فصلنامه علمی پژوهشی زمین شناسی محیط زیست
سال ششم، شماره ۱۹، تابستان ۱۳۹۱

بررسی پتانسیل تاقدیس کوه سیاه دهدشت در فراوانی منابع آب با استفاده از GIS

خدارحم شفیعی مطلق
مربی گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دهدشت kh_shafieimotlaq@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله : ۱۳۹۰/۷/۱٤ تاریخ تصویب : ۱۳۹۱/۲/۲۵

چکیده

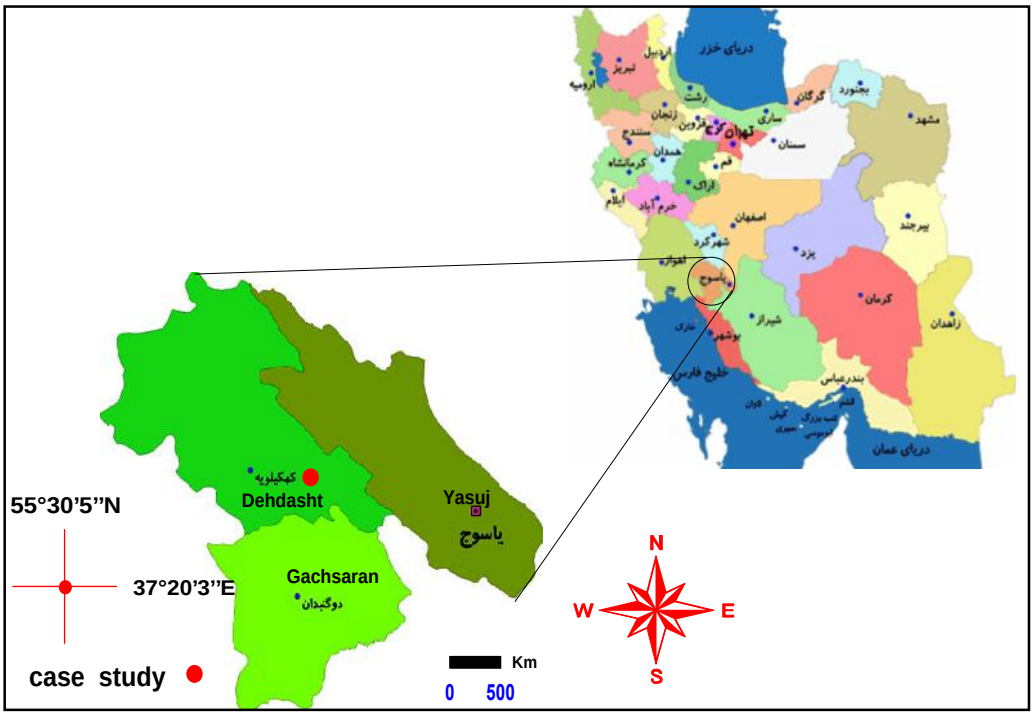
تاقدیس کوه سیاه در حدود ۲۰ کیلومتری شمال شرق شهرستان کهگیلویه قرار دارد. محدوده مورد بررسی از نظر ذخایر منابع آب در استان کهگیلویه و بویر احمد بسیار حایز اهمیت می باشد. در این میان ذخایر کارستی منطقه به عنوان یکی از منابع استراتژیک آب مورد توجه مسوولین قرار دارد. عوامل متعددی در پدیده کارستی شدن و تشکیل منابع آب در سازندهای کربناته حائز اهمیت می باشند از عوامل مؤثر در ایجاد و گسترش این پدیده می توان به سنگ شناسی، توپوگرافی، میزان نزولات، سطوح ناپیوستگی، شیب ها و مناطق خرد شده لایه ها اشاره نمود. در این پژوهش نقش عوامل ساختاری در توسعه منابع آب در منطقه کهگیلویه مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور ابتدا مبادرت به تهیه لایه های اطلاعاتی شامل شبکه هیدروگرافی، عناصر تکتونیکی، خطواره ها، پتانسیل کارست و منابع آب کارستیک با استفاده از نقشه های توپوگرافی، زمین شناسی، بررسی عکس های هوایی و پردازش تصاویر ماهواره ای شد. لایه های اطلاعاتی در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفتند. نتایج نشان می دهد که ارتباط نزدیکی بین خطواره ها، عناصر تکتونیکی و شیب توپوگرافی با فراوانی منابع آب کارستیک درمنطقه مورد مطالعه وجود دارد. این روابط نشانگر نقش بارز عناصر تکتونیکی و لزوم توجه به آن در بررسی استعداد منابع آب و انتقال آب های زیرزمینی در مناطق کارستیک می باشد.

واژگان کلیدی: عناصر تکتونیکی، خطواره ها، چشمه، کهگیلویه ، کارست، RS- GIS

مقدمه

چشمه های کارستی محل تخلیه طبیعی آبخوان های کارستی است که بهره برداری از آنها در مقایسه با استحصال آب از طریق حفاری و پمپاژ به مراتب آسانتر و کم هزینه تر است و به لحاظ نقشی که این منابع طبیعی از دیرباز در تامین آب شرب و کشاورزی داشته و دارند از اهمیت بالایی برخوردارند. از این رو مطالعه و شناخت سیستم های حاکم بر این چشمه ها و همچنین عوامل موثر بر کیفیت و کمیت آب آنها نقش مهمی در برنامه ریزی و بهره برداری بهینه از این منابع طبیعی دارد [٤]. سازند های کارستی ۱۱ درصد از رخنمون های سطحی را در ایران به خود اختصاص می دهند [۲]. با توجه به موقعیت آب وهوایی ایران و کمبود بارش و همچنین توزیع نا مناسب مکانی و زمانی آن، منابع آب زیرزمینی از اهمیت خاصی برخوردار است. از طرفی به علت محدودیت منابع آبرفتی از نظر کمی و کیفی و به علت گسترش وسیع

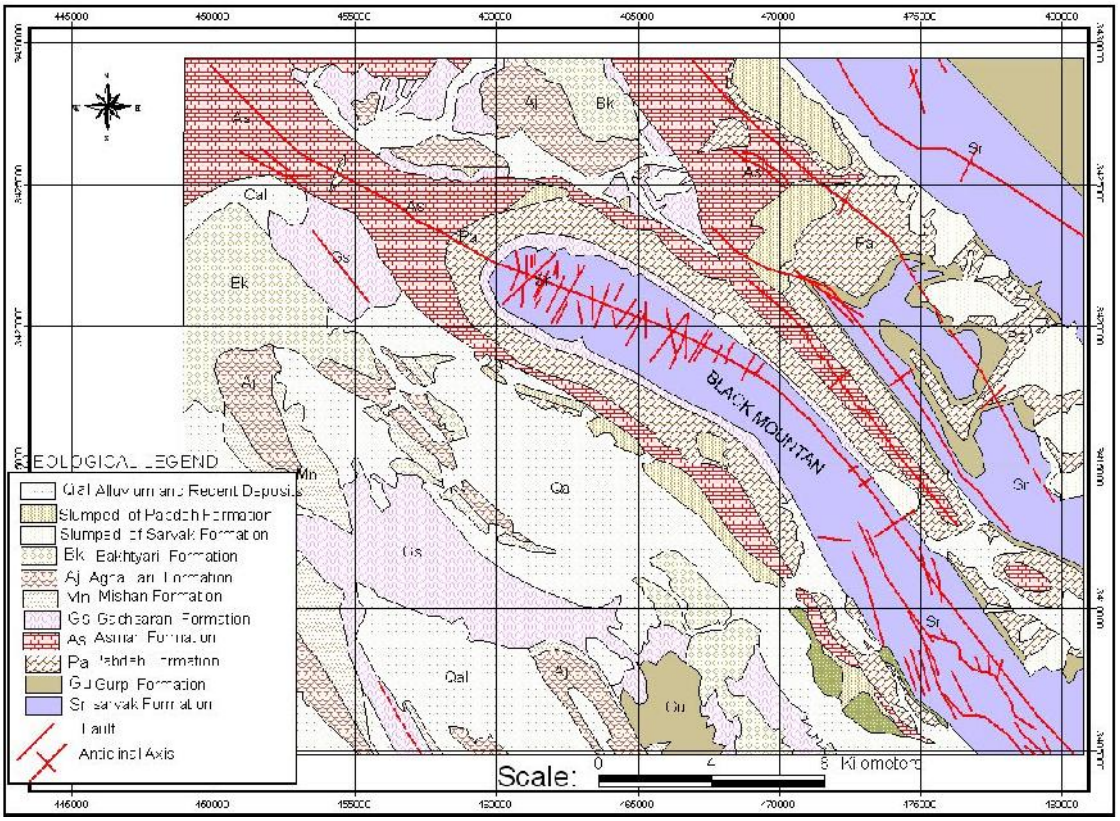
سازند های کارستی در سطح کشور، مطالعات و تحقیقات منابع آب کارست به منظور بهره برداری آنها از اهمیت ویژه ای بر خوردار است [۵]. بنابر این شناخت و مطالعه عوامل مرتبط با کارست شدگی بسیار مهم است. یکی از این عوامل تاثیر تکتونیک و ساختار های هر منطقه بر کارست شدگی است. کارست ها در اثر عمل انحلال در مسیرهایی که توسط پدیده های ساختاری کنترل می شوند ایجاد می گردند [11]. مطالعه ارتباط بین آثار خرد شدگی و وجود آب زیرزمینی در سنگ های کربناته نشان می د هد که نمود های سطحی از زون های شکستگی هوازدگی و انحلال و قابلیت هدایت بیشتری از سنگ های مجاور دارند [10]. ظرفیت چاه هایی که در نزدیکی مناطق خرد شده و یا محل تقاطع آنها حفر شده اند ۱۰ تا ۱۰۰ برابر چاه های حفر شده در محدوده های مجاور می باشد. ارتباط بین پدید های ساختاری مانند چین خوردگی، گسل، درزه، ضخامت، شیب لایه ها و سطوح لایه بندی را با پدیده ای کارستی در شمال اردکان فارس بررسی و نشان می دهد که عوامل ساختاری نقش مهمی در ایجاد و توسعه کارست منطقه ایفا می کنند و همچنین درز و شکاف ها ی موجود در منطقه نقش غالب را در نفوذ آب به درون آبخوان دارند [۳]. در منطقه خشک و نیمه خشک در مراکش تکتونیک روی هیدروگرافی منطقه تاثیر بسزایی داشته و الگوی شکستگی نشان دهنده آن است که گسل ها مسیر عمده برای حرکات جانبی و عمودی آب های زیرزمینی هستند [8]. تعیین نقش شکستگی ها و عوامل ساختاری مانند سیستم درزو شکاف و گسل های موجود در تاقدیس بر تخلخل آبخوان کارستی تنگ پیرزال و آبدهی و ظهور چشمه های موجود در منطقه از اهداف این مقاله است. برای این کار مطالعات کتابخانه ای و میدانی در رابطه با شاخص های مورفوتکتونیکی، الگوی درزه ها و سایر ساختارهای تکتونیکی منطقه و الگوی تغییرات دبی چشمه ها و تعیین نوع کارست آنها و علل تشکیل و تشدید کارست حاکم بر آبخوان تاقدیس کوه سیاه انجام گرفت. سپس با توجه به نقشه های زمین شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰۰۰ واحد های کربناته مشخص گردیدند. نقشه شیب، کلاس های ارتفاعی با استفاده از نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ در محیط GIS تهیه گردیدند. نقشه موقعیت مکانی چشمه ها و چاه های آهکی منطقه با استفاده از GPS طی عملیات صحرائی تهیه شدند و در نهایت ارتباط بین لایه های اطلاعاتی تهیه شده و تراکم چشمه ها و چاه های آهکی در منطقه مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت و ارتباط مسقیم بین زون های شکسته و با تراکم بالای خطوارهای با تعداد چشمه های موجود و آبدهی و همچنین پدیده کارستی شدن را نشان می دهد. این منطقه در جنوب غرب ایران بین عرض های جغرافیایی ۳۰ درجه و ٤٥ دقیقه تا ۳۱ درجه شمالی و طول های جغرافیایی ۵۰ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۵۰ درجه و ٤٥ دقیقه شرقی قرار دارد. شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می دهد.



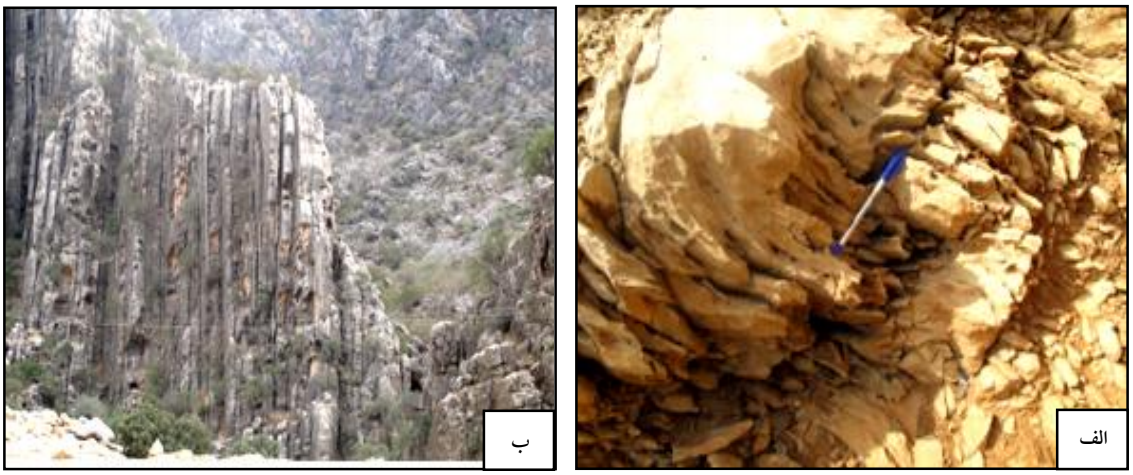
شکل۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

زمین شناسی عمومی

استان کهگیلویه و بویراحمد در جنوب باختری ایران و در بخش میانی ارتفاعات زاگرس قرار دارد. منطقه دهدشت در درون زون چین خورده زاگرس و در مجاورت ناحیه زاگرس مرتفع، در شمال و شمال شرق قرار دارد و در جنوب و جنوب غرب آن دشت خوزستان واقع شده است. ساختارهای زمین شناسی این حوضه نیز منطبق با روند عمومی ساختارهای زاگرس، دارای راستای شمال غربی ـ جنوب شرقی می باشند [۱]. مطابق با نقشه زمین شناسی تاقدیس کوه سیاه شکل ۲، به ترتیب سن رخنمون سازندهای آسماری و پابده و گورپی و سازند سروک در محدوده مورد مطالعه به خوبی نمایان است. همچنین روند شمال غرب و جنوب شرق تاقدیس سیاه که از روند عمومی زاگرس تبعیت می کند. تاقدیس کوه سیاه به موازات تاقدیس نیل قرار گرفته و دو تا از بزرگترین تاقدیس های منطقه دهدشت را تشکیل می دهند. مطابق با شکل ۳، ترتیب قرارگیری سازند های آسماری و پابده و گورپی و سروک تاقدیس را شکل می دهند و پیکره اصلی تاقدیس را سازند سروک تشکیل می دهد. سازند سروک کهنه ترین سازند منطقه دهدشت سازند سروک است. که در هسته تاقدیس های فرسوده رخنمون دارد. فرسایش، سیمای سنگ های آهکی این سازند را نا هموار ساخته است. فرآیند کارستی شدن از این گونه بسیار خفیف در جای جای سازند آشکار است (شکل۳). سنگ آهک های توده ای و متراکم با تخلخل درزه ای نسبتاً خوب به رنگ خاکستری تیره دارد.

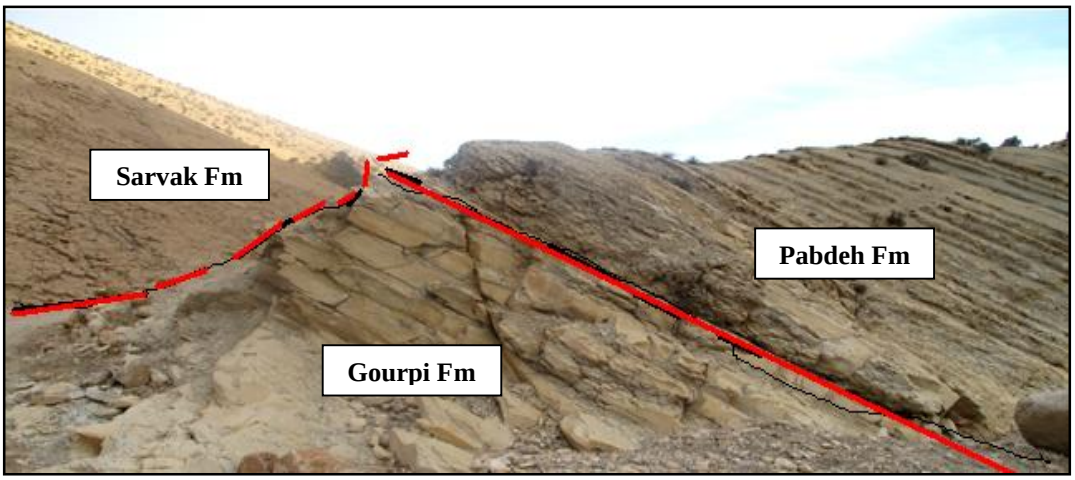


شکل۲- نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه



شکل۳- الف) فرآیند کارست شدگی در سازند سروک، ب) محل برداشت تنگ پیرزال، دید به سمت جنوب شرق

مارن های سازند گورپی با یک ناپیوستگی فرسایشی بر روی سازند سروک جای گرفته است و سنگ های آهکی، سنگ های دولومیتی شده سازند پابده با نا پیوستگی فرسایشی به دنبال سازند گورپی می آید. این سازند از شیل و آهک های رسی تشکیل شده است (شکل٤). پیدایش سازند آسماری از سنگ های آهکی رنگ، تو ده ای و بسیار برجسته، که نیز تخلخل و شکستگی بسیار دارد و سازند پابده را می پوشاند، رسوبات کواترنری در منطقه تنگ پیرزال شامل رسوبات و واریزه های پای دامنه کوه ها که از مواد درشت دانه و رسوبات آبرفتی درشت رودخانه تنگ پیرزال تشکیل شده اند و از آنجا که این رسوبات دارای حجم قابل توجهی هستند یک دستگاه کارخانه سنگ شکن در تنگ پیرزال فعال بوده و تولید کیفی و کمی قابل توجهی از مصالح خرده سنگی و شن و ماسه مرغوب را دارد. مطالعه مشخصات فیزیکی و شکل حوضه یا مورفولوژی که نمایش دهنده وضعیت ظاهری حوضه بوده و با تجسم شکل آبراهه ها می توان اطلاعات مفیدی در مورد چگونگی تاثیر تکتونیک بر آبراهه ها و تغذیه طبیعی و مصنوعی آب های زیرزمینی زیر حوضه را به دست آورد .



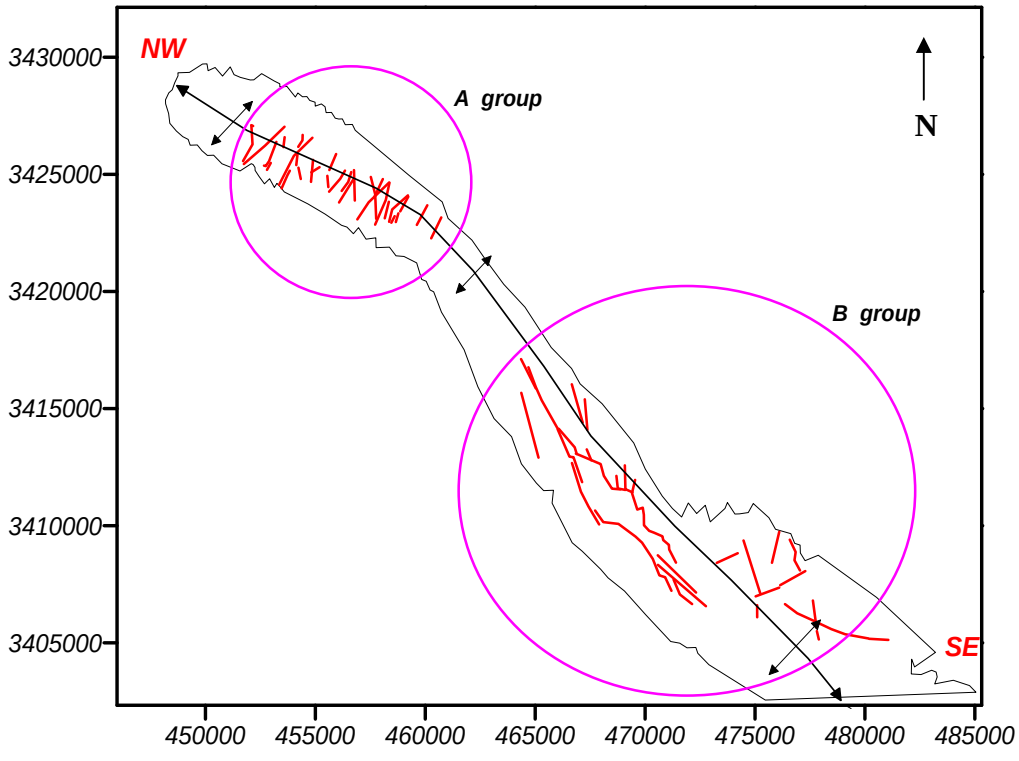
شکل٤- قرارگیری سازند های گورپی، پابده و سروک در تاقدیس کوه سیاه - دید به سمت جنوب شرق

لایه های اطلاعاتی مرتبط با منابع آب کارستی

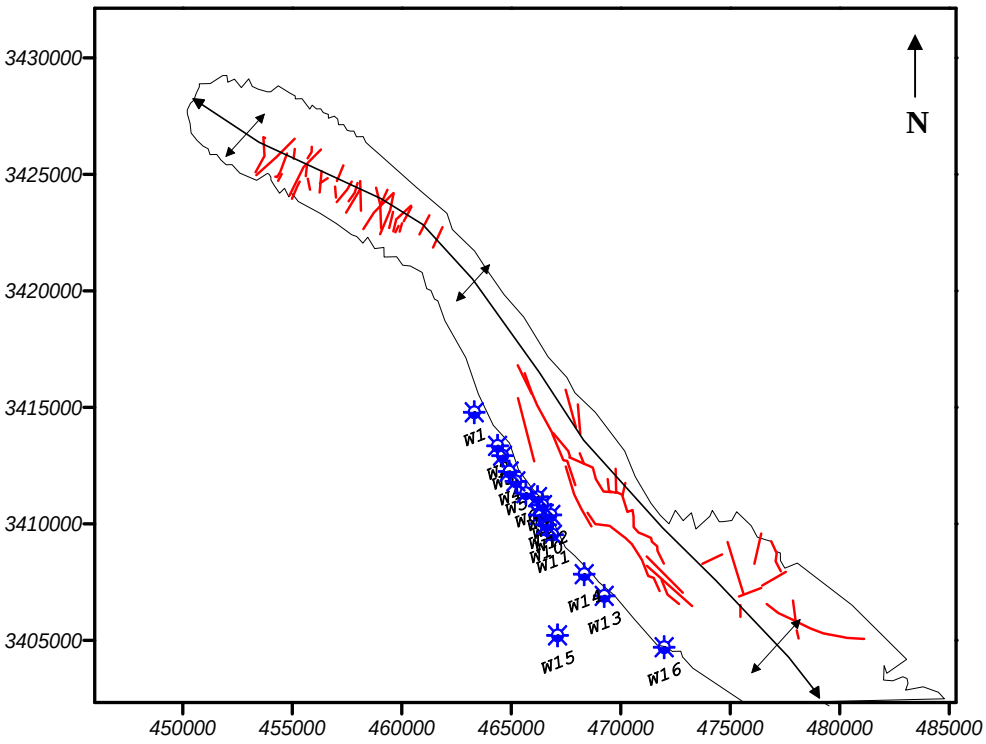
عناصر تکتونیکی

در دو سر تاقدیس شگستگی های عمده ای وجود دارد که بر اساس روند غالب و اندازه و جهت زاویه شیب می توان آنها را به دو گروه تقسیم بندی نمود. گروه A دارای روند NE-SW و زاویه شیب تقریباً ۹۰ درجه می باشند و گروه B دارای روند غالب NW-SE و زاویه شیب ٤٥ درجه SE می باشد. که سمت شیب گروه A هم روند با محل ظهور چشمه های کورسا و موگر و تنگ پیرزال ۱و۲ می باشد و همچنین چاه های منطقه به طور کلی در محدوده دسته شکستگی های گروه A دارند و می تواند گفت رابطه معنی داری میان سمت شیب و تعداد شکستگی های گروه A محل ظهور چشمه های فوق دارد و همچنین آبدهی چاه های عمیق منطقه را به شدت تحت تاثیر قرار داده است.

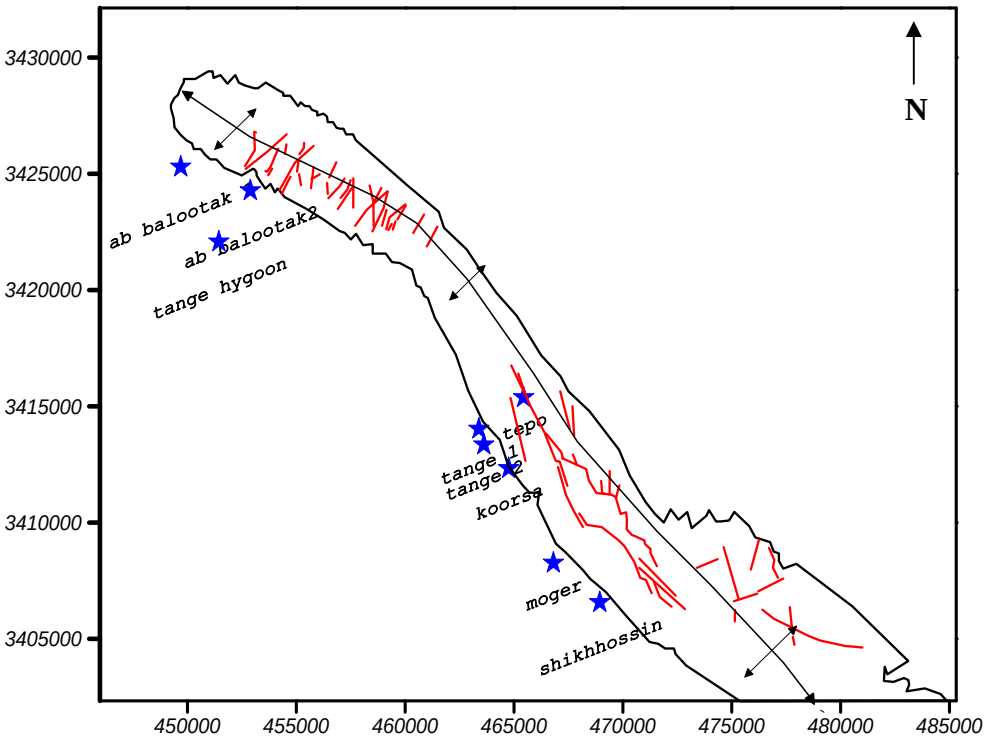
همچنین اندازه گیری جهت و شیب درزه ها در ۱۰ ایستگاه در نقاط مشخص شده در شکل ۵ می توان نتیجه گرفت غالب درزه ها در تاقدیس تحت تاثیر تنش های به وجود آورنده گسل ها بوده و تراکم درزه ها بر تخلخل آبخوان و آبدهی چشمه ها و چاه ها و مدت زمان آبدهی آنها موثر بوده است. با دقت در نقشه موقعیت چاه ها و شکستگی های گسلی تاقدیس و همچنین فراوانی چاه ها و چشمه ها می توان رابطه معنی دار میان تکتونیک و موقعیت چاه ها را مشاهده نمود (شکل های٦ و٧). ملاحظه می شود که تعداد ١٦ حلقه چاه پر آب تاقدیس در بخش جنوب شرق قرار داشته و هیچگونه چاهی در دیگر مناطق تاقدیس حفر نشده است. با همپوشانی موقعیت چاه ها و چشمه ای موجود در حاشیه تاقدیس کوه سیاه می توان به این نتیجه جالب رسید که بخش جنوب شرق تاقدیس که دارای تراکم بالای شکستگی هایی با روند NW-SE و سمت شیب SW می باشد در واقع زون شکسته تاقدیس می باشد و آبخوان از پتانسیل بالایی بر خوردار است و در مقایسه با بخش شمال غرب آبخوان از تراکم بالایی از درزه و شکاف با جهت و زاویه شیب به سمت ظهور چشمه ها دارد. نظر به اهمیت تحرکات تکتونیکی در ایجاد شرایط لازم برای نفوذ آب در سازند های سخت کربناته و تسهیل شرایط تشکیل منابع آب زیر زمینی اقدام به تهیه نقشه عناصر تکتونیکی گردید. این نقشه شامل کلیه عناصر تکتونیکی نظیر انواع گسل ها، محور تاقدیس ها و ناودیس ها می باشد. علاوه بر آن تعدادی از عناصر تکتونیکی از طریق تفسیر عکس های هوائی استخراج و این نقشه تکمیل گردید. کلیه این عناصر توسط نرم افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی رقومی گردیدند (شکل ۸) .



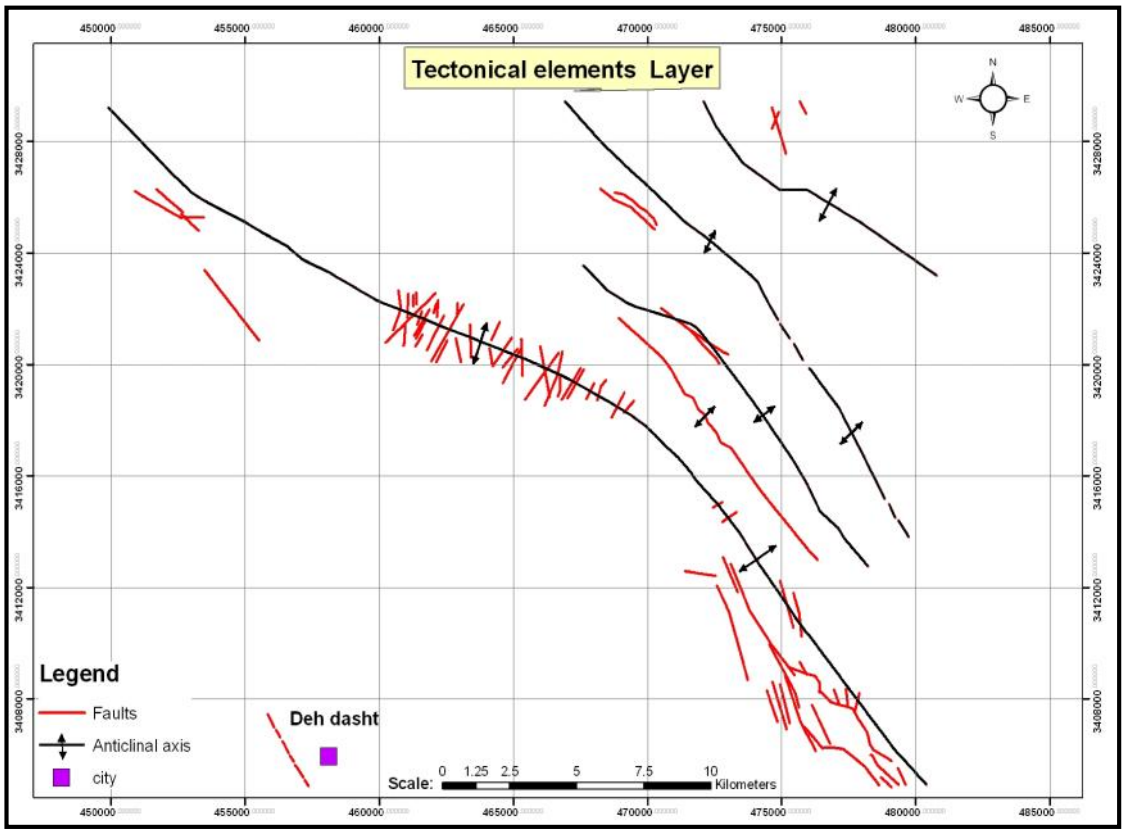
شکل ۵- تقسیم بندی شکستگی های موجود براساس روند و زاویه شیب به دو دسته A ,B



شکل ٦- موقعیت ١٦ حلقه چاه عمیق آهکی حفر شده در حاشیه تاقدیس کوه سیاه



شکل ٧- موقعیت قرارگرفتن چشمه ها و شکستگی های گسلی



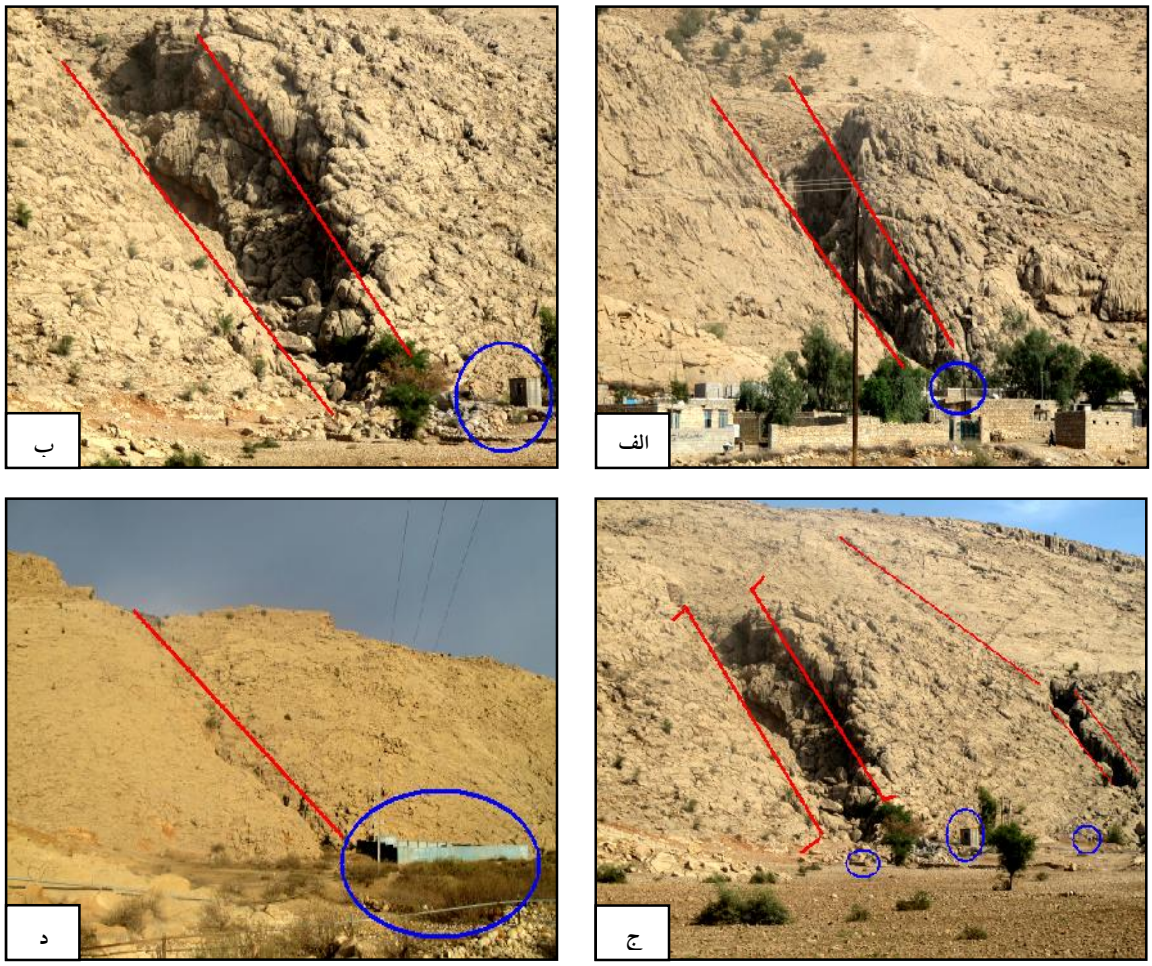
شکل ۸- شکستگی های گسلی منطقه مورد مطالعه

چشمه ها

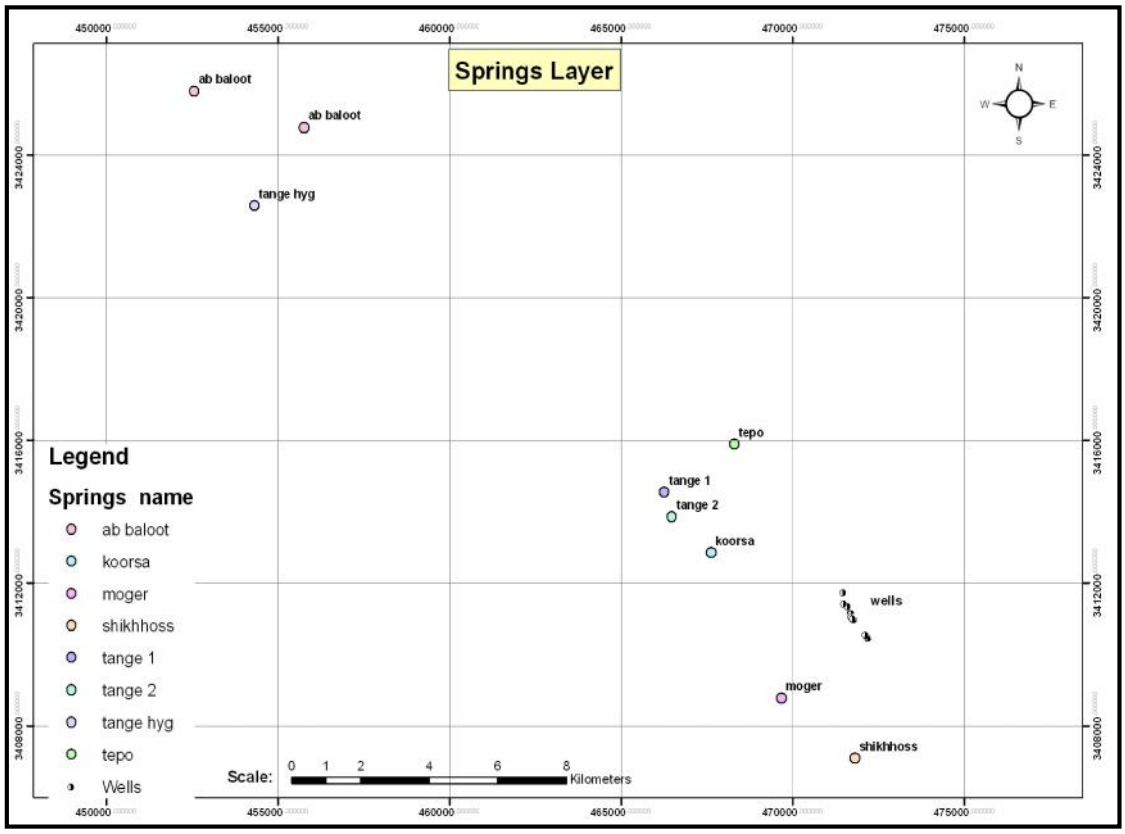
حرکات تکتونیکی همراه با فرآیند های فیزیکوشیمیایی در سنگ های آهکی و سنگ های دولومیتی و دیگر سنگ هایی که قابلیت انحلال بالایی دارند، سیستم درز و شکاف متنوعی را در توده کارستی ایجاد می کنند که باعث می شوند آب با سرعت بالایی از میان چنین سیستمی حرکت کند[9]. با انجام بازدید های صورت گرفته از منطقه مخصوصاً از ارتفاعات تاقدیس کوه سیاه همچنین با توجه به خصوصیات مختلف چشمه های منطقه مشخص گردیده است که این سازند ها در این منطقه کاملاً کارستی شده و فرسایش انحلالی در آنها باعث ایجاد پدیده های مختلف کارستی گردیده است. گسل های عمود و موازی با محور تاقدیس نشان دهنده تکتونیک فعال منطقه بوده که این سازند ها به خصوص سازند سروک را به صورت تکتونیزه با تراکم بالای درز و شکاف در آورده است بنا براین سازند سروک با قابلیت انحلال بالا و شکستگی های فراوان به عنوان یک واحد نفوذ پذیر عمل کرده و چشمه های کارستی کورسا و تنگ پیرزال و موگر را را به وجود آورده است. سازند های پابده و گورپی به لحاظ لیتولوژی خاص خود که عمدتاً شامل مارن و شیل می باشند از لحاظ هیدروژئولوژی نفوذ ناپذیر بوده و ارتباط هیدرولوژیکی سازندهای مختلف را قطع می نمایند [٦]. بنابراین سازند گورپی به عنوان یک واحد نفوذ ناپذیر مانع فرار آب به عمق بیشتر شده و با توجه به بالا بودن تراکم درز و شکاف، مرز تماس

سازند سروک و گورپی مجرای مناسبی برای خروج آب و ظهور چشمه های کورسا و تنگ پیرزال و موگر شده است. همچنین با مطالعات مشابه در محل چاه های آهکی منطقه رابطه معنی داری میان شکستگی های حوضه آبگیر چاه ها و چشمه ها با آبدهی آنها دیده می شود(شکل ۹). با انجام عملیات صحرائی گسترده و همچنین با استفاده از نقشه توپوگرافی و GPS موقعیت مکانی ۱۰ دهنه چشمه و ۱۶ حلقه چاه آهکی ثبت شد و یک لایه رقومی از موقعیت مکانی آنها تهیه گردید(شکل ۱۰).

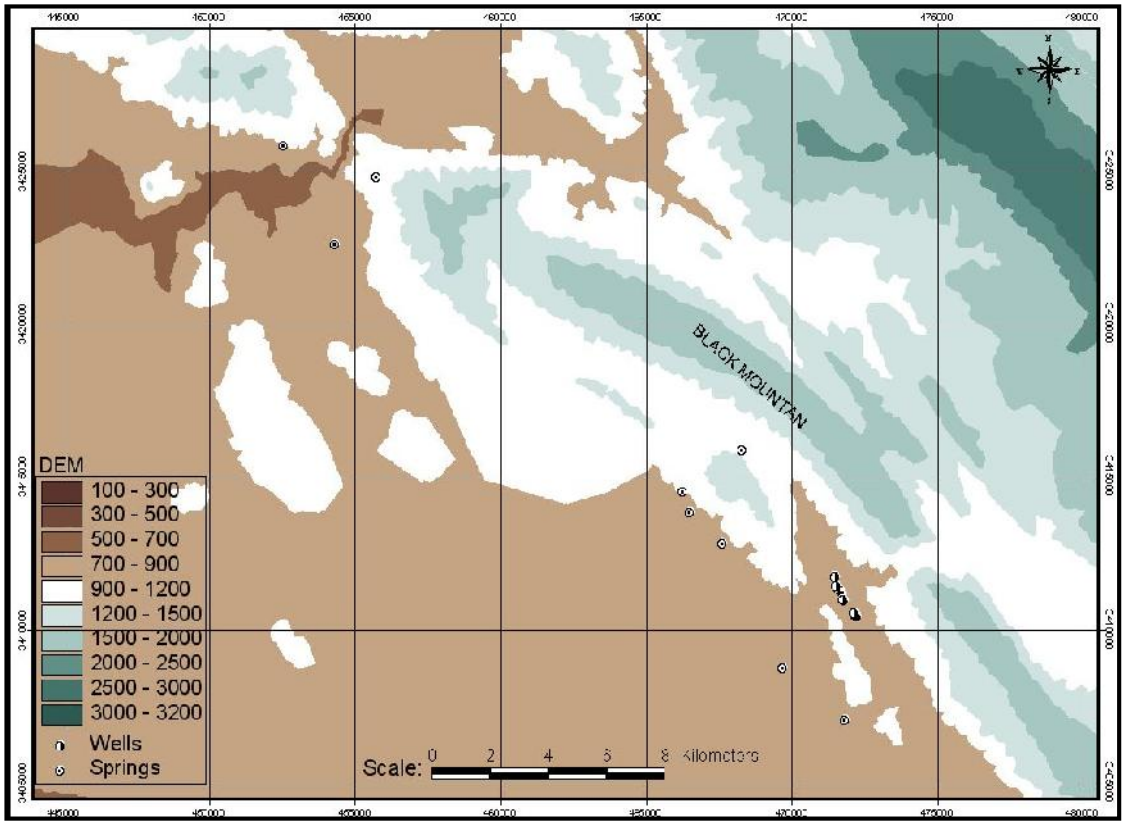
شیب توپوگرافی که عامل مهم کنترل کننده سیستم جریان آب زیرزمینی است. گسترش پدیده کارست در شیب های کم (به دلیل تماس بیشتر آب با آهک) بهتر بوده و پدیده انحلال در این شیب ها تشدید می شود. برای این منظور نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ منطقه با استفاده از نرم افزار IL WIS رقومی شده و پس از تهیه مدل ارتفاعی رقومی DEM نقشه شیب منطقه در کلاس های مختلف تهیه گردید. شکل های۱۱ و ۱۲ به ترتیب مدل ارتفاعی رقومی و شیب منطقه را نشان می دهند.



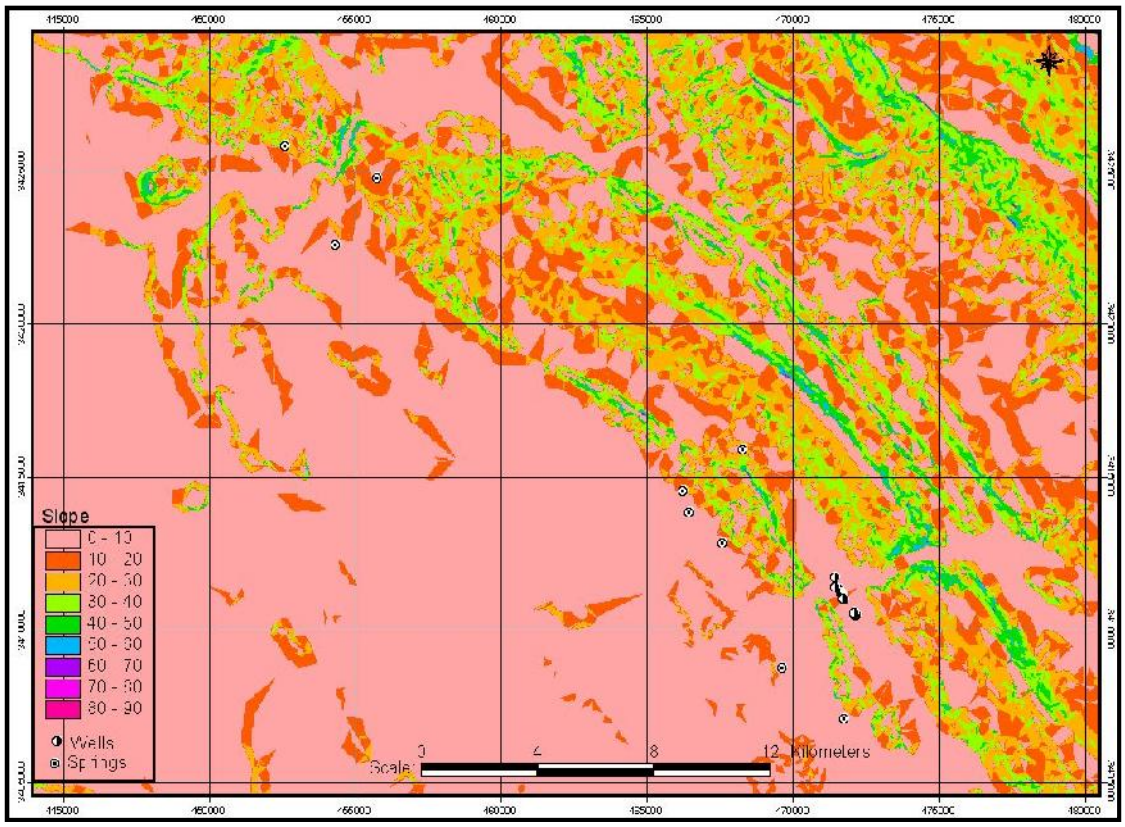
شکل ۹- محل حفر چاه های با دبی بالا (وجود شکستگی در بالا دست چاه ها قابل توجه است، دید به سمت شمال شرق)



شکل ۱۰- پراکندگی چشمه های موجود در منطقه مورد مطالعه



شکل۱۱- مدل ارتفاع رقومی

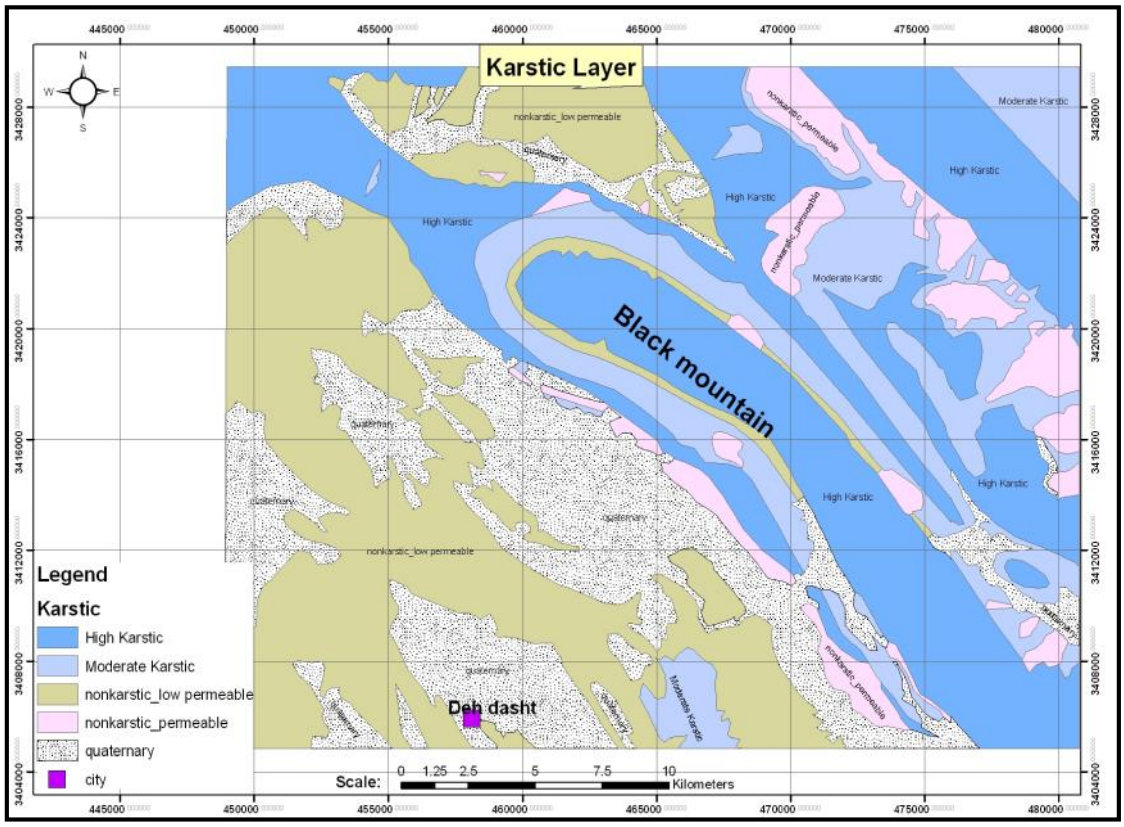


شکل ۱۲- مدل شیب منطقه

در تحقیق حاضر برای استخراج خطواره ها و تهیه نقشه مربوطه، از تصاویر ماهواره ای لندست TM مربوط به سال ۲۰۰۰ که به دلیل برداشت در فصل تابستان مناسب برای بررسی های زمین شناسی می باشد استفاده شده است. ابتدا با استفاده از فیلترهای مختلف بر روی باند ۷ و همچنین بر روی میانگین باندهای ۷، ۵ و ٤ نسبت به آشکار سازی خطواره ها اقدام شد. پس از تفسیر و استخراج چشمی خطواره ها در محیط نرم افزار IL WIS و پس از حذف خطواره های ناشی از فعالیت های انسانی (جاده، خطوط انتقال و ...) و خطواره های مشکوک اقدام به رقومی نمودن آنها بر روی صفحه مانیتور گردید. مفهوم پتانسیل کارست شدگی برای نشان دادن مناطقی است که عامل اولیه ایجاد پدیده کارست را دارا می باشد. به منظور آماده سازی این لایه، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ منطقه با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره ای، تفسیر عکس های هوائی و بررسی های صحرایی تکمیل گردید. نقشه زمین شناسی نهایی در سیستم GIS رقومی شد. سپس با توجه به معیارهای جنس سنگ ها، ضخامت لایه ها و اطلاعات چینه شناسی، لایه احتمال پدیده کارست شدگی از نقشه زمین شناسی استخراج گردید. واحدهای زمین شناسی حوزه با توجه به لیتولوژی و پتانسیل کارست شدگی آنها در پنج گروه طبقه بندی شدند. رخنمون های آهکی با ضخامت زیاد و یا توده ای با سن بیشتر در کلاس کارست شدگی شدید

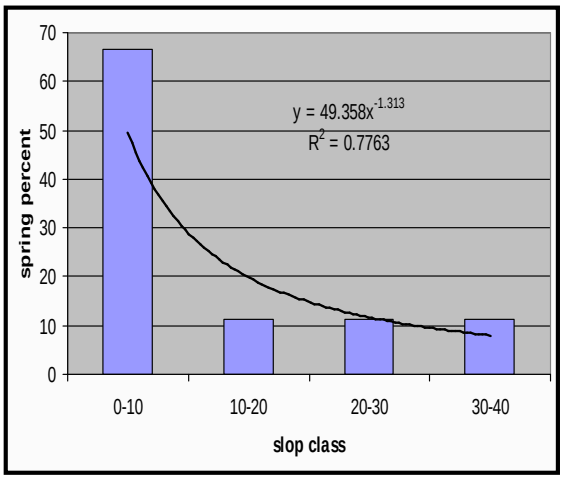
و بیرون زدگی های آهکی با ضخامت کم و دارای ناخالصی مارنی با سن جدیدتر در کلاس کارست شدگی متوسط طبقه بندی شدند. بیرون زدگی های سازند پابده و گورپی در کلاس غیر کارست با تراوایی کم و پهنه های آبرفتی در کلاس کواترنری تقسیم بندی شده اند. با توجه به این طبقه بندی نقشه پتانسیل کارست شدگی تهیه گردید.

همانطور که در شکل مشاهده می شود یک واحد تقریباً پیوسته ازسنگ های کربناته مستعد کارستی شدن که با سنگ های غیر آهکی با نفوذپذیری کم احاطه شده است در منطقه وجود دارد. شکل شماره ۱۳ نقشه استعداد کارست شدگی منطقه دهدشت را نشان می دهد.

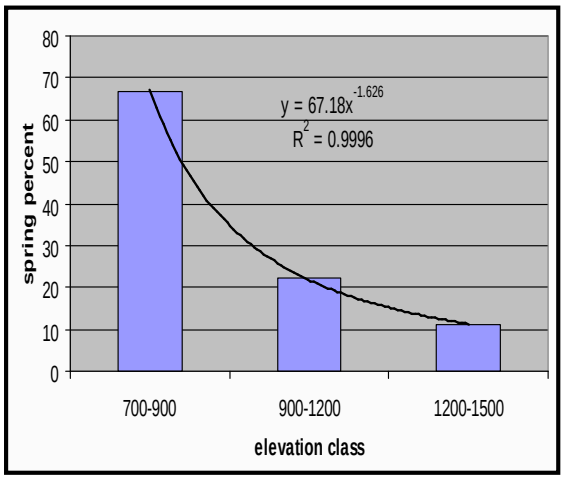


شکل ۱۳- استعداد کارست شدگی منطقه مورد مطالعه

به منظور بررسی ارتباط بین میزان شیب و منابع آب ابتدا نقشه شیب طبقه بندی شده و با لایه چشمه ها قطع داده شده است. نشان دهنده یک روند مناسب وقوع چشمه ها در کلاس های مختلف است چشمه ها در کلاس های پایین شیب تمرکز داشته و با افزایش شیب از فراوانی چشمه ها کاسته می گردد وجود چشمه ها در شیب های بالاتر می تواند نشان دهنده، تأثیر عوامل زمین شناسی محلی باشد. لایه مدل رقومی DEM پس از کلاسه بندی در فواصل ۲۰۰ متری با لایه چشمه ها تقاطع داد شده که نتایج روند نزولی وقوع چشمه ها در ارتفاع پایین تا بالا را نشان می دهد. شکل های ١٤ و ١٥ این روابط را نشان می دهند.



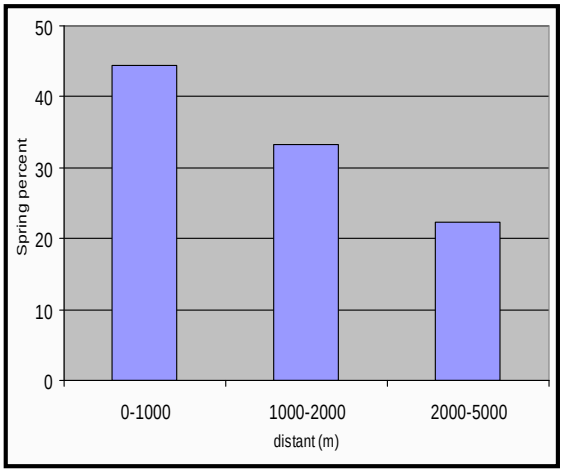
شکل۱٤– نمودار رابطه بین کلاس های شیب و فراوانی وقوع چشمه ها



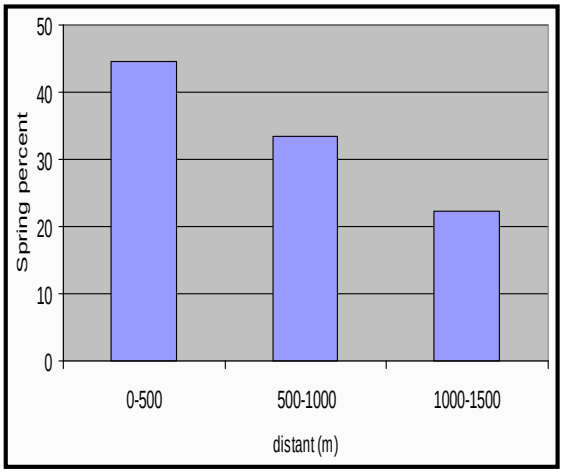
شکل ۱۵– نمودار رابطه بین کلاس های ارتفاعی و فراوانی وقوع چشمه ها

رابطه بین فراوانی وقوع چشمه ها و فاصله از عناصر تکتونیکی و خطواره ها

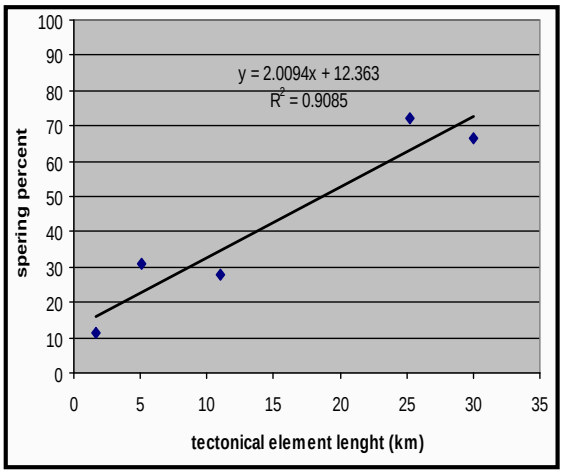
جهت بررسی نقش عناصر تکتونیکی و خطواره ها در ایجاد و توسعه منابع آب در منطقه، دو لایه فوق الذکر به طور مجزا در کلاس های ۲۰۰ متری طبقه بندی شده و نقشه فاصله از عناصر تکتونیکی و خطواره ها حاصل گردید. در مرحله بعدی این لایه با لایه چشمه ها قطع داده شده است. نتایج نشان دهنده وقوع چشمه ها در فواصل نزدیک به عناصر تکتونیکی و خطواره ها و همچنین روند نزولی کاهش فراوانی با افزایش فاصله را نشان می دهد. از این موضوع می توان استنتاج کرد که بسیاری از عناصر تکتونیکی می تواند به عنوان مجرای عبور آب عمل کند. همچنین فراوانی چشمه ها در فواصل دورتر می تواند توسط شرایط زمین شناسی محل و شکستگی هایی که شناسایی نشده اند توجیه شود. کاهش اندک فراوانی چشمه ها در اولین کلاس می تواند به علت خطای اندازه گیری صحرایی و ناشی از مقیاس کار باشد. علاوه بر آن فرار آب از زون خرد شده و ظهور آن در منطقه دورتر از زون خردشدگی را نمی توان از نظر دور داشت. قابل توجه اینکه اختلاف اندک بین نتایج تقاطع نقشه عناصر تکتونیکی و خطواره های مستخرج از تصاویر ماهواره ای مؤید اهمیت تفسیر و استخراج خطواره ها است. با توجه به رابطه مناسب بین شبکه هیدروگرافی و عناصر تکتونیکی و با فرض تطابق عناصر تکتونیکی با زون های خرد شده و تبعیت چشمه ها از زون های خرد شده رابطه بین طول عناصر تکتونیکی با فراوانی چشمه ها مورد بررسی قرار گرفت. بررسی نشان دهنده روند صعودی فراوانی چشمه ها با افزایش طول عناصر تکتونیکی است. شکل های ١٦و١٧و١٨ به خوبی این روابط را نشان می دهند.



شکل ۱۶– نمودار رابطه بین فراوانی چشمه ها و فاصله از خطواره ها



شکل ۱۷– نمودار رابطه بین فراوانی چشمه ها و فاصله از عناصر تکتونیکی



شکل ۱۸– نمودار رابطه بین طول عناصر تکتونیکی و درصد وقوع چشمه ها

نتیجه گیری

در این تحقیق رابطه بین عوامل ساختاری با فراوانی منابع آب در منطقه دهدشت، بررسی گردید. نتایج نشان داد که رابطه معنی داری بین فراوانی چشمه ها با فاصله از عناصر تکتونیکی، خطواره ها و شبکه هیدروگرافی وجود دارد. همچنین تبعیت روند کلی جهت عناصر تکتونیکی و خطواره ها با شبکه هیدروگرافی و مشاهده تمرکز عوارض کارستی در امتداد کلی عناصر تکتونیکی نشان دهنده نقش اساسی عناصر تکتونیکی در هیدروژئولوژی منطقه و تأثیر آن در پدیده کارستی شدن می باشد. در قسمت شمال غربی و جنوب شرقی نقشه پتانسیل کارست، یک گسستگی در حصار توده آهکی مشاهده می شود که با توجه به تطابق آن با روند کلی عناصر تکتونیکی خطواره ها و شبکه هیدروگرافی، می تواند نشان دهنده عدم انطباق حوزه توپوگرافی و حوزه کارست و همچنین نشان دهنده احتمال تبادل آب زیرزمینی بین این حوضه وحوضه های مجاور باشد. از روابط بین فراوانی چشمه ها با عناصر تکتونیکی خطواره ها، شبکه هیدروگرافی، لیتولوژی و عوامل توپوگرافی می توان برای پتانسیل یابی منابع آب زیر زمینی استفاده کرد. اختلاف در تعداد چشمه های داخل کلاس کارست شدگی شدید تا کارست شدگی متوسط و سازندهای غیر کارستی نفوذ ناپذیر و همچنین فراوانی زیاد در واحد آبرفتی قابل پیش بینی می باشد.

منابع

۱- احمدی، ح.، (۱۳٦۷)، ژئومورفولـوژی کـاربردی، انتشـارات دانشگاه تهران، ۵۹۲ ص.

۲- افراسیابیان، ا، (۱۳۷۷)، اهمیت مطالعات و تحقیقـات منـابع آب کارست در ایران، مجموعه مقالات دومـین همـایش جهـانی آب در سازندهای کارستی، تهران، کرمانشاه، ۳٥٤ ص.

۳- رضـــایی. زمـــانی، (۱۳۷۷)، ارتبـــاط سیســـتم ســـاختمانی و کارست شدگی در اردکان فارس، جنوب غرب ایران، مجموعه مقـالات دومـین همـایش جهـانی آب در سـازندهای کارسـتی کرمانشاه. ٥٦۰ ص.

٤- رضایی ، م.، (۱۳۷۹)، پیش بینی تغییرات آبدهی چشمه های کارستی در دوره های خشکسالی، اولین کنفرانس ملی مقابلـه بـا کم آبی و خشکسالی، جهاد دانشگاهی استان کرمان. ۸۸۰ ص.

۵- کـاظمی، غیومیـان، جلالـی،(۱۳۸۵)، بررسـی نقـش عوامـل ساختاری در فراوانی منابع آب در منطقه کارستی لار بـا اسـتفاده از RS و GIS، پژوهش و سازندگی. شماره .۷۳

٦- کریمی وردنجـانی، ح.، (۱۳۸٤) بررسـی هیـدروژئولوژیکی چشمه های کارستی موگرمون و سر آسیاب، مجموعـه مقـالات نهمـین انجمـن زمـین شناسـی ایـران، دانشـگاه تربیـت معلـم ص۱٤۹-۱٥۱.

۷- نقشه زمین شناسی دهدشت، به مقیاس۱/۱۰۰۰۰۰۰، شـرکت ملی نفت ایران.

8- Ahmed Mahmood, (1996); Lineament as groundwater exploration guides in hard-rock terranes of arid regions. Canadian Journal of Remote Sensing, Vol. 22, No.1.

9-Bonacci, o. (1993), karst spring hydrographs as indicators ok karst aquifer, hydrological sciences journal of geology. pp 51-61.

10-Parizek, R, R, (1990).Nature and Hydrologic significance of fracture trace lineaments, and fracture zones related to groundwater monitoring .U.S.E.P.A. Office of Research and development Environment environmental Monitoring Systems. Technical documents CR813660-01-0,165 P.

11-Ford. D.C. and Williams. S. (1989); Karst geomorphology and hydrology. 61 p.