

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود
دانشکده علوم پایه ،گروه زمین شناسی
پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد M.A
گرایش رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی

عنوان:

لیتواستراتیگرافی و محیط رسوبی سازند مبارک در برش کوه ازون

استاد راهنما :

دکتر سید محمد جواد موسوی

استاد مشاور : دکتر حبیب اله ترشیزیان

نگارش : حوریه امینی

تابستان ۱۳۹۰

تشکر و قدرانی :

بی هیچ تردیدی موفقیت هر انسانی در هر موقعیت و شرایط و در عرصه های مختلف زندگی ، ابتدا مرهون الطاف الهی و عنایات خاص خداوند و پس از آن همدلی و همیاری یکایک دوستان و عزیزان همدل و همراه است من نیز که از الطاف الهی و مساعدت اساتید بزرگوار و سایر عزیزان بهره مند شده ام به مصداق آیه شریفه :

« ومن لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق »

بر خود لازم می دانم از همه این عزیزان قدردانی نمایم .

ابتدا از جناب آقای دکتر موسوی عضو محترم هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی شاهرود و رئیس دانشکده علوم پایه که به عنوان استاد راهنما ، راهنمایی اینجانب را عهده دار بودند و با بازدید از منطقه مورد مطالعه ، بررسی نمونه های دستی و مقاطع میکروسکوپی ، روش مطالعه ، بررسی مطالب تدوین شده و با صرف وقت گرانبهای خود مرا در تهیه این رساله راهنمایی نمودند تشکر و سپاسگذاری می نمایم .

از جناب آقای دکتر ترشیزیان ، عضو محترم هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد که در طول بررسی مقاطع و تدوین و ارائه بهتر پایان نامه مرا از راهنمایی های خود بهره مند نمودند کمال تشکر و قدرانی را دارم .

از جناب آقای دکتر جعفریان مدیر محترم گروه زمین شناسی و جناب آقای دکتر منافی معاونت محترم پژوهش به خاطر مساعدت و همکاری های بی دریغشان نهایت سپاسگذاری را دارم . از مسئولین محترم گروه زمین شناسی سرکار خانم مهندس سعیدیان و جناب آقای مهندس ناظمی به خاطر همکاری و مساعدت خویشان صمیمانه تشکر می نمایم .

از مدیریت محترم شرکت آومینای ایران (جاجرم) که همکاری لازم جهت رفت و آمد به منطقه مورد مطالعه ، استفاده از امکانات آزمایشگاهی و کتب و اسناد موجود در مرکز اسناد و... داشتند تقدیر و تشکر می نمایم . از سایر اساتید محترم خصوصاً جناب آقای دکتر جهانی استاد ارجمندی که در طول دوران تحصیل و در نگارش پایانان و رفع اشکالات موجود با تجربیات گرانبهای خود مرا در تالیف بهتر این رساله یاری نمودند . و از همسر عزیزم که در تمام مراحل این پایان نامه و خصوصاً در عملیات صحرائی مرا همراهی و یاری نمودند و همچنین از پدر و مادر بسیار مهربان و عزیزم که در طول زندگی و تحصیل همواره همراه و مشوق من بودند تشکر می نمایم و برای کلیه عزیزان از درگاه خداوند آرزوی سلامتی و توفیقات روز افزون دارم .

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات

۲	چکیده
۳	مقدمه
۳	اهداف مطالعه
۴	موقعیت جغرافیائی منطقه مورد مطالعه
۵	راههای دسترسی به منطقه
۵	آب و هوا ۱
۶	تاریخچه مطالعاتی سازند
۷	روشهای مطالعاتی

فصل دوم: زمین شناسی و چینه شناسی منطقه

۱۰	۱-۲ البرز
۱۱	۲-۲ تاریخچه چینه ای البرز
۱۲	۳-۲ کربونيفر
۱۳	۱-۳-۲ کربونيفر در ایران
۱۴	۲-۳-۲ کربونيفر در زاگرس
۱۴	۳-۳-۲ کربونيفر در البرز مرکزی
۱۵	۴-۳-۲ دامنه جنوبی البرز
۱۷	۵-۳-۲ ناحیه آق دربند
۱۷	۶-۳-۲ گسترش جغرافیایی کربونيفر در شمال ایران
۲۶	۷-۳-۲ کربونيفر در ایران مرکزی
۲۸	۸-۳-۲ کربونيفر در سنندج سیرجان
۲۹	۹-۳-۲ کربونيفر در مشهد
۲۹	۴-۲ بازنگری در چینه شناسی کربونيفر ایران و ارائه مدل های بیوستراتیکرافی
۳۳	۵-۲ زمین شناسی منطقه مورد مطالعه
۳۶	۶-۲ چینه شناسی ناحیه مورد مطالعه

- ۷-۲ ارتباط جانبی سازندهادر منطقه مورد مطالعه ۳۹
- ۸-۲ مقایسه رسوبات کربونیفر در مقطع کوه ازون با رسوبات سایر نقاط ایران..... ۳۹
- ۹-۲ تکتونیک ۴۱
- ۱۰-۲ زمین شناسی اقتصادی منطقه ۴۳

فصل سوم :لیتو استراتیگرافی

- ۱-۳ سنگ شناسی سازند مبارک در کوه ازون ۴۵
- ۲-۳ ستون چینه شناسی مبارک در برش مورد مطالعه..... ۵۴

فصل چهارم :رخساره ها ،میکرو فاسیس ها و محیط رسوبی منطقه

- ۱-۴ تعریف رخساره و میکرو فاسیس..... ۵۴
- ۲-۴ اجزای تشکیل دهنده سنگ های کربناته سازندمبارک در کوه ازون..... ۵۴
- ۱-۲-۴-۱ اجزای اسکلتی ۵۷
- ۲-۲-۴ - اجزاء غیر اسکلتی ۷۱
- ۳-۴ فرایند های دیاژنتیکی ۷۵
- ۴-۴ - میکرو فاسیس های سازند مبارک..... ۷۹
- ۱-۴-۴ -مجموعه رخساره ای دریای باز..... ۷۹
- ۲- ۴-۴ - مجموعه رخساره ای سد ۸۵
- ۳- ۴-۴ - مجموعه رخساره ای لاگون..... ۸۸
- ۴- ۴-۴ - مجموعه رخساره ای پهنه جنر و مدی..... ۹۴
- ۵-۴ نیمرخ رسوبی و تفسیر افقی میکرو فاسیس ها ۱۰۰

فصل پنجم : چینه نگاری سکانسی ، مدل رسوبی و تغییرات عمودی رخساره ها

- ۱-۵ تعریف چینه نگاری سکانسی ۱۰۴
- ۲-۵ بررسی تغییرات عمودی رخساره ها..... ۱۰۶
- ۳-۵ مدل رسوبی سازند مبارک درکوه ازون..... ۱۰۸

نتیجه گیری	۱۱۱
فهرست منابع فارسی	۱۱۳
فهرست منابع انگلیسی	۱۱۵
چکیده (انگلیسی)	۱۱۸

فهرست نقشه ها

شکل ۱-۲ نقشه ۲۲۵۰۰۰۰: ۱ نقشه راههای ایران	۵
شکل ۲-۹ نقشه ۱۰۰۰۰۰: ۱ ورقه سنخواست (سازمان زمین شناسی)	۳۵

فهرست اشکال

شکل ۱-۱ موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه	۴
شکل ۲-۱ موقعیت منطقه و راههای ارتباطی	۶
شکل ۱-۲ مقطع نمونه سازند ایلان قره (علوی نائینی، ۱۹۷۳)	۱۹
شکل ۲-۲ الگوی چینه ای پالئوژئوگرافی از کربونifer زیرین	۲۰
شکل ۳-۲ پالئوزونیک در غرب صومعه سرا	۲۲
شکل ۴-۲ توالی رسوبی پالئوزونیک فوقانی در دره سه	۲۳
شکل ۵-۲ مقایسه مقاطع پالئوزونیک در البرز مرکزی و شرقی	۲۴
شکل ۶-۲ سازند مبارک در جنوب علی آباد گرگان	۲۵
۷-۲ مقایسه سازند مبارک در جاجرم، دره جیرود و جنوب شمسوار	۲۶
شکل ۸-۲ مقایسه واحدهای ساختاری رسوبی ایران	۳۴
شکل ۱۰-۲ دورنمایی از منطقه مورد مطالعه	۳۸
شکل ۱۱-۲ مقایسه سازندهای کربونifer در بخشهای مختلف ایران	۴۰
شکل ۱۲-۲ هم ارزی واحدهای سنگ چینه ای کربنifer	۴۰
۱۳-۲ روند کلی چین ها و گسلهای کپه داغ و البرز شرقی	۴۲

فصل اول :

کلیات

- چکیده

- مقدمه

- اهداف مطالعه

- موقعیت جغرافیایی و راههای ارتباطی

- تاریخچه مطالعات قبلی

- روش مطالعه

چکیده :

هدف از این مطالعه بررسی رخساره ها و تعیین محیط رسوبی و چینه نگاری سکansı سازند مبارک در کوه زون ، ۲۲ کیلومتری شمال شرق جاجرم می باشد، یک برش با ضخامت واقعی ۳۰۲ متر انتخاب گردید که شامل آهک مارنی ، شیل و آهک های نازک لایه متورق و آهک ضخیم لایه و دولومیت است که با اپیوستگی هم شیب بر روی دیاباز و سیلتستون های متعلق به سازند خوش بیلاق قرار می گیرد . حد زیرین ن تناوب آهک نازک لایه ، شیل و آهک مارنی به ضخامت تقریبی ۱۰ متر است که در ادامه آن آهک های یومیکریت سیاه رنگ نازک تا متوسط لایه متورق و فسیل دار و آهک ضخیم لایه قرار گرفته و حد فوقانی ن دولومیت آهکی و دولومیت ضخیم لایه (سخت و شکاف دار) می باشد که با نا پیوستگی توسط ماسه سنگ قرمز رنگ پرمین زیرین پوشیده شده است .

نیب عمومی لایه ها به سمت شمال غرب است . برای برداشتهای صحرایی مسیر پیمایشی انتخاب شد و پس ز نمونه برداری و بررسی خصوصیات پتروگرافی از نمونه های برداشت شده مقاطع نازک تهیه گردید و خصوصیات میکروسکوپی نمونه ها مورد بررسی قرار گرفت .

تایج مطالعات میکروسکوپی به دست آمده از ۱۷۶ مقطع نازک این سازند نشان می دهد که این رسوبات در یک پلاتفرم کربناته از نوع رمپ هموکلینال و در ۴ کمر بند رخساره ای شامل ۱۶ میکرو فاسیس نهشته شده اند این رخساره های سنگی بیانگر رسوبگذاری در ۴ زیر محیط دریای باز (Open marine) ، سد (Bar) ، لاگون (Lagoon) و پهنه جزر و مدی (Ttidal flat) می باشند .

بررسی تغییرات سطح آب دریا بر اساس مطالعه رخساره ای سازند مبارک در منطقه مورد مطالعه منجر به شناسایی دو سکانس رسوبی رده سوم در سازند مبارک گردید . مرزهای سکansı همه از نوع غیر فرسایشی (SB2) می باشند به جز مرز فوقانی سکانس دوم که از نوع فرسایشی (SB1) است و نشان دهنده وقفه در رسوبگذاری و خروج از آب می باشد . سکانس های رسوبی در این سازند شامل دو مرحله پیشروی (TST) دو مرحله پسروی یا سکون آب دریا (HST) می باشند .

۱- ۱ مقدمه :

در این تحقیق به بررسی رخساره ها ، محیط رسوبی ، تغییرات سطح آب دریا و چینه شناسی سازند مبارک به سن کربونيفر در کوه ازون جاجرم پرداخته شده است. با توجه به این که رخساره ها ، محیط رسوبی و توالی آن ها تشخیص حوضه های رسوبی را امکان پذیر می نماید و تغییرات سطح آب دریا در پیدایش رخساره ها و محیط رسوبی و ایجاد سکانس های گوناگون نقش اساسی دارد، بنابراین در این تحقیق نهشته های کربونيفر در کوه ازون از نظر پارامترهای فوق مورد مطالعه قرار گرفته و نتایج حاصل از این تحقیق در ۵ فصل ارائه شده است که به ترتیب شامل کلیات ، چینه شناسی و زمین شناسی منطقه ، لیتواستراتیگرافی سازند مبارک ، رخساره ها و میکروفاسیس ها و محیط رسوبی ، مدل رسوبی و تغییرات عمودی رخساره ها ، نتیجه گیری و پیشنهادات می باشد .

باتوجه به اینکه نام این منطقه در برخی کتاب و مقالات باعنوان کوه ازوم آورده شده است (زاده محمدی ، ۱۳۷۰ و خسرو تهرانی ، ۱۳۶۴) و از طرفی براساس نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ : ۱ سنخواست (سهیلی و سهندي ، ۱۳۷۸) و برخی مقالات دیگر و تحقیقات محلی به عمل آمده از ساکنین و کارکنان معدن بوکسیت نام محل باعنوان کوه ازون آورده شده است ، لذا در این پایان نامه نیز از نام ازون استفاده شده است. امید است این تحقیق زمینه را برای مطالعات بیشتر فراهم آورده و در رابطه با بازسازی جغرافیای دیرینه کربونيفر مورد استفاده قرار گیرد .

۱-۲ اهداف مطالعه :

هدف از مطالعه این سازند در منطقه مورد مطالعه به طور خلاصه به شرح ذیل می باشد:

- ۱- معرفی واحدهای مختلف سنگ شناسی سازند مبارک در منطقه و شناسایی رخساره های سنگی این سازند در مقیاس ماکروسکوپی و میکروسکوپی و سپس رسم ستون چینه شناسی سازند مبارک .
- ۲- شناسایی ، تفکیک و نام گذاری رخساره های میکروسکوپی بر اساس مطالعه مقاطع نازک .
- ۳- مطالعه میکرو فاسیس ها جهت شناسایی و تفسیر تاریخچه رسوبگذاری و ارائه مدل رسوب گذاری که نشان دهنده وضعیت پسروي و پیشروي دریا در منطقه است .
- ۴- بررسی و تفسیر تغییرات سطح آب دریا در زمان نهشته شدن سازند مبارک در منطقه .
- ۵- شناسایی سکانس ها و پارا سکانس ها جهت بررسی چینه نگاری سکانسی این سازند در منطقه .

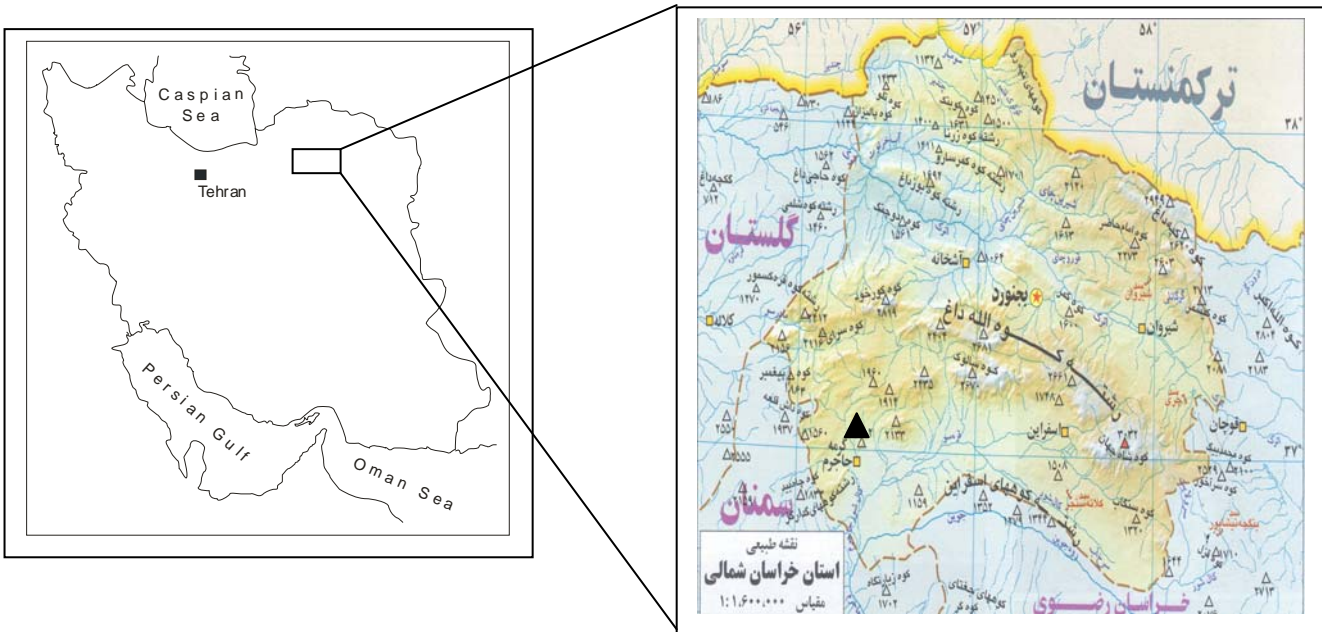
۳-۱ موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه :

سازند مبارک در غرب کپه داغ و یا به عبارت دیگر در البرز شرقی ، در چندین ناحیه بیرون زدگی دارد (Afshar Harb, 1979). یکی از این رخنمون ها در کوه ازون و در حدود ۲۲ کیلومتری شمال شرق شهر جاجرم قرار دارد که مقطع مورد مطالعه در آن واقع شده است (شکل ۱-۱) مختصات جغرافیایی این مقطع به شرح زیر است .

طول جغرافیایی " 18 31 56 شمالی

عرض جغرافیایی " 44 2 37 شرقی

شهر جاجرم در دشت نسبتاً وسیعی قرار دارد و ارتفاع آن از سطح دریا در حدود ۸۸۰ متر می باشد. کوه ازون در شمال شرق جاجرم واقع شده که خود بخشی از دیواره جنوبی کپه داغ محسوب می شود. ستون چینه شناسی مورد مطالعه از ارتفاع حدود ۱۲۰۰ متری آغاز و با شیب دامنه ای تقریباً ۴۵ درجه تا ارتفاع نزدیک به ۱۴۰۰ متری ادامه می یابد (زاده محمدی، ۱۳۷۰) بخش بالایی این ستون شکل پرتگاهی به خود می گیرد .

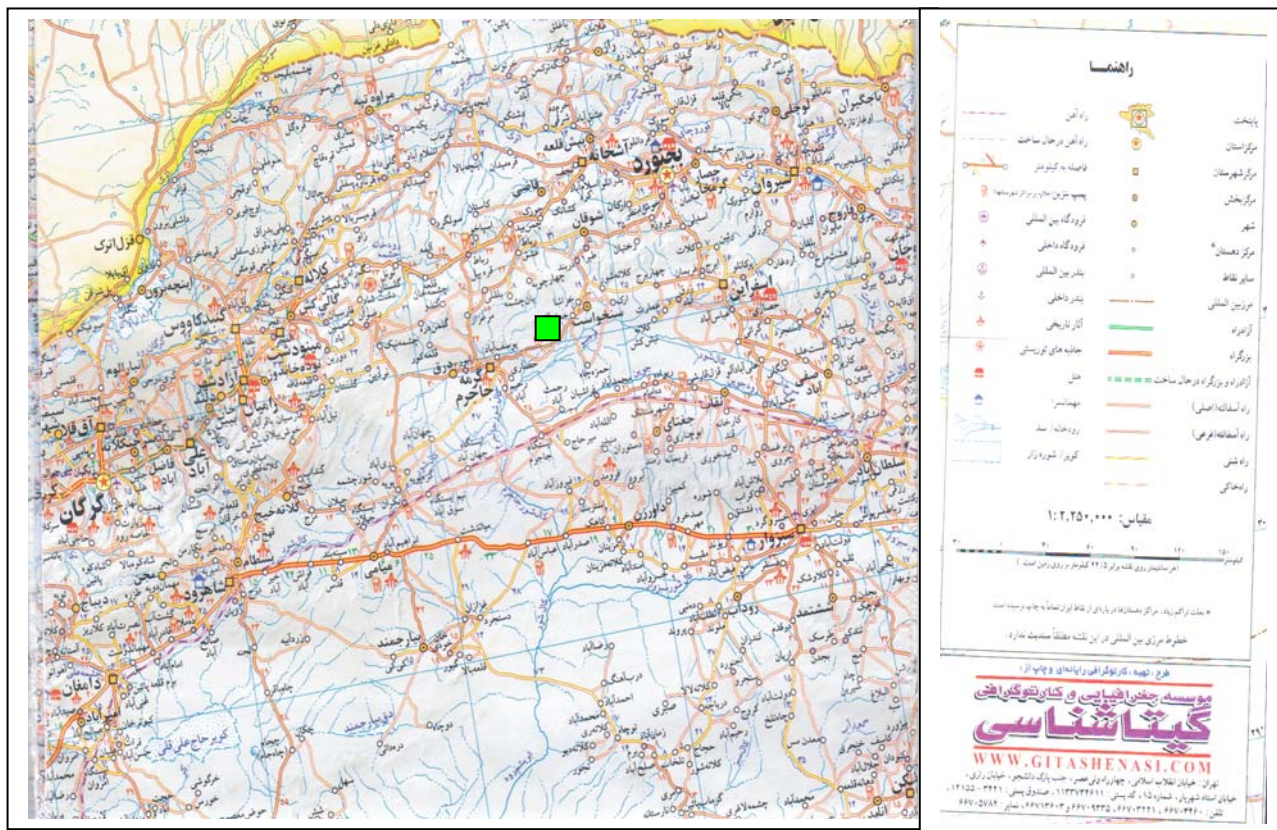


شکل ۱-۱ موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (موسسه جغرافیایی و کار توگرافی گیتاشناسی)

۴-۱ راههای دسترسی به منطقه :

شهر جاجرم در یک منطقه بیابانی و نیمه بیابانی در مسیر جاده آسفالتی بین شهرهای شاهرود و بجنورد قرار دارد مقطع مورد نظر در کوههای ازون ، ۲۲ کیلومتری شمال شرق شهر جاجرم است . جهت

دسترسی به منطقه بایستی مسیر جاده فرعی به سمت معدن بوکسیت را طی نمود که موقعیت راههای ارتباطی در شکل زیر نمایش داده شده است. (شکل ۲-۱)



شکل ۲-۱: موقعیت منطقه و راههای ارتباطی
(اقتباس از نقشه راههای ایران، مقیاس ۱:۲,۲۵۰,۰۰۰)

۱-۵ آب و هوا :

بر اساس اطلاعات مربوط به ایستگاه هواشناسی شهرستان بخش شمالی محدوده مورد مطالعه به علت کوهستانی بودن دارای آب و هوای سرد و مرطوب و بخش جنوبی آن که شامل دشت سنخواست و ارتفاعات موجود در حاشیه شمالی آن می باشد که کوه ازون نیز قسمتی از آن است، آب و هوای نسبتاً گرم و خشک دارد. مقدار بارندگی در محدوده کمتر از ۲۰۰ میلیمتر در سال می باشد و تقریباً عاری از پوشش گیاهی است.

۱-۶ تاریخچه مطالعات قبلی :

سازند مبارك از جمله سازندهای کربونيفر در حوضه رسوبي البرز است که برای اولین بار آسرتو (Asserto) در سال ۱۹۶۳ این سنگها را در البرز مطالعه نمود و برای آن نام سازند مبارك را برگزید ، نام آن از روستای مبارك آباد در مسیر تهران به آبعلي ، در شرق تهران گرفته شده است (درویش زاده ، ۱۳۷۰) و بزرگنیا (۱۹۷۳) مطالعات گسترده ای را در خصوص بیواستراتیگرافی سنگ های پالئوزوئیک در البرز مرکزی و شرقی انجام داد . وی برش کاملتری از رخنمون های کربونيفر را در بخش شمالی البرز به نام سازند دزده بند و به عنوان برش تیپ شناسایی و معرفی نمود . قاسمی نژاد (۱۳۶۷) میکرو بایو استراتیگرافی رسوبات پالئوزوئیک را در برش های جیروود و آرو مطالعه نمود .

مطالعات چینه شناسی محدودی در ناحیه مورد مطالعه صورت گرفته است که بخشی غیرتفضیلی و عمومی بوده (Gold schmid, 1954) و مطالعات جامع تر همراه با نقشه زمین شناسی با مقیاس ۱ : ۲۵۰۰۰۰ در این منطقه توسط افشار حرب (۱۹۷۹ ، ۱۹۶۳) انجام گرفته است . زاده محمدی (۱۳۷۰) فاسیس ها و محیط رسوبي سازند مبارك در کوه ازوم در ۹۰ کیلومتری جنوب غرب بجنورد (مرکز استان خراسان شمالی) و ۲۲ کیلومتری شمال شرق جاجرم را بررسی و مطالعه نموده و طبق مطالعات ایشان ، ۱۲ میکرو فاسیس بر اساس نامگذاری کاروزی برای این سازند تشخیص داده شده است .

لاسمی و مهاری (۱۳۷۲) فاسیس ها و محیط رسوبي سازند مذکور را در برش های آرو و جابان مورد مطالعه قرار داده و الگوی رسوبي این سازند را مشابه سواحل خلیج فارس در نظر گرفتند . مصدق (۱۳۷۱) میکرو فاسیس های سازند مبارك در برش مبارك آباد را مطالعه نمود .

میکرو فاسیس ها ، رخساره ها ، محیط رسوبي و چینه نگاری سکانشی سازند مبارك در البرز مرکزی توسط حسین مصدق ، یعقوب لاسمی و علی میثمی (۱۳۷۹) بررسی شده است .

ارباب و آدابی (۱۳۸۰) بر روی مینرالوژی اولیه و بازسازی محیط رسوبي سازند مبارك از طریق داده های ژئوشیمیایی مطالعه کردند و نجفی (۱۳۸۰) سازند مبارك را در منطقه آبنیک مطالعه نمود و سن ویزین پیشین تا میانی را برای آن در نظر گرفت .

کلانتری (۱۳۸۵) میکروبایواستراتیگرافی و محیط رسوبي سازند مبارك را در ناحیه لبنسار (شمال دامغان) و معدن بالاست (شمال غرب دامغان) مورد مطالعه و بررسی قرار داد و سن این سازند در آن نواحی را تورنیزین تا ویزین در نظر گرفت .

موسوی و فخارزاده (۱۳۸۷) محیط رسوبي و چینه نگاری سازند مبارك در منطقه میغان در شمال شاهرود را مورد مطالعه قرار دادند . مختارپور و کردی نیز در سال ۱۳۸۹ مطالعاتی بر روی سنگ شناسی ، محیط رسوبي و توالی رسوبي سازند مبارك در منطقه کیاسر انجام داده اند .

۱-۶ روش مطالعه :

مطالعات انجام شده در ناحیه مورد نظر شامل سه مرحله به شرح زیر است :

۱- مطالعات کتابخانه ای (جمع آوری اطلاعات)

۲- مطالعات صحرایی

- مقدماتی

- تکمیلی

۳- مطالعات آزمایشگاهی

۱-۶-۱ مطالعات کتابخانه ای :

اطلاعات موجود و مطالعاتی که توسط محققان پیشین بر روی چینه شناسی سازند های پالئوزوئیک البرز انجام گرفته بود، بازنگری شد و رخنمون های نشان داده شده مبارک در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ : ۱ سنخواست ، جهت انتخاب منطقه و مقطع مناسب برای برداشت های صحرایی مورد بررسی قرار گرفت . همچنین نقشه راههای ارتباطی ، تصاویر ماهواره ای ، عکس های هوایی ، نقشه توپوگرافی و اطلاعات کلی در مورد منطقه مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت .

۱-۶-۲ مطالعات صحرایی :

مقدماتی :

عملیات صحرایی بعد از مطالعات مقدماتی منطقه و بازدید اولیه جهت انتخاب مقطع مناسب انجام گردید . نقاط مختلفی که واحدهای کربناته سازند مبارک برونزد داشتند بررسی و در نهایت بهترین مسیر حرکت برای تهیه ستون چینه شناسی و نمونه برداری مشخص گردید به طوری که کاملترین رخنمون ، کمترین پوشیدگی و نیز کمترین گسل خوردگی را دارا بود .

سپس مترکشی و نمونه برداری سیستماتیک در جهت عمود بر امتداد لایه ها صورت گرفته و نمونه برداری با تغییرات رخساره ای تشخیص داده شده انجام گردید و از لایه هایی که ضخامت زیاد داشته و تغییرات لیتولوژیکی به چشم نمی خورد در فواصل منظم نمونه برداری انجام شد تا تغییرات رخساره ای احتمالی از نظر پنهان نماند ، متوسط فاصله نمونه برداری تقریباً ۲ متری باشد . در ضمن اینکه کلیه خصوصیات ظاهری واحدها اعم از رنگ سطح هوازده و هوانزده ، میزان هوازگی و در صورت وجود فسیل و ساختمان رسوبی برداشت و ثبت گردید تا در تفسیر محیط رسوبی مورد استفاده قرار گیرد . همچنین در هنگام نمونه برداری ، علاوه بر خصوصیات رسوبی مربوط به لایه ، شیب و امتداد لایه ها برای محاسبه ضخامت واقعی آنها نیز برداشت گردید .

تکمیلی :

پس از بررسی های آزمایشگاهی نمونه های برداشت شده ، در مرحله عملیات صحرایی مقدماتی ، برای حصول اطمینان از عدم وجود بعضی رخساره ها و همچنین اطمینان از مرز زیرین وزبرین سازند مبارك ، حدود ۲۰ نمونه قبل از شروع مرز زیرین (سازند خوش بیلاق) و چند نمونه بعد از مرز زبرین (رسوبات تخریبی پرمین) برداشت شد و بعد از تهیه مقاطع نازک در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفت .

۱-۶-۳ مطالعات آزمایشگاهی :

پس از انجام عملیات صحرایی و ترسیم ستون چینه شناسی برش مشخص شده ، تعداد ۱۷۶ نمونه دستی جدا و از آنها مقطع نازک تهیه گردید . سپس کلیه اختصاصات میکروسکوپی مقاطع فوق مورد بررسی قرار گرفت و پس از تعیین نوع و درصد اجزای اسکلتی و غیراسکلتی موجود در آن ، نامگذاری رخساره ها به روش دانهام (۱۹۶۲) انجام شد، همچنین فرایند های دیاژنزی میکروسکوپی مورد توجه قرار گرفت .

برای تشخیص محیط رسوبی و رخساره ها و همچنین ارائه مدل رسوبی از روش فلوگل (۲۰۰۴ ، ۱۹۸۲) و ویلسون (۱۹۷۵) استفاده شد و چینه نگاری سکانتسی سازند مبارك با بکارگیری اصول چینه نگاری سکانتسی عبدالحسین امینی (۱۳۸۸) و لاسمی (۱۳۷۹) انجام گرفت . پس از تعیین رخساره های مربوط به هریک از مقاطع نازک و دسته بندی آن ها بر اساس شرایط رسوبگذاری و تفکیک گروه های رخساره ای ، ستون رخساره ای ترسیم و در نهایت الگوی رسوبی و مدل رسوبگذاری در منطقه مورد مطالعه برای سازند مبارك در منطقه کوه ازون ارائه گردید .

فصل دوم :

زمین شناسی و چینه شناسی منطقه مورد مطالعه

- البرز

- تاریخچه چینه البرز

- کریونیر در ایران

- بازنگری در چینه شناسی کریونیر ایران و ارائه مدل سیر استراتیگرافی

- زمین شناسی و چینه شناسی منطقه مورد مطالعه

- ارتباط جانبی سازند ها

- تکونیک

۲- ۱ البرز :

پهنه رسوبی- ساختاری البرز شامل بلندی‌های شمال صفحه ایران است که به شکل تاقدیسی مرکب (Anticlinorium)، در یک راستای عمومی خاوری- باختری، از آذربایجان تا خراسان امتداد دارد. از نگاه زمین‌ریخت‌شناسی، مرز شمالی البرز منطبق بر تپه ماهورهای متشکل از نهشته‌های ترشیری و دشت ساحلی خزر است. از نگاه زمین‌شناختی، مرز شمالی البرز محدود به زمین‌درز تتیس کهن است که از برخورد سنگ کره (Lithosphere) قاره‌ای البرز با سنگ کره توران، در تریاس پسین به وجود آمده است. ولی، در بیشتر نقاط محل زمین‌درز با ورق‌های رانده شده از شمال به جنوب پوشیده شده است. حد جنوبی البرز چندان روشن نیست. گسل تبریز، آنتی البرز (Anti Alborz)، گسل گرمسار (Berberian, 1981)، گسل سمنان و گسل عطاری (علوی‌نایینی، ۱۹۷۲) مرز جنوبی البرز دانسته شده‌اند. ولی چنین به نظر می‌رسد که مرز شاخصی در مرز جنوبی البرز وجود نداشته باشد و گذر از پهنه ایران مرکزی به پهنه البرز تدریجی باشد.

از نظر کوه‌نگاری، مرز باختری البرز تا قفقاز کوچک و مرز خاوری آن تا کوه‌های پاراپا میسوس افغانستان گسترش دارد. فراوانی سنگ‌های آتشفشانی و آذرآواری ترشیری، در دامنه جنوبی البرز، سبب شده بود تا در نخستین نقشه زمین‌ساخت اروپا، البرز بخشی از بزرگ ناودیس قفقاز- ترکیه دانسته شود. ولی وجود سنگ‌های ماگمایی همسان با آن در دیگر نواحی ایران، و به ویژه با دستیابی به یافته‌های بیشتری از زمین‌شناسی ایران، یقین شد که بسیاری از واحدهای سنگ‌چینه‌ای البرز و ایران مرکزی، از دیدگاه رخساره و شرایط تشکیل، همانند هستند، به گونه‌ای که البرز را می‌توان چین‌های حاشیه‌ای ایران مرکزی دانست که در شکل‌گیری آن برخورد دو صفحه ایران و توران و پیامدهای آن نقش اساسی داشته‌اند. همسانی البرز با ایران مرکزی به ویژه در دامنه جنوبی بیشتر است ولی در دامنه شمالی تفاوت‌هایی دارد (Stoeklin, 1968) به ظاهر، سرگذشت ساختاری و چینه‌ای البرز در همه جا یکسان نیست. به همین رو، جدا از واژه‌های جغرافیایی: البرز باختری، البرز مرکزی، البرز خاوری، البرز شمالی، البرز جنوبی، از نظر زمین‌شناسی، از زیرزون‌هایی همچون ماکو- تبریز، رشت- گرگان، بینالود (نبوی، ۱۳۵۵) و حتی کپه‌داغ یاد شده است که نیاز به بازنگری دارند. برای نمونه، زون رشت- گرگان که شامل مناطق جنوبی دریای خزر است، در شمال گسل البرز، به گفته بهتر در شمال زمین‌درز پوشیده تتیس کهن قرار دارد و از این رو، وابستگی آن به لبه جنوبی ورق توران به مراتب بیشتر است و یا زون بینالود، خویشاوندی زمین‌شناختی بیشتری با ایران مرکزی دارد تا البرز، مهم‌تر آنکه، شرایط زمین‌شناختی حاکم بر کپه‌داغ با البرز متفاوت است و از این رو، شمول آنها در البرز توجیه علمی قوی ندارد. در این نوشتار با اعتقاد به ضروری نبودن تفکیک البرز از ایران مرکزی، تنها به ویژگی‌های زمین‌شناسی اصلی، به ویژه ساختار البرز، بسنده می‌شود. ولی، تفاوت‌های ناحیه‌ای نادیده گرفته نشده و به آنها نیز اشاره می‌شود.

۲-۲ تاریخچه چینه ای البرز:

در بسیاری از گزارش‌های زمین‌شناسی، کهن‌ترین سنگ‌های البرز را دگرگونی‌های جنوب گرگان (شیست‌های گرگان) دانسته‌اند. افزون بر آن، دگرگونی‌های اسالم – شاندرمن (Clark and al, 1975) و گاهی نیز سازند بریر (Huber, 1962) واحدهای سنگ‌چینه‌ای پرکامبرین البرز انگاشته شده‌اند. ولی، امروزه یقین شده است که این دگرگونی‌ها، بیشتر سنگ‌های پالئوزویک و یا مزوزویک هستند که در اثر زمین‌ساخت برخوردی تریاس پسین (رویداد سیمیرین پیشین) و یا به طور همبري دگرگون شده‌اند. یافته‌های دیرینه‌شناختی امروز البرز، گویای آن است که کهن‌ترین سنگ‌های رخنمون شده البرز، سازند کهر است که حاوی آکریتارک‌های نوپروتروزوئیک پسین (Late) Neoproterozoic است. علوی، با تکیه بر رخساره‌های سنگی به ویژه نقش زمین‌ساخت بر حوضه رسوبی البرز، همه سنگ‌های البرز را به چند واحد زمین‌ساختی – چینه‌نگاشتی بزرگ و به شرح زیر تقسیم می‌کند:

- ۱- توالی سکوی پرکامبرین پسین – اردویسین،
- ۲- سنگ‌های ماگمایی (درونی و بیرونی) اردویسین میانی – دونین،
- ۳- توالی فلات قاره دونین – تریاس میانی،
- ۴- نهشته‌های پیش‌خشکی تریاس بالایی – ژوراسیک میانی،
- ۵- توالی فلات قاره ژوراسیک میانی – کرتاسه، با دو رخساره ناهمسان در البرز جنوبی و شمالی.
- ۶- مجموعه ماگمایی البرز به سن سنوزویک، با ترکیب شیمیایی کلسیتی - قلیایی در البرز غربی – مرکزی و قلیایی در البرز شرقی.
- ۷- رسوبات همزمان با کوهزایی سنوزویک، با دو رخساره ناهمسان در البرز جنوبی و شمالی، گفتنی است که:

* هر یک از واحدهای یاد شده در بالا شامل چند یا چندین سازند است که همگی در شرایط زمین‌ساختی خاص، با شرایط رسوبی – زمین‌ساختی مشابه، انباشته شده‌اند.

* در حد فاصل پرکامبرین پسین تا اردویسین، پوسته قاره‌ای البرز جایگاه تکاملی دریایی بر قاره‌ای (Epicontinental) کم عمق بوده است.

* بنا به گزارش بربریان و کینگ (۱۹۸۱)، سنگ‌های ماگمایی اردویسین – دونین معرف یک مرحله بازشدگی (Opening Stage) و جدایش (Break Up) سکوی پرکامبرین پسین – پالئوزویک پیشین البرز اند.

* در تریاس پسین، سنگ کره قاره‌ای (Lithosphere) البرز و ورق توران برخورد کرده و در اثر این برخورد، ضمن پایان گرفتن حیات فلات قاره، پدیده‌های بالآمدگی، دگرگونی، جایگیری توده‌های

گرانیتوئیدی انجام و حوضه‌های رسوبی پیش‌خشکی (Foreland) تریاس پسین – ژوراسیک میانی شکل گرفته‌اند.

* بررسی دیرینه جغرافیای البرز نشان می‌دهد که رسوبات پالئوزوئیک دامنه شمالی ستبرترند و در پاره‌ای نقاط همچون آمل، کندوان ناپیوستگی رسوبی میان سنگ‌های پرمین و تریاس در کمترین اندازه است. در ضمن، ستبرای رسوبات زغالدار تریاس بالا – ژوراسیک میانی در دامنه شمالی، چندین برابر دامنه جنوبی است و یا سنگ‌های کرتاسه بالایی حجم قابل توجهی سنگ‌های آتشفشانی دارند.

این نکته‌ها نشان می‌دهند که در زمان‌های پالئوزوئیک – مزوزوئیک حوضه رسوبی دامنه شمالی البرز عمیق‌تر از دامنه جنوبی بوده است در حالی که از سنوزوئیک به بعد شرایط دیرینه جغرافیا تغییر عمده کرده و در حالی که در دامنه شمالی گسلش راندگی و بالآمدگی روی داده، در دامنه جنوبی البرز، دریای پسرونده، کم ژرفا و در حال فرونشستی وجود داشته است که در آن چند هزار متر انباشته‌های آذرآواری – تخریبی همزمان با کوهزایی بر جای نهاده شده است.

۲-۳ کربونیفر (Carboniferous):

نام کربونیفر برای اولین بار در سال ۱۸۲۲ توسط دو زمین‌شناس انگلیسی به نام‌های کونبیر (W.D. Conybeare) و فیلیپس (J. Phillips) به طبقات زغال داری که بر روی رسوبات دونین قرار گرفته است اطلاق گردید. این دوره در سال‌های بعد توسط زمین‌شناسان دیگری از جمله کونینک (L.D. Koninck)، شلوت‌هایمی (E.F. Shlotheimi) و استرنبرگ (K. Sternberg) مطالعه گردید که هر یک از این زمین‌شناسان در شناسایی رسوبات این دوره سهم بسزایی داشته‌اند. دوره کربونیفر با وجود جنگل‌های انبوه و تشکیل لایه‌های ضخیم زغال سنگی در اغلب کشورها و به خصوص در اروپا و آمریکای شمالی مشخص می‌گردد. از این جهت این دوره را دوره زغال سنگی نیز نامیده‌اند. در دریا‌های دوره کربونیفر براکیوپودها، سفالوپودها، مرجان‌ها و لاله‌وشان توسعه زیادی داشته‌اند، در صورتی که تریلوبیت‌ها در حال از بین رفتن بوده‌اند. گیاهان خشکی در این دوره نسبت به دونین به مراتب توسعه و تنوع بیشتری یافته‌اند و باعث تشکیل لایه‌های زغالی در این دوره شده‌اند. از طرفی خزندگان و حشرات برای اولین بار ظهور نموده‌اند. سنی که برای دوره کربونیفر محاسبه شده در حدود ۷۰ میلیون سال می‌باشد (Wikipedia.com).

به

۲-۳-۱ کربونیفر در ایران :

جز آذربایجان و زاگرس، در بیشتر نواحی ایران، نهشته‌های سکویی دونین پسین پس از یک توقف رسوبی ناچیز، تا کربونیفر پیشین ادامه دارد. در نتیجه همچون سنگ‌های دونین بالایی، سنگ‌های کربونیفر پایینی

گسترش زیادی در ایران دارند و تقریباً در همه جا روی سنگ‌های دونین بالایی قرار دارند. با این حال، در پاره‌ای نقاط (شرق دماوند، تالش، کوه‌های کلارد) سنگ‌های کربونifer بر روی نهشته‌های کهن‌تر از دونین بالایی دیده شده‌اند. سنگ‌های کربونifer شناخته شده ایران، بیشتر به سن کربونifer پایینی تا اوایل کربونifer بالا (آشکوب نامورین) هستند و از این رو، این باور وجود دارد که در اوایل کربونifer پسین، با آغاز جنبش‌های زمین‌ساختی هم‌ارز هرسی‌نین، بار دیگر زمین‌ساخت ناحیه‌ای سبب حرکت‌های خشکی‌زایی، بالا آمدگی‌های وسیع و آشفته‌گی‌های محلی شده، به طوری که نواحی وسیعی از سکوی ایران در معرض فرسایش قرار گرفته و گاه باعث فرسایش ستبرای زیادی از سنگ‌های پالئوزوئیک زیرین شده است. ولی از نگاه منطقه‌ای، می‌توان پذیرفت که نوسانات سطح آب دریا در بیرون آمدن سکو و پذیرا شدن فرسایش، نقش اساسی‌تر داشته است. داده‌های منطقه‌ای حاکی است که برخلاف دونین پسین و کربونifer پیشین که سطح آب دریاها در بالاترین مقدار بوده، در زمان نامورین و در ادامه آن تا آشکوب ساکارین یخچال‌ها بخش‌های زیادی از ابرقاره گندوانا را زیر پوشش داشته‌اند. این رخداد یخچالی با پایین‌ترین حد سطح آب دریاها نامورین پسین و وستفالین پیشین انطباق دارد. اگرچه دوره‌های یخچالی یاد شده بر سرزمین ایران بی‌اثر بوده ولی احتمال تأثیر آن بر افت سطح آب می‌تواند پذیرفتنی باشد. گفتنی است که جدا از خشکی‌زایی سراسری نامورین، در نواحی گوناگون البرز و ایران مرکزی، در توالی سنگ‌های کربونifer پایین ایران، به ویژه در بین ردیف‌های ویزن میانی، همچنان شواهد روشنی از انفصال رسوبی و حاکمیت دوره‌های فرسایشی وجود دارد. برای این دوره فرسایشی می‌توان نام «البرزین» را پیشنهاد کرد. نوع سنگ‌های کربونifer پایینی در بیشتر نقاط ایران کربنات‌های آهکی است ولی شیل‌های تیره‌رنگ و مارن نیز وجود دارد که حاوی انواع گوناگونی از بازوپایان، گونیاتیت، تریلوبیت، برویوزوآ و ... است. رخساره سنگی و زیستی سنگ‌های یاد شده نشان از دریاها گرم و کم‌ژرفا دارد. در ایران مرکزی تنوع رخساره‌های سنگی کربونifer درخور توجه است و به نظر می‌رسد که دریای کربونifer پیشین ایران مرکزی، بلوک‌های ساختاری با شرایط رسوبی متفاوتی را زیر پوشش داشته که در جدایش آنها، گسل‌های ژرف نقش عمده داشته‌اند. یکی از ویژگی‌های کربونifer ایران نبود سنگ‌های ماگمایی است. اما بعضی از آندزیت‌های کوه‌های تالش و بخشی از روانه‌های زیردریایی جنوب خاوری پهنه سندانج – سیرجان را به سن کربونifer دانسته‌اند، ولی به احتمال بیشتر سن آنها دونین است. سنگ‌های مافیک و اولترامافیک مشهد که به سن کربونifer دانسته شده بود، باقیمانده اقیانوس تتیس کهن است که سن پرمین دارند (Wikipedia.com).

۲-۳-۲ کربونيفر در زاگرس:

در اشتران کوه ، زردکوه و دنا نیز در نواحی گهکم- فراقون حدود ۳۰ تا ۴۸۸ متر سوبات ماسه سنگی درشت دانه با لایه بندی نازک تا توده ای به رنگ سفید وجود دارد که در گذشته به کربونيفر نسبت داده می شد. اما مطالعات پالینولوژی قويدل سيوكي (۱۳۶۵) نشان داد که ماسه سنگهای مورد نظر سن دونين پسين (سازند زکين) و پرمين پيشين (سازند فراقون) دارند. یعنی در کوه های زاگرس سيستم کربونيفر یک دوره خروج از آب و فرسایش به بزرگی ۷۰ ميليون سال را پشت سر گذاشته اند.

۲-۳-۳ کربونيفر در البرز مرکزی:

. واحد سنگ چينه ای در دونين و کربونيفر البرز مرکزی گسترش دارند که عبارتند از:

۲-۳-۳-۱ سازند جیروود :

نام این سازند از دهکده جیروود واقع در دره جیروود بالائی ،

در البرز مرکزی گرفته شده است (Asserto, 1963).

در این منطقه سازند جیروود به ۴ واحد تقسیم شده که از بالا

به پایین شامل قسمتهای زیر است :

بخش D : آهک اسپاری اوولیتی سیاه رنگ به ضخامت

۳۰۰ متر.

بخش C : آهک اوولیتی به رنگ روشن بالای بندى ضخیم به ضخامت ۱۷۰ متر

بخش B: آهک فسيل دار سیاه رنگ همراه با شیل در پائين و آهک سیاه فسيل دار در بالا به ضخامت

۲۲۰ متر

بخش A: شامل ماسه سنگ ، شیل ، لایه های فسفاتی، بازالت و کنگلومرا (۲۳۰) متر.

سن سازند جیروود دونين تا کربونيفر زیرین است بخشهای B ، C و D این سازند معادل سازند مبارک میباشد که بنا به نظر بزرگنیا (۱۹۷۳) سن این بخشها Visean – Tournaisian است. در مقطع نمونه ، در دره جیروود ، دونين بالائی توسط یک کنگلومراى ۲۰ متری از کربونيفر زیرین جدا میشود که بیانگر یک ناپوستگی فرسایشی است . به علت نبود چينه شناسی در دونين ، سازند کاملتری با سن دونين میانی –