

ساخت گسله مؤثر

نوشته: سهیلا بودری

در تکامل حوضه تکتونیکی ارومیه

چکیده

دریاچه ارومیه ساختمان گود و فروافتاده ای است که به صورت پیکره فرو نشسته توسط برخاستگی های اطراف، با مرز گسله احاطه شده است. شکل حوضه و نحوه گسترش آن از روند خطواره های گسله اطراف تبعیت کرده اند و در نتیجه، تشکیل و تکامل آن تحت کنترل شرایط زمین ساختی حاکم بر منطقه، عملکرد گسل های حاشیه و بخش میانی حوضه است. فرو نشست ارومیه از شمال به پهنه گسله شمال تبریز، از شرق به پهنه گسله پنهان قاعده استراتوولکان سهنند (امامی و صدیق، ۱۳۷۷)، از غرب به پهنه گسله ارومیه - زرنه رود (نقشه ۱/۱۰۰/۱۰۰ زمین شناسی ایران، شرکت ملی نفت ایران)، از جنوب به پهنه گسله مغناطیسی (نقشه ۱/۱۰۰/۱۰۰ تکتونیک ایران، طرح تدوین کتاب) محدود شده است. ضمناً از بخش میانی آن با استناد به رخنمون خطی توده های ماگمایی خطواره های گسله، تقریباً با روند شمال شمال غربی - جنوب جنوب شرقی عبور می کند. شواهد موجود نشانگر این واقعیت است که پهنه آذربایجان واقع در شمال غرب فلات ایران، همچون شرق فلات آناطولی تحت تأثیر شرایط زمین ساخت حاکم بر این مناطق، از فعالیت زمین ساختی نسبتاً پویایی برخوردار است. از این رو، تشکیل قطعات گسله، جابه جایی راستا لغز و همچنین حرکات چرخشی در ایجاد شکل فعلی و تعیین رفتار ساخت های گسله اطراف دریاچه ارومیه مؤثر است.

۱. مقدمه

در مواجهه با پدیده های طبیعی، چگونگی تشکیل آن ها سؤالی است که همواره مشتاقان پاسخ آن را بیاییم. از جمله این پدیده ها، دریاچه ارومیه واقع در شمال غرب فلات ایران است. دریاچه ارومیه با روند شمال شمال غربی - جنوب جنوب شرقی بزرگترین دریاچه درون قاره ای فلات ایران است که با توجه به موقعیت ساختاری آن، از بدو پیدایش تاکنون مراحل متنوع تکوین و تکامل را پشت سر گذاشته است. حضور گسل ها در حاشیه و بخش میانی حوضه و عملکرد آن ها سبب شده است که دریاچه ارومیه از اطراف توسط برخاستگی ها احاطه شود. از حاشیه به سمت بخش میانی، کفه های رسی، گلی، نمکی و محیط آبدار از جمله بخش های تشکیل دهنده حوضه هستند. همچنین، عملکرد خطواره های گسله از یک سو سبب برخاستگی بیش تر برخاستگی های اطراف و از سوی دیگر، عمیق شدن بخش میانی حوضه و زهکشی آب های اطراف به سوی دریاچه شده است. همین امر، فوق اشباع شدن دریاچه از نمک را به دنبال داشته است.

زمین شناسی

در این مقاله، صرف نظر از مطالعه ابعاد متنوع دریاچه ارومیه، صرفاً به بررسی تأثیر ساخت های گسله در تشکیل و تکامل دریاچه ارومیه می پردازیم.

۲. موقعیت جغرافیایی حوضه ارومیه

حوضه ارومیه با مختصات جغرافیایی ۳۶° تا ۳۵° عرض شمالی و ۴۵° تا ۴۶° طول شرقی، وسعتی حدود ۸۵۰۰ کیلومتر مربع دارد و در راستای شمال شمال غربی - جنوب جنوب شرقی گسترش یافته است. از ارتفاع فرو نشست ارومیه از سطح دریا ۱۲۷۸ متر و پست ترین بخش آن، دریاچه ارومیه با ژرفای حداکثر ۱۳ متر در گوشه شمال غربی است (شهرابی، ۱۳۷۳). مجموعه برخاستگی های سهنند حداکثر با ۳۷۰۷ متر ارتفاع، متشکل از پرنگاه هایی با دیواره بلند و زیخت ناهنجار، در شرق حوضه حضور دارند. در غرب، توده دیوریتی و گرانودیوریتی با بیش از ۳ هزار متر ارتفاع قرار دارد و برخاستگی های بخش شمالی از ارتفاعات تبریز تشکیل شده است.

که در طول گسل تبریز، صوفیان و میشو رخنمون دارد. حوضه ارومیه توسط رودهایی که از ارتفاعات اطراف سرچشمه می‌گیرد تغذیه می‌شود. در این میان، رودخانه آجی چای شوری غیرعادی دارد.

۳. موقعیت زمین‌شناسی حوضه ارومیه

با توجه به موقعیت حوضه‌های فرونشسته در فلات ایران که تقریباً همگی نیز تکتونیکی هستند، درمی‌یابیم که شکل حوضه‌ها تحت کنترل روند خطواره‌های گسله‌ای است که حاکم بر آن پهنه‌ها هستند. حوضه ارومیه نیز پهنه فرونشسته‌ای است که از شمال به پهنه ماگمایی «ارومیه - دختر» و از جنوب به پهنه دگرگونه «سنندج - سیرجان» محدود است و در نتیجه، براساس روند خطواره‌های گسله حاکم بر این پهنه‌ها، باید در راستای شمال غربی - جنوب شرقی گسترش یافته باشد. اما با کمال تعجب مشاهده می‌شود که این حوضه تقریباً راستای مستقلی داشته و در امتداد شمال شمال غربی - جنوب جنوب شرقی گسترش یافته است. همین امر نمایانگر روند تکاملی مستقل آن نسبت به دیگر حوضه‌های واقع در حد فاصل بین دو پهنه ارومیه - دختر و سنندج - سیرجان است. رخنمون‌های سنگی اطراف حوضه ارومیه به صورت بخش‌های برخاسته با مرز گسله هستند که عبارتند از:

- پهنه برخاسته شمال و شمال شرقی: قدیمی‌ترین واحد رخنمون یافته در این پهنه، سازند کهر است که همراه با واحدهای رسوبی و آتشفشانی دوران پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک برخاستگی بخش شمالی حوضه را تشکیل می‌دهند و در طول پهنه گسله تبریز با پادگانه‌های آبرفتی کوآترتیری مجاور هستند.
- پهنه برخاسته شرق و جنوب شرقی: سازند سلطانیه

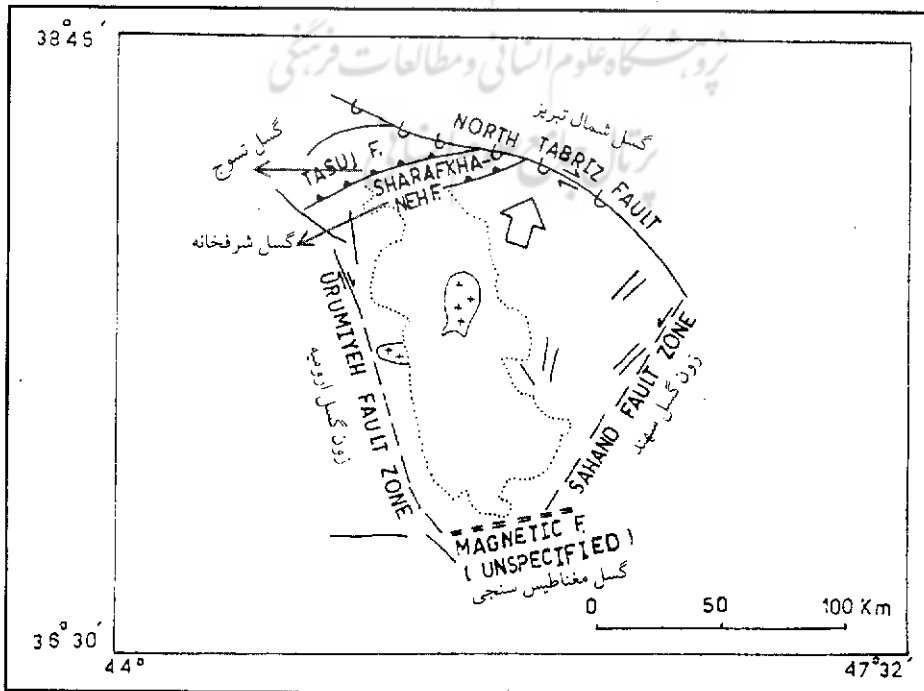
قدیمی‌ترین واحد رخنمون یافته در این پهنه است و همراه با ته نشست‌های ضخیم ژوراسیک گسترش چشمگیری دارد. سنگ‌های آتشفشانی سنوزوئیک قلیل مرتفع کوه‌های سهند را تشکیل می‌دهند و سازند مراغه، شامل تناوبی از رسوبات آب شیرین و دریاچه‌ای، در دامنه سهند ایجاد شده است. واحدهای فوق با پادگانه‌های جوان متشکل از قله سنگ، شن و ماسه ریز و درشت و رس حوضه فرونشست ارومیه، همبری دارند.

● پهنه برخاسته غرب و جنوب غربی: سنگ‌های دگرگون شده پراکمرین قدیمی‌ترین واحد این بخش است که با دگرشیبی توسط سنگ‌های کم‌تر دگرگون شده دوران پالئوزوئیک و مزوزوئیک دنبال شده است.

سنگ‌های آمیزه رنگین دوره کرتاسه بخش نسبتاً وسیعی از غرب حوضه را پوشانده‌اند و به شدت تحت تأثیر توده‌های گرانیتی هستند که در فاصله زمانی کرتاسه تا پالئوسن نفوذ کرده و دگرگونی مجاورتی را سبب شده‌اند. با وجود رخنمون سازند قرمز زیرین، سازند قم با رخساره آهکی و ماری، در غرب حوضه گسترش فراوانی دارد در اکثر جزایر به صورت آهک مرجانی پروتزد دارد. ضمناً در بسیاری از قسمت‌ها، سنگ کف زیر نهشته‌های نرم دریاچه را تشکیل می‌دهد.

● بخش میانی حوضه: سن واحدهای تشکیل دهنده این بخش کوآترتیری است و شامل کنگلومرای نیمه سخت و ماسه سنگ دانه درشت است که به صورت پادگانه‌های قدیمی با ۱۶۰۰ متر ارتفاع رخنمون دارند.

در بخش میانی دریاچه، رسوبات دانه ریز سخت نشده از گسترش چشمگیری برخوردارند. ضمناً نهشته‌های دریاچه‌ای نرم که به صورت باتلاقی و پهنه‌های گلی هستند، بخش نسبتاً وسیعی



شکل ۱. نقشه زمین‌شناسی ساده شده فرونشست تکتونیکی ارومیه

از حاشیه های شرقی دریاچه را دربردارند. قدر مسلم، برخاستگی های اطراف منشأ رسوبات دانه ریزی هستند که در بخش میانی حوضه تشکیل شده اند (شکل ۱).

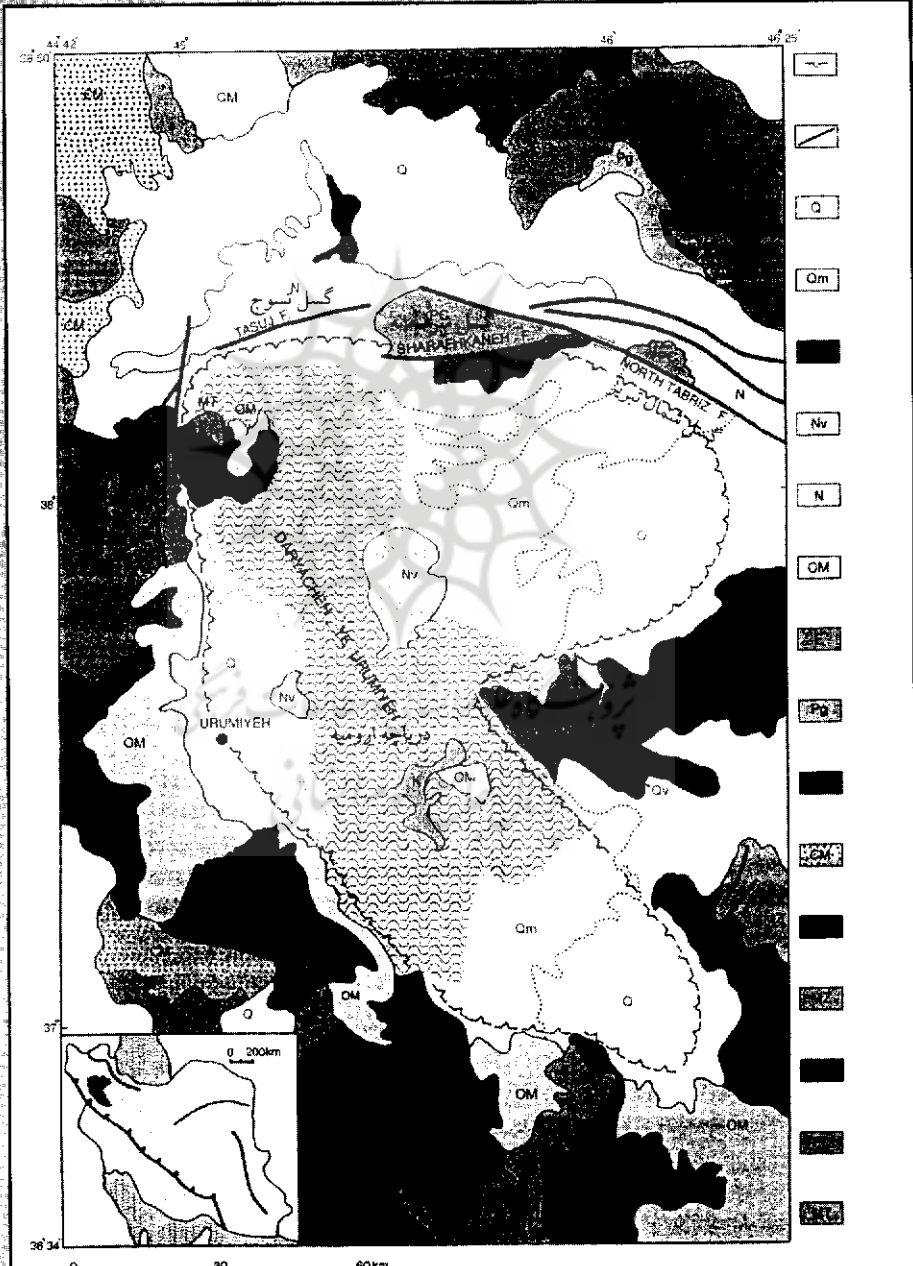
۴. سیمای ساختاری حوضه ارومیه

حوضه ارومیه توسط ساخت های گسسته متعددی احاطه شده است. از مهم ترین آن ها، پهنه گسسته تبریز با بیش از ۲۰۰ کیلومتر طول و روند شمال غربی - جنوب شرقی است. این گسل در ادامه به سمت شمال غرب، در صوفیان به دو شاخه «میشو» در شمال با روند شمال غربی - جنوب شرقی و «صوفیان - شیرفخانه» در جنوب

با روند شمال شرقی - جنوب غربی انشعاب می یابد. گسل میشو خود به دو شاخه گسل جنوب میشو و گسل شمال میشو تفکیک می شود و گسل شمال میشو حوالی روستای باقر، ضمن تغییر روند به شمال شرقی - جنوب غربی، به گسل مسوج تبدیل می شود و بالاخره گسل معکوس برکشلو، ضمن تبعیت از روند گسل مسوج، در جنوب آن قرار دارد.

از جمله نکات قابل توجه، انشعابات بی درمی گسل شمال تبریز در بخش شمالی حوضه ارومیه است که ضمن رخنمون واگرا نسبت به پهنه گسسته اصلی، غالباً عملکرده معکوس و راندگی دارند. به گونه ای که موجب راندگی واحدهای قدیمی روی ته نشست های جوان کواترنری در بخش

شمالی حوضه شده اند. ظاهر در هیچ یک از نقشه های زمین شناسی که تاکنون ترسیم شده اند، به حضور پهنه گسسته با روند شمال شرقی - جنوب غربی در قاعده استراتیوگان سفید اشاره نشده است، اما توجه آتشفشان سفید در شرق حوضه، کمی سؤال انگیز است. آتشفشان نژاد (۱۹۸۰)، جابه جایی و حرکت گسل تبریز را در فصولان های آتشفشانی پلیو - کواترنر سفید مؤثر می داند. از این رو، ایجاد چشمه های آبگرم بستان آباد و فعال شدن شکستگی های اطراف راه فعالیت گسل تبریز نسبت می دهد. شهرام (۱۳۷۳) برخاستگی های شرق حوضه ارومیه را به عملکرد پایانی چرخه آبی نسبت می دهد. اما قدر مسلم، خروج مواد ماگمایی و رسیدن آن به سطح به نقاط ضعف لیتوسفری مرتبط است، بدین ترتیب امامی و همکاران (۱۳۷۷) به گسل های منشعب از گسل شمال تبریز با روند شمال شرقی - جنوب غربی اشاره دارند که رخنمون بسته و گریخته سطحی و در کشور



شکل ۲. ساخت های نکتونیک احاطه کننده فرونشست ارومیه و محدوده احتمالی آن در نوزن.

بخش شرقی حوضه، حضور فعال دارند.

افتخارنژاد (۱۹۸۰) گسل «زربنه رود-ارومیه» را از چهره‌های برجسته تکتونیکی غرب حوضه ارومیه معرفی می‌کند که روند شمالی-جنوبی تا شمال غربی-جنوب شرقی دارد. پهنه گسله زربنه رود-ارومیه در طول حوضه به علت پوشیده شدن از آب و نهشته شدن رسوبات نرم، تقریباً رخنمون سطحی ندارد. اما روند سنگ‌های آتشفشانی و همچنین سنگ‌های دگرگون شده که در حاشیه غربی حوضه بیرون زدگی دارند، نشانگر خطواره گسله‌ای است که گسترش خطی، همچنین رخنمون خطی را سبب شده است.

با استناد بر نقشه‌های مغناطیس‌هوایی حوضه ارومیه مشخص می‌شود که بخش جنوبی حوضه تحت کنترل خطواره‌های گسله‌ای با روند شمال شرقی-جنوب غربی است که رخنمون سطحی ندارد.

علاوه بر آنچه گذشت، از بخش میانی حوضه ارومیه پهنه گسله‌ای عبور کرده که رخنمون توده ماگمایی در طول آن، نشانگر فعال بودن این پهنه گسله است. پهنه مذکور روند شمال شمال غربی-جنوب جنوب شرقی دارد و با استناد بر الگوی تکاملی حوضه ارومیه، در تکامل حوضه ارومیه نسبت به دیگر ساخت‌های گسله، نقش به مراتب مهم‌تری داراست (شکل ۲).

۵. الگوی تکاملی حوضه تکتونیکی ارومیه

جایگاه زمین‌ساختی ارومیه در حد فاصل پهنه ماگمایی ارومیه-دختر در شمال و پهنه دگرگونه سنندج-سیرجان در جنوب و تداوم حوضه‌های سیرجان، گاوخونی-مروست و توزلوگل به سمت شمال غرب، بیانگر این واقعیت است که حوضه ارومیه همچون دیگر حوضه‌ها، در آغاز شرایط یکسانی برای تشکیل داشته، اما تغییر روند حوضه ارومیه از شمال غربی-جنوب شرقی به شمالی-جنوبی، نشانگر روند تکاملی مستقل آن است.

اگرچه تاکنون تحقیقات متنوعی روی حوضه ارومیه انجام گرفته و تقریباً اکثریت قریب به اتفاق، حوضه ارومیه را حوضه تکتونیکی معرفی کرده‌اند، اما همچنان الگوی تکاملی و نقش ساخت‌های گسله در این الگو مبهم است.

افتخار نژاد (۱۳۷۷) پهنه آذربایجان را متشکل از قطعات به هم جوش خورده گسله معرفی کرده است. دریاچه ارومیه را در محل اتصال دو قطعه گسله البرز-آذربایجان در شرق و خوی-مهاباد در غرب معرفی کرده است. بنابراین حوضه ارومیه از دو قطعه گسله تشکیل می‌شود که در ابعاد محدودتر شامل قطعه گسله سهند در شرق و قطعه گسله ارومیه در غرب است که مرز بین این دو پهنه گسله، پوشیده از رسوبات جوان است. در راستای پهنه گسله مذکور که از بخش میانی حوضه عبور می‌کند، امکان حرکت کشویی برای قطعات گسله فراهم آمده و همین جابه‌جایی، عامل مناسبی برای صعود ماگما و رسیدن آن به سطح زمین شده است که در بخش میانی حوضه، به صورت جزایر مستقل رخنمون دارد. علاوه بر حرکت راستالغز چپ بر قطعات گسله، تحت تأثیر

نیروی فشاری وارده از جنوب جنوب غرب که در نتوژن از قوت بیش‌تری برخوردار شده است، قطعه شرقی حرکتی چرخشی در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت دارد. همین امر سبب تشکیل پهنه گسله و اگراد در شمال حوضه و معکوس عمل کردن آن تحت تأثیر نیروی فشاری شده است.

پس الگوی تکاملی حوضه ارومیه، الگوی راستالغز چرخشی است که توأم شدن این شکل‌ها، ریخت پیچیده و بغرنجی را در معرض دید قرار داده است. زیرا گسل‌های حاشیه شرقی، غربی راستالغز و گسل حاشیه شمالی، معکوسند و از دسته سنگ‌های فرعی تشکیل شده‌اند که نسبت به پهنه گسله اصلی، به صورت واگرا قرار گرفته‌اند و در بخش میانی حوضه، کشیدگی‌های محلی توأم با خروج ماگما رخنمون دارد.

۶. نتیجه

با توجه به تاریخچه تکاملی حوضه ارومیه، امروزه ریخت پیچیده و بغرنجی را در معرض دید قرار داده است. احتمالاً شکل حوضه در نتوژن منظم‌تر از شکل فعلی آن بوده، اما تحت تأثیر سازوکارهای فشاری که به شکل راستالغز چرخشی در طول قطعات گسله رخنمون یافته است، شکل امروزی و روند شمال شمال غربی-جنوب جنوب شرقی را طراحی کرده است. مسلم است، علاوه بر پهنه‌های گسله مرتبط با حوضه، عملکرد هسته‌های قدیمی و موقعیت حوضه در پهنه آذربایجان (شرق فلات آناطولی) بر این پیچیدگی بیش از پیش افزوده است. با وجود این باور همگانی که گسل شمال تیریز نقش کارسازی در تشکیل حوضه ارومیه داشته است، در این مقاله سعی کردیم اهمیت گسل حد فاصل دو قطعه گسله سهند در شرق و ارومیه در غرب را مشخص و عملکرد راستالغز توأم با چرخشی قطعات گسله در تشکیل حوضه ارومیه را معرفی کنیم.

عضو هیأت علمی گروه زمین‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

منابع

۱. افتخارنژاد. تفکیک بخش‌های مختلف ایران از نظر وضع ساختمانی در ارتباط با حوضه‌های رسوبی. نشریه انجمن نفت. ۱۳۵۹، شماره ۸۲.
۲. سن. بوذری. تحلیل ساختار تکتونیکی-رسوبی فرورفتگی‌های ایران با نگرش ویژه بر فرورفتگی قم (منطقه قم-کاشان، ایران مرکزی). رساله دکتری. واحد علوم و تحقیقات. ۱۳۷۹.
۳. شرکت ملی نفت ایران. نقشه زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰۰. ۱۹۷۸.
۴. م. بهرایی. شرح نقشه زمین‌شناسی چهارگوش ارومیه با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰. گزارش شماره ۳. سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور. ۱۳۷۳.
۵. ج. نبوی. دیباچه‌ای بر زمین‌شناسی ایران. سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.