



## بررسی کمی منابع آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی روانسر (کرمانشاه)

مهدی سهرابی<sup>۱\*</sup>، حسین محمد زاده<sup>۲</sup>، جواد اسکندری<sup>۳</sup>

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد هیدروژئولوژی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، [msohrabi152@gmail.com](mailto:msohrabi152@gmail.com)
- ۲- دانشیار و سرپرست مرکز تحقیقات آبهای زیرزمینی (متاب)، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد
- ۳- مدیر مرکز تحقیقات آبهای زیرزمینی (متاب)، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

محدوده مطالعاتی روانسر در شمال غرب کرمانشاه قرار دارد. به منظور بررسی کمی منابع آب محدوده، سراب های مهم منطقه مورد بررسی قرار گرفت هم چنین با استفاده از داده های پیژومتری دشت، تغییرات سطح آب دشت و جهت جریان در آبخوان ارزیابی شد. نتایج نشان داد که در کاهش شدید دبی سراب های روانسر و قره دانه طی سال های اخیر علاوه بر کاهش بارندگی عوامل دیگری نیز نقش دارند. از بین رفتن ذخایر برف ارتفاعات شمال محدوده در اثر افزایش دما یکی از عوامل عمده کاهش دبی سراب روانسر طی سال های اخیر است. ارتباط هیدرولیکی بین آبخوان کارستی سراب قره دانه و آبخوان دشت های مجاور در اثر پایین افتادن سطح آب دشت ها می تواند یکی از عوامل کاهش دبی سراب قره دانه باشد.

مطابق هیدروگراف، آبخوان دشت روانسر طی سال های ۱۳۹۳-۱۳۷۱ به میزان ۱۹ متر کاهش سطح ایستابی داشته است که طی بررسی های انجام شده، عامل اصلی افت سطح آب زیرزمینی افزایش بی رویه چاه ها و اضافه برداشت از آب زیرزمینی می باشد و کاهش بارندگی ها نقش کمتری داشته است. سازند بیستون در شمال و سازند کرمانشاه در شرق بیشترین نقش را در تغذیه آبخوان دشت دارند. جهت جریان در آبخوان به سمت شمال غرب است و شیب آب زیرزمینی در بخش شمال غربی دشت نسبت به بقیه مناطق بیشتر است که این امر به دلیل ریزدانه بودن رسوبات حاصل از هوازدگی واحدهای رادیولاریت و مارن تشکیل دهنده ارتفاعات شمال غرب می باشد.

واژه های کلیدی: سراب روانسر، آبخوان، سطح آب زیرزمینی، هیدروگراف، جهت جریان

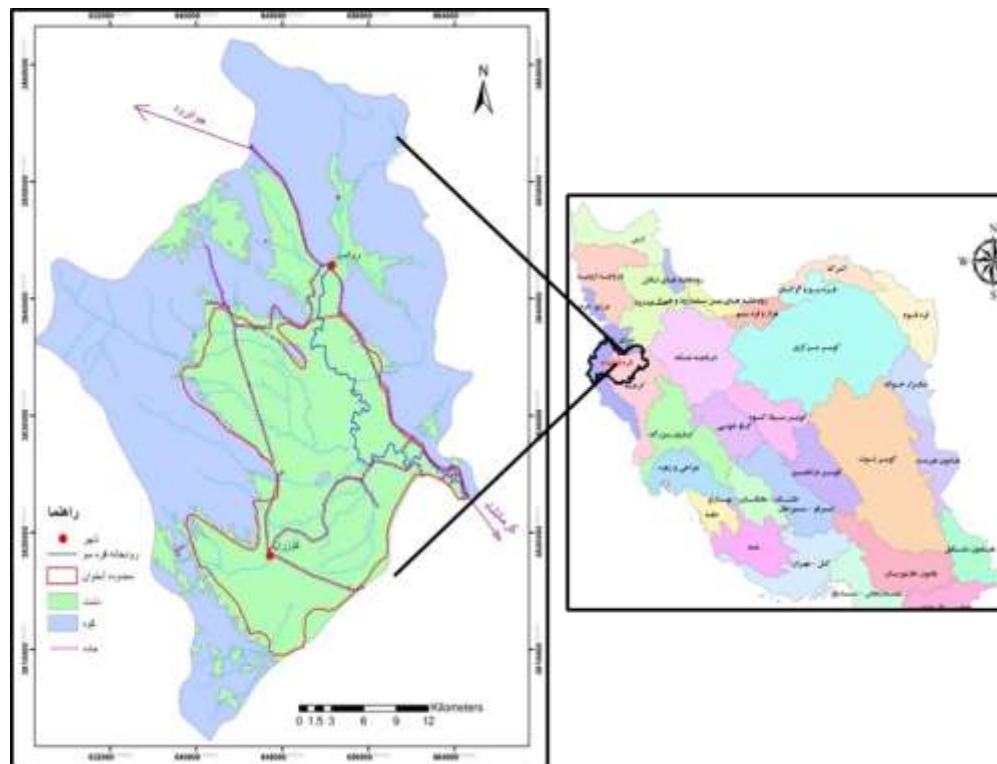


## مقدمه

منابع آبهای زیرزمینی یکی از مهمترین و ارزان ترین منابع آب به شمار می روند که شناخت صحیح و بهره برداری اصولی از آنها می تواند در توسعه پایدار فعالیتهای اجتماعی و اقتصادی یک منطقه نقش بسزایی داشته باشد. عدم شناخت صحیح و بهره برداری بی رویه از این منابع خسارت جبران ناپذیری مانند افت شدید و غیرقابل برگشت سطح آب زیرزمینی، کاهش دبی چاه ها و چشمه ها به دنبال خواهد داشت. بدین منظور برای آگاهی از وضعیت منابع آب زیرزمینی و مدیریت بهینه آن لازم است بررسی دقیقی از نوسانات سطح آب زیرزمینی انجام شود. با بررسی دقیق نوسانات سطح آب زیرزمینی می توان از آن در برنامه ریزی تأمین آب قابل اعتماد و نیز در مدیریت منابع آب استفاده نمود. بدین منظور یافتن اثرات بارندگی و بررسی تغییرات آن بر روی سطح آب زیرزمینی ضروری است (نادریان فر و همکاران، ۱۳۸۹).

مهمترین مخازن آب استان کرمانشاه عمدتاً در سازندهای سخت متشکل از واحدهای آهکی و سازندهای سست متشکل از واحدهای مربوط به کواترنر قرار دارند. وجود سرابهای فراوان در استان کرمانشاه به دلیل وجود سازندهای سخت بوده، که در طی سالیان دراز ترکیبات آهکی موجود در این تشکیلات دچار فرآیند انحلال شده است (غزنوی و همکاران، ۱۳۸۹).

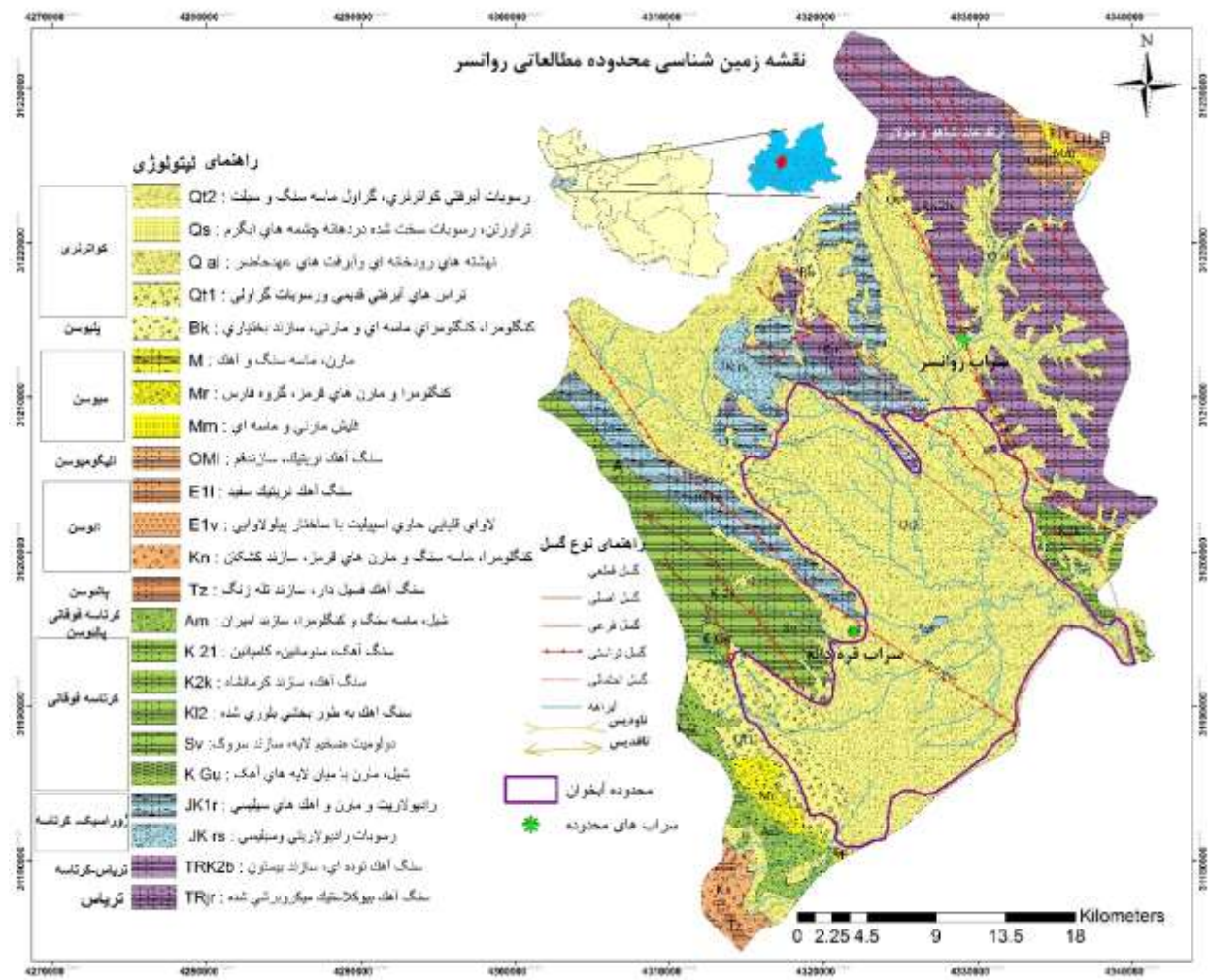
محدوده مطالعاتی روانسر-سنجایی (شکل ۱) یکی از محدوده‌های مطالعاتی حوزه آبریز کرخه می باشد که در شمال غرب این حوزه و همچنین شمال غرب شهر کرمانشاه واقع شده است.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی محدوده مطالعاتی روانسر



از لحاظ موقعیت جغرافیائی، محدوده بین طول های ۲۱° ۴۶' تا ۲۱° ۴۹' و عرض های ۲۱° ۳۴' تا ۲۱° ۵۴' قرار دارد. مساحت کلی این محدوده ۱۲۶۲ کیلومتر مربع است که از این مقدار سهم دشت و ارتفاعات به ترتیب ۵۸۲/۸ و ۶۷۹/۲ کیلومتر مربع بوده و وسعت آبخوان این محدوده ۴۸۶/۲ کیلومتر مربع می باشد. میزان متوسط بارش سالانه در دشت و ارتفاعات در محدوده به ترتیب ۵۳۴ و ۵۸۷ میلیمتر می باشد. همچنین مقادیر متوسط دمای سالانه در ارتفاعات و دشت محدوده به ترتیب ۱۲/۸ و ۱۴/۲ درجه سانتی گراد است. مطابق نقشه زمین شناسی (شکل ۲) مهمترین لیتولوژی های محدوده، آهک توده ای بیستون، آهک ایلام و واحد رادیولاریت، مارن و آهک سیلیسی هستند.



شکل ۲: نقشه زمین شناسی محدوده روانسر (برگرفته از نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ کرمانشاه و اطلاعات آب منطقه ای کرمانشاه)





ارتفاعات شمال و شمال شرقی محدوده روانسر که به کوه‌های شاهو و مولار معروف است از سازند آهکی بیستون تشکیل شده است. گسترش زیاد این سازند آهکی (شکل ۱-۳) و حرکات تکتونیکی که در آن به وقوع پیوسته، باعث ایجاد و توسعه زیاد پدیده کارست در این سازند شده است (عمانی و همکاران، ۱۳۸۵).

سازند رادیولاریت، مارن و آهک سیلیسی که مربوط به زون زاگرس خردشده است بخشی از ارتفاعات غرب و شمال غرب منطقه را پوشش می‌دهد و بعد از آهک بیستون بیشترین رخنمون را در سطح دارند. وجود میان لایه های مارنی در این سازند، سبب کاهش نفوذپذیری این سازند می‌شود. قسمت اعظم ارتفاعات غربی محدوده را واحد آهکی ایلام تشکیل می‌دهد که دارای وسعت نسبتاً زیادی است. گسل‌های تراستی با روند شمال غرب- جنوب شرق بر روی آن عمل کرده‌اند. گسل‌ها و شکستگی‌هایی که در اثر چین خوردگی ایجاد شده‌اند می‌تواند در نفوذ آب‌های سطحی به درون آبخوان دشت روانسر تأثیر زیادی داشته باشد.

## بحث

### بررسی هیدروگراف سراب روانسر و قره دانه

هیدروگراف یک چشمه بیانگر وضعیت ذخیره آبی آبخوان و میزان تغذیه آن می‌باشد. هنگامی که هیدروگراف یک چشمه در حداکثر مقدار خود قرار دارد، میزان ذخیره آبی آبخوان کارستی و همچنین میزان خروجی آب از آن نیز حداکثر می‌باشد (کریمی، ۱۳۸۹).

جهت تحلیل ویژگی‌های سراب‌های روانسر و قره‌دانه و نقش بارندگی در کاهش و افزایش دبی آن‌ها، نمودار تغییرات آبدهی چشمه و میانگین بارندگی نسبت به رسم شده است. همچنین موقعیت این سراب‌ها در شکل ۲ ارائه شده است.

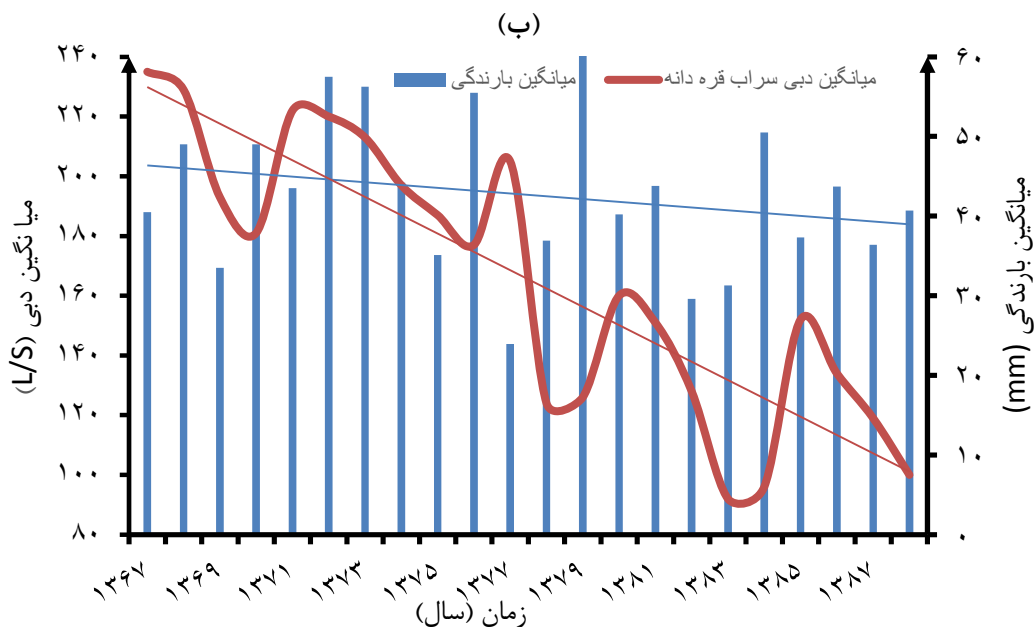
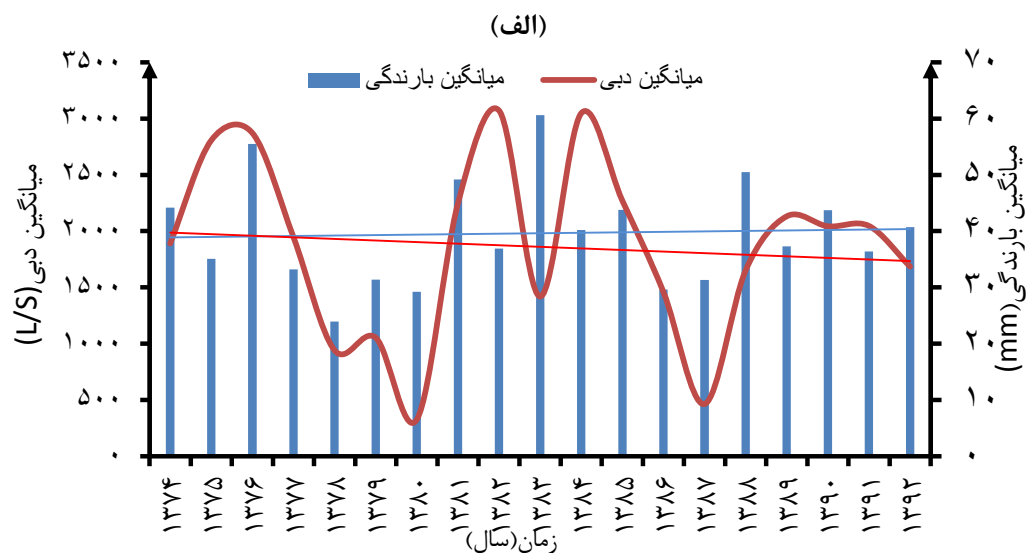
همان‌طور که در شکل‌های ۳ الف و ب مشاهده می‌شود دبی چشمه‌های روانسر و قره‌دانه ارتباط مستقیمی با میزان بارندگی منطقه دارد به طوری که با افزایش بارندگی میزان آبی که وارد آبخوان کارستی تغذیه‌کننده چشمه‌ها می‌شود افزایش یافته و در نتیجه میزان دبی خروجی از چشمه‌ها نیز افزایش نشان می‌دهد. همچنین طی سال‌هایی که بارندگی‌ها کاهش یافته است میزان دبی چشمه کاهش نشان می‌دهد. طی سال‌های اخیر دبی چشمه‌ها کاهش بیشتری نشان می‌دهد این کاهش دو دلیل عمده دارد که کاهش میزان بارندگی‌ها یکی از عوامل مشترک مؤثر در کاهش دبی چشمه‌های فوق است.

میزان دبی چشمه روانسر به علت سطوح مرتفع کارستیک اطراف آن غالباً از ذوب ذخایر برف و یخ‌های برفی در سطح دامنه‌های مشرف به شمال تعیین می‌گردد که مهم‌ترین عامل در کاهش دبی چشمه طی سال‌های اخیر کاهش همین ذخایر است (ترابی تهرانی و همکاران، ۱۳۸۰). دومین عاملی که می‌تواند در کاهش دبی سراب قره‌دانه طی سال‌های اخیر نقش داشته باشد، افزایش تعداد چاه‌های حفرشده در دشت‌های مجاور این چشمه و در نتیجه افت سطح آب دشت‌ها و حرکت آب از حوضه آبخیز آبخوان کارستی چشمه به طرف آبخوان آبرفتی دشت می‌باشد. این امر منجر به افت سطح آب آبخوان کارستی و در نهایت باعث کاهش بیشتر دبی چشمه شده است.

### هیدروگراف واحد دشت روانسر

هیدروگراف واحد دشت روانسر طی سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۷۴ بر اساس داده‌های مربوط به سطح آب زیرزمینی در شکل ۴ رسم

شده است. این هیدروگراف کاهش ذخیره آبخوان را با یکروند منفی در سطح ایستابی نشان می‌دهد. در این دوره متوسط سطح

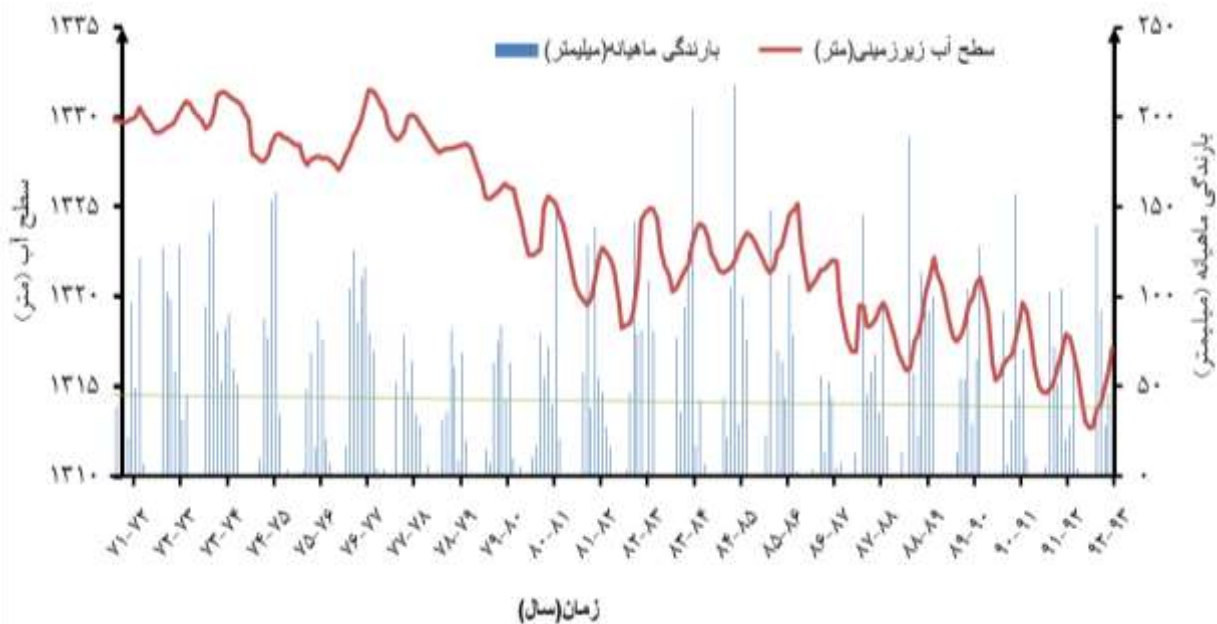


شکل ۳: الف: هیدروگراف سراب روانسر ب: هیدروگراف سراب قره دانه



آب زیرزمینی دشت، حدود ۱۹ متر افت داشته و میزان متوسط افت سالانه ۰/۸۶ متر می‌باشد. میزان بارندگی و تغییرات آن یکی از عوامل مهم کنترل‌کننده سطح آب زیرزمینی می‌باشد. با افزایش میزان بارندگی حجم آب بیشتری وارد آبخوان و در نتیجه میزان تغذیه افزایش و موجب بالا آمدن سطح آب زیرزمینی می‌گردد (غزنوی و همکاران، ۱۳۸۹).

اثرات بارندگی در افزایش سطح آب زیرزمینی معمولاً چند مدت پس از بارندگی مشاهده می‌شود. علاوه بر نوسانات بلندمدت در سطح آب زیرزمینی، نوسانات فصلی و کوتاه‌مدت نیز مشاهده می‌شود به طوری که زمهرتا فروردین (نیمه سرد سال) سطح آب افزایش و سپس کاهش می‌یابد که علت بالا آمدن سطح آب در این مدت، افزایش بارندگی‌ها و تغذیه آب زیرزمینی و همچنین کاهش برداشت از منابع آب در این مدت است (کرمی، ۱۳۸۸). نوسانات سالانه سطح آب زیرزمینی از سال ۱۳۸۰ به بعد نسبت به سال‌های قبل از آن بیشتر بوده است. عوامل مؤثر بر افت سطح آب زیرزمینی دشت شامل خشک‌سالی و کاهش بارندگی‌ها و همچنین افزایش برداشت از آب زیرزمینی می‌باشد که با توجه به شواهد و روند برازش داده‌شده بر بارندگی به نظر می‌رسد عامل اصلی افت سطح آب زیرزمینی افزایش بی‌رویه چاه‌ها و اضافه برداشت از آب زیرزمینی می‌باشد و کاهش بارندگی‌ها نقش کمتری در افت سطح آب ایفا می‌کند.

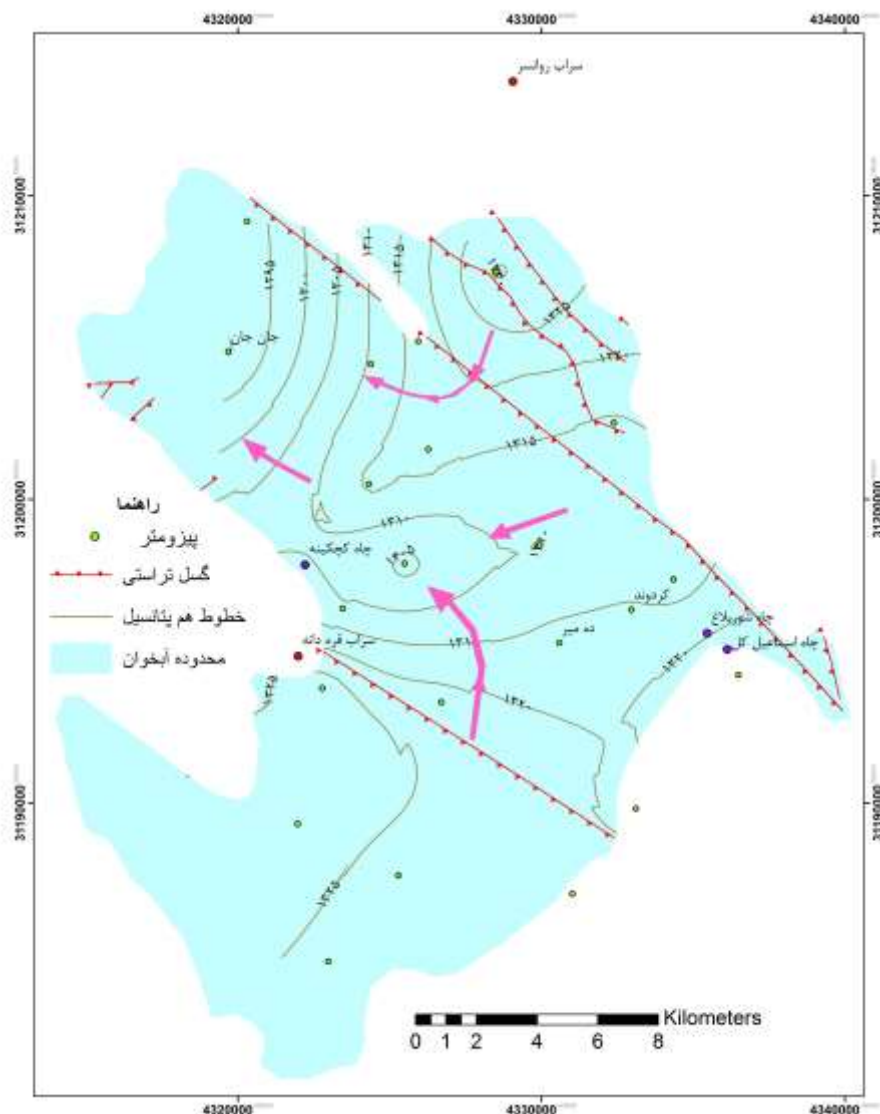


شکل ۴: هیدروگراف دشت روانسر

بررسی سطح تراز آبخوان و جهت جریان آب زیرزمینی دشت روانسر

نقشه‌های تراز آب زیرزمینی می‌تواند اطلاعات مفیدی در مورد لایه‌های آبدار در اختیار ما بگذارد که از آن جمله می‌توان به تعیین جهت جریان و نحوه حرکت آب‌های زیرزمینی، مناطق تغذیه، مناطق تخلیه، نحوه ارتباط سازندهای مختلف با لایه‌های آبدار و نحوه ارتباط رودخانه با سفره‌ها اشاره کرد.

در دشت روانسر تعداد ۲۳ پیزومتر وجود دارد که در دی‌ماه ۱۳۹۳ پتانسیل سطح آب در آن‌ها اندازه‌گیری شد و نقشه هم پتانسیل و جهت جریان آبخوان (شکل ۵) ترسیم گردید.



شکل ۵: نقشه هم‌پتانسیل و جهت جریان آب‌های زیرزمینی در آبخوان دشت روانسر در دی‌ماه ۱۳۹۳





مطابق این نقشه، آبخوان روانسر توسط واحدهای آهکی شمال، شمال شرق و شرق محدوده تغذیه می‌گردد. با توجه به خطوط هم‌پتانسیل آبخوان دشت روانسر، شیب آب زیرزمینی در بخش شمال غربی دشت نسبت به بقیه مناطق بیشتر است که این امر به دلیل ریزدانه بودن رسوبات حاصل از هوازدگی واحدهای رادیولاریت و مارن تشکیل‌دهنده ارتفاعات شمال غرب و بخشی از ارتفاعات غربی است.

به نظر می‌رسد واحدهای آهکی سازند بیستون در شمال و شمال شرق و آهک سازند کرمانشاه در شرق محدوده که دارای کارست پیشرفته هستند و گسل‌های زیادی نیز بر روی آن‌ها عمل کرده اند بیشترین نقش را در تغذیه آبخوان دشت داشته باشند. با توجه به نقشه هم‌پتانسیل دشت روانسر، جریان آب زیرزمینی در بخش غربی دشت به موازات ارتفاعات غربی بوده و این ارتفاعات نقشی در تغذیه دشت روانسر ندارند.

#### نتیجه گیری

میزان دبی چشمه های روانسر و قره دانه رابطه مستقیمی با مقدار بارندگی دارد به طوری که در سال هایی که بارندگی کاهش یافته، دبی این چشمه ها نیز کاهش نشان می دهد. طی سال های اخیر دبی چشمه ها کاهش شدید تری نشان می دهد که علاوه بر کاهش بارندگی ها که عامل مشترک در کاهش دبی دوچشمه است، ذوب برف و یخ های برفی ارتفاعات شمال محدوده طی سال های اخیر عامل دیگر کاهش دبی چشمه روانسر است. همچنین ارتباط هیدرولیکی بین آبخوان کارستی چشمه قره دانه و آبخوان های دشت های مجاور می تواند عامل کاهش دبی چشمه قره دانه باشد.

نقشه هم‌پتانسیل آب زیرزمینی نشان می‌دهد که آبخوان روانسر توسط واحدهای آهکی شمال، شمال شرق و شرق محدوده تغذیه می‌گردد. با توجه به خطوط هم‌پتانسیل آبخوان، شیب آب زیرزمینی در بخش شمال غربی دشت نسبت به بقیه مناطق بیشتر است که این امر به دلیل ریزدانه بودن رسوبات حاصل از هوازدگی واحدهای رادیولاریت و مارن تشکیل‌دهنده ارتفاعات شمال غرب و بخشی از ارتفاعات غربی است.

#### منابع

- ۱- نادریان فر، محمد، انصاری، حسین، ضیاعی، علی نقی و کامران داوری، (۱۳۸۹) بررسی روند تغییرات نوسانات سطح آب زیرزمینی در حوضه آبریز نیشابور تحت شرایط اقلیمی مختلف: فصلنامه علمی پژوهشی مهندسی آب و آبیاری، سال اول شماره ۳، بهار ۱۳۹۰
- ۲- غزنوی، کاظم، کرمی، غلامحسین، سلیم، قاسم، محسنی پور، فتح الله و کمال طاهری، (۱۳۸۹) بررسی علل کاهش آبدی سراب نیلوفر در کرمانشاه: سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، بیست و نهمین گردهمایی علوم زمین ۱۳۸۹.
- ۳- فتحی، گلاویژ، زینتی شعاع، طیبه، و علی سلاجقه، (۱۳۸۸) تعیین ضرایب خشکیدگی در چشمه‌های کارستی غرب ایران (مطالعه موردی چشمه‌های طاق‌بستان و روانسر): پنجمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران (مدیریت پایدار بلایای طبیعی).
- ۴- ترابی تهرانی، پرویز، و کمال طاهری، (۱۳۸۰) زمین شناسی سطوح مرتفع کارستیک روانسر.
- ۵- کریمی وردنجانی، حسین، (۱۳۸۹) هیدروژئولوژی کارست، مفاهیم و روش ها، ناشر: ارم شیراز، ۱۳۸۹



