

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

همه امتیازهای این پایان نامه به دانشگاه بوعلی سینا همدان تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب پایان نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها، باید نام دانشگاه بوعلی سینا (یا استاد یا استادان راهنمای پایان نامه) و نام دانشجو با ذکر مأخذ و ضمن کسب مجوز کتبی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود. در غیر این صورت مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



دانشکده علوم
گروه زمین‌شناسی

پایان نامه:

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته زمین‌شناسی
گرایش رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی

عنوان:

پتروگرافی و ژئوشیمی دولومیت‌های سازند میلا در منطقه آبگرم استان قزوین

استاد راهنما:

دکتر حسن محسنی

استاد مشاور:

دکتر بهروز رفیعی

پژوهشگر:

حامد حسنی

مهر ماه 1389



دانشکده علوم
گروه زمین‌شناسی

پایان‌نامه:

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته زمین‌شناسی
گرایش رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی

عنوان:

پتروگرافی و ژئوشیمی دولومیت‌های سازند میلا در منطقه آبگرم استان قزوین

استاد راهنما:

دکتر حسن محسنی

پژوهشگر:

حامد حسنی

کمیته ارزیابی پایان‌نامه

- 1- استاد راهنما: دکتر حسن محسنی..... استادیار زمین‌شناسی
- 2- استاد مشاور: دکتر بهروز رفیعی..... دانشیار زمین‌شناسی
- 3- استاد مدعو: دکتر سعید خدابخش..... دانشیار زمین‌شناسی
- 4- استاد مدعو: دکتر فرهاد آلیانی..... استادیار زمین‌شناسی



جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد
رشته زمین‌شناسی گرایش رسوب‌شناسی
(حامد حسنی)

تحت عنوان:

پتروگرافی و ژئوشیمی دولومیت های سازند میلا در منطقه آبگرم استان قزوین

به ارزش 8 واحد در روز دوشنبه مورخ 1389/6/28 ساعت 10-12 در محل آمفی تئاتر 2
و با حضور اعضای هیأت داوران زیر برگزار گردید و با نمره درجه
ارزیابی شد.

ترکیب اعضای هیأت داوران:

ردیف	سمت هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی - گروه/دانشکده/دانشگاه	محل امضاء
1	استاد راهنما	دکتر حسن محسنی	استادیار - زمین/علوم/بوعلی سینا	
2	استاد مشاور	دکتر بهروز رفیعی	استادیار - زمین/علوم/بوعلی سینا	
4	داور	دکتر سعید خدابخش	دانشیار - زمین/علوم/بوعلی سینا	
5	داور	دکتر فرهاد آلیانی	استادیار - زمین/علوم/بوعلی سینا	

سپاسگزاری

یکی چهل سال علم آموخت و چراغی نیفروخت و دیگری حرفی نخوانده دل خلقی بسوخت. الهی شکر که فهمیدم که نفهمیدم و رسیدم که نرسیدم.

بدون شک انجام این پایان نامه امکان پذیر نمی گردید مگر در سایه لطف بیکران پروردگار و یاری عزیزانی که در تمامی مراحل انجام کار از هیچ کمکی در حق بنده کوتاهی ننمودند. بنابراین بر خود لازم می دانم از تمام سرورانی که در مراحل گوناگون این پایان نامه مرا یاری نمودند، سپاسگزاری نمایم (هر چند که جبران الطاف آنها در توان اینجانب نمی گنجد).

در ابتدا مراتب تشکر و حق شناسی خود را نسبت به استاد محترم آقای دکتر حسن محسنی که ضمن پذیرفتن راهنمایی این پایان نامه در تمامی مراحل تحقیق، از بررسی های مقدماتی تا کارهای آزمایشگاهی و تکمیلی لحظه ای از تشویق و راهنمایی این جانب دریغ نفرموده، ابراز می دارم، هر چند که این مختصر جوابگوی زحمات و تلاش های مستمر ایشان نیست.

از استاد ارجمند جناب آقای دکتر بهروز رفیعی که ضمن تقبل مشاوره ای اینجانب با همراهی در بازدید اولیه صحرایی و مطالعه پایان نامه کم و کاستی های آن را برطرف کرده و بر ارزش کار افزودند، تقدیر و تشکر می نمایم.

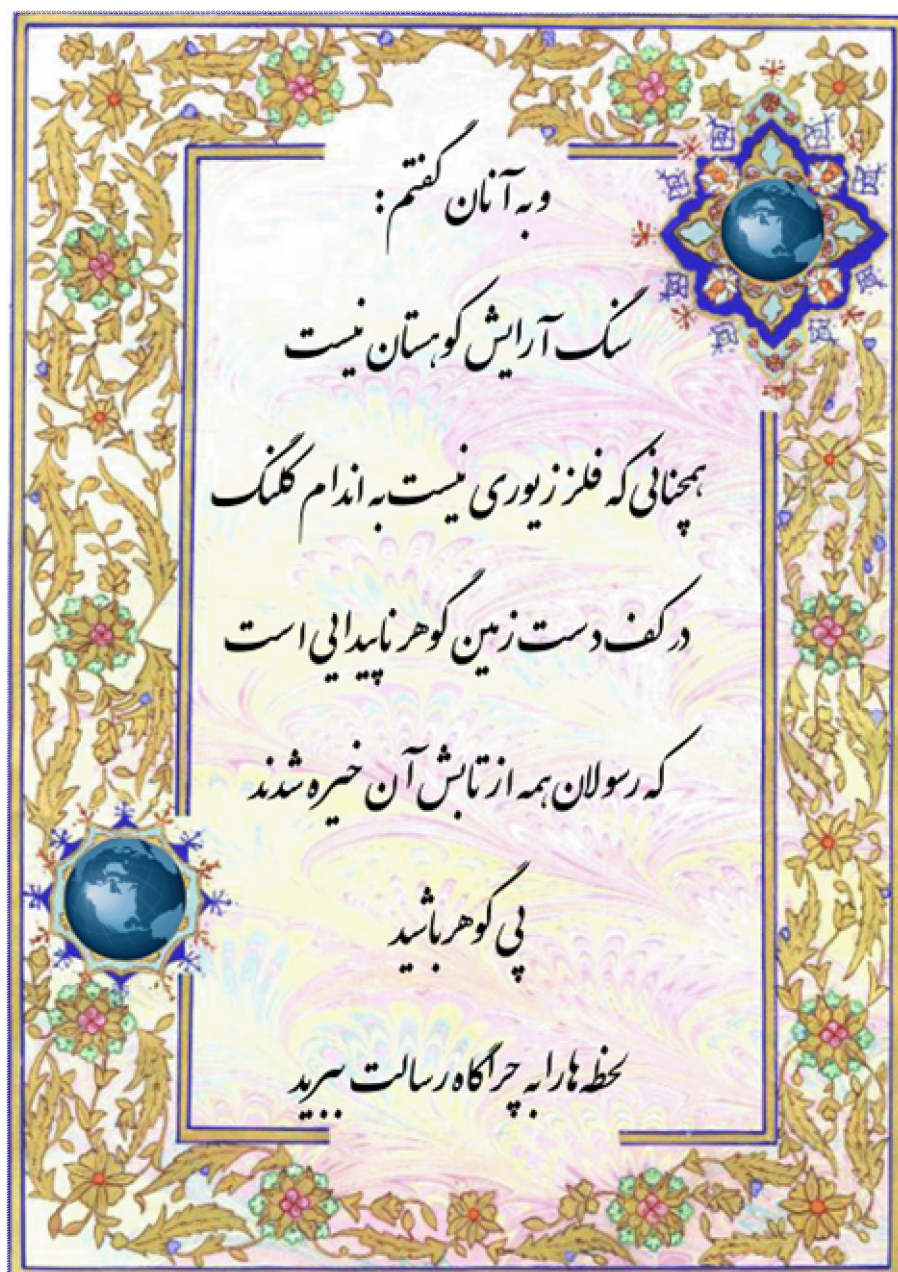
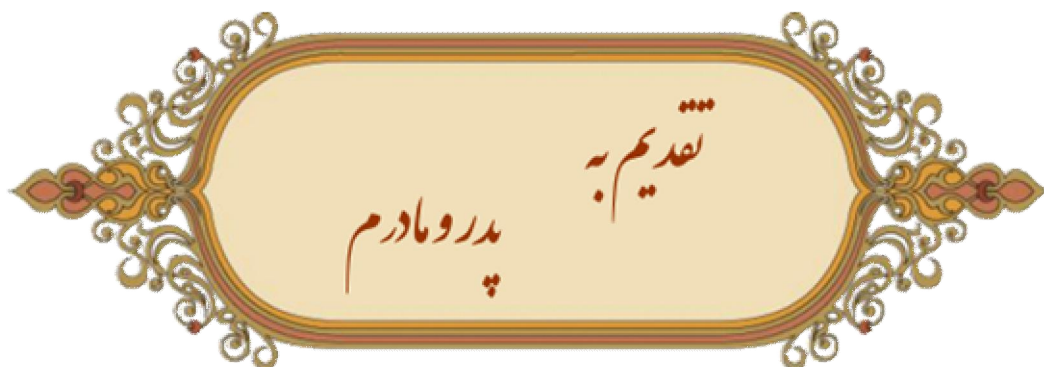
از استادان محترم هیئت داوران آقایان دکتر سعید خدابخش و دکتر فرهاد آلیانی که ضمن مطالعه پیش نویس این پایان نامه تذکرات و پیشنهادات ارزنده ای ارائه نموده اند صمیمانه تشکر و قدردانی می کنم.

از نظرات و کمک های بی دریغ هم کلاسی هایم آقای علی اصغر تقی پور گروی و خانم ها سمانه نقدی وند، فریبا عظیمی و شهلا یاوری سپاسگزاری می نمایم.

از تمامی دوستان عزیزم، آقایان سید محمدرضا رنگریز طباطبایی، حامد مهران پور، احسان رنجبران، محمدرضا دهقان پور، سید علی شیرانی شمس آبادی، امید رحمانی، محمد کی منش، صادق زرین کلاه، امین یوسفی، بهنام کشاورزبان، سید روح الله حسینی، عباس اسکندرزاده، حسین رضایانه، سید احسان هاشمی، علی شیرخانلو، محمدرضا بهبودی، بهنام نجفی، اکبر شانوازلو، رضا بیگی، علی احمدی، مجید مولایی بیغش، ابراهیم جمشیدزاده، علی نعمتی، کاظم زارع، ابراهیم فلاحی، مهدی خانی، امین اسکندری، محمد هادی مدرس، مهدی هوشیار و خانم ها ناهید صحرارو، فاطمه نجفלו و فاطمه احمدی که از کمک ها، نظرات و حمایت هایشان بهره های فراوان بردم تشکر و قدردانی می کنم.

همچنین لازم است از زحمات کارمندان خوب دانشکده، آقایان مهدی صمدی و مصطفی اکبری و سرکار خانم تهرانی و هم چنین مساعدت مدیریت محترم شرکت سیلیس البرز مهندس محمد رضایی و مسئول معدن در ناحیه کیسه جین جناب مهندس خانه زر به خاطر زحمات ارزنده شان قدردانی نمایم.

بیش از همه، مراتب سپاس و قدردانی خود را نثار پدر و مادر و خانواده ی عزیزم می دارم که با حمایت ها و تشویق های بی دریغشان، توانی مضاعف توأم با آسودگی خاطر برای من به ارمغان آوردند و هر چه دارم از دعای خیر ایشان است.





دانشگاه بوعلی سینا

مشخصات رساله/پایان نامه تحصیلی

عنوان: پتروگرافی و ژئوشیمی دولومیت های سازند میلا در منطقه آبگرم استان قزوین

نام نویسنده: حامد حسنی

نام استاد راهنما: دکتر حسن محسنی

نام استاد مشاور: دکتر بهروز رفیعی

دانشکده :
علوم

گروه آموزشی: زمین شناسی

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد

گرایش تحصیلی: رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی

رشته
تحصیلی:
زمین شناسی

تعداد صفحات: 132

تاریخ تصویب: 87/10/15
تاریخ دفاع: 89/7/11

چکیده:

در این پژوهش دولومیت های سازند میلا در ناحیه کیسه جین آبگرم استان قزوین از نظر پتروگرافی و ژئوشیمی مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعات پتروگرافی توسط میکروسکوپ پلاریزان و مطالعات ژئوشیمی بر مبنای آنالیز عنصری به دو روش نمونه برداری سنگ کل (ICP-AES) و آنالیز نقطه ای (EPMA) صورت گرفت. مطالعات پتروگرافی بر اساس طبقه بندی بافتی و سیبلی و گرگ (1987 و 1984) انجام پذیرفت و بر مبنای آن دو گروه کلی دولومیت های اولیه (همزمان با رسوبگذاری) و دولومیت های ثانویه (پس از رسوبگذاری) تشخیص داده شد. دولومیت های اولیه شامل دولومیکرایت ها (خیلی ریزبلور) و دولومیت های ثانویه شامل اسپاریت ها و دولومیت های پرکننده حفرات می باشد. اسپاریت ها خود به دو گروه دولومیکرواسپاریت ها (ریزبلور) و دولواسپاریت ها (متوسط بلور) تقسیم شده اند. همچنین دولومیت های پرکننده حفرات خود به دو گروه دولومیت های زونه (درشت تا خیلی درشت بلور) و دولومیت های زین اسبی (درشت تا فوق العاده درشت بلور) تفکیک شده اند. مطالعات ژئوشیمی بر روی عناصر اصلی Mg و Ca و عناصر فرعی و ردیاب Fe, Mn, Sr, Na و S صورت گرفت. با تلفیق نتایج حاصل از مطالعات پتروگرافی و آنالیز عنصری، محیط تشکیل دولومیت های سازند میلا در منطقه کیسه جین بدین صورت می باشد:

دولومیکرایت‌ها در محیط سبخایی، اسپاریت‌ها در محیط تدفینی کم‌عمق تا متوسط و دولومیت‌های پرکننده حفرات در محیط تدفینی نسبتاً عمیق مرتبط با شکستگی‌های تکتونیکی تشکیل شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: سازند میلا - آبگرم - دولومیت - پتروگرافی - آنالیز عنصری

۱-۱- مقدمه	۲
۲-۱- اهداف مطالعه	۳
۳-۱- موقعیت جغرافیایی و راههای ارتباطی منطقه	۳
۴-۱- تاریخچه مطالعات قبلی	۵
۱-۴-۱- پیشینه مطالعه سازند میلا در ایران	۵
۲-۴-۱- مطالعات انجام شده در منطقه آبگرم	۷
۵-۱- دولومیت و فرآیند دولومیتی شدن	۸
۱-۵-۱- مدل های دولومیتی شدن تبخیری و نشتی - برگشتی	۱۳
۲-۵-۱- مدل های زون مخلوط و آب دریا	۱۵
۳-۵-۱- مدل دولومیتی شدن تدفینی (زیرسطحی)	۱۷
۶-۱- روش مطالعه	۲۲
الف- مطالعات کتابخانه‌ای	۲۲
ب- مطالعات صحرایی	۲۲
ج- مطالعات آزمایشگاهی	۲۲
۱-۲- زمین شناسی عمومی منطقه آبگرم	۲۶
۲-۲- تاریخچه تکتونیکی منطقه	۲۷
۱-۲-۲- ویژگی های ساختمانی	۳۱
۲-۲-۲- گسل های اصلی منطقه	۳۱
۳-۲- چینه شناسی منطقه	۳۲
۴-۲- سازند میلا	۳۴
۵-۲- توصیف برش سطحی منطقه مورد مطالعه	۳۷
۱-۳- سیمای میکروسکوپی سنگ های دولومیتی	۵۰
۱-۱-۳- شناسایی دولومیت در مقاطع نازک	۵۰
۲-۱-۳- بافت های دولومیتی	۵۱
۱-۲-۱-۳- تاثیرات هسته زایی	۵۱
۲-۲-۱-۳- تاثیرات رشد	۵۲
۳-۲-۱-۳- اندازه بلور	۵۴
۴-۲-۱-۳- طبقه بندی	۵۵
۲-۳- طبقه بندی بافتی دولومیت ها در منطقه مورد مطالعه	۵۹
۱-۲-۳- دولومیت های اولیه (هم نهشتی)	۶۰
۱-۱-۲-۳- دولومیت های خیلی ریزبلور یا دولومیکرایت ها:	۶۰

..... (پس نهشتی) دولومیت‌های ثانویه (۲-۲-۳)	۶۶
..... اسپاریت‌ها (۱-۲-۳)	۶۶
..... الف- دولومیت‌های ریزبلور یا دولومیکرواسپاریت	۶۶
..... ب- دولومیت‌های متوسط بلور یا دولواسپاریت	۶۷
..... ۲-۲-۳-۲- پرکننده حفرات	۷۴
..... الف- دولومیت‌های زونه	۷۴
..... ب- دولومیت‌های زین‌اسبی یا بی‌تناسب	۷۷
..... ۳-۳- اجزای غیر دولومیتی	۸۰
..... ۱-۳-۳- چرت	۸۰
..... ۲-۳-۳- کلسیت	۸۳
..... ۳-۳-۳- پیریت	۸۴
..... ۴-۳-۳- استیلولیت	۸۵
..... ۵-۳-۳- مارن‌های دولومیتی	۸۶
..... ۴-۳- تخلخل و نفوذپذیری	۸۶
..... ۱-۴- مقدمه	۹۱
..... ۲-۴- عناصر اصلی	۹۲
..... ۱-۲-۴- منیزیم (MG) و کلسیم (CA)	۹۲
..... ۳-۴- عناصر فرعی و ردیاب	۹۷
..... ۱-۳-۴- آهن (FE) و منگنز (MN)	۹۹
..... ۲-۳-۴- استرانسیم (SR)	۱۰۳
..... ۳-۳-۴- سدیم (NA)	۱۰۶
..... ۴-۳-۴- گوگرد (S)	۱۰۸
..... ۱-۵- نتیجه‌گیری	۱۱۰
..... ۲-۵- پیشنهادات:	۱۱۳
..... منابع	۱۱۴
..... پیوست	۱۲۹

- شکل ۱-۱: تصویر ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه (پیکان مشکی) بر گرفته از گوگل ارث ۴
- شکل ۲-۱: موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه در کیسه‌جین ۵
- شکل ۳-۱: شبکه بلورین دولومیت الف- ساختار ایده‌آل دولومیت استوکیومتریک شامل لایه‌های کربنات که توسط لایه‌های متناوب یون‌های منیزیم و کلسیم از هم جدا گشته‌اند (لند ۱۹۸۵، وارن ۱۹۸۹) ب- شبکه بلورین غیر ایده‌آلی دولومیت را نشان می‌دهد که در آن ملکول‌های آب در سطح ریزبلورهای در حال رشد به کاتیون‌ها متصل شده‌اند. چون یون‌های کلسیم با شدت کمتری به نسبت یون‌های منیزیم هیدراته می‌شوند پس تمایل زیادی دارند تا در لایه منیزیم وارد شوند و بدین ترتیب دولومیت‌های کلسیم‌دار تشکیل می‌شوند. یون‌های کربنات هیدراته نیستند، اما باید انرژی کافی داشته باشند تا ملکول‌های آب مجاور لایه منیزیم را جابجا کند و خود جایگزین آن شوند (لیپمن ۱۹۷۳) ۹
- شکل ۴-۱: مدل دولومیتی‌شدن تبخیری (با تغییراتی از وارن، ۲۰۰۰) ۱۴
- شکل ۵-۱: مدل دولومیتی‌شدن نشتی-برگشتی (با تغییراتی از وارن، ۲۰۰۰) ۱۴
- شکل ۶-۱: مدل دولومیتی‌شدن زون مخلوط (با تغییراتی از وارن، ۲۰۰۰) ۱۶
- شکل ۷-۱: مدل دولومیتی‌شدن آب دریا (با تغییراتی از وارن، ۲۰۰۰) ۱۷
- شکل ۸-۱: مدل دولومیتی‌شدن تدفینی، بر اساس جریان فشرده (با تغییراتی از وارن، ۲۰۰۰) ۱۹
- شکل ۹-۱: مدل دولومیتی‌شدن تدفینی، حرکت جریان براساس توپوگرافی (با تغییراتی از وارن، ۲۰۰۰) ۱۹
- شکل ۱۰-۱: مدل دولومیتی‌شدن تدفینی، حرکت جریان بر اساس تکتونیک (با تغییراتی از وارن، ۲۰۰۰) ۲۰
- شکل ۱۱-۱: مدل دولومیتی‌شدن تدفینی، جریان براساس همرفت حرارتی (با تغییراتی از وارن، ۲۰۰۰) ۲۱
- شکل ۱-۲: طبقه‌بندی واحدهای ساختاری ایران (نقل از اشتوکلین، ۱۹۶۸) ۲۶
- شکل ۲-۲: تقسیم‌بندی ناحیه آوج به دو زون رزن و آبگرم به وسیله گسل آوج (با تغییراتی از نقشه زمین‌شناسی ناحیه آوج ۱۹۷۸) ۲۸
- شکل ۳-۲: ستون چینه‌شناسی سازندهای دارای رخنمون در چهارگوش کبودرآهنگ، فاقد مقیاس قائم (نقل از بلورچی، ۱۹۷۹) ۳۵
- شکل ۴-۲: تطابق چینه‌شناسی سازند میلا در مناطق مختلف ایران (بلورچی، ۱۹۷۹) ۳۹
- شکل ۵-۲: نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه واقع در کیسه‌جین (با تغییراتی از نقشه زمین‌شناسی ناحیه آوج، ۱۹۷۸) ۴۰
- شکل ۶-۲: تفکیک لیتوفاسیس‌های سازند سلطانیه، باروت، زاگون، لالون، کوارتزیت رأسی و میلا در منطقه کیسه‌جین ۴۱
- شکل ۷-۲: تفکیک لیتوفاسیس‌های سازند میلا، درود؟، روته، نسن و الیکا در منطقه کیسه‌جین (دید به سمت غرب) ۴۱

- شکل ۲-۸: تفکیک لیتوفاسیس‌های کوارتزیت رأسی (به صورت ترانسه) و سازند میلا در منطقه کیسه‌جین ۴۲
- شکل ۲-۹: ندول چرتی (تصویر سمت راست) و چرت‌های نواری (تصویر سمت چپ) در زمینه دولومیتی در بخش زیرین سازند میلا ۴۳
- شکل ۲-۱۰: آثار لامینه‌های جلبکی در بخش زیرین سازند میلا در منطقه کیسه‌جین ۴۳
- شکل ۲-۱۱: آثار استروماتولیتی (تصویر سمت راست) و ترومبولیتی (تصویر سمت چپ) در بخش زیرین سازند میلا در منطقه کیسه‌جین ۴۴
- شکل ۲-۱۲: انواع شکستگی در جهت‌های مختلف در بخش زیرین سازند میلا در منطقه کیسه‌جین ۴۴
- شکل ۲-۱۳: لایه‌های شیلی و مارن‌های دولومیتی در قسمت زیرین بخش بالایی سازند میلا در منطقه کیسه‌جین ۴۵
- شکل ۲-۱۴: نمک دروغین‌ریخت (تصویر سمت راست) و قالب وزنی (تصویر سمت چپ) در قسمت زیرین بخش بالایی سازند میلا در منطقه کیسه‌جین ۴۶
- شکل ۲-۱۵: سیکل ضخیم‌شونده به سمت بالا در بخش بالایی سازند میلا در منطقه کیسه‌جین ۴۶
- شکل ۲-۱۶: پر شدگی شکستگی توسط دولومیت زین‌اسبی (تصویر سمت راست) و آثار استیلولیت (تصویر سمت راست) در بخش بالایی سازند میلا در منطقه کیسه‌جین ۴۷
- شکل ۲-۱۷: نهشته‌های توفانی (تصویر سمت راست) و طبقات موجی (تصویر سمت چپ) در بخش بالایی سازند میلا در منطقه کیسه‌جین ۴۷
- شکل ۲-۱۸: تجمع اکسیدهای منگنز به صورت دندریتی (تصویر سمت راست) و بلورهای پیریت (تصویر سمت چپ) سازند میلا در منطقه کیسه‌جین ۴۷
- شکل ۲-۱۹: ستون چینه‌شناسی توالی مورد مطالعه در منطقه کیسه‌جین ۴۸
- شکل ۳-۱: آرایش تیغه‌های ماکل در کلسیت و دولومیت (نس، ۱۹۸۶) ۵۰
- شکل ۳-۲: طبقه‌بندی بافتی سنگ‌های دولومیتی (با تغییراتی از گرگ و سیبلی، ۱۹۸۴ و سیبلی و گرگ، ۱۹۸۷) ۵۷
- شکل ۳-۳: توصیفات قابل استفاده در طبقه‌بندی بافتی دولومیت (سیبلی و گرگ، ۱۹۸۷) ۵۹
- شکل ۳-۴: جانشینی سنگ‌آهک به وسیله دولومیت به صورت جزئی و کامل (سیبلی و گرگ، ۱۹۸۷) ۵۹
- شکل ۳-۵: اصطلاحات به کار رفته برای اندازه بلورهای سنگ‌آهک و دولومیت (فولک، ۱۹۶۲) ۶۰
- شکل ۳-۶: دولومیکرایت یک اندازه و در رده نامسطح - بی‌شکل (ppl) ۶۱
- شکل ۳-۷: ساخت استروماتولیتی با تناوبی از لامینه‌های تیره حاوی مواد آلی و لامینه‌های روشن حاوی دولومیت که لامینه‌ها در ضخامت‌های نامنظم دیده می‌شوند (ppl) ۶۲

۶۲	..... شکل ۳-۸: ساخت استروماتولیتی در حال چرتی شدن (xpl)
۶۳	..... شکل ۳-۹: ساخت ترومبولیتی با فابریک کلوخه‌ای (ppl)
۶۳	..... شکل ۳-۱۰: اوئیدهایی به صورت جانیشینی غیرتقلیدی و بافت شبیح در زمینه دولومیکرایتی (ppl)
۶۳	..... شکل ۳-۱۱: اینتراکلیست‌های فاقد ساختمان داخلی همراه با ذرات پراکنده‌ای از دانه‌های کوارتز در زمینه دولومیکرایت (xpl)
۶۵	..... شکل ۳-۱۲: روزنه‌های شبه‌لامینه‌ای موجود در دولومیکرایت‌ها (ppl)
۶۵	..... شکل ۳-۱۳: روزنه‌های نامنظم موجود در دولومیکرایت‌ها (ppl)
۶۵	..... شکل ۳-۱۴: نهشته‌های توفانی موسوم به تمپستایت به همراه خرده‌های آواری (xpl)
۶۵	..... شکل ۳-۱۵: مواد آلی بی‌شکل پراکنده در دولومیکرایت‌ها (ppl)
۶۶	..... شکل ۳-۱۶: رگچه انحلالی در زمینه‌ای از دولومیکرایت (ppl)
۶۷	..... شکل ۳-۱۷: دولومیکرواسپاریت با بلورهای بی‌شکل و در رده نامسطح-بی‌شکل (ppl)
۶۸	..... شکل ۳-۱۸: تجمع بلورهای دولومیکرواسپاریت در اطراف استیلولیت (ppl)
۶۸	..... شکل ۳-۱۹: آثاری از بقایای فیلامنت‌های جلبکی (تصویر سمت راست) و اینتراکلیست‌ها و پلوئیدها (تصویر سمت چپ) در زمینه دولومیکرواسپاریتی
۶۹	..... شکل ۳-۲۰: بلورهای دولواسپاریت در رده نامسطح - بی‌شکل
۶۹	..... شکل ۳-۲۱: بلورهای دولواسپاریت در رده مسطح-نیمه‌شکل‌دار (ppl)
۷۰	..... شکل ۳-۲۲: بلورهای دولواسپاریت در رده مسطح-پورفیروتاپیک در زمینه میکروکوارتز (تصویر سمت راست) و در زمینه سیمان کلسیتی (تصویر سمت چپ) (ppl)
۷۰	..... شکل ۳-۲۳: بلورهای دانه‌تمشکی و بلورهای خودشکل پراکنده در موزائیک‌های دولواسپاریت
۷۱	..... شکل ۳-۲۴: تغییر دولومیکرواسپاریت‌ها به دولواسپاریت‌ها به صورت تدریجی (تصویر سمت راست) و ناگهانی (تصویر سمت چپ)
۷۵	..... شکل ۳-۲۵: رشد دولومیت‌های زونه در فضاهای خالی به صورت بلورهای شکل‌دار تا نیمه‌شکل‌دار در رده مسطح-پرکننده حفرات (ppl)
۷۵	..... شکل ۳-۲۶: نمایش زونینگ درونی در بلورهای دولومیت زونه (ppl)
۷۶	..... شکل ۳-۲۷: پیکان سفید تجمع هماتیت را در لبه بلور نشان می‌دهد (ppl)
۷۷	..... شکل ۳-۲۸: دولومیت‌های زین‌اسبی یا بی‌تناسب در اندازه درشت‌بلور (تصویر سمت راست) تا بسیار درشت‌بلور (تصویر سمت چپ)
۷۷	..... شکل ۳-۲۹: دولومیت زین‌اسبی با شبکه بلوری واپیچیده و با رخ‌ها و سطوح بلوری خمیده (مقطع نازک صیقلی)
۸۰	..... شکل ۳-۳۰: تغییر بافتی از دولومیکرواسپاریت‌های اطراف استیلولیت به دولواسپاریت و سپس دولومیت‌های زونه موجود در فضای خالی (ppl)
۸۰	..... شکل ۳-۳۱: تصویر سمت راست جانیشینی انتخابی یک اوئید را توسط میکروکوارتز نشان

می‌دهد و تصویر سمت چپ نشان دهنده میکروکوارتزهایی با بافت جانشینی لانه‌مرغی می‌باشد (xpl)	۸۱
شکل ۳-۳۲: پر شدگی حفرات (تصویر سمت راست) و شکستگی‌ها (تصویر سمت چپ) توسط سیمان مگاکوارتزی (xpl)	۸۱
شکل ۳-۳۳: کوارتز کلسدونی اسفرولیتی در زمینه‌ای از میکروکوارتز و دولومیکرایت (تصویر سمت راست) و مگاکوارتز و کوارتزهای کلسدونی فیبری که به همراه دولومیت‌های زین‌اسبی دید می‌شوند (تصویر سمت چپ)	۸۳
شکل ۳-۳۴: سیمان کلسیتی بلوکی که توسط دولومیت‌های زونه پرکننده حفرات قطع شده است (تصویر سمت راست) سیمان تیغه‌ای کلسیتی در زمینه دولواسپاریتی (تصویر سمت چپ)	۸۳
شکل ۳-۳۵: سیمان پوئیکیلوتاپیک در برگیرنده بلورهای دولومیت (تصویر سمت راست) لایه آهکی تریلوبیت‌دار قسمت فوقانی بخش بالایی سازند میلا در منطقه کیسه جین (تصویر سمت چپ)	۸۴
شکل ۳-۳۶: مارن‌های دولومیتی شده به همراه قطعات آواری کوارتز در حد سیلت در قسمت زیرین بخش بالایی سازند میلا در منطقه کیسه جین (xpl)	۸۷
شکل ۳-۳۷: شکل و تکامل حفرات در دولومیت (واردلا، ۱۹۷۶)	۸۸
شکل ۴-۱: میانگین نتایج به دست آمده از آنالیز عناصر	۹۲
شکل ۴-۲: نمودار Mg در مقابل Ca برای فازهای مختلف دولومیت	۹۳
شکل ۴-۳: نمودار تغییرات Fe در مقابل Mn برای فازهای مختلف دولومیت	۱۰۲
شکل ۴-۴: نمودار تغییرات Mg در مقابل Fe و Mn برای فازهای مختلف دولومیت	۱۰۳
شکل ۵-۱: خلاصه‌ای از نتایج آنالیز عناصر اصلی Mg و Ca	۱۱۰
شکل ۵-۲: خلاصه‌ای از نتایج آنالیز عناصر فرعی و ردیاب S و Mn, Fe, Sr, Na	۱۱۱
شکل ۵-۳: مدل دولومیتی‌شدن انواع دولومیت‌های موجود در سازند میلا در ناحیه کیسه جین (فاقد مقیاس)	۱۱۳



فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

دولومیت یک کانی کربناته رایج در طبیعت می‌باشد و به افتخار نام کانی شناس فرانسوی دودات دی دولومیو^۱ که اولین بار این کانی را در سال ۱۷۹۲ کشف کرد، نام گذاری گردیده است. زمین‌شناسی دولومیت و سنگ‌های دولومیتی زمینه اصلی مطالعات بسیاری از محققین می‌باشد. مسائل حل نشده بسیاری در مورد این کانی و نحوه تشکیل آن در پیشینه زمین‌شناسی وجود دارد که به همراه کاربردهای صنعتی و موارد اقتصادی آن (چه به عنوان کانسار و چه به عنوان سنگ مخزن نفت) که در ذیل به آنها اشاره خواهد شد و همچنین با توجه به ذخایر عظیم دولومیت در کشور ما لزوم تحقیقات و مطالعات بیشتر در مورد این کانی منطقی به نظر می‌رسد.

از لحاظ کاربردهای صنعتی دولومیت‌ها در صنایع گوناگون همچون صنایع ساختمانی (کاشی و سرامیک‌سازی، شفته‌ریزی، شیشه‌سازی و غیره) ذوب فلزات (به عنوان گدازآور)، کشاورزی (به عنوان کود و تنظیم کننده مواد مغذی در خاک)، تهیه منگنز از آب دریا (کنترل کننده pH)، تولید اکسید و هیدروکسید منیزیم، صنایع نسوز (آجر شاموتی، سیمان سازی و غیره) و همچنین به عنوان پرکننده در صنایع لاستیک، لاکسازی، رنگسازی و کاربرد آن در بسیاری از صنایع دیگر، این دسته از سنگ های کربناته از سالیان گذشته مورد توجه و بررسی محققین بوده است (شوارتز،^۲ ۲۰۰۲).

از لحاظ زمین‌شناسی اقتصادی اغلب کانسارهای تیپ دره می‌سی‌سی‌پی (MVT) با انباشته‌های اقتصادی سرب و روی دارای سنگ میزبان دولومیتی می‌باشند و همچنین بسیاری از کانسارهای اسکارن نیز دارای سنگ میزبان دولومیتی هستند (وارن^۳، ۱۹۹۹).

مخازن دولومیتی در اغلب قاره‌ها وجود دارند و محدوده زمانی این مخازن از پرکامبرین (تانگ و هیوانگ^۴، ۱۹۹۱) همچنین پالئوزوئیک تا مزوزوئیک و ترشیاری (سان^۵، ۱۹۹۵) می‌باشد. در حدود ۸۰ درصد از مخازن نفت و گاز آمریکای شمالی در سنگ‌های کربناته دولومیتی قرار دارند و بالغ بر ۵۰ درصد مخازن کربناته جهان نیز دولومیتی می‌باشد (زینگر و دیگران، ۱۹۸۰). در ایران نیز با توجه به

1- Deodat De Dolomieu

2- Schwartz

3- Warren

4- Tong & Huang

5- Sun

این که اکثر مخازن هیدروکربنی، کربناته می‌باشند به نظر می‌رسد دولومیت نقش عمده‌ای در شکل‌گیری آنها ایفا می‌کند. رخساره‌های دولومیتی در سیستم‌های کربناته غالباً بهترین بخش مخازن هیدروکربنی را تشکیل می‌دهند. مطالعات مربوط به فرآیند دولومیتی شدن در مخازن کربناته می‌تواند نقش مستقیمی در مطالعات مربوط به استراتژی اکتشافی و توسعه میداین هیدروکربنی ایفا کند. دانستن فرآیندهای کنترل‌کننده دولومیتی شدن، ابزار بسیار مهمی برای پیش‌بینی موقعیت مخزن، هندسه و تداوم یا پیوستگی مخزن می‌باشد. دولومیت بر خلاف کلسیت دارای پایداری شیمیایی بیشتری می‌باشد، همچنین در واحدهای دولومیتی با افزایش عمق میزان کاهش تخلخل در مقایسه با واحدهای کلسیتی کمتر است و در اعماق بیشتری نسبت به طبقات کلسیتی می‌توانند به لحاظ محفوظ ماندن تخلخل و نفوذپذیری خود به عنوان واحدهای اقتصادی در بحث نفت و گاز عمل کنند (آلان و ویگینز^۱، ۱۹۹۳).

۱-۲- اهداف مطالعه

اهداف اصلی در این تحقیق بررسی دولومیت‌های سازند میلا در برش سطحی کوه قره‌قورخان در منطقه آبگرم استان قزوین با استفاده از آنالیزهای ژئوشیمیایی و پتروگرافی به منظور شناخت انواع دولومیت‌های موجود، ارائه مدل‌های دولومیتی شدن و شناسایی محیط رسوبی این دولومیت‌ها می‌باشد.

۱-۳- موقعیت جغرافیایی و راه‌های ارتباطی منطقه

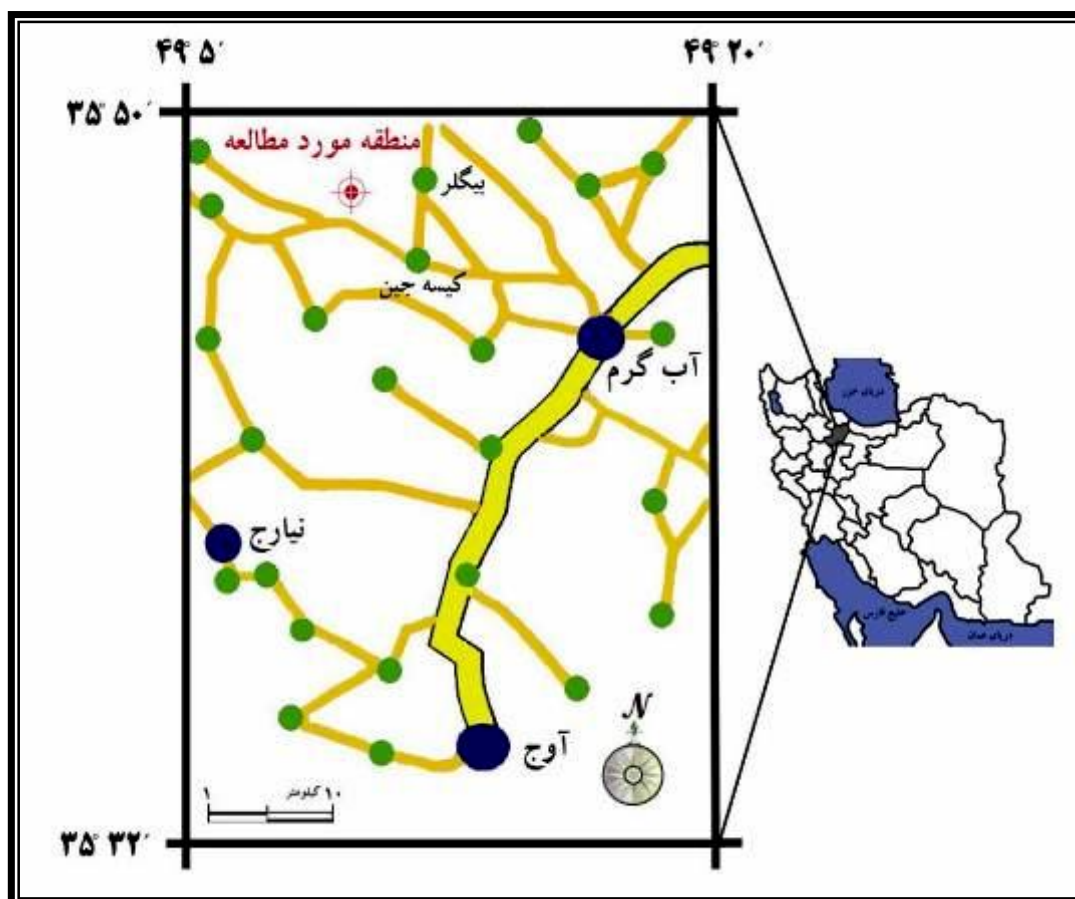
مقطع مورد مطالعه در کوه قره‌قورخان واقع در شمال غرب روستای کیسه‌جین ($49^{\circ}51'$ شرقی - $35^{\circ}51'$ شمالی) از توابع شهرستان آبگرم ($49^{\circ}17'$ شرقی - $35^{\circ}45'$ شمالی) قزوین قرار دارد. شهرستان آبگرم در جنوب غرب قزوین و روستای کیسه‌جین در ۱۵ کیلومتری غرب آبگرم واقع شده است و مختصات جغرافیایی محل برداشت عبارتند از: $49^{\circ}08'$ شرقی و $35^{\circ}49'$ شمالی.

راه اصلی ورود به منطقه، جاده اصلی قزوین - همدان است، که شهرستان آبگرم در ۸۵ کیلومتری انشعاب این جاده از اتوبان قزوین - زنجان قرار دارد. یک جاده آسفالته روستایی در مدخل شهرستان آبگرم به سمت غرب انشعاب پیدا می‌کند که پس از گذشتن از چند روستا، به روستای کیسه‌جین و دامنه‌های کوه قره‌قورخان می‌رسد. از آن پس با استفاده از جاده خاکی معدن سیلیس کیسه‌جین می‌توان تا نزدیکی مقطع مورد مطالعه رفت. شکل (۱-۱) تصویر ماهواره‌ای منطقه و شکل (۲-۱) موقعیت جغرافیایی و راه‌های دستیابی به منطقه را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱: تصویر ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه (پیکان مشکی) بر گرفته از گوگل ارث

از نظر اقلیمی منطقه مورد مطالعه به مناطق کوهستانی سرد و نیمه‌خشک کشور تعلق دارد. حداقل درجه حرارت در دی‌ماه ۲۶ درجه زیر صفر است و حداکثر دما در تیر و مرداد به ۳۶ درجه سانتیگراد می‌رسد. ریزش‌های جوی بین ۲۱۲ تا ۳۶۴ میلی‌متر در سال می‌باشد. رودخانه‌ها اکثراً فصلی بوده و به جز یک یا دو مورد مثل خررود، آوج و یا کلنجبین‌رود، بقیه آنها در تابستان و پاییز کم‌آب یا خشک می‌باشند. منطقه مورد نظر از نظر آب‌های زیر زمینی غنی می‌باشد.



شکل ۱-۲: موقعیت جغرافیایی استان قزوین و راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه در کیسه‌جین

۱-۴-۱- تاریخچه مطالعات قبلی

۱-۴-۱-۱- پیشینه مطالعه سازند میلا در ایران

برخی از مطالعاتی که بر روی سازند میلا در ایران انجام شده است عبارتند از:

- روتنر^۱ و دیگران (۱۹۶۳) برای اولین بار سازند میلا را در دامنه جنوب میلا کوه، در ۵۰ کیلومتری جنوب‌غربی شهرستان دامغان و ۲۵ کیلومتری شمال‌غربی آبادی قوشه مطالعه و اندازه‌گیری نمودند، آن‌ها سازند میلا را بر اساس ویژگی‌های سنگ‌چینه‌ای به پنج عضو اصلی تقسیم کرده‌اند، ضخامت این سازند در برش الگو ۵۸۵ متر است.

- مولر^۲ (۱۹۷۳) مطالعاتی بر روی کنودونت‌های سازند میلا در برش میلاکوه انجام داده است، در این

1- Ruttner

2- Muller