شواهد ژئومورفولوژیکی در سن‌سنجی زمین لغزهٔ بزرگ سیمره (کبیرکوه) زاگرس، جنوب‌غربی ایران[1]

سیاوش شایان

استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

زمین‌لغزهٔ سیمره (کبیرکوه) یکی از بزرگترین لغزشهای دنیاست که از دیرباز توجه بسیاری از دانشمندان داخلی و خارجی را به خود جلب کرده است. در تعیین علت وقوع و زمان آن بین دانشمندان مختلف، اختلاف‌نظر وجود دارد. در این مقاله ضمن بررسی وضعیت مکانی و ویژگیهای دینامیکی و ژئومورفولوژیکی، فرضیه‌هایی برای چگونگی وقوع و زمان آن ارائه و به آزمون گذاشته شده‌اند. نظریات دانشمندان مختلف داخلی و خارجی نیز مورد بحث قرار گرفته و سپس با استفاده از داده‌های هیدرو- اقلیمی و محاسبات دینامیک لغزش، مشخصات عمومی و جزیی لغزش سیمره ارائه شده است.

داده‌های حاصل از شواهد ژئومورفولوژیکی همچون نرخ گسترش شبکهٔ آبهای سطحی روی لایه زیرین یا سطح لغزش، چگونگی گسترش رگولیت، میزان وقوع فرایندهای انحلالی (ایجاد لاپیه، حفره‌ها، درزها و شکافها) در سنگهای آهکی ریزشی، گردواری اندک در دانه‌ها[1] و قطعات لغزش یافته، گسترش جزیی افقهای خاک در پهنهٔ ریزش و محدودیت نهشته گذاریهای رود سیمره بر کناره‌های منطقهٔ لغزش سبب شده است که سن زمین‌لغزهٔ سیمره، جدید تشخیص داده شود. همچنین در تأیید این مطلب، بررسی اسناد و مدارک تاریخی نیز زمان وقوع لغزش را در سال ۸۷۲ م.، مطابق با ۲۵۸ ه.ق، نشان داده است. به این ترتیب نظریه‌هایی که درباره وقوع آن در حدود ۱۰۰۰۰سال قبل عنوان شده بود، رد شد. لغزش سیمره به هنگام وقوع با صدای عظیم همراه بوده وسبب ایجاد لرزش در منطقه و نواحی دوردست شده است. به همین علت برخی محرک وقوع آن را زمین لرزه دانسته‌اند. این مقاله به بحث و بررسی لرزه‌خیزی منطقه مورد نظر می‌پردازد و نتیجه گرفته می‌شود که وقوع لغزش عظیم سیمره باعث ایجاد زمین‌لرزه شده است نه برعکس.

کلید واژه‌ها: لغزش سیمره(کبیرکوه) ،سن‌سنجی ژئومورفولوژیکی ،زمین‌لغزه‌های زاگرس، حرکات دامنه‌ای، ژئومورفولوژی کاربردی.

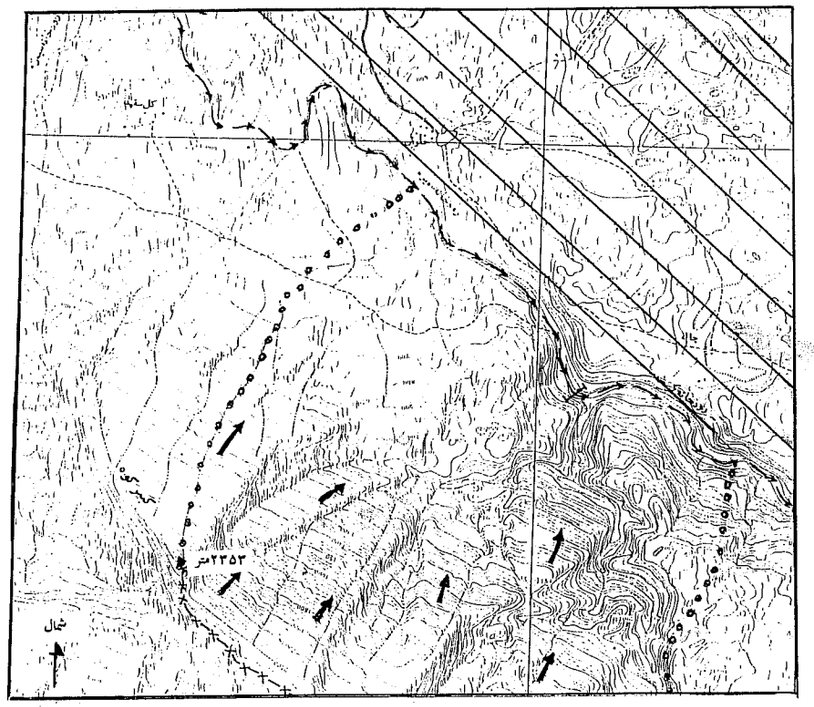
۱. میزان گردشدگی زوایای کناری دامنه‌ها بر اثر عوامل فرسایش

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-12-19]

۱- مقدمه

زمین‌لغزش بزرگ سیمره (کبیرکوه)، یکی از بزرگترین زمین‌لغزه‌های شناخته شده در رشته کوه زاگرس بوده که به علت وسعت ابعاد و ویژگیهای خاص خود، تاکنون توجه دانشمندان متعددی را به خود جلب کرده است. ابعاد این لغزش به حدی است که برخی از مطالعه‌کنندگان، به آن لقب «بزرگترین لغزش شناخته شده در روی زمین» را اطلاق کرده‌اند [۱، ص ۱۸۲] و برخی آن را «بزرگترین لغزش در نیمکرهٔ شرقی می‌دانند» [۲، ص ۱۹۰]. محل وقوع جغرافیایی این لغزش در جنوب‌شرقی استان ایلام و در مرز استان لرستان به مختصات جغرافیایی (۰ دقیقه و ۳۳ درجه تا ۱۵ دقیقه و ۳۳ درجه عرض‌جغرافیایی شمالی) و (۳۰ دقیقه و ۴۷ درجه تا ۴۰ دقیقه و ۴۷ درجه طول جغرافیایی شرقی) است. لغزش بزرگ سیمره (کبیرکوه) از خط‌الرأس جنوبی رشته کبیرکوه زاگرس آغاز شده و تا دره رود سیمره در مجاورت آن ادامه یافته است. پس از ریزش مواد حاصل از لغزش در درهٔ رود مذکور، حرکت مواد همچنان ادامه یافته و از طاقدیسهای کم‌ارتفاع کوه دوفارش (کوه چول) به حداکثر ارتفاع ۶۰۰ متر بالا رفته است و منطقه‌ای وسیع را که بین ۸۰ کیلومتر مربع [۳، ص ۹۳] و ۱۰۰ کیلومتر مربع [۴، ص ۲۶۳] تا ۱۶۶ کیلومتر مربع [۵، ص ۳۰] براورد شده‌اند؛ پوشانده است (شکلهای ۱و ۲).

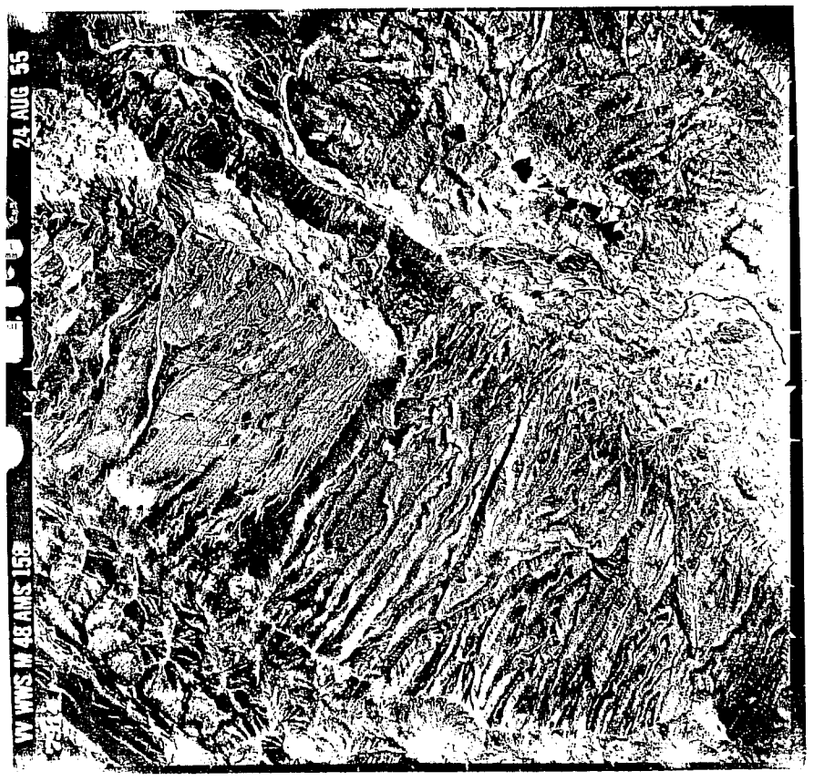
ویژگیهای زمین‌شناختی منطقه وقوع لغزش روی نقشه به مقیاس ۱:۱/۰۰۰/۰۰۰ زمین‌شناسی جنوب‌غرب ایران که در سال ۱۹۶۹ از سوی شرکت ملی نفت ایران با راهنمایی هوبر تهیه و در سال ۱۹۷۵ چاپ و منتشر شده است؛ قابل بررسی است [۶]. همچنین گستره جغرافیایی منطقه وقوع لغزش را می‌توان به کمک نقشهٔ توپوگرافی به مقیاس ۵۰/۰۰۰ : ۱ پل دختر که در سال ۱۳۵۵ از سوی سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح ایران، برگ IIİ-۵۵۵۶ از سری K-۷۵۳ انتشار یافت، مورد بحث و بررسی قرار داد [۷]. جهت ملاحظه دقیق لغزش بزرگ سیمره و بررسی ابعاد آن، عکسهای هوایی تهیه شده به وسیله سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح در ماه اوت ۱۹۵۵ قابل استفاده است [۸]، (شکل ۲). بررسی کلی منطقهٔ وقوع لغزش نیز از طریق تصاویر ماهواره‌ای لندست ۷، ردیف و گذر شماره ۰۳۷ ـ ۱۶۷ فریم سوم استان ایلام امکانپذیر است [۹].



شکل ۱ محدوده لغزش سیمره روی نقشه توپوگرافی ۵۰۰۰۰ : ۱ پل‌دختر، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح ایران

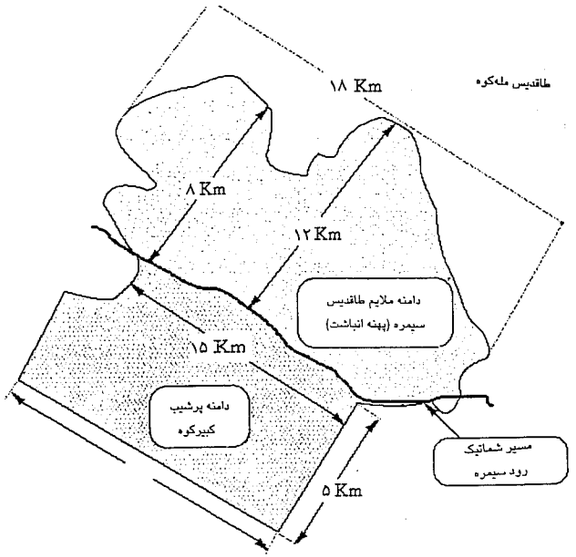
محدوده ریزش
محدوده انباشت مواد
جهت حرکت لایه‌ها
قله
خط‌الرأس
جهت حرکت رود سیمره
چاله‌ها

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-12-19]



شکل ۲ پهنه گسترش مواد و محل لغزش لایه‌ها در طاقدیس کبیرکوه و مجاورت دره رود سیمره در عکس هوایی منطقه به مقیاس تقریبی ۵۵۰۰۰ : ۱ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

بررسیهای زمین‌شناختی منطقه وقوع لغزش و اطراف آن نشان می‌دهد کبیرکوه از نظر لیتولوژیکی به طور عمده از سازند آسماری تشکیل شده که از نظر سنگ‌شناسی به طور اعم کربناتی و شامل آهک دولومیت،آهکهای رسی و شیلی است. کبیرکوه از نظر سنی از اولیگوسن در دوران سنوزوئیک زمین‌شناسی و تا بوردیگالین از میوسن پایینی ادامه پیدا می‌کند (آسماری بالایی)؛ پس از این سازند، رسوبات تبخیری سازند گچساران قرار می‌گیرند. سازند آسماری را بر اساس سنگواره‌ها و سن به سه قسمت آسماری پایینی، میانی و بالایی تقسیم کرده‌اند [۱۰ صص ۳۳۲-۳۳۳ و ۳۴۲]. همچنین آهکهای مارنی بخش ائوسن بالایی سازند و شیلهای سازند کژدمی با زمان سنومانین، قسمتهایی از کبیرکوه و منطقه وقوع لغزش را در برگرفته‌اند. منطقه وقوع لغزش از نظر تکتونیکی دارای لرزه‌خیزی مختصر بوده است و نزدیکترین گسل منطقه به آن در ملەکوه (در شمال‌شرقی کبیرکوه) به فاصله تقریبی ۲۰ کیلومتری قرار دارد. در نقشه‌های پهنه‌بندی خطر نسبی زمین لرزه در ایران [۱۱، نقشه ضمیمه]، منطقه وقوع لغزش در پهنه با خطر نسبتاً پایین زمین لرزه واقع شده است. با این حال برخی اسناد تاریخی خبر از وقوع زمین لرزه‌های بزرگ در منطقه سیمره می‌دهند و به همین علت وقوع لغزشهای بزرگ را نیز به وقوع زمین لرزه‌ها نسبت داده‌اند. [۴، ص ۲۵۵؛ ۱۲، صص ۱۳۴ و ۴۷۲؛ ۱۳، ص ۳۳۹؛ ۱۴، ص ۴۵]، (شکل۳).



شکل ۳ طرح افقی لغزش در منطقه سیمره [۳]

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-12-19]

گروه دیگری از دانشمندان علاقه‌مند به لغزش بزرگ سیمره، عوامل دیگری چون زمین ساخت گرانشی، لغزشهای گرانشی، اشباع رطوبتی لایه‌های مستعد و یا ترکیبی از زمین ساخت و اشباع لایه‌ها را جزء علل لغزش ذکر کرده‌اند و برای زمان وقوع آن، تاریخهای متفاوتی از ۱۰/۰۰۰ سال قبل تا دو هزار سال قبل و سال ۸۷۲ میلادی (حدود ۱۱۳۰ سال قبل) را عنوان کرده‌اند [۱، ص ۱۸۲؛ ۲، ص ۱۹۰؛ ۳، ص ۱؛ ۴ صص، ۱۴و۴۵؛ ۵، ص ۳۰؛ ۱۲، ص ۱۳۴؛ ۱۳، صص ۲و۴۳۹؛ ۱۵، صص ۴-۲۳۲؛ ۱۶، ص ۱۸؛ ۱۷، ص ۱۷۹؛ ۱۸، ص ۷۷۶]، (شکل ۴).

شکل ۴ طاقدیس کبیرکوه

امتداد دریاچه سیمره (با علامت ...)، جهت جریان کنونی ( ) و رسوبات دریاچه‌ای (L) که پس از باز شدن تنگه، جریان سریع آب و تخلیه آن بر جای مانده‌اند. امتداد طاقدیس کبیرکوه با خط چین مشخص شده است.

محل و زمان عکسبرداری: جاده سراب جهانگیر به دره شهر (نزدیک روستای هلوش).

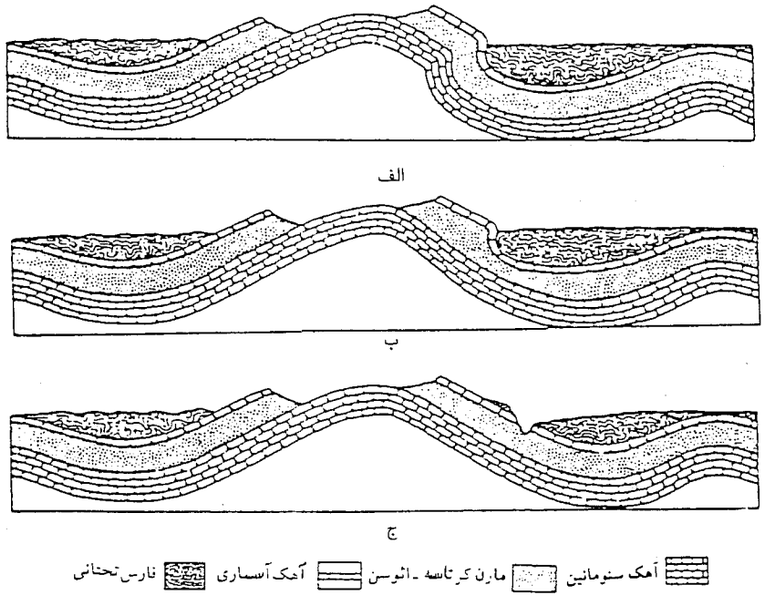
محل تنگه رود سیمره با علامت ( ) روی عکس مشخص شده است. (خردادماه ۱۳۸۲)

به علت تفاوت در نگرشها نسبت به عوامل ایجاد، تاریخ دقیق وقوع، دامنه زمانی زیاد برای زمان وقوع، بررسیهای ژئومورفولوژیکی گسترهٔ لغزش و یافتن شواهدی که بتواند زمان مناسب و متناسبی را برای وقوع این پدیدهٔ جالب توجه ارائه کند، بررسیهای اسنادی و پژوهشهای میدانی ژئومورفولوژیکی در منطقه انجام شد. فرضیه‌های اولیه برای انجام پژوهش عبارت بودند از:

۱- عامل زیربری و ایجاد هوگ بک[1] (بریدگی) در لایه‌های سخت و نرم مواد تشکیل‌دهندهٔ و پایهٔ لغزش (آهکهای آسماری) سبب بروز لغزش در منطقه شده‌اند (شکل ۵).

۲- عامل زمین لرزه به عنوان عامل محرک در وقوع لغزش دخالت داشته است.

۳- زمان وقوع لغزش، جدید بوده و شواهد ژئومورفولوژیکی تأیید کننده تازگی وقوع لغزش است.



شکل ۵ فرضیه‌هایی که شکل‌گیری زمین‌لغزه سیمره را به نبودن پایه (تکیه‌گاه) لازم نسبت می‌دهند. الف و ب- دو گونه از توجیهات احتمالی از خمیدگی زانویی فرضی هاریسون و فالکون در آهک آسماری را نشان می‌دهد. ج- فرضیه مؤلف که در برگیرنده برش هاگ‌بک جدا شده بر اثر نقش‌بستگی آبراهه از سازند فارس تحتانی است [۱۶، ص ۳۴۰].

1. Hogback

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-12-19]

به علت انحلال‌پذیری مواد تشکیل‌دهنده منطقه و فرسایش رود سیمره در پای محل وقوع لغزش، عامل زیربری[1] به وسیله رودخانه و ایجاد هوگ‌بک که پایداری سنگهای آهکهای آسماری، مارنها و شیلهای تشکیل‌دهندهٔ لایهٔ متحرک را دچار اختلال می‌سازند، فرضیهٔ نخستین ارائه شد؛ برای آزمون از بررسیهای زمین‌شناختی و لیتولوژیکی توأم با بررسیهای میدانی و مشاهده پدیده‌های ژئومورفولوژیکی استفاده شد. در حال حاضر به علت پوشیده‌شدن منطقه از مواد ریزشی حاصل از زمین‌لرزه بزرگ سیمره، بررسی پایه اولیه و محیط نخستین وقوع لغزش امکانپذیر نیست و این امر فقط با شبیه‌سازی ذهنی یا رایانه‌ای امکانپذیر می‌شود. با این حال با توجه به شواهد ژئومورفولوژیکی موجود و با یاری ذهن، باید پدیده‌ها و مواد حاصل از لغزش از منطقه حذف کرده؛ سپس ناهمواریهای اولیه و شبکه زهکشی سیمره را در نظر گرفته و به این امر اقدام کرد.

همچنین به علت متواتر بودن اسناد و مدارک نسبت به وقوع زمین لرزه در منطقه به عنوان عامل محرک لغزش، بررسیهای میدانی و انجام محاسبات مکانیک حرکت (سینماتیک) برای آزمودن فرضیه دوم در دستور کار قرار گرفت تا با شبیه‌سازی حرکت از طریق روابط مکانیکی این امر به آزمون گذاشته شود.

با توجه به فرضیه سوم؛ یعنی جدید بودن زمان لغزش، مشاهده و بررسی شبکه هیدرولوژیکی منطقه، عمق لایه خاک تشکیل شده از زمان وقوع لغزش تاکنون، اندازه‌گیری و عکسبرداری از گردواری دانه‌ها و مواد حاصل از لغزش، مشاهده شد؛ سپس اندازه‌گیری تغییرات مجاری و آبراهه‌ها در رتبه‌های گوناگون، میزان جابه‌جایی و نهشته‌گذاری مواد جدید بر اثر سیلابهای منطقه و ارتباط آنها با حجم (دبی) سیمره و تأثیر اقلیم برآن در دستور کار قرار گرفت و نمونه‌گیریهایی انجام شد. در نهایت مجموعهٔ داده‌های حاصل از شواهد ژئومورفولوژیکی و برقراری ارتباط بین عوامل ژئومورفولوژیکی منجر به نتیجه‌گیری از زمان وقوع لغزش، عامل ایجاد آن و شبیه‌سازی مکانیکی از لغزش شد.

۲- ویژگیهای منطقه

۲-۱- اقلیم هیدرولوژی

منطقه مورد بررسی در فاصله بین استان ایلام و لرستان، در کنار جاده اصلی آسفالت شده

1. Undercuting

خرم‌آباد به پل‌دختر و اندیمشک، در امتداد جاده فرعی پل‌دختر به دره شهر قرار دارد. اقلیم نیمه مرطوب معتدل با زمستانهای سرد در نواحی کوهستانی و تابستانهای کاملاً خشک، در این منطقه حاکم است. زمستانها اغلب با نفوذ سیکلونهای بارانزای مدیترانه‌ای و ریزشهای جوی همراه است اما در تابستان، به علت افزایش دما و کاهش نسبی رطوبت، شرایط بدی برقرار می‌شود. حداکثر دمای مطلق، در این منطقه اغلب از ۳۸ درجه سانتیگراد بالاتر می‌رود. به دلیل شیب تند نواحی کوهستانی منطقه مورد بررسی، هنگام بارشهای تند و رگبارهای سریع که در رژیم منطقه به طور فراوان پیش می‌آید، آبهای سطحی با تخریب دامنه‌ها، مواد تخریبی زیادی را به سیمره تخلیه می‌کنند. قدرت فرسایش این رودها در شیبهای تند به آن حد زیاد است که در برخی مناطق بستر رودها در داخل توده‌های سنگی، راه خود را کنده و جریان دارند. کوههای منطقه، به دلیل موقعیت روبه آفتاب، ذوب سریع برف در دامنه‌ها و حرکت آبهای سطحی در شیبهای تند به شدت دچار فرسایش شده، مواد تخریبی زیادی به رودخانه می‌ریزند. نواحی کوهپایه‌ای منطقه نیز به دلیل داشتن خاکهای نسبتاً نرم، بیشتر در معرض فرسایش قرار دارند. به همین دلیل برخی عوارض و شواهد ژئومورفولوژیکی مانند مخروطهای افکنه، واریزه‌ها و سایر چشم‌اندازهای تخریبی در این نواحی زیاد دیده می‌شوند. بارندگی متوسط سالیانه در منطقه مورد بررسی در حال حاضر حدود ۴۰۰ میلیمتر است [۱۴، صص ۳-۴ و ۳۹].

منطقه مورد مطالعه از نظر شبکه اوروهیدروگرافی، یکی از زیر حوزه‌های سیستم رودخانه‌ای سیمره - کرخه را تشکیل می‌دهد که «زیر حوزهٔ سیمره» نام دارد واز به‌هم پیوستن رود گاماسیاب و قره‌سو ایجاد شده است. در نهایت زیر حوزه کشکان نیز در منطقه مو د مطالعه به آن می‌پیوندد. مسیر سیمره در پای کبیرکوه به سمت جنوب غرب است اما پس از رسیدن به آن به سمت جنوب‌شرقی تغییر جهت می‌دهد و با نام «کرخه» راه خود را به سوی خوزستان ادامه می‌دهد. درهٔ اصلی سیمره ۲۳۵ کیلومتر طول دارد و با محاسبهٔ آبهای بالادست در مجموع آبهای حدود ۲۸۴۵۴/۵ کیلومتر مربع را زهکشی کرده، از پای کبیرکوه در منطقه وقوع لغزش عبور می‌دهد.

حداقل ارتفاع در منطقه، در محل پیوستن کشکان رود با سیمره در جنوب‌غربی باباخوارزم ۴۹۷ متر و حداکثر ارتفاع در منطقه خط‌الرأس کبیرکوه بر اساس نقشه‌های توپوگرافی منطقه و در قسمت شمال منطقه رانش برابر ۲۳۵۳ متر است. رود کشکان پس از پیوستن به سیمره در محل باباخوارزم در عرض جغرافیایی (۶ و ۳۳ درجه شمالی) از جهت عمومی جنوب‌غربی پیروی کرده و پس از طی ۲۵/۵ کیلومتر به محل بند حاصل از ریزش مواد لغزش در سه

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-12-19]

کیلومتری جنوب روستای هلوش می‌رسد. آبهای سیمره به علت وقوع رگبارها، بارشهای حجیم و ناگهانی ناشی از ورود سیکلونهای بارانزای مدیترانه‌ای و ویژگیهای لیتولوژیکی و پتانسیل انفصال مواد تخریبی و ریزشی در منطقه، با مسلح شدن به بار رسوبی حمل شده، توانایی فرسایش زیادی در مسیر خود دارند.

با توجه به میانگین دبی رود سیمره در ایستگاه چم‌زاب بالای محل پیوستگی سیمره به کشکان که برابر ۱۰۹ متر مکعب در ثانیه است و میانگین دبی حداکثر آن (۲۱۷ متر مکعب در ثانیه)، میزان دبی سیل متوسط محاسبه شده با استفاده از توزیعهای آماری در این ایستگاه بر اساس توزیع گامبل برابر ۸۹۴/۵ و بر اساس توزیع لوگ نرمال پارامتری برابر ۰/۰ ۷۸ مترمکعب در ثانیه است که توانایی سیلهای منطقه سیمره را برای حل مواد منفصل، آواری و قدرت فرسایش رود مذکور نشان می‌دهد. میزان احتمال وقوع سیلابها در ایستگاه مذکور برای دوره‌های بازگشت ۲ تا ۱۰۰۰۰ ساله بر اساس جدول یک است [۱۹، ص ۱۰۸].

جدول ۱ مشخصات حوزه و دبی‌های[1] حداکثر در دوره‌های برگشت ۲ تا ۱۰۰۰۰ ساله رود سیمره در ایستگاه چم‌زاب

نام ایستگاه	دوره برگشت (سفر) دبی‌های: ۰داکثر		۲	۵	۱۰	۲۰	۵۰	۱۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰۰	سطح حوزه لبریز (کیلومتر مربع)	دبی ویژه سیلاب $m^3/sec/km^2$
سیمره - چم زاب	یکروزه	*	۵۹۴/۷	۹۸۰/۰	۱۲۷۳/۱	۱۵۸۲/۴	۲۰۰۰/۰	۲۳۷۱/۹	۲۶۸۶/۶	۵۳۶۱/۵	۲۸۴۵۴/۵	
		**	۵۹۵/۰	۹۹۰/۰	۱۳۰۰/۰	۱۶۰۰/۰	۲۱۰۰/۰	۲۵۰۰/۰	۴۲۰۰/۰	۶۶۰۰/۰		
	لحظه‌ای	***	۷۱۵/۳	۱۱۳۰/۰	۱۵۹۱/۸	۱۹۴۵/۳	۲۵۰۰/۰	۲۹۳۶/۵	۴۷۱۱/۵	۹۶۹۱/۷		۰/۲۴
		**	۷۱۵/۳	۱۱۴۰/۰	۱۶۰۰/۰	۲۰۰۰/۰	۲۶۰۰/۰	۳۱۰۰/۰	۵۳۰۰/۰	۸۳۰۰/۰		۰/۲۹

* محاسبات بر اساس چولاکی استاندارد انجام شده است.

** محاسبات براساس چولاکی استاندارد و تصحیح انجام شده است

* بر اساس رابطه بین دبی یکروزه و لحظه‌ای انجام شده است.

متأسفانه مشخصه‌های مقادیر رسوب در ایستگاه چم‌زاب محاسبه نشده است اما می‌توان دبی ویژه رسوب را در ایستگاههای نزدیک به آن (تنگ‌سازبن) به این ایستگاه نیز تعمیم داد و

۱. دبی بر حسب متر مکعب در ثانیه

نتیجه‌گیری کرد. از آنجا که دبی ویژه رسوب در ایستگاه تنگ‌سازبن روی سیمره و مجاورت ایستگاه چم‌زاب تقریباً با همان دبی برابر با ۳۵۳/۶ تن در سال بر کیلومتر مربع است، مقدار دبی کل رسوبی در محل ایستگاه چم‌زاب برابر با ۶۱/۵۸۱ ۱۰/۰ می‌باشد؛ بنابراین می‌توان گفت از این ایستگاه سالیانه حدود ده میلیون تن رسوب عبور می‌کند که مسلح شدن رود به چنین بار رسوبی قابل توجهی نشانگر پتانسیل فرسایشی و حمل مواد در مجاورت محل وقوع لغزش بزرگ سیمره است. در نتیجه باید به تغییر اقلیم و خشکتر شدن نسبی منطقه از زمان وقوع لغزش نسبت به زمان کنونی توجه کرد. مسلماً در هنگام وقوع لغزش، منطقه مرطوبتر، پربارانتر، رژیم آبها منظمتر و قویتر از حال حاضر بوده و امکان ایجاد بریدگی در پای آهکهای آسماری بیش از زمان کنونی بوده است [۱۹، ص ۱۹۲].

۲-۲- ویژگیهای منطقه وقوع لغزش

دامنه شمالی رشته کبیرکوه از زاگرس با جهت شمالی غربی ـ جنوب شرقی، منطقهٔ وقوع لغزش است. سنگ آهکهای آسماری از خط‌الرأس کبیرکوه جدا شده و به سمت دره رود سیمره به حرکت در آمده‌اند. ریشه اصلی محل شروع لغزش در حال حاضر از فاصله دور به‌خوبی پیداست. حداکثر ارتفاع در شمال‌غربی لغزش روی کبیرکوه ۲۳۵۳ متر و جنوب‌شرقی ۲۱۲۰ متر است.

ضخامت آهکهای آسماری که دچار ریزش شده‌اند ۳۰۵ متر و طول آنها ۱۴ کیلومتر است. این مواد به مسافت ۹۰۲/۵ متر از روی خط‌الرأس یا ریشه لغزش به سمت درهٔ رود سیمره حرکت کرده‌اند. با توجه به شیب متوسط لایه‌های زیرین سازند گچساران که لغزش روی آنها صورت گرفته است، شیب لایه‌ها حدود ۲۰ درجه است. حجم مواد جابه‌جا شده بر اثر این جابه‌جایی را ۲۰ کیلومتر مکعب و جرم آنرا ۵۶ میلیارد تن براورد کرده‌اند. اختلاف ارتفاع مستقیم بین خط‌الرأس کبیرکوه تا قاعده آن (مثلث تئوریک قائم الزاویه) برابر ۱۸۰۰ متر است. مواد ریزشی پس از سقوط به درهٔ سیمره و پر کردن مجرای حرکتی آن، یک سد طبیعی در منطقه ایجاد کرده‌اند که تا صدها سال دوام داشته است. در پشت این سد، رود سیمره با آبهای خود دریاچه‌ای موقت ایجاد کرده که حداقل عمق محل «دلفونه» در رقوم ۹۱۲ متر اندازه‌گیری شده است. با توجه به بالاترین سطح داغ آب و نهشته‌های دریاچه‌ای که در رقوم ۸۰۱ متری واقع شده حداقل عمق دریاچه ۱۱۱ متر تعیین شده است. مواد ریزش‌یافته در بستر سیمره به علت انرژی زیاد حرکتی، از دامنهٔ طاقدیس کوه دوفارش در مجاورت شرقی

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-12-19]

سیمره بالارفته و تا مسافت متوسط ۹ کیلومتر به راه خود ادامه داده‌اند. پهنهٔ گسترش در برخی مناطق ۸ کیلومتر و در قسمتهای دیگری تا ۱۲ کیلومتر گسترده شده‌اند. بخش اول لغزش؛ یعنی ریشهٔ لغزش از خط‌الرأس کبیرکوه تا پایین دامنه آن و بستر سیمره $۱۲/۶ km^۲$=۱۴۰۰۰×۹۰۲/۵m و بخش دوم لغزش؛ یعنی منطقه انباشت مواد از بستر سیمره تا نواحی اطراف آن ۱۳۵ کیلومتر مربع را در بر می‌گیرند که در مجموع ۱۴۷/۶ کیلومتر مربع منطقهٔ لغزش را تشکیل می‌دهند. طول دریاچه ایجاد شده بر اثر ریزش مواد و انسداد مجرای سیمره را تا ۱۵ کیلومتر براورد کرده‌اند. محاسبات انجام شده روی عکسهای هوایی و نقشه‌های توپوگرافی مسافتی حدود ۸۵ کیلومتر به دست می‌دهند. همانطور که ذکر شد حداقل عمق دریاچه در محاسبات ما ۱۱۱ متر و حداکثر آن در مدارک دیگر ۱۸۰ متر براورده شده است. [۲۰، ص ۱۹].

در حال حاضر آثار سه دریاچه بازمانده از دریاچه اولیه به اسامی، سیمره، جایدر و چاه جوال به مساحتهای تقریبی ۳۵ و ۵۰ کیلومتر مربع برای دریاچه‌های اول و دوم قابل اندازه‌گیری است. اندازه برخی توده‌های یکپارچه از سنگ آهکی آسماری پرتاب شده در شرق روستای گاومیشان به بیش از بیست متر مکعب می‌رسد. به نوشته شرو[1] با اینکه سازهٔ عمودی حرکت اولیه در مرکز گرانش لایه متحرک فقط حدود ۹۰۰ متر مربع بوده است اما لغزش توانسته است با قدرت مهیب خود عرض دره را پیموده و از ارتفاع ۶۰۰ متری طاقدیس روبه بالا برود و تا حدود ۱۸ کیلومتر دیگر به راه خود ادامه دهد. سرعت لازم برای این کار بر اساس محاسبات انجام شده به وسیله شرو، ۳۰۰ کیلومتر در ساعت بوده است [۲۱، صص ۴۳-۱۶۳۹]، (شکل ۳).

۳- یافته‌های پژوهش

برخی از یافته‌های سینماتیک (حرکتی و مکانیکی) حاصل از روابط فیزیکی در جدول ۲ نشان داده شده‌اند. بر اساس داده‌های جدول می‌توان ابعاد و شدت وقوع لغزش را درک کرد. گسترش ابعاد محدودهٔ وقوع لغزش، حجم و جرم مواد جابه‌جا شده، مساحت قابل توجه برای دریاچه تشکیل شده و عمق آن، سرعت زیاد حرکت و شتاب آن، مقدار انرژی آزاد شده (کار انجام شده)، طول مواد پرتاب‌شده، شدت صدای حاصل از ریزش مواد پرتاب شده و شدت صدای حاصل از ریزش مواد همگی تأییدکننده این نظر است که این لغزش بزرگ، حداقل یکی از بزرگترین لغزشهای واقع شده روی کره زمین بوده است. بررسیهای هیدرولوژیک ـ ژئومورفولوژیک برای اثبات یا رد فرضیه‌های تحقیق با توجه به شواهد موجود در منطقه نشان می‌دهند که:

1. Shreve

جدول ۲ مشخصات عمومی لغزش بزرگ سیمره

ردیف	مورد		ابعاد	واحد
۱	طول خط‌الرأس ریزش‌یافته کبیرکوه		۱۴	کیلومتر
۲	عرض مواد ریزش‌یافته از روی کبیرکوه		۹۰۲/۵*	متر
۳	مساحت	مواد ریزش‌یافته	۱۲/۶*	کیلومتر مربع
		پخش مواد ریزشی	۱۳۵*	کیلومتر مربع
۴	ضخامت لایه آهک آسماری ریزش‌یافته		۳۰۵	متر
۵	شیب لایه زمین		۲۰	درجه
۶	حجم مواد جابه‌جا شده		۲۰	کیلومتر مربع
۷	جرم مواد جابه‌جا شده		۵۶	میلیارد تن
۸	اختلاف ارتفاع مثلثی ریزش (مرکز گرانش)		۱۸۰۰*	متر
۹	ادامه حرکت مواد پس از ریزش سیمره		حداکثر ۱۲	کیلومتر
			حداقل ۸	کیلومتر
۱۰	مساحت دریاچه تشکیل شده در پشت بند سیمره		۸۵*	کیلومتر مربع
۱۱	حداقل / حداکثر عمق دریاچه سیمره		۱۸۰ / ۱۱۱*	متر
۱۲	حداکثر حجم مواد پرتابی باقیمانده		۲۰	مترمکعب
۱۳	سرعت جابه‌جایی مواد روی سطح شیبدار		۱۹۰*	کیلومتر بر ساعت
۱۴	شتاب حرکت روی سطح شیبدار		۵*	متر برمجذور ثانیه
۱۵	میزان فشردگی هوا در جلوی تودهٔ متحرک		۱.۵*	نیوتن بر متر مربع (معادل ۱۰۰کیلونیوتن بر مترمربع)
۱۶	مقدار انرژی آزاد شده بر اثر حرکت مواد تا دره سیمره (اصطکاک با سطح زمین صفر فرض شده‌است)		۶۴۸۹۰*	نیوتن یا ژول بر مترمربع
۱۷	شدت صدای ایجاد شده در منطقه**		۱۰۵*	دسی بل
۱۸	طول منطقه بر جایگذاری مواد		۱۲۱۶۵	متر
۱۹	طول منطقه از جای برداشتن مواد		۹۰۲/۵*	متر

* موارد اندازه‌گیری شده بر اساس روابط سینماتیک به وسیله مؤلف

** برای مقایسه یادآوری می‌شود که شدت صدای ایجاد شده بر اثر کار با یک مته حفاری برابر ۹۵db بوده و آستانه دردناکی در صورت تداوم به مدت ۲ دقیقه (گوشهای انسان کر می‌شود) ۱۲۰برابرdb است.

الف- عامل زیر بری و ایجاد هوگ بک (بریدگی لایه‌های زیرین) می‌تواند به علت توانایی بالقوه رود سیمره در ایجاد آن یک عامل بسیار مهم و اولیه جهت ناپایداری مواد سنگ آهکی

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-12-19]

آسماری یک‌پارچه (به ضخامت حداقل ۳۰۵ متر) محسوب شود. بر اساس این فرضیه، عامل وزن توده مواد تشکیل‌دهنده سنگ آهک آسماری، زیربری و ایجاد هوگ بک، سبب ناپایداری مواد و تأثیر گرانش بر حرکتهای اولیه و انقطاع توده‌ای شده است و این امر توانایی توده سنگ آهکی مواد را برای نگهداری جرم خود بر اثر نیروی گرانش زمین از دست داده و وزن حاصله، سبب جابه‌جایی توده، مواد شده است. این امر می‌تواند به خودی خود،فرضیه اشباع لایه‌های زیرین از آبهای حاصل از بارندگی مداوم و پی در پی اواخر پلیستوسن را رد و عدم نیاز به ایجاد لایه ورم کردهٔ خمیری رس را در زیر لایه‌های آهک آسماری اثبات کند. به همین دلیل نیازی به بارندگیهای زیاد در منطقه نیست و می‌توان نفوذ آب به این درزها و شکستگیهای درون تودهٔ آهک آسماری را به عنوان عامل تحریک لایه‌ها فرض کرد. ابعاد فیزیکی تودهٔ متحرک به تنهایی فشار گرانشی ناشی از زیر بری و عدم پایداری لایه زیرین و شیبدار ۲۰ درجه را تأیید می‌کند. از نظر قوانین سینماتیک جرم‌زیاد مواد می‌تواند بدون داشتن سطح اتکا تحت تأثیر نیروی گرانشی زمین (۹/۸۱) به تنهایی عامل حرکت محسوب شود. این امر، فرضیهٔ اوبرلندر را در مورد عدم قبولی خیس شدگی لایه‌های زیرین و رخداد زمین‌لرزه شدید تأیید، سایر فرضیات را رد می‌کند [۱۳].

همچنین فرضیات هریسون و فالکون، نخستین ارائه کنندگان اطلاعات در مورد لغزش بزرگ سیمره که وقوع آن را ده هزار سال قبل و در پایان پلیستوسن بر اثر اشباع لایه‌های زیرین اعلام شده است، رد می‌کند [۲۲، صص ۲۹۶-۳۰۹؛ ۲۳؛ ۲۴؛ ۲۵].ادبیات ژئومورفولوژیک مرتبط با زمان وقوع لغزش را که همگی روشهای هریسون و فالکون را تکرار کرده‌اند، نیز زیر سؤال می‌برد [۱، ص ۱۵؛ ۳، ص ۱۳]، (شکل ۵).

ب- محاسبات انجام شده مکانیکی نشانگر آن است که تودهٔ مواد لغزشی به اندازهٔ کافی شتاب، جرم، وزن، شدت و انرژی کافی برای ایجاد یک صدای عظیم در منطقه داشته‌اند. این حرکت و انرژی حاصل ازآن قادر بوده است لغزش قابل توجهی را در منطقه ایجاد کند. نگاهی مجدد به اسناد تاریخی موجود دربارهٔ زمان وقوع لغزش و یا گفته‌های برخی از مورخان و دانشمندان زمین لرزه‌شناس نشان می‌دهد که نویسندگان اولیه، به وقوع صدای عظیم در منطقه معترف بوده‌اند، اما نویسندگان متأخر آن را به معنای وقوع زلزله گرفته‌اند. مبرسز و ملویل نوشته‌اند که [۱۲، ص ۴۷۲]: «همه منابع اصطلاح هده[1] را در توصیف این لرزه به کار برده‌اند که بیشتر به معنی سرو صدای درهم شکستن وفروریختن ساختمانهاست تا نشانگر نیرویی که

۱. تأکیدها از مؤلف این مقاله است.

سبب آن شده است (زلزله).

زمین‌لرزه باید با غوغای بلند بوده باشد که به احتمال زیاد از زمین‌لغزه‌های بزرگ و گسترده‌ای که از این نظر دره سیمره بسیار نامدار است، پدید آمده است (به نقل از هریسون و فالکون ۱۹۳۶، ۱۹۳۷ و ۱۹۴۶).

پس می‌توان استناد پژوهشگران به مطلب نقل شده از طبری را نوعی سهل‌انگاری در نقل وقایع تاریخی و نتیجه‌گیری از آن بر شمرد. به نظر ما، وقوع لغزش بزرگ سیمره سبب وقوع، نه لرزش در منطقه شده است نه بر عکس. شدت صدای ایجاد شده بر اساس محاسبات فیزیکی در جدول ۲ نشان می‌دهد که صدای عظیمی از منطقه برخاسته و این صدا و لرزش حاصل از ریزش ۵۶ میلیارد تن مواد، کافی بوده است تا به قول طبری، لرزه احتمالاً در عراق، در واسط و بصره حس شود (فاصله مستقیم بصره تا محل وقوع لغزش ۲۹۰ کیلومتر) و این امر به علت صدای عظیم و لرزش حاصل از ریزش مواد قابل توجه بوده است (نه لرزش زمین). از نظر ما، فرضیه دوم اثبات نشده و رد شده است و نمی‌توان عامل زمین لرزه را به عنوان عامل تحریک و مسبب وقوع لغزش بزرگ سیمره محسوب داشت.

ج- زمان وقوع لغزش با استناد به شواهد ژئومورفولوژیکی تازه است. شواهد ژئومورفولوژیکی مورد استناد که در جریان این پژوهش حاصل شده‌اند به شرح زیر است:

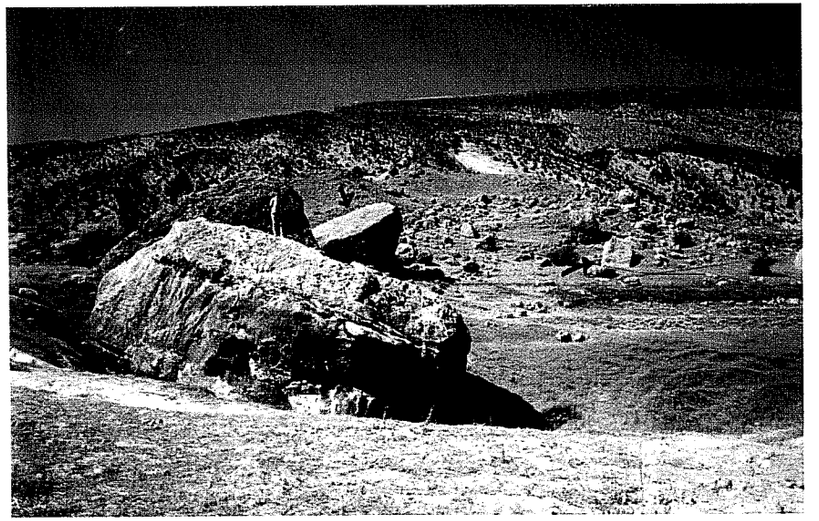
۱- ملاحظه و بررسیهای زمینی و عکسهای هوایی منطقه لغزش نشان می‌دهد که شبکه آبهای جاری در منطقه هنوز موفق به استقرار شبکه‌های آبهای سطحی رتبه ۳ و بالاتر نشده است و اغلب شبکه‌ها از نوع رتبه یک و دو است. با توجه به بارندگی میانگین سالیانه در منطقه (حدود ۴۰۰ میلیمتر)، جنس مناسب سنگهای آهکی آسماری و وجود سازندهای تبخیری گچساران در منطقه که برای گسترش شبکه‌های سریع آبهای سطحی روان مساعد می‌باشند و عدم گسترش چنین شبکه‌هایی، می‌توان عامل زمان را به عنوان محدود کننده گسترش شبکه‌های رتبه سوم و بالاتر در نظر گرفت. پس زمان وقوع لغزش بزرگ سیمره (کبیرکوه) زمانهای اخیر بوده که در صورت وجود زمان ده هزار ساله، حتماً جنس مواد و ریزشهای جوی کافی اجازه گسترش این شبکه‌ها را داده است.

۲- عدم گسترش رگولیت[1]. بررسیهای میدانی نشان می‌دهد که در پای تخته سنگهای منطقه، حتی تخته سنگهای عظیم به حجم بیش از ۲۰ متر مکعب، رگولیت گسترش نیافته است. عدم

۱. رگولیت: مواد حاصل از هوازدگی که به اشکال گوناگون در پای تخته سنگهای منطقه دیده می‌شود.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-12-19]

وجود آن با توجه به نوسان دمای منطقه، رطوبت نسبتاً کافی و گرانش زمین برای ایجاد لایه‌های رگولیتی نسبتاً ضخیم، می‌تواند فقط نشانه نبودن زمان کافی برای گسترش باشد. زمان ده هزار ساله، در صورتی‌که آن را به عنوان مبدأ زمانی وقوع لغزش قبول کنیم، زمان مناسبی برای ایجاد رگولیت بوده و عدم وجود و یا گستردگی بسیار محدود آن، نشانه در اختیار نبودن زمان کافی برای ایجاد رگولیتها در منطقه است (شکل ۶).

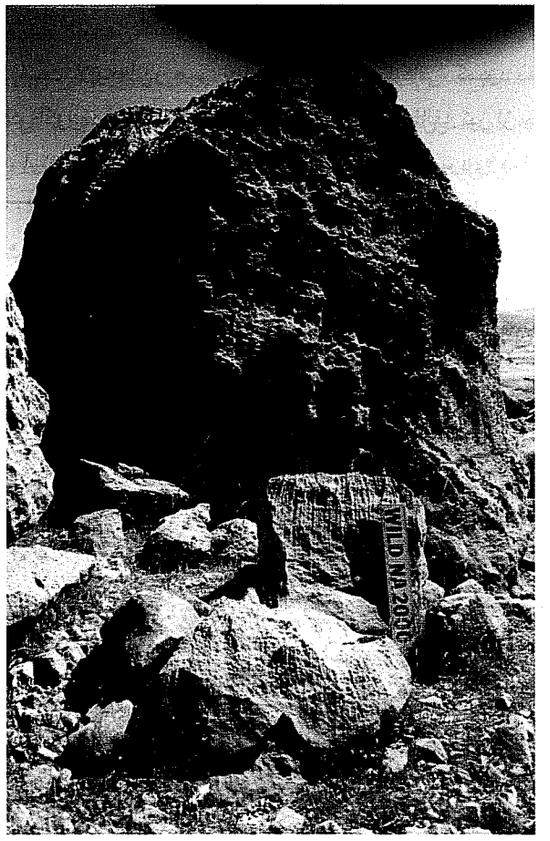


شکل ۶ قشر رگولیت در پای تخته‌سنگهای ریزشی سیمره هنوز گسترش نیافته است و بلوکها شکل اولیه خود را حفظ کرده‌اند.
محل و زمان عکسبرداری: جنوب غربی روستای گاومیشان (خرداد۱۳۸۲)

۳- عدم گسترش لاپیه‌ها: گسترش لاپیه‌های ریلی و لانه زنبوری از ویژگیهای مناطق مستعد کارستیک است. لاپیه‌ها در صورت وجود آب نسبتاً کافی، کمبود دما و زمان مناسب به انواع و ابعاد گوناگون در این گونه مناطق، (منطقهٔ مورد مطالعه نیز از جمله آنها محسوب می‌شود و دارای ارتفاع کافی «حدود ۲۰۰۰ متر» از نظر دما، سردی هوا و آب مورد نیاز حدود میانگین ۴۰۰ میلیمتر در سال است) گسترش پیدا می‌کنند اما مشاهده و اندازه‌گیری لاپیه‌های تشکیل‌شده روی قطعات آواری ناشی از لغزش بزرگ سیمره (کبیرکوه) نشانگر آن، است که ابعاد لاپیه‌های مذکور در حد میلیمتری باقی مانده است. حداکثر عمق لاپیه‌های اندازه‌گیری و تصویربرداری شده روی تخته سنگهای بزرگ آواری منطقه در جنوب گاومیشان (در ارتفاع ۲۰۰۰ متری) کمتر از ۳ میلیمتر است. در صورتی که گسترش لاپیه‌های مذکور را فقط به بعد از وقوع لغزش نسبت دهیم و زمان وقوع ده هزار ساله را قبول کنیم، این لاپیه‌ها باید دارای اعماق بیش از حد مذکور بوده و از نظر طولی نیز گسترش کافی داشته باشند. کل لاپیه‌های ریلی و لانه زنبوری موجود در تخته سنگهای آواری حاصل از ریزش، ابعاد بسیار اندک داشتند که نشانه در اختیار نبودن زمان کافی برای گسترش چنین عوارضی روی سنگهای آهکی آسماری در منطقه است. حتی این نکته را نباید از نظر دور داشت که احتمال دارد، لاپیه‌های مذکور به هنگام استقرار توده سنگهای آسماری در مکان اولیه خود در ارتفاعات بالا و قبل از وقوع لغزش گسترش یافته باشند. در این صورت باید با توجه به نرخ گسترش لاپیه‌ها در مناطق مرتفع کوهستانی و با آب و هوای مدیترانه‌ای، حداقل برابر ۲۰ تا ۴۰ میلیمتر بر هر ۱۰/۰۰۰ سال باشند که لاپیه‌های مذکور را در قلمرو منطقه و روی سنگها باید ملاحظه کرد [۲۶، ص ۶۲]. در صورتی که عمق لاپیه‌های منطقه کمتر از ۳ میلیمتر است و زمان وقوع زمین‌لغزش را در ده هزار سال قبل تأیید نمی‌کنند (شکل ۷).

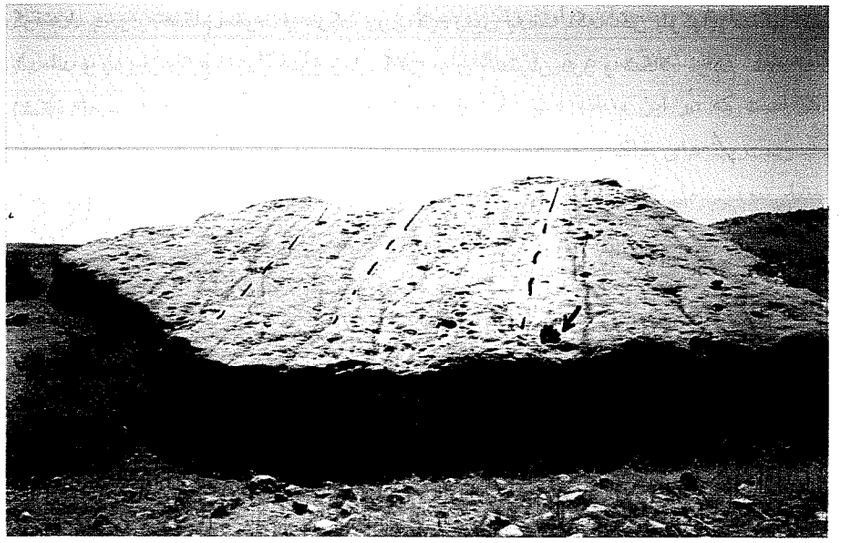
۴- گردواری دانه‌ها و مواد در طبیعت تابعی از شرایط محیطی ـ اقلیمی‌و گذر زمان است. در صورت وجود عوامل فرساینده (باد، تغییرات دما و هوازدگی مکانیکی) باید دانه‌ها و تخته سنگهایی که در معرض این عوامل قرار می‌گیرند به مرور زمان زوایای تیز خود را از دست بدهند و به نوعی گردواری نزدیک شوند. به عبارت دیگر، حتماً سخت‌ترین کانیها و سنگها باید به مرور زمان، تحت تأثیر عوامل هوازدگی از حالت گوشه‌های نوک تیز خارج شده و به گردی برسند. ملاحظهٔ سنگهای ناشی از لغزش و ریزش مواد (تخته سنگهای بزرگ) در منطقه و مشاهدهٔ دقیق آنها نشان می‌دهد که هنوز زوایای خشن در کناره‌های سنگهای بزرگ

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-12-19]



شکل ۷ درزها وشکافها در بلوکهای ریزش یافته محدودند و لاپیه‌های ریلی فقط تا ۳ میلیمتر روی سنگهای آهکی آسماری ریزشی، گسترش پیدا کرده‌اند.به زوایای تند مواد ریزشی توجه کنید. طول خط کش ۳۰ سانتیمتر است.
محل و زمان عکسبرداری: جنوب غربی گاومیشان (خرداد ماه ۱۳۸۲)

دچار گردواری نشده است و این امر علی‌رغم هوازدگی وسیع مکانیکی حاکم بر منطقه در حال حاضر قابل ملاحظه است. نتیجه اینکه زمان کافی از زمان وقوع لغزش در اختیار عوامل فرساینده نبوده است تا بتواند سنگهای نه چندان سخت آهکی را فرسوده کند و زوایای آنها را ملایم سازد و به حالت گردواری نزدیک کند (شکل ۸).



شکل ۸ گردواری در بلوکهای ریزشی آهکهای آسماری در منطقه سیمره بسیار اندک است و بلوکها ابعاد وسیع اولیه خود را هنوز حفظ کرده‌اند. برای مقایسه به دوربین چشمی توجه کنید.
محل و زمان عکسبرداری: جنوب غربی گاومیشان (خردادماه ۱۳۸۳)

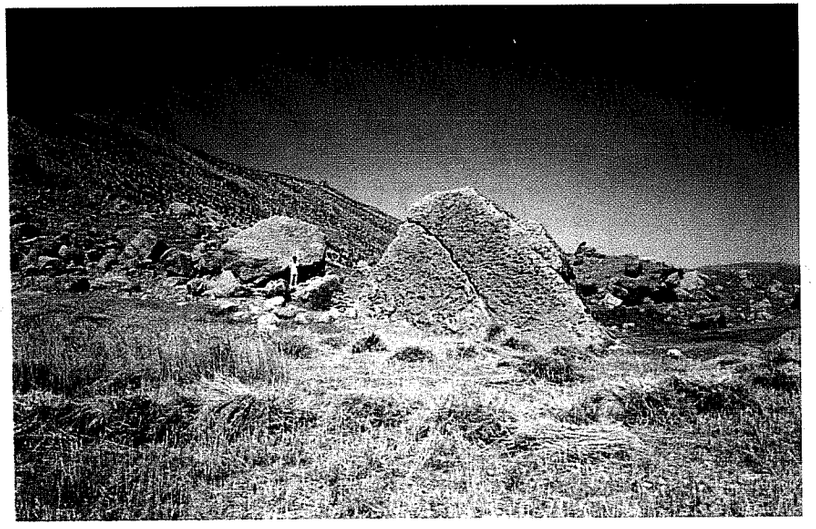
۵- عدم گسترش درزها و شکافها در سنگهای آهکی منطقه نشانگر آن است که هنوز فرصت کافی از نظر زمانی داده نشده است تا عوامل مکانیکی و انحلال بر اثر رطوبت محیطی بتواند درزها و شکافهای قابل توجه را با توجه به زمان ده هزار سالهٔ پیشنهادی در سنگهای آهکی منطقه ایجاد کند. درزها و شکافهای سنگهای منطقه ممکن است از دو دسته باشند:

الف- درزها و شکافهای اولیه که قبل از وقوع لغزش بزرگ سیمره در سنگها وجود داشته است.

ب- درزها و شکافهایی که به مرور زمان بر اثر عمل انحلال یا هوازدگی مکانیکی در سنگهای آهکی منطقه ایجاد شده‌اند. مشاهده دقیق و اندازه‌گیری میدانی نشانگر آن است که در قطعات بزرگ سنگ ناشی از ریزش سیمره، درزها و شکافها گسترش محدود و غیر قابل اعتنا

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-12-19]

دارند. درزها و شکافهای اولیه و قبلی سنگها نیز در جریان وقوع لغزش مورد استفاده قرار گرفته است و به هنگام سقوط و حرکت روی لایه زمین به تکه تکه شدن بلوکهای سنگها منجر شده‌اند و پس از وقوع لغزش هنوز زمان کافی برای گسترش درز و شکاف فراهم نشده است (شکل ۹).



شکل ۹ درزها و شکافها هنوز روی بلوکهای ریزشی گسترش چندانی ندارند.به لاپیه‌های لانه زنبوری محدود روی بلوک توجه کنید
محل و زمان عکسبرداری: جنوب روستای گاومیشان (خردادماه ۱۳۸۲)

۶- عدم گسترش افقهای خاک: تحول افقهای گوناگون خاک با زمان تناسب مستقیم دارد. هر چه زمان بیشتری در اختیار سنگ قرار گیرد، توانایی ایجاد خاکهایی با افق تحول یافته و ضخیم را پیدا می‌کند. مشاهدات منطقه‌ای در جریان بازدید از منطقه وقوع لغزش نشان می‌دهد پهنه‌های محدودی که اغلب حالت دپرسیوهای طبیعی حاصل از مواد ریزشی را دارند، به وسیله مردم منطقه مسطح شده‌اند و به عنوان اراضی زراعی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

روی پهنه حاصل از حرکت و لغزش مواد، هم در روستای گاومیشان و هم در پیرامون روستای هلوش، وسعت و فراوانی تکه زمینهای زراعی بسیار محدود است. مردم روستای گاومیشان توانسته‌اند در برخی از چاله‌های طبیعی، به جالیزکاری محدود بپردازند، شایان ذکر است که در این منطقه عمق خاک بسیار اندک و وسعت آنها نیز قابل توجه نیست. محدودیت پهنه‌های خاک و کمی‌عمق آن را باید به آرایش تازه مواد ریزشی و لغزشی و در اختیار نبودن زمان کافی برای تحول افقهای خاک در منطقه نسبت داد (شکل ۱۰).

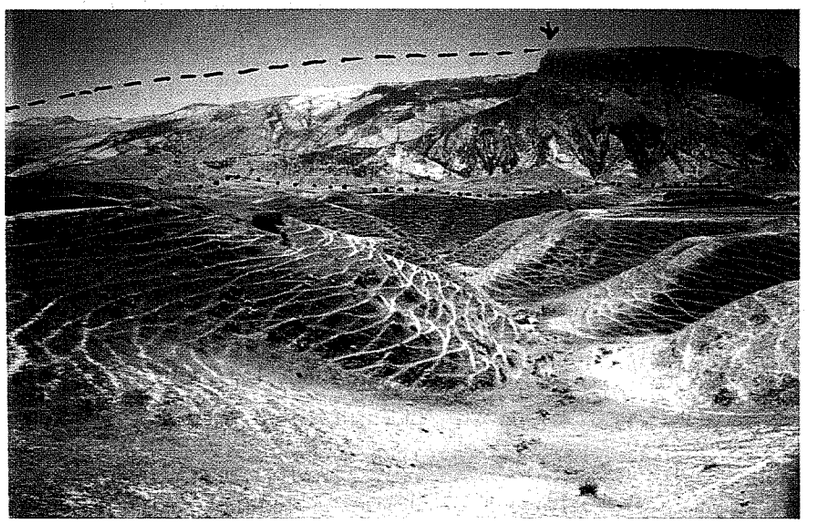
شکل ۱۰ فقط در نواحی محدود روی مواد حاصل از لغزش خاکهای تازه تشکیل شده است که در این قطعات محدود، جالیزکاری انجام می‌شود. مناطق سرسبز در این تصویر، روی مواد انباشته شده در تنگه سیمره و نهشته‌های دریاچه‌ای تشکیل شده‌اند و جالیز جلوی تصویر روی مواد لغزشی کشت شده است.
محل و زمان عکسبرداری: جنوب روستای گاومیشان (خردادماه ۱۳۸۲)

۷- محدویت نهشته‌گذاری فرایندهای جریانی سطحی (سیمره و انشعابات آن) در نواحی کناره‌ای و مجاورت مواد لغزشی می‌تواند حاصل دو علت باشد:

الف- جریانهای طغیانی مکرر و حمل مواد نهشته‌شده کناره‌ای از سالی به سال دیگر و محو آثار نهشته‌گذاری روی مواد حاصل از فرسایش.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-12-19]

ب- در اختیار نبودن زمان کافی برای نهشته گذاری: با توجه به بررسی شواهد آبرفتی در اطراف جریان سیمره و محدودیت گسترهٔ آبرفتهای جدید در مناطقی که مورد لغزش قرار گرفته است، می‌توان حکم کرد که در این مورد هر دو عامل مذکور مؤثر بوده‌اند. با این حال توانایی رسوبزایی سیمره را نمی‌توان زیر سؤال برد. گسترش بسیار وسیع آبرفتها و نهشته‌های حاصل از جریان سیمره، انباشتن آنها در دریاچه حاصل از ریزش مواد بر بستر سیمره و ایجاد بند،خود می‌تواند گویای پتانسیل بالقوهٔ رسوبزایی در منطقه باشد. با این حال جریان طغیانی رود سیمره را نیز نباید از یاد برد که می‌تواند سبب شود حتی مواد نهشته‌شده کناره‌ای که در طول سالهای متمادی نهشته شده‌اند طی یک جریان سیلابی، برداشته شده و توسط رود حمل شود. به هر حال عدم گسترش این مواد در کناره‌های رود را می‌توان با اندکی سهل‌انگاری، به علت زمان اندکی دانست که در اختیار سیمره قرار گرفته تا امر نهشته‌گذاری را بعد از وقوع لغزش انجام دهد(شکل ۱۱).



شکل ۱۱ روی رسوبات دریاچه‌ای قدیمی سیمره که بر اثر مسدود شدن بستر سیمره ایجاد شده بود، آثاری از ایجاد آبراهه‌ها وکنده‌کاری دیده نمی‌شود و امتداد منحنیها فقط خزش خاک و ایجاد اثر ردپای گوسفندان[1] را روی این نهشته‌ها نشان می دهد.
محل و زمان عکسبرداری: شمال روستای هلوش (خرداد۸۲)

1. Terracette

۴- نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که:

الف- در میان آثار منتشر شده درباره لغزش بزرگ سیمره از نظر بیان ویژگیها و ابعاد لغزش، اختلاف نظرهایی وجود دارد که نیازمند اصلاح بوده است و به هنگام ارائه آنها باید احتیاط را رعایت و محاسبات و اندازه‌گیریهای میدانی و جدید را انجام داد.

ب- اغلب آثار منتشر شده بدون توجه به مشاهدات میدانی و به شکل تکرار نوشته‌ها و ... آثار دیگران بوده است و حتی نمی‌توان به روش متواتر تاریخی، استناد محیطی کرد و حکم ژئومورفولوژیکی صادر نمود.

ج- در صورتی که شک، در نوشته‌های متواتر و مکرر مد نظر پژوهشگر قرار نگیرد و انجام کارهای میدانی و مشاهدات دست اول و اندازه‌گیریها و محاسبات جدید را در چارچوب امر پژوهش نپذیرد، مجبور به حکم‌کردن از راه دور و یا جمعبندی آثار دیگران و ارائه مطالب تکراری خواهد شد.

بررسی شواهد ژئومورفولوژیکی از نظر سن‌سنجی پدیدهٔ لغزش بزرگ سیمره (کبیرکوه) نشان داد که علی‌رغم تکرار زمان و وقوع ده هزار ساله به وسیله پژوهشگران، مستندات و شواهد ژئومورفولوژیکی این زمان را تأیید نمی‌کنند. به نظر می‌رسد که زمان وقوع ذکرشده به وسیله مورخ مشهور طبری با اندکی ملاحظه برای تعیین سن مطلق وقوع لغزش سیمره قابل استفاده باشد.

وی بیست‌ودوم ژوئن سال ۸۷۲ میلادی، برابر با یازدهم شعبان سال ۲۵۸ هجری قمری را به عنوان روز وقوع زلزلهٔ بزرگ در سیمره که باعث وقوع لغزشهای بزرگ در منطقه شده، ارائه کرده است.

می‌توان این تاریخ را با توجه به شواهد ژئومورفولوژیکی برای وقوع لغزش پذیرفت اما باید دقت کرد که زمان مذکور، زمان وقوع زلزله و پیامد آن لغزش سیمره نبوده است بلکه بر عکس، این زمان، زمان وقوع لغزش سیمره و لرزش زمین و احساس آن به وسیله اهالی منطقه و نواحی دورتر بوده است. شواهد ژئومورفولوژیکی زمان هزار و صدساله را برای وقوع لغزش تأیید می‌کند و تأیید کننده زمان یازده هزار ساله نمی‌باشد (شکلهای ۱۲ و۱۳).

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-12-19]

شکل ۱۲ حفره‌های ریزشی ناشی از نفوذ آبهای سطحی به درون رسوبات دریاچه‌ای سیمره و انحلال مواد قابل حمل از درون آنها
زمان و محل عکسبرداری: شمال روستای هلوش ، کنار جاده سراب جهانگیر به دره شهر (خردادماه ۱۳۸۲)

شکل ۱۳ تصویر جالبی که سطح شیبدار لغزش مواد آهکی آسماری را روی سازند گچساران نشان می‌دهد. پوشش گیاهی منطقه هنوز نتوانسته است کاملاً بر سطح لغزش بزرگ سیمره استقرار پیدا کند.
محل و زمان عکسبرداری: ۱/۴ کیلومتری جنوب روستای گاومیشان (خردادماه ۱۳۸۲)

برای تأیید این امر شواهد ژئومورفولوژیکی هشت‌گانه در متن ارائه شد. فرضیات اول و سوم مورد تأیید قرار گرفتند و فرضیه دوم رد شد. محدودهٔ وقوع زمین‌لغزهٔ بزرگ سیمره به عنوان یک کارگاه نمونهٔ آموزشی - پژوهشی برای انجام آموزشها و پژوهشهای میدانی ژئومورفولوژیک دربارهٔ لغزشهای زمین و بررسیهای پیشرفته‌تر در آن، پیشنهاد می‌شود.

۵- منابع

[1] Bloom, A.L.; Geomorphology, a systematic analysis of late cenizoic landfroms; New Jersey: Prentice Hall, Inc, 1978.

[2] Fisher W.B.; The cambridge history of Iran. The land of Iran; Vol.1, U.K.: Oxford Universiy Press, 1968.

[3] Banihabib, M.E. & Shoaei Z.; "A model for the seizizng of debris deposition in Seimareh Area"; Seoul: *4th International Conference on Hydro Science and Engineering*, http://kfki.baw.de/conferences/ICHE/2000 seeoul/html, 2000.

[۴] برگریزان، محمود؛ «زمین‌لغزهٔ سیمره و نهشته‌های دریاچه‌ای در جنوب باختر پل دختر لرستان»، مجموعه *مقالات نخستین سمپوزیوم بین‌المللی کواترنر*؛ تهران: دانشگاه تهران، انتشارات کمیسیون ملی یونسکو در ایران، ۱۳۷۴.

[۵] کمک‌پناه، علی و دیگران؛ پهنه‌بندی زمین‌لغزه در ایران: زمین‌لغزه و مروری بر زمین‌لغزه‌های ایران؛ ج ۱؛ مؤسسه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، ۱۳۷۳.

[6] N.I.O.C.; Geological map of Iran, Sheet No 4. South – West Iran. 1:1/000/000. Oil Service Co, of Iran ltd. 1969, H.Huber/. Tehran 1975.

[۷] سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح ایران، نقشه توپوگرافی ۵۰/۰۰۰ : ۱ پل‌دختر، برگ III-۵۵۵۶ از سری K-۷۵۳، تهران: ۱۳۵۵.

[۸] سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح ایران، عکسهای هوایی ۵۵/۰۰۰ : ۱، شیت ۲۶، ش ۵ – ۷۴۶۴، ۱۵ ـ ۷۹۱۰، تهران: ۱۳۳۵.

[9] USEGS, LANDSAT-7, IMAGE/037 – 167, 3rd fram of Ilam province, Iran, 1985.

[۱۰] مطیعی، همایون؛ «چینه‌شناسی زاگرس»، *از مجموعه کتابهای زمین‌شناسی ایران* (۱)، سازمان زمین‌شناسی کشور، ۱۳۷۲.

[۱۱] برزگر، فرخ؛ پهنه‌بندی خطر نسبی زمین لرزه در ایران؛ تهران: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران، ۱۳۷۶.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-12-19]

[۱۲] امبرسز، ن، ن و چ ـ ب، ملویل؛ تاریخ زمین‌لرزه‌های ایران؛ ترجمه ابوالحسن رده؛ تهران: انتشارات آگاه، ۱۳۷۰.

[۱۳] کمک‌پناه، علی و سعید منتظر القائم؛ مجموعه *مقالات اولین کارگاه تخصصی بررسی راهبردهای کاهش خسارات زمین لرزه در کشور*؛ تهران: مؤسسه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، ۱۳۷۳.

[۱۴] رهنمایی، محمد تقی؛ «شناخت آلودگی و منابع آلایندهٔ آبها (رودخانه سیمره)»، *گزارش، سازمان حفاظت محیط زیست کشور*، اداره کل محیط زیست ایلام، ۱۳۷۵.

[15] Chorley, R.J., Schumm S., Sugden D.; Geomorphology, Metuen & Co ltd. London:1984.

[۱۶] ابرلندر، تئودور؛ رودخانه‌های زاگرس؛ ترجمه: معصومه رجبی و احمد عباس نژاد؛ تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز، ۱۳۷۹.

[۱۷] علایی طالقانی، محمود؛ ژئومورفولوژی ایران؛ تهران: نشر قومس، ۱۳۸۱.

[۱۸] درویش زاده، علی؛ زمین‌شناسی ایران؛ تهران: نشر دانش امروز، ۱۳۷۰.

[۱۹] شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران؛ «مطالعات پیش توجیهی طرح سد مخزنی و نیروگاه برقابی.کوران بوزان»، *گزارش هیدرولوژی*؛ تهران: مهاب قدس، ۱۳۷۸.

[۲۰] ابرلندر، تئودور؛ «اشکال خاص از پیکرشناسی زاگرس»؛ ترجمه سید رضا صدرالدین؛ *فصلنامه رشد آموزش جغرافیا*، ش ۳۳، تهران: بهار ۱۳۷۲.

[21] Shreve, R.L.Sh.ermam Landslide. Alaska, Science. Vol.154, 1966.

[22] Harison, J.v.& N.l. Falcon; "An ancient landslip at Saimareh in Southwestern Iran", *Geo*, Vol.46, 1936.

[23] Harision, J.V & N.l. Falcon; "The Seimarreh Landslip, Southwest Iran", *Geos*.J.No.42, 1937.

[24] Harrison, J.V; Southwest Persia, A survey of the Pish – I –kuhj in luristan, Geogr. J. No.56, 108, 1964.

[25] Harrison j.V; Kuh – Galu, South – West Iran, *Geogr.J.*88:20, 1936.

[26] Gaudie. A; The changing earth, rates of geomoraphological processes, U.K.: Oxford, Blak well, 1995.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-12-19]