

زمین لغزش سیمره و نقش آن در تغییرات زیست محیطی و ژئومورفولوژیکی منطقه پلدختر

سیامک بهاروند^۱، دکتر محسن پور کرمانی^۲، دکتر مهران آراین^۳، دکتر رسول اجل لوثیان^۴ و عبد الرضا نوریزدان^۵

چکیده

منطقه مورد مطالعه بخشی از زون زاگرس چین خورده می باشد که از لحاظ موقعیت ژئومورفولوژیکی ایران در منطقه زاگرس میانی و در جنوب استان لرستان در شهرستان پلدختر واقع شده است. بررسی های انجام شده در منطقه حاکی از وجود یک گسیختگی بر روی یال شمالی رشته کوه کبیره کوه می باشد که این رویداد توسط مورخین و دانشمندان بنام زمین لغزش سیمره نامگذاری شده است. در این محدوده بخشی از یال شمالی تاقدیس کبیره کوه متشکل از سازندهای ایلام سروک و پابده - گورپی (مزوزئیک) به همراه بخشی از سازندهای آسماری و شهبازان به دلایل مختلف از جمله تنش های آبی و بزرگ مانند زلزله و حضور عوامل ناپایدار کننده ذاتی از جمله زمین شناسی و توپوگرافی در یک محدوده به عرض تقریبی ۸ کیلومتر و طول ۱۵ کیلومتر و به ضخامت ۳۰۰ متر گسیخته شده و در امتداد شیب زمین با یک جابجایی حدوداً ۲۰ کیلومتری بر روی منطقه مجاور در یک پهنه وسیع استقرار یافته اند. از تبعات این پدیده نادر که از آن به عنوان بزرگترین گسیختگی سنگی در نیمکره شمالی زمین یاد می گردد می توان تغییرات شدید ژئومورفولوژیکی در شبکه های زهکشی منطقه و ایجاد دریاچه های مصنوعی بزرگ در منطقه پلدختر و دره شهر و احتمالاً نابودی تمدنهای بشری در منطقه را نام برد.

کلید واژه ها: زمین لغزش سیمره، دریاچه های سیمره و پلدختر، کبیرکوه

Seymareh Landslide and its role in environmental and geomorphologic changes of the Pole-Dokhtar area

Siamak Baharvand, Dr. Mohsen Pourkermani, Dr. Mehran Arian, Dr. Rasool Ajalloian and Abdol-Reza Nouryazdan

Abstract

The study area is a part of Folded-Zagros Zone which its geomorphologic position is located in middle part of Zagros, South Pole-Dokhtar city in Lorestan province. Investigations in this area indicate a mega failure at north Limb Kabir-Kuh Range. This phenomenon to called Seymareh Landslide by learned people. In the studied area a part of north limb of

^۱ دانشجوی دوره دکتری زمین شناسی ساختمانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران و عضو هیئت علمی گروه زمین شناسی دانشگاه

آزاد اسلامی واحد خرم آباد

^۲ عضو هیئت علمی گروه زمین شناسی دانشگاه علوم پایه

^۳ عضو هیئت علمی گروه زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

^۴ عضو هیئت علمی گروه زمین شناسی دانشگاه اصفهان

^۵ منابع طبیعی استان لرستان

Kabir-Kuh which including Ilam, Sarvak and Pabdeh-Gurpi formations and also some parts of the Asmari and Shahbazan formations by various reasons such as urgent of stress (earthquake), geology and topography in a area with average 8 km. width, 15 km. length, and 300 meters thickness was displacement about 20 km. over adjacent area and settled in a wide region.

This failure is the largest one in north hemisphere in the world that can be introduced changing in the derange system of area, creation the big artificial lakes in Pole-Dokhtar and Dareh-Shahr and probably disappear historical civilization in the area as its results.

Keywords: Seymareh Landslide, Seymareh and Pole-Dokhtar Lakes, Kabir-Kuh

مقدمه:

کبیرکوه در اثر چین خوردگی شدید ناشی از بر خورد ورقه عربی به ورقه ایران با نرخ 2cm/year (Alavi, 1991) با روند شمال غرب- جنوب شرق در منطقه وسیعی از جنوب غرب ایران گسترش یافته اند. ناپایداری تکنونیک در این محدوده، وجود لایه های آهک آسماری با شیب زیاد و قرارگرفتن آن بر روی طبقات نامقاوم، درز و شکاف های فراوان و سطوح لایه بندی بارز، خاستگاه بسیارمناسبی برای لغزش بوده و بسیاری از لغزش های بلوکی در محدوده ارتفاعات کبیرکوه (بویره در منطقه ای مثل حوضه ی سیمره- حوالی دره شهر) در سازند آسماری اتفاق افتاده اند. در اثر زمین لغزش بزرگ سیمره، ورقه بزرگی از سازند آسماری به طول ۱۴ کیلومتر و ضخامتی در حدود ۳۰۰ متر از یال کبیرکوه جدا شده و به طرف دامنه حرکت کرده است (غضبان، ۱۳۸۵). همچنین لغزش های تخته ای نیز در آهک های آسماری با شیب زیاد در کبیرکوه (ارتفاعات جنوب دره شهر) اتفاق افتاده اند. بر اساس برآوردهای به عمل آمده، در حدود ۸۰۰۰ متر مکعب از آهک های آسماری به درون دره سیمره سرازیر شده است و تنها یک حرکت کاتاستروف و با شتاب بی سابقه قادر به جابجایی چنین حجمی از تخته سنگ ها به فاصله زیاد بوده است. (Watson and Wright, 1969). مصالح لغزیده این زمین لغزش در ابتدا بعنوان مورن مورد توجه قرارگرفت. (De Morgan, 1895) لیکن بررسی های بعدی منشأ واقعی این نهشته ها را هویدا کرد (Harrison and Falcon, 1937, 1938)

مطالعه علمی و جامع پدیده زمین لغزش دردیای امروز از دیدگاه های مختلف حائز اهمیت می باشد. زمین لغزش عبارت است از لغزش زمین در جهت شیب و یا سقوط یک توده سنگ و یا مخلوطی از سنگ و خاک است (شریعت جعفری، ۱۳۷۵). همچنین زمین لغزش ها نشان دهنده یک رده از پدیده هایی هستند که بطور کلی تحت عنوان حرکات توده ای (حرکاتی که تحت تأثیر وزن توده اتفاق می افتد) مطرح می شوند. عوامل متعددی مانند ویژگی های زمین شناسی (لیتولوژی، میزان هوازدگی، عوامل ساختاری و لرزه خیزی)، شرایط هیدرولوژی و هیدروژئولوژی، وضعیت توپوگرافی، مورفولوژی و آب و هوا بر پایداری یک شیب تأثیر می گذارند و می توانند باعث ایجاد لغزش شوند (Shoaei and Angeli et al., 2004; Qhayoumian, 1998).

پدیده زمین لغزش در جنوب غربی ایران زمین نسبتاً فراوان بوده و در حوضه رسوبی زاگرس می توان به سیاه کوه، دنا، اشترانکوه، کبیرکوه و کوه منگشت (ایذه) اشاره نمود که از این نظر دارای سابقه و شهرت هستند. (سیارپور و قبادی، ۱۳۷۸). یکی از قدیمی ترین و مهم ترین این پدیده ها، لغزش بزرگ سیمره (با وسعت تقریبی ۱۰۰۰۰۰ میلیون متر مربع) است که در جنوب غربی پلدختر و در دامنه شمال شرقی بزرگ تاقدیس کبیرکوه به وقوع پیوسته است. این زمین لغزش از نظر بزرگی قابل مقایسه با سایر نقاط نبوده و حتی در قیاس با زمین لغزه های پامیر، آلپ و کلاً خاورمیانه بی همتا و بسیار شگفت انگیز است. بزرگ تاقدیس های زاگرس نظیر

زمین شناسی و چینه شناسی محدود مورد مطالعه:

محدوده مورد مطالعه بین طول های شرقی ۴۷ درجه و ۳۷ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۴۷ دقیقه و عرض های ۳۳ درجه تا ۳۳ درجه و ۳ دقیقه شمالی در فاصله حدود ۵ کیلومتری جنوب شهر پلدختر به مساحت تقریبی ۳۰۰ کیلومتر مربع با حداکثر طول ۲۰ کیلومتر و حداکثر عرض ۱۵ کیلومتر که رودخانه سیمره از میان آن عبور نموده واقع شده است (بهاروند ۱۳۸۷، شکل ۱). این منطقه با نام شناخته شده زمین لغزش پلدختر (Pole-Dokhtar Landslide) به مجموعه های درهم از سنگ های خردشده ناشی از لغزش بخشی از یال شمالی کبیرکوه که بر روی سازند گچساران فرو افتاده اطلاق می گردد. از نظر زمین شناسی محدوده مورد مطالعه در منطقه زاگرس چین خورده (Folded-Zone) با بزرگ تاقدیس ها و بزرگ ناودیس های منظم و کشیده با پهنای ۱۵۰ تا ۲۵۰ کیلومتر با روند شمال غرب - جنوب شرق قرار گرفته است (درویش زاده، ۱۳۷۰؛ آقنابتی، ۱۳۸۳) به طوری که از طرف جنوب و جنوب غربی به تاقدیس کبیرکوه و از شمال به تاقدیس های هلوش و ماله کوه و از شرق به تاقدیس های چناران و تپه ماهورهای چناران و گچساران و از غرب به آبرفت های حد فاصل مناطق چم مهر و هلوش محدود می شود. لیتولوژی تشکیل دهنده زمین لغزش عمدتاً تشکیلات کبیرکوه بوده و به همین دلیل برای بررسی و تحلیل زمین لغزش ضرورت دارد که تشکیلات زمین شناسی محدوده آن را تشریح نماییم. ستون چینه شناسی کبیرکوه و به کلی حوضه رسوبی زاگرس را می توان به دو بخش مقاوم و غیر مقاوم تقسیم نمود. سازندهای آهکی آسماری و بنگستان که دارای پتانسیل لغزشی بسیار فراوانی هستند به عنوان واحدهای مقاوم و سازندهای پابده، شیل های گورپی و گرو را به عنوان واحدهای غیرمقاوم و انعطاف پذیر می توان نام برد. سازندهای تشکیل دهنده محدوده مورد مطالعه عبارتند از: سروک، ایلام، گورپی، پابده، امیران، تله زنگ، کشکان، آسماری، شهبازان، گچساران و آغاچاری (Takin et al.,

1970؛ درویش زاده؛ ۱۳۷۰، آقنابتی، ۱۳۸۳). سازند سروک به صورت وسیع وضخامت زیاد در قسمت جنوب محدوده زمین لغزش در تاقدیس کبیرکوه رخنمون دارد و بروی سازند شیلی گرو قرار گرفته و حد بالایی آن سازند آهکی - مارنی ایلام می باشد. این سازند مرتفع تر از سایر سازندها خود را نشان داده و در طولانی ترین تاقدیس منطقه زاگرس چین خورده یعنی کبیرکوه قابل رؤیت می باشد. سازند ایلام به طور مشخص و قابل تفکیک از سازند سروک در جنوب و جنوب غربی زمین لغزش و در یال شمالی تاقدیس طویل کبیرکوه به صورت نواری دارای رخنمون می باشد ولی در واریزه ها و قطعات موجود در زمین لغزش پلدختر هیچ گونه اثری از این سازند ملاحظه نگردیده است. سازند گورپی در یال شمالی کبیرکوه به صورت نواری رخنمون داشته و آهک امام حسن با رخنمون نسبتاً برجسته در میان این تشکیلات دیده می شود. در جریان وقوع زمین لغزش، تشکیلات گورپی تحت تأثیر قرار گرفته است ولی بعلاوه جنس فرسایش پذیر آثاری از آن در خود زمین لغزش دیده نشده است. سازند امیران به طور عمده در یال شمالی تاقدیس ماله کوه رخنمون دارد و هیچ گونه آثاری از آن در زمین لغزش دیده نمی شود. این سازند حالت فلیشی با لیتولوژی از ماسه سنگ و سیلت داشته که در زیر سازند آهکی تله زنگ قرار دارد و در قسمت جنوب ماله کوه، توسط سازند پابده جانشین می گردد. سازند مذکور در کبیرکوه دیده نمی شود و به جای آن سازند پابده به طور مشخص برونزد دارد. سازند تله زنگ نیز عمدتاً در تاقدیس ماله کوه رخنمون دارد و در محدوده زمین لغزش آثاری از خرده سنگ های این سازند دیده نشده است و همان طور که در بالا ذکر گردید در کبیرکوه توسط تشکیلات پابده جایگزین گردیده است. سازند کشکان در امتداد رودخانه کشکان قرار دارد و از نظر سنگ شناسی شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و سیلت قرمز رنگ است. در محدوده مورد مطالعه به ویژه در زمین لغزش پلدختر هیچ گونه آثاری از قطعات خردشده آن دیده نشده

است و عمده رخنمون این سازند در تاقدیس ماله کوه می باشد؛ و به طور کلی در کبیرکوه تشکیلات پابده کاملاً جایگزین آن گردیده است و با توجه به اینکه زمین لغزش پلدختر حاصل لغزش بخشی از تشکیلات یال شمالی کبیرکوه می باشد لذا طبیعی است که هیچ گونه آثاری از سازند کشکان در زمین لغزش پلدختر دیده نشود (Harrison and Falcon, 1937). سازند پابده در کبیرکوه دارای رخنمون بوده ولی در تاقدیس های ماله کوه و چناران فاقد رخنمون است و توسط سازندهای امیران، تله زنگ و کشکان جایگزین شده است. قطعات خردشده این تشکیلات در زمین لغزش پلدختر عمدتاً در قسمت جنوب رودخانه کرخه دیده می شود. سازند شهبازان در کبیرکوه و همچنین تاقدیس های ماله کوه و چناران دارای رخنمون می باشد و به دلیل اینکه به راحتی از آسماری قابل تفکیک نمی باشد، بنام آسماری - شهبازان معرفی شده است. با توجه به اینکه زمین لغزش پلدختر محصول لغزش بخشی از یال شمالی کبیرکوه بوده لذا قطعات شهبازان بخشی از قطعات خردشده زمین لغزش پلدختر را تشکیل داده است. علاوه بر لغزش، فرسایش این سازند نیز باعث شده که قطعاتی از آن در منطقه زمین لغزش فرونشینند. سازند آسماری در کبیرکوه، کوه چناران و ماله کوه که زمین لغزش را محاط نموده اند دارای رخنمون های وسیع و برجسته می باشد و در زمین لغزش پلدختر قطعات خردشده آن در ابعاد متفاوت به وفور یافت می گردد و در قسمت شمال رودخانه سیمره در سرتاسر زمین لغزش عمده قطعات و ذرات خردشده را تشکیل داده است و در دشت جایدر، قطعات خردشده و لغزشی آن همراه با زمین لغزش توسط آبرفت های دریاچه ای پوشیده شده است. این قطعات خردشده آسماری تقریباً به طور کامل توسط لغزش ناشی از شوک تکتونیکی از یال شمالی کبیرکوه به این منطقه آورده شده اند. سازند گچساران به صورت تپه ماهوری در کف ناودیس بین ماله کوه - کبیرکوه و کوه چناران و همچنین در دامنه آن ها دیده می شود. جنس این سازند به طور کلی

تناوبی از لایه های گچی - نمکی، مارن قرمز تا خاکستری و آهک ماسه ای به صورت متناوب می باشد. این سازند کاملاً در زیرزمین لغزش پلدختر و در کف دشت جایدر و در جاهایی که زمین لغزش در زیر دشت قرار گرفته در قسمت های تحتانی آن وجود دارد. این سازند به دلیل قابلیت فرسایش سریع، هیچ گونه برجستگی را در منطقه ایجاد ننموده است. سازند آغاجاری رخنمون قابل ملاحظه ای در محدوده مورد مطالعه ندارد و تنها در قسمت غربی زمین لغزش پلدختر به طور محدودی رخنمون دارد که عمدتاً از جنس ماسه سنگ با رنگ متمایل به قرمز، مارن وسیلت سنگ می باشد و در محدوده زمین لغزش پلدختر و در قطعات تشکیل دهنده آن هیچ گونه اثری از بلور و خرده سنگ های این سازند دیده نمی شود.

ریخت شناسی وزمین ساخت زمین لغزش پلدختر:

زمین لغزش پلدختر (شکل ۲) در مناطقی که دارای رخنمون می باشد به این صورت تپه ماهورهایی با ارتفاع متفاوت که بر روی تشکیلات گچساران که خود نیز تپه ماهوری می باشد لغزیده اند و متشکل از قطعات خردشده سازندهای ریزشی، بخصوص تشکیلات آسماری - شهبازان و سازند آهکی - مارنی پابده می باشد. عمده این قطعات خردشده به شکل مکعب مربع و یا مکعب مستطیل می باشد؛ اندازه ابعاد سنگها از چند سانتیمتر تا ده ها متر از چند گرم تا صدها تن وزن دیده می شود (شکل ۳) که مستقیماً و یا به واسطه مقداری آبرفت بر روی یکدیگر انباشته شده است و در میان این واریزه های لغزیده، گودبئی هایی در مساحت های مختلف دیده می شود که بعضاً توسط کشاورزان کشت می گردد و تعدادی از آن ها که در زیر سطح آب زیرزمینی قرار گرفته اند به صورت تالاب (شکل ۱) و یا اصطلاحاً به دریاچه های بسیار کوچکی تبدیل شده که از تمام اطراف توسط ارتفاعات تپه ماهوری محاط گردیده اند. در حال

پلدختر (سیمره) با آهک های آسماری- شهبازان کاملاً مشخص است. حداکثر مسافتی که واحدهای لیتولوژیکی خردشده پابده- گورپی در موقع وقوع لغزش از یال شمالی تاقدیس کبیرکوه به سمت شمال طی نموده اند ۹/۵ کیلومتر است ولی آهک های آسماری- شهبازان که بر روی سازند پابده قرار دارند از دامنه شمالی تاقدیس کبیرکوه تا مناطق دوکوهه رشنو و سراب حمام دارای رخنمون بوده و در زیر دشت جایدر تا نزدیکی رودخانه کشکان فاصله هایی در حدود ۲۰ کیلومتر را طی نموده اند. بر روی مصالح لغزشی مربوط به آهک های آسماری خرد شده، قطعاتی از سنگ های آهک دولومیتی و دولومیت که دارای ماکل زین اسبی اند به چشم می خورد که مربوط به سازند شهبازان است. همان طور که قبلاً در بخش ۲ ذکر شده است در مصالح لغزشی هیچ گونه آثاری از واحدهای سنگی قدیمی تر از جمله آهک های سازند سروک دیده نمی شود.

عوامل مؤثر در بوجود آمدن زمین لغزش پلدختر:

در به وجود آمدن زمین لغزش سیمره علل و عوامل مختلفی مؤثر بوده است به طوری که زمین شناسان و محققینی که قبلاً بر روی آن کار کرده اند عامل اصلی ایجاد حرکت و از هم گسیختگی و ایجاد ناپایداری را زلزله عنوان نموده اند (کمک پناه و حافظی مقدسی، ۱۳۷۲؛ شریعت جعفری، ۱۳۷۵). با بررسی های به عمل آمده توسط مؤلفین این مقاله روشن شده که علاوه بر زلزله عوامل مهم دیگری نظیر عوامل زمین شناسی، توپوگرافی و آب می توانند در وقوع این رانش عظیم مؤثر باشند. در اینجا به طور مختصر به بیان این عوامل پرداخته می شود:

زلزله:

از اطلاعات به دست آمده چنین برمی آید که لرزه خیزی زاگرس روند پیوسته ای داشته و گاهی با اوج گیری ناگهانی محلی همراه بوده (سیارپور و قبادی، ۱۳۷۸؛ درویش زاده، ۱۳۷۰). در طول تاریخ از نظر رویداد

حاضر تعداد یازده تالاب در این زمین لغزش موجود می باشد که در فصول بارندگی که سطح آب زیرزمینی زمین لغزش بالا می آید تعداد زیادی از گودی ها موجود در زمین لغزش پرآب شده و وجود آب در آن ها تا ابتدای فصول خشک ادامه می یابد (علیمرادی، ۱۳۸۰). لازم به ذکر است که بخشی از زمین لغزش پلدختر در زیر دشت جایدر قرار گرفته که عمق آن در نقاط مختلف دشت از طریق حفاری های آبرفتی در این دشت به دست آمده است. در نقاطی که ضخامت زمین لغزش کم است و سازند گچساران در زیر آن قرار گرفته آثار لغزش و فشار بر روی سازند گچساران مشخص بوده و باعث خردشدگی و تا حدودی از هم پاشیدگی هایی گردیده است که در کنار روستای ولی عصر این آثار به خوبی مشهود است (Shoaei and Qhayoumian, 1998). زمین لغزش پلدختر در ناودیس با سنگ کف سازند گچساران و محاط بین تاقدیس های کبیرکوه، چناران و ماله کوه در حدود ۱۰۰۰۰ سال قبل ایجاد شده است (Oberlander, 1965) با توجه به باز دیده های به عمل آمده از محل سطح گسیختگی یال شمالی کبیرکوه، لایه هایی از آسماری و پابده در جهت شیب و به سمت شمال رانش پیدا کرده است (شکل ۱) و واحدهای سنگی گورپی در بخش میانی سطح گسیختگی به طول ۵ کیلومتر از دیواره های جانبی برونزد دارند که بخش های رویی آن همراه با سازند های جوان تر به سمت دره سیمره حرکت کرده اند. مصالح لغزشی حاصل از سازندهای پابده و گورپی بیشتر در ساحل راست رودخانه سیمره تا پای دامنه کبیرکوه بر روی هم انباشته شده و بخش خیلی کمتری از آن نیز از بستر رودخانه عبور کرده که رخنمون های آن در مناطق چاله، زعفران و شرق روستای هلوش و در مجاورت رودخانه سیمره دیده می شود. مصالح لغزشی ذکر شده به علت وجود لایه های مارنی و آهک مارنی و سختی کمتر در مقایسه با واحدهای سنگی آهک آسماری- شهبازان در موقع رانش بیشتر خرد و شکسته شده است که مساحت آن ها در روی زمین لغزش

آب:

وجود آب و نفوذ آن از طریق عناصر ساختاری و سیستم های درز و شکاف به داخل طبقات مارنی سازند های پابده و گورپی از طرفی موجب ایجاد فشار آب منفذی شده که در افزایش تنش برشی مؤثر بوده و از طرف دیگر موجب اشباع شدن طبقات مارنی از آب و حد روانی و حالت پلاستیکی در آنها گردیده و شرایط را برای حرکت توده ای و رانشی لایه ها فراهم نموده است (علیمرادی، ۱۳۸۰). همچنین آب های جاری مهم ترین عوامل فرسایش زیردامنه اند. این نوع حرکات دامنه ای ممکن است دارای منشأ ثقلی و یا تکتونیکی باشند که در مقیاس عظیم در سنگ های سازند آسماری رخ داده اند (Bogaard, 2001). بدین ترتیب با توجه به موارد فوق می توان بیان نمود که عامل اصلی لغزش زلزله بوده و سایر عوامل به کمک آن باعث گردیده که چنین رخدادی در ابعادی بسیار بزرگ و بی نظیر به وقوع بپیوندد.

مشخصات دیگر مناطق لغزشی منطقه مورد مطالعه:

مرکز اصلی وقوع لغزش در منطقه مورد مطالعه در محدوده ای از منطقه تنگ فنی در غرب تا منطقه هلوش در شرق و از منطقه جایدرد در جنوب غربی تا یال شمالی کبیرکوه در جنوب می باشد. در فاصله نه چندان دور و در مسیر یال شمالی کبیرکوه در ابعاد کوچکتر، لغزش نیز صورت گرفته است و با توجه به بررسی مصالح لغزش، قطعات و خرده سنگ های تشکیل دهنده آنها عمدتاً از سازند آسماری - شهبازان و لغزش در امتداد کبیرکوه از خرده سنگ های سروک می باشد. در اینجا مشخصات دیگر مناطق لغزشی منطقه بیان می شود:

زمین لغزش کل سفید (Kal- Sefid):

این لغزش در فاصله ۲ کیلومتری غرب زمین لغزش پلدختر (سیمره) بوقوع پیوسته و روستای کل سفید بر آن بنا گردیده است قسمت شمال این زمین لغزش در تماس با یال شمالی کبیرکوه بوده و قسمت های جنوبی آن تا ۲ کیلومتر از یال لغزش نموده است. قطعات و توده سنگ های

زمین لرزه ای، تاقدیس های سیاه کوه، دنا، اشترانکوه، کبیرکوه (جبال سیمره) و کوه منگشت (ایذه) در محدوده زاگرس دارای سابقه و شهرت هستند به طوری که در این نقاط زمین لرزه غالباً با زمین لغزش های بزرگ همراه بوده است (سیارپور و قبادی، ۱۳۷۸). با توجه به نقشه لرزه زمین ساخت گستره استان لرستان، بیشترین تمرکز زمین لرزه ها در بخش های شمال - شمال شرقی و جنوب - جنوب غربی آن قرار دارند. بخش های جنوب - جنوب غربی استان لرستان متأثر از گسل کبیرکوه یا گسل جبهه کوهستانی است. زمین لرزه سیمره به احتمال زیاد در اثر فعالیت گسل جنابای کبیرکوه که یک گسل معکوس لرزه زا است و در یال جنوب غربی تاقدیس کبیرکوه قرار دارد در حدود ۱۰ تا ۱۱ هزار سال پیش رخ داده است (Watson and Wright, 1969). این زمین لرزه از بزرگ ترین زمین لرزه های زاگرس بوده و بزرگی آن بیشتر از $M_s > 7/5$ برآورد شده است. (مالکی و بحر العلومی، ۱۳۷۸).

عوامل زمین شناسی:

نوع سازند و به ویژه ترکیب سنگ شناسی و ساختار آن یکی از عوامل مهم در وقوع زمین لغزش سیمره بوده است. وجود لایه های مارنی و شیلی در بخش قاعده ای سازند پابده و هم چنین تماس بالایی آن با سازند آسماری - شهبازان و نیز وجود لایه های مارنی در سازند گورپی و آبگیری آنها در فصول مرطوب به عنوان یک عامل زمین کبیرکوه می تواند بسیار مؤثر باشد.

عوامل توپوگرافی:

از دیگر عوامل مؤثر در وقوع زمین لغزش پلدختر (سیمره) جهت و شیب دامنه ای است که حرکت در آن صورت گرفته است. دامنه ای که حرکت در آن رخ داده شمالی و شیب آن بالای ۳۰ درجه است (شکل ۲). لازم به ذکر است که دامنه های شمالی به لحاظ برخورداری از رطوبت بیشتر، میزان حرکت های توده ای در آن ها به حداکثر می رسد.

تشکیل دهنده آن از جنس سازند آسماری - شهبازان می باشد. این زمین لغزش توسط رسوبات دریاچه ای به دو قسمت از نظر رخنمونی تقسیم شده است.

زمین لغزش دره شهر ۱:

در فاصله ۲ کیلومتری جنوب دره شهر و در فاصله ۱ کیلومتری غرب زمین لغزش شیخ مکان واقع شده است. مساحت آن حدود ۴/۶ کیلومتر مربع می باشد و حداکثر لغزش از یال شمالی کبیرکوه معادل ۲ کیلومتر و لغزش بر روی سازند تپه ماهوری گچساران صورت گرفته است. قطعات و خرده سنگ های تشکیل دهنده آن از جنس تشکیلات آسماری - شهبازان بوده و فواصل نسبی آن و زمین لغزش شیخ مکان را رسوبات دریاچه ای جدید و سازند تبخیری گچساران پر کرده است.

زمین لغزش دره شهر ۲:

این زمین لغزش در فاصله ۲/۵ کیلومتری جنوب غربی دره شهر و در فاصله حدود ۲ کیلومتری غرب زمین لغزش دره شهر ۱ قرار گرفته است که بر روی سازند گچساران واقع شده است. مساحت آن حدود ۴ کیلومتر مربع می باشد و حداکثر میزان لغزش ۲ کیلومتر از یال شمالی کبیرکوه می باشد و قطعات تشکیل دهنده آن از جنس سازند آسماری - شهبازان می باشد.

زمین لغزش دره شهر ۳:

این زمین لغزش در یال شمالی کبیرکوه و در فاصله حدود ۶/۵ کیلومتری جنوب دره شهر اتفاق افتاده است که در آن بخشی از سازند سروک بر روی تشکیلات گورپی لغزش نموده است. بررسی قطعات و ذرات خرد شده مؤید سازند سروک می باشد و مساحت آن حدود ۱ کیلومتر مربع می باشد.

زمین لغزش کاله گاه:

این زمین لغزش در حدود ۳/۵ کیلومتری جنوب روستای کاله گاه به صورت منطقه ای نسبتاً طویل به طول

تشکیل دهنده آن از آهک های آسماری - شهبازان می باشد و رودخانه سیمره از میان آن عبور می نماید. این زمین لغزش بر روی سازند های تبخیری گچساران و آجاجاری رانش نموده است و دارای مساحتی معادل حدود ۶/۵ کیلومتر مربع می باشد.

زمین لغزش قلعه سفید ۱ (Qaleh - Sefid):

این زمین لغزش در فاصله ۲ کیلومتری روستای قلعه سفید و همچنین نیم کیلومتری از زمین لغزش کل سفید و با فاصله ۱/۵ کیلومتری از یال شمالی کبیرکوه قرارداد که میزان لغزش آن ۱/۵ کیلومتر و مساحت آن نیز حدود ۱/۵ کیلومتر مربع است. خرده سنگ ها و قطعات تشکیل دهنده آن از سازند آسماری - شهبازان می باشد و توسط سازند تبخیری آجاجاری محاط و در واقع بر روی آن لغزیده اند. لازم به ذکر است که حدفاصل بین زمین لغزش قلعه سفید و کل سفید را رسوبات دریاچه ای پر نموده اند و این امکان وجود دارد که این زمین لغزش ها یک واحد یکسان باشند.

زمین لغزش قلعه سفید ۲ (Qaleh - Sefid):

این زمین لغزش در یال شمالی کبیرکوه رخ داده و محل وقوع آن در فاصله ۵ کیلومتری شمال روستای قلعه سفید و در داخل یال حد فاصل سازندهای پابده و ایلام - سورگاه می باشد. مساحت آن حدود ۲/۲۵ کیلومتر است و قطعات و خرده سنگ های تشکیل دهنده آن تشکیلات آسماری - شهبازان می باشد. این زمین لغزش بر روی تشکیلات گورپی و پابده صورت گرفته است.

زمین لغزش شیخ مکان:

این زمین لغزش در ۲ کیلومتری جنوب روستای شیخ مکان و در فاصله حدود ۱/۵ کیلومتری غرب زمین لغزش قلعه سفید رخ داده است. مساحت آن حدود ۱۶ کیلومتر مربع است که بر روی سازندهای تبخیری آجاجاری و گچساران لغزیده است و حداکثر فاصله لغزش از یال شمالی کبیر کوه ۴/۵ کیلومتر و قطعات و خرده سنگ های

دریاچه گری بلمک:

این دریاچه به مساحت تقریبی ۵ کیلومتر مربع در شمال روستای گری بلمک و در کنار جاده ارتباطی پلدختر- اندیمشک قرار دارد و از شرق، شمال و جنوب توسط سازند تپه ماهوری گچی - نمکی گچساران محاط شده و از غرب توسط زمین لغزش پلدختر در بر گرفته شده است. این دریاچه پس از وقوع زمین لرزه و تشکیل زمین لغزش پلدختر بوجود آمده است و آب آن ناشی از ریزش های جوی می باشد. به تازگی آب این دریاچه با احداث کانالی تخلیه شده و کشاورزان روستاهای مجاور در آن منطقه به کشت مشغول می باشند.

دریاچه جایدرو:

این دریاچه به مساحت حدود ۴۵ کیلومتر مربع در جنوب شهر پلدختر واقع است و در شمال به تاقدیس ماله کوه و از جنوب به زمین لغزش پلدختر و از شرق و غرب به تپه ماهورهای گچساران منتهی می گردد و آب آن ناشی از رودخانه کشکان می باشد.

دریاچه ساحلی:

این دریاچه در کنار رودخانه کرخه و نزدیکترین دریاچه به سد طبیعی می باشد. مساحت آن ۶/۵ کیلومتر مربع بوده و کاملاً توسط زمین لغزش پلدختر در بر گرفته شده است در حال حاضر از آب آن به عنوان کشاورزی استفاده می گردد. آب این دریاچه مشترکاً ناشی از رودخانه های کشکان و سیمره است.

دریاچه دره شهر:

این دریاچه وسیع ترین و طولی ترین دریاچه تشکیل شده پس از وقوع زمین لرزه و تشکیل زمین لغزش پلدختر می باشد؛ طول آن ۴۰ کیلومتر و عرض متوسط آن ۶ کیلومتر می باشد که در آن حدود چهار جزیره وجود داشته است و مساحت آن ۲۴۰ کیلومتر مربع بوده است. این دریاچه از شرق به هلوش و از غرب به تلخ آب منتهی می گردیده و از جنوب توسط یال شمالی کبیرکوه و از

حدود ۲۱ کیلومتر و عرض متوسط ۲/۵ کیلومتر و در حدود ۲۰ کیلومتری زمین لغزش دره شهر ۳ و ۱۲ کیلومتری غرب زمین لغزش دره شهر ۲ به مساحت حدود ۵۲/۵ کیلومتر مربع و حداکثر طول رانش معادل ۳/۵ کیلومتر در داخل یال شمالی کبیرکوه بر روی سازند ایلام- گورپی و پاینده رخ داده است که قطعات و ذرات تشکیل دهنده آن از جنس آهک های سروک می باشد. با توجه به اینکه اکثر این زمین لغزش ها (به استثنای زمین لغزش های دره شهر ۳ و کاله گاه) عمدتاً ناشی لغزش سازند آسماری - شهبازان بوده و فواصل بین آنها را رسوبات دریاچه ای جدید پر کرده است می توان چنین بیان نمود که احتمالاً آنها در زیر رسوبات دریاچه ای بهم متصل هستند و در یک زمان بوقوع پیوسته اند و همگی از یال شمالی کبیرکوه ناشی شده اند که در امتداد گسترش لایه اتفاق افتاده اند و نشان دهنده وقوع این زمین لغزش ها در امتداد گسل کبیرکوه و حرکت این گسل بزرگ هستند.

حوادث بعد از وقوع لرزش:

منظره ایجاد شده توسط مصالح لغزیده زمین لغزش سیمره به صورت گورستانی پوشیده از بلوک های سنگی است و علیرغم گذشت هزاران سال پوشش گیاهی قابل ملاحظه ای در آن ایجاد نشده است (سپارپور و قبادی، ۱۳۷۸). همچنین بعد از وقوع زمین لغزش پلدختر (سیمره) و مسدود شدن دره سیمره در جنوب شرقی تنگه فنی که رودخانه های کشکان و سیمره از آن عبور کرده اند به واسطه مصالح لغزشی که ناشی از لغزش بخشی از یال شمالی کبیرکوه بوده، با توجه به وضعیت جدید توپوگرافی منطقه، چهار دریاچه عمده در پشت این سد طبیعی توسط جریان آب های رودخانه کشکان و سیمره و یا بارش های جوی بوجود آمده است. تشکیل این دریاچه ها بعضاً یا توسط رودخانه کشکان و سیمره بوده و یا آنکه مشترک در تشکیل آنها نقش داشته اند و یا آنکه بارش های جوی با توجه به وضعیت جدید توپوگرافی در تشکیل آن ها نقش داشته اند. در اینجا به شرح این دریاچه ها پرداخته می شود:

می باشد که بزرگ ترین و پیچیده ترین زمین لغزش بلوکی شناخته شده در جهان می باشد.

- کلیه زمین لغزش ها در حاشیه یال شمالی کبیرکوه و در امتداد گسل کبیرکوه و حرکت آن اتفاق افتاده اند به طوریکه عامل اصلی این لغزش ها زلزله بوده و به کمک عوامل زمین شناسی، توپوگرافی و آب چنین رخدادی در ابعادی بسیار بزرگ و بی نظیر را سبب شده اند.

- با توجه به اینکه اکثر زمین لغزش ها عمدتاً ناشی از لغزش سازند آسماری- شهبازان بوده است لذا می توان چنین تصور نمود که احتمالاً آن ها در زیر رسوبات دریاچه ای بهم متصل هستند و در یک زمان به وقوع پیوسته اند.

- در اثر زمین لغزش پلدختر تعداد زیادی دریاچه های تقریباً جدای از یکدیگر بوجود آمده است که به نحوی از طریق گذرگاه ها با هم ارتباط دارند به طوری که می توان از آن ها جمعاً به عنوان دریاچه بزرگ سیمره نام برد و تالاب های یازده گانه پلدختر نیز بازمانده این دریاچه بزرگ هستند.

شمال توسط تشکیلات گچساران محصور بوده است. آب این دریاچه ناشی از رودخانه سیمره است. لازم به ذکر است این دریاچه ها به نحوی از طریق گذرگاه ها به هم ارتباط داشته اند به طوری که می توان از آن ها جمعاً به عنوان دریاچه بزرگ سیمره نام برد. هم چنین تالاب های یازده گانه پلدختر (لفونه ۱ و ۲، تاف ۱ و ۲، زرداره یا زرد آبه، تکانه، سیاهه یا گوری سیه ۱ و ۲، جمجمه، گوری کبود و گلم سوزه) با توجه به توپوگرافی پست آن ها نسبت به اطراف خود بازمانده این دریاچه بزرگ هستند که بر روی مصالح لغزشی تشکیل شده اند (Oberlander, 1965). براساس برآوردهای بعمل آمده، وسعت این دریاچه حدود ۸۰۰۰۰ متر مربع و عمق آب آن حدود ۱۱۰ متر است (Harrison and Falcon, 1934).

نتیجه گیری:

با توجه به مطالب بیان شده در فوق نتایج ذیل حاصل شده است: در منطقه مورد مطالعه (کبیرکوه) حداقل ۹ زمین لغزش رخ داده و مهم ترین آنها زمین لغزش پلدختر



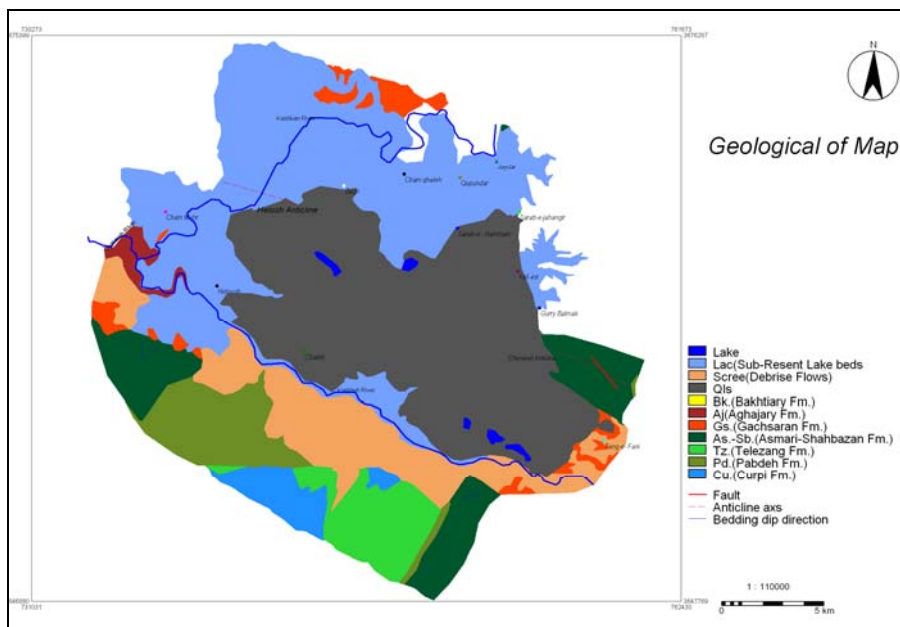
شکل ۱- تصویر ماهواره ای سه بعدی از زمین لغزش سیمره در این تصویر محدوده گسیخته شده به خوبی مشخص می باشد. رودخانه کرخه که از پاشنه لغزش می گذرد به همراه دریاچه های زمین لغزشی (تالاب) به شکل نقاط تیره مشخص می باشند.



شکل ۲- مصالح لغزشی در منطقه دشت جابدر و ولی عصر به شکل تپه ماهور هایی باعث بهم خوردگی مورفولوژی اولیه منطقه شده اند.



شکل ۳- تخته سنگ های بزرگ رها شده از دامنه کبیر کوه مسافت زیادی طی نموده و در منطقه چالکل استقرار یافته اند. سالم ماندن این تخته سنگ ها نشان دهنده آن است که در مسیر حرکت تماس زیادی با دیگر مصالح نداشته اند، شاید تئوری حرکت مصالح در مسیر بر روی بالشتکی از هوای فشرده را با کمک این بلوک های سنگی به واقعیت نزدیک کرد.



شکل ۴- نقشه زمین شناسی زمین لغزش سیمره

- کمک پناه، ع. و حافظی مقدسی، ن.، ۱۳۷۲، "پهنه های خطرزمین لغزش درایران"، مؤسسه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، جلد ۶ و ۷.
- مالکی، ا. و بحرالعلومی، ف.، ۱۳۷۸، "معرفی دو پارینه زمین لرزه در منطقه سیمره"، دهمین کنفرانس ژئوفیزیک ایران، دانشگاه تهران.

- Alavi, M., 1991, "Tectonic map of the Middle East, 1:5000000", Geological Survey of Iran.
- Angeli, M.G., Gasparetto, P. and Bromhead, E., 2004, "Strength- regain mechanisms in intermittently moving landslides", Proc. IXth Int. Symposium on landslides. Rio de Janeiro, Vol. 1. Taylor and Francis, London, pp. 689-698.
- Bogaard, T.A., 2001, "Analysis of hydrological processes in unstable clayey slopes", Netherlands Geographical studies on 287, KNAG.
- De Morgan, J., 1895, "Mission Scientifique perse", Etudes Geogr., Vol. 2, 331 p.
- Harrison, J.V. and Falcon, N.L., 1934, "Collapse structures", Geol. Magaz., Vol. 71, pp. 529-539.

منابع:

- آقاباتی، س. ع.، ۱۳۸۳، "زمین شناسی ایران"، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- بهاروند، س.، ۱۳۸۷، "لرزه خیزی منطقه پلدختر و ارتباط احتمالی آن با زمین لغزش سیمره"، رساله دوره دکتری، واحد علوم تحقیقات تهران.
- درویش زاده، ع.، ۱۳۷۰، "زمین شناسی ایران"، انتشارات نشر امروز، ۹۰۱ ص.
- سیارپور، م. و قبادی، م.، ۱۳۷۸، "بهمن سنگی سیمره، ابر زمین لغزش شناخته شده جهان"، مجموعه مقالات اولین کنفرانس زمین شناسی و محیط زیست ایران، دانشگاه تربیت معلم تهران.
- شریعت جعفری، م.، ۱۳۷۵، "زمین لغزش (مبانی اصولی پایداری شیب های طبیعی)", انتشارات سازه، ۲۱۸ ص.
- علیمردادی، ص.، ۱۳۸۰، "بررسی ویژگی های هیدروژئولوژیکی چشمه های کارستی تاقدیس کبیرکوه"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- غضبان، ف.، ۱۳۸۵، "زمین شناسی زیست محیطی"، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۴۰ ص.

- International Association for engineering Geology and the Environment, IAEG, Vancouver, Vol. II, pp. 1337-1342.
- Takin, M., Akbari, Y. and Macleod, J.H., 1970, "PUL-EDUKHTAR: Geological Compilation Map, 1:100000", Iranian Oil Operating Companies, Geological Exploration Division, Sheet No. 20812 E.
- Watson, R.A. and Wright, H.E., 1969, "The Saidmarreh Landslide, Iran", in Geol Soc. American Special paper, No. 123, pp. 115-139.
- Harrison, J.V. and Falcon, N.L., 1937, "The Saidmarreh Landslip, Southwest Iran" Geol., Jour., Vol. 89, pp. 42-47.
- Harrison, J. V. and Falcon, N.L., 1938, "An ancient landslip at Saidmarreh in southwest of Iran", Jour. Geology, Vol. 75, pp. 438-46.
- Oberlander, T., 1965, "The Zagros streams: a new interpretation of transverse drainage in an organic zone" Syracuse University press, Syracuse, Geography series, 168 p.
- Shoaiei, Z. and Qhayoumian, J., 1998, "Seimareh landslide, the largest complex slide in the world", proc. Eighth International Congress,