

## هیدروژئومورفولوژی حوضه آبریز دشت گرو (استان هرمزگان)

دکتر ابراهیم عقیفی<sup>۱</sup>، دکتر مجتبی یمانی<sup>۲</sup>، یاسر حسن زاده<sup>۳</sup>

۱- استادیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان

۲- دانشیار دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

۳- کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی (ژئومورفولوژی- هیدرولوژی)

### چکیده:

حوضه آبریز دشت گرو در واحد مورفوتکتونیک مکران واقع شده است. این دشت تحت تاثیر ویژگی های زمین شناسی و ژئومورفولوژی از نفوذپذیری اندکی بر خوردار بوده و تغذیه آب زیر زمینی به جزء در قسمت های کم شیب و سطح دشت به طور مناسب صورت نمی گیرد. بهره برداری بیش از ظرفیت منابع آبی در کنار خشکسالی های اخیر، کمیت منابع آب زیر زمینی را به شدت تقلیل داده است. هدف از این تحقیق بررسی علل اصلی به ویژه عوامل ژئومورفولوژیک و نیز عوامل انسانی مؤثر بر افت کمی و کیفی منابع آب دشت گرو می باشد. به منظور دست یابی به این هدف، ویژگی های زمین شناسی و ژئومورفولوژیک حوضه آبریز دشت و تأثیرات آن بر کمیّت و کیفیّت منابع آب زیر زمینی مورد بررسی قرار گرفته است. روش تحقیق عمدتاً بر پایه روش تحلیلی و توصیفی استوار بوده است. ابزار تحقیق را نقشه های توپوگرافی، زمین شناسی و داده های آماری ایستگاه های هیدرومتری منطقه تشکیل داده اند. علاوه بر این از مشاهدات، مصاحبه و کارهای میدانی داده ها و نتایج کنترل و تکمیل گردیده اند. نتایج نشان می دهد که ویژگی های ژئومورفولوژیک حوضه آبریز دشت به طور مستقیم و غیر مستقیم از دیدگاه کاربردی در فعالیت های انسانی به ویژه در بخش کشاورزی و منابع آب تأثیر گذار بوده است. از دیدگاه مدیریتی لازم است بهره برداری از منابع آب زیرزمینی بر اساس ملاحظات ژئومورفولوژیک و در قالب پروژه های بلند مدت در برنامه ریزی لحاظ و اجرا گردد.

واژگان کلیدی: هیدروژئومورفولوژی، حوضه آبریز، دشت گرو، ژئومورفولوژی، آب زیرزمینی

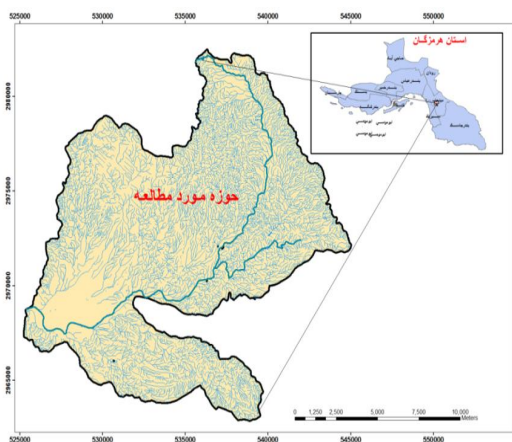
### مقدمه:

مناطق خشک و کم آب به ویژه نقاطی که آب شیرین ندارند، جمع آوری آب باران می تواند نقش بسزائی در بهبود وضع آب داشته باشد، کشور ایران از جمله این مناطق است. با توجه به این که انتقال آب به این مناطق در بعضی مواقع مشکل است و دارای هزینه های زیادی است، با جمع آوری آب باران و آبهای سطحی در همان محل می توان به میزان قابل توجهی مشکل بی آبی را حل کرد. با توجه به اهمیت منابع آبی کشور افراد زیادی به مطالعه هیدرولوژی پرداخته اند از جمله کردوانی که در مورد مسائل آب های سطحی همچون طغیان و هدر رفتن آنها و راه

های مهار و بهره برداری بیشتر از آب های سطحی و وضعیت آب های زیر زمینی و مسائل و نحوه بهره برداری از آنها مطالعاتی انجام داده است (کردوانی، ۱۳۶۸).

همچنین نحوه گر و یمانی (۱۳۸۵) در مورد ژئومورفولوژی منطقه و نیز ژئومورفولوژی ساحل شرقی تنگه هرمز با تأکید بر فرسایش بادی مطالعاتی را انجام داده و در قالب کتابی تحت همین عنوان منتشر نموده اند. آنچه مهم است در مورد هیدروژئومورفولوژی استان هرمزگان تحقیقات جامعی صورت نگرفته بلکه به صورت موردی کار شده است. از جمله هیدروژئومورفولوژی دشت ایسین در قالب یک پایانامه کار شده است (صبوری پور ۱۳۸۶). در این پژوهش به تجزیه و تحلیل ویژگی های ژئومورفولوژیک دشت ایسین و تاثیر آن بر کمیت و کیفیت منابع آب و تحلیل هیدروگراف دشت ایسین پرداخته شده است. همچنین گزارش مطالعات هیدروژئولوژی دشت گرو شرکت سهامی آب منطقه ای هرمزگان (۱۳۸۴) به بررسی وضعیت آب زیر زمینی دشت گرو پرداخته است. نتایج این گزارش نشان می دهد که در سال های اخیر به دلیل خشکسالی های مداوم سطح آب زیر زمینی افت کرده و بر کیفیت آب منطقه نیز تاثیر گذاشته است. از طرفی برداشت نسبتاً زیاد از سفره محدود زیر زمینی دشت باعث گردیده که بیلان آن به طور متوسط به میزان زیادی در سال منفی باشد.

دشت گرو در استان هرمزگان همانند اغلب دشت های جنوب کشور در قلمرو مناطق خشک قرار گرفته است. با توجه به وضعیت طبیعی (اقلیمی، زمین شناسی، توپوگرافی و مورفولوژی) منطقه که سبب شده میزان بارندگی کم و رگباری و جریان های سطحی این دشت از طریق رودخانه زرانی به دریای عمان ریخته و از دسترس خارج شوند. همچنین در سال های اخیر به دلیل خشک سالی های مداوم و برداشت بیش از حد از منابع آب زیرزمینی سطح آب زیرزمینی به شدت پایین رفته و آب های سطحی منطقه نیز به دلیل نبود سدهای مخزنی و اجرا نشدن طرح های آبخیز داری به اندازه کافی، به هدر می رود. همین عامل باعث شده است کیفیت آب این دشت در تمام مناطق یکسان نبوده و مشکلاتی را برای آب شرب و کشاورزی دشت بوجود آورد. این پژوهش برآن است که محدودیت ها و امکانات منابع آب زیر زمینی محدوده مورد مطالعه را مورد بررسی قرار دهد. تاکید آن نیز بررسی هیدروژئومورفولوژی و علل اصلی افت کمی و کیفی منابع آب زیر زمینی و سپس بررسی راه های کنترل و ساماندهی مسیر رودخانه می باشد.



شکل ۱: محدوده جغرافیایی حوضه آبریز دشت گرو در استان هرمزگان

**محدوده مورد مطالعه:**

حوضه آبریز دشت گرو با وسعت  $203/47$  کیلومتر مربع در محدوده  $57$  درجه و  $15$  دقیقه تا  $57$  درجه و  $27$  دقیقه طول شرقی و  $26$  درجه و  $48$  دقیقه تا  $26$  درجه و  $56$  دقیقه عرض شمالی واقع شده است. دشت گرو در فاصله  $140$  کیلومتری شرق بندرعباس (مرکز استان هرمزگان) و  $40$  کیلومتری جنوب شرق میناب (نزدیکترین شهر مهم به این دشت) قرار گرفته است و از طریق راه آسفالت بندرعباس - میناب - سندرک به محدوده مورد مطالعه دسترسی وجود دارد.

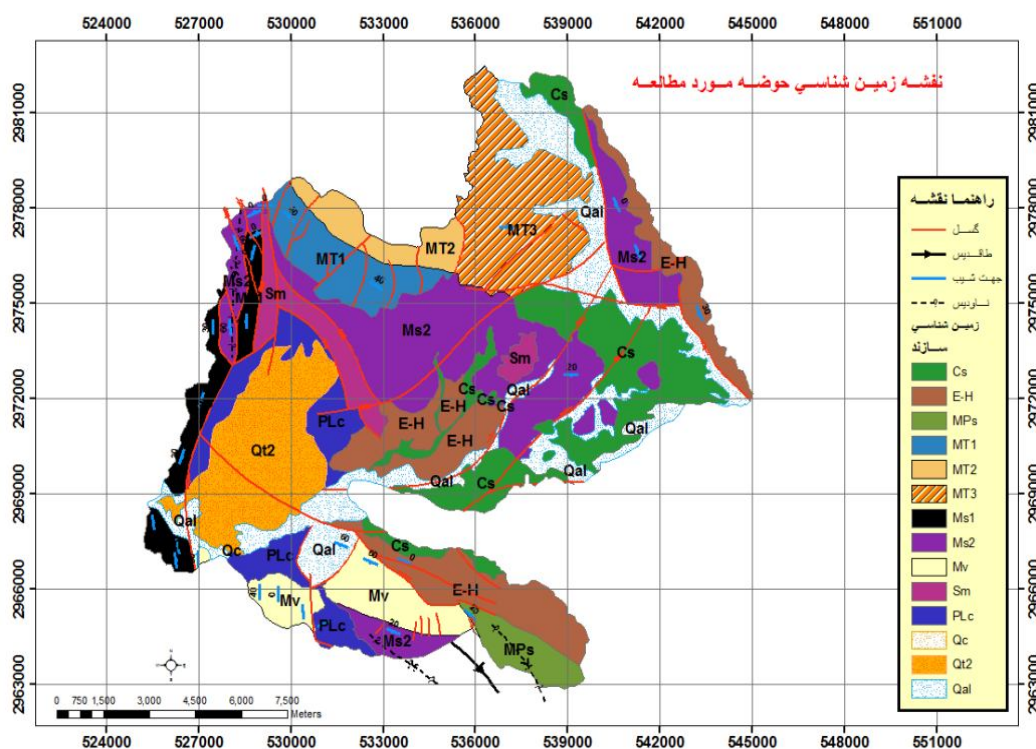
**مواد و روش‌ها:**

داده های مورد نیاز پژوهش از روش های کتابخانه ای و میدانی جمع آوری شده اند. داده های آماری از گزارش ها و منابع و در قالب طرح های کاربردی گردآوری شده اند. داده های هوا شناسی نیز به صورت مدل های ریاضی آنالیز شده اند. بررسی هیدرولوژی منطقه نیز در قالب جداول و نمودار ها مورد بررسی قرار گرفته اند. اطلاعات زمین شناسی و ژئومورفولوژی منطقه به صورت میدانی و از طریق مشاهده مستقیم پدیده ها، استفاده از نقشه ها، تصاویر ماهواره ای، عکس هوایی، تهیه عکس و انجام مصاحبه در این زمینه جمع آوری و مورد استفاده قرار گرفته اند. ابزارهای فیزیکی را نقشه مقیاس  $1/500000$  توپوگرافی، نقشه زمین شناسی  $1/250000$  شرکت ملی نفت ایران و تصاویر ماهواره ای تشکیل داده اند. همچنین از نرم افزارهای ArcGIS، Excel و سایر نرم افزار برای تجزیه و تحلی داده ها و تهیه نقشه های پایه استفاده شده است. روش های تجزیه و تحلیل بر پایه روش های آماری، توصیفی و تحلیل زمانی و مکانی استوار بوده است. از نرم افزار های مورد اشاره برای مقایسه و نیز تحلیل های توصیفی و مکانی استفاده شده و سپس نقشه های کاربردی استخراج شده است.

یافته ها و بحث:

**عوامل تأثیر گذار در منابع آب دشت گرو:**

محدوده مورد مطالعه در بخش شرقی واحد زمین ساختی مکران واقع شده است. این واحد از سواحل دریای عمان تا فروافتادگی جازموریان را در شمال پوشش می دهد. مرز باختری آن توسط گسل میناب از زون برخوردی زاگرس جدا می شود و در خاور پس از گذر از بلوچستان پاکستان تا محور لاس بلا ادامه دارد. (آقا نباتی، ۱۳۸۳) در محدوده مورد مطالعه سازندهای مختلفی با سن میوسن، پلیوسن و کواترنر رخنمون دارند. ترتیب قرار گیری این سازندها، همراه با سن و لیتولوژی آنها در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. از نظر ساختمان و سایر ویژگی های زمین شناسی، حد جنوبی مکران به عنوان یک واحد مورفوتکتونیک، خط تغییر شیب ارتفاعات و جلگه ساحلی دریای عمان و حد شمالی آن را چاله جازموریان در بر گرفته است. جنس سازند ها تشکیل دهنده این ارتفاعات با زاگرس متفاوت است (نوحه گر - یمانی، ۱۳۸۵). گسل های بزرگ ناحیه ای چون، گسل میناب و گسل بشاگرد باعث تغییر شکل های ناحیه ای و بزرگ در منطقه گردیده اند.



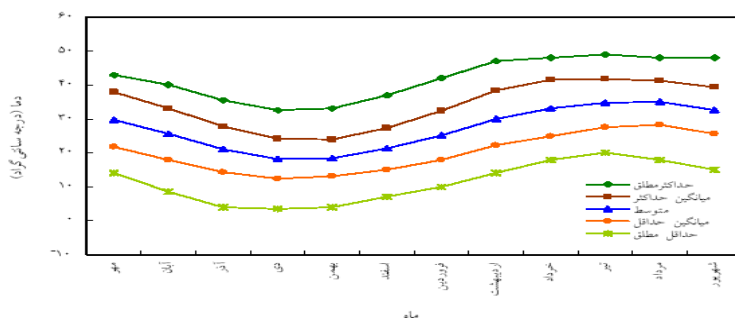
شکل ۲: زمین شناسی حوضه آبریز دشت گرو

در محدوده حوضه آبریز دشت گرو ایستگاه کلیماتولوژی (تبخیرسنجی) مازابی تنها ایستگاه موجود در این حوضه می باشد. در این ایستگاه دمای متوسط سالانه ۲۶/۹ درجه سانتیگراد و دمای متوسط حداکثر و متوسط حداقل سالانه به ترتیب ۳۳/۹ و ۱۹/۹ درجه سانتیگراد است. با توجه به آمار دمای متوسط ماهانه در این ایستگاه، دی ماه با متوسط دمای ۱۸ درجه سانتیگراد سردترین ماه سال و مرداد ماه با متوسط دمای ۳۵ درجه سانتیگراد گرمترین ماه سال می باشد. حداقل مطلق دما (۳/۵ درجه سانتیگراد) مربوط به دی ماه و حداکثر مطلق دمای ماهانه در طول دوره آماری ماهانه در این ایستگاه مربوط به تیرماه (۴۹ درجه سانتیگراد) بوده است. تغییرات پارامترهای مختلف دما در جدول شماره ۱ و شکل شماره ۳ ارائه شده است.

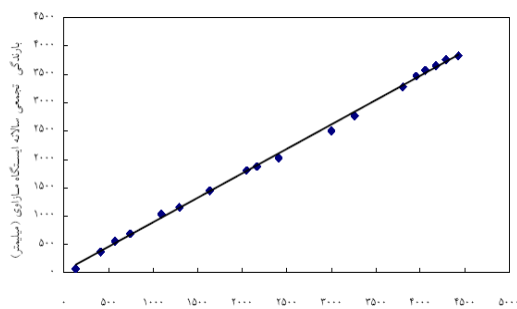
شکل شماره ۳ و شکل شماره ۴ به ترتیب تغییرات بارندگی ماهانه و سالانه را در این ایستگاه ها نشان می دهد. همانطور که در شکل شماره ۴ مشاهده می شود، در ایستگاه مازابی در طول دوره آماری موجود بطور میانگین بیشترین بارندگی ماهانه برابر ۶۰/۹ میلیمتر در دیماه و حداقل بارندگی ماهانه ۰/۹ میلیمتر در مهر و شهریور ماه می باشد. و با توجه به شکل شماره ۵ متوسط مقدار بارندگی سالانه در ایستگاه مازابی ۲۰۲ میلیمتر می باشد. حداکثر بارش در طول دوره آماری مورد بررسی در ایستگاه مازابی ۵۰۷ میلیمتر ( در سال آبی ۷۷-۱۳۷۶) و کمترین میزان بارندگی در ایستگاه مازابی ۵۹ میلیمتر در در سال آبی ۷۳-۱۳۷۲ بوده است (فارساب صنعت، ۱۳۸۲).

جدول ۱: شاخص های ماهانه و سالانه دما در ایستگاه مازابی

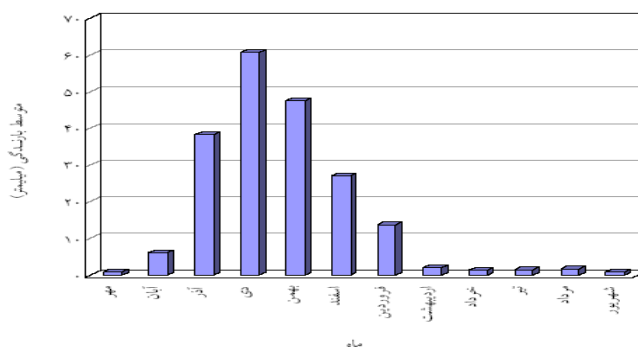
ماه	حداکثر مطلق	میانگین حداکثر	متوسط	میانگین حداقل	حداقل مطلق
مهر	۴۳	۳۷.۸	۲۹.۸	۲۱.۸	۱۴
آبان	۴۰	۳۳.۱	۲۶	۱۷.۹	۸.۵
آذر	۳۵.۵	۲۷.۸	۲۱	۱۴.۳	۴
دی	۳۲.۵	۲۴.۱	۱۸	۱۲.۴	۳.۵
بهمن	۳۳	۲۴.۰	۱۸.۵	۱۳.۱	۴
اسفند	۳۷	۲۷.۴	۲۱.۲	۱۵	۷
فروردین	۴۲	۳۲.۴	۲۵.۱	۱۸	۱۰
اردیبهشت	۴۷	۳۸.۳	۲۹.۹	۲۲.۳	۱۴
خرداد	۴۸	۴۱.۵	۳۳.۲	۱۵	۱۸
تیر	۴۹	۴۱.۸	۳۴.۸	۲۷.۶	۲۰
مرداد	۴۸	۴۱.۴	۳۵.۰	۲۸.۲	۱۸
شهریور	۴۸	۳۹.۴	۳۲.۵	۲۵.۶	۱۵
سالانه	۴۹	۳۴.۱	۲۷.۱	۲۰.۱	۳.۵



شکل ۳: تغییرات ماهانه شاخص های دما در ایستگاه مازابی



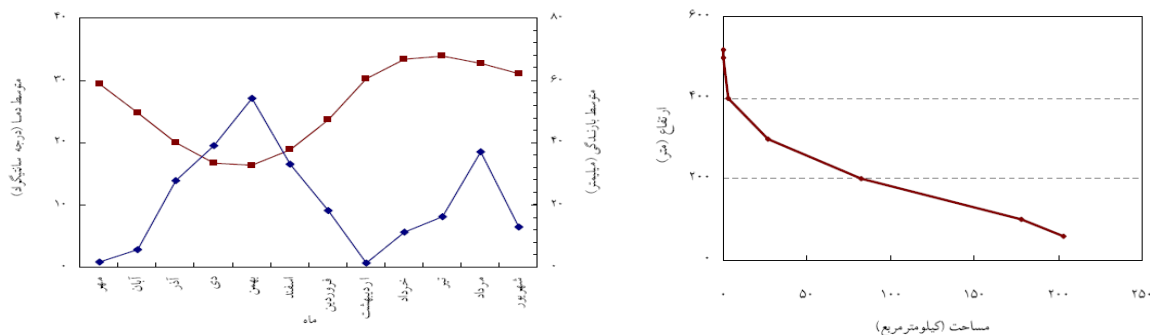
شکل ۵: منحنی جرم مضاعف در ایستگاه مازابی



شکل ۴: تغییرات متوسط بارندگی ماهانه

### - فیزیوگرافی حوضه آبریز دشت گرو

مساحت حوضه آبریز دشت گرو به روش پلاتیمتری و با استفاده از نرم افزارهای موجود در سیستم GIS اندازه گیری شده است. مطابق این اندازه گیری ها، مساحت حوضه آبریز دشت گرو ۲۰۳/۴۲ کیلومتر مربع می باشد.



شکل ۶: نمودار آمبروترمیک ایستگاه مازابی

شکل ۷: نمودار هیپسو متری حوضه

محیط حوضه که درکشیدگی حوضه و محاسبه طول معادل مؤثر است با استفاده از نرم افزار کامپیوتری برای حوضه آبریز مورد مطالعه ۹۲/۳۱ کیلومتر محاسبه شده است. متوسط ارتفاع حوضه آبریز دشت گرو برابر با ۱۹۶/۳ متر از سطح دریا می باشد ارتفاع میانه حوضه معرف ارتفاع ۵۰ درصد حوضه می باشد و با استفاده از نمودار هیپسو متریک تعیین شده است. ارتفاع ۵۰ درصد از مساحت حوضه آبریز دشت گرو حدود ۱۷۸ متر می باشد.

### شبکه زهکشی ( هیدرو گرافی ):

تراکم زهکشی با دبی حداکثر حوضه رابطه مستقیمی دارد. این پارامتر از تقسیم طول کل شبکه هیدروگرافی شامل تمام رودخانه ها و شاخه های فرعی آنها به مساحت حوضه طبق رابطه زیر بدست می آید.

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n Li}{A}$$

در رابطه فوق  $\mu$  تراکم شبکه رودخانه های حوضه بر حسب  $Km/Km^2$  و  $Li$  طول هر یک از آبراهه های

موجود در حوضه بر حسب  $Km$  و  $A$  مساحت حوضه بر حسب  $Km^2$  می باشد. (علیزاده، ۱۳۸۵)

مجموع طول آبراهه های حوضه آبریز دشت گرو ۲۳۹/۸ کیلومتر و تراکم شبکه زهکشی آن براساس نقشه

توپوگرافی مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ برابر با ۱/۱۸ کیلومتر در کیلومتر مربع می باشد.

جدول ۲: مشخصات فیزیوگرافی حوضه آبریز دشت گرو

ردیف	پارامتر	مقدار
۱	مساحت حوضه آبریز (کیلومتر مربع)	۲۰۳/۴۲
۲	محیط حوضه آبریز (کیلومتر)	۹۲/۳۱
۳	ضریب گراویلیوس (گرد شدگی)	۱/۸۱
۴	طول مستطیل معادل (کیلومتر)	۴۱/۲۲
۵	عرض مستطیل معادل (کیلومتر)	۴/۹۴
۶	ضریب شکل	۰/۱۲
۷	حداکثر ارتفاع (متر)	۵۲۰
۸	حداقل ارتفاع (متر)	۶۰
۹	ارتفاع میانه (متر)	۱۷۸
۱۰	متوسط وزنی ارتفاع (متر)	۱۹۶/۳۰
۱۱	طول بلندترین آبراهه (کیلومتر)	۳۲/۳۰
۱۲	شیب خالص (واقعی) آبراهه اصلی %	۰/۶۹
۱۳	شیب ناخالص (متوسط) آبراهه اصلی %	۱/۴۲
۱۴	شیب متوسط وزنی حوضه %	۸/۵

## - بررسی وضعیت آبدهی (دبی)

به منظور بررسی وضعیت آبدهی در حوضه آبریز مورد مطالعه، اطلاعات آبدهی سالانه، فصلی و ماهانه، ایستگاه های گرو و مازابی واقع در داخل حوضه آبریز دشت گرو و بعضاً ایستگاه قلات رستم که در مجاورت محدوده مورد مطالعه قرار گرفته مورد بررسی قرار گرفته است. متوسط دبی سالانه این ایستگاه ها در جدول شماره ۴ ارائه شده است.

جدول ۳: آبدهی متوسط سالانه در ایستگاه های هیدرومتری

سال آبی / نام ایستگاه	متوسط												
	۷۰-۷۱	۷۱-۷۲	۷۲-۷۳	۷۳-۷۴	۷۴-۷۵	۷۵-۷۶	۷۶-۷۷	۷۷-۷۸	۷۸-۷۹	۷۹-۸۰	۸۰-۸۱	۸۱-۸۲	
گرو	۱.۴۷	۲.۹۸	۰.۰۸	۰.۵۴	۳.۵۹	۰.۹۷	۲.۹۲	۱.۰۷	۰.۱۳	۰.۰۸	۰.۰۸	۰.۰۴	۱.۱۶
مازابی	۱.۳۵	۳.۹۷	۰.۱۷	۰.۶۴	۴.۷۱	۰.۹۰	۴.۷۸	۰.۶۷	۰.۲۱	۰.۱۰	۰.۱۵	۰.۱۶	۱.۴۸
قلات رستم	-	-	-	۰.۳۴	۳.۳۴	۰.۷۶	۳.۳۴	۰.۷۸	۰.۳۱	۰.۱۵	۰.۱۶	۰.۰۱	۱.۰۲

منابع آب های زیر زمینی:

منابع آب های زیر زمینی دشت گرو شامل چاه و چشمه بوده و در آن قنات وجود ندارد. بر اساس آخرین آمار برداری در دشت گرو در مجموع ۱۱۸ حلقه چاه وجود دارد. از این چاه ها یک حلقه عمیق و بقیه آنها کم عمق هستند. از این تعداد ۱۱۰ حلقه فعال است و ۸ حلقه غیر فعال می باشد. حجم کل تخلیه سالانه از چاه های موجود در این آمار برداری حدود ۸/۷۷۳ میلیون متر مکعب بر آورده شده که از این میزان ۸/۶۶ میلیون متر مکعب برای کشاورزی و ۰/۱۱۳ میلیون متر مکعب برای آشامیدن و بهداشت مصرف می شود. عمق چاه عمیق (حفر شده با دستگاه) موجود در این دشت ۴۷ متر، متوسط عمق چاه های کم عمق ۲۲/۱ متر و حداکثر و حداقل عمق چاه های کم عمق به ترتیب ۵۰ و ۸/۷ متر است. دبی حداقل و حداکثر پمپاژ چاه های کم در این دشت به ترتیب ۱/۵ و ۱۸ لیتر در ثانیه و میانگین دبی خروجی از چاه های فعال ۷/۳۶ لیتر در ثانیه است. به منظور تعیین خصوصیات هیدرولوژیکی سفره آبرفتی دشت گرو چاه های اکتشافی و مشاهده ای در منطقه مورد مطالعه حفر شده است. باتوجه به اطلاعات موجود در دشت گرو یک حلقه چاه اکتشافی و ۶ حلقه چاه مشاهده ای حفر شده است. (فارساب صنعت، ۱۳۸۶)

#### - بررسی تراز سطح آب زیرزمینی

بر اساس سطح عمق آب زیرزمینی در چاه های مشاهده ای ارتفاع نقطه نشانه، تغییرات ماهانه ارتفاع سطح آب زیر زمینی در چاه های مشاهده ای موجود در دشت گرو محاسبه شده است. میانگین ماهانه ارتفاع سطح آب زیر زمینی دشت گرو در طول دوره آماری موجود در جدول شماره ۴ ارائه شده است. طبق آخرین آمار برداری انجام شده از چشمه های حوضه آبریز دشت گرو فقط دو دهنه چشمه به نام های شیوه ای و باغ متک در ارتفاعات شرقی حوضه آبریز وجود دارد. بررسی چشمه های موجود نشان می دهد که سنگ مخزن هر دو چشمه گنگلومرایبی بوده و هر دو چشمه از لحاظ ساختاری در گروه چشمه های درز و شکافی قرار می گیرند.

جدول ۴: متوسط تغییرات ماهانه ارتفاع سطح آب زیر زمینی حوضه آبریز دشت گرو



شهریو ر	مرداد	تیر	خردا د	اردیبهش ت	فرورد ین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	سال
۹۶.۷۵	۹۶.۸ ۷	۹۶.۸ ۲	۹۶.۸ ۹	۹۴.۲۴	-	-	-	-	-	-	-	- ۱۳۷۳ ۱۳۷۲
۹۵.۰۰	۹۵.۲ ۰	۹۵.۳ ۰	۹۵.۳ ۷	۹۵.۶۰	۹۶.۱۷	۹۶.۲ ۷	۹۶.۴ ۶	۹۶.۳ ۴	۹۶.۱ ۹	۹۶.۲ ۳	۹۶.۲ ۲	- ۱۳۷۴ ۱۳۷۳
۹۷.۵۹	۹۷.۹ ۴	۹۸.۱ ۸	۹۸.۴ ۵	۹۸.۳۵	۹۸.۴۱	۹۷.۸ ۸	۹۷.۲ ۸	۹۶.۵ ۸	۹۵.۷ ۳	۹۴.۹ ۳	۹۴.۹ ۹	- ۱۳۷۵ ۱۳۷۴
۹۷.۲۷	۹۷.۴ ۹	۹۷.۷ ۲	۹۷.۹ ۶	۹۷.۸۹	۹۷.۹۴	۹۷.۷ ۴	۹۷.۵ ۶	۹۷.۶ ۳	۹۷.۶ ۴	۹۷.۶ ۳	۹۷.۶ ۵	- ۱۳۷۶ ۱۳۷۵
۹۸.۶۸	۹۹.۰ ۶	۹۹.۱ ۵	۹۹.۴ ۴	۹۹.۵۸	۹۹.۷۲	۹۹.۶ ۸	۹۸.۹ ۸	۹۸.۴ ۶	۹۷.۷ ۰	۹۷.۸ ۲	۹۷.۲ ۲	- ۱۳۷۷ ۱۳۷۶
۹۷.۹۸	۹۸.۲ ۴	۹۸.۴ ۶	۹۸.۵ ۹	۹۸.۷۹	۹۹.۳۳	۹۹.۴ ۵	۹۹.۳ ۹	۹۸.۸ ۳	۹۸.۷ ۳	۹۸.۶ ۶	۹۸.۶ ۹	- ۱۳۷۸ ۱۳۷۷
۹۶.۲۱	۹۶.۳ ۷	۹۶.۶ ۸	۹۶.۸ ۷	۹۷.۲۵	۹۷.۵۱	۹۷.۷ ۱	۹۷.۷ ۸	۹۷.۶ ۸	۹۷.۷ ۳	۹۷.۷ ۸	۹۷.۸ ۱	- ۱۳۷۹ ۱۳۷۸
۹۴.۴۳	۹۴.۵ ۶	۹۴.۷ ۳	۹۵.۱ ۰	۹۵.۵۰	۹۵.۸۲	۹۶.۱ ۲	۹۶.۲ ۰	۹۶.۲ ۱	۹۶.۲ ۱	۹۶.۱ ۰	۹۶.۱ ۰	- ۱۳۸۰ ۱۳۷۹
۹۳.۳۷	۹۳.۴ ۰	۹۳.۵ ۰	۹۴.۴ ۹	۹۴.۵۸	۹۴.۷۱	۹۴.۹ ۵	۹۴.۹ ۸	۹۵.۰ ۳	۹۴.۹ ۰	۹۴.۵ ۹	۹۴.۳ ۵	- ۱۳۸۱ ۱۳۸۰
۹۱.۹۵	۹۲.۰ ۶	۹۲.۱ ۵	۹۲.۳ ۲	۹۲.۵۸	۹۲.۹۰	۹۳.۰ ۷	۹۳.۱ ۵	۹۳.۱ ۶	۹۳.۰ ۸	۹۳.۱ ۳	۹۳.۳ ۶	- ۱۳۸۲ ۱۳۸۱
۹۵.۹۲	۹۶.۱ ۲	۹۶.۲ ۷	۹۶.۵ ۵	۹۶.۴۴	۹۶.۹۵	۹۶.۹ ۹	۹۶.۸ ۷	۹۶.۶ ۶	۹۶.۴ ۳	۹۶.۳ ۲	۹۶.۲ ۷	متوسط
۹۱.۹۵	۹۲.۰ ۶	۹۲.۱ ۵	۹۲.۳ ۲	۹۲.۵۸	۹۲.۹۰	۹۳.۰ ۷	۹۳.۱ ۵	۹۳.۱ ۶	۹۳.۰ ۸	۹۳.۱ ۳	۹۳.۳ ۶	حداقل
۹۸.۶۸	۹۹.۰ ۶	۹۹.۱ ۵	۹۹.۴ ۴	۹۹.۵۸	۹۹.۷۲	۹۹.۶ ۸	۹۹.۳ ۹	۹۸.۸ ۳	۹۸.۷ ۳	۹۸.۶ ۶	۹۸.۶ ۹	حداکثر
۶.۷۳	۷.۰۰	۷.۰۰	۷.۱۳	۷.۰۰	۶.۸۲	۶.۶۱	۶.۲۴	۵.۶۸	۵.۶۵	۵.۵۳	۵.۳۳	دامنه

## - واحدهای ژئومورفولوژی منطقه

از دیدگاه عناصر ریخت شناسی، محدوده مورد بررسی را می توان در سه واحد رودخانه گرو، کوهستان و دشت

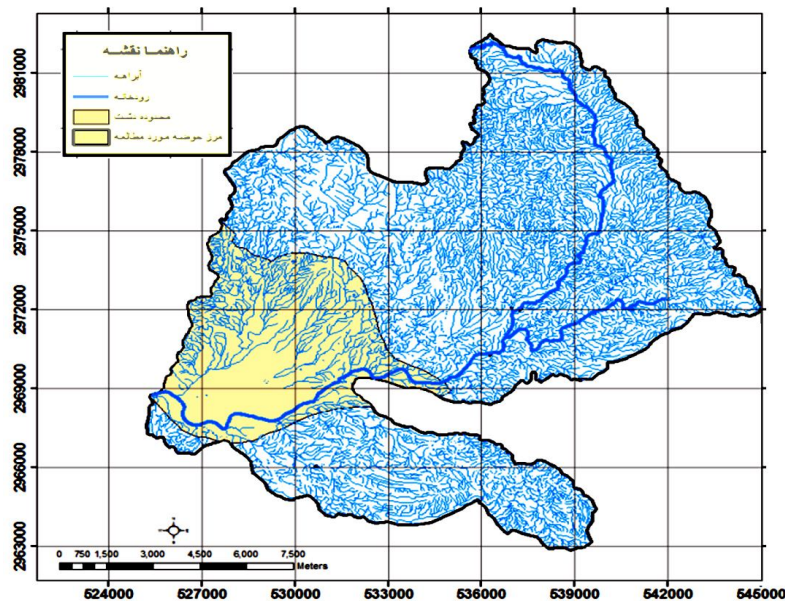
گرو مورد بررسی قرار داد.

## - شبکه هیدروگرافی رودخانه گرو

رودخانه گرو یکی از سرشاخه های رودخانه زرانی می باشد. این رودخانه خود از ۳ شاخه اصلی بنام های مازابی، آبشورک و کم سرخ تشکیل یافته است. رودخانه کم سرخ نیز خود متشکل از ۴ شاخه به نام های سندرک، چراک، مازختوچ و خشک (آب خشک) می باشد.

#### - واحد کوهستان

این واحد به طور کلی مناطق کوهستانی و مرتفع را شامل می شود. تیپ های مختلف این واحد در محدوده مورد مطالعه شامل سنگ های تخریبی، سنگ های کربناته، فلیش ها و آمیزه های رنگین می گردد.



شکل ۸: شبکه هیدروگرافی حوضه آبریز دشت گرو

#### - دشت گرو

دشت گرو با مساحت ۳۲/۲ کیلومتر مربع در قسمت های نزدیک به خروجی حوضه مورد مطالعه قرار داشته و با توجه به گسل های نرمال و امتداد لغز حاشیه آن، قطعاً منشأ تکتونیکی دارد. ارتفاعات حاشیه دشت را عمدتاً فلیش های نئوژن و کنگلومراهای میوسن، پلیوسن و پلیستوسن تشکیل داده و رسوبات کف دشت متشکل از آبرفت های دانه متوسط تا دانه درشت به ضخامت حدود ۴۵ متر است.

#### واحد دشت سر:

منظور از واحد دشت سر بخش های کم ارتفاع و نسبتاً هموار حوضه بوده که از شیب توپوگرافی پایینی برخوردار می باشند. این واحد قسمتهای مختلف را در محدوده طرح پوشانیده است و می توان آن را به دشت سرلخت و دشت سرپوشیده تقسیم نمود.

#### الف- دشت سرلخت

این تیپ دامنه ارتفاعات تا قسمت های کم ارتفاع محدوده مورد بررسی را شامل شده و دارای حداکثر ارتفاع ۱۰۰ متر و حداقل ۶۵ متر از سطح دریا بوده و شیب توپوگرافی در آن بسیار کم می باشد. کلیه رسوبات عهد حاضر در این تیپ قرار می گیرند. در این تیپ می توان رخساره های رسوبات دانه درشت و تپه ماهورهای کم ارتفاع و کم

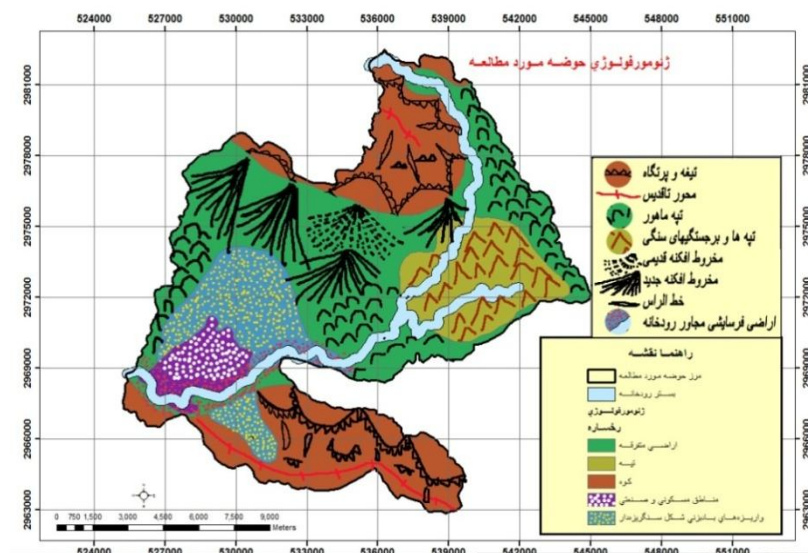
شیب را جدا نمود و کوه رفت های حاصل از تخریب ارتفاعات، رسوبات رودخانه ای دانه درشت و پادگانه های آبرفتی دانه درشت را جمعاً می توان بعنوان رخساره های رسوبات دانه درشت در نظر گرفت. همچنین تپه ماهورهای کم ارتفاع و کم شیب را می توان بصورت رخساره جداگانه ای معرفی نمود.

#### ب- دشت سرپوشیده

منظور از این تپه، کلیه زمین های کشاورزی و محدوده های مسکونی بوده که تنها در قسمت های جنوب غرب منطقه مورد بررسی در حوالی روستای گرو دیده می شود.

#### - نهشته های کواترنر

نهشته های کواترنر در محدوده طرح شامل رسوبات مستقیم رودخانه ای، رسوبات کف دشت گرو، پادگانه های آبرفتی، مسیل های سیلابی، رسوبات دانه ریز و زمین های کشاورزی و نیز مخروط افکنه های کوچک دهانه آبراه ها می باشد. در مجموع این رسوبات به دو دسته رسوبات دانه ریز (واحد Qt2) و رسوبات دانه درشت واحد Qal تقسیم شده که مجموعاً ۴۴/۳ کیلومتر مربع از منطقه را پوشانده است. (فارساب صنعت، ۱۳۸۳)



شکل ۹: ژئومورفولوژی حوضه آبریز دشت گرو

#### تجزیه و تحلیل ویژگی های ژئومورفولوژیک و زمین شناسی حوضه آبریز و تأثیر آنها بر منابع آب

واحد کوهستان محدوده مورد مطالعه شامل سنگ های تخریبی، سنگ های کربناته، فلیش ها و آمیزه های رنگین می باشد که نقش هرکدام از این سنگ ها بر منابع آب متفاوت می باشد. به گونه ای که سنگ های تخریبی محدوده شامل گنگلومرا و ماسه سنگ بوده و نوعی سیمان کربناته باعث صخره ساز بودن آن ها شده است که در اثر فعالیت جریان های سطحی آب، معمولاً رخساره های انحلالی و فرسایش آبراهه ای در آن ها به وجود آمده است. جدا شدن ذرات سیلتی در اثر حرکت هرز آب ها و رها شدن قله سنگ ها باعث افزایش بار معلق و بار بستر آب های سطحی شده است. سنگ های آهکی (کربناته) منطقه، قسمت کوچکی را در محدوده طرح تشکیل داده اند. ولی از دیدگاه ژئومورفولوژیکی، وجود درز و شکاف فراوان که تحت تأثیر حرکات تکتونیکی در این سنگ ها به وجود آمده، عملاً باعث افزایش نفوذپذیری ثانویه و افزایش فرآیند های هوازدگی شیمیایی و فیزیکی سنگ ها گردیده است. فلیش های محدوده شامل تناوبی از مارن و شیل با لایه های نازک آهکی و ماسه سنگی است. آهک های نازک

لایه به دلیل محصور بودن بین لایه های مارن و شیل و ضخامت کم، جزء آهک های غیر کارستیک بوده و پدیده انحلالی کمتر در آن ها دیده می شود و اهمیت هیدرولوژیکی زیادی ندارند.

آمیزه های رنگین از دیدگاه ژئومورفولوژیکی با واحد فلیشی شباهت بسیار زیاد دارد، زیرا در هر دو این واحد ها، تناوب لایه های مقاوم و لایه های نامقاوم در برابر فرسایش وجود دارد.

#### نقش لایه بندی در کنترل و هدایت آبهای سطحی و زیر زمینی منطقه:

لایه بندی در سازنده های زمین شناسی پیرامون دشت گرو بسیار متغیر است. علاوه بر این مشخصات سطح لایه بندی نیز مثل دیگر سطوح ناپیوسته، می توانند بر این پدیده مؤثر باشد. در محدوده طرح با توجه به ضخامت کم لایه ها، همچنین نفوذپذیری کم و حساسیت شدید فرسایش، بسیاری از واحدهای لیتولوژی مثل شیل ها، مادستون ها و مارن ها را می توان گفت که سطوح لایه بندی در زمینه هدایت و کنترل آب های سطحی و زیر زمینی نقش فعالی دارند.

#### - آنالیز سیستماتیک گسل ها و نقش آنها در هدایت آبهای زیر زمینی

بدون شک گسل ها با ایجاد زون های خرد شده و برشی باعث افزایش نفوذپذیری ثانویه سنگ ها شده و می توانند نقش مهمی را در هدایت آب های زیر زمینی ایجاد نمایند. در این فرآیند عوامل متعدد دیگری نیز دخالت دارند که می توانند نقش گسل و شکستگی ها را در کنترل و هدایت آبهای زیر زمینی کاهش یا افزایش دهند. نوع و ماهیت لیتولوژی سنگ ها و خصوصیات سطح شکستگی مثل تداوم<sup>۱</sup>، پرشدگی<sup>۲</sup> و بازشدگی<sup>۳</sup>، از جمله این عوامل می باشند. به عنوان مثال گسل ها و شکستگی ها درون سنگ های حساس به فرسایش، معمولاً توسط محصولات هوازدگی پر می شوند و این پدیده باعث کاهش کارایی آنها در هدایت و کنترل آب های زیرزمینی می گردد.

برای ارزیابی نقش گسل ها در جریان آب زیرزمینی ابتدا روند آنها مورد بررسی قرار گرفته است که با مراجعه به نقشه گسل های محدوده مورد مطالعه مشاهده میگردد عمده گسل های منطقه دارای روند تقریباً شمالی - جنوبی می باشند. و امتداد سیر گسل ها و شکستگی ها به سمت دشت گرو می باشند. بنابراین، این گسل ها می توانند با افزایش نفوذپذیری ثانویه باعث تغذیه آبرفت های دشت گرو گردند.

#### - تجزیه و تحلیل داده های کیفی آب های سطحی

##### بررسی کیفیت آب ایستگاه گرو برای مصارف شرب:

در جدول شماره ۵ با توجه به میزان آنیون ها و کاتیون های مهم و نیز مقادیر سختی (TH) و مجموع مواد جامد حل شده (TDS) در نمونه های ایستگاه گرو، درصد آب هایی که در گروههای مختلف شامل قابلیت شرب خوب، قابل قبول، نامناسب و بد قرار می گیرد مشخص شده است. بر اساس این جدول به طور کلی می توان گفت کیفیت آب رودخانه گرو در زمان سیلاب از لحاظ شرب قابل قبول می باشد.

جدول ۵: درصد آب ها در گروههای مختلف از نظر مصرف شرب

<sup>1</sup> Persistence

<sup>2</sup> Infilling

<sup>3</sup> Openning

TDS(mg/lit)	TH(mg/lit)	Na(mg/lit)	CL(mg/lit)	SO4(mg/lit)	
۴۲٪	۹۱٪	۴۱٪	۷۸٪	۴۹٪	قابلیت شرب خوب
۴۷٪	۷٪	۴۳٪	۱۸٪	۳۵٪	قابل قبول
۹٪	۲٪	۱۴٪	۴٪	۱۲٪	نامناسب
۲٪	۰٪	۲٪	۰٪	۵٪	بد
۰٪	۰٪	۰٪	۰٪	۰٪	قابل استفاده در شرایط اضطراری
۰٪	۰٪	۰٪	۰٪	۰٪	غیر قابل شرب

#### - بررسی کیفیت آب ایستگاه مازابی برای مصارف شرب

در جدول شماره ۶ با توجه به میزان آنیون ها و کاتیون های مهم و نیز مقادیر سختی کل (TH) و مجموع مواد حل شده (TDC) در رودخانه مازابی، درصد آب هایی که در گروه های مختلف شامل قابلیت شرب خوب، قابل قبول، نامناسب و بد قرار می گیرد مشخص شده است. بر اساس این جدول و با توجه به اینکه نمونه برداری ها در زمان سیلاب انجام شده اند بطور کلی می توان گفت کیفیت آب رودخانه مازابی در زمان سیلاب از لحاظ شرب خوب می باشد.

جدول ۶: درصد آب ها در گروه های مختلف از نظر مصرف شرب

TDS(mg/lit)	TH(mg/lit)	Na(mg/lit)	CL(mg/lit)	SO4(mg/lit)	
۴۳٪	۸۲٪	۲۳٪	۸۱٪	۲۳٪	قابلیت شرب خوب
۴۰٪	۱۳٪	۴۶٪	۱۲٪	۳۴٪	قابل قبول
۱۲٪	۴٪	۲۵٪	۷٪	۳۴٪	نامناسب
۵٪	۲٪	۵٪	۰٪	۵٪	بد

#### نتیجه گیری و پیشنهادات:

با توجه به نتایج مطالعات و بررسی های زمین شناسی و ژئومورفولوژیکی، می توان منطقه مورد مطالعه را به ۳ واحد هیدروژئومورفولوژیکی A، B، C تقسیم بندی نمود (شکل ۱۰).

واحدهای هیدروژئومورفولوژیکی:

واحد A

این واحد هیدروژئومورفولوژیکی شامل واحدهای  $PLc$  و  $MV, MP3, MS2, MS1, E-H, MT2, MT3$  سنگی زمین شناسی است. جنس رسوبات تشکیل دهنده این واحدهای سنگی بیشتر تخریبی، آهکی، گچی و گنگلومرا شناسایی گردیده و از لحاظ ژئومورفولوژی این واحد هیدروژئومورفولوژیکی در واحد کوهستان قرار گرفته است. با توجه به جنس رسوبات تشکیل دهنده ی واحدهای سنگی این منطقه می توان نتیجه گرفت این واحد می تواند محل مناسبی برای نفوذ آب به داخل زمین و تقویت سفره های آب زیر زمینی باشد.

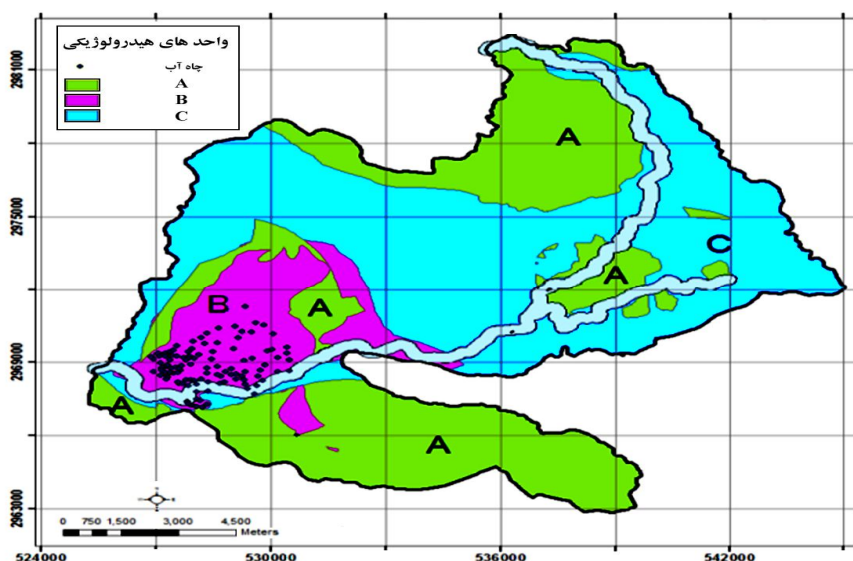
با توجه به اینکه این واحدهای هیدروژئومورفولوژیکی از نظر ژئومورفولوژی در واحد کوهستان قرار گرفته و محل سرچشمه گیری سرشاخه های اصلی رودخانه گرو از این واحد می باشد لذا از لحاظ هیدروژئومورفولوژیکی دارای اهمیت است و می توان با عملیات حفظ آب از طریق ایجاد سدهای مخزنی کوچک و بزرگ در این واحد به کمیت و کیفیت آب منطقه کمک کرد.

### واحد B

این واحد که از لحاظ ژئومورفولوژی در واحد دشت قرار دارد به عنوان منبع ذخیره آب زیر زمینی و آبخوان اصلی دشت گرو محسوب می شود و به دلیل قرار گرفتن در قسمت های هموار دشت، دارای کاربری مسکونی بوده و آبادی های منطقه در این واحد قرار می گیرند. لذا پر اهمیت ترین رخساره ژئومورفولوژیکی حوضه می باشد. با توجه به اهمیت این واحد به علت دارا بودن زمین های حاصلخیز و آبخوان مناسب، توسعه کاربریها خصوصاً کشاورزی در این واحد هیدروژئومورفولوژیکی رونق خوبی دارد در نتیجه باید عملیات حفاظتی جهت جلوگیری از حفر چاههای عمیق و نیمه عمیق و برداشت بی رویه آب از آبخوان که سبب تغییر در کیفیت و افت سطح آب زیرزمینی دشت می شود را انجام داد.

### واحد C

این واحد هیدروژئومورفولوژیکی شامل واحدهای  $PLc$  و  $Sm, Qal, MT2, MS2, MS1, E-H$  سنگی زمین شناسی است. واحد هیدروژئومورفولوژیکی C به لحاظ ژئومورفولوژیک به همراه اراضی متفرقه در واحد تپه ماهور قرار می گیرند. بیشترین سنگ ها و رسوبات این واحد را آمیزه های رنگین تشکیل می دهند که تأثیر چندانی در ذخیره آب نداشته اما با توجه عبور سرشاخه های رودخانه گرو از آنها بر کیفیت آب های سطحی منطقه تأثیر گذار است.



شکل ۱۰: واحد های هیدروژئومورفولوژی حوضه آبریز دشت گرو

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل عوامل هیدروژئومورفولوژیکی و انسانی مؤثر بر حفظ پتانسیل سفره آب زیرزمینی و کمیت و کیفیت منابع آب جهت تأمین آب مناسب پیشنهاد می شود ساخت سدهای مخزنی کوچک در سرشاخه های رود گرو جهت ذخیره سازی و تغذیه سفره های آب زیر زمینی توسط آب منطقه ای استان هرمزگان مورد بررسی قرار گیرد و با توجه به شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب دشت گرو، تغییر شیوه های آبیاری و بهره برداری از منابع آب و گرایش به سمت شیوه های جدید از جمله آبیاری تحت فشار و قطره ای توصیه می گردد.

#### منابع :

- ۱- آقا نباتی، سید علی (۱۳۸۳): زمین شناسی ایران، انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- ۲- ثروتی، محمد رضا (۱۳۸۷): ژئومورفولوژی منطقه ای ایران، انتشارات جغرافیایی نیروهای مسلح.
- ۳- سازمان زمین شناسی ایران، نقشه ۱/۲۵۰۰۰۰ زمین شناسی چهارگوش طاهروئی (۱۹۷۰).
- ۴- صبوری، جعفر (۱۳۸۶): بررسی هیدروژئومورفولوژی دشت ایسین با تأکید بر کاربری ارضی، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان.
- ۵- علیزاده، امین (۱۳۸۵): اصول هیدرولوژی کاربردی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۶- فارساب صنعت، مهندس مشاور (۱۳۸۴): مطالعات آبهای زیرزمینی دشتهای فتویه تدرویه، هرنگ، گرو، پاراف، سیریک.
- ۷- فارساب صنعت، مهندس مشاور (۱۳۸۳): مطالعات زمین شناسی حوضه آبریز دشت گرو.
- ۸- فارساب صنعت، مهندس مشاور (۱۳۸۶): مطالعات هیدرولوژی حوضه آبریز دشت گرو.
- ۹- کردوانی، پرویز (۱۳۶۸): منابع و مسائل آب در ایران، انتشارات دانشگاه تهران.

- ۱۰- مدنی، حسن - شفیقی، سیروس (۱۳۷۹): زمین شناسی عمومی، انتشارات دانشگاه امیر کبیر (پلی تکنیک تهران).
- ۱۱- محمودی، فرج الله (۱۳۸۵): ژئومورفولوژی ساختمانی، انتشارات دانشگاه پیام نور
- ۱۲- مک کال، ج (۱۹۷۰): گزارش نقشه ۱/۲۵۰۰۰۰ چهار گوش طاهروئی، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور.
- ۱۳- نوحه گر، احمد- یمانی، مجتبی (۱۳۸۵): ژئومورفولوژی ساحل شرقی تنگه هرمز.