

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

خلاصه گزارش

تعیین میزان تبادل هیدرولیکی رودخانه و سفره آب زیرزمینی

دشت الشتر با استفاده از شبکه جریان

سازمان مجری: دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد

پژوهشگر (ان): دکتر سیامک بهاروند (مجری) مهندس بهروز ابراهیمی (همکار) مهندس مظفر زیودار (همکار) دکتر امیرحمزه حقی آبی (همکار)

زمان انتشار: فروردین 1392

فصل اول : الف : هواشناسی ، هیدرولوژی ب : زمین شناسی و هیدروژئولوژی

حوضه الشتر از شاخه های فرعی رود کشکان از زیر حوضه های رود مهم کرخه در غرب کشور به حساب می آید (نقشه شماره 1-1 و 2-1). این محدوده مطالعاتی در بخش شمالی استان لرستان واقع شده که قسمت کوچکی از رشته کوه بزرگ زاگرس را در بر می گیرد. موقعیت جغرافیایی آن بین 33 درجه و 39 دقیقه و 7 ثانیه تا 34 درجه و 0 دقیقه و 55 ثانیه عرض شمالی و 47 درجه و 31 دقیقه و 1 ثانیه تا 48 درجه و 31 دقیقه و 9 ثانیه طول جغرافیایی شرقی می باشد. قسمت عمده رخنمون منطقه در حوضه الشتر را کوهها و تپه ها تشکیل داده است. از نظر تقسیمات هیدرولوژیک این محدوده با کد 2210 شامل حوضه آبریز رودخانه آب الشتر با کد 2227 تا محل الحاق به رودخانه هرود و تشکیل رودخانه کشکان می باشد. وسعت کل محدوده مطالعاتی 811 کیلومتر مربع می باشد که وسعت دشت اصلی در حدود 159 کیلومتر مربع است. از این مقدار 93.61 کیلومتر مربع جهت محدوده بیلان در نظر گرفته شده است .

زمین شناسی منطقه :

محدوده مورد مطالعه در زون خرد شده زاگرس و قسمتی هم زون چین خورده آن قرار دارد و دشت الشتر نیز مشابه دشت های دیگر منطقه زاگرس از نوع دشت هایی هستند که در فرو رفتگی و دره های حاصل از این چین خوردگیهای زاگرس قرار گرفته و بطور کلی محدوده از نهشته ها و رخساره های لیتولوژیک زیر تشکیل شده است :
قدیمیترین سازند مجموعه رادیولاریتی ژوراسیک می باشد که در پشت ارتفاعات شمالی محدوده وجود دارد و بر روی آنها آهکهای سفید رنگ مزوزوئیک و همچنین آهکهای مزوزوئیک متعلق به دوران دوم در روی آنها قرار دارد که در زون خرد شده زاگرس واقع می باشد . آهکهای ژوراسیک - کرتاسه و همچنین آهکهای نازک لایه کرتاسه پایینی تا

بالایی که اولی متعلق به زون زاگرس و دومی متعلق به زون خرد شده می باشد و همچنین مقدار کمی بیرون زدگی باریک و کم عرض از لیتولوژی آهکی کرتاسه بالایی متعلق به زون زاگرس وجود دارد . کنگلومرا با چرت های قرمز رنگ متعلق به زمان (پالئوسن - ائوسن) . آهکهای مارنی متعلق به زمان ائوسن در شرق و جنوب شرقی الشتر . آهکهای آلئولین دار و چرت های قرمز ، ولکانیک و ماسه سنگ به مقدار کم و متعلق به ائوسن و در زون خرد شده زاگرس . آهکهای مرجانی الیگومیوسن با رخنمون محدود . مارن های ماسه سنگ و آهک متعلق به دوره میوسن فوقانی یا نئوژن . سازند آجاجاری از گروه فارس با لیتولوژی مارن قرمز و کنگلومرا و متعلق به زون چین خورده . کنگلومرای پلیوسن با خمیره و ملات بختیاری . کنگلومرا با عناصری از برونزد های همان محل و سست تر از کنگلومرای بختیاری . آبرفتهای کهن و پادگان یا تراسهای بلند متعلق به دوران چهارم . آبرفتهای جوان که تشکیل آبخوانهای آبرفتی را می دهند.

هیدروژئولوژی :

درمحدوده مورد مطالعه رسوبات آبرفتی دشت متشکل از شن ، ماسه و قلوه سنگ می باشد که با لایه های رس بطور متناوب ضخامت آبرفت را تشکیل می دهد . بررسی های ژئوفیزیکی این دشت توسط مهندسین مشاور آبکاو انجام شده است .

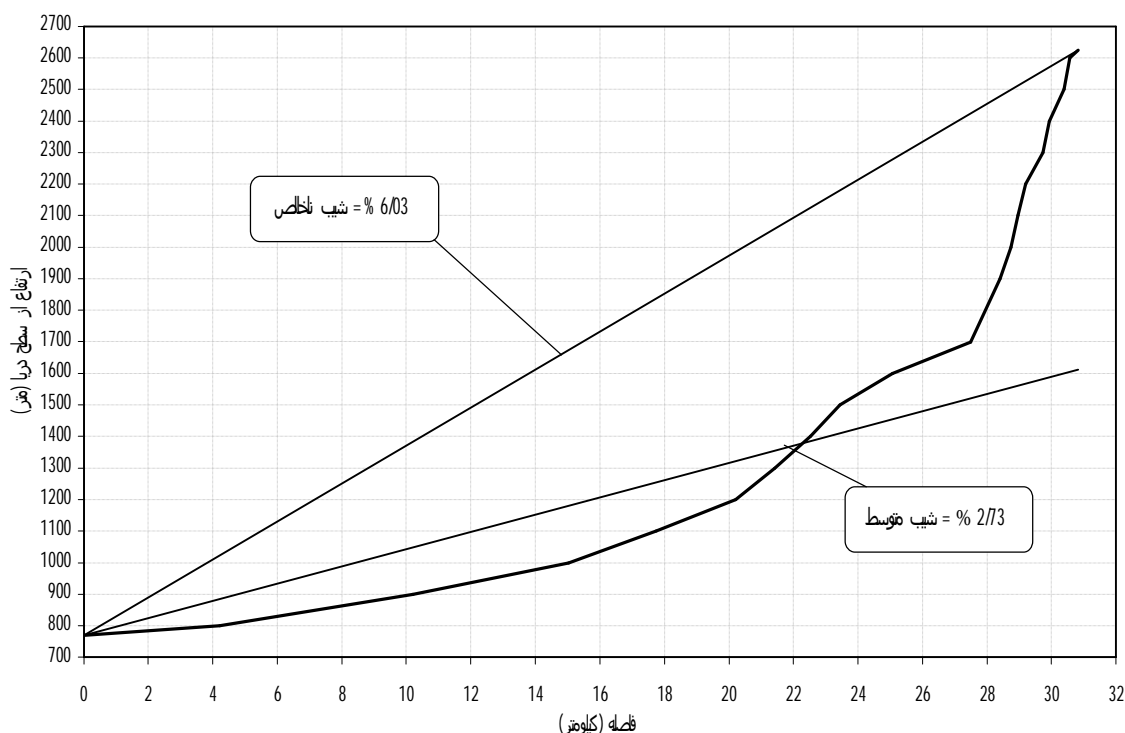
راههای دسترسی به شهرستان الشتر



برگرفته از نقشه راههای ایران - سازمان نقشه برداری کشور



پروفیل طولی رودخانه دو آب تا ایستگاه سراب سید علی



فصل دوم : محاسبات میزان تغذیه و تخلیه آبخوان

کلیات : تبادل آبی بین رودخانه و آبخوان با هدف بررسی و محاسبه میزان نفوذ آب از رودخانه به سفره آب زیرزمینی و یا زهکشی آب زیرزمینی توسط رودخانه انجام می پذیرد. همچنین سطح پیزومتری آب زیرزمینی و ضرایب هیدرودینامیکی آبخوان نیز اهمیت اساسی دارد. برای محاسبه تبادل هیدرولیکی چنانچه بتوان بطور همزمان در چندین مقطع رودخانه اندازه گیری دبی را انجام داد می توان با تاثیر دادن تبخیر از سطح ، بطور مستقیم میزان تبادلات را بررسی نمود اما با توجه به محدودیت های موجود و تعداد کم ایستگاههای هیدرومتری این روش عملی نمی باشد و لذا باید از روش منحنی های جریان و اثر تغذیه و زهکشی آبخوان بر شبکه جریان ترسیم شده از چاههای پیزومتری استفاده نمود. در قالب مطالعات نیمه تفصیلی آب زیرزمینی و برای تهیه بیان کلی و تنها با استفاده از اندازه گیری مستقیم نقاط ایستگاههای هیدرومتری توسط مشاورین مختلف در سطح کشور و استان انجام شده است که فهرست آنها طولانی بوده که شرح موضوع در گزارشات مهندسی مشاور موجود است اما بررسی تبادلات با استفاده از شبکه جریان تا کنون در منطقه مورد نظر انجام نشده است .

فرضیات اصلی تحقیق را می توان بر اساس شواهد موجود در دو مورد خلاصه نمود :

الف : در دشت الشتر بین آبخوان آب زیرزمینی و رودخانه تبادلات آبی وجود دارد ب : میزان تبادلات آبی آبخوان و

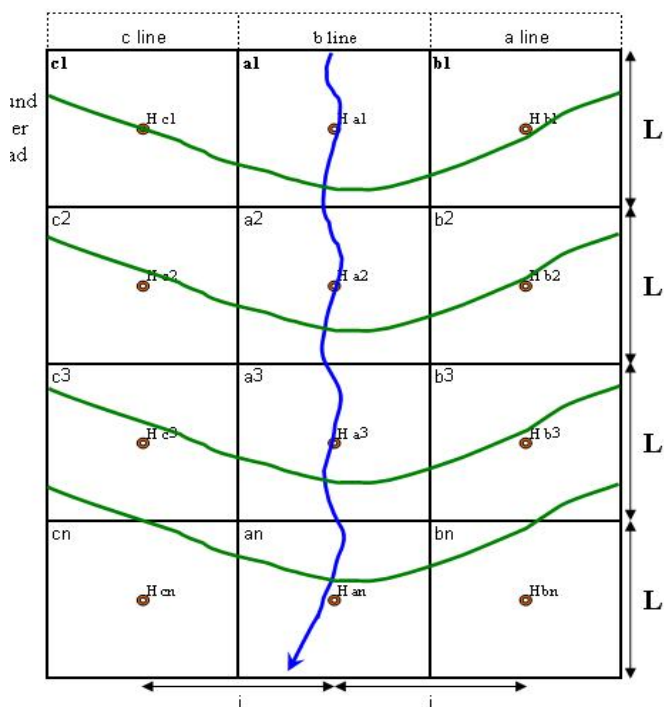
رودخانه الشتر قابل اندازه گیری به روش شبکه جریان می باشد. بنابر این انجام این تحقیق برای پاسخ به این فرضیات زیر می باشد می باشد 1- میزان تغذیه و تخلیه سفره آب زیرزمینی بوسیله رودخانه در دشت چه مقدار است؟ 2- در کدام مناطق دشت، تخلیه سفره آب زیرزمینی توسط رودخانه صورت می گیرد؟ 3- در کدام مناطق دشت، تغذیه سفره آب زیرزمینی توسط رودخانه صورت می گیرد؟

مراحل انجام تحقیق به شرح زیر می باشد :

جمع آوری آمار و اطلاعات موجود در منطقه . بازدید از تاسیسات و تجهیزات موجود و پیشنهاد تجهیز و یا تکمیل ادوات مورد نیاز . اندازه گیری و ثبت آمار و اطلاعات جدید . آمار هواشناسی و آبهای سطحی . روش تحلیل آمار . روشهای تجربی

تبادلات آبی بین رودخانه و سفره آب زیرزمینی از فرمولها و روشهای تجربی نیز قابل محاسبه خواهد بود . از مهمترین روشهایی که در این مورد بکار گرفته می شود استفاده از قانون دارسی بوده که در زیر شرح داده می شود. در صورتیکه چاههای مشاهده ای بویژه در اطراف رودخانه در حدی باشد که منحنی های تراز آب زیرزمینی (پیزومتري) تبادل آب (تغذیه یا زهکشی) بین رودخانه و آبخوان را نشان دهد می توان با استفاده از معادله دارسی میزان نفوذ یا زهکشی را محاسبه نموده سپس با مقایسه مقادیر بدست آمده از اندازه گیری مستقیم ضریب اصلاحی برای آن پیدا نمود . نحوه انجام کار در زیر شرح داده می شود .

موقعیت نقاط رودخانه ، پیزومتر و شبکه



بر روی نقشه تراز آب زیرزمینی نواحی تغذیه یا زهکشی رودخانه را مشخص نموده سپس با رسم چهارگوشههایی این نواحی ، شبکه بندی میگردد . چهارگوشهها می توانند ابعاد مختلفی داشته باشند ولی برای سهولت کار بهتر است بصورت مربعهایی با ابعاد یکسان انتخاب گردند . هر چه اندازه شبکه ها کوچکتر باشد محاسبات دقیقتر بوده ولی به همان نسبت به اطلاعات دقیقتری نیاز است .

$$Q_a = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n$$

$$\left(\frac{T_{a_n} + T_{b_n}}{2} \right) \times (H_{a_n} - H_{b_n}) + \left(\frac{T_{a_n} + T_{c_n}}{2} \right) \times (H_{a_n} - H_{c_n})$$

برنامه ریزی عملیاتی پروژه:

با توجه به مطالب بالا مشخص می گردد که دستورالعمل تعیین میزان تبادل آبخوان و رودخانه با توجه به امکانات روز تهیه شده است. این در حالی است که در حال حاضر امکان استفاده از نقشه ها و نرم افزارهای به روز مهیا بوده و می توان با دقت بالا و سهولت بیشتر کار را به انجام رساند و لذا مراحل انجام کار به شرح زیر برنامه ریزی شد:

الف: تهیه نقشه زمین شناسی 1/100000 منطقه مورد مطالعه (ژئورفرنس نمودن نقشه در محیط GIS)، ب: تهیه عکس های هوایی منطقه با مقیاس تقریبی 1/50000 ج: تهیه نقشه توپوگرافی منطقه مورد مطالعه با مقیاس 1/25000 د: ژئورفرنس نمودن تمامی نقشه های فوق و تهیه لایه های پایه اطلاعاتی در محیط ArcGIS

: بررسی های صحرایی متعدد جهت تطابق نقشه ها با واقعیت و اطمینان از صحت آنها و انجام اصلاحات لازم. در این بررسی ها با توجه به محل چاههای بهره برداری، وضعیت آبدهی و لاگ حفاری چاهها، وضعیت زمین شناسی و نقشه توپوگرافی و عکس های هوایی مرز آبخوان و آبرفت در منطقه مشخص و این مرزها به لایه های GIS اضافه گردید.

و: تهیه آمار سطح آب پیرومترهای منطقه مورد مطالعه در فصل تابستان (مردادماه) لازم به ذکر است بر اساس مطالعات انجام شده در این فصل هیچ برداشتی از چاهها و همچنین موتور تلمبه ها در حین اجرای پروژه وجود نداشته و تخلیه از سلولها فقط توسط چشمه ها بوده که این موضوع در مطالعات مد نظر قرار گرفت.

ز: تمام مسیر رودخانه بصورت پیاده پیمایش شده و در کلیه نقاط برداشت (انحراف آب) خشک شدن مسیر، تغذیه از آب زیرزمینی، اضافه شده دبی از طریق انهار و چشمه ها و تمام اتفاقات موثر بر دبی رودخانه اندازه گیری دبی رودخانه انجام گرفت که ضمن تهیه لایه های لازم در محیط GIS بتوان از این اطلاعات در تدقیق شبکه ترسیمی جریان استفاده نمود.

ح: اندازه گیری سطح آب زیرزمینی در پیرومترهای منطقه به محیط نرم افزار SURFER منتقل و نقشه هم عمق سطح آب زیرزمینی تهیه گردید. نقشه های فوق ابتدا به محیط AUTOCAD ارسال و مجددا ژئورفرنس گردیده و با لایه های توپوگرافی ادغام گردید. از آنجا که نرم افزار فوق نقشه های هم ارزش مورد نظر را بر اساس روش KRIGGING تخمین می زند، هنگام ترسیم خطوط در برخی مناطق بویژه در حاشیه دشت ها و محل اتصال دشت به سازندهای زمین شناسی قادر به تصمیم گیری صحیح نمی باشد لذا با بررسی های صحرایی و مطالعه چشمه ها و چاهها منطقه خطوط فوق اصلاح گردید.

و: موقعیت چاههای بهره برداری که در آنها آزمایشات پمپاژ انجام شده است مورد بازدید قرار گرفته و پس از برداشت موقعیه جغرافیایی دقیق نسبت به ترسیم نقشه های هم ارزش (T) در نرم افزار Surfer,8.0 و انتقال آن به اتوکد اقدام گردید. سپس نقشه فوق در محیط ArcGIS,9.3 به نقاط با ارزش معین تبدیل به نحوی که هر سلول موجود در اتوکد

دارای T مشخص باشد. در چنین شرایطی می توان برای هر سلول میزان Q را محاسبه نمود. سپس با استفاده از سلولهای مجاور نسبت به تدقیق آمار اقدام نمود. از آنجا که در حین اجرای پروژه چاههای منطقه خاموش بودند صرفا باید موقعیت چشمه ها را بر روی نقشه پیاده و میزان تخلیه هرکدام را در محاسبات دخیل نمود در عین حال چشمه های خیلی نزدیک به رودخانه هم در واقع زهکش آبخوان به رودخانه محسوب می گردند. ضمنا با توجه به اینکه در محل شروع یا خاتمه زهکش آبخوان به رودخانه اندازه گیری های واقعی نیز انجام شده است می توان این اعداد را با نتایج بدست آمده در سلولها مقایسه و نتایج بهتری بدست آورد. در مجموع پس از مشخص شدن میزان تبادل در هر سلول و با جمع جبری تمام سلولهای مسیر رودخانه می توان تخمین مناسبی از میزان تبادل رودخانه و آبخوان بدست آورد.

نتیجه گیری :

الف : در محل پل جدید دره تنگ سفلی و علیا دبی رودخانه حدود 1006 لیتر بر ثانیه است.

ب: در محل پل روستای ناصرون دبی رودخانه به 40 لیتر در ثانیه و 100 متر پایین تر به صفر می رسد. از آنجا که در مسیر فوق برداشت ها نامنظم است نمی توان نسبت بین برداشت و تغذیه آبخوان را معین نمود. اما در محل پل فوق تغذیه آبخوان از رودخانه بوضوح قابل مشاهده می باشد.

ج: از محل پل روستای دهرحم تا محل اتصال رودخانه زز و هنام تمام برداشت ها از رودخانه و آهای اضافه شده به آن اندازه گیری گردید. میزان آب برداشتی حدود 50 لیتر بر ثانیه و میزان آب وارد شده به رودخانه حدود 80 لیتر بر ثانیه بود. اما از محل پل فوق زهکش آب زیرزمینی به رودخانه به نحوی است که قبل از اتصال رودخانه زز و هنام آبدهی رودخانه به 1930 لیتر بر ثانیه می رسد. با بررسی شبکه جریان بویزه در جنوب دشت می توان دید دبی شبکه آب زیرزمینی از طرفین راست و چپ به طرف رودخانه بطور نسبی کاهش می یابد که خود موید تخلیه آب زیرزمینی به رودخانه است.

د: در زمان اندازه گیری و در خارج از دشت و آبخوان الشتر به میزان حدود 1200 لیتر بر ثانیه از رودخانه های زز و هنام به رودخانه اصلی وارد می گردد اما افزایش دبی قبل از اتصال دو رودخانه و پس از آن به حدود 2300 لیتر می رسد (اختلاف حدود 1000 لیتر بر ثانیه). از آنجا که عمده سازندهای حاشیه رودخانه کم تراوا بوده و جهت جریان آب زیرزمین در آنها از سازند به دشت و رودخانه است لذا عمده خروجی آب زیرزمینی آبخوان الشتر از جنوب رودخانه کهمان قبل از محل ایستگاه سراب صیدعلی می باشد. چنانچه اختلاف 1000 لیتر در ثانیه فصل تابستان ملاک قرار گیرد میزان خروجی آب زیرزمینی در طول سال به بیش از 30 میلیون متر مکعب خواهد رسید.

ه : تغییر ارتفاع از بالاترین نقطه اندازه گیری تا خروجی آبخوان (1680 تا 1550 متر از سطح دریا) حدود 130 متر و

تغییرات سطح آب زیرزمینی بر اساس نقشه هم عمق (از 1610 تا 1555 متر از سطح دریا) حدود 55 متر می باشد به عبارتی نرخ کاهش سطح آب زیرزمینی کند تر از تغییرات توپوگرافی بوده و عمق آب زیرزمینی به طرف جنوب دشت بطور مداوم کاهش یافته است به نحوی که منحنی هم عمق آب زیرزمینی از 1555 تا 1580 متر از سطح دریا با منحنی های تراز توپوگرافی معادلشان در برخی مناطق برخورد می نماید.

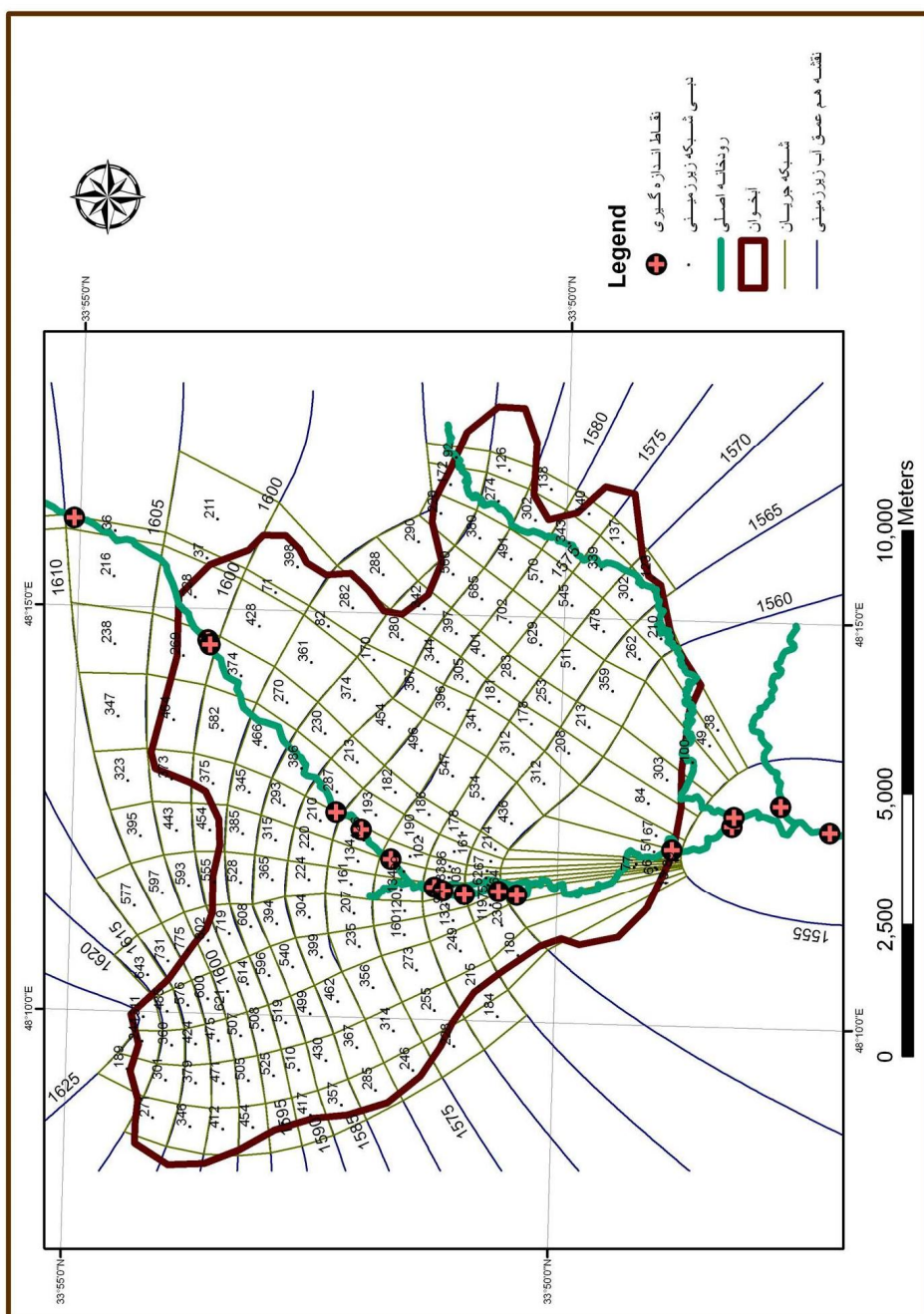
پیشنهادات :

1- با توجه به وضعیت آب زیرزمینی منطقه واضح است میزان تبادل آبخوان و رودخانه به بالا بوده و لذا لازم است 4

اندازه گیری در سال در فصول مختلف انجام گرفته و متوسط اعداد فوق بعنوان میانگین تبادلات سالانه در معادلات بیان لحاظ گردد.

2- برای به دست آوردن اعداد قابل استناد جهت مطالعات بیان و تخصیص حفر حداقل 4 پیزومتر در جوانب رودخانه کهمان (دو عدد مابین تلاقی رودخانه های زز و هنام با کهمان و دو عدد قبل از ایستگاه سراب صیدعلی لازم می باشد.

3- برای تشخیص صحت و دقت مطالعات می توان از دستگاههای نشت سنج در مسیر رودخانه برای اندازه گیری مستقیم میزان تبادلات



بویژه بعد از تلاقی رودخانه های هنام و زز با کهمان استفاده نمود.

4- از آنجا که حجم تخصیص آب زیرزمینی در حال حاضر بسیار کمتر از زهکش آب زیرزمینی به رودخانه می باشد و در دستورالعمل های ابلاغی جدید در خصوص تخصیص از منابع آب نامتعارف استفاده از این آبها مجاز شمرده شده است لذا احداث نشت سنج در مسیر رودخانه کاملاً توجیح پذیر می باشد.

جدول پیوست ۲- وضعیت تقاطع تموتی برداری از محل رودخانه کهمان . تمام دبی ها به لیتر بر ثانیه و تمام تقاطع در زون ۹ قرار دارند

ردیف	utm x	utm y	دبی رودخانه	دبی ورودی و خروجی به رودخانه	شرح	نام محل	شماره در شبکه
۱	۲۴۷۴۲۰	۲۷۵۶۴۰۰	۱۰۰۶	۰	پل جدید دره تنگ	پل جدید دره تنگ	۱۲-۳
۲	۲۴۵۰۹۴	۲۷۵۲۸۵۷	۴۰	۰	پل تاصروتند	پل تاصروتند	۱۰-۵
۳	۲۴۵۰۰۸	۲۷۵۲۸۱۶	۰	۰	رودخانه خشک می شود	حدود ۱۰۰ متر بعد از پل تاصروتند	۱۰-۵
۴	۲۴۱۸۱۶	۲۷۵۱۴۲۳	۴۰	۴۰	از چاه شهمراد یوسفوند اضافه می شود	پل دهرحم	۹-۹
۵	۲۴۱۴۸۵	۲۷۵۰۹۵۰	۵	۵	پست لیتر از فاضلاب و چاه ورد می شود و ۱۵ لیتر از تهر خارج می شود	بعد از پل دهرحم	۸-۱۰
۶	۲۴۰۹۲۳	۲۷۵۰۲۸۷	۴۰	۴۰	آب با کیفیت از زیرزمین وارد رودخانه می شود	بعد از پل دهرحم	۸-۱۱
۷	۲۴۰۲۸۰	۲۷۴۹۵۶۱	۸۰	۸۰	آب با کیفیت از زیرزمین وارد رودخانه می شود	بعد از پل دهرحم	۶-۱۲
۸	۲۴۰۲۱۱	۲۷۴۹۲۹۸	۲۸۰	۲۸۰	آب با کیفیت از زیرزمین وارد رودخانه می شود	بعد از پل دهرحم	۶-۱۲
۹	۲۴۰۲۴۷	۲۷۴۸۹۸۵	۲۰	۲۰	از آب چوب سمت چپ رودخانه اضافه می شود	روستای علم آباد	۵-۱۲
۱۰	۲۴۰۲۲۸	۲۷۴۷۹۹۰	۱۵	۱۵	از تهر زراعی سمت راست اضافه می شود	پایین تر از پل علم آباد	۴-۱۴
۱۱	۲۴۰۲۰۱	۲۷۴۸۲۳۵	۸۲۰	۸۲۰	آبدهی رود بدلیل زایش از آب زیرزمینی مدام در حال افزایش است	پایین تر از روستای علم آباد	۵-۱۳
۱۲	۲۴۰۲۰۱	۲۷۴۸۲۳۵	۵۰	۵۰	برداشت بوسیله ایستگاه پمپاژ رضابیان	پایین تر از روستای علم آباد	۵-۱۳
۱۳	۲۴۱۰۹۵	۲۷۴۵۰۴۲	۱۵۰۰	۱۵۰۰	آبدهی رود بدلیل زایش از آب زیرزمینی مدام در حال افزایش است	بالادست سراب زرتیقه	۱۱-۱۴
۱۴	۲۴۱۵۲۵	۲۷۴۲۹۰۱	۱۹۳۰	۱۹۳۰	آبدهی رود بدلیل زایش از آب زیرزمینی مدام در حال افزایش است	قبل از اتصال رودخانه زز	خارج از آبخوان
۱۵	۲۴۱۷۱۲	۲۷۴۲۸۵۸	۹۲۰	۹۲۰	از زز اضافه می شود	آبدهی رودخانه زز	خارج از آبخوان
۱۶	۲۴۱۹۰۸	۲۷۴۲۹۷۳	۲۹۰	۲۹۰	از هنام	آبدهی هنام	خارج از آبخوان
۱۷	۲۴۱۴۰۹	۲۷۴۲۰۲۵	۴۲۲۰	۴۲۲۰	آبدهی پس از افزایش هنام و زز	آبدهی تهایی	خارج از آبخوان

فهرست منابع فارسی :

- 1- بررسی تبادلات آبی بین رودخانه و آبخوان - دستورالعمل شماره 6 کمیته پروژه های تحقیقاتی- معاونت طرح و تحقیقات- وزارت نیرو- اسفند 1375- به شماره 430-359-1037 .
- 2- مطالعات بیان منابع آب محدوده مطالعاتی الشتر- 1390- مدیریت مطالعات پایه منابع آب شرکت آب منطقه ای لرستان- شرکت مهندسی مشاور سنگاب زاگرس-

سپاسگذاری :

در اجرای این تحقیق از آمار و اطلاعات شرکت آب منطقه ای لرستان و بویژه بانک اطلاعاتی مدیریت مطالعات پایه منابع آب ، همچنین از اعتماد اعضای محترم کمیته تحقیقات شرکت قدردانی نموده و از همه همکاران عزیز در دانشگاه آزاد واحد خرم آباد به جهت مساعدت دلسوزانه صمیمانه سپاسگذار می باشند.