

# ژئومورفولوژی حوضه آبریز سیلاخور

## (بروجرد)

سعید تقوی گودرزی

(عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی)

### مقدمه

ژئومورفولوژی، اشکال مختلف زمین را مورد بررسی قرار داده و عوامل مؤثر در پیدایش، تغییر و تحول آنها را ارزیابی می‌نماید و مانند سایر علوم مرتبط با زمین هرگز بی‌نیاز از علمی همچون زمین شناسی، هیدرولوژی، خاکشناسی، اقلیم شناسی و... نمی‌باشد. از اینرو ژئومورفولوژی بادیگامی علمی و جغرافیایی (جغرافیای طبیعی) و پرهیز از توصیفات سطحی، به عنوان پایه و اساس بررسیهای منابع طبیعی به شمار می‌آید و از طرف دیگر به مطالعه و مقایسه سیستماتیک اشکال ناهمواریها به همراه تأثیر بر محیط انسانی و بالعکس (جهت شناخت و تعیین پتانسیلهای محیطی به منظور دستیابی و بهره برداری از استعدادها و تواناییهای محیطی در راستای تحقق توسعه پایدار) می‌پردازد.

حرم آباد ملایر از جنوب و جنوب به حوضه‌های تیره و چالانچولان و از غرب و جنوب غرب به حوضه‌های آبسرد و هرود محدود می‌گردد. کلیه مرزهای حوضه سیلاخور بجز، مرز جنوبی آن توسط ارتفاعات (خط الرأسها) قابل تشخیص و ترسیم است. به طوری که این حوضه از شمال توسط ارتفاعات دره گرگ، از شمال شرق به ارتفاعات یزدجرد، از شرق و جنوب شرق به ارتفاعات سردره، کوشکی و هزار جریب، از جنوب غرب به ارتفاعات درجه چپی و از غرب و شمال غرب به ارتفاعات گرین و میش پرور محدود می‌شود. مرز جنوبی آن توسط ایستگاه رحیم آباد واقع در روستای رحیم آباد مشخص می‌شود. این حوضه از سرچشمه‌های مهم رودخانه دز به شمار می‌آید. (نقشه ۱۱)

### ژئومورفولوژی حوضه

پلاتفرم عربستان و ایران مرکزی در پره کامبرین پلاتفرم واحدی را تشکیل می‌داده‌اند. در اوایل دوران دوم زمین شناسی (مزوزوئیک) پلاتفرم عربستان و ایران از همدیگر فاصله گرفتند و ژئوسترنال زاگرس بوجود آمده است. چنانچه وجود رسوبات دریایی ضخیم ژوراسیک در زاگرس نشانه فرونشینی کف حوضه مذکور در این دوره می‌باشد. در دوران سوم زمین شناسی (سنوزوئیک) بر اثر حرکات کوه‌زایی

### موقعیت و وسعت

حوضه آبریز سیلاخور با وسعت ۹۰۵ کیلومتر مربع واقع در شمال شرق استان لرستان بین  $30^{\circ} 8' - 30^{\circ} 49'$  طول شرقی و  $34^{\circ} 10' - 34^{\circ} 34'$  عرض شمالی قرار دارد که شهرستان بروجرد را در خود جای داده است. این حوضه با امتداد کلی شمال غرب - جنوب شرق از شمال و شمال غرب به حوضه آبریز گاماسیاب، از شمال شرق و شرق به حوضه آبریز

۴- اراضی پست پاناحیه فرونشسته بوریا باف (باسن بوریا باف)

### ۱- اراضی مرتفع و بلند (زون زاگرس)

این بخش از ارتفاعات در امتداد شمال غرب - جنوب شرق منطبق بر سلسله جبال زاگرس می باشد که از شمال غرب تا جنوب، حوضه را احاطه نموده است. این ارتفاعات تحت تأثیر فازهای کوهزایی آلپ بشدت دچار درهم ریختگی بوده و جزء نواحی عمیق ژئوسنتیکنال زاگرس در دوران دوم و اوایل دوران سوم زمین شناسی می باشد.

ضخامت رسوبات آهکی آن به ۵۳۰۰ متر می رسد. و از یکسری ارتفاعات بلند و دیواره سازه چارچوب شکل اصلی خود در اثر عوامل ساختمانی تشکیل شده اند و اشکال ثانویه آنها توسط عوامل کلیماتیک شکل گرفته است جنس رسوبات این بخش از آهک، آهک - دولومیت و مارن بوده که به علت الاسیته پایین در برابر فشارهای تکتونیکی گسلهای فراوانی در آنها ایجاد شده به نحوی که عملکرد این گسلها باعث بلندشدگی و افتادگی لایه های زمین شناسی و ایجاد شیبهای تندبیش از ۵۰ در صد گردیده است. از اینسویه علت شیب زیاد و فعالیت شبکه هیدروگرافی اصلاح و عناصر تشکیل شده به اراضی پایین دست منتقل شده و تنها در برخی قسمتها خاکهای کم عمق و سنگلاخی (Lithols) غالباً بایر و فاقد پوشش گیاهی ایجاد گردیده و تنها در فصل بهار بعضی نقاط آن به عنوان چراگاه استفاده می شود.

این اراضی تقریباً ۲۵/۵ درصد معادل ۲۳۱/۲۴ کیلومتر مربع از حوضه را به خود اختصاص می دهد. از جمله گسلهای عمده این منطقه می توان به گسل دورود، ورکوه، میش پرور و گرین اشاره نمود.

### گسل دورود

این گسل با ۳۳ کیلومتر طول از عمده گسلهای جوان ایران و بخشی از گسل بزرگ زاگرس است که از تنگه هرمز تا جنوب شرق کشور ترکیه با طول ۱۴۰۰ کیلومتر در راستای رشته کوه های زاگرس کشیده شده است که بواسطه جوان بودن آن و سست بودن رسوبات آبرفتی سیلاخور، گسل دورود در هیچ نقطه ای قابل مطالعه و بررسی نبوده به طوری که باتوجه به عملیات کشاورزی در اغلب نقاط اختلاف سطح دیواره های طرفین به حداقل ممکن رسیده است.

### گسل ورکوه

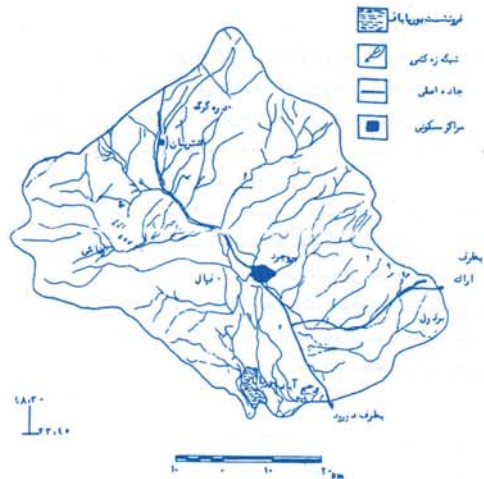
این گسل با طول ۲۳ کیلومتر از نوع گسل مرکب می باشد که عمدتاً از دو بخش مستقیم در شمال و خمیده در جنوب ورکوه تشکیل شده است. بر اساس مطالعه بر تیه (۱۹۷۴) و حاج ملاعلی (۱۳۶۶۴) حداقل جابجایی افقی بر روی گسل میش پرور (ادامه گسل ورکوه) ۵ کیلومتر می باشد. گسل ورکوه در حدفاصل بنین دوکوه سیاغ بیرم و کوه شانشین در جنوب بروجرد واقع گردیده است. در دره ورکوه به علت وجود گسلهای کوچک و متعدد در تشکیلات زمین شناسی آن پدیده لغزش به خوبی قابل رؤیت

دوره دوازدهم، شماره چهل و ششم / ۲۵

پیرنه (حدود ۲۷ میلیون سال قبل) در حوضه زاگرس، در باعقب نشینی کرد و برای مدت نسبتاً کوتاهی به جز بخش مرکزی حوضه، بقیه آن از آب خارج شد. سپس بایستوری دریای الیگوسن دوباره به زیر آب رفته ولی قسمتهایی از آن (فارس داخلی، شمال شرق لرستان) در بیشتر دوره الیگوسن بیرون از آب بوده است و در اثر کوهزایی استرین (styan) دریا در زاگرس پسروی کرده و رسوبات کولابی - مردابی با ضخامت زیاد تشکیل شده است. در اواخر دوران سوم زمین شناسی کنگلومرای سختیاری تشکیل گردید. نهایتاً در پلیوسن تمام کمر بند زاگرس به صورت چین خورده بالا آمده و با وقوع آخرین فاز کوهزایی آلپ منطقه زاگرس شکل نهایی خود را بدست آورده است.

در مجموع با عملکرد حرکات زمین ساخت و دینامیک درادوار مختلف زمین شناسی، زاگرس شکل کنونی خود را بدست آورده است. لذا اشکال موجود در حوضه را می توان تحت دو دسته عوامل تقسیم نمود:

- ۱- عامل تکتونیکی و ساختمان زمین شناسی
- ۲- شرایط اقلیمی و پیامدهای آن که واحدهای زمین ساخت را به صورت ناهمواریهای مرفو کلیماتیک تشکیل داده اند.



نقشه (۱): حوضه آبریز سیلاخور - بروجرد

بنابراین باتوجه به عملکرد عوامل فوق واحدهای ژئومورفولژی منطقه را می توان به چهار دسته زیر طبقه بندی نمود:

- ۱- اراضی مرتفع و بلند (زون زاگرس)
- ۲- اراضی تپه ای با ارتفاع متوسط تا کم
- ۳- اراضی هموار و دشتها

می‌باشد. مهم‌ترین کوه‌های رسوبی کوه گرین با ۳۶۵۰ متر ارتفاع و کوه میش پرور با ۳۶۰۰ متر ارتفاع و کوه شانشین با ۲۲۰۰ متر ارتفاع می‌باشد.

## ۲- اراضی تپه‌ای با ارتفاع متوسط تا کم

این بخش از اراضی در شمال شرق و شرق بروجردبار و نود شمال غرب- جنوب شرق و به موازات واحد زاگرس شکسته یا مرتفع گسترده شده است و شامل اراضی تپه‌ای فرسایش یافته متوسط تا کم ارتفاع است که مربوط به بخش دگرگون شده (سنندج- سیرجان) می‌باشد. البته این زون از نظر زمین شناسی تفاوت عمده و اساسی با زاگرس دارد. در حالی که زون سنندج- سیرجان از توده‌های باتولیتی کوچک و بزرگ (توده‌های نفوذی گرانیتی و گرانودیوریتی) و سنگهای دگرگونه به همراه هاله دگرگونی تشکیل شده است.

سیستم کلی گسلهای این منطقه متفاوت از زاگرس است. مهم‌ترین گسل این منطقه گسل محسن بن علی و گسل گامبراست که امتداد آن در زیر رسوبات دشت سیلاخور نامشخص است و چگونگی اتصال این دو گسل با گسل سراسری دورود- قلعه حاتم نیز نامشخص است. از طرفی نیز این زون (زون رسوبی و زون دگرگونه) توسط گسل دورود- قلعه حاتم از هم جدا می‌شوند.

فرسایش آبهای جاری بر روی این تشکیلات، تپه‌های گنبدی شکل باده‌های فرسایش یافته و بازار ایجاد نموده است. شیب عمومی این اراضی ۲۵-۵ درصد می‌باشد. با خاک کم عمق تا نیمه عمیق همراه با سنگریزه و پوشش گیاهی کم تا متوسط از نوع استپی است.

به علت نفوذ پذیری کم و وسعت زیاد تشکیلات ذکر شده جریانهای سیلابی در این بخش تشدید می‌شوند و از آبراه‌های بیشتری نسبت به اراضی غربی برخوردارند. هرچه از طرف جنوب شرق این اراضی به شرق و شمال شرق پیش رویم ارتفاعات و شیب تپه‌ها افزایش یافته و از تراکم گسله کاسته می‌شود به نحوی که هر جانشین زمین اسلپت و شیبست بوده تپه‌ها کم ارتفاع تر گردیده‌اند و باز رویت می‌شود و هر جا که جنس سنگها- گرانیت، هورنفلس و گنایس باشد تپه‌ها مرتفع تر و دیواره ساز تر و باده‌های تنگ و عمیقی نسبت به اراضی پایین دست خود (جنوب شرق حوضه) نمایان می‌شوند. این اراضی مساحتی برابر ۳۰۶/۵۷ کیلومتر مربع معادل ۳۳/۸۸ درصد حوضه را در بر می‌گیرد.

از مهم‌ترین ارتفاعات این بخش کوه قره دره با ارتفاع ۲۶۸۰ متر و کوه سردره با ارتفاع ۲۶۳۳ متر می‌توان نام برد.

البته بخش دیگر از اراضی تپه‌ای در بخش رسوبی حوضه قرار دارد که از وسعت کمتری نسبت به این اراضی برخوردار است و بیشتر از تشکیلات کنگلومرای پلیو کوآترن و بعضاً کنگلومرای بختیاری ایجاد شده‌اند و دارای برون زدگی سنگی می‌باشند که در اطراف روستاهای فیال، شیخ میری، کلهر، حاجی آباد و رشک، خشتیانک و کرکیخان دیده می‌شود.

## ۳- اراضی هموار دشتها

دشت سیلاخور نتیجه عملکرد فرآیندهای درونی و بیرونی است

و از لحاظ منشأ و پیدایش یک دشت تکنونیک (فروزمین) است که توسط رسوبات دوران چهارم (کوآترن) پوشیده شده است و منطق بر گسل سراسری دورود- قلعه حاتم و روند عمومی زاگرس می‌باشد.

شیب عمومی دشت به طرف جنوب غرب حوضه می‌باشد که فعالیت گسلهای غربی حوضه نسبت به گسلهای بخش شرقی بیشتر است. هر چه از شمال حوضه به سمتهای پایین دست پیش می‌رویم رسوبات نهشته شده ریز تر و متراکم تر می‌شود به طوری که می‌توان گفت دشتیهای مناطق شمالی مانند دشت اشتریان از نوع دشت فرسایشی است و اراضی توده زن را می‌توان به عنوان یک دشتگون قلعه‌اند نمود اما دشت سیلاخور به مثابه یک دشت تراکم می‌باشد. دشتیهای رسوبی حوضه دارای خاک عمیق، با بافت سنگین توأم با تجمع مواد آهکی (کربنات کلسیم ۱۵-۳۰ درصد) و (PH) هشت می‌باشد.

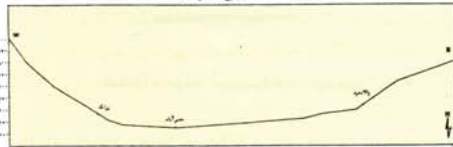
با توجه به فعالیت گسلهای منطقه و حجم رسوب گذاری در دشت و گسترش مخروط افکنه‌ها و تپه‌های حاشیهای، این دشت در حال فرونشست (سوسیدانس) می‌باشد (نیمرخ ۱) شمای کلی از دشت سیلاخور در این تصویر می‌گردد. این اراضی ۳۹/۷۵ درصد معادل ۳۵۹/۶۹ کیلومتر مربع از مساحت حوضه را در بر می‌گیرد.

## ۴- اراضی پست (فرونشست بوریا بافت)

در جنوب دشت سیلاخور فرونشستی به طول و عرض تقریبی ۵×۱/۵ کیلومتر معادل ۰/۸۲ مساحت کل حوضه آبریز وجود دارد که به عنوان پست ترین قسمت حوضه محسوب می‌گردد. پست‌ترین فرونشست رارسوبات آبرفتی دانه ریز و درشت، متشکل از آهک، دولومیت، کنگلومرا، ماسه سنگ و قطعات سیلیسی قرمز رنگ تشکیل داده است.

از محدودیت‌های عمده این اراضی بالا بودن سطح آب زیرزمینی و باتلاقی بودن آن می‌باشد و تنهادر فصولی که سطح آب زیرزمینی پایین بوده و از میزان بارندگی و شدت آبهای ورودی به آن کاسته می‌شود بخشهایی از آن به زیرکشت محصولات چون غلات، جفندر و قندو علف می‌رود. از طرف دیگر ورود آب چشمه‌ها و سرابهای متعدد همچون کیوه، چگنی کش، بوریا بافت به این بخش از اراضی به همراه بالا بودن سطح آب زیرزمینی وجود آثار هیدرومرفی را منجر کرده است.

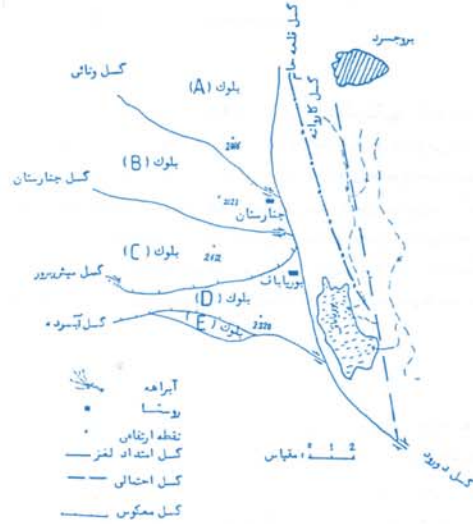
(نمره ۱۹)



نیمرخ عرض دشت سیلاخور دربار و نود غرب به شرق (واقع در جنوب بروجرد)

نحوه پیدایش و تشکیل فرونشست بوریا بافت در ارتباط با عملکرد زمین ساخت می‌باشد. بگونه‌ای که در غرب دشت سیلاخور و فرونشست حداقل

گسل از شمال به جنوب وجود دارد که شامل گسل ونایی، چنارستان، میش پرورو آبرسه است. از طرف غرب همه این گسل ها به گسل دورود تلاقی می یابند و این تلاقی سبب ایجاد بلوکهای متعددی همچون بلوک (A, B, C, D, E) می گردند. (نقشه ۲) که باتوجه به جهت حرکت بر روی گسل ها هر یک از گسل های محصورکننده ضمن ایجاد دگر ریختی شدید در منطقه هر یک متحمل حرکت چرخشی خلاف حرکت عقربه های ساعت می شوند. البته این مکانیسم (چرخشی) در تغییرات ارتفاع واحدهای سنگی و مناطق اطراف تأثیر قابل توجهی ندارد و افزایش ارتفاع این بلوکها نتیجه عملکرد معکوس گسل های می باشد.



نقشه (۲): موقعیت تکتونیکی و نحوه تشکیل فرونشست بورجیاف

### دومکانیسم احتمالی برای تشکیل فرونشست بورجیاف می توان در نظر گرفت

۱- اگرچه گسل دورود از روستای جهان آباد تا روستای چگنی کش در راستای مستقیم و یکپارچه به شکل گسل واحدی در رسوبات کواترنری ظاهر می کند ولی از روستای چگنی کش به طرف شمال تحت نام گسل قلعه حاتم رخنمون واضحی از خود نشان نمی دهد. ولی به رغم اینکه حاج ملا علی (۱۳۶۴) مقدار جابجایی آنرا حدود ۱۰ متر اعلام داشته (بر تپه ۱۳۷۴) بوجود آن مشکوک است و در نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰ خود آنرا به شکل خطوطی مقطع نشان داده است. باین حال اگر انتهای جنوبی گسل قلعه حاتم راه شکلی در نظر بگیریم که با گسل دورود موقعیت زیر داشته باشد (نگاره (۱)) پیدایش فرونشست بورجیاف می تواند بدین صورت توجه گردد.

در بخشی که در بین دو انتهای گسلهای منطقه واقع می شود به سبب وجود جهت نیروی تقریباً موازی که در خلاف جهت هم از مرکز منطقه بین دو گسل دور می شوند رسوبات منفصل و غیر منفصل موجود آن تحت اثر نیروی کششی ضمن چرخش در خلاف جهت عقربه های ساعت در دو جهت قائم و افقی به مرکز منطقه بین دو گسل کشیده می شوند که حاصل آن ایجاد گودی فرونشست، در جهت قائم و جابجایی افقی مواد داخل بین دو گسل می شوند. لذا تحذب رویه غرب کنار شرقی رامی توان نتیجه جابجایی افقی رسوبات دانست اما در سمت غرب وجود واحدهای سنگی سخت و مقاوم ژوراسیک - کرتاسه ظریف و توانایی جابجایی قابل توجه آنها را نداشته و یاممکن است توسط رسوبات و اریزه ای و یار سوباتی که مخروط افکنه با خود آورده ترمیم شده باشد.

۲- به فرض این که گسل قلعه حاتم دقیقاً دنبال گسل دورود باشد و حالت پلکانی بآن نداشته باشد، ممکن است این حالت را یکی از شاخه های فرعی دورود (به نام گسل کاروانه) که زیر رسوبات عهد حاضر مدفون شده است با گسل دورود ایجاد کند. و این گسل می تواند با آبراهه هایی که در راستای تقریبی شمالی - جنوبی و از جانب شرق به فرونشست بورجیاف می ریزد منطبق باشد.

همانطور که در نقشه (۲) ملاحظه گردید این آبراهه علیرغم بی نظمیهایی کوچکی که دارد در راستای شمالی - جنوبی درست در راستای گسل قلعه حاتم امتداد دارد و با توجه به اینکه اصولاً سیستم زهکشی دشت بزرگ سیلاخور از سیستم گسل های منطقه به ویژه گسل دورود تابعیت می کند این مطلب را که این آبراهه با گسل های مدفون انطباق داشته باشند تقویت می کند.

### چشمه های کارستیک و گسلی

نزولات جوی و جریانهای سطحی از طریق درز و شکاف و شکستگیها در توده آهک وارد می شود و معمولاً بوسیله تعدادی چشمه تخلیه می شوند و وجود این چشمه ها در نتیجه هماهنگی بین دو فرآیند زمین ساخت و آب و هوای می باشد.

چنانچه زون رسوبی زاگرس با سنگهای دولومیتی، مارنی و آهکی از شمال غرب تا جنوب شرق با گسل های متعدد کوچک و بزرگ و گسل سراسری دورود - قلعه حاتم حوضه رادبر گرفته و از طرف دیگر ریزش زیاد نزولات جوی این منطقه (۸۵۰-۹۰۰ میلیمتر) نسبت به دشت وزون دگرگون وجود این چشمه ها را در این بخش بخوبی توجیه می نماید.

وجه تمایز چشمه های کارستی با چشمه های موجود در منطقه نوع قرارگیری آنها در امتداد گسل سراسری دورود - قلعه حاتم می باشد که منجر به قطع مخازن آب زیرزمینی و ظهور متعدد چشمه های گرد که تحت عنوان چشمه های خطی یا خطی - کارستی نامیده می شود این چشمه ها در فعالتهای کشاورزی و کشت و زرع اهالی بسیار مهم و حائز اهمیت است از جمله این چشمه و سرابهایی توان به سراب:

بورجیاف، زرشکه، چنارستان، کر بلایی، والی، بنفشه چنارستان، شورچگنی کش و کرتیل آباد و کیوره و ونائی اشاره کرد.

وجود می‌آید و بیشتر در فصل بهار شرایط مناسبی را برای گسلنگ‌ها مهیا می‌نماید. در بخشهایی از منطقه که در سنگ آهک توده‌های دولومیتی وجود دارد به دلیل اینکه کربنات مضاعف کلسیم و منیزیم قابلیت انحلال کمتری دارد لایه‌ها به شکل تیغه‌های غربال شده معمولا از سوراخ‌ها و دهانه نمایان می‌شوند که در بوریا باف، کیوه، چنارستان و تپه سرخه قابل مشاهده هستند.

### - تافونیا

این پدیده شبیه غار است ولی با این تفاوت که عمق تافونی به اندازه قطر آن می‌رسد همچنین در سنگهای آهکی سنگهای گرانیتی قابل مشاهده است تافونیه‌ها می‌توان در تنگ کفرگاه و روستای ونائی که دارای تشکیلات کنگلومراتی باسیمان آهکی اند مشاهده کرد.

### - برون زدگی‌ها و ستیغها

سنگ‌ها به خاطر درزه‌ها شکافها، خلل و فرج، شکستگیها، لایه بندی و نوع سنگ یا ترکیبی از آنها به صورت نامنظم و یا اشکال دیگر دیده می‌شوند. از جمله ارتفاعات غربی (میش پرور و گرین) بادبواره‌های عمود تحت عمل انحلال، بریده و مضرس شده و طبقات سخت آن به صورت برون زدگی نمایان شده است همچنین در اراضی شرقی حوضه که به صورت دیواره‌های ستیغ ساز و در اراضی شمالی حوضه روستاهای خشتیانک و توده زن و تنگ کفرگاه دیده می‌شوند. در اراضی شرقی دشت سیلاخور دایکانهایی به صورت برون زدگی‌ها و دیواره خود در نمایان ساخته‌اند.

### - تپه شاهد ها

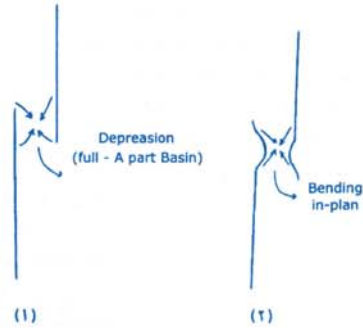
تپه شاهد ها برآمدگی‌هایی هستند که مربوط به طبقات مقاوم بوده و فرسایش در آنها اثر چندانی نداشته و با فاصله از ارتفاعات اطراف قرار گرفته اند و معرف گسترش ناهمواریها در گذشته می‌باشند. از این جمله تپه شاهد های تووان به چنارستان چغاسرخه، امیرآباد، خشتیانک، و توده زن اشاره نمود.

تپه شاهد و تپه‌های پراکنده دشت سیلاخور از نظر نحوه تشکیل دودسته می‌باشند.

- ۱- تپه شاهدی فرسایشی مانند: تپه شاهد توده زن
- ۲- تپه شاهدی گسلی مانند: تپه شاهد چغاسرخه

### شبکه هیدروگرافی

شبکه هیدروگرافی حوضه، تابعی از رخساره سنگ و ساختمان زمین شناسی و میزان بارش می‌باشد. آب‌راه اصلی حوضه، رودخانه سیلاخور است که پس از دریافت شعبات فراوان نقش تعیین کننده‌ای در خط القعر حوضه (مانند) ایفا می‌نماید. همانطور که در نقشه (۱) مشخص است شبکه زهکشی (آبراه‌ها) در جنوب شرقی حوضه از تراکم بیشتری برخوردار است. با عمق کمی نسبت به آبراه‌های بخش غربی (زون رسوبی) برخوردار است. همچنین اراضی شمالی حوضه از تراکم آبراه بیشتری نسبت به اراضی



نگاره (۱): روندگسلی منطقه در توجیه پیدایش فرورفتست بوریا باف

سیستم غالب فرسایش حوضه فرسایش آبی می‌باشد که به واسطه بارش و جاری شدن روان آبهای حاصله در حوضه، به ویژه در ارتفاعات منجر به فرسایش انتقال و رسوبگذاری مواد متشکله ناهمواریها و سطح زمین می‌شود که با عواملی چون میزان بارش، جنس و تشکیلات زمین شناسی، جنس خاک، شیب و ارتفاع و پوشش گیاهی مرتبط می‌باشد چنانچه میزان بارش و رواناب حاصله و به تبع آن مقدار رسوبی که با خود حمل می‌کنند بانه جای می‌گذارند رابطه‌ای مستقیم با هم دارند. بر اساس محاسبات انجام شده توسط کارشناسان امر میزان متوسط سالانه رسوب حوضه ۳۰۰۶۶ تن در سال با رسوب ویژه ۲۲/۳۳ تن می‌باشد که مؤید ارتباط آن بادی حوضه می‌باشد یعنی با افزایش بارندگی و رواناب در فصول سال فرایند رسوب نیز افزایش می‌یابد.

لازم به ذکر است که فرایند فرسایش در بخشهای مختلف حوضه متفاوت است به طوری که هر چند تراکم شبکه آبراه در شرق حوضه بیشتر است ولی به دلیل سختی سنگها و ساختار زمین شناسی و شیب کمتر فرسایش از عمق و حجم کمتری نسبت به اراضی غرب حوضه که بیشتر از سنگهای آهکی و کربناتی برخوردار است. مواد متعلق شده از ارتفاعات و اراضی بالادست با شیب زیاد با کاهش شیب در اراضی همواره جای گذاشته می‌شوند و رسوبات نهشته شده در این اراضی موجب پوشیده شدن بخشی از گسل سراسری حوضه و تشکیل اراضی رسوبی و حاصلخیز شده است.

البته تخریب فیزیکی نیز در حوضه به ویژه در ارتفاعات از عوامل دیگر فرسایش است که موجب حمل ساده تر مواد و تشکیل واریزه‌ها و درز و شکاف در سنگها می‌شود. درکل اشکال و پدیده‌های ناشی از فرسایش به شرح زیر می‌باشد:

### - لایه‌ها

لایه‌ها شیارهایی با پایدگی‌هایی هستند که در روی سنگهای آهکی بوجود می‌آیند. این یردگی‌ها در اثر آب موجود در خاک که با اسید کربنیک همراه است

جنوبی برخوردار است.

همچون شهرسازی، سدسازی، جلوگیری از فرسایش خاک، آبخوان داری، زراعت و باغداری، احداث خطوط انتقال نیرو و راههای ارتباطی و... امری ضروری و اجتناب ناپذیر می باشد.

### - آبراه شاخه‌ای (درختی)

این آبراه از معمولی ترین و فراوانترین سیستم زهکشی حوضه است که در اراضی شرقی و شمال شرقی (تشکیلات دگرگونی) دیده می شود در اراضی غربی (زون رسوبی) این نوع سیستم از عمق بیشتر و تراکم کمتری به علت نفوذپذیری بیشتر و گسل های فراوان قابل مشاهده است.

### - آبراه همگرا

این نوع آبراه در بخش جنوبی حوضه (درفرو نشست بوربابافت) و در محدوده و وسعت کم به چشم می خورد. البته تنها در فصول پرآب به علت شیب همگرایی آن به سمت مرکز بر می گردد.

### - خزش

این پدیده در مسیر جاده بروجد - ملایر و روستای شیخ میری سادات (گلدشت) به وضوح قابل رؤیت است بگونه ای که سقوط بطنی و جابه جایی دانه دانه مواد رسوبی سازندست به طرف پایین دامنه سبب می شود که بخش فوقانی پوششهای رسوبی نازک شود. این نوع پدیده در منطقه به دو صورت پلاستیکی و جامد رخ می دهد اما خزهای مذکور به صورت خمیری (پلاستیکی) است و آب در نحوه تشکیل آنها نقش به سزایی دارد.

### - سقوط

در تنگه کپرگاه قطعات سنگی بزرگ و کوچک از پر نگاه سنگی جدا و به طرف پایین سقوط می نماید. اجزاء سقوط یافته عمدتاً از عناصر نیمه گرد شده و گرد شده با ابعاد ۲۵-۱ سانتیمتر و حتی بیشتر می باشد و به صورت بی نظم یا شیب و اریزه های در اطراف رودخانه و دامنه قرار می گیرند عمدتاً اراضی و اریزه های بانجمع مواد سنگریزه ای و آهکی همراه است که در دامنه کوهها شکل گرفته و میزان کربنات کلسیم آنها ۵-۲۰ درصد می باشد.

### - نتیجه گیری

دشت سیلاخور فروزمینی است که بر اثر حرکات زمین ساخت به وجود آمده است و وجود چاله زمین ساخت بورباباف (فرو نشست بورباباف) در حوضه نشان از اهمیت نقش این پدیده در پیدایش حوضه دارد. هر چند حوضه سیلاخور تحت تأثیر عوامل اقلیمی (دینامیک) تحول و تکامل یافته است.

همجواری این دوزون با یکدیگر با توجه به عملکرد زمین ساخت و اقلیم سبب تشکیل ساختارها و گوناگونی توپوگرافی و ژئومورفولوژی، همچون فرازمین، و فروزمین، گسل های متعدد، رانندگی و روراندگیها، ارتفاعات، دشتهای کاوشی و تراکمی، پدیده خزش و... گردیده است.

حال با عنایت به ساختار و ویژگیهای منطقه، توجه به مقوله زمین شناسی و ژئومورفولوژی در امور برنامه ریزی و عمران در سطوح و مسائل مختلف

### منابع و مآخذ

- ۱- ولایتی، سعدالدین، حرم منابع آب و کاربرد آن در برنامه ریزی ناحیه ای، انتشارات خراسان، چاپ اول سال ۱۳۷۱.
- ۲- عزیززاده، امین، فرسایش و حفاظت خاک، انتشارات آستان قدس، چاپ اول، سال ۱۳۶۸.
- ۳- درویش زاده، علی، زمین شناسی ایران، انتشارات دانش افروز تهران، چاپ اول، سال ۱۳۷۰.
- ۴- دکتر خسرو تهرانی، خسرو، چینه شناسی ایران، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول سال ۱۳۶۸.
- ۵- دکتر احمدی، حسن، ژئومورفولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم سال ۱۳۶۷.
- ۶- دکتر محمودی، فرج اله، ژئومورفولوژی اقلیمی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول، سال ۱۳۷۰.
- ۷- پاراحمدی، سعید، مطالعه و تحلیل ساختار بخشی از گستگی زاگرس دانشگاه شهید بهشتی پایان نامه کارشناسی ارشد، سال ۱۳۷۳.
- ۸- ترکاشوند، محمد قاسم، تقوی گودرزی، سعید، ژئومورفولوژی استان لرستان، دانشگاه تبریز، مقاله کنگره جغرافیدانان ایران، مهر ۱۳۷۳.
- ۹- تقوی گودرزی، سعید، هیدروکلیمای حوضه آبریز رودخانه سیلاخور، پایان نامه کارشناسی ارشد، تیرماه ۱۳۷۵.
- ۱۰- تقوی گودرزی، سعید، پتانسیل های طبیعی شهرستان بروجد. پایان نامه کارشناسی بهمین ماه سال ۱۳۷۱.
- ۱۱- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، تصاویر ماهواره ای کاسموس منطقه مقیاس ۱:۲۷۰۰۰۰ سال ۱۳۷۲-۱۳۷۳.
- ۱۲- سازمان زمین شناسی کشور، نقشه زمین شناسی منطقه: مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ سال ۱۳۷۳-۱۳۷۲.