نقش فرآیندهای دینامیک بیرونی در مرفوژنز کوهستان تالش

پوران طاحونی- دکتری جغرافیای طبیعی (ژئومرفولوژی)*

پذیرش مقاله: ۸۲/۷/۲۲

چکیده

تنوّع، ویژگی ذاتی سرزمین ما است .مطالعات ژئومرفولوژی با علّت‌یابی تنوّع در محیط طبیعی، امکان بهره‌برداری بهینه و منطقی آن‌را فراهم می‌آورد و با شناسائی مناطق پایدار و ناپایدار در ارتباط با نوع فعّالیّت، آن را در خدمت انسان قرار می‌دهد . بررسی فرآیند های فعّال در مرفوژنز ارتفاعات تالش، محور اصلی این تحقیق بشمار می‌رود.

کوهستانی بودن منطقه، شیب تند دامنه‌ها، گسل های فعّال، میانگین بالای بارندگی، نوسان دمایی در ارتفاعات، پوشش غنی گیاهان و رودخانه‌های دائمی از ویژگی‌های طبیعی منطقهٔ مورد مطالعه محسوب می‌شود.

با توجّه به فرآیندهای فرسایش و محدودهٔ عملکردی آنها، کوهستان تالش به دو طبقهٔ مجاور یخچالی در ارتفاع بیش از ۲۰۰۰ متر با برتری اعمال مکانیکی و غلبهٔ مرفوژنز به پدوژنز، و طبقهٔ جنگل از مرز تحتانی طبقهٔ مجاور یخچالی تا پای دامنه، با برتری فرآیندهای فیزیکوشیمیائی و غلبهٔ پدوژنز به مرفوژنز تقسیم می‌شود .

زمین لغزش چشمگیرترین پدیدهٔ ژئومرفولوژیکی این بخش از کشور است که به‌دلیل سوء مدیریّت و رفتار ناآگاهانهٔ انسان، محیط حسّاس و ناپایدار کوهستان را به‌شدّت تحت تاثیر قرار می‌دهد و نهایتاً عامل زیان‌های طبیعی و اقتصادی در منطقه می‌شود. سیستم فرسایش رودخانه‌ای، سیستم فعّال مرفوژنز کوهستان و مهم‌ترین عامل حمل رسوبات است. رودخانه‌های جوان در عمق درّه‌های V شکل به‌شدّت خصلت کاوشی دارند و با حمل مقادیر معتنابهی رسوب از پای دامنه‌ها، چشم انداز ساحلی را می‌سازند.

واژگان کلیدی: فرسایش، هوازدگی مکانیکی، هوازدگی شیمیائی، سنگ ریزش، لغزش، خاکسره.

مقدّمه

سرزمین ما ایران، بسیار متّنوع است . این تنوّع در تمامی ابعاد انسانی و طبیعی آن بچشم می‌خورد. مقایسهٔ پهنه‌های وسیع بیابانی با جنگل‌های انبوه، قلل مرتفع با چاله‌های پست، میزان بارش بندر انزلی با لوت و ...، نمونه‌های اندکی از تنوّع در محیط طبیعی

*- E- mail: P Tahouni:@yahoo.com

ایران را نمایش می‌دهند. این شواهد نمادهائی از تفاوت‌های نهان و عمیق کشور از نظر زمین ساخت، لیتولوژی، عوامل و عناصر اقلیمی هستند که در طول زمان، چشم انداز فعلی کشور را ایجاد کرده‌اند . مدیریّت چنین محیطی نیازمند شناخت دقیق آن است. در این میان ژئومرفولوژی با فراهم آوردن اطلّاعات دقیق از مرفودینامیک محیط، امکان استفادهٔ بهینه و عقلائی از توان‌های بالقّوه ولی حسّاس و شکننده را ایجاد می‌کند. همچنین ژئومرفولوژی با مطالعهٔ فرآیندهای عامل و نحوهٔ شکل‌گیری پدیده‌ها، قادر به پیشگوئی روند آتی است و در نهایت این بررسی‌ها مبنای برنامه‌ریزی‌های با هدف توسعهٔ پایدار خواهند بود. چنین مطالعاتی با توجّه به تنوّع منطقه‌ای ایران الزاماً بایستی به‌صورت موردی انجام گیرد.

در این مقاله فرآیندهای دینامیک بیرونی فعّال در تحوّل کوهستان تالش بررسی شده است. منطقهٔ مورد مطالعه بخش عمده‌ای از استان گیلان و بخش‌هائی از استان زنجان و اردبیل را شامل می‌شود و بین عرض‌های ۳۶ درجه و ۴۵ دقیقه و ۳۸ درجه و۲۵ دقیقهٔ شمالی و طول‌های ۴۸ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۳۷ دقیقهٔ شرقی واقع است. محدودهٔ منطقه توسّط خطّ ساحلی خزر در شرق، سفید رود در جنوب، درّهٔ قزل‌اوزون و شاهرود در غرب و درّهٔ آستارا چای در شمال مشخّص می‌شود. این محدوده پیکرهٔ اصلی کوهستان تالش را شامل می‌شود (شکل‌های شمارهٔ ۱ و ۲).

اهداف این تحقیق عبارتند از:

۱- بررسی و شناسایی فرآیندهای فعّال در مرفوژنز ارتفاعات تالش؛

۲- تبیین نقش انسان در تشدید ناپایداری‌های محیط.

یافته‌ها

بلافاصله پس از آخرین حرکات کوهزائی که منجر به تشکیل و تثبیت نسبی ارتفاعات تالش و ناهمواری‌های منطقه شد؛ دینامیک بیرونی ناشی از عناصر اقلیمی، دستکاری آنها را آغاز کرد. نتایج عملکرد دینامیک بیرونی در ارتفاعات تالش دو سیستم شکل‌زایی فعّال و غیرفعّال است. شکل‌زایی فعّال مجموعه فرآیندهایی را شامل می‌شود که در حال دستکاری چشم‌اندازهاست؛ در صورتی‌که سیستم شکل‌زائی غیرفعّال شامل میراث‌های پیکر اقلیمی است که در شرایط فعلی آب و هوایی، امکان تشکیل آنها فراهم نمی‌باشد و مجموعه اشکال ناشی از فرسایش یخچالی در ارتفاعات تالش را شامل می‌شود (طاحونی ۱۳۸۰) .

درحال حاضر مجموعه ای از عناصر اقلیمی ، لیتولوژی و ساختمانی سیستم شکل‌زائی پویایی در ارتفاعات تالش فراهم آورده که نتیجهٔ آن تغییر بطئی و دائمی چشم‌انداز پیکر کوهستان است .

ویژگی‌های اقلیمی منطقه

اقلیم در پیدایش و تحوّل ناهمواری‌ها به دوگونه عمل می‌کند؛ به‌طوری‌که پدیده‌های ترموکلاستی[1]، هیدروکلاستی[2] و هالوکلاستی[3] مثال‌هایی از نقش مستقیم اقلیم در تهاجم به چشم‌اندازها بشمار می‌رود و پوشش غنیّ گیاهی و خاک متحوّل بیانگر نقش غیر مستقیم اقلیم در حفظ و پایداری اشکال سطحی زمین محسوب می‌شود. بنابراین جهت تبیین عوامل مؤثّر در تحوّل ژئومرفولوژی هر بخش از کرهٔ زمین، لازم است تا خصوصیّات آب و هوائی آن بخش به خوبی مطالعه شود. عوامل اقلیمی، ارتفاع، مجاورت با دریاچهٔ خزر و جریانات جوّی شرایط آب‌وهوایی منطقهٔ مورد مطالعه را در کنترل دارند .

رشته کوه تالش با قلل بیش از ۳۰۰۰ متر در حاشیهٔ دریاچهٔ خزر با ارتفاع ۲۸- متر و امتداد شمالی- جنوبی خود، نقش تعیین کننده‌ای در اقلیم منطقه دارد. تغییرات ارتفاعی در مسافت خیلی کوتاه انجام می‌گیرد و این شرایط منجر به ایجاد تغییرات دمایی شدید می‌شود.

همجواری جغرافیائی با پهنه‌های آبی به عنوان منابع رطوبتی و به‌دلیل خواص فیزیکی آب، تعدیل کنندهٔ شرایط اقلیمی منطقه است. پهنه‌های آبی به‌دلیل بالا بودن ظرفیّت ویژهٔ حرارتی خود، دامنهٔ نوسان دمایی را کاهش داده و با تقویت جریانات جوّی سطح دریا، بارندگی را افزایش می‌دهند. از پائیز تا اواسط بهار جریان‌های مدیترانه‌ای در دورهٔ سرد سال فرابار سیبری و در تابستان در اثر صعود همرفتی رطوبت که توسّط نسیم دریا به ساحل حمل می‌شود، بارش را سبب می‌گردد. بنابراین منطقهٔ مورد مطالعه تقریباً در تمام طول سال دارای بارندگی است.

تخریب سنگ‌ها توسّط عمل یخبندان تحت تأثیر تغییرات دما به‌ویژه در حدود صفر درجه انجام می‌گیرد. دامنهٔ نوسان دمایی در بخش‌های ساحلی بسیار اندک است و تقریباً رژیم حرارتی ثابت دارد و در مناطق کوهستانی بسیار زیاد است. ایستگاه‌های کوهستانی‌اقلیم‌شناسی، هشت ماه از سال با دماهای منفی روبرو است و بنابراین تخریب مکانیکی سنگ‌ها در این بخش، از پدیده‌های مورد انتظار خواهد بود .

به‌دلیل همجواری با دریاچهٔ خزر، رطوبت به‌طور مطلق و نسبی ارقام بالایی را نشان می‌دهد. این پدیده در شکل‌دهی منطقه و به‌ویژه در میزان تجزیهٔ شیمیایی از فاکتورهای مهم بشمار می‌رود. به‌طور کلّی در تحوّلات شکل‌زائی عوامل دماهای بالا و رطوبت در بخش ساحلی و نوسانات دمایی و رطوبتی در بخش کوهستانی بسیار حائز اهمیّت است.

---

1 -Thermoclastie
2 - Hydroclastie
3 -Haloclastie

لیتولوژی منطقه از دیدگاه فرسایش پذیری

یکی از پارامترهای مهم در میزان هوازدگی عامل لیتولوژی است. بنابراین توجّه به میزان فرسایش پذیری سازندهای رخنمون درمنطقه ضروری است (شکل شمارهٔ ۳) .

گدازه‌های آندزیتی در نیمهٔ شمالی و بخش مرتفع ارتفاعات تالش رخنمون دارد. به‌علّت دارا بودن کانی‌های غیر یکنواخت و ساختاری پورفیری در مقابل تخریب شیمیایی حسّاس است. از طرفی عملکرد عوامل تکتونیک، درز و شکاف‌هایی در آنها ایجاد کرده که خود با افزایش سطح تماس با عناصر جوّی منجر به افزایش پدیدهٔ تخریب فیزیکی شده است. براساس طبقه‌بندی سختی سنگ‌ها، در اقالیم نیمه مرطوب و مرطوب ایران (فیض‌نیا ۱۳۷۴)، گدازه‌های آندزیتی دارای ضریب سختی ۱۲ از ۲۰ است.

رخنمون بخش اعظم دامنهٔ شرقی تالش رسوب‌های توفی و آذر آواری تیره رنگ همراه با بازالت و آندزیت است و به‌دلیل برخوردار بودن از خاکسترهای آتشفشانی و سیمان ضعیف که عموماً آهکی هستند، به راحتی تجزیه و تخریب می‌شوند و به عبارتی مقاومت کمی را در برابر عوامل ناشی از فرسایش از خود بروز می‌دهند.

سنگ آهک ریزدانه، رخنمون بخش میانی ارتفاعات تالش است . این سنگ به‌علّت دارا بودن خاصیّت انحلالی و وجود درز و شکاف، دارای مقاومت نسبی پائین و ضریب سختی ۶ از ۲۰ است . لغزش ارده و لغزش‌های متعدّد سرشاخه‌های لیسار دراین سنگ اتّفاق افتاده است.

جنوب باغروداغ از سنگ‌های آتشفشانی آندزیتی و بازالتی با میان لایه‌های آهکی با ضریب سختی ۱۱ از ۲۰ و «ماسوله‌داغ» در شمالغرب ماسوله از ماسه سنگ بامیان لایهٔ آندزیتی تا بازالتی با ارتفاع ۳۰۵۰ متر تشکیل شده و ضریب سختی آن ۱۲ از ۲۰ می‌باشد. انطباق مرتفع‌ترین نقاط با این سنگ، گواهی بر سختی نسبی این سنگ است.

انطباق نواحی پست حدّفاصل ماسوله‌داغ و کوه ولان با سازند شمشک گویای سستی این سازند است. سازند شمشک بسیار رسوبزا است و در مقابل عوامل فرسایش قدرت مقاومت ندارد و به‌طور کلّی وسیع‌ترین لغزش‌ها در این سازند اتفّاق افتاده است .

فرآیندهای اصلی فرسایش

زمین در واقع جسمی پویاست. فعّالیّت‌های زمین‌ساختی و آتشفشانی قسمت‌هائی از سطح زمین را بالا می‌آورد؛ درحالی که فرآیندهائی مخالف همواره موادّی را از قسمت های مرتفع می‌روبند و آنها را به نقاط پست‌تر می‌آورند. این فرآیندها شامل فرایندهای اوّلیّهٔ فرسایش، فرآیندهای دامنه‌ای و فرایندهای مهم حمل می‌باشد.

فرآیند های اوّلیهٔ فرسایش

۱- هوازدگی مکانیکی

هوازدگی یخبندانی[1] ناشی از تغییرات دما در حدود صفر درجه و به کمک آب، از عوامل مهم شکل‌زائی در کوهستان تالش است. در ایستگاه‌های هواشناسی به مدّت هشت ماه از سال، حدّاقل مطلق دما زیر صفر درجه است؛ در صورتی‌که میانگین منفی، حدّاکثر در سه ماه از سال مشاهده می‌شود. بنابراین انتظار می‌رود تا در این ایستگاه‌ها بین پنج تا هشت ماه از سال مکرّراً دما طیّ شب به زیر صفر برسد و در طیّ روز با افزایش دما از مرز صفر درجه بگذرد. این چرخهٔ یخبندان و ذوب، سنگ‌های عریان ارتفاعات را به‌راحتی تخریب می‌کند. در اثر تغییرات دمای بالاتر از صفردرجه، چرخهٔ انبساط حرارتی در اثر تابش خورشید و انقباض در اثر از دست دادن حرارت روزانه به‌طور مداوم تکرار می‌شود. این پدیده در سنگ‌های متفاوت منطقه دو نوع اثر از خود برجای می‌گذارد. در سنگ‌های توفی آذرآواری به‌دلیل عدم تجانس در جنس و اندازهٔ کانی‌ها، تخریب دانه‌ای انجام می‌گیرد و موادّ حاصل از این تخریب در پای پرتگاه‌ها به‌صورت شیب واریزه‌ای جمع می‌شود (شکل شمارهٔ ۴). گدازهٔ آندزیتی در ارتفاعات باغروداغ در اثر عملکرد یخبندان و ذوب، تبدیل به قطعاتی به اندازهٔ ریگ می‌شود. در سنگ‌های آهکی به‌دلیل تجانس بافت و اندازهٔ کانی‌ها، حرارت از نظر مدّت و شدّت تا ضخامت مشخّصی نفوذ می‌کند و در همان حد، یک سطح گسیختگی ایجاد می‌کند. در امتداد این سطح، آهک دچار تخریب ورقه‌ای می‌شود. شیست‌ها نیز به‌علّت ساختمان ورقه‌ای خود، در امتداد سطوح تورّق بنابه تناوب تغییرات دما در بالای صفر درجه، دچار تخریب ورقه‌ای می‌گردد. نمونه‌هائی از چنین تخریبی در شیست‌های درّهٔ ماسوله به فراوانی یافت می‌شود (شکل شمارهٔ ۵).

فعّالیّت مکانیکی ریشهٔ گیاهان و اعمال انسان در منطقه منجر به تخریب مکانیکی می‌شود. با توجّه به پوشش غنیّ گیاهی تا حدود ارتفاع ۲۰۰۰ متری، ریشهٔ گیاهان نقش محرزی در تخریب مکانیکی دارد. ریشهٔ گیاهان در جستجوی موادّ معدنی به داخل درزها فرو می‌رود و با رشد خود، سنگ‌ها را قطعه قطعه می‌کند و عامل تخریب بلوکی[2] می‌گردد. تخریب بلوکی آهک‌های درّهٔ شفارود و سنگ‌های آذرین درّهٔ ناورود از مثال‌های این گروه بشمار می‌روند. ریزش محصولات تخریب بلوکی در دامنه‌های پرشیب، شیب‌های واریزه‌ای را در پای دامنه ایجاد کرده است (شکل شمارهٔ ۶).

انحلال، از اعمال فیزیکی سنگ‌های آهکی و آذرین منطقه است. لاپیه‌های کندویی و شیاری در امتداد شیب توپوگرافی سنگ‌های آهکی درّهٔ ناورود از اشکال غالب منطقه است. عمق این لاپیه‌ها تا ۳۰ سانتی‌متر و طول آنها نیز بستگی به طول طبقه دارد. شکل شمارهٔ (۷) لاپیهٔ کندوئی در درّهٔ ناورود را نشان می‌دهد.

---

1 -Frost Action
2- Block disintegration

انحلال سنگ‌های آذرین عمدتاً بر روی سنگ‌های آذرین سرگردان که از منشأ خود بسیار دور شده‌اند، قابل مشاهده است[1]. میکای سیاه یا بیوتیت-کانی تشکیل دهندهٔ سنگ‌های آذرین- در مقابل اسیدکلریدریک و اسیدسولفوریک حل شده و در نتیجه، سطوح تشتکی و گود بر سطح فوقانی و در معرض سنگ‌های آذرین ایجاد کرده است.

۲- هوازدگی شیمیایی

در هوازدگی شیمیایی ساختمان اصلی کانی‌ها بر اثر کاهش یا افزایش عناصر تغییر می‌کند؛ آب و حرارت، عوامل اصلی هوازدگی شیمیایی است. با توجّه به رطوبت بالا و تعدیل شرایط دمایی در طبقهٔ جنگل، هوازدگی شیمیایی مهم‌ترین فرایند در حملهٔ سنگ‌ها بشمار می‌رود. در این بخش، موادّ تجزیه شده که خاکی بسیار ریزدانه است به‌صورت لایه‌های ضخیمی سطح دامنه را پوشانده و چنین پوششی به‌شدّت آمادهٔ حرکات دامنه‌ای است و هر اقدامی چون جاده‌سازی، تخریب پوشش گیاهی، کشاورزی غیراصولی و جنگل‌تراشی ناپایداری دامنه را تشدید می‌کند و با ایجاد حرکات دامنه‌ای خسارات بزرگی را به منابع خاک منطقه وارد می‌آورد.

هوازدگی شیمیایی نه تنها ساختمان داخلی کانی‌ها را تخریب می‌کند؛ بلکه تغییرات فیزیکی نیز ایجاد می‌نماید. وقتی که قطعات مکعّبی شکل تحت تأثیر هوازدگی قرار می‌گیرند، گرد و کروی شده و هر پدیده‌ای که سبب بوجود آمدن شکل کروی گردد، هوازدگی کروی[2] نامیده می شود.

هوازدگی کروی شبیه تورّق پوست پیازی است؛ با این تفاوت که در حجم کوچکی از سنگ رخ می‌دهد. وقتی کانی‌های سنگ به رس تبدیل می‌شوند، به علّت ورود آب به ساختمان آنها حجم رس‌ها افزایش می‌یابد و این افزایش حجم، فشار زیادی به اطراف وارد می‌کند که بنظر می‌رسد ایجاد لایه‌های متّحد المرکز و شکستن و پوسته شدن سنگ‌ها نتیجهٔ آن باشد. بدین ترتیب در اثر هیدرولیز، نیروهایی بوجود می آید که قادرند سبب هوازدگی مکانیکی شوند (تاربوک و همکاران ۱۳۷۲، ص ۸۳). تخریب کروی در حاشیهٔ رودخانه‌های شفارود، ناورود و جادهٔ ماسوله به شال در سنگ‌های متجانس با کانی‌های یک اندازه از چهره‌های دیدنی هوازدگی در منطقه بشمار می‌رود (شکل شمارهٔ ۸).

فرآیندهای دامنه‌ای

پس از آن‌که هوازدگی سنگ‌ها را سست و خرد کرد، نیروی جاذبه قطعات مواد را به ارتفاعات پایین‌تر می‌کشاند. درپایین دست، رودخانه‌ها همچون تسمه‌های گردان آنها را حمل نموده و دور می‌سازند .

۱- این سنگ‌ها توسّط زبانه‌های یخچالی پلیستوسن و سیلاب‌ها جابجا شده اند .

2 - Spherodial weathering

در ارتفاعات تالش مجموعه حرکات دامنه ای (سنگ ریزش ، لغزش و خاکسره) به‌شدّت درحال دستکاری دامنه‌ها است. عناصر لازم برای شروع حرکات ثقلی شامل شیب دامنه، بارش فراوان، شدّت انواع هوازدگی به‌دلیل شرایط خاصّ توپوگرافی و اقلیمی، با همراهی ساختمان زمین مهیّاست و چهرهٔ پویائی از نظر مرفولوژی ارائه می‌دهد .

۱ - سنگ ریزش[1]

محصولات تخریب مکانیکی دامنه‌ها در اثر از دست دادن پایداری سقوط کرده و بسته به ابعاد قطعات و شیب دامنه اشکال ویژه‌ای را بوجود می‌آورند.

قطعات کوچک که به‌صورت دانه‌ای جدا می‌شوند، در انتهای دالان حرکت خود برروی شیب دامنه مخروط واریزه‌ای ایجاد می‌کنند. توف‌ها و سنگ‌های آذرآواری درّهٔ شفارود که به‌صورت بلوکی تخریب شده‌اند، مخروط‌های واریزه‌ای با ابعاد قاعدهٔ حدود ده متر و ارتفاع پانزده متر بوجود آورده‌اند (شکل شمارهٔ ۹).

برای ریزش قطعات بزرگ، شرایط پیچیده‌تری فراهم می‌شود. در سازند گشت درّهٔ ماسوله، ماسوله‌رود با زیرشویی دیوارهٔ دامنه، عامل ریزش بوده و قطعات عظیم سنگ سقوط کرده اند. در ییلاق «نور بلاغ» درحاشیهٔ کرگانرود قطعات عظیم سنگ با حجم تقریبی ۵۰ تا ۶۰ متر مکعّب از دیوارهٔ قائم دامنه جدا شده و تا فاصلهٔ یک کیلومتری از دیواره مشاهده می‌شود. چنین ریزش‌هایی حاصل عملکرد نیروهای تکنونیکی و نیروی جاذبه است. وجود یک گسل باامتداد شمالی - جنوبی در این بخش احتمالاً عامل ریزش‌ها است (شکل شمارهٔ ۱۰).

۲-لغزش[2]

بسیاری از فرآیندهای حرکت ثقلی مواد را لغزش می‌نامند. لغزش زمانی صورت می‌گیرد که موادّ چسبیده به هم در امتداد سطح کاملاً مشخّص حرکت کنند. گاهی سطح مزبور همان سطح درز، گسل یا لایه‌بندی است که تقریباً به موازات دامنه بوده است .

عوامل متعدّدی باعث شده تا در ارتفاعات تالش زمین‌لغزه به عنوان یک پدیدهٔ غالب مشاهده شود. به عبارت دیگر هر عاملی که بر پایداری دامنه اثر بگذارد، عاملی بر زمین لغزش خواهدبود. در منطقهٔ جنگل به دلیل برتری هوازدگی شیمیایی به فیزیکی، دامنه‌ها توسّط ضخامت قابل توجّهی از موادّ ریزدانه و چسبیده به هم پوشیده شده و هر چه سنگ بستر منطقه نسبت به فرسایش حسّاسیّت بیشتری داشته باشد، ضخامت این مواد بیشتر است. سنگ‌های توفی، آذرآواری، آهکی و شیل‌های سازند شمشک که بخش اعظم منطقه را پوشانیده‌اند، بستر مناسبی برای هوازدگی

1- Rock fall
2- Slide

ریزدانه هستند. تغییراتی را که انسان با اعمال خود در شیب دامنه‌ها و پوشش‌گیاهی و با تغییر کاربری اراضی انجام داده ، از دلایل مهم فراوانی لغزش است.

جاده‌های غیراستاندارد که مورد استفادهٔ عشایر منطقه است، بدون توجّه به اصول مهندسی و پایداری دامنه‌ها بنا شده است. این جاده ها با زیربرداری پای شیب دامنه‌ها، باعث افزایش گرادیان شیب شده و در نتیجه پایداری دامنه کاهش یافته و با اضافه‌شدن نیروی کوچکی همچون افزایش بارندگی و یا لرزهٔ خفیف، هر آن لغزش‌های متعدّدی درمسیر جاده‌ها ایجاد خواهد شد. اوایل خرداد ماه سال ۱۳۸۰ پس از چند ساعت بارندگی شدید، در فاصلهٔ اندکی از جادهٔ احداثی حاشیهٔ شفارود سه زمین‌لغزه ایجاد شد که در نتیجه مقادیر معتنابهی خاک به همراه درختان جنگلی به جاده سرازیر گردید (شکل شمارهٔ ۱۱).

از بین بردن درختان جنگلی منطقه با تهاجم همه جانبهٔ جنگل نشینان، زارعان، پیمانکاران قانونی (جهت عرضهٔ چوب به کارخانهٔ چوکا) و قاچاقچیان چوب از عوامل مهمّ ایجاد لغزش در منطقه است. سازندهای سست دامنه‌ها که به کمک ریشهٔ درختان جنگلی پایدار بودند، در اثر قطع درختان و تغییر کاربری از اراضی جنگلی به زمین‌های زراعی، پایداری خود را از دست داده و مستعدّ لغزش شده‌اند .

ساختمان زمین شامل شیب لایه‌ها، گسل‌ها و درزها از دیگر عوامل محرّک لغزش هستند. در مواردی که شیب ساختمانی و شیب توپوگرافی بر هم منطبق است، وسعت لغزش‌ها به مراتب بیش از مواردی است که این دو شیب در انطباق نباشند (لغزش‌های دو دامنه کوه پلنگان). منطقهٔ مورد مطالعه از نظر ساختمانی دچار شکستگی‌های متعدّدی است. گسل شمالی- جنوبی آستارا در فاصلهٔ سال‌های ۱۹۵۷ الی ۱۹۸۰ میلادی شش بار موجب زلزله شده است (تقریبا هر چهار سال یکبار) و در همین مدّت گسل شمالغربی - جنوبشرقی ماسوله دوبار باعث زلزله گردیده است (وزارت مسکن و شهرسازی ۱۳۶۹). وقوع زلزله‌ها نشانگر فعّال بودن منطقه از نظر تکنونیکی است. چنین حرکاتی به‌راحتی سازندهای هوازدهٔ شیب‌های ناپایدار را تحت تأثیر قرار می‌دهند و عامل شروع لغزش‌ها می‌شوند. به احتمال قوی یکی از مجموعه عوامل لغزش‌های وسیع منطقه ناپایداری گسل‌ها می‌باشد .

بارش‌های سنگین به‌ویژه در بهار که آب حاصل از ذوب برف‌های طبقات فوقانی سازنده‌های طبقهٔ جنگل را خیس و سنگین کرده، به عنوان بار اضافی بر تودهٔ خاک ناپایدار تحمیل می‌شود و لغزش‌های فصلی ایجاد می‌کند .

لغزش زمین به علّت وارد کردن حجم عظیمی از خاک و سنگ به‌درون شبکهٔ هیدروگرافی، از علل مهمّ فرسایش در منطقه به حساب می‌آید؛ به همین منظور شناسائی مناطق حسّاس به زمین لغزش‌های طبیعی الزامی است. زمین لغزش‌های ناشی از فعّالیّت انسانی نیز می‌باید تحت مدیریّت قرار گیرند. به‌طور کلّی به منظور شناسائی مکان‌های پرخطر از نظر زمین لغزش، می‌بایستی به عوامل لیتولوژی، انطباق شیب توپوگرافی و ساختمانی، شیب عمومی دامنه‌ها، وجود راه یا رودخانه در پای دامنه‌ها، وجود گسل‌ها و مجموعه دست اندازی‌های انسان در طبیعت توجّه شود .

مثال‌هائی از لغزش در منطقه

یکی از بزرگترین لغزش‌ها در آهک‌های ریزدانهٔ ییلاق ارده در سرشاخهٔ شمالغربی شفارود اتفّاق افتاده است. از نظر ساختمانی، این بخش منطبق بریال شرقی یک تاقدیس بزرگ است. شیب لایه‌ها متوسّط و بین ۲۰ تا ۴۵ درجه و منطبق با شیب توپوگرافی است. دراثر لغزش، موادّی به ابعاد تقریبی ۱/۲×۲ کیلومتر و به ارتفاع ۱۰۰ متر به سمت پائین شیب حرکت نموده و تپّهٔ عظیمی با حجم تقریبی ۲۴۰ میلیون متر مکعّب ایجاد کرده است. در شکل شمارهٔ (۱۲) حفرهٔ انفصال درسمت چپ عکس و موادّ حاصل از لغزش در جلوی عکس مشاهده می‌شود. نقشهٔ ژئومرفولوژی لغزش ارده در شکل شمارهٔ (۱۳) آمده است.

بیشترین لغزش‌ها در سازند شمشک در کوه پلنگان و سرخه سنگ اتفّاق افتاده است. ساختمان زمین به همراه لیتولوژی، عمل لغزش را تسریع کرده و ابعاد تقریبی موادّ حاصل از چند لغزش نمونه ۱/۷ × ۳/۲ کیلومتر ، ۱/۵×۲ کیلومتر و ۱/۲×۲ کیلومتر می‌باشد. توده‌های لغزش یافتهٔ بیشتری با ابعاد کوچکتر در این بخش مشاهده می‌شود. شکل شمارهٔ (۱۴) لغزش شال در کوه پلنگان را نشان می‌دهد.

در یال شرقی این ارتفاعات انطباق شیب ساختمانی و توپوگرافی، لغزش‌های وسیع‌تری ایجاد کرده که ابعاد این لغزش‌ها ۲/۲×۲/۵ کیلومتر و ۱/۵×۲/۵ کیلومتر است. به‌دلیل هماهنگی جهت لایه‌های ساختمانی و شیب توپوگرافی، طول موادّ لغزیده حدود یک کیلومتر بیشتر از موادّ حاصل از لغزش بخش جنوبشرقی است .

در مسیر درّه‌ها و حاشیهٔ رودخانه‌ها پدیدهٔ لغزش با ابعاد کوچک به‌کرّات مشاهده می‌شود. شکل شمارهٔ (۱۵) نقشهٔ ژئومرفولوژی لغزش‌هایی با ابعاد کوچک در حاشیهٔ لیسار است. این لغزش‌ها نیز در سنگ آهک ریزدانهٔ کرتاسه با مقاومت نسبی پایین اتفّاق افتاده است. به‌دلیل پائین بودن مقاومت نسبی سنگ‌ها، میزان هوازدگی و در نتیجه میزان لغزش افزایش یافته است.

هوازدگی شیمیایی و تولید موادّ ریزدانه ، بارندگی تقریباً در چهار فصل سال ، شرایط ساختمانی و دخالت‌های غیراصولی ساکنان منطقه، دامنه‌ها را هر چه ناپایدارتر کرده است.

خاکسره [1]

موادّ حاصل از هوازدگی شیمیایی با جذب آب، تبدیل به مایع سیّال شده و برروی بستر خود حرکت می‌کند. با افزایش آب، وزن لایه زیاد شده و کشش نیروی جاذبه افزایش پیدا کرده و از طرفی با پرشدن فضاهای خالی خاک، حرکت ذرّات نسبت به یکدیگر آسان می‌شود و در نتیجه قسمت مرطوب از مرز سطح گسستگی رطوبتی جدا شده و به سوی شیب دانه حرکت می‌نماید.

به‌دلیل پوشش مرتعی از انواع سولیفلوکسیون، بیشتر نوع زیر جلدی در منطقه مشاهده می‌شود. این نوع خاکسره در محلّ بوته‌های گیاهی برجستگی‌هایی را ایجاد می‌کند که پس از پاره‌نمودن لایهٔ سطحی، امکان خروج گل روان را

1- Solifluction

فراهم می‌کند. پدیدهٔ سولی فلوکسیون در مراتع منطقه و بالاتر از مرز جنگل به علّت پوشش مناسب موادّ ریزدانه، وجود چشمه‌های متعدّد، بارش مناسب و شیب دامنه اتفّاق می‌افتد .

فرایندهای مهمّ حمل

با توجّه به شرایط اقلیمی و توپوگرافی منطقه، آب‌های جاری تنها فرآیند حمل بزرگ بشمار می‌آیند و سیستم فرسایش رودخانه‌ای، سیستم شکل‌زائی فعّال در منطقه است.

زهکشی منطقهٔ مورد مطالعه توسّط بیش از بیست رودخانه و سرشاخه‌های آنها انجام می‌گیرد. بزرگترین حوضهٔ رودخانه‌ای، حوضهٔ کرگانرود با مساحتی بالغ بر ۵۷۶ کیلومتر مربّع و کوچکترین آن، حوضهٔ کانرود با مساحت حدود ۴۰ کیلومتر مربّع است. بیشترین طول آبراهه به شفارود با ۴۷/۵ کیلومتر تعلّق دارد.

عوامل کنترل کنندهٔ تراکم زهکشی عبارتند از: نوع سنگ و نفوذپذیری آن و پوشش‌گیاهی. سنگ‌های سخت سنگ‌های نفوذپذیر و پوشش گیاهی غنی با حفاظت خاک مانع توسعهٔ شبکهٔ زهکشی می‌شوند. در مجموع، منطقهٔ مورد مطالعه از نظر تراکم آبراهه‌ها جزء نواحی با تراکم زهکشی کم محسوب می‌شود و انتقال آب‌های جاری و موادّ حاصل از تخریب عمدتاً بر عهدهٔ کانال اصلی است .

از نظر مرفولوژی حوضه‌ها، نحوهٔ اتّصال انشعابات در شبکهٔ رودخانه‌های حوضه به‌صورت موازی و شاخه‌ای است. الگوی غالب، زهکشی موازی است و شاخه‌های فرعی خود مستقلاً به شاخهٔ اصلی وصل شده‌اند. به دلیل کوتاهی مسیر و شیب تند دامنه‌ها، شاخه‌های فرعی فرصت اتّصال به یکدیگر و ایجاد زهکش‌های متراکم‌تر بدست نمی‌آورند و الگوی موازی از خود بروز می‌دهند. در حوضه‌های وسیع‌تر به‌ویژه در سرآب و دامنه‌هایی که طول بیشتری دارند، الگوی شاخه‌ای توسعه پیدا می‌کند. نیمرخ طولی رودخانه ها تغییرات شیب در امتداد آبراههٔ اصلی را نشان می‌دهد. شیب‌های تند، قدرت آب و در نتیجه قدرت فرسایش را افزایش می‌دهد. در این بخش، آبراههٔ اصلی دارای اختلاف شیب‌های محلّی شدید است و نیمرخ طولی آبراهه‌ها هنوز به مرحلهٔ تعادل نرسیده و فرسایش در این درّه‌ها به‌شدّت خصلت کاوشی دارند و آبراهه‌ها جهت رسیدن به نیمرخ تعادل می‌بایست تند آب‌های بسیاری را در مسیر خود حذف کنند.

منحنی‌های هیپسومتری رودخانه های دیناچال، شفارود ، ناورود ،کرگانرود ، لیسار و تا حدودی خبطه‌سرا ، شیرآباد و حویق نشانگر آن هستند که این رودخانه ها از نظر سیکل فرسایش ویژگی مرحلهٔ جوانی (فرسایش کاوشی) را دارند. حوضه‌هایی که ارتفاع آنها کمتر از ۵۰۰ متر است، مانند لوند ویل و کانرود در مرحلهٔ فرسایش تراکمی قراردارند .

در حال حاضر رودخانه‌ها درقعر درّه‌های V شکل با دیواره‌های پرشیب درحال حرکت هستند که عمق و شکل درّه‌ها گویای جوانی رودها و فعّال‌بودن آنهاست. قدرت حمل چنین رودخانه‌هایی بسیار بالاست و در نتیجه قادرند تا موادّ درشت حاصل از تخریب مکانیکی ارتفاعات فوقانی و رسوبات نرم حاصل از تجزیهٔ شیمیایی طبقهٔ جنگل را به

پای دامنه‌ها و ساحل حمل کنند. در حدّ فاصل کوه و دشت به علّت کاهش ناگهانی شیب، رود قدرت حمل خود را از دست داده و موادّ همراه خود را براساس اندازهٔ ذرّات به شکل مخروط بر جای می‌گذارد. تعدّد آبراهه‌ها، شیب تند کوهستان،فرسایش شدید ارتفاعات، جریان‌های دائمی و شکست شیب در محلّ خروج از کوهستان مخروط‌های متعدّدی در پای ارتفاعات تالش ایجاد کرده است که به علّت عرض کم ساحل به ویژه در نیمهٔ شمالی منطقه، لبهٔ خارجی این مخروط‌ها دلتاهای ساحلی را تشکیل داده‌اند. مخروط افکنهٔ رود لیسار به علّت حجم بالای رسوبات در دریاچهٔ خزر پیشروی کرده است. دلتای کرگانرود و ناورود نیز با توجّه به حجم رسوبات حمل شده توسّط رودهای مربوطه، خطّ ساحلی را به سمت دریا تغییر داده است. وسیع‌ترین حوضهٔ آبریز در ارتفاعات فوقانی متعلّق به کرگانرود است و به دلیل وسعت فرسایش در ارتفاعات، دلتای آن بسیار وسیع است ودرحال حاضر شهر هشتپر واراضی زراعی مربوطه بر روی آن مستقر می‌باشد. بستر رودخانه‌های منطقه، معادن شن و ماسه محسوب می‌شوند. این معادن به‌دلیل فعّال بودن ارتفاعات فوقانی منطقه، در تولید شن و ماسه بسیار غنی هستند و چاله های ناشی از برداشت مصالح به سرعت پر می‌شوند. به‌دلیل توان بالای بازسازی معادن شن و ماسه، این معادن می‌توانند از منابع تأمین‌کنندهٔ نیازهای عمرانی منطقه باشند.

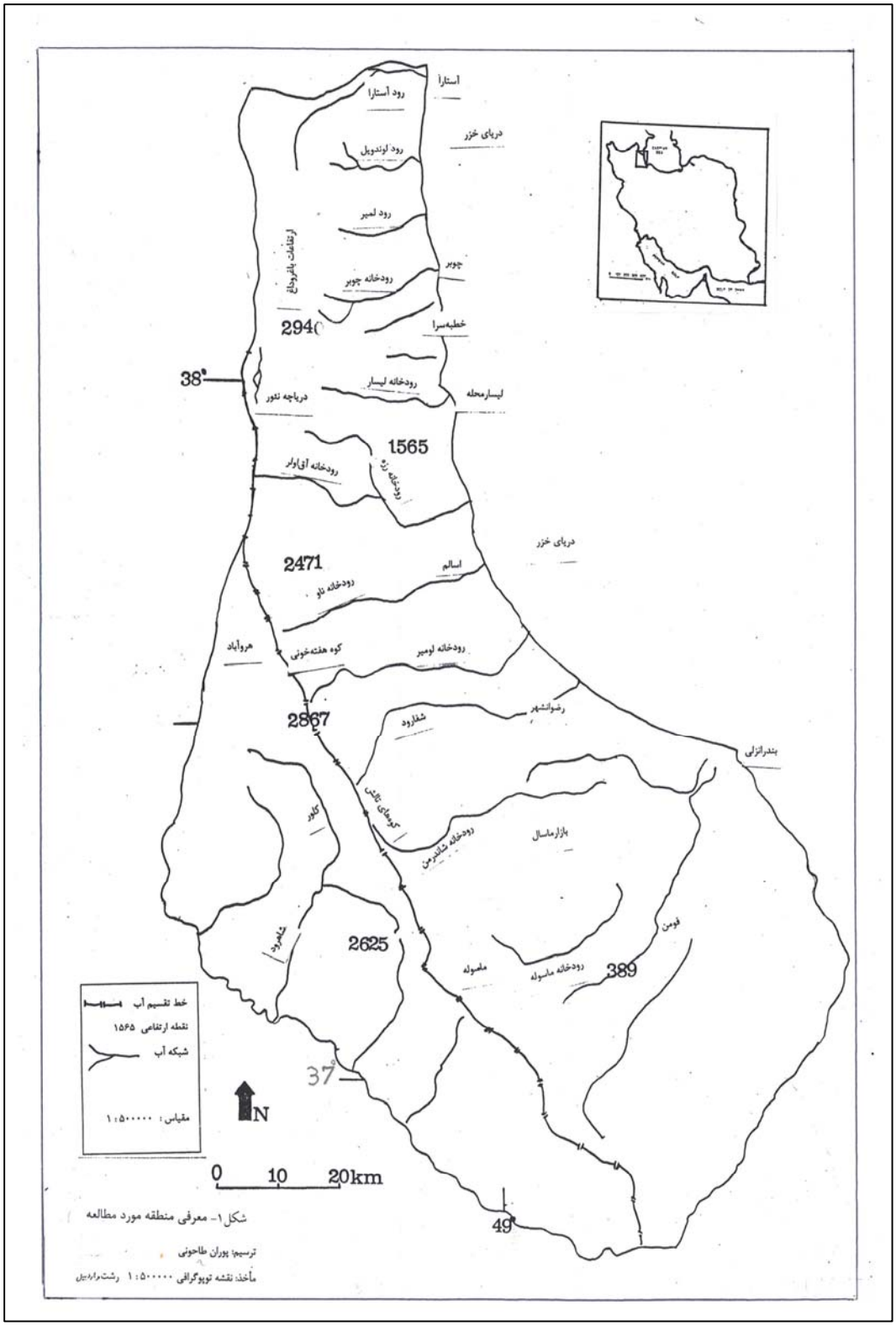
خلاصه و نتیجه گیری

شرایط اقلیمی به همراه عناصر ساختمانی ، لیتو لوژی و توپوگرافی از نظر دینامیکی محیط فعّالی را فراهم آورده‌اند. ارتفاعات تالش از نظر عملکرد فرایندهای فرسایش به دو طبقه تقسیم می‌شود. طبقهٔ مجاور یخچالی با برتری نقش انجماد و ذوب آب در مرفوژنز کوهستان در ارتفاع بالای ۲۰۰۰ متر واقع است. این طبقه با برتری اعمال مکانیکی و غلبهٔ مرفوژنز به پدوژنز مشخّص می‌شود. به علّت درجه حرارت پائین، حدود پنج ماه از سال پوشش برف ارتفاعات فوقانی را در بر می‌گیرد. آب حاصل از ذوب برف و یخ ارتفاعات نه تنها در مناطق آهکی فرآیندهای فیزیکی راتوسعه می‌دهد، بلکه موجب حرکات یکپارچهٔ ژلیفلوکسیون بر روی دامنه ها می شود .

طبقهٔ جنگل از مرز تحتانی مجاور یخچالی شروع می‌شود و تا پای دامنه ادامه پیدا می‌کند. مرز فوقانی و تحتانی به علّت دخالت انسان به‌صورت محلّی به یکدیگر نزدیک شده‌اند. در طبقهٔ جنگل به علّت فراوانی آب و شرایط دمایی مناسب، فرآیندهای فیزیکو شیمیایی توسعه یافته و در نتیجه، تعادل پدوژنز به مرفوژنز به نفع پدوژنز برهم خورده است. در این طبقه به‌دلیل وجود سازندهای هوازده برسطح دامنه‌ها و بارش فراوان، با همراهی ویژگی ساختمان زمین و سوء مدیریّت بهره‌برداران جنگل، زمین لغزش پدیدهٔ غالب چشم انداز است. در این حال تخریب محیط طبیعی و فرسایش و حمل رسوب فراوان توسّط رودخانه‌ها، چشم انداز ساحلی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد.

سیستم فرسایش رودخانه‌ای، سیستم فعّال در منطقه است که با بیش از بیست رودخانهٔ دائمی فاصلهٔ اندک سرآب و پایاب را در کانال‌های عمیق V شکل با شیبی تند و با خصلتی کاوشی طی می‌کند و در عین حال، موادّ حاصل از تخریب و هوازدگی سنگ بستر را به سطح اساس رودخانه حمل کرده و دامنه و جلگه را شکل می‌دهد.

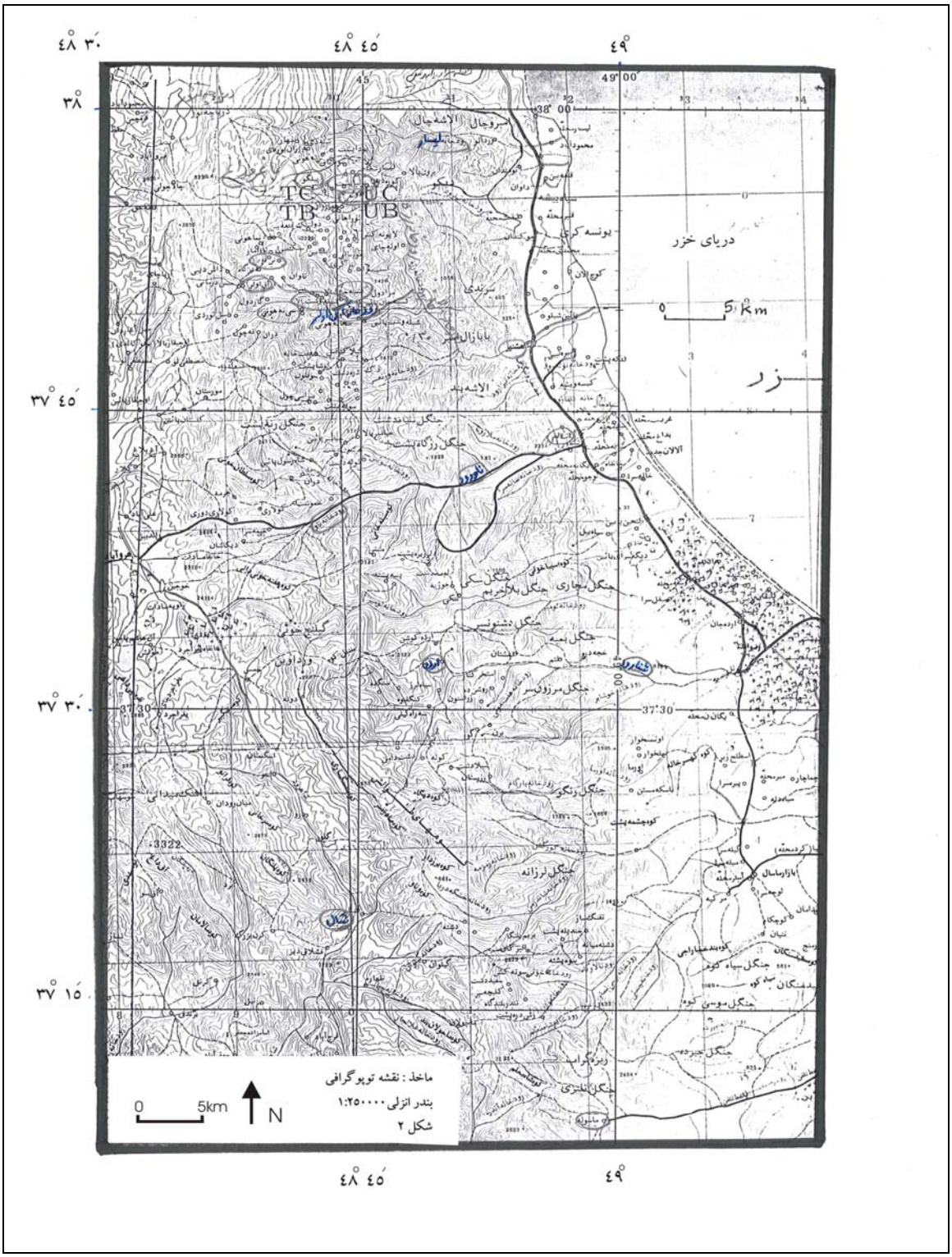
از مباحث فوق نتیجه گرفته می شود که منطقهٔ مورد مطالعه از نظر دینامیکی بسیار فعّال و پویاست. پدیده‌های زمین‌لغزه، سیلاب و فرسایش خاک نتیجهٔ طبیعی محیط‌های پویا محسوب می‌شود و چنانچه انسان بدون توجّه به ظرافت و حسّاسیّت محیط، تعادل آن را برهم زند در آن صورت چنین محیط‌های پویایی تهدید بالقوّه‌ای برای جوامع انسانی خواهند بود و پدیده‌های طبیعی به‌صورت فجایع عظیمی رخ خواهند نمود.

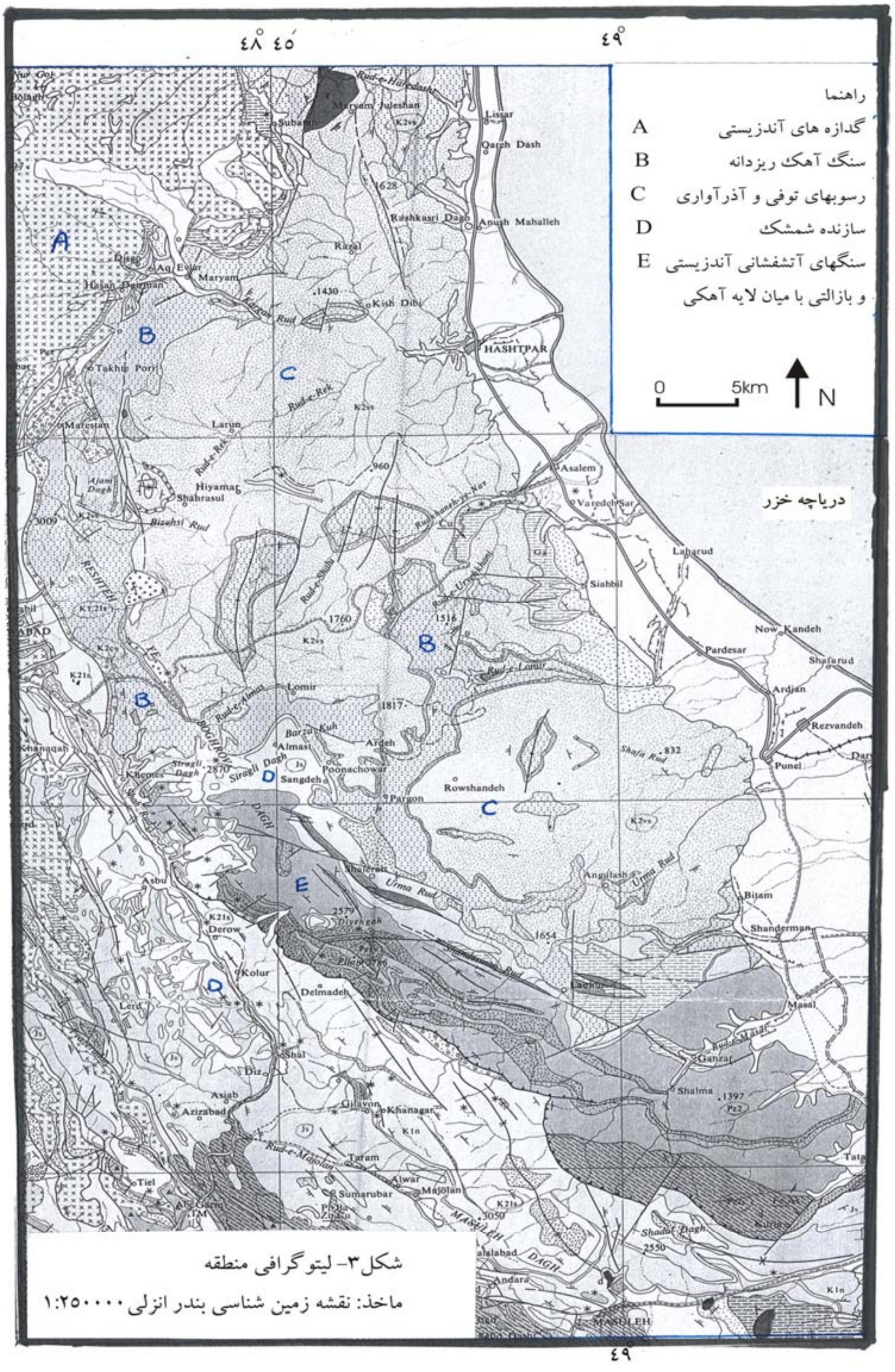


شکل ۱- معرفی منطقه مورد مطالعه

ترسیم: پوران طاحونی

مأخذ: نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰۰ رشت و اردبیل


۴۸° ۳۰′
۴۸° ۴۵′
۴۹°
۳۸°
۳۷° ۴۵′
۳۷° ۳۰′
۳۷° ۱۵′
49°00
38°00
37°30
دریای خزر
0 5 Km
TC
UC
TB
UB
ماخذ : نقشه توپوگرافی
بندر انزلی ۱:۲۵۰۰۰۰
شکل ۲
0 5km
N



شکل۳- لیتوگرافی منطقه
ماخذ: نقشه زمین شناسی بندر انزلی ۱:۲۵۰۰۰۰

شکل (٤) شیب واریزه‌ای ناشی از

تخریب دانه‌ای در حاشیه شفارود

عکس از : پوران طاحونی

شکل (٥) تخریب ورقه‌ای در شیستهای دره ماسوله

عکس از : پوران طاحونی

شکل (٦) شیب واریزه‌ای حاصل از تخریب بلوکی

در دره ناورود

عکس از : پوران طاحونی

شکل (٧) لاپیه کندویی دره ناورود

عکس از : پوران طاحونی

عکس از : پوران طاحونی

شکل (۸) هوازدگی کروی در حاشیه ناورود و شفارود

عکس از : پوران طاحونی

شکل (۹) مخروط واریزه‌ای در حاشیه شفارود

عکس از : پوران طاحونی

شکل (۱۰)ریزش در اثر نیروهای تکتونیکی در ییلاق نوربلاغ

عکس از : پوران طاحونی

عکس از : پوران طاحونی

شکل (۱۱) لغزش جدید در اثر بارندگی شدید در طی یک شب
حاشیه شفارود

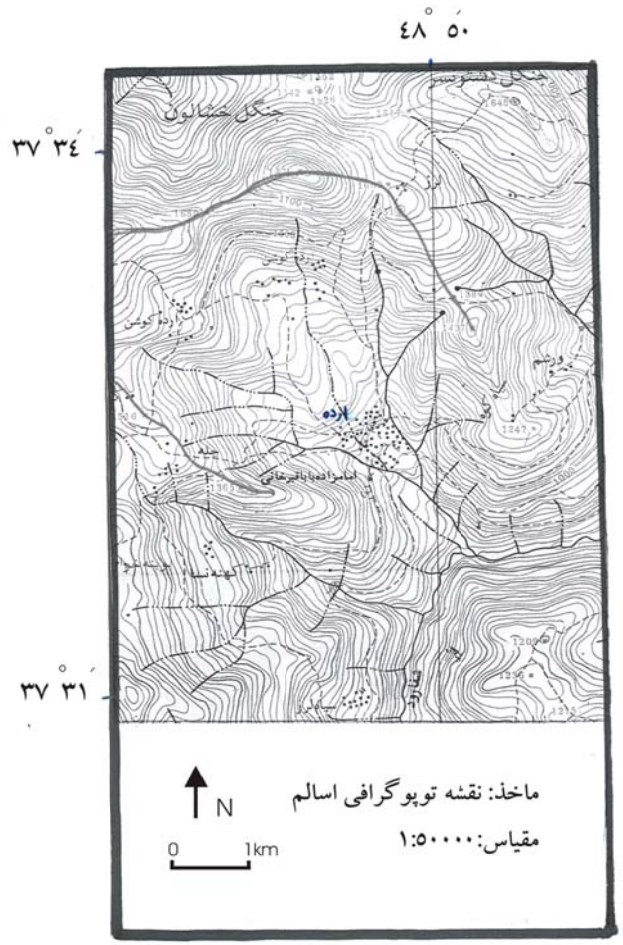
عکس از : پوران طاحونی

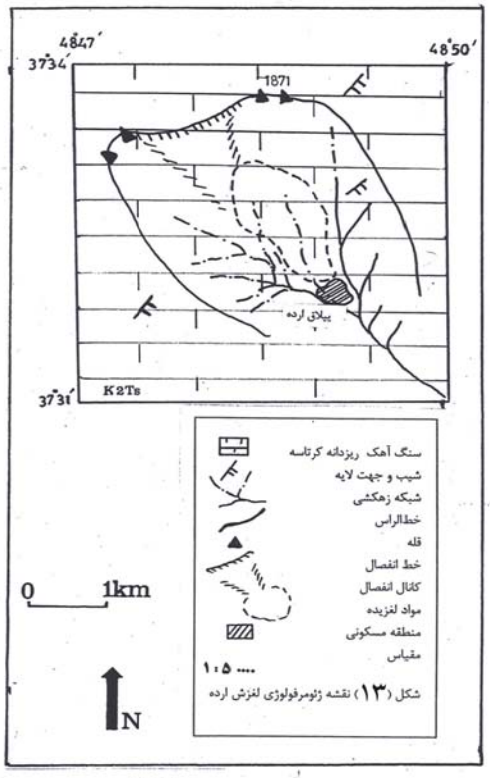
شکل (۱۲) لغزش ارده

عکس از : پران طاحونی

شکل (١٤) لغزش شال

عکس از : پوران طاحونی

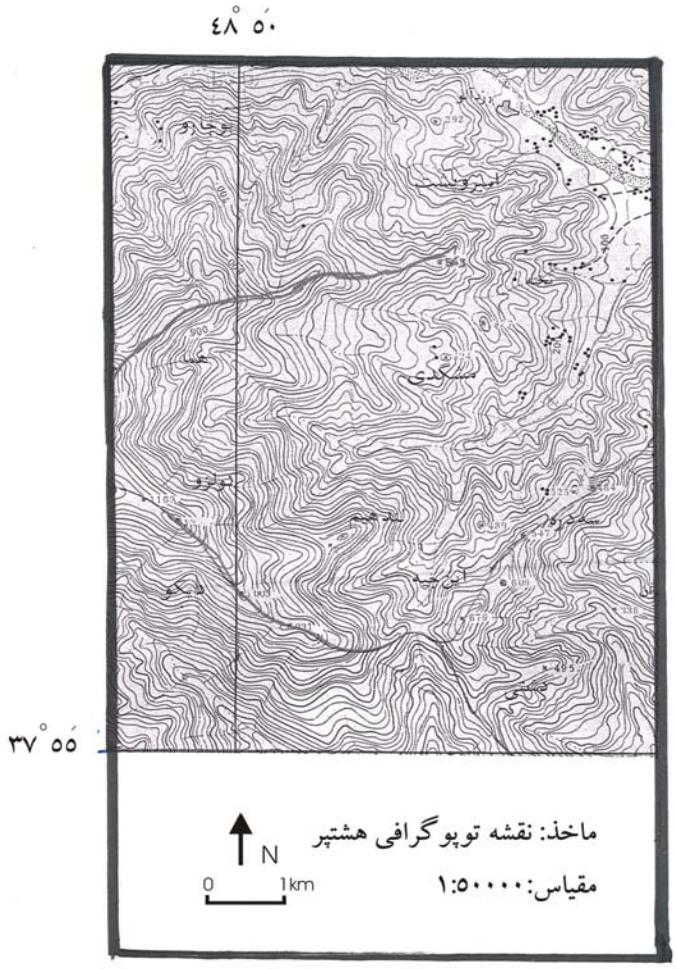


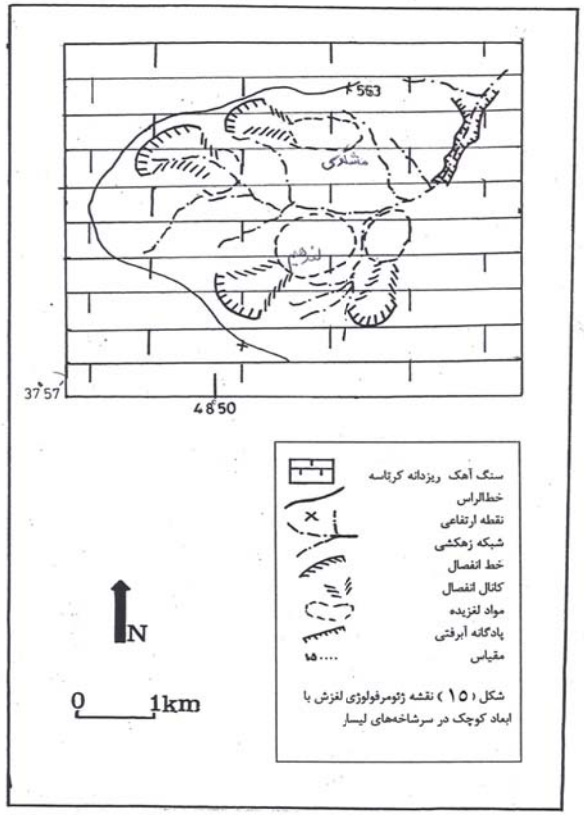


شکل (۱۳) نقشه ژئومرفولوژی لغزش ارده

ترسیم: پوران طاحونی

ماخذ: نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ اسالم





شکل (۱۵) نقشه ژئومرفولوژی لغزش با ابعاد کوچک در سرشاخه‌های لیسار

ترسیم: پوران طاحونی

مأخذ: نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ هشتپر (لیسار)

منابع و مآخذ:

۱- حائری، سیّد محسن(۱۳۷۶)، روش جدید پهنه بندی مناطق شیب دار در برابر خطر لغزش زمین با تکیه بر بررسیهای پهنه بندی استان مازندران، مجله علوم زمین، بهار و تابستان.

۲- تاربورک ، ادوارد جی و همکار (۱۳۷۲)، مبانی زمین شناسی، مترجم: اخروی ، رسول، تهران، انتشارات مدرسه

۳- سازمان زمین شناسی کشور، نقشه های ۲۵۰۰۰۰: ۱ زمین شناسی بندر انزلی و اردبیل.

۴- سازمان زمین شناسی کشور، نقشه ۱۰۰۰۰۰: ۱ زمین شناسی ماسوله.

۵- سازمان زمین شناسی کشور، شرح نقشه زمین شناسی چهارگوش اردبیل، چاپ اول ۱۳۶۷.

۶- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلّح، نقشه های ۵۰۰۰۰۰: ۱ توپوگرافی اردبیل و رشت.

۷- سازمان جغرافیای نیروهای مسلّح، نقشه های ۲۵۰۰۰۰: ۱ توپوگرافی اردبیل، بندرانزلی، قزوین، رشت، زنجان.

۸- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلّح، نقشه های ۵۰۰۰۰: ۱ توپوژگرافی ماسوله، کلور ،طارم، اسالم، هروآباد،کیوی پایین، هشتپر، آق اولر، چوبر، حور، آستارا و حیران.

۹- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلّح، عکس‌های هوایی با مقیاس ۵۵۰۰۰: ۱ پوشش کامل منطقه.

۱۰- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلّح، عکس های هوایی با مقیاس ۲۰۰۰۰: ۱ واقع بین عرضهای ۳۷ درجه و ۳۵ دقیقه و ۳۸ درجه و ۵ دقیقه شمالی و طول های ۴۸ درجه و ۳۰دقیقه تا ۴۹ درجه شرقی.

۱۱- شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان (۱۳۷۸)، طرح سدّ مخزنی شفارود، مطالعات مرحله دوم پیوست شماره ۵ و ۸ گزارش زمین شناسی و مکانیک سنگ، شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس.

۱۲- شریعت جعفری ، محسن (۱۳۷۵)، زمین لغزش، تهران، ناشر سازه.

۱۳- طاحونی ، پوران (۱۳۸۰)، رساله دکتری، تکامل ژئومرفولوژی ارتفاعات تالش با تکیه بر نقش یخچال‌های کوهستانی پلیستوسن، دانشگاه تهران، استاد راهنما جداری عیوضی ، جمشید.

۱۴- علیجانی، بهلول (۱۳۷۴)، آب و هوای ایران، تهران، انتشارات پیام نور.

۱۵- فیض نیا، سادات (۱۳۷۴)، مقاومت سنگ‌ها در مقابل فرسایش در اقالیم مختلف ایران، مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۴۷.

۱۶- وزارت کشاورزی، بانک اطلاعات هواشناسی، داده‌های خام هواشناسی ایستگاه‌های موجود در منطقه.

۱۷- وزارت کشاورزی، معاونت طرح و برنامه، اداره کل آمار و اطلاعات، نقشه‌های کاربردی و پوشش اراضی آستارا، هشتپر، بندر انزلی و ماسوله مقیاس ۱۰۰۰۰۰: ۱.
۱۸- وزارت مسکن و شهرسازی (۱۳۶۹)، مرکز مطالعات و تحقیقات شهر سازی و معماری، طرح منطقه‌ای گیلان و مازندران، مطالعات زیست محیطی، جلد اول.