

۱۷/۱/۱۰۲۹
۱۷/۱/۲۴



وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری
دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده علوم زمین
گروه زمین شناسی

رساله جهت اخذ درجه دکتری (Ph.D)
در رشته زمین شناسی - گرایش تکتونیک

عنوان:

جایگاه ساختاری ناحیه شرق بجنورد
(با تحلیلی بر مرز کپه داغ و البرز شرقی)

استاد راهنما:

دکتر سهراب شهریاری

اساتید مشاور:

دکتر جمشید افتخارنژاد

دکتر پرویز امیدی

دکتر ناصر حافظی مقدس

نگارنده:

رمضان رضانی اومالی

بهمن ماه ۱۳۸۶

۱۰۷۸۳۱

بسمه تعالی
وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری
دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده علوم زمین
گروه آموزشی زمین شناسی
تأییدیه دفاع از رساله دکتری

این رساله توسط آقای رمضان رمضان اومالی دانشجوی دوره دکتری رشته
زمین شناسی - تکتونیک تحت عنوان : جایگاه ساختاری ناحیه بجنورد با تحلیلی بر
مرز کپه داغ و البرز شرقی در تاریخ ۱۳۸۶/۱۱/۳۰ مورد دفاع قرار گرفت و براساس رأی
هیأت داوران بانمره ۱۷۶۰ هجری شمسی و درجه سی و سه پذیرفته شد .

استاد راهنما آقای دکتر سهراب شهریاری

استاد مشاور آقای دکتر جمشید افتخار نژاد

استاد مشاور آقای دکتر پرویز امیدی

استاد مشاور آقای دکتر ناصر حافظی مقدس

داور از دانشگاه آقای دکتر محسن پور کرمانی

داور از دانشگاه آقای دکتر سید احمد علوی

داور خارج از دانشگاه آقای دکتر منوچهر قرشی

داور خارج از دانشگاه آقای دکتر محمد رضا عباسی

اقرار و تعهدنامه

اینجانب رمضان رضانی اومالی دانشجوی مقطع
دکتری دانشگاه شهید بهشتی ، دانشکده علوم زمین ،
زمین شناسی ، رشته زمین شناسی ، گرایش تکتونیک
رساله حاضر را بر اساس مطالعات و تحقیقات شخصی
خود انجام داده و در صورت استفاده از داده‌ها ،
مآخذ ، منابع و نقشه‌ها به‌طور کامل به آن ارجاع
داده‌ام ، ضمناً داده‌ها و نقشه‌های موجود را با توجّه
به مطالعات میدانی - صحرائی خود تدوین نموده‌ام
. این رساله پیش از این به هیچ‌وجه در مرجع رسمی
یا غیر رسمی دیگری به‌عنوان گزارش یا طرح
تحقیقاتی عرضه نشده است . در صورتی که خلاف آن
ثابت شود ، درجه‌ی دریافتی اینجانب از اعتبار ساقط
شده ، عواقب و نتایج حقوقی حاصله را می‌پذیرم .

تاریخ ۱۳۸۶/۱۱/۳۰

امضاء



پایان نامه تقدیر و تشکر

تقدیر و تشکر

سپاس یگانه خالق سبحان را که هستی جهان از اوست و زمین در سیطره ی قدرت او. بنا بر روایات " من لم یشکر المخلوق ، لم یشکر الخالق " و " من علمنی حرفاً ، فقد صیرنی عبداً " ، بر خود واجب می دانم پس از حمد الهی ، از همه ی کسانی که مرا در پیش برد و تدوین این رساله صمیمانه یاری نمودند سپاسگزاری نمایم .

از اساتید فاضل و فرزانه عالیجنابان آقای دکترسهراب شهریاری استاد راهنما، آقای دکتر جمشید افتخارنژاد، آقای دکتر پرویز امیدی ، آقای دکتر ناصر حافظی مقدس اساتید مشاور که در طی انجام مراحل مختلف این رساله مرا یاری نمودند، تشکر و سپاسگزاری می نمایم.

زحمات اساتید داور آقایان دکتر پورکرمانی، دکتر علوی ، دکتر قریشی و دکتر عباسی که با دقت موشکافانه بر پربارتر شدن این رساله کمک کردند شایسته ی قدردانی است. مساعدت آقایان دکتر عزیزالله طاهری ، دکتر غلامعباس کاظمی از اعضای هیات علمی دانشگاه صنعتی شاهرود در دسترسی به منابع علمی جدید شایسته ی سپاس می باشد.

از آقای دکتر محمود شریعتی معاون محترم پژوهشی دانشگاه صنعتی شاهرود و همکاری بخشی های زیر مجموعه ی حوزه ی معاونت اعم از کتابخانه و انتشارات تشکر می کنم.

از جناب آقای نادری رئیس سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان خراسان شمالی و زیر مجموعه ی سازمان که امکان استقرار در منطقه و برداشت های صحرائی را برایم مقدور نمودند تشکر می کنم.

از آقای مهدی ضیائی، کارشناس ریاضی که در استفاده از برخی نرم افزارها کمک کارم بودند ممنونم. از زحمات همسرم که در کلیه ی مراحل تحصیل و زندگی مشوق بنده بوده و محیطی مناسب که لازمه ی کار علمی است را ایجاد نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم . از فرزندانم نرگس، سعیده و فاطمه که در این مدت ، محدودیت هایی را در محیط منزل متحمل شده و صبر نمودند متشکرم.

از همه ی کسانی که به هر نحو، در انجام این کار کمک نمودند و در این جا ذکری از آن ها به میان نیامده تشکر می نمایم.

سُبْحَانَ رَبِّكَ رَبِّ الْعِزَّةِ عَمَّا يَصِفُونَ وَسَلَامٌ عَلَى الْمُرْسَلِينَ
وَالْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ (۱۸۲-صافات)



پایان نامه

فهرست مطالب

صفحه	عنوان مطالب
۱	فصل اول - کلیات
۲	موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی
۳	ژئومرفولوژی
۵	ویژگی و مشخصات پوسته
۶	روش تحقیق
۷	پیشینه مطالعاتی منطقه
۱۱	فصل دوم - چینه نگاری و تاریخچه تکتونیکی حوضه کپه داغ
۱۱	الف - چینه نگاری
۱۲	مقدمه - اهمیت چینه شناسی در مطالعات تحلیل ساختاری
۱۲	سازند شوربجه
۱۲	سازند تیرگان
۱۴	سازند سرچشمه
۱۵	سازند سنگانه
۱۷	سازند آیتامیر
۱۸	سازند آب دراز
۱۹	سازند کلات
۱۹	سازند پسته لیق
۲۰	سازند خانگیران
۲۲	نهشته های نئوژن
۲۴	کواترنری
۲۸	ب - تاریخچه تکتونیکی حوضه کپه داغ
۳۵	تحولات زمین شناسی حوضه کپه داغ و البرز شرقی
۴۱	فصل سوم - بررسی های ساختاری
۴۲	الف - چین خوردگی ها
۴۲	چین خوردگی در کپه داغ
۴۶	چین ها در محدوده مورد مطالعه



پایان نامه

فهرست مطالب

۴۷	ناودیس یکه شاخ
۴۸	ناودیس شیخ
۵۰	تاقدیس توکور
۵۲	تاقدیس شمال لوجلی
۵۴	ب - گسل ها
۵۶	گسل عشق آباد
۶۰	زون های گسلی
۶۲	زون گسلی قوچان - بخاردین
۶۳	گسل باغان
۶۷	گسل قوچان (چوپانلو)
۷۳	گسل شکرانلو
۷۴	گسل پالکانلو
۷۷	گسل لوجلی
۷۹	گسل قولانلو - توکور
۸۴	بازسازی جابجایی افقی گسل های پهنه قوچان - بخاردین
۸۶	زون گسلی شرق بجنورد
۸۶	گسل سرچشمه
۸۸	گسل سیساب
۹۲	گسل بابا امان (خطاب)
۹۵	زون گسلی شمال شرق بجنورد
۹۶	گسل ظفر آباد
۹۹	گسل ناوه
۱۰۵	گسل شیخ
۱۰۸	فصل چهارم - تکتونیک فعال
۱۱۰	رشد چین ها (چین های فعال)
۱۱۳	گسل های فعال
۱۱۳	رده بندی گسل ها از نظر درجه فعالیت



پایان نامه

فهرست مطالب

۱۲۰	ازریابی رخداد زمانی زلزله ها
۱۲۶	بررسی میزان انرژی آزاد شده زلزله ها
۱۳۳	مقایسه فعالیت های لرزه ای گسل ها در راستای البرز شرقی و کپه داغ
۱۴۴	مدل پیشنهادی تکتونیک فعال (چین خوردگی و گسلش)
۱۵۰	فصل پنجم - مدل سازی و معرفی چشمه های لرزه زا
۱۶۳	ویژگیهای آماری لرزه خیزی
۱۶۶	پراکنندگی مراکز سطحی زمین لرزه ها
۱۶۶	برآورد بیشینه توان لرزه زایی گسل ها
۱۷۰	برآورد پارامترهای حرکتی شدید زمین
۱۷۲	برآورد پارامترهای حرکتی زمین به روش احتمالاتی
۱۷۴	فصل ششم - نتیجه گیری، پیوست ها، منابع فارسی و انگلیسی
۱۷۵	نتایج
۱۷۷	پیوست ۱- زلزله های تاریخی و سده بیستم و بیست و یکم
۱۹۲	پیوست ۲- آمار زلزله های دستگاهی منطقه مورد مطالعه
۱۹۹	پیوست ۳- محاسبه انرژی زلزله ها
۲۰۶	منابع فارسی و انگلیسی



پایان نامه

چکیده

چکیده:

ایالت ساختاری کپه داغ واقع در شمال شرق ایران دارای ساختارهای چین و گسل خورده است. روند عمومی چین ها ENE بوده که در سمت شرق دارای روند SE است. تغییر شکل محور اصلی چین های کپه داغ در ارتباط مستقیم با لبه صفحه توران در امتداد گسل عشق آباد و حرکت رو به شمال ایران است.

مجموعه چین خورده کپه داغ توسط گسل های متعددی قطع شده است. تعدادی از این گسل ها مربوط به پی سنگ بوده که در زمان رسوبگذاری با سازوکار نرمال فعال بوده اند و در پلیوسن تحتانی در اثر فازهای کوهزایی آلپی با تغییر سازوکار به صورت معکوس عمل کرده اند. گروه دیگری از گسل ها که در طی فازهای کوهزایی آلپ پایانی فعال شده اند به صورت گسل های امتداد لغز می باشند، که در حال حاضر نیز فعال هستند و در حرکات زمین ساختی جوان نقش مهمی بازی می کنند. گسل های امتداد لغز در دو سیستم: الف) راستگرد با امتداد NNW در نواحی شرقی و مرکزی کپه داغ (قوچان - بجنورد)، ب) چپگرد با امتداد NE در منطقه شمال و شرق بجنورد، غرب آسخانه و بخش ترکمنی کپه داغ فعال هستند.

محور چین های منطقه مورد مطالعه اغلب دارای فرود (پلانژ) دو طرفه یا یک طرفه است و در زمان تشکیل، روند محور آنها ENE بوده، ولی به تدریج با ادامه دگرشکلی، در جهت گردش عقربه های ساعت چرخیده و در راستای EW و ESE قرار گرفته اند و این چرخش ادامه دارد. رده بندی گسل ها از نظر درجه فعالیت نشان می دهد که گسل های قوچان، باغان، ناوه و شیخ با درجه فعالیت بالا و گسل های شکرانلو، بابامان و سیساب درجه فعالیت متوسط دارند. ارتباط فعالیت گسل ها و رخداد زمانی وقوع زلزله ها با استفاده از مدل خوشه ای نشان دهنده حرکت مرکز ثقل خوشه شرقی بر روی پهنه گسلی قوچان - بخاردین از طرف شمال غرب به طرف جنوب شرق است.

مقایسه فعالیت لرزه ای گسل های هم راستا با البرز شرقی و کپه داغ با استفاده از روش نشانگرهای وزن دار (Weight of Evidence) حاکی از غلبه فعالیت لرزه ای گسل های با امتداد NE (هم روند با البرز شرقی) در بازه زمانی ۱۹۴۵ - ۱۹۷۵ بوده، در حالی که فعالیت لرزه ای گسل های با امتداد NW (هم روند با کپه داغ) از زمان ۱۹۷۵ تا کنون غلبه پیدا کرده است. مدل پیشنهادی تکتونیک فعال برای منطقه مطالعاتی به صورت یک زون برشی امتداد لغز همگرا بوده که در این مدل زمان نسبی تشکیل چین ها و سیستم گسل های امتداد لغز راستگرد و چپگرد و روند تغییر شکل آن ها ارائه شده است.



پایان نامه

چکیده

پیشگفتار

این پژوهش در قالب پایان نامه دوره دکتری با عنوان جایگاه ساختاری شمال شرق بجنورد ارائه می شود. منطقه مورد مطالعه در محدوده طول جغرافیایی $۱۵^{\circ} ۵۷'$ تا $۵۵^{\circ} ۵۷'$ و عرض جغرافیایی $۲۰^{\circ} ۳۷'$ تا $۴۵^{\circ} ۳۷'$ واقع شده است. از لحاظ تقسیمات زمین ساختی، در کپه داغ مرکزی واقع شده است. حرکت رو به شمال صفحه ایران مرکزی و برخورد مورب آن با صفحه توران موجب تشکیل چین ها و گسل ها در کپه داغ شده است. از آنجا که این حرکت همگرا ادامه دارد، دگرشکلی در منطقه نیز فعال است.

هدف از انجام این پژوهش، مطالعه ساختمان های موجود در منطقه (گسل ها و چین ها)، بررسی حرکات نئوتکتونیک منطقه و رده بندی گسل ها، شناسایی، معرفی و مدل سازی چشمه های لرزه زا، بررسی لرزه خیزی منطقه و یافتن مدلی برای بیان تکتونیک فعال در منطقه بوده است.

فصل اول گزارش شامل مباحث کلی است. در این فصل موقعیت جغرافیایی، ژئومورفولوژی، ویژگی پوسته، روش تحقیق و پیشینه مطالعاتی منطقه مورد بررسی قرار گرفته است.

در فصل دوم به چینه نگاری منطقه و سازندهای رخنمون یافته و نیز تاریخچه تکتونیک حوضه کپه داغ و تحولات زمین شناسی حوضه کپه داغ و البرز شرقی اشاره شده است.

فصل سوم بررسی های ساختاری را در بر می گیرد، شرح ساختار های (چین ها و گسل ها) منطقه با استفاده از داده های موجود و برداشت های صحرایی، دسته بندی گسل ها در پهنه های گسلی، مدل بازسازی جابجایی گسل ها، از مطالب این فصل است.

فصل چهارم، در این فصل به تکتونیک فعال پرداخته شده است. بررسی چین ها و گسل های فعال، رده بندی گسل ها از نظر درجه فعالیت، ارزیابی رخداد زمانی زلزله ها، با استفاده از مدل خوشه ای، بررسی میزان انرژی آزاد شده زمین لرزه ها و بررسی جابجایی مرکز ثقل تخلیه انرژی زلزله ها به منظور یافتن کانون فعالیت گسل ها، مقایسه فعالیت لرزه ای گسل ها در مقاطع زمانی مختلف در گسل های هم روند با البرز و کپه داغ به روش **Weight of Evidence** مورد بررسی قرار گرفته اند. مدل پیشنهادی تکتونیک فعال در قالب زون برشی امتدادلغز-همگرا برای پی بردن به چگونگی چین خوردگی و گسلش در ناحیه مورد مطالعه، در این فصل ارائه شده است.

فصل پنجم: در این فصل با استفاده از مجموعه داده های صحرایی، لرزه ای و ...، چشمه های لرزه زا در منطقه، شناسایی و مدل سازی شده اند. با استفاده از این مدل سازی، لرزه خیزی منطقه مورد بررسی قرار گرفته است.

فصل ششم: در این فصل جمع بندی و نتایج پژوهش ارائه شده است. پیوست ها و لیست منابع و مراجع در انتهای فصل آورده شده است.



پایان نامه

فصل اول - کلیات

کلیات

موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی

ژئومرفولوژی

ویژگی و ضخامت پوسته

روش انجام تحقیق

پیشینه مطالعاتی منطقه



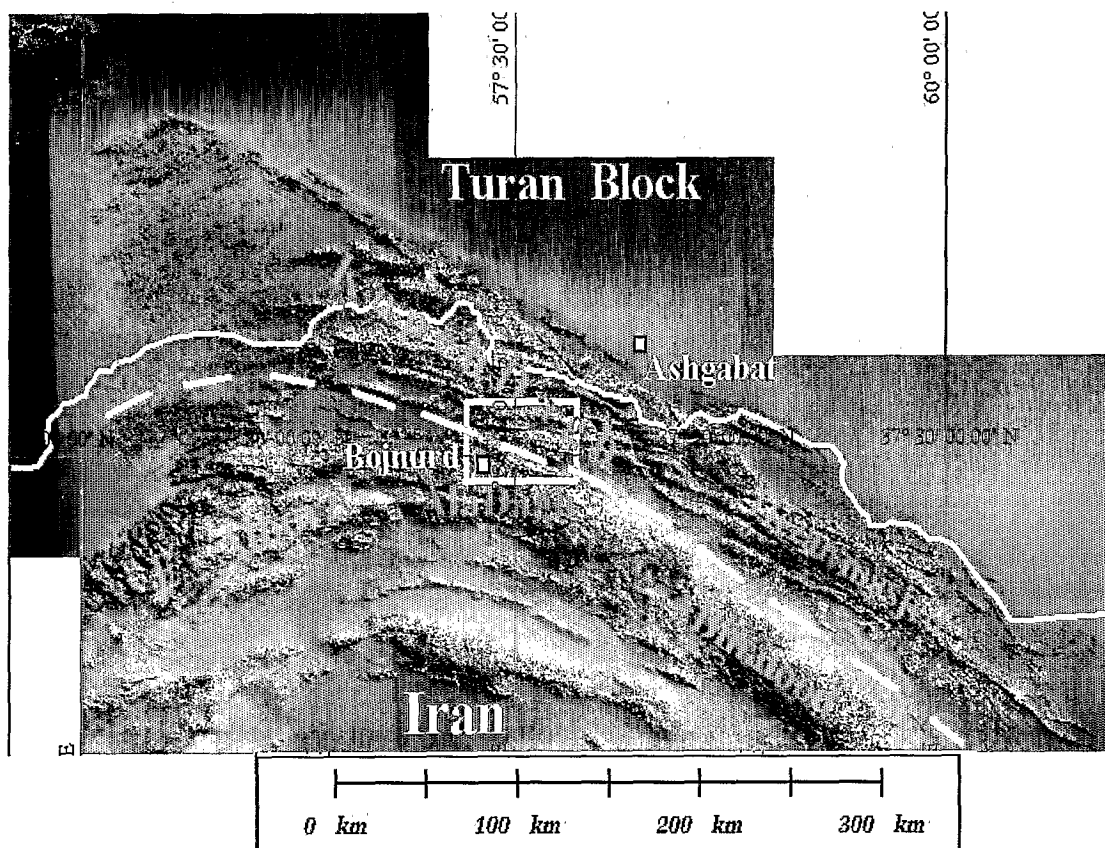
پایان نامه

فصل اول - کلیات

موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی

محدوده مورد مطالعه در شمال شرق کشور در استان خراسان شمالی قرار گرفته است. در روی نقشه ۱:۲۵۰/۰۰۰ چهار گوش بجنورد، در حد فاصل طول های جغرافیایی $۵۷^{\circ}۵۵'$ - $۵۷^{\circ}۱۵'$ و عرض های جغرافیایی $۴۵^{\circ}۳۷'$ - $۳۷^{\circ}۲۰'$ تقریباً به مساحت ۲۲۰۰ کیلومتر مربع شامل می شود. به طور کلی میزان بارندگی سالانه منطقه زیاد نیست، متوسط بارندگی سالانه ۲۲۶ میلیمتر است (عالی، ۱۳۸۱). بیشترین بارندگی در فروردین ماه معادل ۱۸ درصد باران سالانه در منطقه می باشد، ولی به جهت اینکه همزمان با رسیدن توده های مرطوب غربی به ناحیه خراسان شمالی، اغلب توده های هوای سرد شمالی نیز در محل حاکم است، بخش قابل توجهی از بارش به صورت برف می باشد. ذوب تدریجی برف ضمن غنی سازی سفره های زیرزمینی، منشاء ظهور چشمه های فراوان در میان سازندهای آهکی می باشند. تغذیه دائمی رودهای اترک در بخش جنوب غربی و کشف رود در بخش جنوب شرقی منطقه نیز از طریق همین چشمه ها صورت می گیرد. در منطقه تخریب مکانیکی در قالب یخ شکافتگی غالب است. به طور کلی تابستان گرم و زمستان سرد از ویژگی های حرارتی ناحیه خراسان شمالی است. عرض جغرافیایی بالا و ارتفاع محل، نفوذ توده های سرد شمالی عوامل اصلی افت دما در زمستان این منطقه است. افت دمای زمستان گاهی تا $۳۰-$ درجه سانتیگراد می رسد (حداقل دمای مطلق ایستگاه بجنورد $۲۹/۴-$ و قوچان $۳۰-$ درجه سانتیگراد). تعداد روزهای یخبندان بجنورد ۱۰۵ روز و قوچان ۱۱۰ روز در سال است (عالی، ۱۳۸۱). همچنین در تابستان ها هوا به شدت گرم می شود (درجه حرارت به $۴۲/۳$ درجه سانتی گراد می رسد). در چنین شرایط هوازندگی شیمیایی کم و تخریب مکانیکی عامل غالب هوازندگی می باشد.

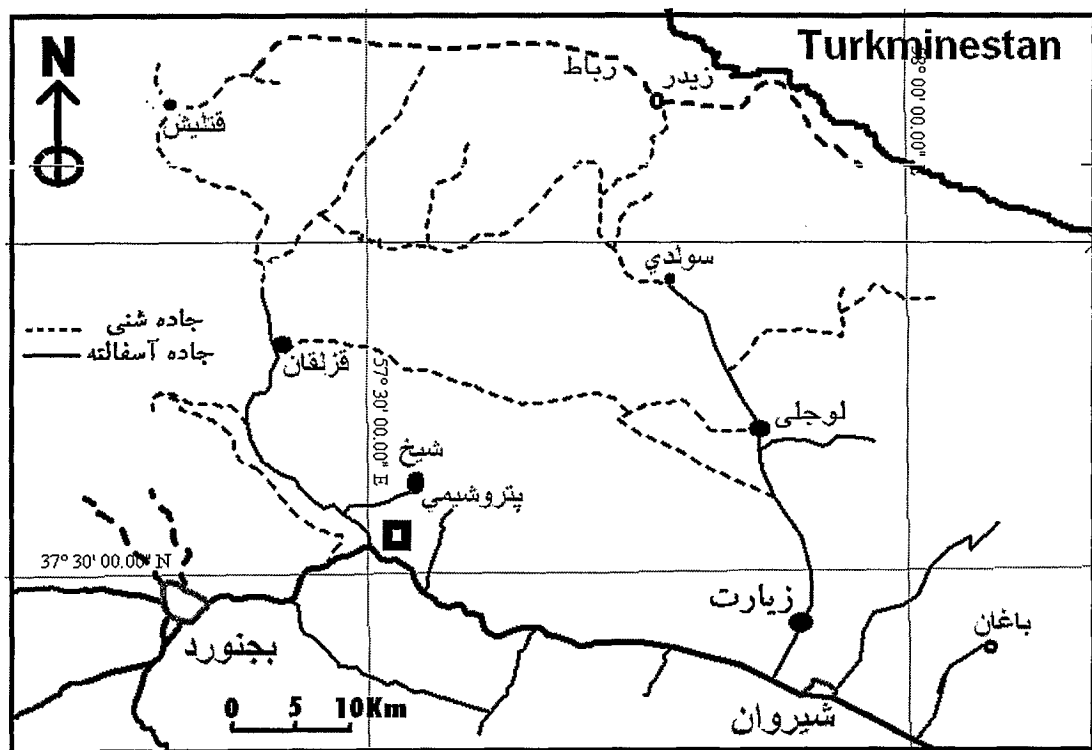
راه های دسترسی به منطقه از طریق جاده بجنورد به شیروان و جاده های فرعی منشعب از این جاده به طرف شمال می باشد. جاده اصلی بجنورد به شیروان - مشهد از بخش جنوبی محدوده می گذرد، که تنها جاده درجه یک منطقه است. راه های آسفالتی درجه دو شهر شیروان را به روستاهای شمالی مثل باغان، زیارت، لوجلی و سولدی متصل می کند، بقیه راه های منطقه راه های شوسه درجه ۳ و ۲ است که بیشتر جاده ها در دست زیر سازی برای آسفالت می باشد (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۱ در تصویر ماهواره ای (IRS2005) موقعیت کپه داغ بین بلوک توران و ایران، محدوده مورد مطالعه (کادر سفید)، فروافتادگی کشف رود-اترک (خط چین) و جایگاه البرز شرقی، آلاداغ، بینالود و کوه های هزار مسجد نشان داده شده است.

ژئومرفولوژی

ناهمواری های خراسان شمالی از دو رشته کوه جدا از هم تشکیل شده است که به وسیله فروافتادگی زمین ساختی اترک - کشف رود از هم جدا می شوند (شکل ۱-۳). واحد شمالی کپه داغ - هزارمسجد، واحد جنوبی آلاداغ - بینالود نام دارد. دو رشته کوه خراسان شمالی علی رغم مشابهت در روند ساختمانی، تحول و تکامل متفاوتی را پشت سر گذاشته اند. بدین لحاظ از نظر تقسیمات زمین شناسی به دو واحد ساختمانی جداگانه تعلق دارند (افتخار نژاد، ۱۳۵۹، نبوی، ۱۳۵۵، Stampfli, 1978). همین ویژگی در منظر زمین شناسی نیز تفاوت هایی را ایجاد کرده است (که در فصل دوم بحث شده است).



شکل ۱-۲ نقشه راه های ارتباطی محدوده مورد مطالعه

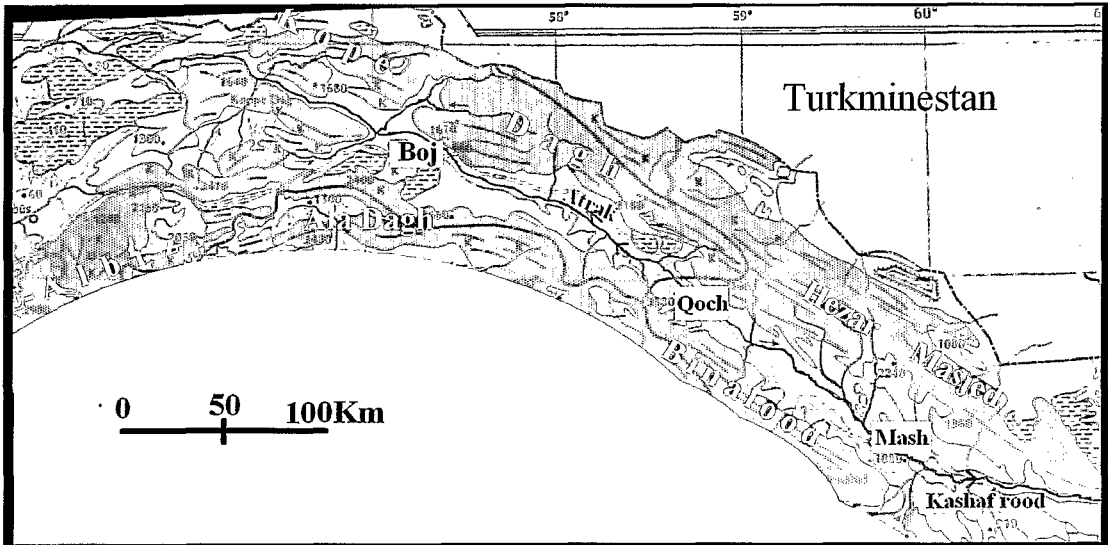
رود اترک و کشف رود، از حوالی قوچان منشاء گرفته و از هم دور می شوند، اترک از جنوب شرقی به شمال غربی و کشف رود برعکس آن یعنی از شمال غربی به جنوب شرقی زهکشی می شوند. اترک با طول ۵۳۵ کیلومتر جزو سیستم دریای خزر است و پس از عبور از کوه های کپه داغ و مشروب کردن جلگه ترکمن به دریای خزر می ریزد. بستر رود اترک در جلگه ی ترکمن، خط مرزی ایران با ترکمنستان محسوب می شود.

ریخت شناسی منطقه مدیون آخرین فازهای کوهزایی آلپی به صورت چین خوردگی و گسلش، به علاوه فرسایش است و به همین دلیل از تاقدیس ها و ناودیس های بزرگ متوالی تشکیل شده است که تعدادی گسل معکوس (در بخش غربی) و تعداد بیشتری گسل های امتداد لغز (در بخش مرکزی و شرقی) آن ها را قطع کرده اند. این تغییر شکل تدریجی بوده و همچنان ادامه دارد. این امر باعث شده تا منطقه از نظر تکتونیکی فعال باشد و درواقع نئوتکتونیک نقش اصلی در ریخت شناسی ناحیه دارد.

علاوه بر تکتونیک، تنوع سنگ شناسی و فرسایش سازند های کم مقاومت در منطقه نیز نقش مهمی در توپوگرافی ناحیه دارد.

به این ترتیب که خط الراس ارتفاعات و نواحی صخره ساز بر روی یال های تاقدیس ها،

ناودیس ها و بر روی سازندهای سخت نظیر مزدوران، آب دراز و کلات واقع شده است و خط القعر و نواحی پست در سازند های سست نظیر سرچشمه، سنگانه، آب تلخ و پسته لیق قرار گرفته است.



شکل ۳-۱ شبکه زهکشی رودخانه های اترک (به سمت شمال غرب) و کشف رود (به طرف جنوب شرق) با تغییر و اضافات از (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح ۱۳۷۰)

روند رودخانه ها نیز عمدتاً تحت تاثیر این دو عامل (تکتونیک و نوع لیتولوژی) قرار گرفته است. بدین ترتیب که یا از ساختمان های زمین شناسی مانند گسل ها، خط الراس تاقدیس ها و خط القعر ناودیس ها تبعیت کرده و یا به موازات طبقات سست تر و کم مقاومت تر مانند مارن های سازند های سرچشمه و سنگانه جریان دارند. علاوه بر آن گسل هایی را در منطقه شاهد هستیم که باعث ایجاد جا به جایی در مسیر رودخانه ها شده اند.

ویژگی و ضخامت پوسته

از نظر نوع، ضخامت و ایزوستازی ویژگی های پوسته منطقه مورد مطالعه به شرح زیر است:



پایان نامه

فصل اول - کلیات

نوع پوسته بستگی کامل به سرشت فیزیکوشیمیایی آن دارد. در ایران، پوسته از دو نوع قاره‌ای و اقیانوسی است که به صورت نوار و یا قطعات نامتجانس، در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. از میان دو نوع پوسته قاره‌ای و اقیانوسی، پوسته قاره‌ای سهم بیشتری دارد. به گونه‌ای که بخش اعظم پوسته از نوع قاره‌ای است و در اثر یک رژیم تکتونیکی فشاری، ستبر شدگی و کوتاه شدگی بر آن تحمیل شده است. محدوده مورد مطالعه فقط دارای پوسته قاره‌ای است.

ضخامت پوسته از نقشه گرانی‌سنجی موهو، تهیه شده توسط (Dehghani & Makris, 1983) قابل تفسیر است. این نقشه ضخامت پوسته در شمال شرق ایران را، بین ۳۶ تا ۴۷ کیلومتر نشان می‌دهد

که از شمال شرق به جنوب غرب ضخیم ترمی شود. داده‌های گوناگون نشان می‌دهد که میانگین ضخامت پوسته قاره‌ای در ایران حدود ۴۰ کیلومتر است (شکل ۱-۴). ولی با توجه به الگوی ساختاری ایران، دیده می‌شود که افزایش ضخامت پوسته به طور عمده در محل تقریبی برخورد قاره‌ها است.

روش انجام تحقیق

روند کلی تحقیق حاضر شامل مراحل زیر بوده است:

الف - جمع آوری و مطالعه کتب، مقالات و گزارش‌های موجود از منطقه مورد مطالعه در زمینه‌های زمین‌ساخت، چینه‌شناسی، سائزمو تکتونیک و نئوتکتونیک ...

ب - جمع آوری و تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی، زمین‌ساختی، توپوگرافی، عکس‌های هوایی و تصاویر رقومی ماهواره‌ای منطقه

ج - استفاده از نرم افزارهایی مانند:

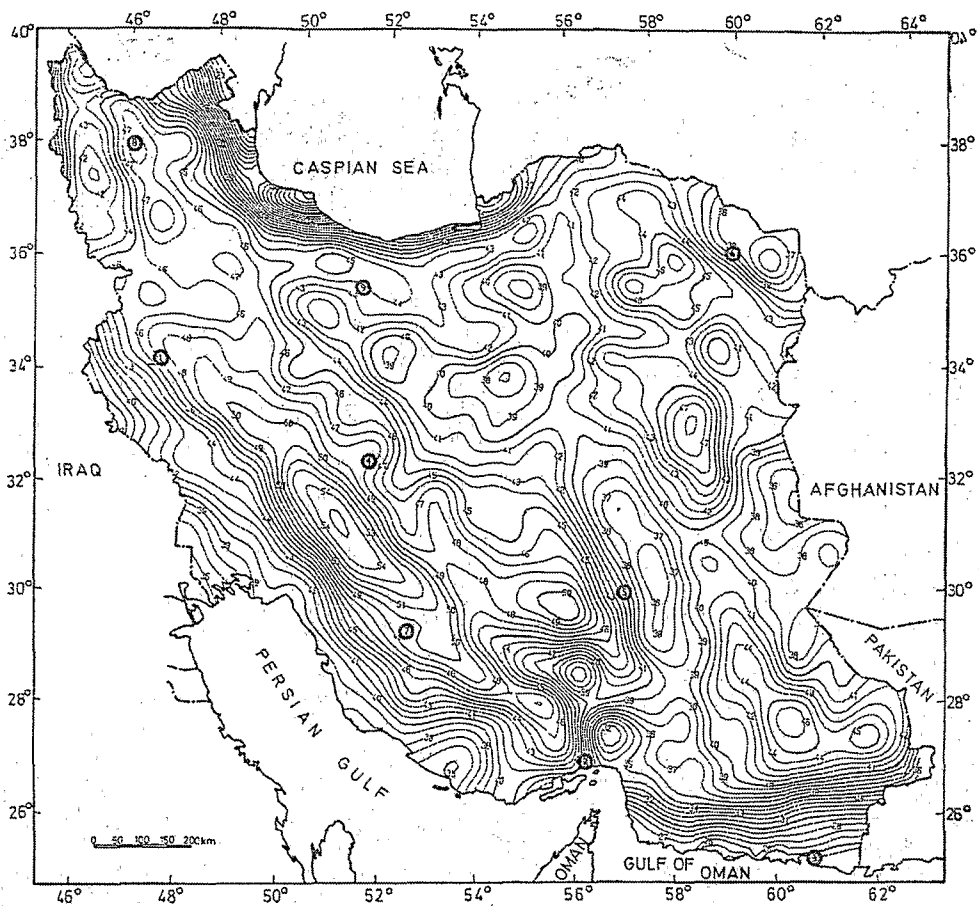
(ER Mapper, Global Mapper, Seirisk, Surfer, Arcview, TectonicsFP)

د - پردازش و تفسیر تصاویر ماهواره‌ای رقومی و ترکیب اطلاعات سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

ه - تهیه داده‌های لرزه‌ای دستگامی (اعم از میکرو لرزه و ماکرولرزه) و تاریخی از بانک‌های اطلاعاتی و منابع موجود، کنترل و پالایش داده‌ها

و - بازدید و برداشت‌های صحرایی

ز- تجزیه و تحلیل داده ها و دستاوردهای روی زمین
ح - رسم نمودارها ، شکل ها ، تهیه نقشه ها و...
ط - تدوین گزارش نهایی



شکل ۱-۴ ژرفای موهو در بخش های مختلف ایران که از داده های گرانی سنجی محاسبه شده است. فاصله منحنی میزان، یک کیلومتر است و اعداد روی منحنی ها ضخامت پوسته هر منطقه را نشان می دهد.

(Dehghani & Makris 1983)

پیشینه مطالعاتی منطقه

- برای اولین بار Greisbach C.L. (۱۸۸۱) در ادامه مطالعات زمین شناسی افغانستان، زمین شناسی شمال شرق ایران را مورد مطالعه قرار داده است.
و نتیجه کار خود را در نشریه سازمان زمین شناسی هند تحت عنوان :



پایان نامه

فصل اول - کلیات

Field Notes., No.5 to accompany a geological Scetch map of Afghanistan and Northeastern Khorasan , Rec . Survey India.

به چاپ رسانده است.

- در سال های ۸-۱۹۳۷ ، شرکت نفت امیرانین (Amiranian oil co) مطالعات سیستماتیک زمین شناسی منطقه را انجام داده است (نتیجه کار این شرکت به صورت گزارش های منتشر نشده در آرشیو شرکت ملی نفت ایران می باشد).

- Clapp F.G (۱۹۴۰) نتیجه مطالعات شرکت امیرانین را تحت عنوان :
Geology of eastern Iran

در نشریه Geol. Soc.Amer.Bull. V.51, No.1.pp.1-102 به چاپ رسانده است.

- Gansser, A (۱۹۵۱) اطراف دشت گرگان تامراوه تپه را مورد بررسی قرار داده است و نتیجه کارش تحت عنوان :

Geological reconnaissance in the Gorgan and Surrounding .

در آرشیو شرکت ملی نفت ایران موجود می باشد.

- گلد اشمیت (Goldschmidt K.T) و فخرایی (۱۳۳۱) زمین شناسان شرکت نفت ایران زمین شناسی سرخس تا مراوه تپه را انجام و نقشه زمین شناسی بامقیاس ۱:۲۵۳/۴۴۰ تهیه کرده اند و گزارش کار مطالعه آن ها با عنوان زمین شناسی شناسایی شمال خراسان در آرشیو شرکت ملی نفت ایران است.

- ی . پرن و ا . جهاننگلو (۱۳۳۵) از شرکت نفت ایران در ناحیه سرخس بر روی سنگ های ژوراسیک فوقانی و کرتاسه مطالعه کرده اند.

- در سال ۱۳۴۰ ه . ج . انصاری و ع . افشار حرب واحدهای سنگی ناحیه سرخس را مطالعه و نامگذاری کرده اند . در سال ۱۳۴۱ گزارش زمین شناسی تاقدیس خانگیران ، غرب سرخس توسط افشار حرب تهیه شد.

- در سال ۱۹۷۹ ع . افشار حرب رساله دکتری خود را با موضوع:

The Stratigraphy, Tectonics and Petroleum Geology of the kopet Dagh Region Northern Iran.

در منطقه ارائه نمود و نتیجه مطالعات نامبرده بعداً در سال ۱۳۷۳ در قالب طرح تدوین کتاب سازمان زمین شناسی کشور، با عنوان زمین شناسی کپه داغ به چاپ رسید.

- در سال ۱۹۷۷ ، مدنی پایان نامه خود را با موضوع زیر در منطقه کار کرده اند.



پایان نامه

فصل اول - کلیات

A Study of the sedimentology, stratigraphy and regional geology of the Jurassic rocks of Eastern kopet-Dagh (NE-Iran)

- بلورچی، مهرپرتو، افشار حرب (۱۳۶۵) تصویری از زمین شناسی منطقه مورد مطالعه را در قالب نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ ارائه کرده اند.

سال ۱۳۸۲، ن. نادری، پایان نامه کارشناسی ارشد خود را با عنوان، بررسی ساختاری ایالت زمین شناختی کپه داغ با تکیه بر زمین شناسی شمال قوچان کار کرده اند.

سال ۱۳۸۴، ق. حیدرزاده، پایان نامه کارشناسی ارشد خود را با عنوان، ویژگی های لرزه زمین شناختی گستره کپه داغ با تاکید بر بخش مرکزی آن به انجام رسانده است.

علاوه بر موارد فوق، می توانیم به مطالعات جدیدتر زیر اشاره کنیم که عناوین کامل آن ها به پیوست ضمیمه شده است (منابع و ماخذ)

Afshar-Harb, A., (1970, 1979, 1994)

Alavi, M., (1991, 1996)

Alavi, M., Vaziri, H., Seyed-Emami, K., Lasemi, Y., (1997)

Allen, M., Jackson, J., and Walker, R., (2004)

Allen, et al., (2006)

Ambraseys, N. & Melville, C., (1982)

Baud, A., Stampfli, G., (1989)

Baud, A., Stampfli, G., Steen, D., (1991)

Belyaevsky et al., (1973)

Berberian, et al., (1983, 1976, 1999, 2000)

Boulin, I., (1981, 1988, 1991)

Eftekharnjad, J., Behroozi, A., (1991)

Ehsan Sarwary, M., (1990)

Engdahl, E.R., et al., (2006)

Garzanti, E., Gaetani, M., (2002)

Gavriliansk, G.A., (1965)

Gealey, W, K., (1988)

Golonka, J., (2004)

Hollingsworth, et al., (2006)

Jackson, J., Haines, J., and Holt, W., (1995)

Lyberis, N., Manby, G., (1999)

Madani, M., (1977)

Maksimov, S.P., (1992)

Mirsakhanov, M.W., (1989)

Nowroozi, A.A, (1972, 1986)



پایان نامه

فصل اول - کلیات

- Ruttner, A W., (1980, 1983, 1991, 1993)
Schmidt, K., Soffel, H., (1984)
Sengor, AM.C. (1984, 1987)
Sengor, A.M.c., Natalin, B. (1996)
Soffel, H., Forster, H.G., and Becker, H., (1975)
Soffel, H., Forster, H.G., (1980, 1984)
Stampfli, G., (1978, 1991, 2002)
Stocklin, J., (1968, 1974, 1977)
Tchalenko, J.S., (1975)
Trifonov, V.G., (1978, 1971)
Tucker, M.E., (2001)
Varnant, et al., (2004)
Volvovsky, et al., (1966)
Zonenshain, L.P., Le Pichon, X., (1986)
Zonenshain, L.P., Kuzmin, M.L, Natapov, L.M., (1990)