

دکتر محمد غفوری - دکتر علیرضا عاشوری
دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم، گروه زمین شناسی
شماره مقاله: ۵۱۵

بررسی پدیده زمین لغزه نامانلو در منطقه شیروان، شمال خراسان*

M. Ghafoori, Ph.D - A.R. Ashouri, Ph.D
Department of Geology, School of sciences,
Ferdowsi University of Mashhad

An Investigation on The Namanloo Landslide in Shirvan Area, Northern Khorassan

Landslides are one of the important natural hazards in the North of Khorassan province, north east of Iran, especially in Shirvan-Bojnord area, north west of the province. They are often prompted, almost universally, because of the lithology, slope of the terrain and natural and human actions that may either add to the operating gravitational stresses or reduce the resistance to sliding of the soils comprising the slope. Landslides cause intensive damages to the roads, bridges, human dwellings, agricultural lands, orchards, forests etc. resulting in the loss of property as well as life.

In this paper an attempt has been made to illustrate Namanloo Landslide. The slides situated about five hundred metres in the east of Namanloo village.

The studied area lies between latitude 37° 30' to 37° 0'N and longitude 58° 0' to 58° 15' E within the Kopet - Dagh Range (Fig. 1). Physiographically this area

* این پروژه تحقیقاتی با شماره ۳۱۳۰۳۲۵۲ برنامه ملی تحقیقات، با حمایت مالی شورای پژوهش های علمی کشور انجام شده است که بدین وسیله تشکر و قدردانی می گردد.

includes the catchment area of the Barezoo Dam.

The rock units of the area in stratigraphic order are: Tirgan and Sarcheshmeh Formations. The Tirgan Formation consists of limestone with some minor shale intercalation which is known as a cliff forming unit in the studied area. The Sarcheshmeh Formation consists of light green gray shale with thin layer of limestone intervals.

The studied area illustrates interaction between local geology and the long term climatic conditions as well as tectonic which will result in significantly different landforms with varying degree of susceptibility to landsliding.

خلاصه

پدیده زمین لغزش از جمله حوادث طبیعی مهمی است که در شمال خراسان و به خصوص ناحیه شیروان - بجنورد معمولاً با خسارات و ضایعات فراوان همراه است. این پدیده تهدیدی جدی از نظر فرسایش خاک و تخریب دامنه‌ها، جنگل‌ها، اراضی کشاورزی، جاده‌ها و مناطق مسکونی و نیز پرشدن مخازن سدها محسوب می‌شود.

مقاله حاضر، ضمن معرفی زمین لغزش نامانلو، علل اصلی ناپایداری دامنه‌ها را مورد بحث قرار می‌دهد. روستای نامانلو در شمال شرق شهر شیروان در دره‌ای به همین نام در بخش مرکزی رشته کوه‌های کپه داغ قرار دارد. سنگ بستر روستای نامانلو و حوالی آن را سازند سرچشمه تشکیل می‌دهد که عمدتاً از تناوب شیل و مارن با تداخل‌های آهکی تشکیل یافته است.

علاوه بر مسائل زمین‌شناسی، توپوگرافی، آب و هوا، وجود نیروهای دینامیکی حاصل از فعالیت گسل‌ها و همچنین کم شدن مقاومت برشی خاک در اثر جذب آب، از عوامل مهم وقوع زمین لغزش در این منطقه می‌باشند.

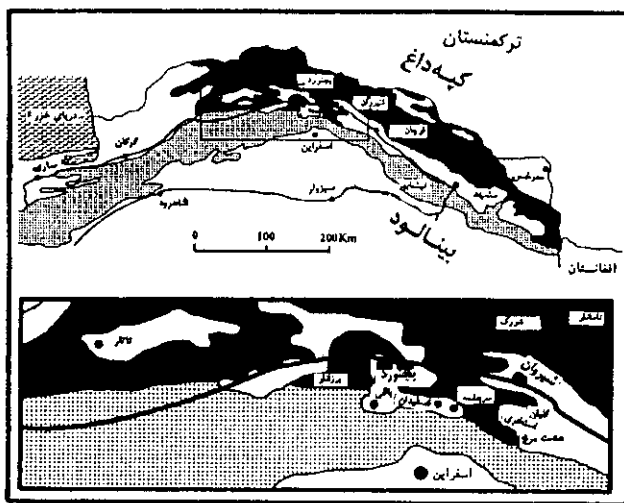
۱ - مقدمه

زمین لغزش یکی از پدیده‌های مخرب طبیعی است که در بسیاری از نقاط جهان اتفاق می‌افتد. این پدیده در نواحی کوهستانی که از سنگ‌های رسوبی تشکیل یافته و از میزان بارندگی بالایی برخوردار هستند به وقوع می‌پیوندد. زمین لغزش‌ها با خسارت‌های متعددی همراه‌اند؛

به طوری که از عوامل محدودکننده توسعه اجتماعی و اقتصادی به شمار می آیند و هر ساله خسارات سنگینی به جنگل ها، باغ ها، اراضی کشاورزی، مراتع، واحدهای مسکونی، جاده ها و کانال های آبیاری وارد می آورند.

در مناطق شمالی خراسان به ویژه نواحی شیروان - بجنورد به دلیل واقع شدن در حوضه رسوبی کپه داغ و شرایط خاص لیتولوژیکی، آب و هوایی، و تکتونیکی، زمین لغزش هایی در اندازه های متفاوت اتفاق می افتد. از آن جمله می توان زمین لغزش روستای برزانلو (غفوری و آریایی، ۱۳۷۷)، زمین لغزش روستای درقانلو (کاخی و غفوری، ۱۳۷۶)، زمین لغزش روستای اسفیدان (آدابی و موسوی حرمی، ۱۳۷۷؛ کاخی و همکاران، ۱۳۷۴؛ کریمی و همکاران، ۱۳۷۶a)، و زمین لغزش روستای تاتار (غفوری و عاشوری، ۱۳۷۷) از توابع بجنورد و زمین لغزش روستای استرخی (کریمی و همکاران، ۱۳۷۶b)، از توابع شیروان را نام برد.

در این مقاله، زمین لغزش نامانلو که در شمال شرق شهرستان شیروان و در محل روستای نامانلو و در حوضه آبگیر سد شیروان قرار دارد بررسی شده است. شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می دهد.



شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه [۴]

۲- وضعیت جغرافیایی و آب و هوایی منطقه

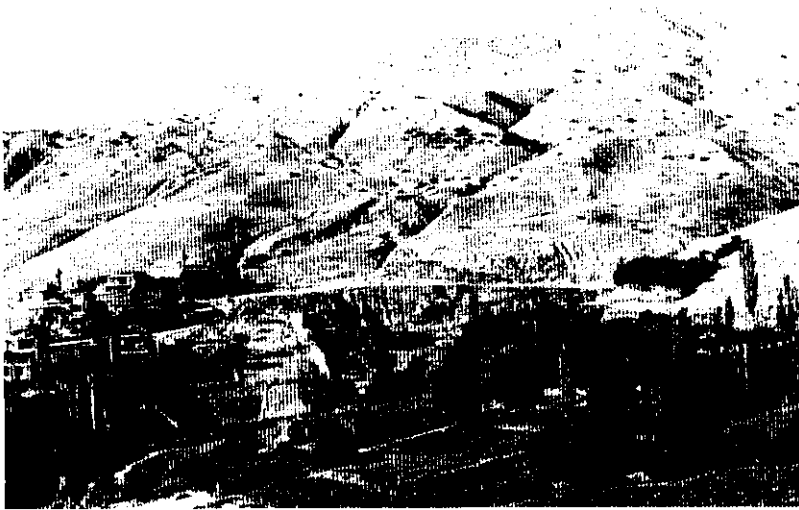
استان خراسان با وسعتی معادل ۳۱۳۰۰۰ کیلومتر مربع در شمال شرق ایران قرار گرفته و ناحیه مورد مطالعه در شمال این استان واقع است. آب و هوای استان به علت تداخل آب و هوایی مختلف که از جبهه‌های غرب، شمال غرب و شمال شرق وارد می‌شوند متغیر و متنوع است. متوسط بارندگی سالانه در استان ۱۸۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر گزارش شده است [ولایتی، ۱۳۶۶]. به طور کلی می‌توان استان خراسان را جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب نمود. متوسط بارندگی سالانه در نواحی شمال غرب خراسان به ویژه منطقه شهرستان شیروان که در زون اقلیمی نیمه کوهستانی قرار دارد حدود ۳۰۰ میلی‌متر است [کمالی، ۱۳۶۶]. ذوب برف‌ها که ممکن است تا اواسط تابستان ادامه داشته باشد موجب می‌شود که تقریباً اغلب رودخانه‌های منطقه دارای رواناب سطحی باشند. به علاوه چشمه‌های متعددی در منطقه جاری است که اغلب آب مصرفی روستاییان را تأمین می‌نماید.



شکل ۲ روستای نامانلو که بر روی تشکیلات سرچشمه قرار دارد

زمین لغزش نامانلودر ۵۰۰ متری بالادست روستای نامانلو به وقوع پیوسته است. این روستا در ۷۵ کیلومتری شمال شرق شهرستان شیروان و در فاصله ۷ کیلومتری روستای تخت، در طول

جغرافیایی ۱۶°، ۵۸° شرقی و عرض جغرافیایی ۴°، ۳۷° شمالی قرار دارد. بلندترین قله منطقه (کوه آق کمر) با ارتفاع ۲۸۶۶ متر در شمال شرق روستای نامانلو واقع است. روستای نامانلو در دو طرف رودخانه نامانلو و در ارتفاع حدود ۱۸۵۰ متری از سطح دریا قرار دارد (شکل ۲). علاوه بر لغزش‌هایی که در بالادست این روستا اتفاق افتاده است در محل روستا نیز لغزش‌هایی صورت گرفته که نشانه تهدید بالقوه برای روستاست. شکل ۳ زمین لغزش‌های محدوده روستا را نشان می‌دهد.



شکل ۳ زمین لغزش‌های محدوده روستای نامانلو

۳- زمین‌شناسی منطقه

حوضه رسوبی کپه داغ پس از بسته شدن دریای هرسی نین در اواسط تریاس به شکل یک حوضه درون قاره‌ای در شمال شرق ایران تشکیل شده است [Berberian and King, 1981]. این حوضه در شمال استان خراسان، شمال شرق استان گلستان و جنوب ترکمنستان گسترش دارد. از نظر مورفولوژیکی کمر بند چین خورده کپه داغ به طرف جنوب غرب با دره‌های کشف رود - اترک و با دشت‌های آبرفتی وسیع محدود شده و به وسیله راست گسل‌هایی که حرکات نسبتاً

افقی با جهت شمال شمال غرب - جنوب جنوب شرق دارند در معرض تخریب و فرسایش قرار گرفته است. به طور کلی شکل گیری حوضه کپه داغ و ساختمان درون حوضه ای آن با رخدادهای زمین ساختی یا مورفوتکتونیک ارتباط مستقیم داشته و رشته کوه ها و دشت های موجود در این زون حاصل فازهای تکتونیک در ادوار مختلف زمین شناسی بوده که گاهی به طور محلی نیز عمل کرده اند.

در حوضه اترک که مورد بحث این مقاله است، دو رشته کوه کم و بیش موازی با امتداد شمال غربی - جنوب شرقی وجود دارند. این دو رشته کوه عبارتند از رشته شمالی (شمال شیروان) و رشته جنوبی شامل کوه های آلا داغ که به موازات رشته کوه های کپه داغ کشیده شده است.

رشته کوه کپه داغ از یک توالی سنگی به ضخامت حدود ۸۰۰۰ متر تشکیل یافته که عمدتاً از سنگ های مزوزویک و ترشیاری به وجود آمده است. در یک تقسیم بندی کلی، واحدهای سنگی کپه داغ را می توان به دو دسته صخره ساز تقسیم نمود: سنگ های آهکی، آهک های ماسه ای و ماسه سنگ های ژوراسیک و کرتاسه که به وجود آورنده مناطق مرتفع می باشد؛ سنگ های شیلی و مارنی کرتاسه که به وجود آورنده ژئومورفولوژی با ارتفاع پایین (پست) هستند. این دو مجموعه در کنار هم دامنه هایی شیب دار ایجاد می نمایند که زمینه را برای وقوع زمین لغزش ها فراهم می سازند. بدین معنی که واحدهای صخره ساز باعث ایجاد ارتفاعات و واحدهای شیلی و مارنی به خاطر فرسایش سریع توده های عظیم مواد آواری، دامنه های شیب دار منطقه را به وجود می آورند.

۳-۱ زمین شناسی ناحیه مورد مطالعه

منطقه شیروان - بجنورد در رشته کوه کپه داغ واقع است که به عنوان یکی از واحدهای زمین شناسی ایران از شرق دریای خزر تا مرز افغانستان تقریباً به موازات جاده مشهد - جنگل گلستان تا مرز شمالی کشور را شامل می شود. روستای نامانلو در کپه داغ مرکزی و در شمال شرق شیروان واقع است.

در این جا به خاطر اهمیت نقش لیتولوژی در فرایند حرکت توده ای و ناپایداری دامنه ها، به تشریح وضعیت سنگ شناسی محدوده مورد مطالعه می پردازیم.

زمین لغزش نامانلو در شرق روستای نامانلو به وقوع پیوسته است (شکل ۴). واحدهای سنگی این ناحیه را سازندهای تیرگان و سرچشمه تشکیل می‌دهند که از نظر سنی متعلق به کرتاسه پیشین می‌باشند [افشارحرب، ۱۳۷۳ و Afshar-Harb, 1979].



شکل ۴ زمین لغزش نامانلو در بالادست روستا



شکل ۵ نشان‌دهنده ضخامت توده خاک در محل زمین لغزش نامانلو

سازند تیرگان گرچه در منته‌الیه شرقی کپه‌داغ، به ضخامتی در حدود ۱۰ متر کاهش یافته و در منته‌الیه غربی کپه‌داغ حذف می‌شود ولی در کپه‌داغ مرکزی و به طرف غرب (منطقه شیروان و بجنورد) یکی از واحدهای سنگی شاخص صخره ساز می‌باشد.

سازند سرچشمه از مارن‌ها و شیل‌های واجد تداخل‌های نازک آهکی تشکیل یافته است. بخش مارنی این سازند از جمله واحدهای سنگی محسوب می‌شود که زمین لغزش‌های زیادی را سبب شده است. سازند تیرگان عامل ایجاد ارتفاعات مشرف به روستای نامانلو و سازند سرچشمه دامنه‌های این ارتفاعات را تشکیل می‌دهد که از شیب قابل توجهی برخوردار است. روی سازند سرچشمه را مواد آواری عهد حاضر می‌پوشانند که دارای جورشدگی بسیار ضعیفی هستند. اندازه قطعات آواری از حد سیلت تا تخته سنگ‌های به قطر حدود یک متر را شامل می‌شود. ضخامت مواد آواری متغیر است و به تبعیت از مورفولوژی سازند سرچشمه حداکثر به حدود ۱۵ متر می‌رسد (شکل ۵).



شکل ۶ مورفولوژی دامنه‌ها و آثار زمین‌لغزش‌های قدیمی در منطقه مورد مطالعه

مواد آواری پوشاننده سازند سرچشمه به دلیل تخلخل زیاد به میزان قابل توجهی آب‌های حاصل از بارش‌های آسمانی را در خود جای می‌دهند. آب‌های نفوذی پس از عبور از مواد آواری و تماس با سازند سرچشمه که عمدتاً از شیل و مارن‌های گچ دار تشکیل یافته و قابلیت نفوذ ندارند، از نفوذ بیشتر بازمی‌مانند و روی هم انباشه می‌شوند. تجمع این آب‌ها باعث افزایش وزن و در عین حال لغزنده شدن توده مواد آواری آن‌ها می‌گردد.

شکل ۶ دامنه ناپایداری رانشان می‌دهد که لغزش‌های قدیمی در آن به وقوع پیوسته و حرکت‌های جدید زمین لغزش نیز در آن دیده می‌شود.

۴- مشخصات لغزش

لغزش‌های ناحیه مورد مطالعه از نوع دورانی انتقالی بوده که هنوز هم فعال می‌باشند. طول توده لغزشی حدود ۲۰۰ متر و عرض آن در پاشنه حدود ۶۰ متر است. عرض تاج ۴۰ متر و عمق توده لغزشی متغیر و تا ۱۵ متر دیده می‌شود. توده لغزشی از مواد رسی و سیلتی حاصل از فرسایش لایه‌های مارنی و شیلی سازند سرچشمه و قطعات آواری تا حد تخته سنگ از فرسایش آهک‌های تیرگان حاصل شده است.

۵- علل زمین لغزش نامانلو

برای بررسی علل زمین لغزش مورد مطالعه، نظر به اهمیت منطقه که در حوضه آبریز سد بارزوی شیروان قرار دارد، طی چندین مسافرت به منطقه، توده لغزشی و نواحی مجاور آن از نزدیک مورد بررسی قرار گرفته و اطلاعات لازم جمع‌آوری گردیده است. بازدیدهای صحرائی و بررسی‌های انجام شده نشانگر این است که دو مجموعه عوامل زیر در زمین لغزش این منطقه نقش کلیدی دارند.

الف) عوامل بالقوه

از جمله این عوامل که نقش اصلی را در زمین لغزش این منطقه داشته‌اند می‌توان نوع سنگ‌های تشکیل دهنده منطقه و جنس مواد تشکیل دهنده شیب‌ها را نام برد. همان‌طور که در بخش زمین‌شناسی تشریح شد، وجود مارن‌ها و شیل‌های سرچشمه در منطقه یکی از عوامل

اصلی لغزش می‌باشد. این نوع سنگ‌ها در برابر فرسایش غیرمقاوم‌اند و موجب تسریع در تشکیل موادّ هوازده در دامنه‌های شیب‌دار می‌شوند. این مواد به همراه موادّ آواری حاصل از فرسایش آهک‌های تیرگان مجموعه‌ای نامتجانس را تشکیل می‌دهند. وجود این توده‌های عظیم آواری بر روی مارن‌های سبز سرچشمه که ضخامت آن‌ها در بعضی از مناطق به بیش از ۱۵ متر می‌رسد از جمله عوامل اصلی لغزش در ناحیه مورد مطالعه است.

عامل دیگر، شیب توپوگرافی دامنه‌ها می‌باشد. در منطقه مورد بررسی شیب توپوگرافی متغیر است و تا حدود ۴۵ درجه می‌رسد که به عنوان عامل بالقوه دیگر تأثیر مهمی در لغزش توده‌ها دارد.

عامل سوم نوع آب و هوای منطقه و میزان بارندگی است که در موادّ آواری نفوذ می‌کند و باعث افزایش وزن و کم شدن مقاومت برشی مواد می‌شود.

مجموعه سه عامل بالا که بشر در آن دخالتی نداشته، نقش مهمی در حرکت توده‌های مواد دارند.

ب) عوامل تسریع‌کننده یا تشدیدکننده

از جمله این عوامل می‌توان تخریب پوشش گیاهی، وجود آب، بریدگی‌های شیب دامنه،

وقوع زمین‌لرزه و عمل یخبندان را نام برد.

منطقه مورد بررسی جزو مناطق کوهستانی و سرد کپه‌داغ می‌باشد. میزان بارش‌های جوّی

در این منطقه زیاد است که در ارتفاعات بالا بیشتر به صورت برف می‌باشد. ذوب برف‌ها که ممکن

است تا اواسط تابستان ادامه یابد باعث ایجاد رواناب سطحی و چشمه‌های متعدد در منطقه

می‌گردد. این چشمه‌ها به طور عمده تأمین‌کننده آب مصرفی روستاها می‌باشند.

وجود و تجمع آب‌های زیرزمینی روی لایه‌های مارنی، اشباع شدن توده‌های آواری و شیب

تند دامنه‌ها، از عوامل تشدیدکننده زمین لغزش در منطقه می‌باشند.

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

عامل اصلی لغزش در این منطقه لیتولوژی حساس و شیب تند دامنه است. وجود لیتولوژی

حساس به فرسایش به خصوص شیل و مارن‌های سازند سرچشمه، از عوامل اصلی ایجاد توده

خاک با ضخامت قابل ملاحظه در منطقه می‌باشد. عامل توپوگرافی و شیب تند دامنه - به طوری

که در محل لغزش بالای ۳۰ درصد است - نقش مهمی در پدیده لغزش در منطقه دارد. نفوذ آب حاصل از بارندگی در داخل توده خاک، که تراکم نسبی کمی دارد، باعث اشباع شدن و سنگینی توده و کاهش مقاومت برشی می‌گردد. مجموعه این عوامل باعث ایجاد پدیده زمین لغزش در منطقه روستای نامانلو گردیده است.

علاوه بر موارد فوق، عوامل انسانی از قبیل چرای مفرط و بیش از ظرفیت مراتع دام، باعث گسترش فرسایش در منطقه می‌شود که در نهایت به ناپایداری دامنه‌ها در منطقه می‌انجامد. با توجه به این‌که منطقه نامانلو در حوضه آبرگیر سد بارزوی شیروان واقع است گسترش عمل فرسایش موجب تسریع در پرشدن مخزن سد و کاهش عمر مفید آن خواهد شد. بنابراین ضروری است تمهیدات لازم جهت مطالعه و عملیات آبخیز داری ناحیه، به خصوص مناطق حساسی مانند نامانلو اعمال شود.

منابع

- ۱- آدابی، حسین - موسوی حرمی، رضا، ۱۳۷۷: «مکانیسم رانش زمین در روستای اسفیدان از توابع شهرستان بجنورد در استان خراسان». مجموعه مقالات دومین همایش ملی رانش زمین و راه‌های مقابله با خطرات آن، استانداری کردستان با همکاری کمیسیون ملی یونسکو در ایران، صص ۱۴۵ تا ۱۵۷.
- ۲- آریایی، علی اصغر، ۱۳۴۹: «لغزش زمین و تحقق آن در ارتفاعات دره شوریک از توابع شیروان». مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی مشهد، سال ششم، شماره دوم، صص ۳۹۹ تا ۴۰۴.
- ۳- افشارحرب، عباس، ۱۳۷۳: «زمین شناسی کپه‌داغ» طرح تدوین کتاب، سازمان زمین شناسی کشور.
- ۴- غفوری، محمد - آریایی، علی اصغر، ۱۳۷۷: «بررسی پدیده رانش زمین در روستای برزانلوجنوب غرب شهرستان بجنورد». مجموعه مقالات دومین همایش ملی رانش زمین و راه‌های مقابله با خطرات آن، همان، صص ۱۵۹ تا ۱۶۶.
- ۵- غفوری، محمد - عاشوری، علیرضا، ۱۳۷۷: «زمین لغزش به عنوان یکی از بلایای طبیعی در شمال خراسان»، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال سیزدهم، شماره چهارم، صص ۹۰ تا ۱۰۱.
- ۶- کاخی، محمد رضا - غفوری، محمد، ۱۳۷۶: «بررسی پدیده زمین لغزه در روستای درقانلو شهرستان بجنورد». مجموعه مقالات دومین کنفرانس زمین لغزه و کاهش خسارت‌های آن، وزارت فرهنگ و آموزش عالی، مؤسسه بین‌المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، جلد اول، صص ۳۴ تا ۴۳.
- ۷- کاخی، محمد رضا - آریایی، علی اصغر - ولایتی، سعدالله - غفوری، محمد - قره، فریدون، ۱۳۷۴: «لغزش زمین در روستاهای کسایر بجنورد». [طرح تحقیقاتی]، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۸- کریمی، مقدم - امینی، صدرالدین - مختاری، مجید، ۱۳۷۶: «بررسی پدیده زمین لغزش روستای اسفیدان شهرستان شیروان». مجموعه مقالات دومین کنفرانس زمین لغزه و کاهش خسارت‌های آن، همان، صص ۴۴ تا ۵۹.

- ۹- کریمی، مقدم - امینی، صدرالدین - مخناری، مجید، ۱۳۷۶ب: «پژوهشی در علل زمین لغزش روستای استخری شهرستان شیروان»، مجموعه مقالات دومین کنفرانس زمین لغزه و کاهش خسارت‌های آن، همان، صص ۹۲ تا ۱۰۲.
- ۱۰- کمالی، غلامعلی، ۱۳۶۶: «اوضاع اقلیمی استان خراسان»، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال اول، شماره چهارم، صص ۱۰۳ تا ۱۲۴.
- ۱۱- ولایتی، سعداله، ۱۳۶۶: «نکاتی چند پیرامون منابع و مسایل آب استان خراسان»، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال اول، شماره چهارم، صص ۸۰ تا ۱۰۲.

12 - Berberian, M. and King, G.C. 1981: "Toward a palceogeography and tectonic evaluation of Iran". *Canadian Journal of Earth Science*, 18, pp. 210-265.

13 - Afshar - Harb, A. 1979: "stratigraphy, tectonics and petroleum gology of Kopet-Dagh region, northern Iran". Unpublshed Dissertation, Petroleum geology Section, Royal School of Mines, Imperial College, London, 316p.