

تحلیل ساختاری نواحی جنوب آمل با نگرشی ویژه بر سد در دست مطالعه منگل

مهرنوش پرنور¹، دکتر محمود الماسیان² و دکتر محمد رضا عباسی³

چکیده

ناحیه مورد مطالعه در جنوب شهر آمل در جاده هراز (در شمال ایران) واقع شده است. محل سد در دست مطالعه منگل در 20 کیلومتری جنوب آمل قرار دارد. از نظر زمین ساختی این ناحیه در محدوده زون گسل شمال البرز قرار گرفته است، گسل‌های متعددی مانند گسل منگل و چلاو مخزن سد را تحت تاثیر قرار داده است. گسل‌های مهم این ناحیه از نوع معکوس و راندگی و با امتداد تقریباً شرقی - غربی می‌باشند، اما به صورت محلی گسل‌های راست‌الغز و نرمال با امتدادهای شمالی - جنوبی، شمال غرب - جنوب شرق یا شمال شرق - جنوب غرب مشاهده شده است.

تاقدیس عمارت با ساختار گنبدی محدوده بزرگی از این ناحیه و محدوده ساختگاه و مخزن سد را در بر گرفته است. ساز و کارهای فعال عمده این منطقه حکایت از حرکات شاغولی فعال دارد. گسله‌های این منطقه را می‌توان جزء گسله‌های فعال به شمار آورد. با توجه به کارکرد گسله‌های موجود در این تکه از پهنه گسله شمال البرز (منگل، چلاو و...) می‌توان بیان نمود که شیب گسله‌ها از جنوب به سمت شمال بیشتر شده و تشکیل گسله‌ها معکوس و راندگی، نشانگر سازو کار فشارشی حاکم بر منطقه مورد مطالعه است. **کلید واژه ها: تحلیل ساختاری، منگل، نواحی جنوب آمل، چلاو، تاقدیس عمارت، پهنه گسله شمال البرز**

Structural analysis of south Amol area (Mangol region)

With the special point of view to studied Mangol dam

Mehrnoush Pornour, Dr.Mahmoud Almasian and Dr. Mohammad Reza Abbassi

Abstract

The studied area is located at south of Amol, Haraz road (north of Iran). Mangol dam which is investigating, is located at 20 Km from south of Amol. From tectonic point of view this area is located at north Alborz fault zone, several faults have affected dam area, like Mangol and Chelave faults. The important faults of this area are a kind of reverse and thrust with E-W straight, But normal and strike slip faults locally have been seen in N-S, NW-SE or NE-SW. Emarat anticline with dome structure consist the big part of

1- دانش آموخته کارشناسی ارشد زمین شناسی گرایش تکتونیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

2- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

3- عضو هیأت علمی پژوهشگاه زلزله شناسی و مهندسی زلزله

this area. Faults of this area can be named as active faults, oscillating. regarding to the action of existing index faults in this part of north of the Al-

Archive of SID

borz fault zone can be said that the gradient of faults from the south to the north is increasing and the formation of thrust and reverse faults, shows compression in this area.

Keywords: Structural analysis, Mangol, south Amol area, Chelave, Emarat anticline, North Alborz fault zone

مقدمه :

واقع در شمال ایران در هراز) باراستای شمالی - جنوبی دگر ریختی این منطقه راتحت تاثیر قرار داده است.

ناحیه مورد بررسی محدوده جغرافیایی 52/15، 36/24 / 8 الی 52/30، جای گرفته است و از نظر ساختاری در دامنه شمالی البرز مرکزی قرار دارد (تصویر 1). از نظر شرایط آب و هوایی، این ناحیه دارای آب و هوای معتدل و مرطوب و قسمت‌های مرتفع دارای آب و هوای کوهستانی و سرد است رودخانه هراز از حوالی پل دختر سرچشمه گرفته و در محل پلوربه رودخانه لارمتصل می‌شود و با مورفولوژی جوان و پیویدارای دره‌های V شکل است و سد مورد مطالعه منگل در دره عمیق هراز در قسمت میانی این ناحیه قرار دارد.

ناحیه مورد بررسی در گستره زون شمال البرز واقع شده و گسله‌های این پهنه منطقه را تحت تأثیر خود قرار داده و دگرشکلی‌های زمین ریخت شناسی منطقه حاصل عملکرد این گسلها می- باشد، که از جمله آن- ها دره گسلی چلاو و منگل را می‌توان نام برد. عملکرد گسله‌هایی با راستای متفاوت از پهنه گسلی شمال البرز مانند گسل موجود در دره هراز (گسل پیشنهادی

با توجه به مطالعات انجام شده روی گستره البرز مرکزی- خاوری (عباسی، 1382)، رژیم زمین ساختی پهنه گسلی شمال البرز به صورت کلی فشارشی با گسله‌های پرشیب به سوی جنوب است. اما بر روی گسله‌های شاخص اصلی موجود در این منطقه و تحلیل ساختاری آنها مطالعاتی صورت نگرفته است. ناحیه مورد مطالعه از دیدگاه چینه نگاری از واحدهای پالئوزوئیک تا عهد حاضر تشکیل شده است. واحدهای کوارترنر ناحیه به صورت پادگانه‌های آبرفتی رودخانه‌ای و سیلابی مربوط به حوضه‌های محلی و آبرفت‌های رودخانه‌ای

جایگاه زمین ساختی

جایگاه زمین ساختی ناحیه مورد بررسی در دامنه شمالی ایالت ساختاری البرز (البرز مرکزی) قرار دارد. البرز شامل ارتفاعات شمال ایران است که از آذربایجان تا خراسان

رود هراز می‌باشد. با توجه به مطالعات صحرایی انجام شده آثار گسلش بر روی پادگانه‌های آبرفتی و سایر واحدهای کوارترنر در این ناحیه مشاهده نشده است. آنچه در این بررسی مورد توجه قرار گرفته است، تاثیر عملکرد رویدادهای تکتونیکی همچون ویژگی‌های گسله‌ها و چین خوردگی‌ها بر این ناحیه است به همین منظور با بررسی ساختارهای شاخص حاکم بر منطقه از قبیل تاقدیس عمارت و پهنه گسلی شمال البرز و گسله‌های موجود در ناحیه به بررسی و تحلیل آنها پرداخته ایم.

باروند کلی خاوری -
باختری ادامه دارد که
خودبخشی از کوهزاد آلپ
هیمالیا به شمار می‌آید.
مرز شمالی البرز محدود
به زمین درز تتیس کهن
است که در تریاس پسین
به وجود آمده است، ولی
این زمین درز در بیشتر
نقاط با ورق‌های رانده
شده از شمال به جنوب
پوشیده است. ساختارهای
زمین شناختی البرز
بیشتر از نوع چین‌های
ملایم و ناهم‌هنگ با

درکوه‌های البرز
رویدادهای تکتونیکی ذیل
وجود دارد: (1) بااولین
رویداد تکتونیکی
(کوهزایی کاتانگایی) در
بیشتر نواحی البرز،
رسوب‌های پالئوزوئیک -
تریاس میانی، با وجود
نبوده‌های چینه‌ای فراوان
هم شیب‌اند، که نشانگر
حرکت‌های زمین ساختی
از نوع
زمین‌زاست.

های نسل اول در البرز
است.

(3) سومین رویداد
تکتونیکی (**لارامین**) درمرز
مزوزوئیک - سنوزوئیک
اتفاق افتاده که حاصل آن
خروج دامنه شرقی کوه‌های
البرز و محدود شدن رسوب
گذاری در دامنه غربی
است. ولی نخستین کوهزایی
آلپی واقع در پالئوسن،
همزمان با رویداد

روند همگانی خاوری -
باختری است و در بخش
باختری ساختارها، روند
شمال باختری - جنوب
خاوری را دارند ولی در
بخش خاوری روند
ساختارها شمال خاوری -
جنوب باختری است این دو
روند ناهمسان در البرز
مرکزی به یکدیگر می‌رسند
و آتشفشان دماوند
کمابیش در محل تلاقی این
دو روند قرار می‌گیرد
(تصویر شماره 3).

(2) دومین رویداد در زمان
تریاس پسین همزمان با
رویداد کوهزایی **سیمرین**
پشین اتفاق افتاده است
که در اثر آن قسمت‌های
وسعی از البرز از آب
بیرون آمده است. حوضه‌های
مردابی مربوط به تریاس
بالا ژوراسیک میانی یا
همان رسوبات زغالدار و
از پیامدهای مهم این
رویداد، راندگی -

لارامید، رخ داده که با
گسلش، راندگی، چین
خوردگی و فراخاست
؛ پیدایش حوضه‌های رسوبی
میان کوهی، انباشت آواری -
های همزمان با کوهزایی و
مهاجرت پیش خشکی بسمت
جنوب همراه بوده است.

(4) کوهزایی بعدی در آغاز
الیگوسن همزمان با
رویداد **پیرنئن** با عقب
نشینی دریا، تشکیل حوضه -

های بین کوهی و جایگزینی توده های نفوذی همراه است.

5) آخرین رویداد کوهزائی البرزهمزمان با بازپسین فازکوهزائی آلپی (پاسادانین) در اواخر پلیوسن یا اوایل پلیوستوسن صورت گرفته که حاصل آن راندگی نسل دوم چین خوردگیها، مرتفع شدن ومورفولوژی امروزی کوه های البرز است.

ساختارهای اصلی ناحیه

رویدادهای تکتونیکی در زیر پهنه البرز مرکزی باعث پیدایش مجموعه چین خوردگیها و گسله هایی است که بسته به شرایط حاکم در زمان دگرشکلی، دو گونه دگر شکلی شکل پذیر و شکننده را پذیرا شده است بنابراین

سیمای کنونی آن دستاورد دگر شکلی پیش رونده و بلند مدتی از پرکامبرین تا هولوسن بر البرز مرکزی حاکم بوده است. اصلی ترین ساختارهای گستره مورد مطالعه را به دو دسته چین خوردگی- هاوگسلها تقسیم نمود که در مقیاس های متفاوت مشاهده می شوند، و راستای عمومی آن- ها از راستای کلی البرز مرکزی (شرقی - غربی) تبعیت می کند.

تاقدیس عمارت

تاقدیس عمارت یکی از مهمترین عوارض زمین ساختی واقع در گستره

مورد مطالعه می باشد و همانطور که در تصویر 3 مشاهده می شود در جاده هراز حدود 25 کیلومتری جنوب آمل بعد از روستای لهاش، تاقدیس عمارت شروع می شود و با درازایی حدود 11 کیلومتر در منطقه کلرد به پایان می رسد. ساختگاه محور سد در دست مطالعه منگل نیز در همین قسمت است. جاده هراز از هسته این تاقدیس عبور می کند (منطقه پاسگاه در جاده هراز حدوداً در مرکز هسته تاقدیس قرار دارد) واحدهای چینه ای قابل مشاهده در این تاقدیس از خارج به سمت هسته به ترتیب: سازند الیکا، نسن، روته و درود می باشد. در مرکز هسته تاقدیس در حوالی پاسگاه، رسوبات آبرفتی سخت شده و پادگانه های آبرفتی جوان را به صورت

محلی مشاهده می‌کنیم ولی آثار گسلش در آنها مشاهده نشده است. باتوجه به قرارگیری این تاقدیس در زون ساختاری البرز مرکزی انتظار می‌رود، محور آن همانند البرز مرکزی دارای روند خاوری- باختری باشد، ولی باتوجه به داده‌های برداشت شده، علاوه بر روند خاوری- باختری روندهای دیگری نیز در این تاقدیس مشاهده می‌شوند که بر روند خاوری - باختری غالب است. در قسمت جنوبی تاقدیس، لایه‌ها دچار برگشتگی می‌شوند، (در این قسمت شیب متناظره‌هایی مشاهده توریدج نژیلایت غشادوب میشکاهد هوشته دعمواین چیشنبعلا⁹⁰) بر روی آیکلا و روی د-نهایی: NE-SW، دچ NW، SE، N-S می‌باشد. قسمت-های مختلفی از یال‌ها متحمل برش خوردگی‌ها و رانندگی‌هایی نیز شده است مانند یک گسل را ستالغز راست بر بر روی یال شرقی و گسل را ستالغز چپ بر بر روی یال غربی که

در ادامه یالهای تاقدیس در این قسمت از زیر جاده هراز عبور کرده و در سمت یال غربی به سمت شمال ادامه دارند. تصویر شماره 4 مقدار اندازه گیری شده درند جنوبی N115-68SE می‌باشند. این نند در قسمت شمالی تاقدیس نیز مشاهده می‌شود که مقدار آن حدود N80-42NW است ولی در قسمت‌های گسله در نزدیک روستای عمارت به دلیل شکستگی‌های محلی وبهم خوردگی‌های لیتولوژیکی این مقدار دستخوش تغییر شده تشلسکیلیا یکوجهین بگنصبصعب (Doming) را بودن ه قسمت‌هایی محزره تاقدیس و علیهم برداشت‌های کافی صحرایی و از حلقه‌ها علائق کالهانی مشرقوی رو ته غربی دستخوش فتغید پیر کرانه از است. گدیوری هسلته انیجانم تاقدیس روبروی تقاطع خروجی چلاو- هراز چندین گسل و چین‌های کوچک محلی مشاهده شده‌اند که عملکرد این گسل‌ها می‌تواند از شاخه‌های فرعی گسل منگل به شمار آیند.

ج

ب

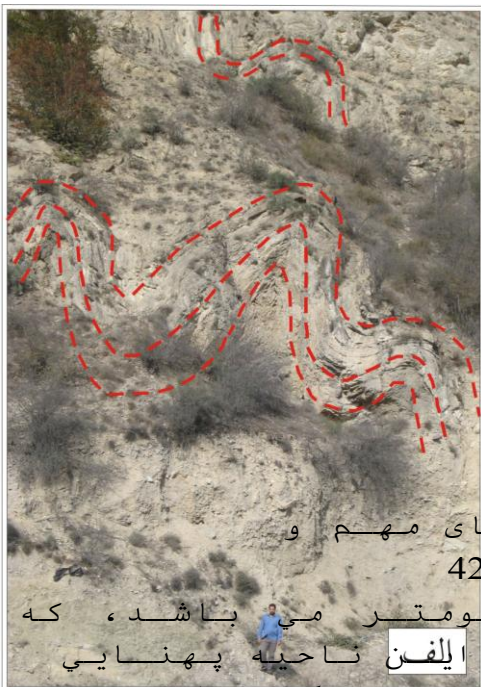
ریز چینها

بعضی مواقع در یالها یا ناحیه لولایی چینهای بزرگ، چینهای کوچکی یافت می‌شود که محور

ریز چینها

آنها موازي محور اصلي چين است. اين چينه‌هاي كوچك ريز چين ناميده مي شوند. ريز چينه‌ها اغلب هنگامي به وجود مي آيند كه يك لايه مقاوم در مجاورت يك لايه با مقاوت كم بلغزد ، اين چينه‌ها ممكن است به سبب لغزش لايه ها در روي يالهاي چينه‌هاي بزرگتر به وجود آيند و يا بين بلوك هاي رورانده شكل بگيرند. ريز چينه‌هاي كه در ناحيه لولاي چينه‌هاي بزرگ تشكيل مي شوند تقريباً متقارن بوده و بر حسب شكلشان به چينه‌هاي

باطرحهاي M و W معروفند. و ريز چينه‌هاي تشكيل شده برروي يالهاي چين اصلي نامتقارن بوده و بسته به شكل آنها چينه‌هاي با طرحهاي Z يا S را به وجود مي آورند. در تاقدیس عمارت بر روي رسوبات اليکا واقع در دامنه غربي روبروي خروجي چلاو ، ريز چينه‌هاي را مشاهده مي كنيم كه البته در قسمت هاي بالايي و به سمت جنوب چين خوردگي هايي به همراه گسل هاي راستا لغز هم مشاهده مي شود (تصوير شماره 5) ، اين ريز چينه‌ها كه به صورت محلي مشاهده مي شوند مي تواند حاصل عملكرد گسلهاي فرعي باشد (تصوير شماره 7) .



ساختارهای مهم و عمومی 427.5 کیلومتر می باشد، که در ایلغن ناحیه پهنایی برخاستگی بخشی از کوهزاد البرز (در جنوب) و فرونشست خزر جنوبی (در شمال) ناشی از جنبش‌های شاقولی

پهنه گسلي شمال البرز

پهنه گسلي شمال البرز از اين پهنه گسلي با درازای بزرگی است كه در پهنه البرز مشاهده می شود. حدود 10 كيلومتر دارد. راستای عمومی آن در البرز مرکزی تقريباً به صورت خاوری باختری است

در راستای این گسله است (عباسی، 1386). نبوی (1355) بر این باور است که این گسل از دوره سیلورین به بعد و شاید کهن‌تر جنبایی داشته است. به باور بربریان (1983)، اندازه جابه‌جایی دو سوی گسله البرز نسبت به هم، دست کم 3000 متر در گذر 2 میلیون سال گذشته است. بربریان و قریشی (1367) این گسله را بر روی نگاره هوایی به صورت دیواره‌ای گزارش کرده‌اند. پهنه گسلی شمال البرز با توجه به آخرین فاز کوهزایی آلپی و نظریه بالآمدگی و فشردگی فلات ایران در این فاز به نظر می‌رسد که فشردگی و فرونشینی کف دریای خزر را شدت بخشیده است و کوه‌های کرانه‌ای را در راستای همین پهنه گسلی به بالا رانده است. با نگاهی ریزبینانه‌تر به این پهنه تفاوت‌های آشکاری در راستا و سن دگرشکلی اصلی در امتداد این پهنه مشاهده می‌شود و دیگر نمی‌توان آنرا به

گسل منگل

گسل منگل به عنوان یکی از مهمترین زمین‌شناختی واقع در مخزن سد (با فاصله‌ای حدود 1 کیلومتری از محور سد) در این

عنوان پهنه همانند و پیوسته نام برد و به همین دلیل آنرا به 5 بخش زمین‌شناختی با راستای شمالی - جنوبی تقسیم کرده‌اند: خاور بهشتر (روستای لمراسک) 2- جنوب ساری (روستای قورت کلا) 3- جنوب بابل 4- نزدیکی آمل و 5- جنوب چالوس رو به جنوب که تنها به بررسی نواحی جنوب آمل می‌پردازیم (عباسی، 1386). سن رانندگی پهنه گسلی در این بخش به ژوراسیک پایانی - کرتاسه قابل تعمیم است.

با توجه به هندسه و ساز و کار پهنه گسلی شمال البرز در این ناحیه در برگیرنده گسله-های هم راستا و موازی است که شیب آن‌ها از 30° تا 90° تغییر می‌کند و بیشتر از نوع معکوس و رانندگی هستند که در زیر به شرح گسله‌های مهم این پهنه گسلی در این ناحیه می‌پردازیم (تصویر 8).

مطالعه حائز اهمیت است. این گسل در جاده هراز حدود 17 کیلومتری جنوب آمل در دامنه جنوبی دره منگل با فاصله بسیار کمی از گسل چلاو آغاز

شده و با طی دره منگل به سمت شمال غرب با روند کلی شمال غربی - جنوب شرقی (که در پاره - ای از مناطق دارای روند شرقی - غربی است) با گذر از کوه گرم، آب گزناسر از شمال روستای ایزوا عبور و از محدوده

1

نقشه 100000 آمل خارج میشود. در محدوده گستره مورد بررسی از آن به عنوان گسل منگل یاد می-شود. راستای گسل منگل در این گستره کم و بیش موازی پهنه گسلی شمال البرز بوده و گستره مورد بررسی حدود 13 کیلومتر آنرا در برگرفته است. محل رخنمون آن در سمت غربی جاده هراز به سمت آمل است حدود 1000 متر بالاتر از خروجی چلاو است که بهترین رخنمون زون گسله می باشد (تصویر 9). از نگاه چینه شناسی این گسله بروی واحدهای سنگ چینه ای روته اثر گذاشته و باعث راندگی واحدهای آهکی روته بروی واحدهای کربناته الیکا شده است. پهنای زون گسل منگل در محل رخنمون حدود 24 متر است و شامل گسله سنگ-هایی (Fault Rock) باجنس-های متفاوت است که با توجه به طبقه بندی گسله سنگها توسط (Sibon, 1977)، طبقه

بندی ترسیمی گسله سنگها (Laznika, 1988) و طبقه بندی گسله سنگها توسط کمیته IUGS 3 زون زیر از شمال به جنوب با توجه به میزان برش و خردشدگی مشاهده می شود: **زون اول:** این زون با پهنای 4 متر و تیره رنگ: قهوه ای تا خاکستری با امتداد N125 و با شیب عمودی رخنمون دارند. سنگهای این زون دچار خردشدگی شده و جزء برشهای گسلی محسوب می شود و با توجه به تقسیم بندی (Sibon, 1977)، این زون بارده

Chaotic Breccia مطابقت دارد (تصویر 10، نگاه به سمت شمال شرق). البته در این زون رگه ها و عدسی های گوژگسلی (به صورت نابری-جا) نیز در میان برش گسلی قابل مشاهده است. **زون دوم:** این زون با پهنای حدود 2 متر به رنگ خاکستری تا سیاه و با امتداد N115 و شیبی حدود 85° به سمت شمال شرق مشاهده می شود، سنگهای این زون با شدت تقریباً یکسان خرد شده و تغییر رنگ داده و نوعی میلونیت به شمار می آیند و برحسب تقسیم بندی کمیته IUGS که تقسیم بندی کاملی در مورد میلونیتها داشته آنرا جزء فیلو-سیلیکات ها می توان به شمار آورد (تصویر 11).

زون سوم: این زون با پهنای 1/5 متر و به رنگ سیاه با امتداد N80 و شیبی 62° به سمت جنوب شرقی رخنمون داشته است. سنگ-

گسل چلاو

این گسل از بزرگ-ترین گسله‌های گسترده مورد بررسی به شمار می-آیند که در محدوده پهنه گسلی شمال البرز است و با فاصله‌ای حدود 1000 متر پایین‌تر از گسل منگل در سمت راست جاده تهران - آمل با عبور از دره چلاو با روند کلی شرقی - غربی می‌باشد که در ابتدا گسل دارای امتداد شمال غرب - جنوب شرق است و در امتداد خود در حوالی سنگچال با امتداد شرقی - غربی تا غرب، شمال غرب - شرق - جنوب شرق مشاهده می‌شود.

گسل کلرد

این گسل از گسله‌های پهنه شمال البرز به شمار می‌آید و در حدود 14 کیلومتری جنوب آمل در جاده هراز مشاهده می‌شود این گسل در عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای به خوبی با روند شرقی - غربی قابل تشخیص است، این گسل همانند گسل‌های منگل و چلاو از نوع راندگی است و باعث راندگی سازند الیکا و بخش کوچکی از روته بروی

های این زون به شدت خرد شده و تبدیل به خاکه شده و به آن گوژ گسلی می-گویند.

در برخی از مقالات سازمان زمین شناسی و پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله از آن به عنوان گسل سنگچال یاد می‌کند و زلزله سال 1957 سنگچال با بزرگای 7/3 به فعالیت این گسل نسبت می‌دهند، اما به علت تراکم پوشش گیاهی در سراسر دره گسله چلاو علی رغم بزرگای زیادی که این زلزله مخرب داشته هیچ سطح گسیختگی مشاهده نشده است (بربریان، قریشی، شجاع طاهری و طالبیان، 1375).

سازند شمشک شده است. اما امکان رویت گسله یا صفحه گسله به دلیل پوشش گیاهی انبوه در روی زمین مقدور نمی باشد.

گسل هراز

از کلرد در جاده هراز ادامه دارد. که البته این گسل در قسمت ابتدایی با روند شمال غرب - جنوب شرق و در قسمت پایانی با روند شمال، شمال شرق - جنوب، جنوب غرب مشاهده می‌شود. وجود دره هراز در این ناحیه بعد از پیچ سیاه شبیه حاصل عملکرد این گسل است. قابل توجه است در قسمت‌های دیگر دره هراز نیز گسل‌های متفاوتی بیشتر از نوع نرمال و گهگاه از نوع راست گرد چپ بر و واژگون مشاهده می‌شود و می‌توان استنباط نمود مسیر جاده هراز در دره هراز واقع در محدوده نقشه آمل حاصل عملکرد گسله‌های متفاوتی است.

با توجه به بررسی‌های نگارندگان، یکی از گسله‌های موجود در این گستره گسل موجود در دره هراز می‌باشد، که بر روی نقشه 1/100000 آمل به تصویر در نیامده است ولی با توجه به نقشه ساختاری روندهای نرمال (عباسی، 1386) تصویر شماره 8 در گستره البرز مرکزی بر پایه داده‌های گسلی اندازه گرفته شده و تلفیق آن‌ها با روندهای شناسایی شده از روی تصاویر ماهواره‌ای این گسل نرمال (کششی) به خوبی شناسایی شده است که در محدوده کوه هرند آغاز و به سمت شمال با راستای کلی شمالی جنوبی تا بعد

گسله های فرعی

پایین از زون گسلی منگل حدوداً مقابل تقاطع چلاو- هراز مشاهده می‌شود که با امتداد N170 و N25 جزء گسل‌های فرعی محسوب می‌شوند که در ارتباط با گسل منگل به صورت متقاطع می‌باشند.

- با پیمایش بروی دامنه جنوبی دره منگل گسل‌های فرعی متعددی مشاهده می‌شود که همگی آن‌ها دارای امتدادی موازی زون گسله منگل می‌باشند ولی با شیب‌های متفاوت که در تصاویر زیرقابل مشاهده است. یک سری گسل فرعی

عبور از دره منگل به سمت غرب ادامه دارد.

- گسل چلاو؛ از گسل‌های بزرگ گستره به شمار می‌آید که با فاصله کمی از گسل منگل در سمت شرق جاده هراز و با عبور از دره چلاو با روند خاوری - باختری با سازوکار معکوس باعث راندگی واحدهای چینه‌ای روته به روی سازند الیکا شده که زمین لرزه مخرب سال 1957 سنگچال رابه این گسل نسبت داده‌اند.

- در نگاهی وسیع‌تر به این دو گسل (چلاو و منگل) می‌توان آن‌ها را به عنوان یک گسل راندگی واحد با سازوکار فشارشی همانند به شمار آورد که در قسمت میانی به صورت پلکانی شکل است.

- گسل کلرد نیز با فاصله کمی از گسل منگل، با روند خاوری باختری در تصاویر ماهواره‌ای به خوبی قابل تشخیص است و با سازوکار راندگی موجب راندگی قسمت کوچکی از واحدهای روته بروی سازند الیکا شده است.

- با توجه به کارکرد گسله‌های موجود در این بخش از پهنه زون گسله شمال البرز می‌توان بیان نمود که شیب گسله‌ها از جنوب به سمت شمال بیشتر شده و تشکیل گسله‌های معکوس و راندگی، نشانگر

با پیمایش در مسیر جاده چلاو (دره چلاو) در قسمت‌هایی که به دلیل جاده سازی پوشش گیاهی از بین رفته است یا در دیواره‌های دامنه شمالی دره‌ی چلاو گسله‌های فرعی با عملکردهای نرمال و راست گرد چپ بر مشاهده می‌شود که در زیر به اختصار به آن‌ها اشاره می‌شود: در دامنه جنوبی دره چلاو با فاصله‌ای حدود 10 کیلومتر از ابتدای خروجی چلاو 2 گسله با عملکرد نرمال با امتداد های N110، 14SW و N48، 13SE مشاهده می‌شود.

- روند گسل‌های موجود در منطقه مورد مطالعه تقریباً موازی با زون گسله شمال البرز به صورت خاوری - باختری می‌باشد. و زون گسل شمال البرز در این ناحیه دارای پهنایی حدود 10 Km می‌باشد که بر پایه بررسی‌های انجام شده گسل منگل با راستای شمال غرب - جنوب شرق با شیبی تند و سازوکار معکوس و باعث راندگی واحدهای چینه‌ای روته بروی سازند الیکا شده است که با بررسی پهنای زون گسله در محل رخنمون گسل (منگل) شاهد افزایش شیب از جنوب به شمال هستیم، که این گسل با

باشد.

Reference

- Berberian, M., 1983. The southern Caspian; A compressional depression floored by a trapped, modified oceanic crust. *Can. J. Earth Sci.*, v. 20, pp. 163-183.
- Brodie, K., Fettes, D., Harte, B., and Schmid, R., (2007). Structural terms including fault rock terms. 6-14 pp.
- Gunter, R., Brosch, F. J., Klima, K. and Medley, E. W., (2001). Engineering geological characterization of brittle fault and classification of fault rock. *felsbau* 19(2001)No4. 16-17 pp.
- Gheitanchi, M., (2005). Source characteristics of the May 2004 Baladeh-Kajoor destructive earthquake in central Alborz, revealed by geophysics. *Tehran University, Tehran, Iran*, vol. 12, No. spring 2005, pp. 160-163.
- Tveranger, J., (2007). Fault facies fault-rock properties. PhD thesis, University of Bergen, 170 pp, 2007.
- Woodcock, N. H., and Mort, K., (2008). Classification of fault breccias and related fault rock. 436-437-439 pp.

سازوکار فشاری حاکم بر منطقه مورد مطالعه می-

منابع

- بربریان، م.، قریشی، م.، شجاع طاهری، ج.، و طالبیان، م.، 1375، پژوهش و بررسی نوزمین ساخت، لرزه زمین ساخت و خطر زمین لرزه - گسلش در گستره سمنان 115-117-119 ص.
- سیار، ا.، 1386، گزارش زمین شناسی شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس (فصل ششم).
- زمین شناسی عمومی، مشاورین مهندسیین لار، 1364، (جلد چهارم).
- عباسی، م.، ر.، 1386، لرزه زمین ساخت و هندسه دگر ریختی البرز مرکزی - خاوری با نگرشی بر گستره های دارای پیشینه لرزه خیزی 90-87-63 ص.
- عباسی، م.، ر.، شبانیان بروجنی، ا.، 1384، تعیین وضعیت تنش به روش برگشتی از صفحه های گسلی لبه البرز مرکزی، فصلنامه