

فصل پنجم :

**واحدهای ساختمانی یا
زمین ساختی ایران**

فصل پنجم :

واحدهای ساختمانی یا زمین ساختی ایران :

سرزمین ایران تاکنون توسط دانشمندان گوناگونی از جمله اشتوکلین^(۱)، روتنر، نبوی، افتخارنژاد، بربریان و... به واحدهای مختلف ساختمانی تقسیم بندی شده است. عواملی که در تقسیمات واحدهای مختلف ساختمانی نقش اساسی دارند، عبارتند از:

(۱) - فعالیت های کوهزایی، تکتونیکی و سبک ساختمانی در واحدهای مختلف.

(۲) - روند عمومی که گاهی در زون های مجاور هم، متفاوت است.

(۳) - حوضه های رسوبی و نوع رخساره های مربوط به آنها.

(۴) - سن واحدهای مختلف در یک زون.

(۵) - فعالیت های ماگمایی و دگرگونی.

از بین تقسیم بندی های متفاوتی که از واحدهای ساختمانی ایران به عمل آمده است، به دلیل سادگی، تقسیم بندی اشتوکلین و روتنر را انتخاب و به توضیح آنها می پردازیم:

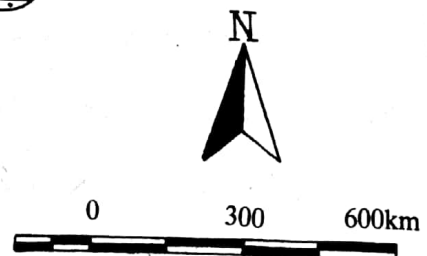
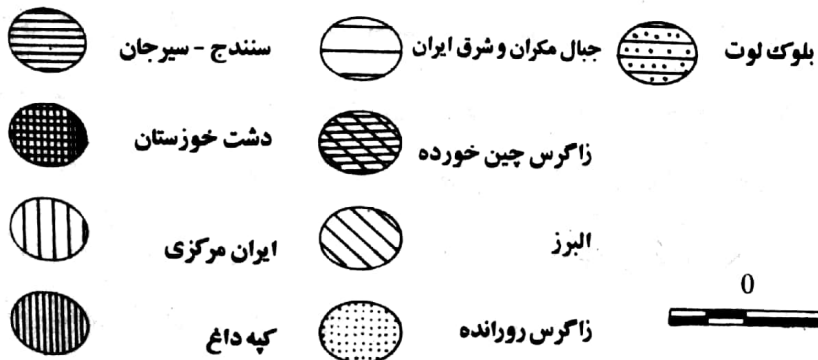
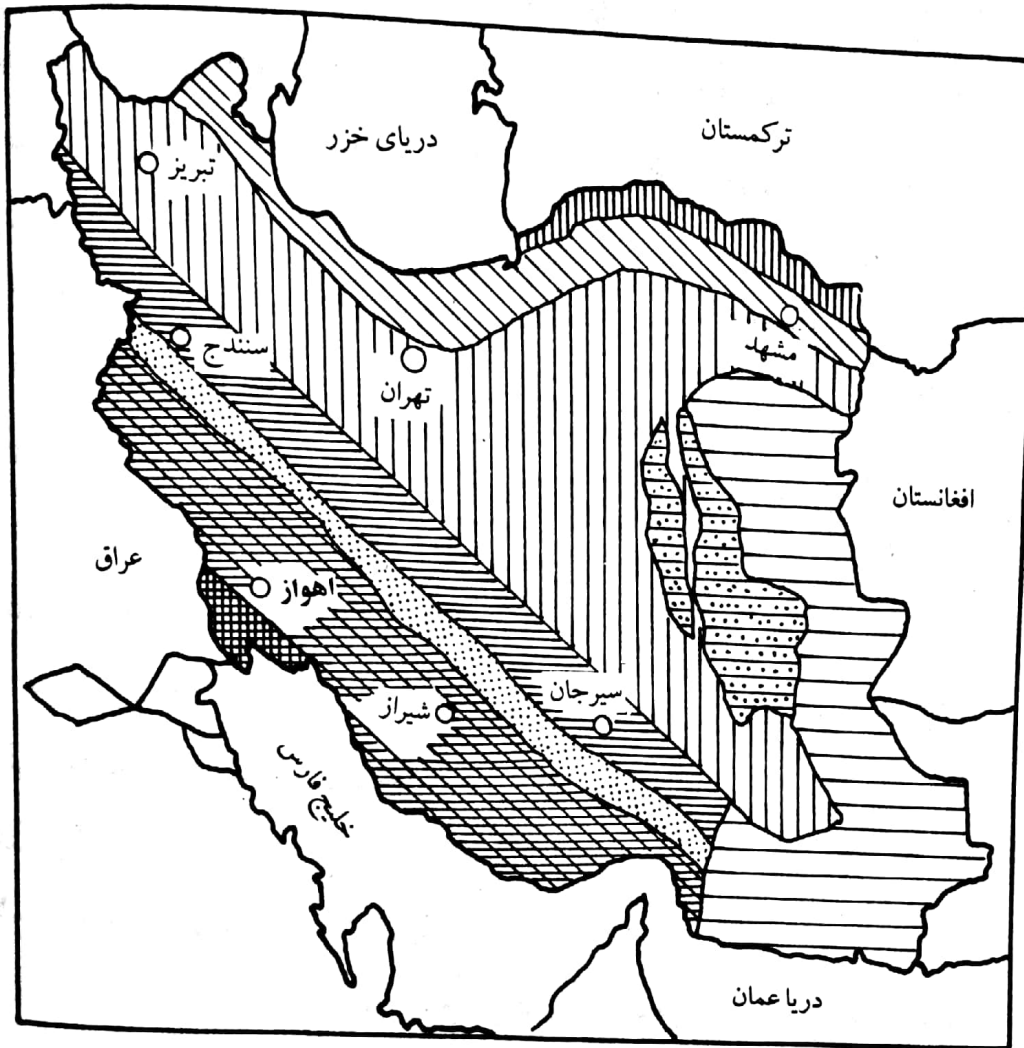
۱-۵) - زاگرس :

۱-۵) دشت خوزستان (زاگرس پست):

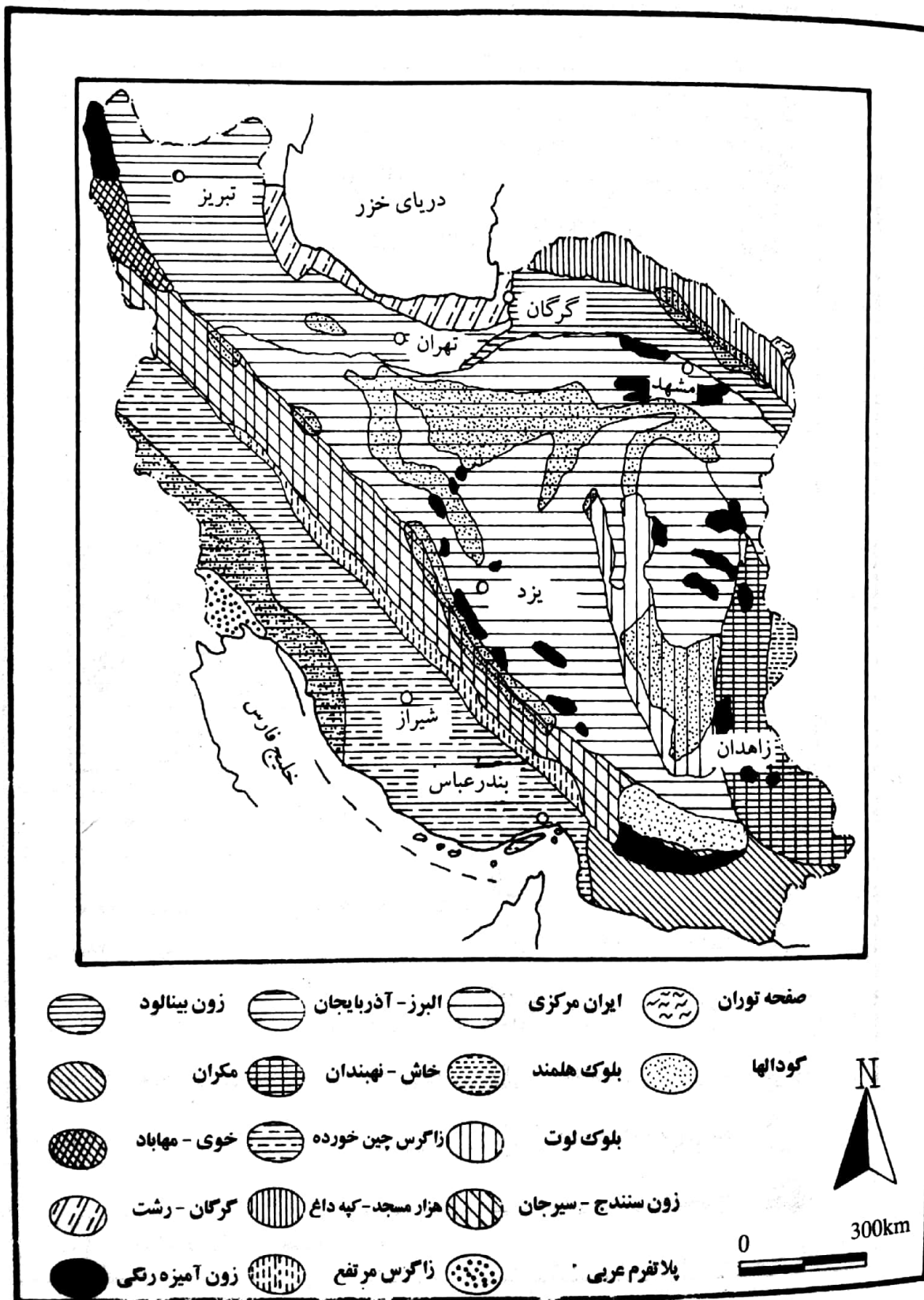
این دشت که قسمتی از سطح وسیع بین النهرین را شامل می گردد، از نظر ساختمان زمین شناسی جزئی از پلاتفرم عربستان محسوب می شود. این دشت به وسیله رسوبات آبرفتی کاملاً پوشیده شده و تشکیلات زمین شناسی قدیمی آن از نظر دور مانده است. اطلاعات حاصل از حفاری های متعدد چاه های نفتی و بررسی های ژئوفیزیکی نشان می دهد که تشکیلات دوران اول تا اواخر دوران سوم در این ناحیه وجود دارد که در آن چینهای ملایمی با روند شمالی - جنوبی دیده می شود که از نظر ساختمانی با پلاتفرم عربستان مطابقت دارد. مرز شمالی آن با زاگرس در روی زمین مشخص نیست، زیرا رسوبات نئوژن هر دو بارخساره مشابه پوشانده است.

(1) - Stocklin

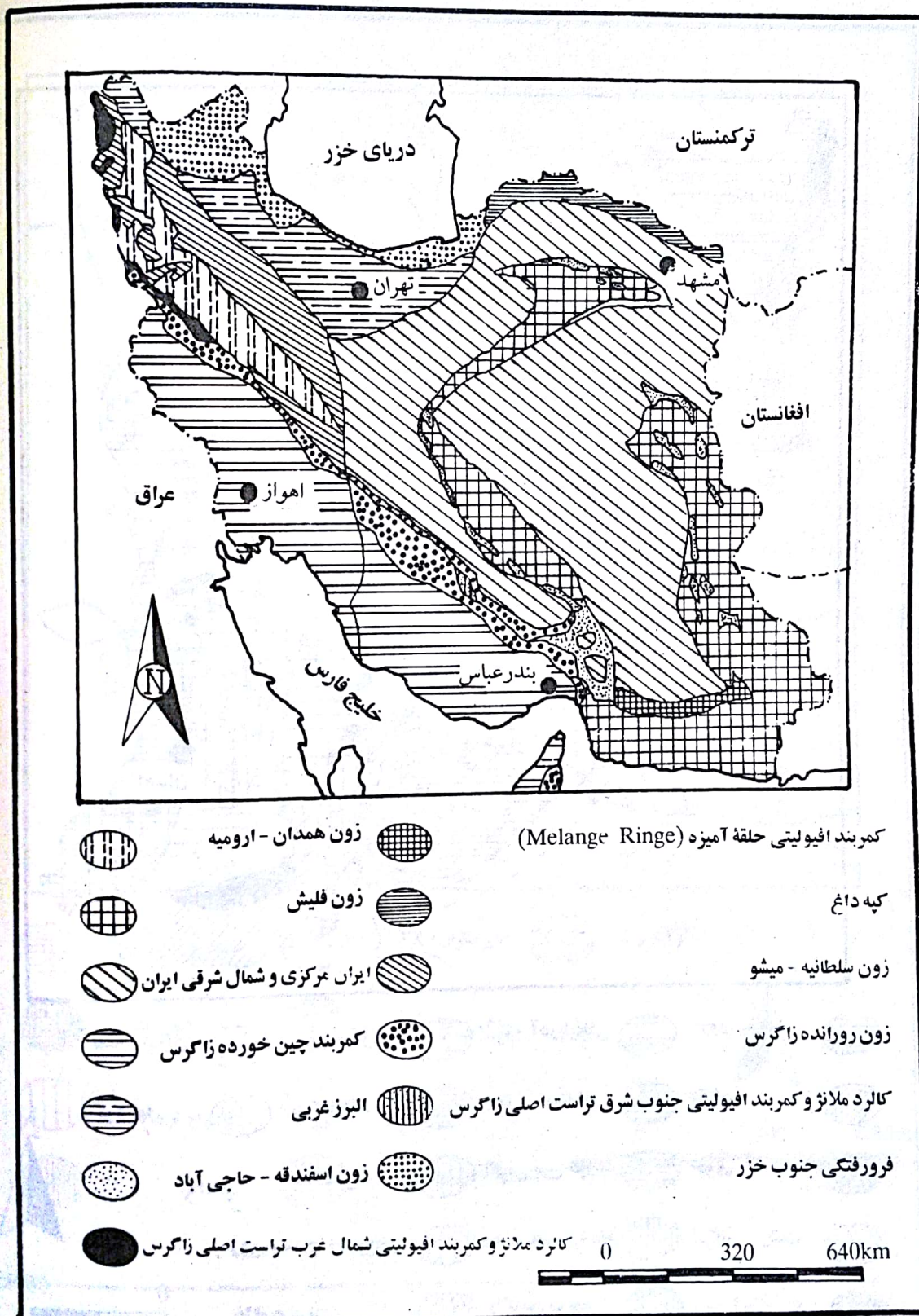
نقشه شماتیک تقسیمات ساختمانی ایران از نظر اشتوکلین و روتنر



واحدهای ساختمانی - رسوبی ایران (نقل از م - ح - نبوی ۱۳۵۵)



گسترش حوضه‌های ساختمانی و رسوبی ایران (افتخارنژاد ۱۳۵۹)



این زون دارای ویژگیهای مهم و کم نظیری به شرح زیر است:

(۱) - دشت خوزستان یک دشت صاف و هموار است که عارضه خاصی در آن مشاهده نمی شود.

(۲) - شیب این دشت بسیار کم و ملایم است.

(۳) - برخلاف ظاهر دشت که آرام و هموار است، عوامل مورفودینامیک آن فوق العاده فعال

هستند که باد از آن جمله است. باد، این منطقه را به دو صورت تحت تأثیر قرار

می دهد. اول اینکه باد سبب می شود که درپاره ای از نقاط مثل دشت آزادگان، ماسه های

روان را داشته باشیم. دوم اینکه باد سبب حرکت نمک در منطقه می شود که بسیار مهم

است. طبق تحقیق کارشناسان عراقی در هر سال ۴ گرم نمک در متر مکعب به خاک اضافه

می شود که به مرور زمان خاک را از حیز ارتفاع خارج می سازد.

(۴) - بافت خاک ریز و تقریباً نفوذ ناپذیر است. و همین امر باعث شده است که سطح آب های

زیرزمینی بالا باشد و از سوی دیگر شوری آن را سبب گردد. بالا بودن سطح آب در دشت

خوزستان سبب شده است که بر بهداشت مردم و منطقه اثر گذارد. وجود باتلاقها،

مردابها، بیماری های انگلی، ناراحتی های چشمی، مالاریا و خودگویای ابعاد مسأله

است.

(۵) - رودهای بزرگی مثل کرخه و کارون و ... که از پدیده های مهم ژئومورفولوژیکی دشت

خوزستان محسوب می شوند، بارها تغییر مسیر داده و دلتاهای متعددی مثل جزیره مینو و

آبادان را ساخته اند، و حجم عظیم رسوبات روی دشت، حاصل فعالیت همین رودخانه ها

است.

(۶) - آب و هوای گرم و شرعی منطقه سبب تحرک و فعال شدن دینامسیم نمک شده است زیرا

که دمای زیاد باعث گردیده که نمک از عمق به سطح بیاید و شوره زارها را توسعه دهد.

(۷) - بر اثر کمی شیب زمین، مناطق پستی ایجاد گردیده که آب در آنها جمع شده و با پوشش

گیاهی خاص خود، هورها را به وجود آورده است.

(۸) - به خاطر کمی شیب و نفوذ ناپذیر بودن، زهکشی دشت باید از طریق کانالهای مصنوعی انجام

شود.

۲-۱-۵) - زاگرس چین خورده (زاگرس خارجی):

این زون که در واقع کمربند چین خورده زاگرس محسوب می شود، با جهت شمال غربی - جنوب شرقی در جنوب غربی ایران و در زیر زاگرس مرتفع و بالای دشت خوزستان قرار دارد و بهترین الگوهای طاقدیس ناودیس را ارائه کرده است، که الحق می بایست به جای سیستم چین خوردگی ژورایی، سیستم زاگرسی نام گذاری می شده است. این منطقه در حقیقت قسمتی از صفحه عربستان می باشد که رسوبات روی آن را پوشانده است، یعنی صفحه عربستان با شیب کمی در جهت شمال شرقی در زیر رسوبات پنهان می شود و شاید با همان جهت در زیر کمربند چین خورده نیز ادامه داشته باشد. گفته می شود که این قسمت از زاگرس در سه مرحله به شرح زیر تکوین و تکامل یافته است: (۱)

۱) - مرحله اولیه یا مرحله پلاتفرم که از اینفرا کامبرین تا تریاس میانی طول کشید و در طی آن رسوباتی مشابه با ایران مرکزی و البرز بر جای گذاشته شده است. بعلاوه رسوبات نمک دار اینفرا کامبرین در مشرق و جنوب زاگرس شبیه رسوباتی است که در مشرق عربستان ته نشین گردیده است. بطور کلی در طی این مدت زاگرس بخشی از اقیانوس بزرگ تتیس بوده و بخشهایی هم از آن از آب خارج بوده است.

۲) - مرحله بزرگ ناودیس تریاس - میوسن که در اواخر تریاس این قسمت از سایر مناطق ایران جدا شده و به صورت حوضه فرو رفته ای (حوضه رسوبی زاگرس یا بزرگ ناودیس زاگرس) که دائماً در حال نشست بوده، در آمده که در آن رسوبات مزوزوئیک تا نئوژن، با ضخامت بیش از ۱۰۰۰۰ متر روی هم انباشته شده است.

جنس این رسوبات اصولاً کربناته است و در آن مارن، ماسه سنگ و شیل نیز کم و بیش دیده می شود، به علت نزدیک شدن صفحه عربستان به ایران، مدام از عرض این بزرگ ناودیس که در حال فرو نشینی و رسوب گذاری مداوم بوده است، کاسته شده و سرانجام در اواخر

(۱) - خسرو تهرانی، خسرو و علی درویش زاده: زمین شناسی ایران ص ۴۶

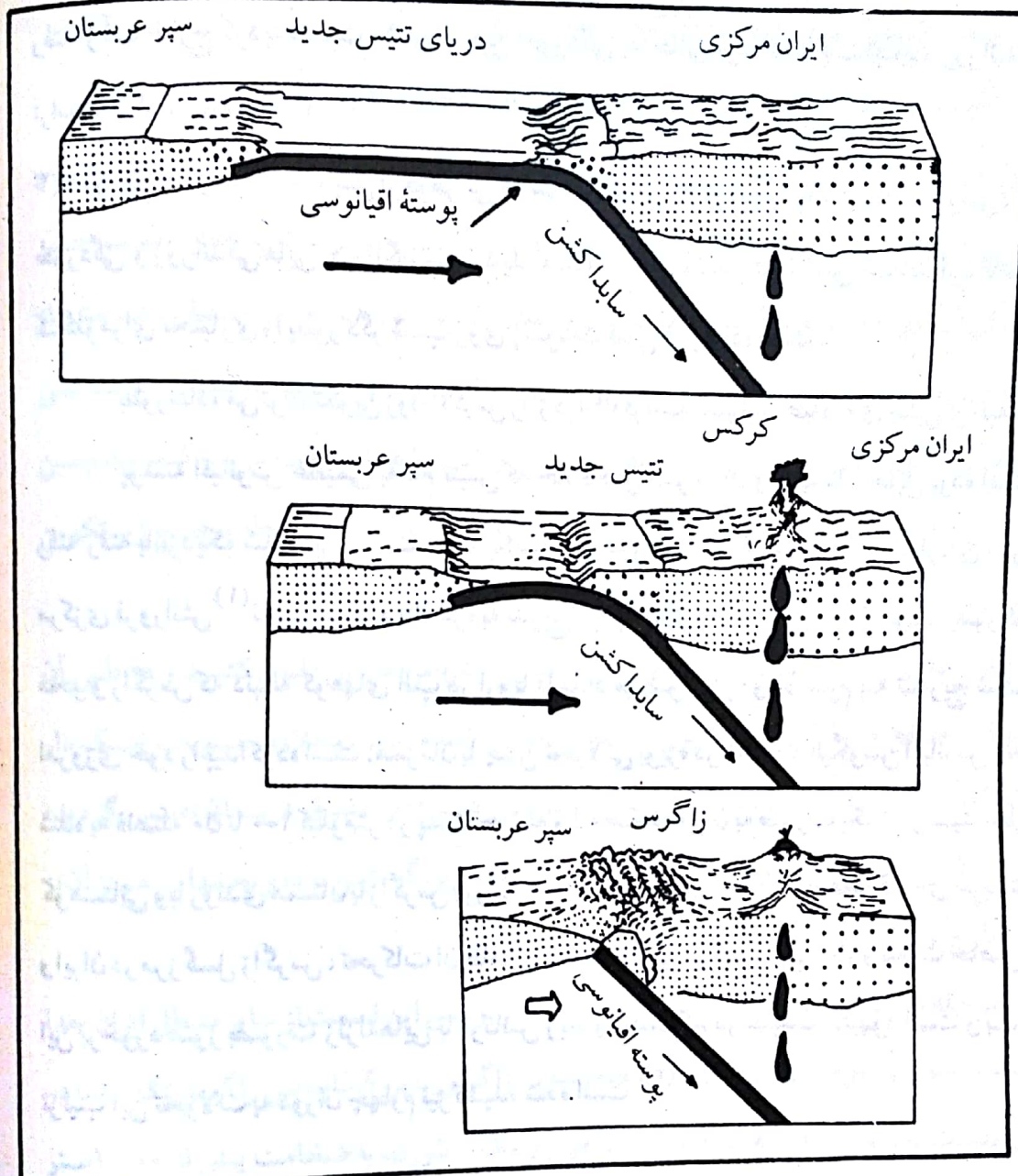
دوران سوم یعنی آخرین فاز کوهزایی آلپی در پلیو - پله ایستوسن رسوبات آن چین خورده و رفته رفته از آب خارج گردیده است. شدت چین خوردگی به حدی بوده که باعث ایجاد روراندگی و تراست زاگرس شده است.

(۳) - مرحله جدید یا مرحله پس از کوهزایی که همزمان و پس از کوهزایی پلیو - پله ایستوسن، چین خوردگی و روراندگی‌های در زاگرس پدید آمده است. ضمناً فرسایش شدید ارتفاعات، کنگلومرای بختیاری را بطور دگر شیب روی رسوبات قبلی قرار داده است.

بطور ساده می‌توان تکوین زون زاگرس را از دیدگاه فرضیه تکتونیک صفحه‌ای چنین توجیه کرد: پوسته اقیانوس عظیمی به نام تتیس که حد فاصل سپر ایران و عربستان حایل بوده است، رفته رفته با نزدیک شدن این دو صفحه به یکدیگر و به زوال نهاده و به زیر پوسته قاره‌ای ایران مرکزی فرو رانش^(۱) نموده است و بالاخره به تدریج در اواخر کرتاسه این پوسته اقیانوسی بطور کلی محو و زاگرس که دنباله کوههای آلپ در اروپا قلمداد می‌شود، در دوران سوم به تدریج شکل امروزی خود را پیدا کرده است. همزمان با چنین تحولاتی بویژه در اثوسن و الیگوسن اقیانوس محو شده به فاصله ۵۰ تا ۱۰۰ کیلومتر در پشت حاشیه و لبه صفحه ایران به صورت یک نوار نسبتاً عظیم کوهستانی و باروندی همسان با زاگرس فوران نموده است. با بهم رسیدن دو صفحه قاره‌ای عربستان و ایران در مرز گسل زاگرس، تحرکات آن ظاهراً پایان یافته تلقی می‌شود. ولی آثار و تبعات حاصل از این برخورد هنوز بصورت زلزله‌هایی با فرکانس زیاد و شدت کم در طبیعت مشهود است و بدین ترتیب این تحولات به دوران چهارم نیز کشیده شده است.^(۲)

(1)-Subduction

(۲) - رامشت، محمدحسین: تراسهای آبرفتی زاینده رود و تأثیر آن در سیمای فضایی شهر اصفهان (پایان نامه دوره دکتری)،



بطور خلاصه مهمترین ویژگیهای زاگرس چین خورده عبارتند از:

- (۱) - اولین ویژگی این زون، ساختمان طاقدیس - ناودیس منظم آن می باشد.
- (۲) - شبکه زهکشی رودخانه ها، عمود بر محور طاقدیسها و ناودیسها است.
- (۳) - فعالیت آتشفشانی در منطقه چین خورده زاگرس وجود نداشته و منحصرأ در گنبد های نمکی

- آثاری از سنگهای نفوذی که سن آنها به اواخر پرکامبرین می‌رسد، دیده می‌شود.
- (۴) - از لحاظ فعالیت‌های دگرگونی نیز بجز قطعاتی از سنگهای دگرگونی که در گنبد‌های نمکی مشاهده شده، بیرون زدگی از این نوع سنگ‌ها وجود ندارد.
- (۵) - طاق‌دیسها، شرایط تشکیل نفت را که یکی از ذخایر بزرگ انرژی زمین است، در این منطقه فراهم نموده‌اند.
- (۶) - گنبد‌های نمکی با تکتونیک دی‌پایریسم، از پدیده‌های مهم ژئومورفولوژیکی این منطقه محسوب می‌شوند.

۳-۱-۵) - زاگرس مرتفع: (۱)

این زون در واقع بین زون زاگرس چین خورده در جنوب و زون سنندج - سیرجان در شمال با جهت شمال غربی - جنوب شرقی قرار دارد. حد شمالی این زون و همچنین مرز شرقی آن کاملاً مشخص است. تراست یا روراندگی زاگرس در شمال و گسل میناب در شرق، این زون را از واحدهای زمین ساختی دیگر جدا می‌کند. عرض این زون متغیر و بین ۱۰ تا ۶۵ کیلومتر است که در حقیقت بخشی از سیستم زاگرس می‌باشد و در بعضی از نقاط نمی‌توان مرز مشخصی بین زاگرس چین خورده و زاگرس مرتفع نشان داد. در این زون سنگ‌های قدیمی تر از دوران دوم و نیز سنگ‌هایی مربوط به پوشش پلاتفرم یعنی رسوبات دوران اول (پلاتفرم عربستان) به صورت فلسه‌هایی روی سنگ‌های جدید یعنی اواخر دوران دوم و دوران سوم (ایران) رانده شده و یک رشته روراندگی تشکیل داده است که میزان روراندگی تا ۴۰ کیلومتر گزارش شده است. در این منطقه چین‌ها فشرده‌تر شده و به سبب وجود گسل‌های زیاد، شکل آنها با آنچه در زاگرس چین خورده دیده می‌شود تفاوت دارد. در این زون حدود ۳۰ گنبد نمکی در بخش شرقی تشخیص داده شده است که از لحاظ جنس سنگ شبیه گنبد‌های نمکی زاگرس چین خورده هستند و این گنبد‌ها اغلب در امتداد گسل روراندگی زاگرس است. در این منطقه با یک نوع چین خوردگی و در هم ریختگی زیاد روبرو هستیم و این ناشی از برخورد دو صفحه ایران و عربستان است که با رسوبات افیولیت، رادیولاریت و در

(۱) - این زون، به زون زاگرس رورانده و زاگرس داخلی هم مشهور است.

واقع شده و محور آنها کم و بیش همان بعضی مواقع همراه با رسوبات آتشفشانی یعنی کالردملاتر مواجه می شویم. چون زاگرس رورانده مرتفع ترین قسمت کوههای زاگرس را در بر می گیرد، بدین لحاظ آن را زاگرس مرتفع می نامند. زاگرس مرتفع از لحاظ فعالیت ماگمایی و دگرگونی با زاگرس چین خورده تفاوتی ندارد.

بطور کلی بخش رورانده زاگرس را می توان با مشخصات زیر از سایر بخشها متمایز نمود:

- (۱) - تا اواخر تریاس جزئی از پلاتفرم ایران بوده است.
- (۲) - در ژوراسیک به صورت تراف عمیق و رسوبات دریایی رادیولر دار در آن انباشته شده است.
- (۳) - فازهای جوان آلبی این بخش را شدیداً تحت تأثیر قرار داده است.
- (۴) - فعالیت های و لکانیکی زیر دریایی در قسمتهایی از آن دوران وجود داشته است. (حوالی نی ریز). دشتها در زاگرس مرتفع وسعت چندانی ندارند و منشاء آنها دریاچه ای است ارتفاع زیاد زاگرس مرتفع سبب تعدیل در بیلان آب گشته و ذخایر قوی و خوب آبی را فراهم نموده، وجود آب کافی زراعت دیم را به وجود آورده است و به علت وجود جنگل های فراوان، استعداد ایجاد صنایع چوب و الوار را دارا می باشد. زون زاگرس مرتفع تا جنوب ترکیه با عرض کمتری ادامه می یابد.

۲-۵) - زون سنندج - سیرجان :

این زون در اصل جزئی از ایران مرکزی است و با اختصاصات ویژه ای به صورت نوار طولی دگرگون شده ای در امتداد و به موازات روراندگی زاگرس قرار دارد. از این زون تحت عناوین مختلف مانند زون ارومیه - دختر، - اسفندقه - مریوان، پیش کوههای زاگرس و بالاخره سنندج - سیرجان نام برده شده است. ادامه این زون از شمال غربی ایران وارد کشور ترکیه می شود که آن نیز دگرگون شده است. مرز شمالی آن با ایران مرکزی از دشتهای آبرفتی کوآرترنو و فررفتگیهای طولی به موازات روند زاگرس نظیر فرورفتگی سیرجان - گاوخونی و فررفتگی اراک (توزلو) عبور می نماید. این دشتها به دلیل دگرگونی شدید غیر قابل نفوذ بوده و شبکه زهکشی متراکمی دارند و پوشش گیاهی آنها نسبتاً کم است. این زون از نظر رسوب گذاری و اختصاصات ساختمانی مانند

ایران مرکزی است ولی جهت و امتداد کلی آن، از امتداد کلی زاگرس پیروی می‌کند. بعلاوه آتشفشانهای دوران سوم در بخش شمالی آن گسترش چندانی ندارند. این زون جزء ناآرام ترین و به عبارتی فعال ترین زون ساختمانی ایران به شمار می‌رود و فازهای دگرگونی و ماگماتیسیم مهمی را پشت سر گذاشته است و شدیداً تحت فشار است و محل حرکات فشردگی می‌باشد.

زون سنندج - سیرجان، از لحاظ اقتصادی و داشتن سنگ‌های مرمر، چینی و همچنین معادن سرب، روی، قلع، آهن بسیار حائز اهمیت است.

۳-۵) ایران مرکزی:

ایران مرکزی یکی از واحدهای اصلی و عمده‌ای است که به شکل مثلثی در مرکز ایران قرار دارد و جزء بزرگترین و پیچیده‌ترین واحدهای زمین شناسی ایران به شمار می‌رود. در این واحد از قدیمی ترین سنگهای دگرگون شده (پرکامبرین) تا آتشفشان نیمه فعال امروزی وجود دارد. در واقع این منطقه را می‌توان محل قدیمی ترین قاره ایران محسوب داشت که حوادث زمین شناسی فراوان به خود دیده است. ایران مرکزی در حقیقت خود یک خرده قاره ^(۱) است که ضخامت سنگهای پرکامبرین آن به بیش از ده هزار متر می‌رسد و پلاتفرم ایران مرکزی را تشکیل داده است. ضخامت این رسوبات در حوالی طبس ۷ کیلومتر و در نواحی جنوب ایران مرکزی به حدود یک متر یا حتی صفر می‌رسد. پس می‌توان چنین نتیجه گرفت که در پرکامبرین این منطقه یک گودال بزرگ رسوب‌گذاری بوده و همزمان با آن فرونشینی ^(۲) رخ می‌داده است. همان طور که اشاره شد ایران مرکزی به شکل مثلثی است که از شرق به بلوک لوت و یا گسل خاش - نهپندان، از شمال به سلسله جبال البرز، از جنوب به زون سنندج - سیرجان محدود می‌گردد. آذربایجان در شمال غرب و تربت حیدریه در شمال شرقی ایران مرکزی قرار گرفته است. با آن که آذربایجان از نظر جغرافیایی جزئی از مرکز ایران محسوب نمی‌گردد معیناً از نظر ساختمان زمین شناسی خصوصیات ایران مرکزی را دارا است. حد شرقی این زون چندان مشخص نیست زیرا که بعضی از زمین شناسان بلوک لوت را

(1)- Microcontinent

(2)- Subsidence

جزء ایران مرکزی نمی دانند و آن را واحد جداگانه ای فرض می کنند که از نظر ژئومورفولوگها قابل قبول نیست. ایران مرکزی به وسیله فرورفتگی های متعددی مثل دریاچه ارومیه، گاوخونی و غیره از زون سنندج - سیرجان جدا می گردد. زون سنندج - سیرجان هم مرز با این واحد است که مربوط به لبه قاره ای ایران مرکزی می باشد. در مرکز و شرق این واحد توده های بسیار قدیمی و توده های نفوذی در عمق زمین نیز به چشم می خورد این واحد از پرکامبرین تا تریاس زیر آب بوده و از تریاس به بعد به اتفاق اروپا (فاز هرسینین) به مردابی تبدیل شده است. در دوره ژوراسیک این منطقه مردابی، به علت حاکمیت اقلیم حاره (گرم و مرطوب)، جنگلهای بسیار انبوهی را دارا بوده و دایناسورهای عظیم الجثه در آن زیست می کردند، و امروزه بخش عظیمی از معادن ذغال سنگ ایران در همین واحد قرار دارد (زرند، طبس و).

در دوران سوم با توجه به برخورد قاره ها و کوهزایی آلپ، دریاها در این منطقه کم عمق و کم عمق تر شدند و بالاخره ارتفاع گرفتن آنها شروع شد، بطوری که در اواخر دوران سوم، تنها مردابی کم عمق با پوشش گیاهی خاص خود باقی ماند.

مهمترین ویژگیهای ایران مرکزی به شرح زیر است:

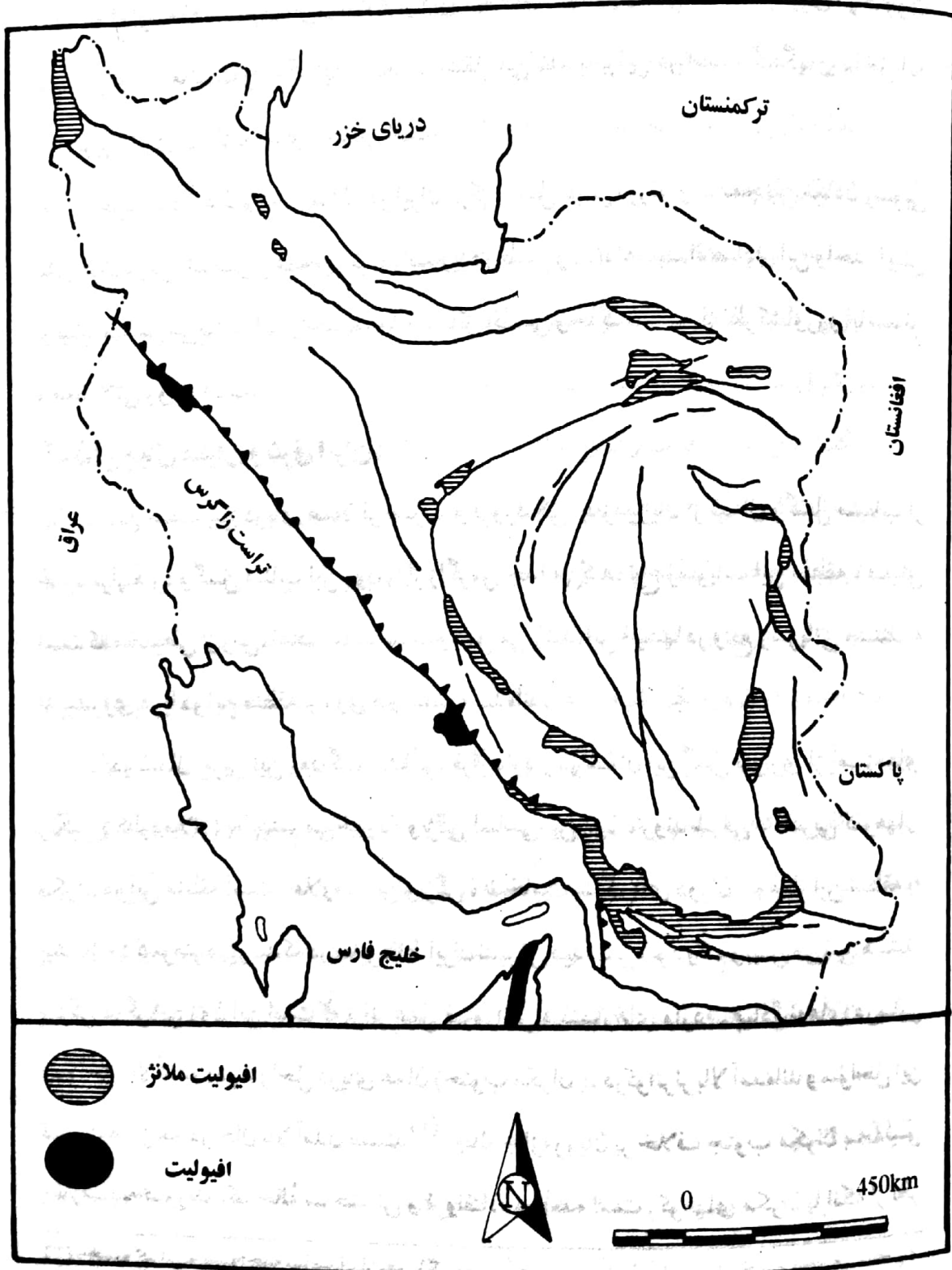
(۱) - مهمترین ویژگی ایران مرکزی وجود افیولیت یا ملانژ افیولیت (افیولیت های مخلوط که لایه لایه نیستند و آمیزه رنگین نامیده می شوند) است که تقریباً دور تا دور ایران پراکنده شده اند. افیولیتها در کنار گسلهای بزرگ، روراندگیها و محل برخورد پوسته اقیانوسی و قاره ای به وجود می آیند.

(۲) - وجود آتشفشانها در زون سنندج - سیرجان به اعتقاد برخی از دانشمندان بر اثر فرورفتن پوسته اقیانوسی کف دریای خزر به زیر البرز و ایران مرکزی است

(۳) - افیولیت های ایران مرکزی از لحاظ کانسارهای هیدروترمال (گرم آبی)، مثل کرومیت (اسفندقه)، پلاتین، تالک، مس (سرچشمه)، منیزیم و که اکثراً کمیاب و گران قیمت است، بسیار مهم و با ارزش هستند.

(۴) - پدیده شور شدن خاکها و بالا آمدن نمک در ایران مرکزی بر عکس زاگرس جنوبی که بیشتر

بیرون زدگیهای سنگهای افیولیتی در ایران



ساختمانی و تکتونیکی است (گنبد های نمکی)، در اینجا بیشتر اقلیمی است یعنی بر اثر تبخیر به وجود می آید.

(۵) - بلوک لوت که در شرق این واحد قرار دارد، به علت سختی و عدم انعطاف پذیری در صورت بروز زلزله، ارتعاشات را به گسل های مجاور منتقل می کند، بنابراین در امتداد گسل های داخل این زون بویژه شرق آن زلزله امری محتمل است.

(۶) - وجود معادن عظیم ذغال سنگ در ایران مرکزی مثل طبس، زرنند و ... همچنین معادن رسوبی مثل آهک، رس، نمک و از همه مهمتر اورانیم (یزد و طبس و ...)، اهمیت اقتصادی این واحد را بیش از پیش مبرهن می سازد. این واحد به لحاظ مسائل اقلیمی و خاک شناسی از نظر کشاورزی با مسائل و معضلاتی روبرو است.

۴-۵) - جبال مکران و شرق ایران:

این منطقه بین دریای عمان از جنوب و فرورفتگی جازموریان از شمال و گسل میناب از غرب قرار دارد و گسل میناب این زون را از زاگرس جدا می کند. نوع رسوبات این منطقه، فلیش است که مخلوطی از رس، آهک، ماسه سنگ و شیل می باشد. این فلیشها در واقع رسوباتی هستند که از پیشروی دریا در این منطقه بر روی هم انباشته شده اند.

در شمال غربی این زون گسل بشاگرد قرار دارد و در شمال این گسل نواری از آمیزه های رنگین (کالر دملانژ) به چشم می خورد. ویژگی اساسی این زون، روند شرقی - غربی کوه های مکران در این منطقه است. علاوه بر این ویژگی، ضخامت سنگ های دوران سوم در این منطقه به بیش از ۱۰ کیلومتر می رسد که در سایر نقاط ایران نظیرش دیده نمی شود و کم و بیش دریایی هستند. ویژگی دیگر این زون این است که بر اثر عمل فرورانش و فشارهای وارده، پادگانه های دریایی (سواحل بالا آمده) در سواحل دریای عمان (جنوب مکران)، در کوآترنر بالا آمده اند و سواحل این قسمت هنوز هم در حال بالا آمدن هستند^(۱). چاله جازموریان بر خلاف جنوب مکران به دلیل مقاومت به صورت یک چاله ساختمانی و فروافتاده در آمده است. کوه های مکران با آنکه از نظر

(۱) - خسرو تهرانی، خسرو: چینه شناسی ایران، ص ۳۱

جغرافیایی در دنباله کوههای زاگرس واقع شده‌اند، ولی در امتداد بالا آمدن عمان حد کاملاً مشخص را با آن می‌سازند. در حقیقت می‌توان کوههای مکران و شرق سیستان و بلوچستان را دنباله بلوچستان - هند تصور نمود. در حوضه رسوبی شرق ایران و مکران تشکیلات قدیمی‌تر از کرتاسه بجز در مجاورت بلوک لوت مشاهده نشده است، ولی در عوض فعالیت‌های آتشفشانی جوان در این منطقه قابل رؤیت است (تفتان، بزمان، شاهسواران).

۵-۵- بلوک لوت:

منطقه اصلی بیابان لوت به دو قسمت کاملاً متمایز از لحاظ زمین ساخت تقسیم می‌شود. قسمت غربی آن به نام بلوک لوت و قسمت شرقی آن که به شدت چین خوردگی دارد، به نام رشته کوههای شرق ایران معروف گشته است.

گسل نای بند در غرب و گسل خاش - نهبندان در شرق، قسمتی از مرزهای غربی و شرق این بلوک را تشکیل می‌دهند. کوههای شتری شمال این بلوک را به دو قسمت تقسیم می‌کنند، یکی بخش غربی که به طبس یا گلشن معروف است، و دیگری بخش شرقی یا لوت اصلی است که در شرق کوههای شتری قرار دارند. به نظر می‌رسد که کوههای شتری به صورت یک هورست یا فراز مین بالا آمده و دو فرورفتگی شرق و غرب آن گرابن یا فروزمین هستند. ضخامت رسوبات دوران دوم در بلوک طبس به بیش از ۵۰۰۰ متر می‌رسد که چین خوردگی خیلی ملایمی داشته و لایه‌ها کم شیب تا افقی هستند. در بخش شرقی یا لوت اصلی نیز سنگهای آتشفشانی ائوسن و جدیدتر از آن با ضخامت دو تا سه هزار متر گسترش زیادی دارند که آنها نیز کم شیب و یا افقی هستند. در صورتی که ضخامت رسوبات دوران دوم در کوههای شتری از ۲۰۰۰ متر بیشتر نیست که همه این توضیحات دال بر بالا آمدگی کوههای شتری دارد. بیش از نصف سطح بلوک لوت از رسوبات کواترنو و پلیوسن پوشیده شده است.

۶-۵- البرز:

این واحد به صورت رشته کوه البرز در حاشیه شمالی ایران مرکزی قرار دارد. کوههای البرز در حاشیه جنوبی خود نه تنها از نظر ساختمان زمین شناسی، بلکه از نظر چینه شناسی نیز با ایران

مرکزی شباهت دارند. در حالی که حاشیه شمالی آن با دامنه جنوبی اش دارای اختلافات فاحش زمین شناسی و چینه شناسی است.

زمین شناسانی مثل خائین^(۱) و باغدائف^(۲) در چاپ نقشه تکتونیکی اروپا، حوضه رسوبی البرز را یک ائوزئو سنکلینال^(۳) فرض نموده اند. این فرضیه بر اساس وجود رسوبات ولکانیکی ائوسن معروف به سری سبز (منظور همان توفیتهاست)، به ضخامت حدود ۴۰۰۰ متر پایه گذاری گردیده است. ولی مطالعات بعدی ثابت کرد که فعالیت آتشفشانی با وضعی مشابه البرز در ایران مرکزی و حتی بلوک لوت نیز وجود داشته بعلاوه تمام توفیتهای سبز رنگ البرز منشاء زیر دریایی نداشته و آثار گیاهی در چند محل آن مشاهده گردیده است. همچنین رسوبات کولایی ایران مرکزی در دامنه های جنوبی البرز ملاحظه گردیده است. سرانجام وجود میکروفسیلیهای چون نومولیتها و همچنین آثار فلس ماهیها در توفهای سبز می تواند حاکی از کم عمق بودن حوضه رسوبی البرز در زمانهایی از دوره ائوسن باشد. فعالیت آتشفشانی ائوسن منحصر به البرز نبوده و نمی توان آن را از نظر تاریخچه ساختمانی از نواحی ایران مرکزی جدا ساخت. آنچه که البرز را از ایران مرکزی متمایز می سازد، به طور خلاصه عبارتند از:

- (۱) - وجود افیولیتها و رسوبات عمیق موجود در ایران مرکزی و قسمت رورانده زاگرس که می تواند دلیل وجود پوسته اقیانوسی باشد، در البرز مشاهده نمی شود.
- (۲) - تحرک^(۴) بیشتر ایران مرکزی در اواخر تریاس و اوایل کرتاسه و دگرشیبی های ناشی از آن.
- (۳) - نفوذ گرانیب و پدیده دگرگونی در اثر حرکات مربوط به اواخر تریاس و اوایل کرتاسه در ایران مرکزی که نظیر آن در البرز وجود ندارد.

همان طور که اشاره شد، سلسله جبال البرز در حاشیه شمالی و جنوبی و قسمتهای شرقی و غربی دارای ساختمان زمین شناسی و اختصاصات چینه شناسی یکنواخت نبوده و در طول

(1)- khain (2)- Baghdanof

(۳) - ائوزئو سنکلینال عبارت است از ژئو سنکلینال طویل و باریکی که در آن فعالیت آتشفشانی زیاد باشد.

(4)- Mobility

زمانهای زمین شناسی و حتی در هر دوره زمین شناسی در هر بخش شرایط و خصوصیات معینی را معرفی می نماید. به عنوان مثال بیشترین بخش دامنه شمالی البرز عاری از وجود رسوبات پالئوسن و توف های سبز ائوسن است. این پدیده مبین آن است که در اثر حرکات کوهزایی اوایل دوران سوم، ابتدا دامنه شمالی از آب خارج گردیده است و با بیرون آمدن این رسوبات از آب، چاله یا فررفتگی آرال - دریای خزر در شمال از حوضه ایران مرکزی در جنوب مجزا شده است. (۱)

بطور کلی سلسله جبال البرز در دامنه جنوبی، روراندگی پرشیبی به سمت شمال دارد که نتیجه عمل تکتونیکی مهمی محسوب می شود و چین خوردگیها و گسلهای عادی فراوان در آن حائز اهمیت است. گانسر (۲) استاد دانشگاه زوریخ که تجربیات زیادی در زمین شناسی ایران و هیمالایا دارد، معتقد است که جبال البرز در شرق از طریق هندوکش به جبال پامیر متصل می گردد ولی امتداد غربی و شمال غربی البرز با ابهام توأم است.

البرز یک رشته کوه شرقی - غربی نسبتاً پریچ و خمی را در شمال ایران و جنوب دریای خزر تشکیل داده است که خود جزئی از قسمت شمالی کوهزایی آلپ - هیمالایا در آسیای غربی به شمار می آید، که از شمال به بلوک فرورفته کاسپین (خزر) و از جنوب به فلات ایران مرکزی محدود می شود. به عقیده اشتوکلین، ساختمان سلسله جبال البرز، نتیجه دو کوهزایی مهم یعنی کوهزایی آسینتیک (۳) کوهزایی آلپی متعلق به دوران دوم و سوم می باشد.

در دوره کرتاسه بالا آمدگی البرز آغاز می شود و فرورفتگی جنوبی (ایران مرکزی)، از فرورفتگی شمالی (کاسپین یا خزر)، شروع به جدا شدن می نماید. اولین حرکات واقعی که منجر به چین خوردگی البرز گردیده در پالئوسن اتفاق افتاده که باعث تغییرات و دگرگونی شرایط محیط گردیده است. محدوده فرورفتگی قبلی در شمال به خشکی مبدل گشته و موجب تشکیل جبال البرز در اوایل دوران سوم می گردد، در صورتی که فرورفتگی جنوبی البرز سریعاً گسترش یافته و

(۱) - خسرو تهرانی، خسرو: چینه شناسی ایران، ص ۲۰

(2) - Gansser

(3) - Assyntic

منجر به فرورفتگی وسیع ایران مرکزی می شود. بیش از چهار کیلومتر تشکیلات آتشفشانی زیر دریایی اثوسن در دامنه جنوبی البرز و قسمت جنوبی تر در ایران مرکزی به وجود آمده است. در حالی که رسوبات اثوسن و اولیگوسن بطور کلی در قسمتهای مرکزی و بخشی از دامنه شمالی البرز وجود ندارد. در حال حاضر قسمت مرکزی بلوک خزر جنوبی اولیه تبدیل به یک ناحیه فرونشسته وسیعی گردیده که به نام فرورفتگی خزر جنوبی خوانده می شود. بلوک خزر جنوبی به فرونشینی ادامه داده و این عمل تاکنون نیز ادامه دارد. مطالعات انجام شده توسط اشتوکلین نشان می دهد که مقادیر زیادی مولاس خشکی و دریایی مربوط به میو - پلیوسن و دوره کواترنر و طبقات رسوبی دریایی بعد از کوهزایی در ناحیه خزر جنوبی انباشته شده است.

آخرین حرکات کوهزایی مهم البرز در اواخر پلیوسن یا اوایل پله ایستوسن اتفاق افتاده است. این حرکات موجب گسل خوردگیها، روراندهای ملایم (در شمال البرز به طرف شمال و در جنوب البرز به طرف جنوب) و مرتفع شدن البرز گردیده است.

۷-۵- زون کپه داغ:

این زون که در شمال خراسان قرار دارد، حد شمالی آن در آن طرف مرز ایران یعنی در خاک ترکمنستان قرار دارد. در شمال شرقی این زون چینهای پی در پی و ملایمی شبیه به زاگرس وجود دارد و همان طور که در زاگرس سبب تشکیلات نفت و گاز شده است، در این زون هم مهمترین ذخایر گاز ایران را به وجود آورده است.

اختصاصات این زون خیلی شبیه به زاگرس چین خورده است، این زون در فاصله بین کرتاسه - اثوسن از آب خارج شده و پس از مدتی دوباره فرونشسته است. در سازندهای این زون مثل زاگرس اثری از سنگهای آتشفشانی دیده نمی شود و بالاخره مانند زاگرس در آخرین فاز کوهزایی آلپ چین خورده و بالا آمده است. در این جانیز چینها طویل و نامتقارن هستند و روند کلی آن شمالی غربی - جنوب شرقی است. سیستم زهکشی و شبکه آبراهه ها در این زون با زاگرس جنوبی مشابه است و زندگی مردم بیشتر به کوچ بین دشت و کوه بستگی دارد و عدم وجود شهرنشینی در آن جا به چشم می خورد.