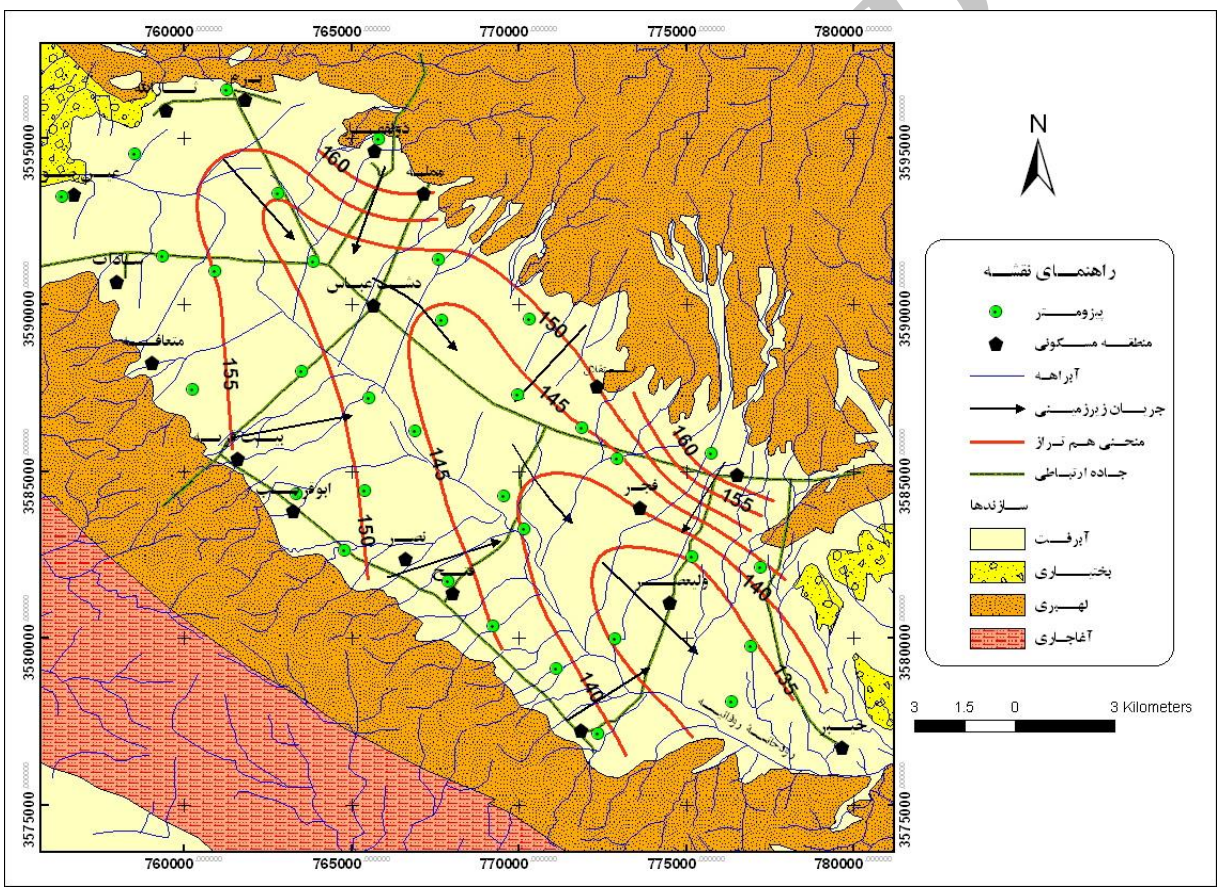
در این تحقیق به‌منظور بررسی اثرات انتقال آب از سد کرخه به دشت عباس داده‌های ماهانه مربوط به عمق آب زیرزمینی تعداد ۲۹ حلقه چاه مشاهده‌ای موجود در دشت عباس از مهرماه سال ۱۳۶۳ تا شهریورماه سال ۱۳۹۳ مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از داده‌های پیزومتری نقشه‌های تغییرات تراز آب زیرزمینی طی دوره‌های قبل از بهره‌برداری از شبکه آبیاری دشت عباس (مهرماه ۶۳ تا بهمن ماه ۸۴) و بعد از بهره‌برداری از شبکه آبیاری مذکور (بهمن‌ماه ۸۴ تا شهریور ۹۳) ترسیم و نقشه‌های مذکور با همدیگر مقایسه گردید. هم‌چنین هیدروگراف واحد درازمدت این دشت طی دوره آماری مذکور ترسیم گردید. به دلیل مشکوک بودن جهت جریان آب زیرمینی در حاشیه جنوبی دشت، طی بازدیدهای صحرایی چاه‌های مشاهده‌ای این مناطق مجدداً ترازیابی گردید. علاوه بر این جهت

www.SID.ir

بررسی صحت و سقم داده‌های پیزومتری طی چندین مرحله بازدیدهای صحرایی، عمق آب زیرزمینی اندازه‌گیری گردید. با توجه به حساسیت عمق آب زیرزمینی بعد از آغاز بهره‌برداری از شبکه آبیاری، به تکنیسن مقیم تأکید گردید عمق آب زیرزمینی هر ۱۵ روز یک بار اندازه‌گیری گردد.

بحث و نتایج

به‌منظور برر سی و ضعیت آبخوان د شت‌عباس قبل از آغاز بهره‌برداری از شـبکه آبیاری، نقشـه هم‌تراز آب زیرزمینی برای سـال‌های آبی ۶۴-۱۳۶۳و۸۴-۱۳۸۳ترسیم گردید (شکل‌های ۲ و ۳). با توجه به اینکه قبل از سـال آبی ۶۴-۱۳۶۳، آبخوان آبرفتی دشـــت عباس در مراحل آغازین بهره‌برداری بوده، لذا سـیسـتم جریان آب زیرزمینی آبخوان حالت طبیعی داشته و جهت جریان از حاشیه‌های دشت به سمت مرکز بوده و در نهایت در مناطق خروجی دشـــت، رودخانه روفائیه آبخوان دشـــت عباس را تخلیه نموده است (شکل ۲).

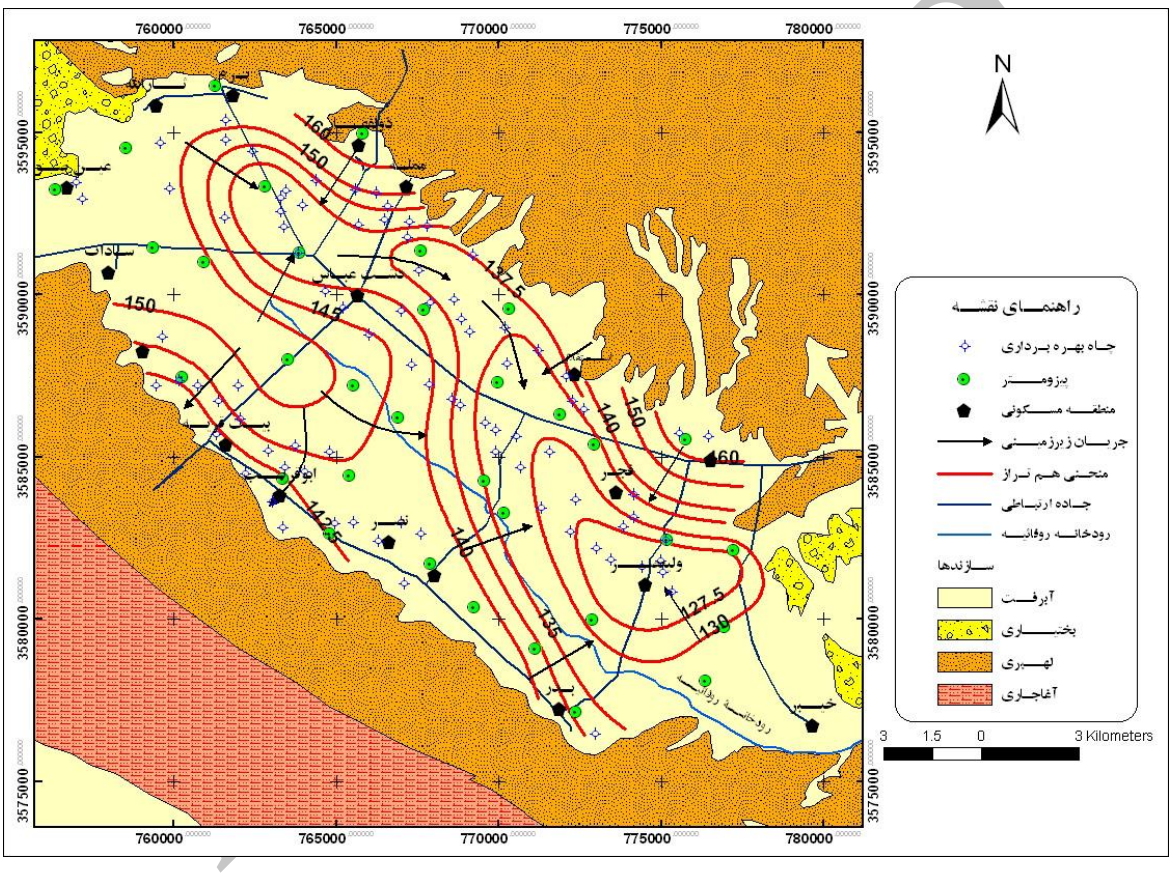


شکل ۲: نقشه هم‌تراز آب زیرزمینی دشت عباس در سال آبی ۶۴-۱۳۶۳

برداشـــت بیش از ظرفیت آبخوان و اســـتفاده از ذخیره آبخوان از یک ســـو و عدم توزیع یکنواخت چاه‌های بهره‌برداری از سوی دیگر، سیستم طبیعی آبخوان را تغییر داده و با توجه به نقشه هم‌تراز آب زیرزمینی سال آبی۸۴-۱۳۸۳ (شکل ۳) در برخی مناطق مانند نواحی شـــرقی (خروجی دشـــت) و مناطق میانی جاده ارتباطی د شت‌عباس- بیت‌قریه (ا بتدای رود خا نه رو فائ یه)، ج هت جر یان آب

www.SID.ir

زیرزمینی معکوس شده است. معکوس‌شدگی جریان آب زیرزمینی باعث ایجاد یک پشته آب زیرزمینی در مناطق بین جاده ارتباطی دشت عباس- بیت‌قریه شده است. علاوه براین، خط القعر سطح آب زیرزمینی که قبلاً منطبق بر مناطق میانی و نواحی با حداکثر ضخامت آبرفت بوده، به سمت شمال تغییر مکان داده‌است. معکوس‌شدگی جهت جریان در مناطق شرقی و خروجی دشت باعث خشکاندن رودخانه روفائیه شده و به یک رودخانه فصلی تغییر یافته و فقط آب‌های سطحی حاصل از بارندگی را زهکشی می‌نماید. پشته آب زیرزمینی معمولاً در زیر حوضچه های تغذیه مصنوعی ایجاد می‌شود (باور، ۲۰۰۲). لیکن این موضوع در مورد آبخوان دشت‌عباس صدق نمی‌کند و عامل ایجاد پشته آب زیرزمینی، توزیع نامناسب چاه‌های بهره‌برداری و برداشت بی‌رویه از سفره آب زیرزمینی بوده است.

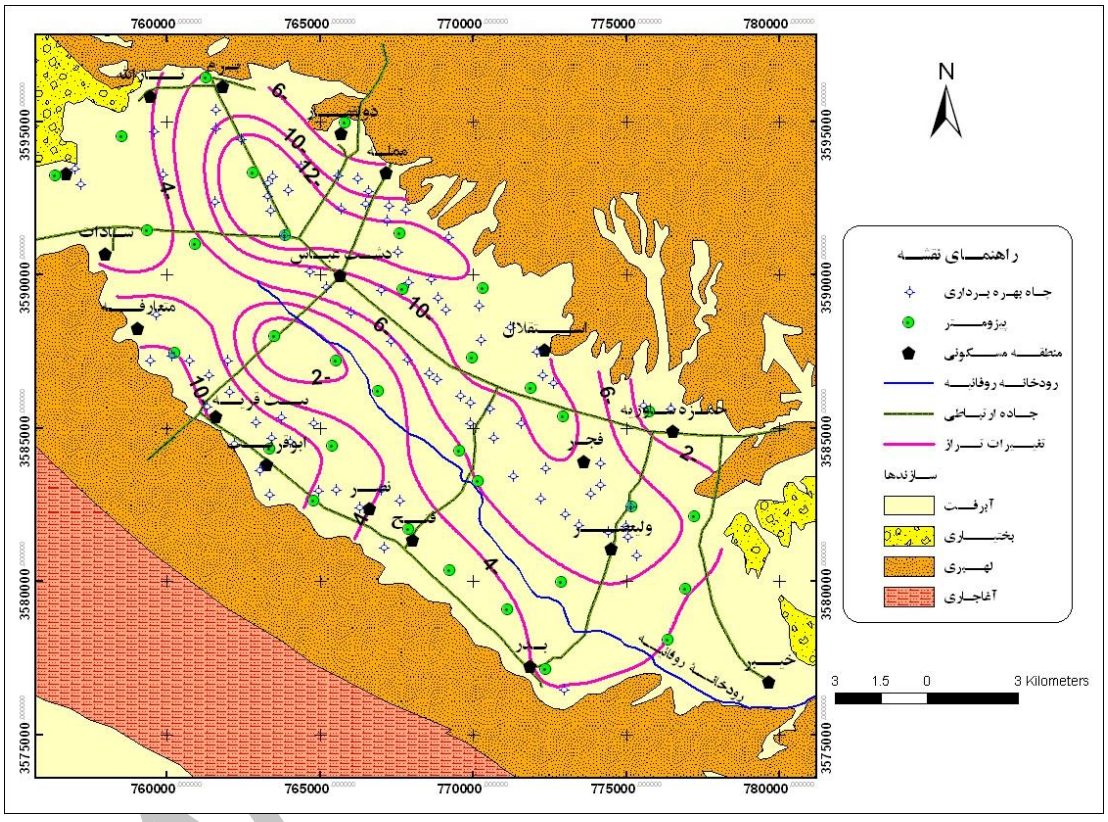


شکل ۳: نقشه هم‌تراز آب زیرزمینی دشت عباس در سال آبی ۸۴-۱۳۸۳

جهت بررسی تغییرات تراز آب زیرزمینی، نقشه هم‌تغییرات تراز آب از مهرماه ۱۳۶۳ تا بهمن ماه ۱۳۸۴ (آغاز بهره‌برداری از شبکه آبیاری) ترسیم گردیده است (شکل ۴). با توجه به نقشه مذکور در تمام مناطق آبخوان افت تراز آب زیرزمینی مشاهده می‌گردد. میزان افت تراز آب زیرزمینی در مناطق مختلف، متفاوت بوده به‌طوری که بیشترین افت تراز آب زیرزمینی در مناطق شمال‌غربی و

www.SID.ir

جنوب‌غربی دشـــت به دلیل تراکم زیاد چاه‌های بهره‌برداری مشـــاهده شـــده و در مناطق مذکور میزان افت به ترتیب۱۲ و۱۰ متر بوده اســـت. کمترین افت تراز آب زیرزمینی در شـــمال شـــرق دشت و مناطق میانی جاده ارتباطی دشت عباس- بیت‌قریه مشـــاهده شـــده و میزان افت در مناطق مذکور حدود ۲ متر بوده اســـت. در مناطق مذکور چاه بهره‌برداری وجود ندارد. به‌طور کلی طی دوره مذکور افت متوسـط سـالانه آبخوان دشـت عباس حدود ۰/۲۷ متر بوده و با در نظر گرفتن مسـاحت دشت و متوسط ضریب ذخیره که برابر ۵ در صد بوده، میـانگین کـاهش ذخیره آبخوان حـدود ۳ میلیون متر مکعب در سال بوده است.

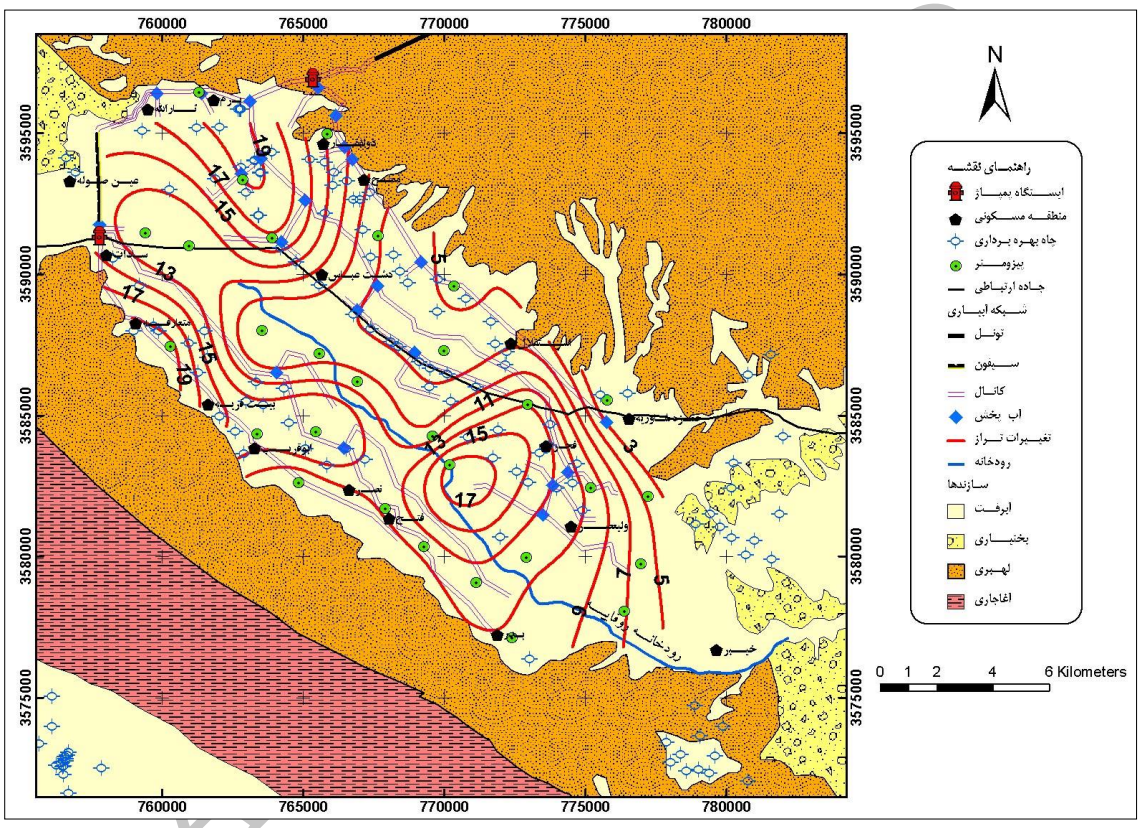


شکل ۴: نقشه تغییرات تراز آب زیرزمینی دشت عباس از مهرماه ۶۳ تا بهمن ۸۴

بدون در نظر گرفتن الگوهای عکس‌العمل حوضه‌ها، انتقال بین حوضه‌ای تعادل دینامیکی سیستم آب زیرزمینی را بر هم می‌زند (دیپاک، ۲۰۰۶). انتقال آب از ســـد کرخه به حوضـــه آبریز دشـــت عباس، آبخوان آبرفتی این دشـــت را تحت‌تأثیر قرار داده به‌طوری که هم‌زمان با شروع بهره‌برداری از شبکه آبیاری د شت عباس تنش هیدرولیکی شدیدی بر آبخوان وارد شده و در مناطق تحت‌تأثیر کانال‌های آبیاری، ســـطح آب زیرزمینی به شـــدت بالا آمده اســـت. به‌منظور بررســـی اثرات کمی انتقال آب از دریاچه ســـد کرخه به دشـــت عباس بر آبخوان این دشت، نقشه تغییرات تراز آب زیرزمینی از بهمن‌ماه

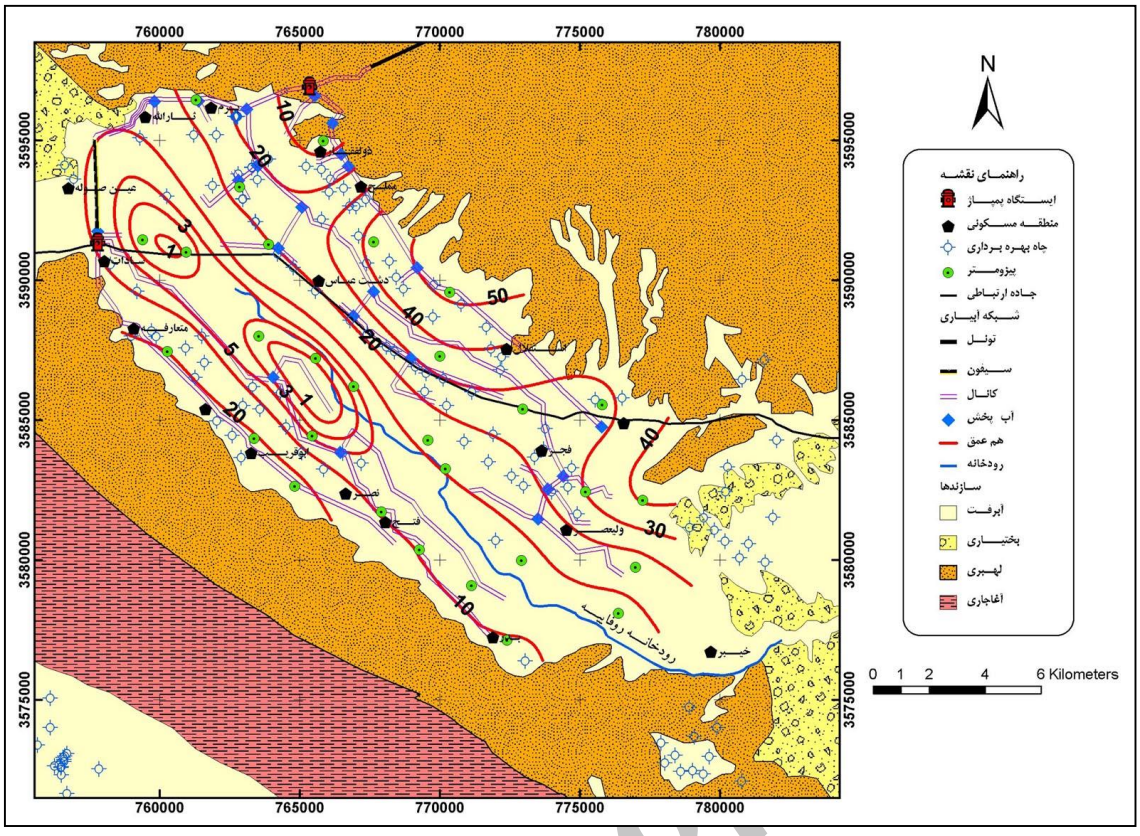
www.SID.ir

۸۴ تا شهریور ۹۳ ترسیم گردید (شکل ۵). با توجه به نقشه مذکور در تمام مناطق دشت عباس، خیز تراز آب مشاهده می شود. بیشترین خیز تراز آب زیرزمینی در مناطق شمال‌غربی و مرکزی دشت مشاهده شده، به‌طوری که در مناطق شمال‌غربی تراز آب زیرزمینی ۱۹ متر و در مناطق مرکزی حدود ۱۷ متر خیز داشته است. خیز شدید آب زیرزمینی در این مناطق باعث کاهش عمق آب زیرزمینی شده به‌طوری که در بخش وسیعی از نواحی مرکزی عمق آب کمتر از ۵ متر و به‌طور محلی کمتر از ۱ متر بوده در نتیجه آثار مربوط به زه‌دارشدن اراضی کشاورزی مشاهده می‌شود. نقشه هم‌عمق آب زیرزمینی دشت عباس مربوط به شهریورماه سال ۹۳ در شکل ۶ آورده شده است. تصویری از اراضی زه‌دار شده مناطق مرکزی دشت عباس در شکل ۷ آورده شده است.



شکل ۵: نقشه تغییرات تراز آب زیرزمینی دشت عباس از بهمن ۸۴ تا شهریور ۹۳

www.SID.ir

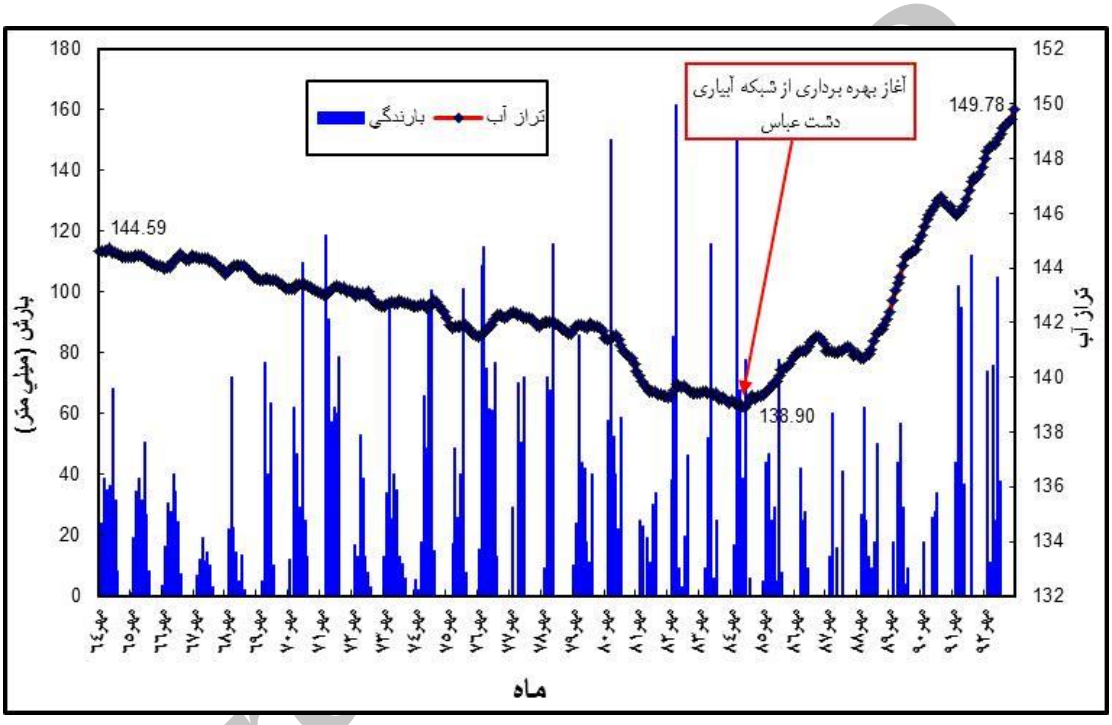


شکل ۶: نقشه هم‌عمق آب زیرزمینی دشت عباس (شهریورماه ۹۳)

شکل ۷: تصویری از اراضی زه‌دار شده مناطق مرکزی دشت عباس

www.SID.ir

به‌منظور بررسی تغییرات زمانی تراز آب زیرزمینی د شت عباس، هیدروگراف معرف درازمدت تر سیم گردیده ا ست (شکل ۸). با توجه به شکل مذکور تراز آب زیرزمینی دشت‌عباس از مهر ماه ۶۴ تا بهمن۸۴ دارای افت دائم بوده به‌طوری که در طول ۲۱ سال مذکور تراز آب زیرزمینی حدود ۵/۶۹ متر افت دا شته ا ست. پس از آغاز بهره‌برداری از شبکه آبیاری، تراز آب زیرزمینی آبخوان دشت عباس خیز دا شته به‌طوری که از بهمن‌ماه ۸۴ تا شهریور ۹۳ علیرغم تأثیر خشکسالی‌های اخیر، حدود ۱۰/۹ متر خیز داشته است.

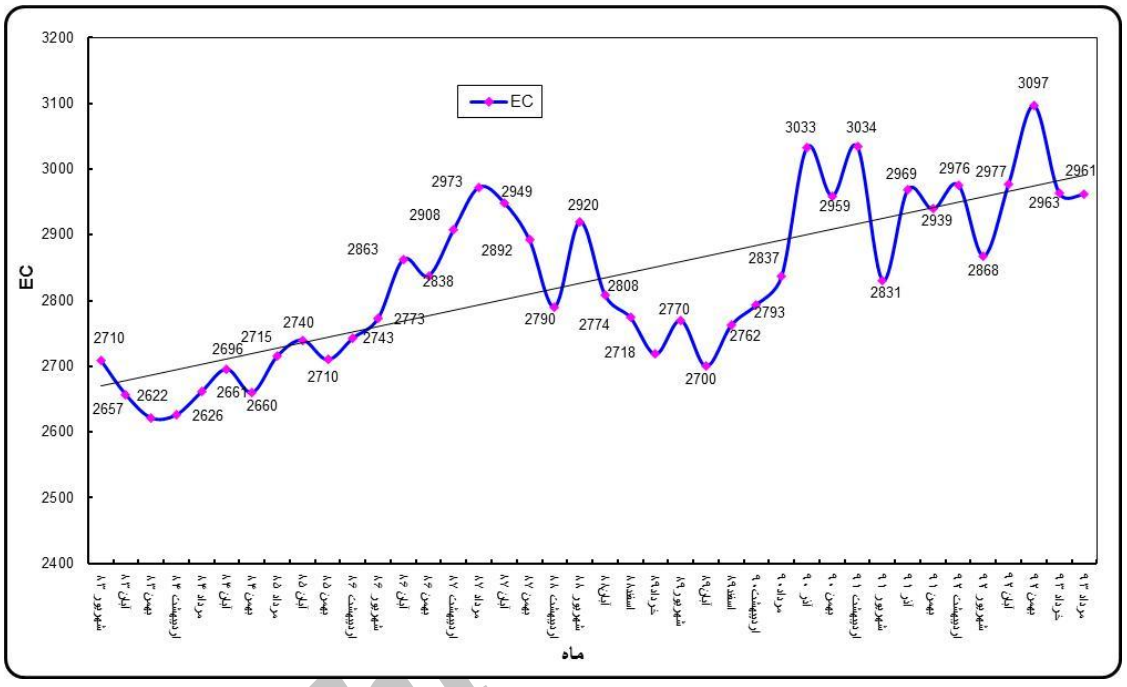


شکل ۸: هیدروگراف معرف درازمدت دشت عباس (مهرماه ۱۳۶۴ تا شهریور ۱۳۹۳)

علاوه بر اثرات کمی، ورود آب از سد کر خه به دشت عباس اثرات کیفی نیز داشته است. نفوذ آب برگشتی از آبیاری اراضی کشاورزی باعث ایجاد پدیده فروشست گردیده، لذا میزان املاح آب نفوذی به مراتب بیش از املاح آب آبیاری می‌باشد. بنابراین اجرای شبکه‌های آبیاری و زهک شی باعث افزایش املاح آب زیرزمینی می‌شود. به‌منظور بررسی اثرات کیفی شبکه آبیاری و زهکشی دشت عباس با استفاده از داده‌های آنالیز شیمیایی چاه‌های انتخابی دشت عباس که به‌طور فصلی نمونه‌برداری گردیده، کموگراف واحد تر سیم شده ا ست (شکل ۹). با توجه به کموگراف واحد د شت عباس، به‌طورکلی میزان هدایت الکتریکی آبخوان د شت عباس پس از بهره‌برداری از شبکه آبیاری و

www.SID.ir

زهکشی افزایش یافته است. کاهش میزان هدایت الکتریکی آبخوان دشت عباس در سال ۸۹ احتمالاً به دلیل تغییر در برخی از چاه‌های انتخابی بوده، به عبارت دیگر برخی موارد در صورت خاموش بودن چاه انتخابی، تکنسین نمونه‌برداری را از نزدیک‌ترین چاه به چاه انتخابی انجام می‌دهد که این امر باعث تغییراتی غیرواقعی در شکل کموگراف می‌گردد.



شکل ۹: کموگراف آبخوان دشت عباس (شهریورماه ۸۳ تا مردادماه ۹۳)

به‌منظور جلوگیری از زه‌دار شدن اراضی کشاورزی دشت‌عباس بایستی با حفر چاه‌های جدید، بهره-برداری از آبخوان توسعه یابد. توسعه بهره‌برداری از آبخوان با توجه به میزان آب تخصیص یافته به دشت از طریق کانال‌های آبیاری، نیاز آبی اراضی کشاورزی و میزان برداشت کنونی از آبخوان، با حفاری حدود ۱۲۰ حلقه چاه عمیق معمولی میسر می‌باشد. با توجه به عمق کم سطح آب زیرزمینی و بافت ریز نهشته‌های آبرفتی در مناطق مرکزی دشت‌عباس، به جای حفر تعداد زیادی چاه‌های عمیق، حفاری چاه‌های جمع کننده شعاعی نظیر چاه فلمن به تعداد کمتر و آبدهی بیشتر گزینه مناسب‌تر می‌باشد. چاه جمع کننده شعاعی چاه با قطر زیاد و عمق کم بوده که تعدادی گالری افقی به طور شعاعی در انتهای چاه حفر می‌شود (والتون، ۱۹۹۰).

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

میزان برداشت سالانه از آبخوان دشت‌عباس قبل از آغاز بهره‌برداری از شبکه آبیاری و زهکشی حدود ۴۳ میلیون مترمکعب بوده و با توجه به کاهش ذخیره سالانه آبخوان به میزان ۳ میلیون مترمکعب، میزان برداشت مجاز از آبخوان حدود ۴۰ میلیون مترمکعب در سال می‌باشد. نیاز آبی اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری و زهکشی دشت‌عباس حدود ۲۷۳/۵ میلیون مترمکعب پیش‌بینی شده که از این میزان بایستی ۱۰۰ میلیون مترمکعب از آب زیرزمینی تأمین گردد. لذا با تکمیل شبکه آبیاری و زهکشی باید حدود ۶۰ میلیون مترمکعب به میزان بهره‌برداری از آبخوان افزوده شود. با توجه به عدم طراحی زهکش آب زیرزمینی، جهت جلوگیری از زه‌دار شدن اراضی کشاورزی بایستی هم‌زمان با ورود آب از طریق شبکه آبیاری و زهکشی به اراضی کشاورزی، بهره‌برداری از آبخوان توسعه یابد. در حال حاضر به دلیل بهره‌برداری از شبکه آبیاری دشت عباس، چاه‌های کشاورزی عمدتاً نیمه‌فعال (به دلیل کیفیت بهتر و هزینه کمتر آب انتقالی از سد کرخه) می‌باشند. بدین معنی که علاوه بر عدم توسعه بهره‌برداری، میزان برداشت از آبخوان کاسته شده است. با توجه به اینکه آبخوان دشت عباس از نظر هیدروژئولوژی یک آبخوان بسته بوده، لذا زهکشی آبخوان به کندی صورت گرفته و امکان زهکشی سریع آب‌های نفوذی حاصل از شبکه آبیاری میسر نمی‌باشد. در نتیجه پس از آغاز بهره‌برداری از شبکه آبیاری، از بهمن ماه ۸۴ تا شهریور ۹۳ سطح آب زیرزمینی به شدت بالا آمده به‌طوری که میزان خیز تراز آب زیرزمینی در برخی نقاط بیش از ۱۹ متر می‌باشد. خیز شدید سطح آب زیرزمینی باعث زه‌دار شدن اراضی کشاورزی در مناطق مرکزی دشت عباس شده است. علاوه بر اثرات کمی، ورود آب از سد کرخه به دشت عباس اثرات کیفی نیز داشته، به‌طوری که کیفیت آب زیرزمینی دشت عباس به دلیل نفوذ آب‌های حاصل از آبیاری اراضی کشاورزی نامطلوب تر شده است. با توجه به مشکلات پیش آمده در اثر خیز شدید سطح آب زیرزمینی دشت عباس، جهت جلوگیری از توسعه اراضی زه‌دار پیشنهاد می‌شود که:

الف: ممنوعیت بهره‌برداری از آبخوان دشت عباس رفع گردد و با حفر چاه‌های جدید، بهره‌برداری از آب زیرزمینی توسعه یابد.

ب: با توجه به کیفیت نامناسب آب آبخوان در مناطق مرکزی دشت، توصیه می شود در صورت توسعه بهره‌برداری از آبخوان در مناطق مذکور، آب پمپاژ شده از چاه‌های جدید به درون کانال‌های آبیاری تخلیه شود تا در اثر اختلاط با آب شبکه آبیاری، جهت مصرف در بخش کشاورزی قابل استفاده گردد.

ج: شبکه سنجش آب زیرزمینی یعنی چاه‌های مشاهده‌ای موجود به دقت و به‌طور مداوم مورد ارزیابی قرار گرفته و میزان آب ورودی از شبکه آبیاری به دشت و میزان بهره‌برداری از آبخوان با توجه به تغییرات سطح آب آبخوان تنظیم گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

-اصـــغری مقدم، ا.، رنجبر، م.، جاهدان، ن. و قره بگلو، ل.، ۱۳۸۷. بالا آمدگی سطح آب زیرزمینی و تأثیر آن بر افت کیفی آبخوان دشت نقده، سومین کنفرانس مدیریت منابع آب، دانشگاه تبریز.

-امیریان، ع. و امیریان، م.، ۱۳۹۲. بررســـی اثرات انتقال آب بر توســـعه شـــبکه‌های آبیاری اســـتان خوزســـتان، پنجمین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران، تهران، انجمن علوم و مهندســـی منابع آب ایران، دانشگاه شهید بهشتی.

-شـــکیبا، م.، لیاقت، ع.ا. و میرزایی، ف.، ۱۳۹۲. بررســـی تـاثیر عمق اختلاط بر کیفیـت زه آب خروجی از زهکشـــی در اراضـــی با آب کم‌عمق و شور، مجله پژوهشی آب در کشاورزی، شماره ۲۷، ص ۲۶۷-۲۷۹.

-شـــرکت مهندســـی مشـــاور مهاب قدس، ۱۳۸۲. مطالعات مرحله اول طرح شبکه آبیاری و زهکشی دشت عین‌خوش-فکه و دشت عباس.

-Maknoon, R., Kazem, M. and Hasanzadeh, M., 2012 Inter-Basin Water Transfer Projects and Climate Change, The Role of Allocation Protocols in Economic Efficiency of the Project, Case Study, Dez to Qomrood Inter-Basin Water Transmission Project (Iran), Journal of Water Resource and Protection, v. 4, p. 750-758.

-Snaddon , C.D. , Wishart, M.J. and Davies, B.R., 2008. Some implications of inter-basin water transfers for river ecosystem functioning and water resources management in southern Africa, Aquatic Ecosystem Health & Management Journal, p.159-182.

-Todd, D.K., 2005. Groundwater hydrology, John wiley & sons, Inc, 385 p.

-Walton, C.W., 1990. Principles of Groundwater Engineering, Lewis Publishers, 546 p.

-Al-Sefry, S. and Sen, Z., 2006. Groundwater rise problem and risk evaluation in major cities arid lands, Jeddah case in Kingdom of Saudi Arabia, Water Resources Management, v. 20, p. 91-108.

-Bouwer, H., 2002. Artificial recharge of groundwater, hydrogeology and engineering, Hydrogeology Journal, v. 10, p. 121-124.

-Deepak, K.D., 2006. Environmental impact of inter-basin water transfer projects, Some evidence from Canada, Economic and Political Weekly, v. 17, p. 1703-1707.

-Fetter, C.W., 2001. Applied hydrogeology, Prentice-Hall, Inc.

-Gurung, P. and Bharati, L., 2012. Downstream Impacts of the Melamchi Inter-Basin Water Transfer Plan (MIWTP) Under Current and Future Climate Change Projections, Journal of Water, Energy and Environment, v.11, p.23-29.

Archive of SID

www.SID.ir