

بخش اول |
جغرافیای طبیعی

فصل اول

جایگاه جغرافیایی، حدود، پهنه

۱. جایگاه جغرافیایی استان

استان سیستان و بلوچستان، با پهنه‌ای حدود ۱۸۱ هزار و ۷۵۸ هزار کیلومتر مربع^۱، در جنوب خاوری ایران، در ۲۵ درجه و ۴ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۲۹ دقیقه پهنای شمالی و ۵۸ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۶۳ درجه و ۲۰ دقیقه درازای خاوری نسبت به نیمروز گرینویچ قرار دارد.^۲

این استان از شمال به استان خراسان و کشور افغانستان، از جنوب به دریای مکران/ دریای عمان، از باختر به استان‌های کرمان و هرمزگان، و از خاور به کشورهای پاکستان و افغانستان محدود است.

بلندترین نقطه سیستان و بلوچستان، شهر خاش با بلندی ۱ هزار و ۴۱۰ متر، و پست‌ترین نقطه آن، کناره‌های دریای مکران است.^۳

مرز طبیعی شمال استان با افغانستان قراردادی است و از میانه چاله هامون ساپوری تا کوه چاه شور و در بندباد ادامه دارد.

مرز طبیعی باختر استان را کوهپایه‌های چهل‌دختر، کوه پلنگان، دشت لوت و هامون جازموریان مشخص می‌سازند.

۱. مرکز آمار ایران. سالنامه آماری کشور ۱۳۸۷، ص ۵۴

۲. همان کتاب، ص ۹

۳. افشار (سیستانی)، ایرج. سیمای ایران، ص ۲۹۱

مرز طبیعی جنوب استان، دریای مکران/ دریای عمان است، ولی در خاور دارای مرز طبیعی مشخصی نیست و تنها بخشی از مرز جنوب خاوری سیستان در شمال استان را دره پریان از شاخه‌های دلتایی رود هیرمند تشکیل می‌دهد.^۱

استان سیستان و بلوچستان حدود ۱ هزار و ۲۶۰ کیلومتر^۲ با کشورهای افغانستان و پاکستان، مرز آبی و خشکی مشترک دارد^۳، و کوه ملک سیاه، در ۴۰ کیلومتری شمال خاوری شهرزاهدان، نقطه مرزی مشترک کشورهای ایران، افغانستان و پاکستان است.

۲. جایگاه جغرافیایی سیستان

سیستان در خاور ایران، در شمال استان سیستان و بلوچستان، در دشت پست و همواری، با پهنه‌ای حدود ۱۵ هزار و ۳۶۷ کیلومتر مربع^۴، در ۳۰ درجه و ۱۸ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه پهنای شمالی و ۶۱ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۶۱ درجه و ۵۰ دقیقه درازای خاوری، نسبت به نیم‌روز گرینویچ قرار دارد.

فاصله سیستان از دریای مکران/ دریای عمان به خط مستقیم ۶۰۰ کیلومتر و بلندی آن از سطح دریا، بین ۴۷۵ تا ۵۰۰ متر است.^۵

سیستان در بیشترین درازا و پهنای خود، به ترتیب ۱۷۱ و ۱۶۸ کیلومتر است.^۶ مرز طبیعی شمال سیستان با افغانستان قراردادی و تا اندازه‌ای از میانه چاله هامون ساپوری تا کوه چاه‌شور و در بندباد ادامه دارد. این منطقه در خاور نیز بدون مرز طبیعی مشخص و دارای مرزهای قراردادی است.

۱. مهندسین مشاور فریادک. گزارش مرحله اول طرح تأمین آب و توسعه تصفیه‌خانه شهر زابل، ص ۵-۶.
 ۲. مرز ایران و پاکستان ۹۷۸ کیلومتر (خشکی ۷۲۱ و آبی ۲۵۷ کیلومتر) و مرز ایران و افغانستان ۲۸۲ کیلومتر (خشکی ۲۰۳ و آبی ۷۹ کیلومتر) بوده است.

در صفحه ۲۵ کتاب راهنمای جامع ایرانگردی استان سیستان و بلوچستان، گردآوری حسن زنده دل و دستیاران، که از سوی نشر ایرانگردان در بهار ۱۳۷۹ ه. ش، چاپ و منتشر گردیده است، مرز مشترک استان سیستان و بلوچستان با افغانستان را سیصد کیلومتر نوشته‌اند که این رقم اشتباه می‌باشد و درست آن ۲۸۲ کیلومتر، شامل ۲۰۳ کیلومتر خشکی و ۷۹ کیلومتر آبی است.

۳. جعفری، عباس. شناسنامه جغرافیای طبیعی ایران، ص ۱-۲

۴. دفتر تقسیمات کشوری وزارت کشور. سازمان تقسیمات کشوری جمهوری اسلامی ایران، ص ۳۱

۵. بوترابی، محمد. سیستان و مسایل عمرانی آن، ص ۱۳

۶. اکبری، اسدالله. بررسی مهاجرت و حاشیه‌نشینی در شهر زابل، ص ۱۴

در حال حاضر مرز طبیعی جنوب سیستان را درّه حُرْمَک و کوه ملک سیاه تشکیل می‌دهد. مرز طبیعی باختر سیستان را کوه‌پایه‌های چهل‌دختر و کوه‌پلنگان مشخص می‌سازند، که بلندی آنها بین ۱ هزار و ۵۰۰ تا ۲ هزار متر است.^۱

سیستان حدود ۲۸۲ کیلومتر با کشور افغانستان مرز مشترک دارد، که ۲۰۳ کیلومتر آن خشکی و ۷۹ کیلومتر آبی است.^۲

مرز انسانی خاور و شمال خاوری سیستان را افغان‌ها، مرز شمال و باختر را خراسانی‌ها و مرز جنوبی آن را عشایر و طایفه‌های بلوچ، تشکیل می‌دهند.

سیستان در زمان پیروزی مسلمانان در منطقه (۲۳هـ.ق) بزرگ‌تر از خراسان بوده و کابل، پایتخت کنونی افغانستان را دربرمی‌گرفت.^۳

ابو اسحاق ابراهیم استخری، نگارنده کتاب المسالک و الممالک (۳۴۰هـ.ق)، می‌نویسد:

«جانب شرقی سیستان، بیابان مکران است و زمین سند و بهری از اعمال مولتان و جانب غربی، خراسان و بعضی از اعمال هندوستان و جانب شمالی، زمین هندوستان و جانب جنوبی، بیابان سیستان و کرمان و از جانب خراسان و غور و هندوستان و آن حدود تقویسی درمی‌گیرد و این صورت سیستان است.»^۴

ابوالقاسم محمد بن حوقل بغدادی، نویسنده کتاب صورة الارض (۳۶۷ هـ.ق) ضمن تأیید گفته استخری، می‌گوید:

«سیستان با منضمات آن ... محدود است از مشرق به بیابان واقع در میانه کرمان و سرزمین سند و سیستان و بخشی از اعمال ملتان؛ و از مغرب به خراسان و بخشی از اعمال هند؛ و از شمال به سرزمین هند، و از جنوب به بیابان واقع در میانه سیستان و کرمان ...»^۵

۱. مهندسین مشاور فرپاک، همان منبع، ص ۵ - ۶

۲. مخبر، محمدعلی. مرزهای ایران، ص ۳۱ و افشار (سیستانی)، سیستان‌نامه، جلد اول، ص ۲۲۹

۳. اشیولر، برتولد. تاریخ ایران در قرون نخستین اسلامی، جلد دوم، ص ۷۴

۴. استخری، ابواسحاق ابراهیم. مسالک و ممالک، ص ۱۹۲

۵. ابن حوقل. صورة الارض، ص ۱۵۰

سیستان در نیمه نخست سده ۷ ه‍.ق، نیز به‌پهنه زیادی داشت و ایالت قُهستان تا ترشیز/کاشمر امروزی تابع آن بود.^۱

در سده ۱۱ ه‍.ق، مرز خاوری سیستان، از کشمیر تا کرانه دریای هند و مرز باختری آن تا کرمان و مرز شمالی‌اش اسفزار/سبزوار هرات، و مرز جنوبی‌اش سند بوده است.^۲

محمدبن جریر طبری ضمن نگارش گزارش گشودن سیستان به دست مسلمانان، می‌نویسد:

«سیستان در آن موقع از خراسان مهم‌تر و مساحتش بیش‌تر می‌بوده و ساکنانش مردمی جنگجو بودند، که بیش‌تر اوقات با قندهاری‌ها و ترک‌ها و ملل دیگر پیکار می‌کردند. این اقلیم بین سند و رود بلخ قرار داشت، و تا آن تاریخ، هم‌چنان از این هر دو کشور بزرگ‌تر و از حیث کثرت نفوس و تعداد لشکر عظیم‌تر می‌بود.»^۳

۳. جایگاه جغرافیایی بلوچستان

بلوچستان، در جنوب خاوری ایران، در جنوب استان سیستان و بلوچستان، در ۲۵ تا ۳۲ درجه پهنای شمالی و ۵۸ تا ۷۰ درجه درازای خاوری، از نیم‌روز گرینویچ قرار دارد.^۴

بلوچستان از سوی شمال به سیستان و افغانستان، از خاور به پاکستان، از جنوب به دریای مکران/دریای عمان، و از باختر به استان کرمان محدود است.

درازای بلوچستان، از ملک سیاکوه تا چابهار حدود ۶۰۰ کیلومتر، و پهنای آن، از کوهک تا انتهای گوشه خاوری هامون جازموریان، ۵۹۰ کیلومتر است.^۵

در اواخر سده ۱۳ ه‍.ق، پیش از جدا شدن بخش بزرگی از خاک ایران، در منطقه بلوچستان به دست انگلیسی‌ها، مرز خاوری بلوچستان، که تابع ایالت کرمان بود، از خلیج سونمیانی در نزدیکی کراچی و سرتاسر مرزهای سند و پنجاب تا پیشاور

۱. مستوفی، احمد. شهادت و جغرافیای دشت لوت، ص ۱۱۷

۲. سیستانی، ملک‌شاه حسین. احیاءالملوک، ص ۱۸

۳. طبری، محمدبن جریر. تاریخ الرسل و الملوک، ص ۴۴۰

۴. دفتر تقسیمات کشوری، همان منبع، ص ۳۱

۵. جهانبانی، سیهب امان‌الله. سرگذشت بلوچستان و مرزهای آن، ص ۷۲

پاکستان، و مرز شمالی آن، ایالت کوئته پاکستان و بخشی از خاک کنونی افغانستان تا نزدیکی قندهار بوده است.^۱

مرز طبیعی بلوچستان در شمال، کوه ملک‌سیاه و ابتدای چاله سیستان، در باختر دشت لوت و هامون جازموریان و در جنوب دریای مکران است، ولی در خاور دارای مرز طبیعی مشخصی نیست.

مرز میان ایران و پاکستان در منطقه بلوچستان، در حال حاضر از ستیغ سه گوشه کوه ملک‌سیاه شروع می‌شود و به درازای ۹۷۸ کیلومتر، شامل ۷۲۱ کیلومتر خشکی و ۲۵۷ کیلومتر رودخانه‌ای^۲، به سوی جنوب کشیده شده و به کرانه شمالی خلیج گواتر پایان می‌یابد.^۳

۱. افشار (سیستانی)، ایرج. بلوچستان و تمدن دیرینه آن، ص ۱۷۲

۲. جعفری، همان کتاب، ص ۲

۳. افشار (سیستانی)، همان کتاب، ص ۱۸۳

در صفحه ۲۵ کتاب استان سیستان و بلوچستان گردآوری حسن زنده دل، مرز مشترک استان سیستان و بلوچستان با پاکستان ۹۰۰ کیلومتر نوشته شده است، که اشتباه می‌باشد و درست آن ۹۷۸ کیلومتر، شامل ۷۲۱ کیلومتر خشکی و ۲۵۷ کیلومتر مرز آبی است.

فصل دوم

زمین شناختی

۱. سیستان

درآمد

دشت سیستان فرآورده فرسایش کوه‌های هندوکش و هزاره و رسوب‌گذاری در دره پهناور سیستان کنونی، در دوران آخر زمین‌شناختی است.^۱ این دشت، در یک فرفاقدگی گرابن^۲ قرار گرفته و رسوب‌های آن از گونه رودخانه‌ای و دریاچه‌ای آب شیرین است، که صخامت آن به پانصد متر می‌رسد.^۳ چاه آزمایشی که در نزدیکی شهر زابل کنده شده و ژرفایی از رس و لیمون به بلندی پانصد متر را شامل می‌شود، نشان‌دهنده این آثار است.^۴ کف سنگ این رسوب‌های آب شیرین، سنگ‌های دوره کرتاسه و ترسیری پیش‌بینی گردیده است.^۵

۱. سازمان عمران سیستان. استراتژی بلندمدت و طرح توسعه پایدار سیستان، جلد اول، ص ۳

2. Graben

۳. افشار (سیستانی)، ایرج. سیستان‌نامه، جلد اول، ص ۱۷

۴. سازمان عمران سیستان، همان کتاب، ص ۳

۵. افشار (سیستانی)، همان کتاب، ص ۱۷

در این دشت نشانه‌هایی از سه دوره گوناگون غیر از دوره کنونی زمین‌شناختی دیده شده، که رود هیرمند این دوران را طی کرده است. هنوز تغییرات این رودخانه در متغیر نمودن مشخصات دشت سیستان مؤثر بوده و سه سازه سیلاب، افزایش گِل و لای و حرکت شن‌ها، در تغییر مسیر رود هیرمند مؤثرند.

۱-۱. حرکت‌های تکتونیکی

دشت سیستان، که بازمانده دریا‌های دوران سوم زمین‌شناختی است، در اثر حرکت‌های تکتونیکی یا حرکت‌های کوهزایی عهد لارامید، به گونه چاله درآمده است. فاز کوهزایی لارامید، که آثار آن در ایران از اواخر کرتاسه^۱ دیده شده است، سبب ناپدید شدن پوسته اقیانوسی بین آسیا و عربستان گردید؛ به بیان دیگر سبب بسته شدن دریای تتیس^۲ و شاخه‌های آن در ایران و در سرزمین‌های هم‌جوار شد. در همین دوره کرتاسه پایانی در ایران با جای‌گزینی و استقرار سنگ‌های افیولیتی^۳ و رسوب‌های همراه آنها (کالرد - ملانژ) مشخص می‌گردد، که در دو مرحله بعدی با دگرگونی، چین‌خوردگی و بالازدگی همراه بود، که همه بیانگر آخرین مرحله بسته شدن اقیانوس آلی زاگرس بلند (تتیس جوان) است.

در ایران مرکزی جای‌گیری کالرد - ملانژ به گونه کمربندهایی در مسیرهای ناپین - بافت و سرانجام در راستای سیستان و بلوچستان دیده می‌شود، که در مرحله کوهزایی لارامید، در پایان کرتاسه انجام یافته است.^۴

۲-۱. گسل هری رود

رودخانه هری رود، در مرز ایران و افغانستان و رودخانه تجن، در مرز ایران و ترکمنستان، در درازای این گسل به وجود آمده‌اند. گسترش جغرافیایی سنگ‌های

1. Cretace

۲. تتیس Tethys: نام اقیانوسی است، که تا حدود ۳۰۰ میلیون سال پیش به صورت خلیجی در خاور سرزمین پهناوری به نام پانزه قرار داشته است. پانزه، قاره‌ای بوده که تمامی سرزمین‌های آن روزگار را دربرمی‌گرفته است، و همه قاره‌های کنونی بازمانده‌های آن هستند.

۳. افیولیت، مجموعه‌ای از سنگ‌های بازیک و اولترابازیک لایه‌لایه است.

۴. خسرو تهرانی، خسرو و درویش‌زاده، علی. زمین‌شناسی ایران، ص ۲۹-۳۰

ژوراسیک و کرتاسه ایران و افغانستان در دوسوی این گسل به‌گونه‌ای است، که می‌توان حرکت چپ‌گرد زمین‌های دوسوی آن را پذیرفت. در سوی خاور این گسل، بلوک فراح یا هلمند در افغانستان قرار دارد، که به‌گونه دشتی کم و بیش هموار است.

ادامه گسل هری‌رود از باختردشت سیستان می‌گذرد و به زاهدان می‌رسد. آن بخش از گسل هری‌رود که در ایران دیده می‌شود، حدود ۸۲۵ کیلومتر درازا دارد. فعالیت آغازی این گسل را از زمان چین‌خوردگی کاتانگایی نوشته‌اند، که در جنبش‌های بعدی نیز تأثیر داشته است. عملکرد گسل هری‌رود در دوسوی خط مرزی ایران و افغانستان با مقایسه رسوب‌های ژوراسیک و کرتاسه زیرین مشخص می‌گردد. نقش این گسل که بلوک فراح، در باختر افغانستان را از بلوک لوت، در خاور ایران جدا می‌سازد، در تغییر روندهای ساختمانی دوسوی مرز دیده می‌شود.^۱

۱-۳. ترسیر خاور ایران

برابر داده‌های جدید، خاور ایران زون جوش‌خورده‌ای است، که دو بلوک لوت و افغان را به هم پیوند داده و در دوره کوتاه تکوین خود، رُخ‌دادهای بسیاری را پشت سر گذاشته است.

به پیشینه تشکیل و روی‌دادهای تکتونیکی آن، فهرست‌وار، اشاره می‌شود:

۱-۳-۱. تا اوایل کرتاسه، در این منطقه از ایران، قاره یگانه‌ای وجود داشته است، زیرا رسوب‌های پیش از کرتاسه بالایی در آن دیده نمی‌شود.

۱-۳-۲. در کرتاسه میانی، قطعه قاره‌ای مزبور، در حدود سیستان و زاهدان، در اثر پیدایی شکاف‌های درازی (ریف‌ت) به دو بخش خاوری و باختری تقسیم گردید. بخش خاوری آن بلوک افغان و بخش باختری آن بلوک لوت را تشکیل داد.

این دو بلوک یا قطعه، اندک اندک از هم دور شد و در محل جدایی آنها اقیانوس باریک و کوچکی پدید آمد، که در کف آن، پوسته اقیانوسی (افیولیت) در حال به‌وجود آمدن بوده است.

- ۳-۳-۱. جای‌گزینی و جابه‌جایی افیولیت‌ها در درون فلیش^۱، در اواخر کرتاسه^۲، دگرگونی اندکی در فلیش‌های منطقه به وجود آمد، که شاید به زیراندگی پوسته اقیانوسی به زیر بلوک افغان بستگی داشته باشند.
- ۴-۳-۱. به هم رسیدن و برخورد بلوک لوت بازون فلیش، که شاید در ائوسن میانی اتفاق افتاد، به زیراندگی مورد گفتگو پایان داد و افیولیت ملانترهای خاور بلوک لوت، در کنار گسل‌ها و روراندگی‌ها برجای ماند.
- ۵-۳-۱. نزدیک شدن اندک‌اندک بلوک‌های لوت و افغان، طی اولیگوسن پایانی میوسن، سبب چین‌خوردگی و شکستگی‌ها و بالا آمدگی‌ها^۳ در منطقه شد.
- ۶-۳-۱. ماگماتیسم پیش از برخورد دو بلوک، با ترکیب کالکو آلکالن، شاید به تکتونیک زیراندگی بستگی دارند.
- ۷-۳-۱. آتشفشان‌های کالکو آلکالن و توده‌های نفوذی مهمی، مانند گرانیتوئیدهای زاهدان، که در هنگام برخورد و یا کمی پس از آن پدید آمده‌اند، به ذوب‌بخشی رسوب‌هایی بستگی دارد، که در مرز بین دو بلوک ته‌نشین شده‌اند.
- ۸-۳-۱. وجود سنگ‌های رسوبی در بین فوران‌های آتشفشانی، نشان‌گر آن است، که فوران‌های آتشفشانی نخستین، در زیر آب انجام یافته است.
- ۹-۳-۱. سرانجام فعالیت ماگمایی شدیدی طی تتولوژن پدید آمد، که بیشتر در کناره گسل‌های اصلی گرد آمده‌اند.^۴

۱. فلیش Flysh: سنگ شنی نخاله‌مانندی از جنس صدف‌های آهکی، رس، جوش سنگ و کلوخ‌های آهکی است.

۲. ماستریشتین

۳. بیرون آمدن از آب.

۴. درویش‌زاده، همان کتاب، ص ۶۸۱-۶۸۳

۴-۱. روی داده‌های ژئومورفولوژی

۴-۱-۱. کوه خواجه

از مهم‌ترین رُخ داده‌های مورفولوژی، که توپوگرافی یکنواخت و هموار دشت سیستان را برهم می‌زند، گدازه^۱ بازالتی^۲ دوزنقه‌ای شکل کوه خواجه در ۲۵ کیلومتری جنوب باختری شهر زابل به بلندی ۵۹۵ متر از سطح دریا است.



کوه خواجه، سیستان

این کوه در میانه چاله سیستان، نقش دیده‌بانی بر کل منطقه دارد و شاید سازه بلندی و جنس آن، که از سنگ‌های گرافیت و بازالت یا دولوریت است، سبب ایمنی آن در برابر روی داده‌های طبیعی و انسانی شده باشد.^۳

۱. گدازه یا لاوا: سنگ‌های گداخته‌ای هستند، که در نتیجه آتشفشانی بر سطح زمین منتقل شده و در همان جا منجمد و سخت گردیده است.

۲. به سنگ‌های سیاه، بازالت گویند.

۳. شورای عالی برنامه‌ریزی سیستان و بلوچستان. گزارش عملکرد گذشته و وضع موجود بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی استان سیستان و بلوچستان، ص ۴۰-۴۱

۱-۴-۲. دریاچه هامون

دریاچه هامون، در اثر جنبش کوهزایی دوران سوم زمین‌شناختی، از دریا‌های بزرگ جدا شده، سپس رسوب‌های آهکی و ماسه آهکی دریایی در آن ته‌تشین گردیده است.^۱



دریاچه هامون، سیستان

۱-۴-۳. گودال‌های چاه‌نیمه

گودال‌های طبیعی چاه‌نیمه نیز رخ‌داد دیگر توپوگرافی قابل‌نگرش دشت سیستان است. این گودال‌ها در کنار رودخانه هیرمند و در تراس‌های دوره کواترنری^۲ ایجاد شده‌اند. رسوب‌های دوره کواترنری در جنوب خاوری دشت سیستان گسترش یافته‌اند. این رسوب‌ها در بخش زیر از رسوب‌های دانه‌ریز رسی، مارنی و سیلیسی و ماسه‌ای تشکیل شده‌اند، که سخت هستند. روی این رسوب‌ها، رسوب‌های دانه درشت، مانند ریگ، شن و ماسه به ضخامت چند متر دارند.

۱. سازمان عمران سیستان، همان کتاب، ص ۳

۲. برای کواترنری، دو بخش پلیستوسن و دوران حاضر را در نظر می‌گیرند.

۱-۴-۴. تپه‌ها و کلوت‌ها

کلوت یا کلوتک‌ها^۱، در جنوب شهر زابل دیده می‌شوند و تپه‌های ماسه‌ای، در حال حاضر در بخش‌های شمال خاوری، خاور و جنوب دشت سیستان وجود دارند.

۱-۴-۵. کوه‌های دیگر

افزون بر کوه خواجه، نقاط بلند دیگری نیز در نزدیکی رود هیرمند با بلندی ۴۹۵ تا ۵۱۷ متر و در جنوب دشت سیستان با بلندی ۵۰۰ تا ۵۳۰ متر از سطح دریا وجود دارند.

۱-۴-۶. رشته کوه پلنگان

رشته کوه پلنگان، آب پخش‌کن دریاچه هامون، در خاور، و دشت کویر، در باختر نیز یکی از مهم‌ترین برجستگی‌های سیستان است.

۱-۴-۷. بادهای صدویست‌روزه

بادهای صدویست‌روزه سیستان نیز از مهم‌ترین روی‌دادهای ژئومورفولوژی منطقه‌اند، که در فرسایش خاک نیز کاربرد نامطلوبی دارند. این بادها، انبوهی از گردوخاک را برانگیخته و به سبب نرمی خاک سیستان، گودال‌هایی به ژرفای دو تا سه متر و به قطر شش تا نه متر ایجاد می‌کنند.^۲

۱. بلوچستان

درآمد

در دوران‌های پیشین بیشتر بلوچستان زیرآب بوده است، با گذشت زمان از زیرآب بیرون آمده است. خاک زمین‌های جنوب نیک‌شهر و برخی از برجستگی‌های این ناحیه، که از شن و ماسه پدید آمده‌اند و آکنده از سنگواره‌هاست، این اندیشه را تأیید می‌کند.

۱. کلوت/کلوتک Kalutak، تپه‌هایی هستند زاده شده فرسایش مشترک آب و باد. سازه فرسایش، شیاریهایی در رسوبات ریزدانه اواسط دوران سوم زمین‌شناختی به وجود آورده که نمونه آن تپه‌های موازی و کم ارتفاعی هستند، که در باختر دشت لوت، در جهت شمال باختری جنوب خاوری گسترده شده‌اند. حجم کلوت‌ها بر اثر فرسایش به مرور کاهش یافته و به کلوتک یا کلوت کوچک تبدیل می‌شوند.

۲. پورکرمانی، محسن. مختصری درباره ژئومورفولوژی استان سیستان و بلوچستان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال اول، شماره سوم، زمستان ۱۳۶۵، ص ۹۷-۹۹

در بررسی‌های زمین‌شناختی، منطقه خاور و جنوب خاوری ایران را به عنوان یک واحد مستقل مورد بررسی قرار می‌دهند. در بخش جنوبی این واحد، بلوچستان، شامل شهرستان‌های: ایرانشهر، چابهار، خاش، زاهدان، سرباز، سراوان و نیک‌شهر قرار دارد. در زیر به شرح زمین‌شناختی بلوچستان، می‌پردازیم:

۱-۲. کامل شدن پوسته زمین

۱-۱-۲. حرکت‌های کوهزایی کرتاسه

بررسی‌های رادیومتری، تأییدکننده حرکت‌های کرتاسه بالایی در بلوچستان است. توده‌های آذرین جنوب بزمان در شهرستان ایرانشهر، که شامل مجموعه‌ای حلقوی از گرانیت تا گونه‌های باریک است، با روش آرگون - آرگون، ۷۴ میلیون سال به‌دست آمده است.

در طی فاز کوهزایی کرتاسه پایانی، با بسته شدن ریفت‌هایی که خرده قاره‌های ایران را محدود می‌کرد، افیولیت ملانژهای ایران، از جمله بلوچستان، به گونه تیغه‌هایی در راستای رورانگی‌های بزرگ نمایان شدند، مانند افیولیت ملانژ شمال مکران و خاور ایران. و هم‌زمان با جابه‌جایی و استقرار آنها، دگرگونی‌هایی رخ داده است. آغازگاه این ریفت‌ها احتمالاً یا به تنش‌های جانبی دوری وابسته است، که خود در نتیجه عکس‌العمل حرکت هندوستان، بر صفحه ایران - افغانستان وارد می‌آید و یا به حرکت راست‌گرد دو قاره آفریقا و اروپا پیوسته است.^۱

۲-۱-۲. حرکت‌های تکنونیک پیرنه^۲

جز فرورفتگی زاگرس و کپه‌داغ، بسیاری از نقاط ایران، از جمله بلوچستان در اواخر کرتاسه - پالئوسن چین‌خوردگی شدید پیدا کرد و لایه‌های ترسیر به گونه دگرشیب بر روی لایه‌های پیشین‌تر قرار دارند. در ائوسن بخش مهمی از ایران به وسیله دریای ژرف فراگرفته شد و هم‌زمان با آن، فعالیت‌های آتشفشانی شدیدی در سراسر ایران جز زاگرس و کپه‌داغ آغاز گردید. این آتشفشان‌ها بیشتر در زیرآب‌های کم‌ژرفا فعالیت داشته و ترکیب بیشتر آنها آندزیت، داسیت، و توف‌های وابسته است.

۱. درویش‌زاده، همان کتاب، ص ۱۳۱ و ۱۳۳

۲. حرکت‌های ائوسن پایانی - اولیگوسن آغازی

در ائوسن پایانی، الیگوسن آغازی در حدود ۳۷ میلیون سال پیش، فاز کوهزایی مهمی پدید آمد (فاز پیرنه) و شکل کنونی کوه‌های ایران، از جمله بلوچستان ترسیم گردید. بسیاری از توده‌های نفوذی بلوچستان، در همین فاز به وجود آمد و بیشتر کانسارهای فلزی، به‌ویژه مس، سرب، روی، و آلویت، به فعالیت ماگمایی همین زمان وابسته‌اند.



تپه وکلوت، سیستان

در نقاط مرزی ایران و پاکستان در بلوچستان، رسوب‌های فلیش به ضخامت زیاد پیوند کرتاسه بالایی، پالتوسن و ائوسن را به صورت تحویل تدریجی نشان می‌دهد. فعالیت آتشفشانی نوار سهند - بزمان که از کرتاسه آغاز شده و در ائوسن به اوج خود رسیده بود، در این زمان نیز فعالیت داشته و بیشتر سنگ‌های آتشفشانی اسید بر جای نهاده است.^۱

۳-۱-۲. حرکت‌های میوسن میانی

پس از رسوب‌گذاری سازند/تشکیلات قم، کوهزایی‌های دیگر در ایران، از جمله بلوچستان پدید آمده است.

۱. خسرو تهرانی، همان کتاب، ص ۳۳

در بلوچستان، رسوب‌های فلیش بالایی میوسن به‌طور ناهم‌شیب به‌وسیله رسوب‌های مولاسی پلیوسن به ضخامت یک کیلومتر پوشیده شده است.

۲-۱-۴. فاز کوهزایی پاسادین

این روی‌داد در اواخر پلیوسن و اوایل کواترنر رخ داده و در اثر آن، فلات ایران شکل نهایی و کنونی خود را به دست آورده است و رُخ‌دادهایی در آن صورت گرفته است، که مهم‌ترین آنها، عبارت‌اند از:

طی پلیوسن، رسوب‌های مکران دچار چین‌خوردگی، بالازدگی، و رورانندگی گردیده یا بار دیگر فعال شدند.

به این ترتیب بالا و پایین رفتن کرانه دریای مازندران، فعالیت گسل‌ها، ایجاد زلزله‌های ویرانگر و وجود آتشفشان‌های نیمه‌فعال، طی کواترنر همگی بیانگر این است، که در حال حاضر پوسته ایران بی‌ثبات است.

اکنون با ایجاد پوسته اقیانوسی دریای احمر - عربستان، با سرعت بیشتری ۳-۳/۵ سانتی‌متر در سال، فلات ایران را در جهت جنوب خاوری - شمال باختری، زیر فشار قرار می‌دهد، که خود می‌تواند از انگیزه‌های اصلی بی‌ثباتی پوسته زمین به‌شمار آید. در این مورد بازشدگی در راستای ریف‌های اقیانوس هند و فرو داشتن کف دریای مکران به زیرزون مکران را نیز بایستی از سازه‌های بی‌ثباتی پوسته زمین ایران دانست.^۱

۲-۲. گسل‌ها

ایران در نواحی کوهزایی آلی، و فشردگی‌هایی، که از جنوب باختر به آن وارد می‌آید، از دیرباز یکی از مناطق پرتحرک و در عین حال پرزلزله جهان به‌شمار می‌رود. فرونشینی منطقه بلوچستان، به‌ویژه مکران و باز شدن اقیانوس هند همراه با زیرراندگی کف آن به زیر ناحیه مکران، عامل عدم تعادل در این بخش از ایران است، که سبب به‌وجود آمدن زمین‌لرزه و تغییر و دگرگونی‌های ژئودینامیکی در منطقه شوند.^۲

۱. درویش‌زاده، همان کتاب، ص ۱۴۱-۱۴۳ و ۱۴۹

۲. افشار (سیستانی)، ایرج. جزیره کیش و دریای پارس، ص ۵۹

با توجه به زلزله‌هایی که در طول گسل‌های ایران بروز می‌کند و براساس جابه‌جایی‌های رسوب‌های دوره حاضر در نقاطی از ایران، می‌توان گفت که بسیاری از گسل‌ها هنوز فعال‌اند.

در منطقه بلوچستان گسل زیادی وجود دارند که روند عمومی آنها خاوری - باختری و بیشتر معکوس و از گونه رورانده‌اند، مهم‌ترین آنها، عبارت‌انداز گسل‌های جنوب جازموریان، گسل فنوج و گسل کرانه مکران، ولی بزرگ‌ترین آنها گسل بشاگرد است و ادامه خاوری آن، گسل قصرقند نامیده می‌شود.

گسل فنوج، در دامنه شمالی کوه‌های بشاگرد و در جنوب جازموریان قرار دارد و فرورفتگی جازموریان در راستای آن صورت گرفته است.

گسل رودان که در بین رودان و فاریاب قرار دارد، روندی شمال باختر - جنوب خاوری داشته و در خاور تونل (جنوب جاده) سنگ‌های دگرگونی با رخساره شیست سبز بر روی کالرد ملانژ رانده شده است. در درازای این گسل، می‌توان زون خرد شده و میلونیتی شده را دید. به‌طورکلی گسل‌های منطقه مکران کم و بیش در یک راستا بوده‌اند و زونی گسلی تشکیل می‌دهند، که طی ترسیر از اهمیت زیادی برخوردار بوده است، زیرا ضخامت زیاد رسوب‌های فلیش - مولاس ترسیر با حرکت‌های پابرجای این زون گسلی بستگی دارد.

از لحاظ پالئوژئوگرافی، این زون گسلی، به‌طور دایم با بالا آوردن گنبدی شکل افیولیت‌ها، یک سرایشی تند و یک برآمدگی اصلی در لبه حوزه به‌وجود می‌آورده است، در این سرایشی، رسوب‌های به‌دست آمده از فرسایش و ویرانی این برآمدگی، که بیشتر از سنگ‌های اولترا بازیک بوده گردآمده و در اثر تجدید فعالیت زون گسلی، در درون حوزه می‌ریخته است، چین‌خوردگی رسوب‌های فلیشی نیز بی‌گمان در پیوند با حرکت‌های گسل‌های لغزشی و جابه‌جایی شیبی همین زون‌های گسلی بوده است در حال حاضر ساختار اصلی منطقه، گونه‌ای ساختار فلسی است، که خود در نتیجه عملکرد گسل‌های لغزشی به‌وجود آمده است.

با نگاهی به نقشه زمین‌شناختی شرکت ملی نفت ایران، در مرز خاوری بلوک لوت، چندین گسل با روند شمالی - جنوبی به دنبال هم و گاه در راستای هم دیده می‌شوند که آنها را گسل نهندان نام نهاده‌اند و درازای آن را ۷۵۰ کیلومتر تخمین زده‌اند.

در پنجاه کیلومتری شمال نصرت‌آباد شهرستان زاهدان، گسل شمالی - جنوبی بالا، دوشاخه شده و در سوی جنوب، اندک‌اندک از هم دور می‌شوند. شاخه جنوب خاوری را می‌توان گسل نصرت‌آباد - ایرانشهر نامید، که جداکننده افیولیت و فلیش‌های خاور ایران از بلوک لوت است. شاخه جنوب باختری، گسل کهورک است، که تا شمال آتشفشان بزمان ادامه داشته و گودال لوت در بخش باختری آن وجود دارد.^۱

۳-۲. واحدهای زمین‌شناختی

نهاد پیچیده ساختمانی - رسوبی کنونی ایران، بیانگر این است، که بخش‌های گوناگون این سرزمین در گذر زمان، ویژگی‌های زمین‌شناختی متفاوتی نسبت به هم پیدا کرده و از هم جدا گردیده است. از این رو برای آگاهی از سرگذشت کامل آن، بخش‌هایی که رُخ داده‌های زمین‌شناختی همانندی را پشت سر گذاشته‌اند، در یک گروه قرار داده‌اند و بدین ترتیب آن را به مناطق یا زون‌هایی بخش کرده‌اند. واحدهای مهم زمین‌شناختی و ساختمانی، که بلوچستان مرکزی را دربرمی‌گیرند، عبارت‌اند از:

۳-۲-۱. جنوب زون ایران مرکزی

ایران مرکزی یکی از واحدهای اصلی است، که به شکل مثلث در مرکز ایران افتاده است. در این واحد بزرگ‌ترین سنگ‌های دگرگون شده (پرکامبرین) تا آتشفشان فعال و نیمه‌فعال امروزی وجود دارد.

یکی از سرهای مثلث در جنوب به زون مکران پایان می‌یابد. مرز بین ایران مرکزی و زون مکران، ملائز افیولیتی قرار دارد.

بخش باختری ایران مرکزی بیشتر از سنگ‌های آتشفشانی و پیرو کلاستیک‌های وابسته به آن، تشکیل یافته است، که در راستای نوار درازی از سهند در آذربایجان تا بزمان در شهرستان ایرانشهر و با پهنایی حدود ۱۵۰ کیلومتر، در راستای زون دگرگون شده سندرچ - سیرجان قرار دارد و به نام زون آتشفشان سهند - بزمان یا ارومیه - دختر نیز نامیده می‌شود. این آتشفشان‌ها بیشتر به ترسیر بستگی دارند. در درون این زون آتشفشانی، توده‌های نفوذی بسیاری بیرون زده‌اند. سن و ترکیب این توده‌های

۱. درویش‌زاده، همان کتاب، ص ۱۶۱ و ۱۸۷ - ۱۸۸

نفوذی گوناگون است و بیشتر به ترسیر بستگی دارند. به علاوه، ملانژهای افیولیتی کرتاسه بالایی نیز در کنار شکستگی‌های اصلی این زون، خودنمایی می‌کنند.

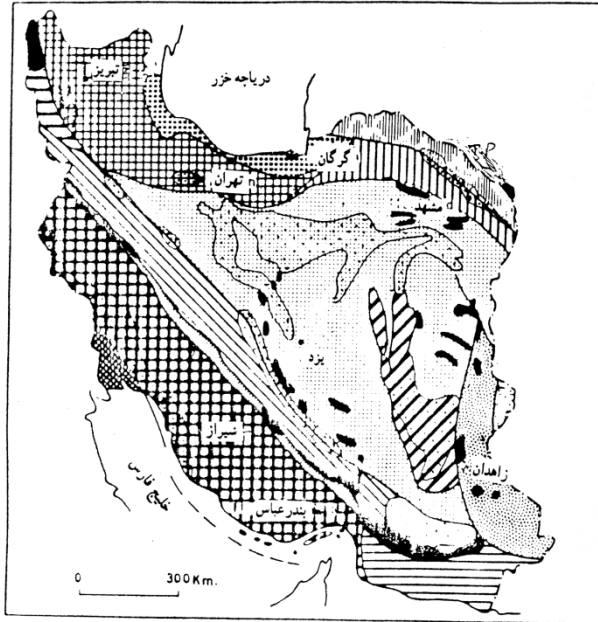
۲-۳-۲. زون مکران

مرز شمالی خاور ایران را گسل میامی یا گسل شاهرود، مرز خاوری آن را مرز ایران با پاکستان و افغانستان، و مرز جنوبی آن فرورفتگی جازموریان و افیولیت‌های جنوب آن در نظر گرفته شده است. زون مکران، بخش جنوبی آن را شامل می‌گردد. زون مکران در جنوب جازموریان قرار دارد. مرز باختری آن، گسل میناب است و از جنوب به دریای مکران/ دریای عمان و در خاور به مرز پاکستان محدود می‌شود، ولی در خاک پاکستان نیز کشیده شده است. در مرز شمالی مکران، گسل‌ها و تراس‌هایی باروند خاوری - باختری وجود دارند که گسل بشاگرد یکی از آنهاست. در راستای این شکستگی‌ها آمیخته‌های ملانژهای رنگی با بیرون‌زدگی‌های زیادی نمایان‌اند.

کهن‌ترین سنگ‌های این زون را ملانژهای رنگی تشکیل می‌دهند، که به کرتاسه بالایی پالتوسن بستگی دارند، پس از آن به رسوب‌های ضخیم فلیش مانند ائوسن و اولیگوسن برخورد می‌شود، که تناوبی از ماسه سنگ، شیل و مارن است و روی ملانژهای رنگی بالا قرار داشته و ضخامت آنها به پنج هزار متر می‌رسد. این رسوب‌ها، پیش از آغاز میوسن، دچار چین‌خوردگی شده‌اند، ضخامت رسوب‌های نئوژن نیز زیاد و در حدود پنج هزار متر است. از لحاظ چینه‌شناختی، واحدهای سنگی زیر، در زون مکران قابل تشخیص است:

۲-۳-۲. ائوسن

در زون مکران، ائوسن ویژگی‌هایی دارد و آن را با نام واحد «گوردک» مشخص کرده‌اند، که پشت سر هم از رسوب‌های فلیشی با ساختمان ریتمی، شامل ماسه سنگ، شیل، و تا اندازه‌ای آهک پلاژیک به ضخامت تقریبی ۳ هزار و ۵۰۰ متر است. سن این واحد را از ائوسن آغازی تا آغاز اولیگوسن در نظر می‌گیرند.



واحدهای ساختمانی - رسوبی ایران

م.ح. نبوی (۱۳۵۵ ه.ش).

۲-۳-۲. اولیگوسن

اولیگوسن این منطقه، با واحدی به نام «انگهران» مشخص می‌گردد. این واحد رخساره مشخصی از فلیش با تناوبی از لایه‌های ضخیم شیل و ماسه‌سنگ است. در برخی نواحی، بخش زیرین، بیشتر شیلی و بخش جوان‌تر ماسه‌سنگ، و نشانه‌ای از پس‌روی دریا طی اولیگوسن است. بیشترین ضخامت انگهران حدود پنج هزار متر تخمین زده شده است.

سن واحد انگهران را بین اولیگوسن پایانی تا میوسن آغازی در آن نشان می‌دهد. ساخت‌های رسوبی اولیه‌ای که در این واحدها دیده می‌شود، بیانگر فعالیت‌های

توربیدیتی در هنگام رسوب‌گذاری است و براساس فسیل‌های موجود، رسوب‌های مزبور، در محیط دریایی ته‌نشین شده‌اند.

رخساره‌های شیلی و ماسه‌سنگی واحد انگهران، چین‌خوردگی‌هایی را تحمیل کرده‌اند.

۳-۲-۳. میوسن

نهشته‌های وابسته به میوسن، توسط زمین‌شناسان به بیش از چند واحد تقسیم گردیده، که در زیر به ترتیب به هریک از آنها، اشاره می‌شود:

۱) دهیردان: این واحد شامل تناوبی از لایه‌های ماری، شیلی و ماسه‌سنگ‌های آهکی است، که نشانه ته‌نشینی در ژرفای اندک است. ضخامت آن بین ششصد تا هزار متر و سن آن، میوسن آغازی و جوان‌تر از بوردیگالین نیست.

۲) آمیزه رنگی رسوبی: این واحد آمیخته‌ای از سنگ‌های رسوبی، دگرگونی و بازیک و گدازه‌های بالشی است، که در کنار گسل‌های فعال، بیرون‌زدگی دارد. وجود این قطعات، در زمینه‌ای از سنگ‌های رسوبی و در کنار گسل‌ها، نشان‌دهنده ناآرامی‌های شدید و جریان‌های توربیدیتی در حوضه رسوبی بوده و شاید در اثر فعالیت‌های تکتونیکی، رسوب‌هایی که در شیب قاره ته‌نشین شده‌اند به ژرفای حوضه‌های رسوبی سرازیر گردیده‌اند و با قطعات کنده شده از حوضه رسوبی، درهم آمیخته‌اند. با توجه به تأثیر این واحد بر روی واحد دهیردان و تشکیل فلیش‌های ناهمگن^۱، بایستی زمان جای‌گزینی آن را میوسن آغازی دانست.

۳) وزیری: ضخامت این واحد اندک است و دارای لایه‌های آهکی (ریفی) می‌باشد که به‌طور متناوب با رسوب‌های ویرانگر همراه بوده، و سن آن بوردیگالین تا آکی‌تائین تعیین گردیده است.

۴) کنگلومرای هارزبورژیتی: از لحاظ جایگاه چینه‌شناختی، همانند واحد وزیری است. ضخامت آن سی و گاهی تا صد متر است. این واحد در شمال باختر واحد دره‌پهن گسترش دارد و شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و سیلتستون و مادستون است.

۱. کنگلومرای هارزبورژیتی