

# بررسی ساختار ژئومورفولوژیکی سهوند و تصولات آن در کواترن

مرضیه مترجمی

عضو هیات علمی دانشگاه آزادشهری

## چکیده

مطالب این تحقیق به هیچ وجه دربرگیرنده همه مسائل رشته کوه سهوند نیست و نمی‌توان اظهار داشت که این مطالعه به همینجا خاتمه پیدامی‌کند، بلکه مباحث زیادی در بخشهای مرتفع کوهستانی و مناطق پست حوضه‌ها باقی است که مطالعات دیگری را می‌طلبد. امروزه با توجه به افزایش روزافزون جمعیت، جهت استفاده بیشتر از مناطق طبیعی و همچنین ایجاد محیطهای زیست و مکانهای تفریحی جدید برای انسانها می‌بایست به مناطق کوهستانی (علیرغم مشکلات فراوان) توجه بیشتر شود تا پاسخگوی برخی از نیازهای اقتصادی و سکونتی گردند.

## ساختار تکنیکی آذربایجان

آذربایجان در شمال غرب فلات ایران قرار دارد که آن هم دنباله فلات ارمنستان می‌باشد، وضع ناهمواریها و ساختمان زمین‌شناسی ویژگیهای خاصی به آن داده است، وجود ارتفاعات و قله آتشفشانی حالت نامنظم آن را درهم ریخته است و حضور رودهای کوچک و بزرگ نیز بر تنوع و ناموزونی سطح آن افزوده است.

در بررسی وضع ناهمواریها و موقعیت طبیعی آذربایجان می‌توان اظهار داشت که این منطقه از چندین گروه توده‌های کوهستانی تشکیل یافته است، در این منطقه برون ریزهای مواد درونی زمین غالباً مورفولوژی خاصی را بوجود آورده است. بدینگونه که در مقابل چین خوردگیهای منظم و متصل، مواد انفجاری غالباً بصورت منظم و در هم آمیخته قلیلی مرتفع و جدا از یکدیگر ایجاد کرده است. مهمترین فلات آذربایجان که غالباً در شرق آن واقع شده‌اند شامل:

۱- کوههای قره داغ (واقع در مرز ایران و شوروی و در مجاورت توده

ژئومورفولوژی یکی از شاخه‌های علوم زمین است که موضوع آن در رابطه با اشکال ناهمواریهای پوسته زمین می‌باشد. سطح تماس مورد مطالعه ژئومورفولوژی از یک طرف تحت تأثیر نیروی درونی از قبیل تکتونیک و آتشفشان قرار داشته و از طرف دیگر نیروهای بیرونی یعنی فرسایش که منشأ آن در هیدروسفر اتمسفر است اثرات خود را بر آن اعمال می‌دارند. ژئومورفولوژی یکی از بزرگترین واحدهای طبیعی را تشکیل می‌دهد، که رابطه‌ای بسیار نزدیک با سایر واحدهای طبیعی دارد. شناسایی اصول این روابط به منظور فهم موضوع و در مدنظر قرار دادن بهره‌گیری از آن در برنامه‌های عمرانی از اهداف ژئومورفولوژی کاربردی است. همچنانکه از لغت ژئومورفولوژی برمی‌آید، مطالعه اشکال زمین و تغییرات و عوامل تغییردهنده آن جزو موضوعات و اهداف این علم می‌باشد.

در قلمرو مورفوتکتیک سهوند تغییر شکل‌های مهم توپوگرافیک که از ویژگیهای شاخص این ناحیه می‌باشد، امکان دارد در رابطه بنا عملکرد متوالی عوامل درونی و بیرونی بوده یا اینکه در اثر عملکرد همزمان نیروهای مذکور بوجود آمده باشد، از این رو در رابطه با موضوع توجه به اثرات هر یک از عوامل درونی و بیرونی معطوف گشته است. اثرات مشخص این تغییر شکلها در حال حاضر در چهره کنونی سهوند می‌توان مشاهده کرد.

مطالعه محیطهای طبیعی و محیطهای تحت اشغال انسان به منظور بهره برداری بیشتر و صحیح‌تر از آنها توسط علوم متعددی انجام می‌گیرد. در این مطالعه بخشی از این هدف با تکیه بر مطالعه ژئومورفولوژی سهوند جهت شناسایی عوامل مؤثر در تحول و مورفوزن برآورده شده است.

#### آتشفشانی آراتات)

- ۲- کوههای میشو و موروداغ (در قسمت شمالی دریاچه ارومیه و در جهت شرقی به غربی گسترش یافته‌اند)
  - ۳- کوههای بزغوش (در جنوب سراب به صورت سلسله کوهستانی مرتفع از شرق به غرب کشیده شده است و حداقل مرز دو حوضه آبریز دریاچه ارومیه و دریای خزر می‌باشد)
  - ۴- کوههای طالش (در شرق آذربایجان واقع شده و برخلاف دیگر مرتفعات آذربایجان، در جهت شمالی، جنوبی امتداد یافته است)
  - ۵- توده آتشفشانی سیلان (در شمال شرقی تبریز قرار گرفته و در جهت شرقی - غربی گسترش یافته است و مرتفعترین کوه آذربایجان محسوب می‌شود)
  - ۶- توده آتشفشانی سهند (در جنوب شهر تبریز واقع شده، و بالاترین ارتفاع آن ۳۷۱۰ متر می‌باشد. این توده در مرکز حوضه فرورفته دریاچه ارومیه با جلگه تبریز که ساختمان آنها بکلی متفاوت با تحول و تکامل آتشفشان سهند می‌باشد جای گرفته است.
- قلل آتشفشانی سهند غالباً در امتداد یکدیگر قرار گرفته که مرتفع‌ترین آن جام داغ می‌باشد. شبکه آبراهه‌های رودخانه‌ای به حالت شعاعی (واگرا) از مناطق مرتفع به سمت مناطق پست و جلگه‌ای اطراف سرآزیر می‌شوند و بر اثر وقوع جریانات سیلابی مورفولوژی خاصی را در دامنه‌های سهند ایجاد کرده است.

تشکیل می‌شود. مرتفع‌ترین قله آن «جام داغ» است. قله از برفهای دائمی پوشیده شده که ذخیره قابل توجهی جهت تغذیه رودخانه‌های متعدد است و بحالت شعاعی (واگرا) از دامنه‌ها و نواحی پست تر سرآزیر می‌شوند این رشته کوه دارای رودخانه‌های متعددی مثل صوفی چای، سعیدآباد چای، مهران چای و کندوان چای می‌باشد.

وجود سهند موجب گشته که دامنه‌های آن به نحو مطلوب رطوبت توده‌های رسیده به منطقه را فراهم بکنند و علاوه بر تأمین ذخایر آبی شهرهای اطراف (تبریز - مراغه - آذرشهر و اسکو) پوشش گیاهی قابل توجهی بویژه از نوع مرتع را فراهم آورده و دره‌های شعاعی زیادی که در اطراف سهند توسط آبهای جاری حاصل از ذوب برف و چشمه‌ها و بارندگی‌ها حفر گشته‌اند با توجه به خصوصیات ساختمانی و توپوگرافیک منطقه باعث بوجود آوردن آبریزهای بزرگ و کوچک فراوانی بشوند.

ارزش تفسیر مورفولوژی یک منطقه مربوط به تجزیه و تحلیل صحیح ناهمواریها است. هدف از توصیف ناهمواریها، مطرح ساختن مسائلی است که ذیلاً ذکر می‌شود:

- ۱- مشخص ساختن ویژگیهای عمده ناهمواریهای بنحوی که بعد از مقابله با نقشه‌های زمین‌شناسی بتوان از نظر ژئومورفولوژیکی نیز آنها را توضیح داد.
- ۲- تعیین محل و موقعیت ناهمواریها و نشان دادن تشکیل مرتب آنها بر تپه‌ها که بتوان آنها را بوسیله ساختمان با تحول مورد تفسیر قرارداد.

#### موقعیت سهند در آذربایجان

توده آتشفشانی سهند دارای طول جغرافیایی  $46^{\circ}$  الی  $47^{\circ}$  و  $37^{\circ}$  -  $37^{\circ}$  می‌باشد که در جنوب شهر تبریز واقع شده، ارتفاع کوهستان حداکثر ۳۷۱۰ متر است. این توده در مرکز حوضه‌های فرورفته دریاچه ارومیه با جلگه تبریز و جلگه پست میاندواب که ساختمان آن بکلی متفاوت با تحول و تکامل آتشفشان مزبور می‌باشد قرار گرفته است.

#### مورفولوژی شمال سهند و واحدهای مورفولوژی آن

حوضه سعیدآباد یکی از حوضه‌های واگرای دامنه شمالی توده آتشفشانی سهند می‌باشد. حوضه سعیدآباد چای یکی از زیرحوضه‌های حوضه آبی چای می‌باشد. این حوضه مانند دیگر حوضه‌های حاشیه توده کوهستانی سهند از قله مرتفع شروع و بصورت بازیگه‌ای با عرض ۵ کیلومتر از جنوب غربی تا شمال شرقی، تا نزدیکی روستای ایراتق امتداد دارد. از روستای ایراتق به بعد (بطرف سعیدآباد و روستای اسکندر) جهت و پهنای حوضه تغییر یافته و امتدادش جنوبی - شمالی می‌شود.

فاصله این حوضه از تبریز بعنوان بزرگترین پایگاه جمعیتی در شمال توده سهند ۲۴ کیلومتر است، که در این حوضه پنج روستا بعنوان کانوهای تجمع انسانی جای گزیده است که روستای سعیدآباد در مرکز حوضه بزرگترین کانون تجمع انسانی محسوب می‌شود.

مساحت حوضه ۲۱ کیلومتر مربع و پهنای آن حداکثر ۱۲ کیلومتر و حداقل ۴ کیلومتر است. حداکثر ارتفاع حوضه در انتهای جنوبی ۳۶۹۵ متر مربوط به قوج گلی داغ می‌باشد (در مورد ارتفاع این قله که رفیع‌ترین قله سهند است در منابع اطلاعاتی مختلف تناقضاتی وجود دارد) حداقل ارتفاع حوضه نیز حدود ۱۷۶۰ متر در محل مدخل تنگه اسکندر می‌باشد. بدین ترتیب اختلاف ارتفاع بین حداقل و حداکثر ارتفاع ۱۹۳۵ متر است. حوضه سعیدآباد از سه واحد بزرگ توپوگرافی (کوهستان، فلات، دشت) تشکیل یافته است که به ترتیب از جنوب به شمال (به استثنای کوه تک آلتی) جای گزیده‌اند که ذیلاً به شرح مختصر هر کدام می‌پردازیم:



گستره مخروط آتشفشانی سهند

مخروط آتشفشانی سهند از سه قله که در امتداد یکدیگر قرار گرفته‌اند

## واحد اول : منطقه کوهستانی مرتفع

با شیبی ملایم از جنوب غربی به شمال شرقی امتداد دارد.

### واحد سوم: دشت (سعیدآباد)

کوچکترین و آخرین واحد توپوگرافی دشت است. این دشت بصورت سطحی مسطح یا کمی موج دار با مساحتی کمتر از حوضه، در امتداد جاده قدیم تبریز به تهران قرار دارد. ارتفاع متوسط دشت ۱۸۰۰ متر است.

### جنوب سهند

کوهستان سهند را می توان مجموعاً بصورت یک مخروط ساده تصور نمود که توسط دره های شعاعی شکل (واگرا) بریده بریده شده است. هر یک از این دره ها تشکیل حوضه آبریز مستقلی را می دهند که در طی فصول مختلف نزولات جوی در آنها بصورت آبهای جاری جریان پیدایمی کنند. شهر مراغه بزرگترین پایگاه جمعیتی در جنوب سهند می باشد.

### واحدهای مورفولوژی جنوب سهند

واحد توپوگرافی منطقه کوهستانی

از نقطه نظر توپوگرافی بخشهای جنوبی تقریباً از منحنی میزان ۱۸۰۰ متر به بالا تشکیل یک منطقه کوهستانی را می دهد. زیرا خصوصیات همچون اختلاف سطح زیاد بین بخش سطحی و علیای دامنه ها، دره های عمیق، ارتفاع زیاد قله مرتفع، شکل ستیغ ها، دامنه های با شیب بسیار تندی که در این منطقه وجود دارد همگی از خصوصیات مناطق کوهستانی بشمار می آید.

قله های مرتفع یکی از خصوصیات بارز این منطقه می باشد. این قله اکثراً نوک تیز می باشد. مانند قله های ۲۱۰۰ و ۲۱۴۰ متر در غرب روستای صومعه، قله ۲۵۲۱ مترگبروده داغی، ۳۳۰۹ و ۳۴۱۹ و ۳۳۸۰ متر و قله ۳۳۸۲ متر به نام فال میخ تکن گریوسی به عنوان خط تقسیم آب حوضه های دامنه شمالی و جنوبی سهند می باشد. -نهایت عمومی خط الرأسهای شمالی، شرقی - غربی و خط الرأسهای اطراف حوضه، شمالی - جنوبی می باشد.

غیر از قله های مرتفع نوک تیز، قله های مشاهده می گردند که دارای قله هایی با سطح نسبتاً پهن می باشند. بطور مثال می توان قله ۲۱۰۰ متر غرب کهک دره سی و یا قله ۲۹۱۹ متر چمانلداغی را نام برد. از بهم پیوستن قله مزبور، انترفلوهای بوجود می آید که به عنوان خط تقسیم آب بین دو حوضه عمل می کنند.

انترفلواها دارای حالات متفاوتی می باشد که می توان دو نوع مشخص را تشخیص داد. نوع اول انترفلوهای نسبتاً مسطحی می باشد مانند انترفلوی ترپالکو که سطح نسبتاً قابل توجهی را با شیب کم نشان می دهد. نوع دوم انترفلوهای هستند که حالت ستیغ مانند ای را به خود گرفته اند و از نوع آرت می باشند. مانند انترفلواهای سن دره صوفی جای و دره ایران، بین انترفلواها نقاط مرتفع ستیغ ها یعنی قله و نقاط بست ستیغ ها یعنی گردنه ها را به یکدیگر پیوند می دهند و در اغلب موارد منطبق بر خط تقسیم آب

بر اساس تعریفی جامع، کوهستانها نواحی هستند که اختلاف سطح بیشتری دارند، در طول یک دامنه اختلاف سطح مرتباً تغییر می یابد، دامنه های آن طولیل بوده و اغلب شیب دارند که ستیغ های مرتفع را به دره های عمیق وصل می کند. پس شمال و شمال شرقی روستای سعیدآباد را می توان کوهستان مرتفع نامید.

### کوهستان جنوب غرب و حوضه سعیدآباد

از روستای متفق به طرف جنوب، واحد کوهستانی جنوب غرب حوضه سعیدآباد شروع می شود. ارتفاع مبنای منطقه کوهستانی در جنوب متفق ۲۴۰۰ متر است. از ویژگیهای خاص این منطقه وجود قله مرتفع و منفرد است که مشرف بر فلات هستند.

از قله منفرد و نوک تیز این منطقه می توان به کوه های بیوک داغ (هراب داغی) به ارتفاع ۳۰۰۰ متر و متال داغی به ارتفاع ۳۰۲۴ متر اشاره نمود. علاوه بر اینها کوه های منفرد دیگری نیز وجود دارند که با ارتفاع نسبتاً کمتری در این قسمت وجود دارند.

از این ارتفاع به پایین شیب دامنه ها تغییر یافته و بصورت مقعر درمی آید و دومین قله منفرد منطقه، متال داغی مهمترین قله منفردی است که در داخل حوضه سعیدآباد واقع شده است و همانند بیوک داغ خط الرأس حوضه سعیدآباد از آن عبور نمی کند. متال داغی دارای شیب تندتری نسبت به بیوک داغ می باشد.

در انتهای حوضه سعیدآباد قله ۳۶۹۵ متری قوج گلی داغ بر تمامی حوضه مشرف می باشد. این کوه با در پیش آمدگی شمالی خود با شیبی شدید به آنگیر قوج گلی ختم می شود. در انتهای قسمت مثلثی شکل حوضه، گبروه داغی ۳۵۹۶ متر قرار دارد. که در دامنه شرقی اش توسط گردنه بایندرگبروه به دامنه غربی قوج گلی داغ متصل می شود. این گردنه یکی از مهمترین گردنه هایی است که حوضه های جنوبی سهند را با حوضه های شمالی آن در ارتباط قرار می دهد.

### کوهستان شمالی شرقی حوضه سعیدآباد

بعد از ورود به داخل حوضه یعنی در محل پلینس واه تبریز به تهران در ادامه مسیر جاده تهران در شمال جاده، منطقه ای کوهستانی جلب توجه می کند، این منطقه کوهستانی به موازات جاده از شمالغرب به طرف جنوبشرق امتداد دارد. مرتفع ترین قسمت این واحد کوهستانی ۲۶۵۲ متر ارتفاع دارد و مردم بومی از آن بنام کوه تک آلتی یاد می کنند. مرتفع ترین قسمت آن کوه تک آلتی خوانده می شود.

### واحد دوم: فلات

دومین واحد توپوگرافی که بیش از  $\frac{1}{3}$  منطقه را در بر می گیرد فلات است. این واحد که از شمال و شرق روستای سعیدآباد تا نزدیکی روستای نمر خزان امتداد دارد، از طریق به عمق رفتن آبراهه های حوضه ها به ارتفاع بیش از ۸۰۰ متر قابل شناسایی است. از ارتفاع متوسط فلات ۲۲۰۰ متر است که

داخلی حوضه می‌باشند.

شیب عمومی منطقه کوهستانی از شمال به جنوب می‌باشد که بتدریج از ارتفاع آن کاسته می‌شود و در جهت افقی نیز شیب درخلاف جهت جریان رودخانه و تقریباً عمود بر آن می‌باشد.

در بررسی تپوگرافی دامنه‌ها سه نوع دامنه متداول یعنی دامنه‌های محدب، مقعر و مستقیم و یا ترکیبی از آنها را می‌توان از یکدیگر تفکیک داد. دامنه‌های مقعر در پیوستگاه دامنه‌ها به دره‌ها ملاحظه می‌گردند و دامنه‌های محدب بیشتر در اطراف قله‌ها بصورت برآمده تمرکز یافته‌اند. وجود شیب‌های تند در برخی از دامنه‌ها نیز قابل ذکر است. بطور مثال می‌توان دامنه‌های بین کوه‌های اذان داغی و روستای هریس را ذکر کرد.

کوه‌های اذان داغی تقریباً بصورت مستدلی بطول ۴ کیلومتر در جهت شمال و جنوب کشیده شده‌اند. این رشته در قسمتهای بالا دارای شیب تند می‌باشد و تقریباً به شکل یک دیواره ملایم به ارتفاع حدوداً ۲۰۰ متر درآمده است. هر چقدر از طرف ارتفاعات زیاد به طرف غرب (روستای هریس) پیش برویم از شیب دامنه‌ها کاسته می‌شود. دامنه‌ها در این منطقه حالت مقعری بخود گرفته‌اند. شیب‌های تند و حالت مقعر دامنه‌ها در رابطه با عوامل لیتولوژیکی می‌باشند.

تپوگرافی دامنه‌ها در این منطقه از عدم تقارن برخوردار می‌باشند. در برخی موانع شیب دامنه‌های شرقی بیشتر از دامنه‌های غربی بوده و در برخی مواقع این عدم تقارن بصورت معکوس ظاهر می‌شود. در برخی دامنه‌های پایدگی‌های شیبی در رابطه با عوامل ساختمانی و لیتولوژیکی نیز دیده می‌شود.

بطور مثال می‌توان پایدگی شیب در مسیر قله ۲۲۰۰ متر در غرب کهک دره سی و عمق دره را نام برد. ابراهه‌های موجود دارای عمق کمی می‌باشد و تراکم آنها در بخش شرقی که به رودخانه صوفی‌چای متصل می‌شوند بیشتر است ولی در بخش غربی تراکم آنها کم می‌باشد.

دره‌های موجود که آبهای سطحی را تخلیه می‌نمایند، دارای عمق زیادی می‌باشند. عمق دره صوفی‌چای در منطقه کوهستانی بطور متوسط ۲۰۰-۳۰۰ متر می‌باشد. دره کهک دره سی دایمی منطقه عمقی حدود ۱۵۰ متر دارد ولی دره استغناج نسبت به دوره دیگر دارای عمق کمتری بین ۲۰ تا ۴۰ متر می‌باشد.

### واحد تپوگرافی دوم: فلات

این واحد تپوگرافی از ارتفاع ۱۸۰۰ تا ۱۵۰۰ متری گسترده شده است و در حدود ۱/۳ سطح کل حوضه را به خود اختصاص داده است. شیب عمومی این منطقه در حدود ۴ درصد می‌باشد. می‌توان گفت که این ناحیه در واقع حالت یک منطقه پایکوهی بسیار بزرگ را دارد که واحد کوهستانی و دشت را به یکدیگر پیوند می‌دهد. نظم سطح این فلات از یک طرف بوسیله دره‌های صوفی‌چای، کهک دره سی و استغناج بهم خورده و از طرف دیگر دره‌های کوچک و یا دالونها با جهت شرقی - غربی موجب بی نظمی آن می‌شوند. رودخانه‌ها در این منطقه بستر خود را به عمق برده‌اند و اختلاف ارتفاعی بین ۴۰ تا ۶۰ متر را حاصل آورده‌اند. دامنه‌های موجود در کناره‌های

حوضه دارای شیب بسیار تندی می‌باشند. و بطور مثال می‌توان رشته ارتفاعات قره داغ در شرق رودخانه را نام برد. هر چقدر از ارتفاعات به سمت رودخانه پیش می‌رویم از مقدار شیب کاسته شده. و تحدب دامنه‌ها بیشتر در قسمتهای علیا ظاهر می‌شود. همچنانکه از منطقه کوهستانی خارج می‌شویم، عرض بستر رودخانه بیشتر می‌شود. بطوریکه در منطقه فلات، بستر رودخانه دارای عرض حدود ۷۵ متر در بخش سطحی روستای قشلاق تازه کند می‌باشد و در بخش علیا دارای عرضی حدود ۲۰۰ متر در نزدیکی روستای تازه کند قشلاق می‌گردد. قتل موجود نسبت به منطقه کوهستانی دارای ارتفاع کمتری می‌باشند و با تنوع خاص خود در بخشهای مختلف این منطقه پراکنده شده‌اند. اکثر این قتل دارای سطح مسطحی می‌باشند مانند قله ۱۸۰۰ متر در پایین روستای از یک و یا قله ۱۸۲۰ متر در غرب روستای سنوکش و همچنین قتل موجود در طرفین محل احداث سد علویان، این قتل دارای شیب نسبتاً ملایمی در جهت اطراف می‌باشند.

### واحد تپوگرافی سوم: دشت

این واحد از ارتفاع ۱۵۰۰ متری شروع و تا ارتفاعات کمتر از ۱۴۰۰ متری ادامه می‌یابد. این واحد تپوگرافی نسبت به دو واحد قبلی سطح کمتری از کل حوضه را دارا می‌باشد و ارتفاع متوسط آن حدود ۱۴۵۰ متر می‌باشد.

واحد دشت که شهر مراغه نیز بر روی آن قرار گرفته، دارای شیب بسیار کمی، (کمتر از یک درصد) می‌باشد. در طرف شرق و غرب دشت با توجه به افزایش ارتفاع واحدهای پایکوهی نمودار می‌شوند که وسعت آنها در قسمت شرقی بیشتر و در طرف غرب اکثراً بصورت تپه‌های کوچک و مجزایی مانند تپه‌های ۱۵۰۵ متر و ۱۵۶۰ متر غرب مراغه درمی‌آیند. محل تمامی واحد تپوگرافی دوم و منطقه دشت در طرف شرق بخوبی نمایان است. چرا که تغییرات ارتفاعی به فاصله کم کاملاً محسوس است.

### تحول ژئومورفولوژی درکواترن

همچنانکه دوره پلیستسن را به زمانهای یخچالی و بین یخچالی تقسیم نموده‌اند، توالی دوره‌های یخچالی و بین یخچالی ایجاد نوسانات شدید اقلیمی نموده است که متعاقب تحولات اقلیمی که در این دوره صورت گرفته، موازیاتی از خود به جای گذاشته است. دوران کواترن شامل دوره‌های پلیستسن و هولوسن می‌گردد که تقریباً طی دو میلیون سال گذشته بر کره زمین حکمفرما بوده است و بیشتر ساختارهای زمین‌شناسی فعال کنونی در این زمان بوجود آمده‌اند. تحولات کواترن جهت مطالعه ژئومورفولوژی کاربرد، مورفوتکتونیک، مطالعات تکتونیک جدید و جایگزینی نهشته‌های سطحی از اهمیت زیادی برخوردار است.

(رسوباتی که در سطح قرار گرفته‌اند)

بطور کلی سه روش برای تعیین سن نهشته‌های کواترن وجود دارد:

- ۱- تعیین سن مستقیم به روشهای رادیو اکتیو مانند کربن ۱۴، سربهای اورانیم و جدا کردن کانیهای سنگین

۲- تعیین سن بوسیله نهشته‌هایی که دارای سن مشخص می‌باشند. مانند روش چینه‌شناسی و مطالعه تحول خاک  
۳- روش‌های تعیین سن نسبی.

بطورکلی در دورانه‌های یخبندان ابتدا یخچالها در قطبین و ارتفاعات تشکیل شده، بتدریج وسعت پیدا کرده و به همدیگر متصل شده، پوشش مسلسل عظیمی را در قسمت‌های شمالی و جنوبی کره ارض تشکیل می‌دهد. پدایش و تراکم طبقات عظیم یخ در مناطق شمالی طبعاً در آب و هوای مناطق جنوبی تر منجمله فلات ایران و مناطق هم عرض آن نیز تأثیر زیاد داشته است. با توجه به موازیت مورفولوژیک می‌توان نتیجه گرفت که علاوه بر فعالیت یخچالی در مناطق مرتفع کوستان‌ها دو تغییر عمده بر اثر نوسانات اقلیمی در این ناحیه بوقوع پیوسته است.

۱- مراحلی که در رسوبگذاری و فرسایش رودخانه‌های ظاهر شد و تناوب آنها از آهنگ پیچیده‌ای پیروی می‌کند.

۲- نوساناتی که در سطح تراز دریاچه ارومیه بوجود آمده و نحوه رسوبگذاری آن که حاکی از پیشروی و پسروی متناوب آب دریاچه فوق می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

از نقطه نظر کاربردی و به منظور شناخت دقیق محیط طبیعی سهند باید ارگانهای توسعه و عمران نظیر سازمان توسعه مراتع و جنگلها، اداره کشاورزی، اداره آبهای زیرزمینی و آبهای سطحی، اداره راه و غیره براساس کار پدیده‌های مذکور (مورفوژنز) برنامه خود را تنظیم نموده و به بی‌ثباتی پتانسیل نیز توجه داشته باشند.

لذا بر این اساس لازم می‌آید که منطقه سهند از دیدگاه سایر قلمروها نیز مانند هیدرولوژی، پوشش گیاهی، ویژگیهای خاکها و کلیماتولوژی کاملاً مورد شناسایی قرارگیرند تا با شناسایی محیطهای طبیعی بویژه با آگاهی از قدرت مورفوژنز برنامه‌های عمرانی موردنیاز پیاده گردند و از این نظر که چه در گذشته و چه در حال حاضر واحدهای مختلف ژئومورفولوژیکی بصورگونگونظیر مکانیسم‌های یخچالی، فرآیندهای پریگلاسیر (تخریبهای مکانیکی - شیمیایی) تحول دامنه‌ها، فرسایش و تراکم رودخانه‌ای از اصلی‌ترین عوامل تغییر شکل دهنده بوده و مهمترین نقش را در میان سایر قلمروهای طبیعی بمعده داشته و زمینه و پایگاه زیربنایی برای پدیده‌های خاکزایی و گیاهان و نیز بوجودآورنده تنگناهای اکولوژیکی بوده‌اند. لذا لازم می‌آید شناخت دقیقی از حساسیتهای محیطی (طبیعی - انسانی) و همچنین عوامل مورفوتیک سهند بعمل آید تا با توجه به این اصل که در عمرانهای محیط هدف نهایی انسان است؛ چه انسانی که در کوهپایه‌های سهند و در روستاها کشاورزی و دامپروری می‌کند و چه انسانهایی که بدور از آن (سهند) با استفاده از مواهب طبیعی رفع نیاز می‌نمایند، همگی با بهره‌گیری صحیح ناموزون و آگاهانه از این محیط طبیعی هر چه علمی‌تر و منطقی‌تر مواظبت‌های لازم رابه عمل آورند.

### منابع

- ۱- احمدی، حسن، ۱۳۶۷، ژئومورفولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۹۵۴.
- ۲- اسدیان، خدیجه، ۱۳۵۶، جغرافیای دیرینه، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۶۰۸.
- ۳- امین سبحانی، دکتر ابراهیم معین وزیری، دکتر حسین ۱۳۵۶، سهند از نظر ولکاتولوژی و ولکانوسدیماترولوژی، انتشارات دانشگاه تربیت معلم، تهران.
- ۴- بورده زمین‌شناسی ماسیف سهند، انتشارات سازمان زمین‌شناسی ایران، ترجمه دکتر مقصودخام.
- ۵- جعفرپور، دکتر ابراهیم، ۱۳۶۷، اقلیم‌شناسی، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۹۶۹.
- ۶- خسرو تهرانی، دکتر خسرو، ۱۳۶۷، کلیاتی درباره چینه‌شناسی ایران و مقاطع تیپ تشکیلات، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۹۷۷.
- ۷- دکتر بدیع ربیع، جغرافیای مفصل ایران جلد ۱ و ۲، ۱۳۷۰.
- ۸- سرابی، فریدون، ایران پناه، اسد، ۱۳۶۸، سنگشناسی، جلد دوم، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۶۱۰/۲.
- ۹- دکتر علیزاده ربیعی، حسن، ۱۳۶۵، جزوه میکروکلیما تولوژی، دانشگاه تبریز.
- ۱۰- فریفته، جمشید، ۱۳۶۶، سیستمهای طبقه‌بندی اقلیمی، نشر به شماره ۲۰ مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، دانشگاه تهران.
- ۱۱- محمودی، دکتر فرج‌الله، ۱۳۶۸، ژئومورفولوژی ساختمانی و دینامیک بیرونی، نوشته روزه‌کک، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۰۲۲.
- ۱۲- معین وزیری، دکتر حسین، ۱۳۶۵، پتروولوژی، سنگهای آتشفشانی، انتشارات جهاد دانشگاهی.

بسمه تعالی

اِنَّ اللّٰهَ وَاَنَا لَبِهٖ رَاغِبُوْنَ

از شمار دو چشم یک تن کم و از شمار خرد هزاران بیش

در آخرین لحظات چاپ این شماره از فصلنامه سپهر با نهایت تأثر و تأسف مطلع شدیم دانشمند گرانقدر و استاد فاضل

**جناب آقای مهندس محمد پورکمال**

از پیشکسوتان نقشه‌برداری کشور و عضو هیئت تحریریه نشریه عملی - فنی سپهر دار فانی را وداع گفته‌اند.

این ضایعه جبران‌ناپذیر را به خانواده محترم استاد و جامعه نقشه‌برداری و کارتوگرافی کشور تسلیت عرض نموده و از درگاه ایزد متعال خواهان علو درجات برای آن مرحوم می‌باشیم.

مدیرمسئول

وهیئت تحریریه سپهر