

# از منطقه

## خزر چه

### می دانید؟

دکتر علی درویش زاده

دریاچه خزر، بزرگترین دریاچه جهان است. از نظر ترکیب آب شبیه دریاچه‌هاست، ولی کف آن مشخصات پوسته اقیانوسی را دارد. ضخامت این پوسته نسبت به پوسته‌های سازنده کف اقیانوس‌ها بسیار زیادتر است و در بین حوزه قاره‌ای و در مناطقی که شدیداً تسطح فشرده‌گی و چین خوردگی آلی قرار دارند واقع است و گودالی به نام گودال خزر جنوبی را تشکیل داده است. سن، منشأ و ساختمان این گودال مورد بحث این مقاله است. گودال خزر در امتداد شکستگیها و گسلها در حال فرونشینی است به نحوی که امروزه سطح آب دریای خزر ۲۸/۸ متر از سطح آب دریا‌های آزاد پائین‌تر رفته است.

### کلیات

در فرهنگ معین، درباره جزیره آپسگون چنین می‌خوانیم: «شهر و جزیره‌ای بر ساحل طبرستان که فاصله آن تا گرگان سه روز راه - یعنی ۲۴ فرسنگ - بوده است. سلطان محمد خوارزمشاه بدین جزیره گریخت و هم در آنجا به سال ۶۱۷ هجری قمری درگذشت. امروزه آن جزیره را آب فرا گرفته است. دریای خزر را به مناسبت نام این جزیره دریای آپسگون گویند».

دریاچه خزر بزرگترین دریاچه دنیا است و به همین دلیل آن را دریای خزر، دریای سازندوران و دریای کاسپین نیز می‌نامند. طول دریاچه در حدود ۱۴۰۲ کیلومتر، عرض متوسط آن ۲۰۴ کیلومتر و مساحتش بر حدود ۲۲۶۰۰۰ کیلومتر مربع است. حجم آب آن معادل ۷۷۰۰۰ میلیارد متر مکعب است. سطح فعلی آب دریاچه در حدود ۲۸/۸ متر پائین‌تر از سطح دریای آزاد است.

دریاچه خزر را می‌توان به سه بخش شمالی، میانی و جنوبی تقسیم کرد (شکل (۱)). عمق آب در این سه بخش متفاوت است و از شمال به جنوب افزایش می‌یابد. در واقع دریاچه خزر مانند وان آبی است که در سمت شمال به بالا کشیده شده و در سمت جنوب به گودی نشسته باشد.

بخش شمالی	عمق متوسط	حداکثر عمق
۶/۲ متر	۸۰ متر	
۱۷۵/۶ متر	۷۰۰ متر	
۳۲۵ متر	۱۰۰۰ متر	

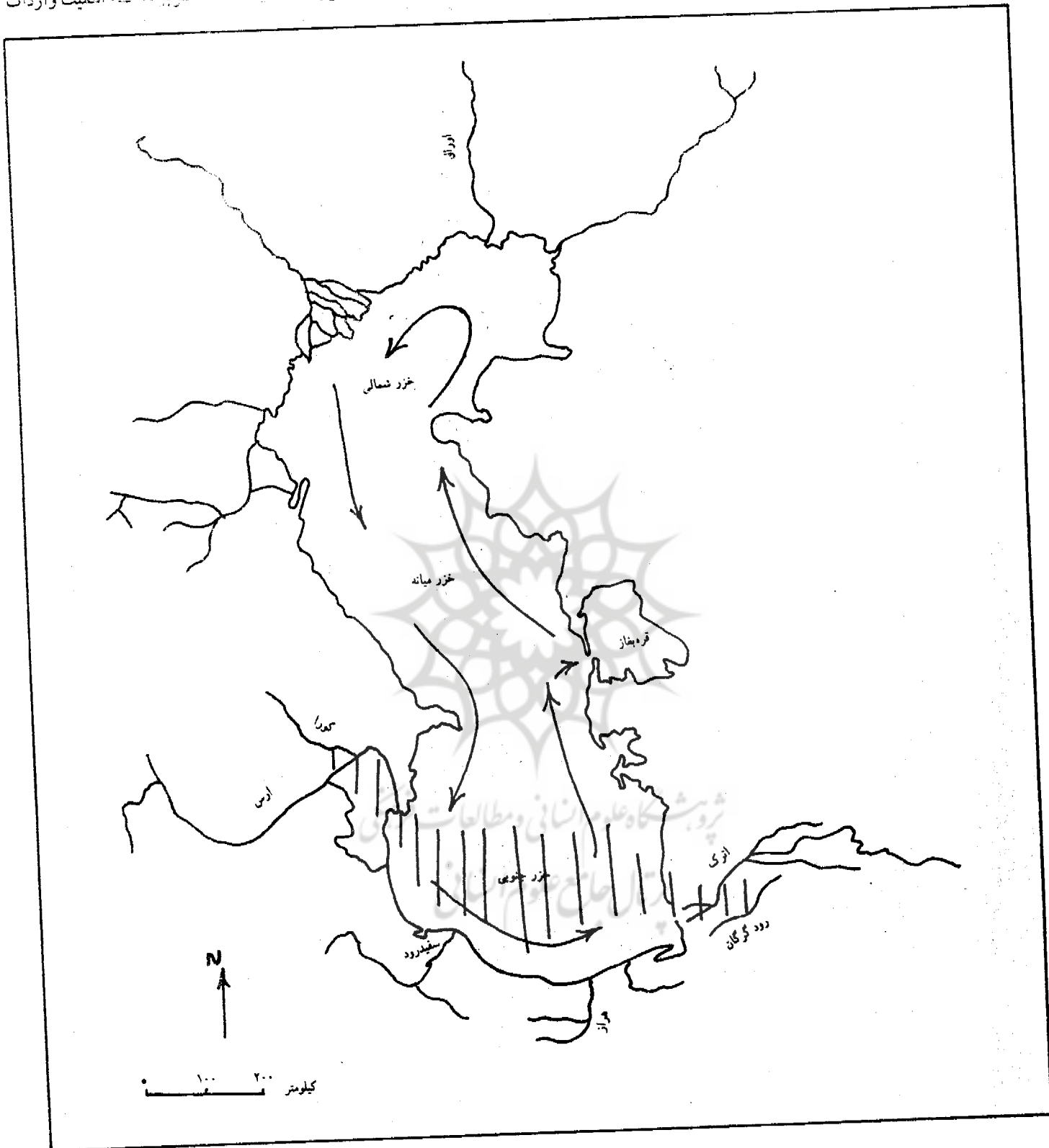
دو بخش میانی و جنوبی به وسیله برجستگی زیرآبی و با امتداد شمال غربی - جنوب شرقی از هم تفکیک می‌شوند. این برجستگی ادامه رشته ارتفاعات قفقاز است و عمق آب روی آن از ۲۰۰ متر تجاوز نمی‌کند. این برجستگی مانع جریان آب در سطح دریاچه نیست و مطابق شکل (۱)، از جنوب به شمال و بالعکس، جریان آب در آن برقرار است. پی‌سنگ این برجستگی از نوع قاره‌ای است و احتمالاً بر اثر کوهزایی هرسی نین به وجود آمده است، زیرا در کناره‌های غربی آن (قفقاز) حاصل این کوهزایی و سنگهای متعلق به آن در همان امتداد (شمال غربی - جنوب شرقی) بیرون زدگی دارد. خزر علاوه بر آنکه از نظر جغرافیایی، دریاچه محسوب می‌شود از نظر ترکیب آب نیز یک دریاچه واقعی است، زیرا نمکهای محلول در آب آن از نظر ترکیب و نسبت درصد مواد، با آب اقیانوس‌ها اختلاف دارد. مقدار املاح محلول در آب دریاچه خزر در حدود ۱۲/۶۴ تا ۱۲/۶۸ گرم در لیتر است در حالی که نمکهای محلول در آب اقیانوس‌ها ۳۵ گرم در لیتر است. ضمناً آب دریاچه خزر در مقایسه با آب اقیانوسها، دارای کلرید سدیم بسیار کمتر ولی یون کلسیم و سولفات بسیار زیادتر است و از این جهت به دریاچه‌های آب شیرین شباهت پیدا می‌کند.

طبق بررسیهایی که زمین‌شناسان روسی از رسوبات فعلی دریاچه خزر به عمل آورده‌اند، معلوم شده است که در این دریاچه، حد نهشته‌های کم عمق و عمیق بطور کامل از یکدیگر مجزا نیست. به علاوه رسوبات دانه درشت متشکل از صدف نرم‌تنان، برخلاف آنچه که در سایر محیط‌ها دیده می‌شود تا عمق ۳۰۰ متری انتشار دارد. مقدار کربنات کلسیم موجود در رسوبات به علت ورود مواد تخریبی توسط رودها به دریا، در نقاط مختلف تغییر می‌کند و مقدار آن هیچگونه ارتباطی با عمق ندارد.

دریاچه خزر دریاچه‌ای است که دریاچه‌های جهان را در بر می‌گیرد. این دریاچه دریاچه‌ای است که دریاچه‌های جهان را در بر می‌گیرد. این دریاچه دریاچه‌ای است که دریاچه‌های جهان را در بر می‌گیرد.

بوسیله مجرای به عرض ۱۱۰ متر و عمق ۶ تا ۷ متر دریاچه خزر  
ارتباط دارد. رودی به کولاب نیز ریزد و خه دار در منطقه سیلابانی

می‌کند. روزانه حدود ۳۵۰ تن آب شور در کولاب جمع می‌شود. با توجه به  
شوری کم دریاچه خزر (۱/۳ درصد) شورتر از آب دریاچه آرارات است.



شکل ۱ - دریاچه خزر و بخش‌های سه‌گانه آن همراه با جهت جریان آب

آسیای مرکزی واقع است (ترکستان شوروی) که تسخیر در آن شدید  
است. جریان آبی که از خزر وارد کولاب می‌شود این تسخیر را جبران  
رودهایی مانند ولگا و سفیدرود است می‌توان نتیجه گرفت که ته‌نشست  
مواد رسوبی در کولاب قره‌بغاز اندک باشد، با وجود این در قره‌بغاز

سولفات‌ها مخصوصاً میرابیلیت ( $10H_2O$  و  $Na_2SO_4$ ) ته‌نشین می‌شود. ورود دائمی آب محتوی املاح از بالای رشته ساحلی که با فرونشینی بسیار ملایم کف آن همراه است باعث شده است که ضخامت زیادی از طبقات نمکدار در کولاب بر جای بماند، زیرا واردات کم آب شیرین و تبخیر شدید در این منطقه به ته‌نشین شدن این املاح کمک می‌کند. این املاح به مقدار زیاد استخراج می‌شوند.

**زمین‌شناسی کوههای حاشیه جنوبی و جنوب غربی خزر را می‌توان گودالی در حوزه قاره‌ای دانست که در بین رشته‌کوههای چین‌خورده آلپ - هیمالیا قرار گرفته است. در حاشیه جنوبی آن کوههای البرز و در حاشیه جنوب غربی و مغرب آن کوههای طالش واقع‌اند. کوههای البرز به صورت یک آنتی‌کلینوریوم ساده بوده شکل (۲) و در عین حال با شکستگیها، گسل‌ها و رواندگی‌های مهم نیز همراه است. این گسلها با ساحل فعلی دریاچه خزر موازی‌اند و در امتداد همین گسلها است که کف خزر در حال فرونشینی است. اهم این گسلها عبارتند از گسل خزر یا البرز در جنوب و گسل طالش یا آستارا در مغرب. چنانکه می‌دانیم کوههای البرز، بر اثر کوهزایی‌های آلپ میانی و پایانی شکل فعلی را به خود گرفته‌اند. این بخش از کشور ما لااقل در تریاس میانی (۲۲۰ میلیون سال قبل) - به علت برخورد صفحه ایران به جنوب اورازیا (که باعث چین‌خوردگی و خروج البرز**

از آب شد و محیط مساعدی برای تشکیل زغال‌سنگ پدید آورد. فسیلهای گیاهی ایران و روسیه و افغانستان و حتی ژاپن از این زمان شبیه هم شدند) - کرتاسه پالئوسن (۷۰ - ۶۵ میلیون سال قبل، به علت آنکه در حوزه خزر، سری رسوبی نوژن، به‌طور پیش‌رونده و دگرشیب بر روی مارن و آهک پالئوسن زیرین و یامارن و شیل خاکستری کرتاسه فوقانی قرار می‌گیرد و آتشفشانی کالکو - آکالان شدید اواخر دوره کرتاسه)، آغاز اولیگوسن (۴۰ - ۳۷ میلیون سال قبل - که طی آن رسوبات سبز البرز مربوط به ائوسن میانی شدت چین‌خوردگی پیدا کرد) و میوسن میانی که رسوبات نوژن فقط در شمال گسل خزر گسترش دارد و نشانه آن است که طی کوهزایی مذکور، این بخش از آب خارج شد. وجود رسوبات قاره‌ای - کنگلومرایی با ضخامت زیاد (۱۴۰۰ متر)، نشانه پیشروی آب دریا است و بالاخره پس از این رسوبات ایران تحت فشردگی عمومی دیگری قرار می‌گیرد (۱/۸ میلیون سال قبل) و رسوبات کنگلومرایی فوق‌الذکر هم چین می‌خورد.

در مقابل آن، پوسته شمالی ایران طی مزوزوئیک و سنوزوئیک بازشدگی مهمی را پشت‌سر گذاشته است. که احتمالاً یکی در اوایل ژوراسیک (وجود بازالت‌های فرسوده و قدیمی به صورت بین لایه‌ای) و دیگری احتمالاً در اوایل ائوسن است که فوران‌های شدید زیردریایی در البرز مرکزی و غربی می‌تواند نشانه‌های آن باشد.



الف - مقطع کلی از شمال دماوند - عملده - دریای خزر



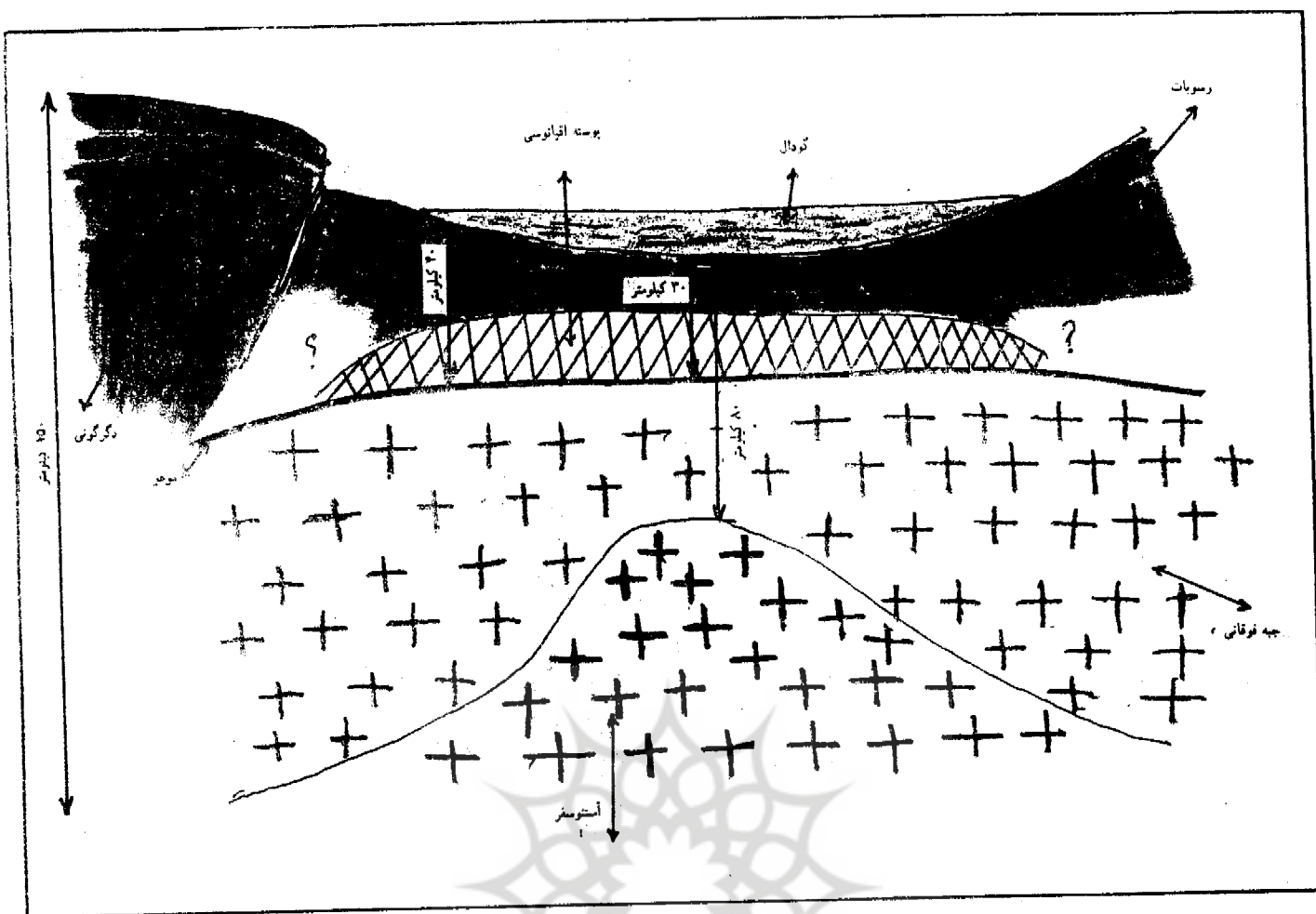
ب - مقطع ماسوله - دریای خزر



ج - مقطعی از منجیل - لاهیجان - دریای خزر

شکل ۲ - مقطعی از کوههای البرز در امتداد عمود بر محور آن (مثل از نقشه زمین‌شناسی شرکت ملی نفت ایران ۱۹۷۸).

مقیاس: ۱:۱۰۰۰۰۰ (مقیاس عمودی و افقی)



شکل ۳ - شکل شماتیک از گودال خزر جنوبی و رابطه آن با کوههای اطراف (بدون مقیاس)

### زمین شناسی گودال خزر جنوبی

ساختمان زمین شناسی بخش جنوبی، به کمک مطالعه امواج زلزله موید این نکته است که کف گودال خزر فاقد لایه گرانیته بوده (بربریان ۱۹۸۳) و در عوض از موادی سنگین وزن با چگالی  $3 - 3/3$  ساخته شده است. به همین دلیل محققین زیادی آن را پوسته اقیانوسی و از جنس بازالت می دانند. ولی ضخامت این پوسته، در حدود ۲۰-۱۵ کیلومتر است و چنانکه خواهیم دید به وسیله رسوبات ضخیمی در همین حدود و بدون تغییر شکل قابل توجه پوشیده شده است (بربریان ۱۹۸۳). قسمت اعظم این رسوبات متعلق به پلیوسن - کواترنر است چنانکه:

- ضخامت رسوبات پلیوسن بر این پوسته در حدود ۵-۸ کیلومتر است.

- ضخامت رسوبات کواترنر در حدود  $1/5$  تا ۲ کیلومتر است

Fedynski و دیگران بربریان ۱۹۸۳ و (۱۹۷۲) ضمناً ضخامت کل رسوبات نئوژن - کواترنر بر روی این پوسته به ۱۰ کیلومتر می رسد، در حالی که در همین زمان، در طول دامنه

شمالی ۸۰۰ متر رسوب برجای مانده است (Sussli - ۱۹۷۶). ضخامت زیاد رسوبات نئوژن - کواترنر با جنس تخریبی و کم عمق در طی ۲۰ میلیون سال اخیر، نشانه ای از فرونشینی تدریجی کف این گودال در این مدت است. چنانکه خواهیم دید، سرعت فرونشستن در آخرین فاز کوهزایی که ایران را تحت تأثیر قرار داده بیشتر شده است.

مشخصات کلی گودال خزر را می توان چنین بیان کرد: عمق آب در گودال خزر جنوبی در حدود ۹۰۰ - ۸۰۰ متر است و با توجه به شکل (۳)، که بر اساس داده ها و مطالعه امواج زلزله ترسیم شده، موهو در کف این گودال در عمق ۳۰ تا ۴۰ کیلومتری قرار دارد. ضخامت پوسته در مرکز گودال در حدود ۳۰ کیلومتر و در حاشیه آن در حدود ۴۰ کیلومتر است، در حالی که در زیر کوههای شمال البرز موهو در عمق ۵۰ کیلومتری قرار دارد. ضخامت رسوبات در زیر گودال در حدود ۲۰ کیلومتر و ضخامت پوسته اقیانوسی نیز در حدود ۲۰ کیلومتر است. مطالعه امواج زلزله نشان می دهد که استتوسفر در مرکز گودال در عمق ۸۰ کیلومتری، در قفقاز در عمق ۱۲۰ تا ۱۵۰ کیلومتری (Fedynski et al. ۱۹۷۲) و در شمال ایران در حدود

۱۵۰ کیلومتری بوده یعنی به اعماق فرو می‌رود (درویش‌زاده ۱۳۶۰).

### زمین‌شناسی دشت ساحلی دریای خزر

مطالعاتی که بوسیله محققین مختلف در بخش حوزه دریای خزر (که در نوشته‌ها از آن به عنوان پاراتیس هم نام برده می‌شود) و بویژه حفاری‌هایی که در دشت گرگان، مازندران و گیلان به وسیله شرکت ملی نفت انجام شده و بر اساس فسیلهای موجود ثابت شده است که در این نواحی سری رسوبی نوژن به‌طور پیش‌رونده و دگرشیب بر روی رسوبات پالئوسن زیرین و کرتاسه قرار دارد و این مسئله نشانه آن است که پس از کوهزایی کرتاسه پایانی، بخش شمالی البرز از آب خارج بوده است. در جدول زیر، خلاصه مشخصات

شامل رسوبات کنگلومرای و مارنی است که ضخامت زیاد دارند و در کلیه حفاریهای اکتشافی دشت مازندران، گیلان و گرگان (شرکت نفت) با ضخامت بیش از ۱۰۰۰ متر دیده شده‌اند (بین ۱۷۰۰ - ۱۴۰۰ متر). این سری به‌طور دگرشیب بر روی رسوبات سارماسین میانی (میوسن فوقانی) قرار می‌گیرد (یاسینی ۱۹۸۱).

### گسلهای حاشیه‌ای

این گسلها هنوز هم به شدت فعال‌اند، زیرا بسیاری از زلزله‌های گیلان و مازندران در نتیجه جابه‌جایی‌ها و فعالیت این گسلها بوجود آمده‌اند. در اغلب نوشته‌ها، گسلهای فوق‌الذکر را از نوع عادی می‌دانند (به مقاطع نقشه زمین‌شناسی ایران ۱:۱۰۰۰/۰۰۰، شرکت ملی

کوهزایی	کاسپین جدید	رسوبات فعلی = رس، ماسه، آهک
	کاسپین قدیمی	مارن، ماسه دانه ریز
	آپشرون	مارن، ماسه دانه ریز، خاکستر آتشفشانی
تپه‌زایی	آگچاگیل	کنگلومرا، مارن، مایه، لُس
	چلکن	قاره‌ای - کنگلومرای - مارن قهوه‌ای
	تحتانی	
تپه‌زایی	نوقانی	
	میانی	مارن، ماسه سنگ، ماسه لوماشل‌دار

۱۳۰۰۰ سال قبل - ۱۶۰ - ۳۰ متر

۷۰۰۰۰ سال قبل - ۲۵۰ متر

۱/۸ میلیون سال قبل - ۴۵۵ متر

۲/۴ میلیون سال قبل - ۱۴۰ - ۳۰ متر

۴ میلیون سال قبل - ۱۴۰ متر

۷ میلیون سال قبل - ۸۳۰ متر

۱۰ - ۹ میلیون سال قبل

نفت (۱۹۷۸)، دیویس و دیگران (۱۹۷۲)، کلارک و دیگران (۱۹۷۵) توجه نمود. این محققین عقیده دارند که گودال جنوبی خزر در امتداد این گسلها در حال فرونشینی است. مطالعات زمین‌شناسی و ژئوفیزیک نشان داده‌اند که گسلها از نوع معکوس و تاخدی

رسوبات نوژن تا امروز در دشت جنوب دریای خزر دیده می‌شود. آنچه که در اینجا حائز اهمیت است و تنها به ذکر مختصر آن اکتفاء می‌شود، سری رسوبات زیرین تحتانی است که در نوشته‌ها، از آن بنام سری‌های کنگلومرای (۱) نامیده‌ایم. تپه‌زایی رنگ نام برده می‌شود و

این صفحه در اصل مجله ناقص بوده است

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

این صفحه در اصل مجله ناقص بوده است

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی