



دانشکده علوم زمین گروه تکتونیک

عنوان تحلیل ساختاری کوه آصف دشت صدرا در شمال شیراز

ندا رضازاده

استاد راهنما

دكتر رمضان رمضانى اومالى

پایاننامه جهت اخذ درجهٔ کارشناسی ارشد

بهمن ماه ۱۳۹۲

دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده : علوم زمین گروه : تکتونیک

پایان نامه کارشناسی ارشد خانم ندا رضازاده تحت عنوان: تحلیل ساختاری کوه آصف دشت صدرا در شمال شیراز

در تاریخ ۱۳۹۲/۱۱/۳۰ توسط کمیته تخصصی زیر جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد مـورد ارزیـابی و بـا درجـه هرًنوییه....... مورد پذیرش قرار گرفت.

امضاء	اساتيد مشاور	1	امضاء	اساتيد راهنما
		4	A	نام و نام خانوادگی :
		a	161	دكتر رمضان رمضانى اومالى

/			
امضاد	نماينده تحصيلات تكميلى	امضاء	اساتيد داور
1	نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :
	525	- And	دکتر پرویز امیدی
A			نام و نام خانوادگی :
		2 AT	دكتر سيد سعيدالرضا اسلامى

	Ŕ
شماره:	دانتگاهستن ثابرود
تاريخ:	باسمه تعالى
ويرايش:	2 ·

مدیریت تحصیلات تکمیلی فرم شماره (۶)

فرم صورت جلسه دفاع از پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) نتیجه ارزیابی جلسـه دفـاع از پایـان نامه کارشناسی ارشد خانم / آقای ندا رضازاده رشته زمینشناسـی گـرایش تکتونیـک تحـت عنـوان تحلیـل ساختاری کوه آصف دشت صدرا در شمال شیراز

که در تاریخ ۱۳۹۲/۱۱/۳۰ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود بر گزار گردیـد بـه شرح ذیل اعلام می گردد:

مردود 🗌	دفاع مجدد 🗌	(\ 4, Y	ر با درجه : حرب امتياز	قبول
 in an	وب (۱۸/۹۹ ـ ۱۸)	۲_ بسیار خ	۱_ عالی (۲۰ _ ۱۹)	
	ول (۱۵/۹۹ ـ ۱۴)	۴_ قابل قبر	۳_ خوب (۱۷/۹۹ _۱۶)	

امضاء نام ونام خانوادگی مرتبة علمي عضو هيأت داوران استاديار دكتر رمضان رمضانى ۱_ استادراهنما 2/ 6/ اومالى دكتر ۳۔ نمایندہ شورای تحصیلات تکمیلی التادين استاديار ۴_ استاد ممتحن دكتر پرويز اميدى استاديار دكتر سيد سعيدالرضا ۵ ـ استاد ممتحن اسلامي

۵- نمرہ کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول

امضاء رئيس دانشكده : دكتر غلامحسين كرمي

تعهد نامه

اینجانب ندا رضازاده دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته زمینشناسی- تکتونیک دانشکده علوم زمین دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه تحلیل ساختاری کوه آصف دشت صدرا در شمال شیراز تحت راهنمائیدکتر رمضان رمضانی اومالی.متعهد می شوم.

- تحقيقات در اين پايان نامه توسط اينجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
 - در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است

98, 18/11 تاريخ امضای د از شجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه های رایانه ای، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
 - استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

0

تقدیم با بوسه بر دستان زحمتکش پدرم به او که نمی دانم از بزرگی اش بگویم یا مردانگی سخاوت، سکوت، مهربانی و-----و آغوش پر مهر مادرم که در تمام مراحل زندگیم تنها پشتیبانان من بودهاند.

سپاسگزاری

حمد و سپاس پروردگار یکتا را که لطف و کرم بی کرانش اینجانب را نیز در بر گرفت تا به وسع توان خویش گامی کوچک در گستره علم و معرفت بردارم. از استاد بنیگوارم دکتر مضان مضان مضان اومال سیاسگذارم، حیا که انجام این بشمه شدیدهن باهنم ایر -

از استاد بزرگوارم دکتر رمضان رمضانی اومالی سپاسگزارم، چرا که انجام این پژوهش بدون راهنمایی-های بیدریغ ایشان امکانپذیر نبود.

همچنین از جناب آقای دکتر امیدی و جناب آقای دکتر اسلامی که زحمت داوری این پایاننامه را بر عهده داشتند، نهایت سپاسگزاری را دارم. نهایت سپاس و امتنان را از اساتید و پرسنل محترم دانشکده علوم زمین دکتر غلامحسین کرمی، دکتر محمود صادقیان، دکتر عزیزاله طاهری، دکتر هادی جعفری، دکتر ناصر حافظی مقدس، دکتر غلامعباس کاظمی، دکتر مریم شیبی، مهندس خانعلیزاده و بخصوص مهندس فارسی دارم که در طی دوران کارشناسی ارشد، بنده را از الطاف بیدریغشان محروم نساختند.

و در انتها از تمامی دوستانم که به نحوی در به ثمر رسیدن این پایان نامه نقش داشته اند، بخصوص **محمد غربی خانیانی**، اکبر نورافکن، الهه طاهری، مهبوبه حسینی، الهام خراسانی، هادی زیادی، فهیمه رحیمی دهکردی تشکر و قدردانی مینمایم.

(Ragan, 2009) چینهای منطقهی مورد مطالعه بر اساس شیب محور و سطح محوری و ریک محور (Ragan, 2009) در رشته کوه Upright Folds, Horizontal Folds, Inclined Folds قرار می گیرد. رشته کوه آصف از شمال به وسیله گسل کته و گسل زرقان و از جنوب به وسیله گسل صدرا محدود شده است. گسل صدرا و گسل زرقان گسل می داد و گسل زرقان و از موبات کواترنری عبور می کنند، همچنین این گسل صدرا و گسل زرقان گسل ها مرز واحدهای سنوزوئیک را در دامنههای شمالی و جنوبی آن تشکیل می دهند. بررسی تصاویر ماهوارهای و بازدیدهای صحرایی نشان می دهد که گسل کته، صدرا و زرقان همگی از نوع معکوس با گسلها مرز واحدهای سنوزوئیک را در دامنههای شمالی و جنوبی آن تشکیل می دهند. بررسی تصاویر ماهوارهای و بازدیدهای صحرایی نشان می دهد که گسل کته، صدرا و زرقان همگی از نوع معکوس با مؤلفهی امتدادلغز راست. می باشد. فعالیتهای رختی با راستای شمال خاور – جنوب باختر مؤلفهی امتدادلغز راست. رمی باشد. فعالیت مای ریخت شناسی منطقه با دارای سازوکار معکوس با مؤلفهی امتدادلغز راست. می ماهوارهای گسلی، دره ی گسلی، افرازهای گسلی و جازی استای شمال خاور – جنوب باختر مؤلفهی امتدادلغز راست. می داد می می استای شمال خاور – جنوب باختر مؤلفهی امتدادلغز راست. می ماهوارهای گسلی، افرازهای گسلی منطقه با دارای سازوکار معکوس با مؤلفهی امتدادلغز راست. می ماشد. فعالیت های ریخت شناسی منطقه با دارای سازوکار معکوس با مؤلفهی امتدادلغز راست.

واژههای کلیدی: کوه آصف، چینخوردگی، کته، صدرا، زرقان، نوزمینساخت، ریختزمینساخت.

مقالات مستخرج شده از این پایاننامه

۱-بررسی هندسه چین خوردگی در ناحیه کوه آصف شمال شیراز (کمربند زاگرس چین خورده)، هفدهمین همایش همایش انجمن زمینشناسی ایران، دانشگاه شهید بهشتی، آبانماه ۱۳۹۲.

۲-بررسی گسل های اطراف کوه آصف در شمال شیراز (کمربند زاگرس چین خورده)، هفدهمین همایش همایش انجمن زمینشناسی ایران، دانشگاه شهید بهشتی، آبانماه ۱۳۹۲.

۳-بررسی عملکرد گسل کته در شمال شیراز (کمربند زاگرس چین خورده)، هفدهمین همایش همایش انجمن زمینشناسی ایران، دانشگاه شهید بهشتی، آبانماه ۱۳۹۲.

۴-بررسی پدیدههای نئوتکتونیکی اطراف کوه آصف در شمال شـیراز (جنـوببـاختر کمربنـد زاگـرس چینخورده)، هفتمین همایش دانشگاه پیامنور، دانشگاه پیامنور لرستان، آبانماه ۱۳۹۲.

۵-ارزیابی فعالیتهای ریختزمینساختی در ناحیهٔ کوه آصف (شمال شیراز)، همایش سازمان زمینشناسی، دانشگاه تبریز، بهمنماه ۱۳۹۲.

6-Folding Geometry Surveys in Asef Mountain, North of Shiraz (Southwest of Folded Zagros Belt)

7-Geometric and kinematic analysis of faults in around of Asef Mountains, north of Shiraz (Folded Zagros Belt)

فصل اول: كليات
۱-۱- موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی
۱-۲- تعریف مسئله و هدفهای تحقیق
۱-۳- روش انجام تحقيق
۱-۴- تاریخچهی مطالعات پیشین۵
فصل دوم: زمینشناسی عمومی۸
۲-۱- زمین شناسی منطقه۸
۲-۲- زیر بخشهای ساختاری کمربند چینخورده رانده زاگرس
۲-۲-۲ زاگرس رورانده
۲-۲-۲ زاگرس چین خورده
۲-۳- زمین ساخت زاگرس
۲-۴- زمین ریخت شناسی
۲-۵-تأثیر پیسنگ زاگرس بر چین خوردگیهای آن۱۹
۲–۶– چینەشناسی
۲ –۶–۱ – واحدهای سنگی سنوزوئیک۲
۲–۶–۱–۱– سازند پابده
۲–۶–۱–۲– سازند ساچون
۲-۶-۲- پاره سازند قربان
۲۵-۱-۶-۲ سازند جهرم
۲۶-۱-۶-۲ سازند رازک
۲-۶-۲-۵- نهشتههای کواترنری۲۷
فصل سوم: زمینشناسی ساختمانی فصل سوم: زمینشناسی ساختمانی
مقدمه:
۳۴-۱-چین خوردگی
۳-۱-۱- چینخوردگی در سازند پابده۳۷
۳۵-۱-۲ چینخوردگی پاره سازند قربان۳۷
۳۵-۱-۳- چینخوردگی سازند ساچون۳۸
۳۵-۱-۳-۱ شیب لایهبندی سازند ساچون
۳-۱-۳-۲-۱- برداشتهای میدانی تاقدیس FO1 در پیمایش T1
۳-۱-۳-۲-۲-۲ برداشتهای میدانی تاقدیس FO1 در پیمایش T2۴۱
۲۵–۳–۳– ناودیس FO2
۳-۱-۳-۳ ا- برداشتهای میدانی ناودیس FO2 در پیمایش T1
۴۳۲2 برداشتهای میدانی ناودیس FO2 در پیمایش T2۲۷
۴۴۴۰ برداشتهای میدانی ناودیس FO2 در پیمایش T3۴۴
۳-۱-۴ چینخوردگی سازند جهرم۴۶

فهرست مطالب

٤٧	۳–۱–۴–۱– شیب لایهبندی در سازند جهرم
٤٧	۲−۴−۱−۴ تاقدیس FO3
٤٨	۳-۴-۱-۳ ناودیس FO4
٥.	۴-۴-۱-۳ تاقدیس FO5
٥١	۵–۴–۱–۳ - تاقدیس FO6
٥٢	۳-۱-۴-۶- رخنمون خاور کوه آصف
۵٢	FO7- تاقدیس FO7
۵٣	۲-۴-۴-۴-۲ ناودیس FO8
0 ź	۳-۱-۴-۲- رخنمون شمال باختر کوه آصف FO9
00	۳-۱-۳- رخنمون خاور کوه آصف
۵۵	۲−۱−۸−۴−۱−۳ - تاقدیس FO10
۵۶.	۲-۸-۴-۱-۳ تاقدیس FO11
۵۷.	FO12-۳-۸-۴-۱-۳ ناودیس FO12
01	
07	۳-۱-۴-۱-۲ رخنمون شمال باختر کوه اصف
۶۰.	۳-۱-۲-۱۰-۲- تاقدیس FO14
۵۰.	۲-۱۰-۲-۱۰-۲- ناودیس FO15
71. CY	۲–۱۰–۱۰–۱۰–۱۰ تافدیس ۲۰۱۶ ۳ د عبر دعست - ۲۰۱۶
۶۱ . ۲۳	۲-۱۰-۲-۱۰-۲-۱۰ - تافدیس / FOI
71 . CC	۲۰۱۰-۱۰-۱۰-۱۰-۱۰-۱۰-۲۰۱ ،
77	۱-۱- <i>چ</i> ین حورد کی سازند راز ک
11	۳-۱-۵-۱- شیب لایهبندی سازند رازک
11	
γ۰	۳–۲– گسلها
٢٧	۳-۲-۳ گسل کته
۷۳	۳-۲-۱ - ۱ - هندسه و سازوکار گسل کته
۷۷	۳-۲-۱-۲- سیمای ریختزمینساختی گسل کته
۷٩	-۲-۲- گسل صدرا
٨۴	۳-۲-۲-۲- سیمای زمین یختی گسل صدرا
٨٨	۳–۲–۳–۱– هندسه و سازوکار گسل زرقان
٩٢	۳-۲-۳-۲- سیمای زمینریختی گسل زرقان
٩٧	-۲-۲-۳ گسل F4
٩٨	- ۲-۴-۲-۳ هندسه و سازه کار گسا , F4
۱.	ر از از ان کار در ان کار کار کار کار کار کار کار کار کا ۲-۲-۴-۲-۳ سیمای زمین ریختی گسل F4
۱.	فصل چهارم: نو زمینساخت
۱۰	مقدمه:۱
۱۰	۱-۴- دگر, یختے های سنوزوئیک۲
۱۰	مریخہ کے معنی ہارہ سازند قربان۴ ۴-۱-۲- دگرریختی های پارہ سازند قربان۴
١٠	
١٠	ریغتے، های سازند رازک۷-۵-۱-۴ دگر ، پختے، های سازند رازک

17. 17. 17. 171.	۵-۳- زمینریختشناسی ۵-۴- ارزیابی فعالیت کواترنری گسلها ۵-۵-پیشنهادات پیوستها
17. 17. 17.	۵–۳- زمینریختشناسی ۵–۴- ارزیابی فعالیت کواترنری گسلها ۵–۵-پیشنهادات
۱۲۰ ۱۲۰	۵-۳- زمینریختشناسی ۵-۴- ارزیابی فعالیت کواترنری گسلها
17.	۵-۳- زمینریختشناسی
۱۱۹	۵-۲- الگوی گسلش
۱۱۹	۵-۱-الگوی چینخوردگی
۱۱۹	فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۱۵	۴-۲-۴- مخروط افکنهها
114	۴-۲-۵- فرسایش بستر رودخانهها
۱۱۳	۴–۲–۴- پرتگاههای گسلی
117	۴-۳-۲ آبراهههای مستقیم
,,,,	۴-۲-۲- جابجایی و قطع شدگی آبراههها
	۴-۲-۲ قطع شدگی رسوبات کواترنری
۱۰۸	

شكلها	فهرست
-------	-------

شکل ۱-۱: موقعیت جغرافیایی منطقهی مورد مطالعه
شکل۱-۲: پهنهی ساختاری زاگرس۲
شکل۲-۱-: ویژگیهای اصلی کمربند چینخورده- رانده زاگرس۹
شکل ۲-۲ . کمربند کوهزایی زاگرس
شکل ۲-۳: پهنهی ساختاری کوهزاد زاگرس در باختر ایران۱۰
شکل۲-۵: موقعیت زمینساختی کمربند چینخورده-رانده زاگرس
شکل ۲-۶- تصویری سه بعدی از محدودهٔ مورد مطالعه جهت نمایش ریختزمینساخت منطقه
شکل ۲-۹- ستون چینهشناسی سازندهای سنوزوئیک۲۲
شکل۲-۱۰- رخنمون صحرایی از سازند پابده در شمالخاور کوه آصف۲۳
شکل۲-۱۲- رخنمون های صحرایی از سازند جهرم۲۶
شکل۲-۱۴- رخنمون های صحرایی از نهشته های کواترنری۲۸
شکل۲-۱۵: نقشهٔ زمینشناسی تهیه شده از منطقهی مورد مطالعه
شکل ۳-۲: طبقهبندی چینها بر اساس زاویهی بین یالها (Fleuty, 1964)
شکل ۳- ۳ : طبقهبندی چینها از نظر ریکارد (برگرفته از Ragan, 1968)
شکل۳-۴: موقعیت چینهای منطقهی مورد مطالعه همراه با سطح محوری آنها بر روی تصویر ماهوارهای Google earth.
شکل۳-۵- نمای صحرایی از لایهبندی سازند پابده۳۷
شکل۳-۲- رخنمون صحرایی از لایهبندی سازند ساچون۳۸
شکل۳-۸- رخنمون صحرایی از تاقدیس FO1
شکل ۳-۹: مسیرهای پیمایش تاقدیس FO1 و ناودیس FO2 بر روی نقشهی زمین شناسی منطقهی مورد مطالعه ۴۰
شکل۳-۱۰: ا نمودار β و نمودار π و تعیین موقعیت خط لولا تاقدیس FO1 در پیمایش T1
شکل۳-۱۱: نمودار β و نمودار π و تعیین موقعیت خط لولا در تاقدیس FOI در پیمایش T2
شکل۳-۱۲: رخنمون ناودیس FO2 در پیمایش T1
شکل۳-۱۳- نمودار β و نمودار π و تعیین موقعیت خط لولا ناودیس FO2 در پیمایشT1
شکل۳-۱۴- نمودار β و نمودار π و تعیین موقعیت خط لولا ناودیس FO2 در پیمایش T2
شکل۳–۱۵- نمودار β و نمودار π و تعیین موقعیت خط لولا ناودیس FO2 در پیمایش T3
شکل ۳-۱۶- برش نمادین با راستای شمالباختر- جنوبخاور از تاقدیس FO1 و ناودیس FO2
شکل۳–۱۸– ارخنمون تاقدیس FO3
شکل۳-۱۹- نمایی صحرایی از ناودیس FO4
شکل۳-۲۰- رخنمون صحرایی از تاقدیس FO5
شکل۳-۲۱- رخنمون صحرایی ار تاقدیس (FO6)
شکل۳-۲۲: نمایی کلی از چینخوردگی (FO7 و FO8)
شکل ۳-۲۴- نمودار β و نمودار π و تعیین موقعیت خط لولا در ناودیس FO8
شکل۳-۲۵- رخنمون صحرایی از چین FO9
شکل ۳-۲۶- نمای صحرایی از رخنمون خاور کوه آصف
شکل ۳-۲۷- نمودار β و نمودار π و تعیین موقعیت خط لولای تاقدیس FO10
شکل ۳-۲۸- نمودار نمودار β و نمودار π و تعیین موقعیت خط لولای تاقدیس FO11
شکل ۳-۲۹- نمودار β و نمودار π و تعیین موقعیت خط لولای ناودیس FO12
شکل۳-۳۰- ا نمایی از چین(FO13)
شکل ۳-۳۱-نمای کلی از رخنمون شمالباختر کوه آصف
شکل ۳-۳۶- نمودار β و نمودار π و تعیین موقعیت خط لولای تاقدیس FO18
شکل۳-۳۷- تصویر لایهبندی از سازند رازک
شکل۳-۴۰- موقعیت گسلهای موجود در منطقهی مورد مطالعه بر روی تصویر ماهوارهای RGB

۷۳	شکل ۳-۴۱- موقعیت مکانی گسل کته بر روی نقشههای زمین شناسی
۷٣	شکل۳-۴۲- موقعیت ایستگاههای برداشت شده از گسل کته بر روی تصویر ماهوارهای Google earth
٧۶	شکل۳–۴۵– ا خراشهای گسلی مشاهده شده در راستای گسل کته
٧٧	شکل ۳-۴۶- جابجایی راستبر آبراههها، بر روی تصویر ماهوارهای Google earth
٧٧	شکل۳-۴۷- برش نمادین با راستای جنوبباختر- شمالخاور از گسل کته
٧٩	شکل ۳-۴۹: جابجایی راستبر آبراههها در اثر عملکرد گسل کته در پشت کوه آصف
٧٩	شکل ۵-۵۰: پرتگاه گسلی ایجاد شده اثر عملکرد گسل کته
٨٠	شکل (۳–۵۱): موقعیت گسل صدرا بر روی ورقهی ۱۰۰۰۰۰۱ شیراز وکلستان
٨١	شکل۳-۵۲- موقعیت ایستگاههای مورد مطالعه از گسل صدرا بر روی تصویر ماهوارهای Google earth
٨١	شکل ۳-۵۳- رخنمون صحرایی ازگسل صدرا
٨٣	شکل۳-۵۴- موقعیت گسل صدرا بر روی تصویر ماهوارهای Google earth
٨٣	شکل۳–۵۵- برش نمادین از گسل صدرا در راستای SW-NE
٨۴	شکل۳-۵۶- جابجایی راستبر آبراههها در اطراف گسل صدرا
٨۶	شکل۳-۵۷- ا رخنمون صحرایی از گسل صدرا را نشان میدهد
٨۶	شکل ۳–۵۸- افراز گسلی تشکیل شده در اثر عملکرد گسل صدرا (ا
٨٧	شکل ۳-۵۹: نیمرخ عرضی از افراز گسلی.
٨٧	شکل ۳-۶۰- موقعیت گسل زرقان بر روی ورقهی۱۰۰۰۰۰ شیراز و کلستان
٨٩	شکل۳-۶۱- موقعیت ایستگاههای مورد مطالعه از گسل زرقان بر روی تصویر ماهوارهای Google earth
٨٩	شکل ۳-۶۲- رخنمون گسل زرقان که از دشت عبور میکند
٩٠	شکل ۳-۶۳: موقعیت گسل زرقان بر روی تصویر ماهوارهای Google earth
٩٠	شکل ۳-۶۴: قطع شدگی رسوبات کواترنری توسط گسل زرقان
۹١	شکل ۳-۶۵- جابجایی راستبر آبراههها در عملکرد گسل زرقان بر روی تصویر ماهوارهای Google earth
٩٢	شکل ۳-۶۶- برش نمادین از گسل زرقان در راستای .SW-NE
٩٣	شکل۳-۶۷: رخنمون صحرایی از گسل زرقان.
٩٣	۳-۶۸- قطع شدگی رسوبات کواترنری توسط گسل زرقان
٩٣	شکل ۳-۶۹- افراز گسلی تشکیل شده ناشی از گسل زرقان
٩۴	شکل ۳-۷۰- نیمرخ عرضی از افراز گسلی.
٩۴	شکل۳-۷۱- موقعیت افراز گسلی بر روی تصویر ماهوارهای Google earth
٩۶	شکل ۳-۲۲: مقطع در راستای NE-SW از منطقهی مطالعاتی
٩٧	شکل۳-۷۳- موقعیت گسل F4 بر روی ورقهی کلستان
٩٨	شکل ۳-۷۴- رانده شدن سازند جهرم بر روی نهشتههای کواترنری توسط گسل F4
٩٩	شکل۳-۷۶- برش نمادین با راستای شمالباختر- جنوبخاور از گسل F4
١٠	شکل۳- ۷۸- درهی گسلی ایجاد شده در اثر عملکرد گسل F4
۱۰	۴-۱-۱- دگرریختیهای سازند پابده
۱۰	شکل۴–۲– تصویری از درزههای متقاطع در سازند پابده۴
١٠	شکل۴–۳- تصویری از درزههای متقاطع از پارهسازند قربان
۱٠;	شکل۴-۴- تصویری از درزههای متقاطع از سازند ساچون (دید به سمت شمالخاور)
۱۰	شکل۴–۵- تصویری از درزههای متقاطع از سازند جهرم (دید به سمت شمالباختر)
۱۰	شکل۴-۶- الف و ب: گستردگی نهشتههای کواترنری در بخش باختری کوه آصف
۱۰	شکل ۴-۷- ته قطع شدگی رسوبات کواترنری توسط گسل کته۹
11	شکل ۴-۸- ه قطع شدگی رسوبات کواترنری توسط گسل زرقان
11	شکل۴–۹- تصویر ماهوارهای Google earth از گسل کته
11	شکل ۴–۱۰: تصویر Google Earth از گسل زرقان است
11	شکل۴–۱۱– نقشهی آبراهههای منطقه

117	شکل۴-۱۲- رخنمون صحرایی از گسل کته و تشکیل آبراههی مستقیم
116	شكل ۴–۱۳- خصوصيات توپوگرافي گسل،هاي فعال
114	شکل۴–۱۴– اسکارپهای پلکانی ناشی از عملکرد گسل کته
۱۱۵	شكل۴–۱۵– حفر بستر قديمي رودخانه و ايجاد بستر جديد در شمال باختر كوه آصف
۱۱۷	شكل ۴-۱۶- وضعيت مخروط افكنهها
۱۱۸	شکل ۴-۱۷- وضعیت مخروطافکنهها نسبت به حالتهای دگرریختی

فهرست جداول

۱۱.	جدول ۲-۱: پهنهبندی مختلف کمربند چینخورده- رانده زاگرس
49.	جدول۳-۱- خلاصه ویژگیهای هندسی چینخوردگیهای سازند ساچون
۶٣.	جدول۳-۲- خلاصه ویژگیهای هندسی چینخوردگیها در سازند جهرم
۶٨.	جدول ۳-۳: موقعیت سطح محوری، موقعیت خط لولا و زاویهی بین یالی چینخوردگیها
۶٩.	جدول ۳-۴: جایگاه چینخوردگیها در تقسیمبندی (Fleuty (1964)
۶٩.	جدول ۳-۵: جایگاه چینخوردگیها در تقسیمبندی (Ragan (2009)

فصل اول: كليات

۱-۱- موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی ناحیهی مورد مطالعه در فاصلهی بین طولهای جغرافیایی '۲۹ ۵۲° تا ۵۳ ۵۲° درجه ی خاوری و عرضهای جغرافیایی '۲۴ °۲۹ تا '۵۶ °۲۹ درجهی شمالی قرار دارد. از دیدگاه زمین شناسی ایران این منطقه در زون ساختاری زاگرس چین خورده و در محدودهی استان فارس و شمال شهرستان شیراز واقع میباشد. جادهی آسفالتهی شیراز - صدرا، شیراز بیضا، شیراز - زرقان، بیضاء - زرقان و راههای متعدد خاکی منشعب از آنها از جمله راههای دسترسی به منطقهی مورد مطالعه میباشد (شکل ۱–۱).



شكل ۱-۱: موقعيت جغرافيايي منطقهي مورد مطالعه.

۱-۲- تعریف مسئله و هدفهای تحقیق

رشته کوههای زاگرس در باختر و جنوب باختر ایران قرار دارد، این رشته کوهها با درازای حدود ۱۴۰۰ کیلومتر و عرض بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ کیلومتر، مساحتی معادل ۳۲۳۰۰۰ کیلومتر مربع معادل با ۲۰ درصد مساحت کشور را زیر پوشش قرار داده است (شکل۱–۲). این رشته کوه که عظیمترین و طولانی ترین رشته کوه ایران می باشد از استان آذربایجان غربی آغاز می گردد و پس از عبور از استانهای کردستان، همدان، کرمانشاه، ایلام، لرستان، خوزستان، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویر احمد، بوشهر و فارس و هرمزگان تا شمال تنگهی هرمز ادامه می یابد و در آنجا به رشته کوههای مرکزی ایران و رشته ارتفاعات مکران می پیوندد، دامنهی این رشته کوه تا شمال عراق نیز امتداد دارد. این رشته کوه حاصل برخورد صفحهی تکتونیکی اوراسیا و صفحهی عربی می باشد. منطقه ی مورد مطالعه واقع در زون زاگرس چین خورده می باشد (بطور کلی بخش باختری و جنوبی رشته کوههای زاگرس، با طولی حدود ۱۳۷۵ کیلومتر و عرضی بین ۱۲۰ تا ۲۵۰ کیلومتر، زاگرس چین خورده نامیده



شکل ۱-۲: پهنهی ساختاری زاگرس (برگرفته از (Demets, et al 1994).

کمربند زاگرس چینخورده که به نام زون چین خورده ساده زاگرس نامیده می شود (Falcon 1974) بخشی از کوهزاد زاگرس است که این کوهزاد از مرز ایران و ترکیه در شمال الباختر تا زون مکران در Smit et al, 2010; Agard, et al, است) گسترش دارد (Smit et al, 2010; Agard, et al, دار (جایی که فرورانش هنوز فعال است) 2011. 2011). این منطقه در جنوب باختر ایران واقع می باشد. ساختار زمین شناسی ساده و ملایم زاگرس چین خورده شامل مجموعهای از رشته تاقدیسهای به هم فشرده میباشد که رسوبات آن به طور متناوب از آهک و دولومیت همراه با مارن و مارن آهکی تشکیل شده است. در ایـن بخش از زاگـرس گنبدهای نمکی و در جنوب زاگرس، رشته ارتفاعات تپه ماهورهایی که ذخـایر بـزرگ نفتـی را در بـر میگیرد تا قسمتی از منطقهی ساحلی خلیج فارس گسترش مییابد. فعالیت آتشفشـانی در منطقـهی چین خورده زاگرس وجود ندارد و فقط در گنبدها آثاری از سنگـهای نفوذی از قبیـل دیاباز مشـاهده میشود که سنی در حدود اواخر پرکامبرین دارند. از نظر فعالیتهای دگرگونی نیز به جـز قطعـاتی از سنگـهای دگرگونی که در گنبدهای نمکی دیده شده است، بیرون زدگی دیگری وجود ندارد. ساختارهای منطقهی مورد مطالعه شامل چینها و گسلها میباشد، ولـی وجـود گسـلهـا بـه انـدازه پینها چشمگیر نمیباشند. این ساختارها همانند اکثر بخشهای زاگرس چینخورده از رونـد شـمال باختری- جنوبخاوری پیروی میکنند. واحدهای سنگی که در معرض فعالیتهای زمینساختی قـرار گرفتهاند، متعلق به سنوزوئیک میباشد. در بررسیهـای صورت گرفتـه ییشـین در ناحیـهی مـورد مطالعه، چینهنگاری و ساختارهای کلی منطقه معرفی شدهاند، اما بررسی تفصیلی بر روی ساختاها به ویژه سازوکار چینخوردگی، سبک هندسی و اختصاصات سینماتیک گسلها و فعالیت نو زمینساختی ویژه سازوکار چینخوردگی، سبک هندسی و اختصاصات سینماتیک گسلها و فعالیت نو زمینساختی ویژه سازوکار چینخوردگی، سبک هندسی و اختصاصات سینماتیک گسلها و فعالیت نو زمینساختی

> در این راستا هدفهای این تحقیق را میتوان به این صورت بیان نمود: ۱- مروری اجمالی بر چینهشناسی ناحیهی کوه آصف و اطراف آن ۲- بررسی ساختارهای منطقهی پژوهش ۳- بررسی و تعیین نوع و مدل چینخوردگی در کوه آصف ۴- ارتباط هندسی چینها و گسل (احتمالی صدرا)

۱-۳- روش انجام تحقیق
در راستای این تحقیق و به منظور آشنایی با موقعیت جغرافیایی و زمین شناسی منطقه، نقشههای
زمین شناسی مورد مطالعه قرار گرفت. مقالات داخلی و خارجی موجود در سایتها و کتابخانهها

پیرامون این موضوع جمع آوری شد. مطالعات صحرایی جهت برداشت چـینخـوردگیهـا و گسـلهـا صورت گرفت. دادههای حاصل از برداشتهای صحرایی با کمک نرم افزارهای زمین شناسی یه دازش و مورد تحليل قرار گرفت. روش کار در این بررسی به شرح زیر می باشد: ۱- مطالعات کتابخانهای، اعم از مقالات، کتابها، پایاننامه ها و منابع مرتبط ۲- بررسی دادههای دورسنجی منطقه شامل تصاویر ماهوارهای و عکسهای هوایی ۳- مطالعات ریختزمین ساختی در مقیاس ناحیهای ۴- انجام مطالعات صحرایی با هدف اندازه گیری ساختاری، شایان ذکر است که مطالعات میدانی جهت برداشتهای صحرایی به صورت زیر انجام گرفته است: - برداشت ویژگیهای لایهبندی در پیمایشهای ساختاری عمود بر روند ساختارهای اصلی - شناسایی چینها و برداشت آنها - شناسایی آثار گسلش سطحی و ساختارهای مرتبط با آن لازم به ذکر است که نحوهی بیان موقعیت عناصر ساختاری صفحهای به صورت شیب و جهت شیب (Dip, Dip Direction) و عناصر خطی به صورت میل و جهت میل (Dip, Dip Direction) مىباشد. ۵- تحلیل دادههای ساختاری: تحلیل دادههای ساختاری که برگرفته از مطالعات قبلی و دادههای

۵- تحلیل دادههای ساحتاری: تحلیل دادههای ساحتاری که برگرفته از مطالعات قبلی و دادههای مانند: بدست آمده از برداشتهای صحرایی میباشد، با روشهای مرسوم زمین شناسی ساختمانی مانند: تحلیلهای هندسی و جنبشی، صورت گرفته است و به این منظور از نرمافزارهای موجود، بخصوص نرمافزارهای استریو گرافی، با استفاده از نرمافزارهای مرتبط مانند: Global mapper, Arc GIS, و مانند: Georient, Tectonics Fp, Dips,Open stereo

۱-۴- تاریخچهی مطالعات پیشین

زمین شناسی رشته کوه زاگرس چین خورده تاکنون توسط محققان زیادی و از دیدگاههای مختلفی از قبیل زمین ساخت، چینه شناسی و سنگ شناسی مورد بررسی قرار گرفته است. اما اکثر مطالعات کلی بوده و کمتر به جزئیات ساختاری منطقه پرداخته شده است.

از جمله مطالعاتی که تا حدودی به جزئیات ساختاری منطقه پرداخته است، میتوان به مدارک زیـر اشاره کرد:

داودی و یساقی (۱۳۹۰)، هندسه و تحول جنبشی ساختارهای توسعه یافته در راستای یکی از پهنههای گسلی عرضی ایذه در کمربند چینخورده- رانده زاگرس را بررسی کردند تا از این راه منشاء گسلها و اثر آنها بر ساختارهای کمربند، تحلیل شود.

صدر و همکاران (۱۳۸۹)، با تحلیل ساختاری کوهزاد زاگرس در باختر الیگودرز مشخص کردند که پهنه کوهزاد زاگرس را میتوان به دو محدوده مشخص که توسط راندگی اصلی زاگرس از یکدیگر جدا شدهاند، تفکیک نمود، بخش بیرونی بهطور عمده ساختار راندگی فلسی نازک پوسته دارد، اما بخش درونی دارای کوتاهشدگی بیشتر، دگرشکلی پیسنگ و ساختار دوپلکسی است.

الیاسزاده و همکاران (۱۳۸۹)، با بررسی ساختار پهنهی کوهزاد زاگرس، مشخص کردند که پس از حادثهی فرارانش پوستهی اقیانوسی بر روی لبهی آرام قارهای زاگرس، مجموعه فرارانده، به صورت دگرشیب با نهشتههای الیگو- میوسن پوشانده شده و در برخورد نهایی (میوسن پسین) با رانده شدن بخشهای داخلی کوهزاد به سمت پیشبوم، دگرشکلی در پهنهی برخوردی پیشین با دوباره فعال شدن گسلهای اصلی راندگی و انتقال دگرشکلی به مجموعه رسوبات حوضهی پیشبوم زاگرس (کمربند چینخورده- رانده) همراه میشود.

آرین و هاشمی (۱۳۸۷)، با پهنهبندی لرزه زمینساختی زاگرس، پرخطرترین ایالت را از نظر لرزهزمین ساختی در زون زاگرس معرفی کردند. ایشان کمربند کوهستانی زاگرس را متشکل از ایالتهای دگرشکل شده متفاوتی به حساب آوردهاند که در آنها شدت دگرشکلی روند ساختاری متفاوت است، حتی در حالتی که تمام ویژگیهای یاد شده در بالا نیـز یکسـان باشـد، اخـتلاف در جـنس برخـی از واحدهای تشکیل دهنده پوشش رسوبی میتواند نقش قابـل تـوجهی در تغییـر الگـوی لـرزهخیـزی و میرائی امواج لرزهای داشته باشد.

شجاعی و همکاران (۱۳۸۷)، ۳۴ گسل اصلی اطراف شهر شیراز را شناسایی کردند که با مطالعهی آنها مشخص شد که ۲۵ گسل از آنها، فعال میباشد و این نتیجه بهدست آمده از مشاهدات صحرایی، نحوهی توزیع زمینلرزههای دستگاهی و تاریخی ثبت شده و موقعیت گسلهای فعال واقع در این منطقه، نشان از لرزه خیز بودن سراسر شهرستان شیراز را دارد.

نقشهی زمینشناسی کلستان با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ (اویسی و همکاران، ۱۳۸۰).

نقشهی زمین شناسی شیراز با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ (عندلیبی و همکاران، ۱۳۷۶) ، در این نقشه جزئیات ساختاری و چینهشناسی منطقه مورد بررسی قرار گرفته است.

(2007) Alaei at al, ، بیان کردند که کمربند چینخورده- راندهی زاگرس نمونهی جالبی از چندین عوارض ساختاری پیچیده است، بطوری که اکتساب دادههای لرزهای، پردازش و تفسیر دادهها، اکتشافات و زلزلههای اخیر این موضوع را تأیید میکند.

Auboung et al, (2007) ، بیان کردند که حوضهی فارس از انطباق همگرایی بین صفحهی عربی با صفحهی ایران میباشد.

Walpersdorf, (2006) ، کمربند کوهزایی زاگرس در باختر ایران نتیجه برخورد صفحهی عربستان با خرده قارهی ایران مرکزی میباشد.

(2004) Talebian et al, بیان کردند که مدل انطباق همگرایی در زون چینخورده- راندهی زاگرس بسیار متغییر بوده و دلیل این امر این میباشد که در این زون طول زون برخوردی بسیار زیاد بوده که این موضوع خود دلیلی بر انحراف همگرایی میباشد.

Bastidaet al, (2003)، دو روش برای توضیح ورقهها در برابر استرین و هندسه ی لایهها برای چین خوردگی بیان کردند: روش اول انطباق الگوی استرین در طول کوتاه شدگی، طویل شدگی

فصل اول: كليات

سترین، خمش جریانی. روش دوم بیشتر عمومیت دارد و آن تغییر شکل از روی یک نقطه از استرین
و انطباق آن با مکانیزم چینخوردگیها میباشد.
Hessami et al, (2001) ، به معرفی گسلهای امتدادلغز پیسنگی کمربند چینخورده- رانده زاگرس
برداخته و یک مدل زمینساختی جهت توجیه روند این ساختارها ارائه داده است.
Haynes et al, (1974) ، بیان کردند که نظریهی پلیت تکتونیک به وضوح یک مدل، از تکامل یک
سوچر زون بین صفحهی عربی با صفحهی ایران که شامل محدودهی کوهزایی زاگرس در جنوب ایران
میباشد.
Ricou et al, (1971)، کوههای زاگرس نتیجه ایجاد اقیانوس نئوتتیس بین قلمرو ایران مرکزی با

صفحهی عربی میباشد.

Berberian, (1995) ، بیان کرد که کمربند سادهی چینخوردهی زاگرس، از برجای ماندن برخورد قارهای، بین صفحهی عربی با صفحهی ایران در زمان بعد از میوسن میباشد.

(1995) Brberian ، برای نخستین بار تعدادی گسل رانده و امتدادلغز پیسنگی در کمربند چینخورده- رانده زاگرس معرفی نموده است که سبب تغییر شکلهای سطحی شدهاند و علاوه بر آن کنترل کنندهی گسلش و بزرگای زلزلههای زاگرس نیز هستند.

Nogol-e-Sadat et al, (1993) ، در نقشهی زمینساخت ایران به گسلها و شکستگیهای پیسنگی احتمالی که با استفاده از دادههای مغناطیس هوایی تهیه شده، اشاره دارد.

فصل دوم: زمینشناسی عمومی

۲-۱-۲ زمینشناسی منطقه منطقهی مورد مطالعه از دیدگاه زمینشناسی ایران در زون رسوبی- ساختاری زاگرس قرار داشته و منطقهی مورد مطالعه از دیدگاه زمینشناسی ایران در زون رسوبی- ساختاری زاگرس قرار داشته و بخشی از حاشیهی زاگرس چینخورده را شامل میشود. کوه آصف در برگیرندهی بخشی از پهنهی چینخورده زاگرس میباشد. کمربند کوهزایی زاگرس در بخش میانی رشته کوههای آلپ- هیمالیا قرار گرفته و از جنوبخاور گسل آناتولی در خاور ترکیه تا خطواره عمان با روند شمال باختر- جنوبخاور گرفته و از جنوبخاور گسل آناتولی در خاور ترکیه تا خطواره عمان با روند شمال باختر- جنوبخاور امتداد دارد (شکل ۱-۱). منطقهی مورد مطالعه در تقسیم بندی آلگرس چینخورده قرار دارد. زون زاگرس چینخورده قرار دارد. به همین لحاظ در این فصل تاریخچهی زمین ساختی زاگرس و همچنین ریختشناسی و چینه شناسی منطقهی مورد مطالعه مورد بحن ازگرس و همچنین ریختشناسی و چینه شناسی به همین لحاظ در این فصل تاریخچهی زمین ساختی زاگرس و همچنین ریختشناسی و چینه شاسی منطقهی مورد مطالعه مورد بحن و را دارد. این فصل تاریخچهی زمین ساختی زاگرس و همچنین ریختشناسی و چینه مناسی به همین لحاظ در این فصل تاریخچهی زمین ساختی زاگرس و همچنین ریختشناسی و پینه مناسی منطقهی مورد مطالعه مورد بحث قرار میگیرد. کمربند چین خورده - رورانده زاگرس به عنوان بازرگترین منطقه ساختاری ایران در اثیر برخورد پلیت عربی و فیلات ایران در ترشیری پسین (Hessami et al., 2001)، به صورت سلسله جبالی به طول تقریبی ۱۸۰۰ کیلومتر (Iokin, 1968), به صورت سلسله جبالی به طول تقریبی ۱۸۰۰ کیلومتر (Iokin, 1968)

منظور از کمربند چینخورده – رانده زاگرس، زمینهای واقع در شمال خاور سکوی عربی و جنوب باختری زمین درز تتیس جوان (راندگی اصلی زاگرس و گسل اصلی عهد حاضر) است که شامل ارتفاعات باختر و جنوب باختری ایران (رشته کوههای زاگرس) می شود و گسترههای لرستان، خورستان و فارس را در بر دارد (شکل۲–۱). این منطقه در شمال خاور به راندگی اصلی زاگرس و در جنوب باختر به دشت بین النهرین و خلیج فارس محدود می شود. حد شمال باختر آن گسل راستالغز چپ گرد شرق آناتولی (EAF) و حد خاور آن را گسل میناب تشکیل می دهد (شکل ۲- ۲).



شکل۲-۱-: ویژگیهای اصلی کمربند چین خورده- رانده زاگرس بر گرفته از (Sherkati, 2005).



شکل ۲-۲. کمربند کوهزایی زاگرس؛EAF:گسل شرق آناتولی، OL :خط عمان، UDMA :کمان ماگمایی ارومیه دختر، ZFTB :کمربند کوهزایی زاگرس، EAF: (میندرز ZDF: جبهه دگرشکلی زاگرس، SSZ: زون سنندج-سیرجان (Alavi, 2007).

از نظر جغرافیایی زاگرس را می توان به نواحی، لرستان، خوزستان و فارس تقسیم کرد از نظر زمینریختشناسی از شمالخاور به جنوب باختر، زاگرس شامل زاگرس مرتفع (زاگرس داخلی)، زاگرس چینخورده (زاگرس بیرونی) و دشت خوزستان است. از نظر الگوی ساختاری از شمالخاور به جنوب اختر، زاگرس شامل زون راندگیها، کمر بند چین خورده، فروافتادگی دزفول و دشت آبادان است (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳: پهنهی ساختاری کوهزاد زاگرس در باختر ایران (اقتباس از Alavi, 1994)

مطیعی (۱۳۷۴) نیز در تقسیم بندی ساختاری زاگرس، زون چینخورده را از جوانب به هفت زیر زون به نامهای فروافتادگی کرکوک، لرستان، ایذه، فروبار دزفول، دشت آبادان، فارس و هینترلند بندرعباس تقسیم بندی نموده است (شکل ۲–۴).



شکل ۲-۴: تقسیمات ساختاری زاگرس برگرفته از (مطیعی ۱۳۷۴).

۲-۲- زیر بخشهای ساختاری کمربند چینخورده رانده زاگرس به موازات زمیندرز آن درنظر تاکنون زیر بخشهای متعددی در کمربند چینخورده ـ رانده زاگرس به موازات زمیندرز آن درنظر گرفته شده است که آن را به پهنههای ساختاری کوچکتری تقسیم میکنند. در جدول(۲-۱) به طور خلاصه به این تقسیمات اشاره شده است. عاملی که باعث تغییرات در عرض و دلیلی برای پهنهبندی است گسلمهای پیسنگی است. دگرشکلی خطوارههای قابل پیگیری در صحرا میتواند آشاری از فعالیت مجدد گسلهای پیسنگی است. دار 2001, 200

توضيحات	پهنههای در نظر گرفته شده برای زاگرس	تعداد	6	la
		پهنه	كسبره	پهنهبندی نوسط
اولین تقسیمبندی مدرن	۱_ دشت شطالعرب ۲_ منطقه چینخورده		ايران	Stocklin,
	ماند این از ۲۶ ∉ان رزا متابی ۳	٩		1968
	ا منطقة رائدة را ترش ا ـ فور سيندج ـ سيرجان			
	۱_ منطقه ساختاری پیچیده، سنندج _ سیرجان	٣	زاگرس	Falcon,
	من مخت ، معقله مع المنابع مع المنابع مع المعالم المعالم المعالم المعالم المعالم المعالم المعالم المعالم المعالم			1974
	۱_ فلات قارہ عربی ۲_ زاگرس چینخوردہ			نبوى،
		18	ايران	١٣٥٥
	۱ – دا ترشی مرتقع			
	۱_ پوسته قارهای (شامل بخش چینخورده و رانده			
تقسیمبندی بر اساس	زاگرس)			افتخارنژاد ،
بمبيته إقبانمين وقارواء	۲. بدیرته اقراندین (مناطق افروایت محدید بشیق	-	ايران	١٣۵٩
پوست اليانوسي و کردای	۱- پوست ایونسی (مدینی) ایونیسی و جنوب سری ناگرد)			
	ر، برسی 			
	۱_زاگرس رانده ۲_زاگرس چینخورده ۳_ دشت	٣	زاگرس	Pamic et al,
	خوزستان			1979
				Alavi,
	۱_دشت خوزستان ۲_ زاگرس چینخورده	۴	زاگرس	1980
				1500

جدول ۲-۱: پهنهبندی مختلف کمربند چینخورده- رانده زاگرس (صفری، ۱۳۷۹) با اندکی تغییر.

	۳_ مجموع زاگرس رانده و سنندج _ سیرجان			
هر کدام از این پهنهها مربوط به کل ایران میباشد	۱_ نواحی باثبات ۲_ گودالهای قدامی ۳_ محورهای چینخوردگی آلپ پایانی	١١	ايران	Berberian & king, 1981
تقسیم،بندی با توجه به: سختشدگی پیسنگی، اشکوبهای ساختاری، توالیهای چینهنگاری، نحوه دگرشکلی و	۱_ زاگرس شمالی ۲_ زاگرس چینخورده ۳_ پلاتفورم عربی	٩	ايران	Nogol - e-Sadat, 1988
	۱_ زون ساختمانی پیچیده همراه سنگهای دگرگونی (که به ۲ زیر زون تقسیم میشود) ۲_ زون راندگیها ۳_ زون چینخورده (که به ۷ زیر زون تقسیم میشود)	٣	زاگرس	مطیعی، ۱۳۷۴
تقسیم،بندی بر اساس اختلاف درجه راندگی، چین خوردگی و	۱_ کمربند راندهشده زاگرس مرتفع ۲_ کمربند ساده چینخورده ۳_ ژرفنای قدامی زاگرس و فروافتادگی دزفول ۴_ دشت ساحلی زاگرس ۵_ سرزمینهای پست خلیج فارس و بینالنهرین	۵	زاگرس	Berberian, 1995

۲-۲-۱ زاگرس رورانده

کمربند رانده شده زاگرس مرتفع باریکهای تراستی با راستای NW-SE است که پهنای در حدود ۸۰ کیلومتر را بـین دو گسـل اصـلی معکـوس زاگـرس (The Main Zagros Reverse Fault=MZRF) در جنـوبباختری شـمالخـاوری و گسـل زاگـرس مرتفع (The High Zagros Fault=HZF) در جنـوبباختری دربرمی گیرد. این کمربند نسبت به قسمتهای دیگر زاگرس، بیشترین میـزان بالاآمـدگی و ارتفاع را دارد. وجه مشخصه این کمربند، وجود تاقدیسهای رورانده همراه با تغییرشکلهای فـراوان است کـه متشکل از رخنمونهای برجای ژوراسیک-کرتاسه با هسته پالئوزوئیک است. همچنین در این کمربنـد سفرههای (Nappes) رادیولاریتی و افیولیتی مربوط به کرتاسهی بالایی به فراوانی دیده میشود و فلیشهای کرتاسه بالایی تا ائوسن – الیگوسن، در منطقه پراکنده است. کمربند رانده شده زاگرس مرتفع توسط کوهزاییهای مربوط به فرورانش (کرتاسه فوقانی) و برخورد قاره – قاره (پلیوسن) تحت تأثیر قرار گرفته است (Berbrian, 1995).

۲-۲-۲ زاگرس چینخورده با توجه به قرارگیری منطقهی مورد مطالعه در این زیر پهنه، در ادامه به توضیح بیشتر ویژگیهای آن پرداخته خواهد شد.

کمربنـد سـاده چـینخـورده زاگـرس، محـدودهای اسـت کـه از شـمالخـاوری توسـط گسـل زاگـرس مرتفـع (HZF) و از جنـوب.اختری توسـط گسـل پیشـانی کوهسـتان (The Mountain Front Fault=MFF) محصور شده است. طول ایـن کمربنـد در ایـران بـه ۱۳۷۵ کیلومتر میرسد و عرض آن در قسمتهای مختلف متفاوت است. در جنـوبخاوری در حـدود ۲۵۰ کیلومتر و در شمال باختری در حدود ۱۲۰ کیلومتر پهنا دارد. چینهای بـزرگ از سـاختارهای اصلی کمربند چـینخورده- رانـده زاگـرس هسـتند و از دیرباز بـه عنـوان یکی از بـارزترین سـاختارهای کمربندهای چینخورده به شمار می آیند. این کمربند شامل تاقـدیسهای بزرگی است کـه بیشـتر ارتفاعات متشکل از آهکهای آسماری و سازندهای مزوزوئیک می باشد. در لرستان و فارس سـاختارها ارتفاعات متشکل از آهکهای آسماری و سازندهای مزوزوئیک می باشد. در لرستان و فارس سـاختارها مامنداد شمال باختری – جنوبخاوری و خاوری ـ باختری دارند اما در شمال بندرعباس روندی شـمال امتداد شمال باختری به خود می گیرند. ضخامت رسوبات در این کمربند بـه ۲۲ کیلـومتر می رسـد خاوری ـ جنوب باختری به خود می گیرند. ضخامت رسوبات در این کمربند جال بندرعباس روندی شـمال می خورد قاره ـ قاره مربوط به میوسن ـ پلیوسن می باشد (James & Wynd, 1965; Flacon, 1974; Huber, 1977) ملی برخورد قاره ـ قاره مربوط به میوسن ـ پلیوسن می باشد (Berbrian, 1905).

بررسیهای جغرافیای دیرینه نشان میدهد که زاگرس چینخورده در همه جا ویژگیهای یکسان زمینشناختی ندارد. بر اساس همین امر این پهنه به زیر پهنههای لرستان، ایذه، فروافتادگی دزفول، فارس، پس خشکی بندرعباس و دشت آبادان تقسیم میشود. منطقه ی چین خورده زاگرس از دوره تریاس بالایی به بعد با سایر قسمتهای ایران وضعی کاملاً متفاوت داشته، و حوضه ای با فرونشینی مداوم توأم با رسوبگذاری ممتد را تشکیل می داده است (ناوه زاگرس). در این حوضه ضخامت رسوبات دریایی بالغ بر چند هزار متر است که به طور هم شیب رسوبات سکوی پالئوزوئیک را در ناحیه زاگرس را می پوشاند. به طور کلی رسوبات ضخیم زاگرس منحصراً در مراحل آخر کوهزایی آلپی یعنی زمان پلیو- پلیستوسن است.

رسوبات به ۳ دسته تقسیم می شوند:

الف: رسوبات تا اواخر تریاس با ویژگی سکویی (رسوبات ضخیم)

ب: رسوبات اواخر تریاس تا میوسن از نوع رسوبات زمین ناودیسی

ج: رسوبات کنگلومرایی همزمان یا بعد از کوهزایی آلپ پسین مربوط به زمان پلیو- پلیستوسن منطقهی چینخورده زاگرس از یک سری چینهای نامتقارن با محور شمال باختر- جنوبخاور تشکیل شده است. به طوری که در رسوبات کولابی کامبرین پیشین، ژوراسیک و میوسن چینهای ناهماهنگ متعددی تشکیل شده است و گنبدهای نمکی کامبرین چین خوردهاند.

ضخامت و تنوع جنس آنها از محلی به محل دیگر نشانه نوعی جنبش خشکی زایی است که ناهمواری های بسیار ملایم در کف حوضه رسوبی به وجود آورده است. به همین دلیل در حال حاضر در بسیاری از نقاط یک نبود چینهشناختی همراه با رسوبات لاتریتی مشاهده می شود که نشانه پسروی کامل دریاست. این حالت نشان دهنده این است که زاگرس قسمت حاشیهای و پرتحرک سکوی عربی بوده است. ارتفاعات تپه ماهوری جنوب زاگرس به سن آلپی که ذخائر بزرگ نفتی را تشکیل می دهد، بخش چینخورده زاگرس همراه با بخشی از آذربایجان که از دوره سیلورین تا پرمین رسوبگذاری صورت نگرفته احتمالاً بالا آمده و بخشی از آذربایجان که از دوره سیلورین تا پرمین سیگهای آهکی پرمین در ایران مرکزی، البرز و آذربایجان شبیه زاگرس بوده است. از پرمین تا اواخر تریاس محلی مرکب از شیل و رسوبات تبخیری در آن بوجود آمده است. از اواخر تریاس به بعد این ناحیه به یک ناوه عمیق تبدیل شده است. و به عبارت دیگر بخش حاشیهای عربستان با ناوه حاشیهای کراتونی در دوران مزوزوئیک و سنوزوئیک با در نظر گرفتن ویژگی فرونشینی هیچگونه فعالیت ماگمایی رخ نداده است.

۲-۳- زمینساخت زاگرس

کمربند چینخورده ـ رانده زاگرس، در قسمت میانی کمربند کوهزایی آلپی قرار گرفته (شکل۲-۵) و از جمله جوان ترین کوهزادهای سنوزوئیک محسوب می شود، این کمربند در نتیجه برخورد دو ورقهی ایران و عربستان ایجاد شده است. بعضی از محققین سن برخورد را به میوسن زیرین (Mohajjel et Dercourt et) و برخی نیز زمان برخورد را به اواخر کرتاسه (Stokclin, 1974) یا الیگوسن (Stokclin, 1974) (al., 1986 , 1986) نسبت می دهند. در مورد زمان برخورد قاره- قاره ورق های عربی و ایران مرکزی، اعتقاد بر این است که در میوسن زیرین صورت گرفته است و کمربند چین خورده _ رانده زاگرس در طی فاز

اصلی کوهزایی زاگرس، در میوسن بالایی تا عصر حاضر شکل گرفته است (Stocklin, 1968). تغییر شکل در کمربند چین خورده _ رانده زاگرس در اثر همگرایی نسبی بین ورقهای عربی و ایران مرکزی از کرتاسه میانی تا پایانی بوجود آمده است (Falcon, 1969; Koop & Stoneley, 1982)، این همگرایی موجب فرورانش لبه شمال خاوری اقیانوس نئوتتیس به زیر ایران مرکزی شده است (Alavi, (شکل ۲-۵).

این کمربند با روند شمال باختر – جنوب خاور از کوههای تاروس در ۳۰۰ کیلومتری جنوب خاور گسل آناتولی شرقی در شمال خاور ترکیه شروع شده و با حدود ۱۸۰۰ کیلومتر طول، سرتاسر شمال عراق و جنوب باختر ایران را در برگرفته و تا تنگه هرمز که با تغییر روند شمالی – جنوبی خود توسط گسل میناب از منشورهای به هم افزوده پهنه مکران جدا می شود، ادام می یابد (2001, Hessami et al.). این کمربند همچنین در جنوب باختر به فروافتاد گی خلیج فارس و سپر عربستان ختم می شود و در

شمالخاور توسط گسل اصلی زاگرس از پهنه سنندج _ سیرجان جدا می شود. گسل اصلی زاگرس سازوکاری معکوس با مؤلف می راست بر داشته و جهت شیب نسبی به سمت شمال خاور دارد Stocklin, (1974). این سیستم شامل چهار ورقهی واجد قارههای بزرگ (آسیا، آفریقا، عربستان و هند- استرالیا)، سه دریای دارای پوستهی اقیانوسی محصور در بین قارهها (مدیترانه، سیاه، خزر) مرتفعترین کوههای زمین (هیمالیا) و چندین دشت مرتفع، (ایران، ترکیه، پامیر و تبت) است. در ناحیهی زاگرس در حاشیهی غیرفعال قارهای ورقهی ایران فرورانده میشود. در این ناحیه از شمالخاور به سوی جنوب باختر، به ترتیب سه کمر بند کاملاً مجزا، کمر بند ماگم ایی ارومیه - دختر، کمربند راندگی زاگرس و کمربند چینخورده زاگرس قابل تشخیص است. شواهد چینهنگاری و کنگلومراهای همزمان با کوهزایی در کمربند راندگی زاگرس بیانگر شروع فرایند رانـده شـده از اواخـر کرتاسه تاکنون است در جنوبباختر این کمربند، کمربند چینخوردهی ساده زاگرس قرار دارد. این کمربند با چینهای لغزشی- خمشی از دو سو متمایل پلهای مشخص میشود و راندگیهای موجود در این کمربند به طرف عمق، کمشیبتر شده و به یک ناحیهی دکولمان ختم می شود. به هر حال شدت تغيير شكل از خليج فارس (جايي كه لايهها تغيير شكل نيافته و افقي هستند) به طرف شمالخاور افزایش یافته و چینهای باز و ملایم به چینهای برگشته با همگرایی به سمت جنوب اختر تبدیل می شود. با توجه به سن مجموعه ماگمایی ارومیه- دختر (ابتدای کرتاسه- پلیوسن) که آن را می توان یک کمان ماگمایی نوع آندین نامید، زمان شروع بسته شدن اقیانوس تتیس، قبل از کرتاسه و احتمالاً ژوراسیک فوقانی- کرتاسه تحتانی است. جوانترین فعالیت آتشفشانی کمربند ارومیه- دختر در نیمهی دوم ائوسن شروع شده که در اواخر ائوسن و اوایل اولیگوسن فعالیت آن تشدید شده است. دگرریختی رسوبات بخش پیشبوم زاگرس به صورت کمربند چینخورده- رانده، همچون دیگر

کمربندهای چینخورده- رانده ناشی از انتشار راندگیهای جدایش یافته از پیسنگ و یا افقهای جدایشی جوان تر بالایی و هم امتداد با روند کوهزاد و چینخوردگیهای همراه میباشد. بر خلاف غالب این کمربندها این گسل های رانده تظاهرات سطحی کمتری داشته و بیشتر مدفون میباشند (Berberian, 1995). این دگرریختیها بعد از برخورد قاره – قاره ورق عربستان و ایران مرکزی از بخشهای جنوبی کمربند سنندج – سیرجان آغاز شده و به سمت پیشبوم توسعه یافته و تا عصر حاضر نیز ادامه دارند، به طوری که امروزه ۲۰ میلیمتر در سال کوتاه شدگی در زاگرس مشاهده می شود که به باز شدن دریای سرخ (شکل ۲–۵)، با همین میزان بازشدگی در سال نسبت داده می شود (Vita-finzi, 2001).



شكل ۲-۵: موقعيت زمين ساختى كمربند چين خورده-رانده زاگرس (اقتباس از (2001) Vita-finzi).

وقوع زمین لرزه در کمربند چین خورده- رانده زاگرس نشان دهنده فعال بودن تغییر شکل و تداوم دگرریختی در این منطقه است (Nowroozi, 1972). شواهد بالا آمدگی و چین خوردگی جدید در این کمربند را می توان در درههای عمیق رودخانهها که تاقدیس ها را قطع کرده اند (Oberlander, 1965). سواحل رودخانه ای بالا آمده، پادگانه های آبرفتی کواترنری مرتفع و بالا بودن کانال های تاریخی نیز جستجو کرد. به عنوان مثال تراس های عظیم رودخانه ای در اطراف رودخانه دجله و رودخانه های کوچکتر متصل به آن که ده ها متر بالاتر از بستر فعلی رودخانه قرار دارند و بالا آمدگی حدود یک میلیمتر در سال تاقدیس شور در فروافتادگی دزفول که با توجه به شواهد تاریخی از زمان پلیوسن پایانی تاکنون وجود داشته است (Vita-Finzi, 1979).

۲-۴- زمین ریختشناسی

گستره یمورد بررسی در زون زاگرس چین خورده واقع شده که از دیدگاههای مختلف زمین شناسی دارای ویژگیهای خاصی می باشد. از جمله این خصوصیات تنوع سنگها، سازندها و ساختارهای تکتونیکی این منطقه است که موجب ریخت شناسی مختلف گردیده است. ارتفاعات و کوههای این منطقه عمدتاً در قلمرو سنگهای دوران سنوزوئیک می باشد. پادگانه ها و رسوبات آبرفتی، مناطق پست و دشت ها را تشکیل می دهند. انواع بافت و ساخت در سازندهای زمین شناسی و عملکرد پدیده های تکتونیکی (گسل، چین خوردگی، خردشدگی، درزه و شکاف) و همچنین فرسایش، هوازدگی و نقش رودخانه ها و جریان های آبی، در تکوین و شکل کیری ریخت شناسی منطقه سهم بسزایی دارند (شکل ۲-۶). نقشه ی توپوگرافی تهیه شده از کوه آصف در شکل (۲-۷) مشاهده می شود.



شکل ۲-۶- تصویری سه بعدی از محدودهٔ مورد مطالعه جهت نمایش ریختزمینساخت منطقه؛ ترکیبی از نقشهٔ زمینشناسی شیراز و کلستان با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ و دادههای SRTM .



شکل ۲-۷- نقشهی توپوگرافی تهیه شده از منطقهی مورد مطالعه توسط نرم افزار Global mapper.

۲-۵-تأثیر پیسنگ زاگرس بر چینخوردگیهای آن

در قاعده رسوبات زاگرس، پیسنگ پلاتفرمی عربی قرار گرفته که در هیچ نقطهای از این منطقه رخنمون ندارد و تاکنون در هیچ چاه نفتی یا گازی نیز به آن برخورد نشده است. کلیه اطلاعاتی که درباره پی سنگ زاگرس در دست داریم از مطالب موجود درباره سپر عربی، اندازه گیریهای مغناطیس هوایی، ثقل سنجی، بررسیهای چینه شناسی و دانستنیهایی از پی سنگ ایران مرکزی و خرده سنگهای نمک هرمز سرچشمه می گیرد. این اطلاعات نشان می دهند که سطح فعلی پی سنگ زاگرس در مناطقی چون فرده این می و دانستنیهایی از پی سنگ ایران مرکزی و خرده سنگهای نمک هرمز سرچشمه می گیرد. این اطلاعات نشان می دهند که سطح فعلی پی سنگ زاگرس بسیار ناهموار بوده و توپوگرافی پیچیده ای دارد (مطیعی ۱۳۷۲). پی سنگ زاگرس در مناطقی چون فروافتادگی دزفول تا حدود ۱۵ کیلومتری زیر سطح دریای آزاد و در بعضی نقاط مانند لرستان تنها تا حدود ۶ کیلومتری زیر سطح دریای آزاد و در بعضی نقاط مانند د رستان تنها تا می دو در ای کاست دار می از عمق آن کاسته می شود (Iva می می و این کاهش عمق پی سنگ به سمت پسبوم می تواند در اثر

بالا آمدگی قائم از طریق گسلهای راندگی با روند شمالباختر _ جنوبخاور در آن باشد Hessami et) (al., 2001. تحلیل مراکز کانونی زلزلهها نیز نشانگر گسلهای راندگی بر روی پیسنگ در زیر نمک هرمز است (Ni & Barzangi, 1986).

در مورد نقش پیسنگ در چینخوردگی زاگرس دو دسته نظریه وجود دارد. بعضی کوتاه شدگی را تنها در قشر رسوبی متمرکز میدانند و اعتقاد دارند چین خوردگی در سطحی از پیسنگ که قبلا" دگرشکلی یافته، صورت گرفته است (Hessami, 2001)، در حالیکه بسیاری از زمین شناسان از جمله (1991) ,...Ameen حتی با وجود سازند هرمز، نوسانات پیسنگ را در چینخوردگی ناحیه ی فارس مؤثر به حساب آوردهاند. (1991) Ameen بیان میدارد که محدود نمودن کوتاه شدگی به قشر رسوبی، مفهوم یک پیسنگ غیر فعال را به همراه جدایش مطلق آن قشر از پیسنگ به وسیله سطوح جدایش القا مینماید، (1991) Berberian, 1991). (1991) معتقد است که آنومالیهای ثقلی و برزه خیزی نقاط مختلف زاگرس دال بر فعال بودن پیسنگ آن نـواحی است، حتی در مناطقی که سازند هرمز وجود دارد (مطیعی ۱۹۷۴). (1991) Ameen نتیجه گیری کرده است که در حین پین خوردگی زاگرس، پیسنگ در اثر گسلشهای معکوس و یا حرکت معکوس گسلههای نرمال که از قبل وجود داشتهاند، دچار کوتاه شدگی گردیده است و هم زمان با آن قشر رسوبی نیز در اثر چین خوردگی، کوتاه شدگی حاصل کرده است. همچنین خمش و چرخش محور بعضی از تاقدیسها و بیرونزدگی اکثر گنبدهای نمکی به گسلهای امتداد لغز پیسنگی (مانند گسله کازرون) و یا خطوارههای پیسنگی نسبت داده شدهاند (194) Barzear ; مهشادنیا ۱۳۸۱)، (شکل ۲–۸).


شکل ۲-۸: برش شماتیک که نشان دهنده تکوین ساختاری زاگرس و نواحی اطراف آن میباشد. اقتباس از Berberian شکل ۲-۸: برش

۲-۶- چینهشناسی

بر اساس نتایج حاصل از مطالعات صورت گرفته یپیشین، به ویژه نقشه ی زمین شناسی ۱۰۱۰۰۰۰ شیراز (سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۷۶) و همچنین نقشه ی ۱۰۱۰۰۰۰ کلستان (سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۷۶)، و مطالعات چینه نگاری توسط نگارنده در منطقه، وجود توالی از سنگهای سنوزوئیک با راستای کلی شمال باختر – جنوب خاور به اثبات رسیده است. سازند پابده به سنگهای سنوزوئیک با راستای کلی شمال باختر – جنوب خاور به اثبات رسیده است. سازند پابده به سن پالئوسن تا میوسن ، قدیمی ترین و نهشتههای کواترنری جدید ترین رخنمون منطقه مورد مطالعه را تشکیل می دهند. توالی مربوط به سنوزوئیک شامل سازندهای پابده (پالئوسن)، پاره سازند پابده به مطالعه را تشکیل می دهند. توالی مربوط به سنوزوئیک شامل سازندهای پابده (پالئوسن)، پاره سازند قربان (پالئوسن زیرین)، ساچون(پالئوسن)، جهرم (پالئوسن – ائوسن میانی)، رازک (الیگو – میوسن) و قربان (پالئوسن زیرین)، ساچون(پالئوسن)، جهرم (پالئوسن – ائوسن میانی)، رازک (الیگو – میوسن) و نهشتههای کواترنری می باشد. ستون چینه نگاری سازندهای رخنمون یافته می مزبوط به دوران نهشته های کواترنری می باشد. ستون چینه دیگاری سازندهای رخنمون یافته می مروران قربان (پالئوسن)، در می میان می را به دوران از (پالئوسن)، در منطقه یابده (پالوسن)، پاره سازندهای را زوازیک (الیگو – میوسن) و می ششته های کواترنری می باشد. ستون چینه دیگاری سازندهای رخنمون یافته می مزبوط به دوران نهشته های کواترنری می باشد. ستون چینه دیگاری سازندهای رخنمون یافته ی مزبوط به دوران در وزوئیک، در منطقه ی مورد مطالعه، در شکل (۲ – ۹) آورده شده است.



شکل ۲-۹- ستون چینهشناسی سازندهای سنوزوئیک (بدون مقیاس).

۲-۶-۲- واحدهای سنگی سنوزوئیک

۲-8-1-1 سازند پابده

سازند شیلی و مارنی پابده را میتوان در گسترههای فارس، لرستان وخوزستان دید. در بیشتر این مناطق این سازند از مارن و شیلهای خاکستری و لایههای آهک رسی دریایی تشکیل شده است. که دو بخش غیر رسمی به نامهای بخش شیل ارغوانی و بخش آهکهای چرتی دارد (آقا نباتی ۱۳۸۳). برش الگوی سازند پابده تنگ پابده واقع در شمال میدان نفتی مسجدسلیمان، مطالعه شده است (James & Wynd, 1965). از دیدگاه ویژگیهای سنگشناسی، این سازند در برگیرندهی تناوبی از

فصل دوم: زمینشناسی عمومی

شیل، مارن، شیلهای سیلتی همراه با میان لایههایی از سنگ آه ک سخت، سیلت سنگ و ماسه سنگهای فرسوده، کنگلومرا است. این سازند در محدودهی مورد مطالعه کمترین گسترش را نسبت به سازندهای دیگر دارد و در شمالخاور منطقهی مورد مطالعه رخنمون دارد، لیتولوژی رخنمون یافته در منطقهی مورد مطالعه اساساً شیل، مارن و آهک میباشد (شکل ۲-۱۰).

سن سازند پابده از پالئوسن تا میوسن متغیر است (مطیعی، ۱۳۷۲). در محدودهی مورد مطالعه سن سازند پابده پالئوسن میباشد.



شکل۲-۱۰- رخنمون صحرایی از سازند پابده در شمال خاور کوه آصف (دید به سمت جنوب باختر).

۲-۶-۱-۲- سازند ساچون

برش الگوی این سازند در نزدیکی روستای ساچون (۲۵ کیلومتری جنوب داراب)، میباشد و بطور عمده از ژیپس، دولومیت، آهکهای سیلتی و مارن تشکیل شده است که رنگ مایل به سرخ دارد (آقا نباتی ۱۳۸۳). سازند ساچون واحدی از نهشتههای تبخیری است که در بین سنگ آهکهای سازند تاربور (در زیر) و کربناتهای جهرم (در بالا) قرار گرفته است. گسترش جغرافیایی سازند ساچون بیشتر محدود به ناحیهی فارس است. این سازند از مارنهای ارغوانی، گچ، دولومیت و مارنهای سبز همراه با ماسهسنگ و کنگلومرا تشکیل شده است (عندلیبی ، ۱۳۷۶). گسترش این سازند در منطقهی مورد مطالعه در بخش شمالی منطقهی مورد مطالعه میباشد و لیتولوژی مشاهده شده در منطقه اساساً از گچ و دولومیت میباشد (شکل ۲–۱۱). سن سازند ساچون ماستریشتین تا ائوستنپیشین در نظر گرفته میشود که در منطقهی مطالعاتی سن این سازند پالئوسن میباشد. این سازند بر پایهی گوناگونی در ویژگی سنگشناسی و ریختشناسی آن به سه پاره سازند تقسیم گردیده است (عندلیبی (۱۳۷۶). پیرامون شیراز، واحدی از سنگ آهک دولومیتی به شدت متبلور، جلبکی به رنگ قهوهای تا زرد، به ضخامت ۱۸۳ متر، در قسمت پایین سازند ساچون وجود دارد که به نام بخش آهکی قربان نامگذاری شده است (عندلیبی و همکاران ۱۳۷۶). توصیف پاره سازندهای جدایش شده از واحد مورد بحث در گستره نقشه ۱۱۰۰۰۰۰ شیراز به قرار زیر می باشد: پاره سازند قربان، پاره سازند آواری و پاره سازند مارنی. در منطقهی مورد مطالعه فقط پارهسازند قربان قابل مشاهده میباشد، به همین دلیل فقط به توضیح پاره سازند قربان پرداخته شد.

۲-۶-۲-۲-۱- پاره سازند قربان

ردیف رسوبی این پاره سازند که بخش پایینی سازند ساچون را در بر دارد شامل ستبرایی پیرامون ۱۶۵ متر از لایههایی ستبر از سنگ آهک متبلور و دولومیت آهکی فشرده (گچدار) است. همچنین تناوبی از لایههای مارنی، سنگ آهک چرتدار و سنگ آهک ماسهای چرتدار به رنگهای زرد تا قهوهای و خاکستری در ردیف یاد شده قابل مشاهده میباشد. مرز زیرین این پاره سازند با واحد شیلی- مارنی پابده همساز به نظر می رسد. سنگوارههای شناسایی شده در نمونههای گزینش شده از این پاره سازند گویای سنی هم ارز پالئوسن پیشین برای پاره سازند قربان میباشد (عندلیبی و همکاران ۱۳۷۶)، (شکل ۲–۱۱). در منطقهی مورد مطالعه در اطراف سازند ساچون این سازند گسترش دارد و تمام خصوصیات گفته شده در نقشهی ۱:۱۰۰۰۰ شیراز (عندلیبی ۱۳۷۶)، مربوط به ناحیهی کوه آصف میباشد.



شکل۲-۱۱- رخنمون صحرایی از سازند ساچون در باختر کوه آصف (دید به سمت جنوبباختر).

۲-۶-۱-۳- سازند جهرم

نام سازند جهرم به سن پالئوسن تا ائوسن از کوه جهرم در جنوب شهرستان جهرم در حدود ۲۰۰ کیلومتری جنوبخاوری شیراز در استان فارس برگرفته شده است (James and wynd, 1965). بر اساس مطالعات انجام شده توسط (Sadegholvand and Faghih, 2007) سن این سازند در اطراف شیراز بر مبنای مطالعهی سنگواره روزنهداران، پالئوسن پسین تا ائوسن میانی اعلام شده است که در محدودهی مطالعاتی دارای سن پالئوسن میباشد. دولومیت و آهکهای دولومیتی که دارای لایهبندی نازک تا متوسط میباشند، پیکرهی اصلی سازند جهرم را میسازد. بخش اعظم منطقهی مورد مطالعه توسط سازند جهرم پوشیده شده است، گسترش این سازند را میتوان در بخش مرکزی، خاوری و باختری کوه آصف به وضوح مشاهده کرد، لیتولوژی این سازند در منطقهی مطالعاتی اساساً از آهک و دولومیت میباشد همچنین سن سازند جهرم در منطقهی مطالعاتی پالئوسن – ائوسن میباشد(شکل7– ۱۲).

فصل دوم: زمینشناسی عمومی



شکل۲-۱۲- رخنمون های صحرایی از سازند جهرم، الف: واقع در خاور کوه آصف. ب: باختر کوه آصف. ج و د: مرکز کوه آصف.

۲-۶-۱-۴ سازند رازک

سازند رازک توالی نسبتاً ضخیمی از نهشتههای کربناته، آواری و تخریبی به سن الیگو- میوسن میباشد (Alavi, 2004). برش الگوی سازند رازک در شمال کوه جهرم، متشکل از مارنهای سرخ رنگ، سبز تا خاکستری سیلتی قرار دارد(آقانباتی ۱۳۸۳). این سازند به دلیل مقاومت پایین در برابر عوامل فرسایش دارای ریختشناسی ملایم است (درویشزاده ۱۳۷۰). از دیدگاه ویژگی سنگشناسی این سازند دارای از تناوب لایه های مارنی، سیلت سنگ و مارنهای گچدار رنگارنگ است. در منطقه مورو مطالعه لیتولوژی مشاهده لیتولوژی غالب این سازند اساساً شیل و مارن میباشد. سازند رازک از دیدگاه سنی هم ارز با الیگوسن تا میوسن پایانی است (آقانباتی ۱۳۸۳)، (شکل ۲–۱۳).



شکل ۲-۱۳- رخنون صحرایی از سازند رازک واقع در خاور کوه آصف (دید به سمت جنوبخاور).

۲-۶-۱-۵- نهشتههای کواترنری

قسمت اعظم منطقهی مطالعاتی توسط رسوبات کواترنری پوشیده شده است، گستردگی این نهشتهها را میتوان در نقشهی زمینشناسی منطقه (شکل۲–۱۵)، در اطراف کوه آصف مشاهده کرد. در شکل (۲–۱۴)، میتوان گسترهی نهشتههای کواترنری را در محدودهی منطقهی مطالعاتی مشاهده کرد این نهشتهها در محدودهی منطقه اکثراً شامل قطعات سیلت و رس میباشد.

Qcm؛ این رسوبات شامل تناوب چینههای مورب و غیر ممتد کنگلومرایی، میکروکنگلومرایی و ماسهسنگی متوسط همراه با میان لایههای رس و مارن است (عندلیبی ۱۳۷۶).

Qb: رسوبهای کنگلومرای سخت و فشرده با ریختشناسی تپهای و لایهبندی نامشخص که با ناهمسازی آشکار واحدهای قدیمی تر را می پوشاند. این رسوبها، در برگیرندهی قطعاتی با گردشدگی خوب و اندازههای گوناگون است. از دیدگاه سنگشناسی، این واحد شامل قطعاتی از سازند جهرم،

آسماری و رازک است که با سیمانی از آهک، سخت و متراکم گردیده است (عندلیبی ۱۳۷۶). Qg: این رسوبات پوشش آبرفتی پادگانهها و مخروطافکنههای جوان را شامل می گردد. اجزای این نهشتهها شامل قطعات درشت (قلوه وخردهسنگ) تا ریز در حد ماسه و فورش (سیلت) و رس با گردشدگی متوسط و سختشدگی ضعیف میباشد (عندلیبی ۱۳۷۶). Qsc: شامل رسوبهای دانه ریز از قبیل فورش، رس و ماسه همراه با خرده سنگ (gravel) و با سختشدگی ضعیف میباشد. این نهشتههای جوان در کنارهی دشتها دیده میشود (درویشزاده ۱۳۷۰).



شکل۲–۱۴- رخنمونهای صحرایی از نهشتههای کواترنری. الف: نهشتههای ggواقع در خاور کوه آصف (دید به سمت شمالخاور). ب، گستردگی نهشتههای Qcm (دید به سمت باختر).ج، نهشتههای Qsc (دید به سمت باختر). د: نهشتههای کواترنری Qcm در شمال باختر کوه آصف (دید به سمت باختر).



شکل۲-۱۵: نقشهٔ زمین شناسی تهیه شده از منطقهی مورد مطالعه با توجه به نقشهٔ زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰ شیراز و کلستان و عکسهای ماهوارهای.

فصل سوم: زمینشناسی ساختمانی

فصل سوم: زمینشناسی ساختمانی

مقدمه:

عناصر ساختاری (چینها و گسلها) ابزاری ضروری جهت شناخت دگرریختی و دستیابی به الگوی دگرشکلی در هر ناحیه محسوب می گردند. نیروهای ناشی از حرکات قطعات لیتوسفری در زمانهای مختلف در بخشهای مختلف پوسته، موجب ایجاد میدانهای مختلف تنش گردیده و باعث رخداد دگرریختی در سنگها می شود. بر حسب شرایطی که سنگها قرار دارند و تنشهای وارده، دگرریختیهای مختلفی حاصل می شود و در نتیجه ساختارها و یا اشکال ساختمانی مختلفی شکل می گیرند. بنابراین، بررسی ساختارها و سیمای زمین، نحوهی دگرریختی و تنشهای وارده را نمایان می سازد.

هدف اصلی در این بخش تجزیه و تحلیل ساختارهای مشاهده شده در عملیات صحرایی و ساختارهای مشاهده شده از طریق تصاویر ماهوارهای، بررسی ارتباط میان این ساختارها با هم و همچنین به دلیل اینکه منطقهی مورد مطالعه در زون زاگرس چینخورده قرار گرفته، ارتباط میان ساختارهای منطقه با تکتونیک و دورهی تکاملی زاگرس (مخصوصاً زاگرس چینخورده) میباشد. با توجه به شناختی که از ویژگیهای زمینساختی زاگرس وجود دارد، طبعاً در طول ادوار گذشته دستخوش رویدادها و پدیدههای مختلفی مانند عملکرد رویدادهای کوهزایی، چینخوردگی و گسلشهای متعدد بوده و ساختمانهای جالبی را ایجاد کرده است. عناصر ساختاری (چون چین، گسل، درزه) ابزار ضروری جهت شناخت دگرریختی و دستیابی به الگوی دگرشکلی در هر ناحیه محسوب می گردند. منطقهی مورد مطالعه از نظر ساختاری به گونهای است که چینخوردگیها از ساختارهای اصلی منطقه به شمار میآیند آثار این چینخوردگیها را میتوان با وجود چینهایی به صورت تاقدیس، ناودیس و یا رخنمونهایی از لایههای تک شیب، در واحدهای سنگی با سنهای مختلف مشاهده کرد. گسلها از دیگر ساختارهای اصلی منطقه به شمار میروند ولی وجود گسلها به اندازه چینخوردگیها در منطقه چشمگیر نمیباشد. از جمله ساختارهای اصلی میتوان به چینخوردگی سازند ساچون، جهرم و رازک و گسل زرقان، گسل کته و گسل صدرا اشاره کرد. عملکرد هر کدام از این ساختارها باعث قرارگیری سازندهایی با سنهای مختلف در کنار یکدیگر شده است. راستای چیره ی ساختارهای منطقه، از جمله چینها و گسلها از روند

با استفاده از دادههای برداشت شده و با کمک نرمافزارهای استریوگرافیک، خصوصیات هندسی چینها از قبیل موقعیت خط لولا، سطح محوری و زاویهی بین یالی مشخص و جایگاه آنها در طبقهبندی فلوتی (Fleuty 1964)، میل خط لولا و شیب سطح محوری (شکل۳–۱)، و بر اساس زاویهی بین یالی (شکل ۳–۲)، مشخص گردید. مطالعهی وضعیت چینخوردگی در این منطقه نشان میدهد که روند غالب چینخوردگی، شمال باختر – جنوب خاور میباشد. چینهای ناحیهی مورد مطالعه، بر مبنای زاویهی بین یالی، به طور عمده در دو ردهی باز (Open) و بسته ناحیهی مورد مطالعه، بر مبنای زاویهی بین یالی، به طور عمده در دو ردهی باز (Open) و بسته زادیه کی مرد مطالعه، بر مبنای زاویهی بین یالی، به طور عمده در دو ردهی باز (Open) و بسته ناحیه ی مورد مطالعه، بر مبنای زاویه مین یالی، به طور عمده در دو ردهی باز (open) و بسته ناحیه مورد مطالعه، بر مبنای زاویه مین یالی، به طور عمده در دو ردهی باز (open) و بسته زادیه در این ناحیه در وردههای وراد دارند. بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا نیز جایگاه چینهای این ناحیه در ردههای وراد دارند. بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا نیز جایگاه چینهای این ناحیه در وردههای رده داوا به و مانو داران این ناحیه در ورده مای درده مود داوا و میل و داین ز جایگاه چینه مود در دو رده داور می این ناحیه در مانه داور مانو در مانو و مانو داور می داور و میل و داور می داور می داور داور در داور داور می داور داور در داور می در مانو داور مانو داون و مانو داور می داور داور در داور داور می داور داور می تور و مینان داور می در داور داور می در داور داور می داور داور می داور می داور داور می گیرند.

بعدها دانشمند دیگری به نام ریکارد طبقهبندی فلوتی را بسط بیشتری داد و یک دیاگرام مثلثی را ارائه کرد (Ragan, 2009)، این دیاگرام بر اساس شیب محور و سطح محوری و ریک (زاویهی بین امتداد و خط روی صفحهی مایل) محور روی سطح محوری طراحی شده است

مي کنند.

(شکل ۳-۳)، این طبقهبندی طوری طراحی شده است که با داشتن دو پارامتر، پارامتر سوم را میتوان به راحتی بدست آورد. پس از آنکه محل چین را روی دیاگرام مثلثی مشخص کردیم به کمک دیاگرام دیگر نام چین به راحتی معلوم خواهد شد. بر اساس این طبقهبندی چینها Upright Folds, Horizontal Folds, Inclined و Tolds, Horizontal Folds قرار می گیرد.

همچنین سازوکار گسلهای منطقه به کمک برداشتهای صحرایی، بررسی تصویر ماهوارهای Google earth و همچنین Google earth و تصاویر ماهوارهای RGB ، رسم مقاطی در راستای WE-SW ، و همچنین مطالعه و بررسی اشکال ریختزمین ساختی منطقه مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که ایان گسلها معکوس با مؤلفهی امتدادلغز راست. میباشند، شناسایی اشکال ریختزمین ساختی معکوس مؤثر میباشد.



شکل۳-۱: ردهبندی چینها بر اساس شیب سطح محوری و میل لولای چینها (Fleuty, 1964) (برگرفته از Fossen 2010).



شکل ۳-۲: طبقهبندی چینها بر اساس زاویهی بین یالها (Fleuty, 1964)



شکل ۳-۳: طبقهبندی چینها از نظر ریکارد (بر گرفته از Ragan, 1968).

فصل سوم: زمینشناسی ساختمانی

از سوی دیگر در این فصل به سیماهای زمینریختی گسلها پرداخته شده است. علاوه بر فعالیتهای زمینساختی و نقش عناطر ساختاری (گسل، چین و درزه)، عوامل دیگری از قبیل جنس سنگها و آب و هوا، بر مورفولوژی منطقه تأثیر بسزایی دارند. ریختزمینساخت کمربند ساختاری زاگرس در جنوبباختر ایران ناشی از زمینساخت برخوردی صفحههای عربستان و ایران میباشد. از دیدگاه ریختزمینساختی روند تکتونیکی و ساختاری NW-SE زاگرس کنترل کننده الگوی ریختزمینساختی آن در جنوبباختر ایران میباشد.

۳-۱- چینخوردگی

چینها از پر جاذبهترین ساختارهای زمینشناسی هستند که در هر نوع سنگ، در هر خاستگاه زمینساختی و در هر عمقی قابل مشاهدهاند. به این دلیل اولین ساختاری هستند که در پوستهی زمین توجه انسان را حتی قبل از اینکه زمینشناسی بصورت یک علم در آید، به خود جلب کردند. بی تردید چینها در هر مقیاسی، چه ناحیهای و چه محلی، مهم ترین پنجرهای هستند که سرگذشت دگرریختی، سینماتیک و زمینساخت یک منطقه در اختیار قرار میدهند (الیاسی، ۱۳۹۱).

مطالعهی چینها و دستاوردهای مربوط به آنها میتواند در راستای در ک فرگشت زمینساختی منطقه کمک بسیاری کند. بطور کلی در اثر حرکات زمینساختی (کوهزادی) سنگهای لایهای دگرشکلی حاصل کرده و در اثر این فرآیند سطوح صاف تبدیل به سطوح خمیده میشوند که به این سطوح خمیده اصطلاحاً چین گفته میشود.

در منطقهی کوه آصف، سازندهای پابده (پالئوسن)، پاره سازند قربان (پالئوسن زیرین)، ساچون(پالئوسن)، جهرم (پالئوسن)، رازک (الیگو-میوسن) و نهشتههای کواترنری بر اثر فرایندهای تکتونیکی در زمانهای مختلف زمینشناسی تحت تأثیر چینخوردگی قرار گرفتهاند. چینهای بزرگ از ساختارهای اصلی کمربند چینخورده- راندهی زاگرس هستند و از دیرباز به عنوان یکی از بارزترین ساختارهای کمربندهای چینخورده به شمار میآیند. وضعیت چینخوردگیها در اطراف کوه آصف طی برداشتهای صحرایی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. مطالعات صحرایی به شناسایی ۱۹ چین اصلی منجر گردید. پارامترهای ضروری برای تحلیل چینها شامل موارد زیر میباشد: ۱- شیب و امتداد لایهها،۲- موقعیت محور چین،۳- موقعیت سطح محوری چین،۴- زاویه بین یالی. با این توصیف به بررسی چینهای اطراف کوه آصف پرداخته میشود: پراکندگی این چینها در منطقهی مورد مطالعه در شکل (۳-۴) نمایش داده شده است.

فصل سوم: زمینشناسی ساختمانی



شکل۳-۴: موقعیت چین های منطقهی مورد مطالعه همراه با سطح محوری آنها بر روی تصویر ماهوارهای Google earth

۳-۱-۱- چینخوردگی در سازند پابده

این سازند در برگیرنده ی تناوبی از شیل، مارن، شیلهای سیلتی همراه با میان لایههای از سنگ آهک سخت، سیلت سنگ و ماسهسنگهای فرسوده، و کنگلومرا است. رخنمون این سازند، در موقعیت جغرافیایی ۲ ٬ ۰۸ ٬۳۵ و ۸ ٬ ۰۱ ٬۲۰ ۴ ٬۹۵ قرار دارد (شکل۳–۵– الف). لیتولوژی این رخنمون، شیلهای سیلتی همراه با میان لایههای آهک سخت میباشد. تصویر سیکلوگرافیک این دادهها در شکل (۳–۵– ب) مشاهده میشود. میانگین موقعیت لایهبندی در این رخنمون به صورت یوست (۱) آورده شده است.





شکل۳-۵- الف: نمای صحرایی از لایهبندی سازند پابده (دید به سمت باختر). ب: تصویر سیکلوگرافیک موقعیت لایهبندی، میانگین سطوح لایهبندی به صورت N۴۸W ،۲۳ SW میباشد

۳-۱-۲- چینخوردگی پاره سازند قربان

لیتولوژی این پاره سازند شامل سنگ آهک متبلور و دولومیت آهکی فشرده (گچدار) است همچنین تناوبی از لایههای مارنی، سنگ آهک چرتدار و سنگآهک ماسهای چرتدار به رنگهای زرد تا قهوهای و خاکستری میباشد. این رخنمون در موقعیت جغرافیایی E ''۴۹ '۲۹ '۵۲ و N ''۲۲,۲ '۴۹ '۴۹ قرار دارد. پیوست (۲) اندازه گیریهای مربوط به سطوح لایهبندی این پاره سازند را نشان میدهد. شکل (۳–۶- الف) تصویری از لایهبندی این سازند و شکل (۳–۶- ب) تصویر سیکلو گرافیک این دادهها را نشان میدهد. میانگین موقعیت لایهبندی در این رخنمون به صورت N30W، 65SW میباشد.



شکل۳-۶- الف: تصویر از لایهبندی پاره سازند قربان (دید به سمت جنوبباختر). ب: تصویر سیکلوگرافیک موقعیت لایهبندی، میانگین سطوح لایهبندی به صورت۶۵ ۶۵، N۳۰W میباشد.

۳-۱-۳- چینخوردگی سازند ساچون ۳-۱-۳-۱- شیب لایهبندی سازند ساچون این رخنمون در موقعیت جغرافیایی ۲ ٬۱۰ ٬۲۹ ٬۵۲ و ۸ ٬٬۱۳ ٬۵۰ قرار دارد. پیوست (۳) اندازه گیریهای مربوط به سطوح لایهبندی سازند ساچون در این رخنمون را نشان میدهد. شکل (۳-۷-الف) تصویری از لایهبندی این سازند و شکل (۳-۷- ب) تصویر سیکلو گرافیک این دادهها را نشان میدهد. میانگین موقعیت لایهبندی در این رخنمون به صورت SW ٬۷۰، W۴۷W میباشد.



شکل۳-۷- الف: رخنمون صحرایی از لایهبندی سازند ساچون (دید به سمت باختر). ب: تصویر سیکلوگرافیک موقعیت لایهبندی، میانگین سطوح لایهبندی به صورتN۴۷W،۲۷ SW میباشد.

FO1-۳-۲- تاقدیس FO1

این تاقدیس در موقعیت جغرافیایی E ``۲۵ `۳۳ °۵۲ و N ``۱۶ `۲۹ °۲۹ در شمال باختر کوه آصف در سازند ساچون قرار گرفته است (شکل۳–۸). ویژگیهای هندسی این تاقدیس در دو مسیر پیمایش T1 و T2 مورد مطالعه قرار گرفته است که هر دو پیمایش در سازند ساچون صورت گرفته است. مسیرهای پیمایش این تاقدیس در شکل (۳–۹) نشان داده شده است.



شکل۳-۸- الف و ب: رخنمون صحرایی از تاقدیس FO1 واقع در شمال باختر کوه آصف (دید به سمت جنوب خاور). ج: تاقدیس FO1 شکل۳-۸- الف و ب: رخنمون صحرایی از تاقدیس FO1 در پیمایش T2 در پیمایش FO1 در پیما



شکل ۳-۹: مسیرهای پیمایش تاقدیس FO1 و ناودیس FO2 بر روی نقشهی زمین شناسی منطقهی مورد مطالعه.

T1 - ۲-۳-۱-۳ برداشتهای میدانی تاقدیس FO1 در پیمایش

موقعیت خط لولای تاقدیس FO1، FO1، همچنین، سطح محوری این تاقدیس نیز با موقعیت موقعیت خط لولای تاقدیس نیز با موقعیت (۸۸/۰۲۷ بهدست آمده است. زاویهی بین یالی ۹۰[°] است، و بنابر تقسیم بندی چینها بر اساس زاویهی بین یالی (Fleuty 1964)، در ردهی چینهای باز (Open) قرار می گیرد. در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا در ردهی چینهای باز (یای Dpright- gently plunging) (سطح محوری ایستاده و خط لولای با میل ملایم) قرار می گیرد.



بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، این چین در ردهی چینهای Iupright- Horizontal بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، این جین در ردهی چینهای Folds قرار می گیرد. دادههای اندازه گیری شده مرتبط با این تاقدیس در پیوست (۴) آورده شده است. شکل (۳–۱۰) تصاویر سیکلو گرافیک رسم شده مرتبط با این تاقدیس را نشان می دهد.

T2 -۲-۲-۲-۲-۲ برداشتهای میدانی تاقدیس FO1 در پیمایش

موقعیت خط لولای تاقدیس FO1 در پیمایش T2 به صورت ۲۶/۳۲۴ ، و موقعیت سطح محوری تاقدیس نیز با موقعیت ۸۷/۲۳۴ بهدست آمده است. زاویهی بین یالی ۸۵[°] ۸۸ است. و بنابر تقسیم بندی چینها بر اساس زاویهی بین یالی (Fleuty 1964)، در ردهی باز (Open) قرار می گیرد. در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا در ردهی چینهای اور می گیرد. در تقسیم بندی ریکارد سطح محوری ایستاده و خط لولای با میل ملایم) قرار می گیرد. همچنین بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، این چین در ردهی چینهای Upright Folds (چینهای قائم) قرار می گیرد. دادههای اندازه گیری شده مرتبط با این تاقدیس در پیوست (۵) آورده شده است. شکل (۳–۱۱)



FO2 ناودیس -۳-۳

این ناودیس در موقعیت جغرافیایی با طول ``۲۰ `۳۱ °۵۲ و ``۰۴ `۳۰ ۵۲° درجهی خاوری و عرض ``۰۸ `۰۵ °۲۹ و ``۱۸ `۵۰ °۲۹ درجهی شمالی قرار گرفته است (شکل۳-۱۲). این ناودیس در اثر چینخوردگی سازند جهرم و ساچون حاصل شده است. ویژگیهای هندسی این تاقدیس در سه مسیر پیمایش T1 و T2 و T3 مورد مطالعه قرار گرفته است (شکل۳-۹).





شکل۳–۱۲: الف: رخنمون ناودیس FO2 در پیمایش T1 (دید به سمت جنوبباختر). ب: رخنمون ناودیس FO2 در پیمایش T2 (دید به سمت جنوبباختر). ج: رخنمون ناودیس FO2 در پیمایش T3 (دید به سمت جنوبباختر).

T1 - ۳-۳-۱ - ۲۰ برداشتهای میدانی ناودیس FO2 در پیمایش

موقعیت خط لولای ناودیس FO2 در پیمایش T1 به صورت ۲۲/۳۰۵، موقعیت سطح محوری ناودیس نیز با موقعیت ۸۵/۰۳۵ بهدست آمده است. زاویهی بین یالی ۱۹[°]۸۱ است. و بنابر تقسیم بندی چینها بر اساس زاویهی بین یالی (Fleuty 1964)، در ردهی باز (Open) قرار می گیرد. در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا در ردهی چین های Upright- gently plunging (سطح

فصل سوم: زمین شناسی ساختمانی

محوری با ایستاده و خط لولای با میل ملایم) قرار می گیرد. بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan محوری با ایستاده و خط لولای با میل ملایم) قرار می گیرد. داده های اندازه گیری شده مرتبط (2009)، این چین در رده ی چین های Upright Folds قرار می گیرد. داده های اندازه گیری شده مرتبط با این ناودیس در پیوست (۶) آورده شده است. تصاویر سیکلو گرافیک مربوط به ناودیس FO2 در پیمایش T1، در شکل (۳–۱۲) مشاهده می شود.



T2 برداشتهای میدانی ناودیس FO2 در پیمایش T2

موقعیت خط لولای ناودیس FO2 در پیمایش T2 به صورت ۲۷/۳۲۶، موقعیت سطح محوری ناودیس نیز با موقعیت ۸۹/۰۵۵ بهدست آمده است. زاویهی بین یالی ۹۵^۰ است. و بنابر تقسیم بندی چین ها بر اساس زاویهی بین یالی (Fleuty 1964)، در ردهی باز (Open) قرار می گیرد. در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا در ردهی چین های Iupright- gentely plunging (سطح محوری ایستاده و خط لولای با میل متوسط) قرار می گیرد. بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan محوری این چین در ردهی چین های Upright Folds قرار می گیرد. داده های اندازه گیری شده مرتبط با این ناودیس در پیوست (۲) آورده شده است. تصاویر سیکلو گرافیک مربوط به ناودیس FO2 در پیمایش T2، در شکل (۳–۱۴) مشاهده می شود.

فصل سوم: زمینشناسی ساختمانی



T3 برداشتهای میدانی ناودیس FO2 در پیمایش T3

موقعیت خط لولای ناودیس FO2 در پیمایش T3 به صورت ۲۹'۲۰ ، موقعیت سطح محوری ناودیس نیز با موقعیت ۸۸/۰۲۸ بهدست آمده است. زاویهی بین یالی ۹۹۰ است. و بنابر تقسیم بندی چین ها بر اساس زاویهی بین یالی (Fleuty, 1964)، در ردهی باز (Open) قرار می گیرد. در Upright- gently دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا در ردهی چین های Upright- gently توریس plunging (سطح محوری ایستاده و خط لولای با میل ملایم) قرار می گیرد. و همچنین ناودیس FO2 در پیمایش T3 بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، این چین در ردهی چین های Upright Folds



فصل سوم: زمین شناسی ساختمانی

داده های اندازه گیری شده مرتبط با این ناودیس در پیوست (۸) آورده شده است. تصاویر سیکلو گرافیک مربوط به ناودیس FO2 در پیمایش T3، در شکل (۳–۱۵) مشاهده می شود. در شکل (۳–۱۶) یک برش نمادین با راستای شمال باختر - جنوب خاور از تاقدیس FO1 و ناودیس FO2 مشاهده می شود. در جدول (۱–۳) خلاصه ویژگی های چین خورد گی های سازند ساچون مشاهده می شود.





شکل ۳-۱۶- برش نمادین با راستای شمال باختر - جنوب خاور از تاقدیس FO1 و ناودیس FO2.

سطح محوری	خط لولا	زاویهی بین یالی	سن	سازند	نام چين
	१४/४१६	٩٠°	ماستريشتين- پالئوسن	ساچون	FO1 در پیمایش T1
	7V/WT <i>S</i>	٩γ٥	ماستريشتين- پالئوسن	ساچون	FO1 در پیمایش T2
	۲۲/۳۰۵	۸۱°	ماستريشتين- پالئوسن	ساچون	FO2 در پیمایش T1
	• 36/87 <i>9</i>	۸۳°	ماستريشتين- پالئوسن	ساچون	FO2 در پیمایش T2
	7./779	٨٩°	ماستريشتين- پالئوسن	ساچون	FO2 در پیمایشT3

جدول۳-۱- خلاصه ویژگیهای هندسی چینخوردگیهای سازند ساچون

۳-۱-۴- چینخوردگی سازند جهرم

سازند آهکی- دولومیتی جهرم دارای لایهبندی نازک تا ضخیم میباشد. این سازند تحت تأثیر فشردگی و کوتاه شدگی قرار گرفته و چین هایی با اشکال و مقیاس متفاوت را در منطقه به وجود آورده است. لیتولوژی غالب رخنمون های برداشت شده آهک و دولومیت میباشد.

۳-۱-۴-۱- شیب لایهبندی در سازند جهرم

همانطور که در شکل (۳–۱۷– الف) مشاهده میشود، لایههای سازند جهرم از حالت افقی خارج شده و به صورت شیبدار ظاهر شدهاند. این رخنمون در موقعیت جغرافیایی ۲ ٬٬۰۶٬۳ ۵۲۰ و ۸ ٬٬۱۴ ٬ ۴۹ ٬ ۲۹۹ در باختر کوه آصف قرار دارد. اندازه گیری های مرتبط با سطوح لایهبندی سازند جهرم در این رخنمون در پیوست (۹) آورده شده است. شکل (۳–۱۷– الف) تصویری از لایهبندی این سازند و شکل (۳–۱۷– ب) تصویر سیکلو گرافیک این دادهها را نشان می دهد. میانگین موقعیت لایهبندی در این رخنمون به صورت ۳۵ ۶۷ هی اشد





شکل۳–۱۷- الف: تصویر از لایهبندی سازند جهرم (دید به سمت باختر). ب: تصویر سیکلوگرافیک موقعیت لایهبندی، میانگین سطوح لایهبندی به صورت NTTW ۶۷SW میباشد.

FO3 -۲-۴-۱-۳ تاقدیس

این تاقدیس در سازند آهکی جهرم در باختر کوه آصف در موقعیت جغرافیایی E ''۳۳' ۳۱' ۳۵' و N ''۵۱' ''۵۱' ''۵۹' قرار گرفته است. جهت بررسی ویژگیهای هندسی این تاقدیس، شیب و امتداد لایهبندیهای یالهای تاقدیس اندازه گیری شده است (پیوست ۱۰). استریو گرامهای مربوط به اندازه گیریهای این تاقدیس در شکل (۳–۱۸– ب و ج) مشاهده می شود. موقعیت این تاقدیس بر روی شکل (۳–۴) مشخص شده است. نمودار π در این شکل با موقعیت (۱۷[°]/۳۲۹) را برای خط لولای چین نشان می دهد. موقعیت سطح

محوری (۸۶/۲۰۷) به دست آمده است. زاویهی بین یالی (۸۷[°]) و بر اساس تقسیم بندی چینها بـر

اساس زاویه ی بین یالی (Fleuty 1964)، در رده ی چینهای باز (Open) قرار می گیرد. در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل خط لولا (Fleuty 1964)، در رده ی چین های -Upright پر اساس gently plunging(سطح محوری ایستاده و خط لولای با میل ملایم) قرار می گیرد. بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، این تاقدیس در رده ی چین های Upright Folds قرار می گیرد.





FO4-1-۳- ناودیس

این ناودیس در موقعیت جغرافیایی E ^۲٬۱۱ [°]۳۰ [°]۵۲ و N[°]۲۳ [°]۵۲ [°]۳۰ قرار گرفته است (شکل۳-۱۹- الف). پیوست (۱۱) برداشتهای میدانی مرتبط با این ناودیس را نشان میدهند و شکل(۳-۱۹-

فصل سوم: زمینشناسی ساختمانی





FO5 -۴-۴- تاقدیس

این تاقدیس در موقعیت جغرافیایی E '`۰۲ '۳۳ ۵۲° و N '`۵۱ '۹۹ قرار دارد (شکل۳-۲۰-الف). استریوگرامهای مربوط به لایههای اندازهگیری شده این تاقدیس در شکل (۳-۲۰- ب) مشاهده میشوند. دادههای مربوط به لایههای اندازهگیری این تاقدیس نیز در پیوست (۱۲) آورده شده است. موقعیت این تاقدیس بر روی شکل (۳-۴) مشخص شده است.





با بررسی این استریوگرامها، موقعیت خط لولای تاقدیس FO5 به صورت ۳۳۳^{°9}7۶ همچنین، سطح محوری چین نیز با موقعیت ۸۱/۰۵۸ بدست آمده است. زاویهی بین یالی [°]۸۳ است و بنابر تقسیمبندی چینها بر اساس زاویهی بین یالی (Fleuty 1964)، در ردهی باز (Open) قرار میگیرد. در upright- gently در ردهی چینهای voluming (سطح محوری و میل خط لولا در ردهی چینهای upright میگیرد. در plunging (سطح محوری ایستاده با لولای با خط لولای با میل ملایم) قرار میگیرد. در

فصل سوم: زمینشناسی ساختمانی

ریکارد (Ragan 2009)، بر اساس شیب سطح محوری، میل خط لولا و ریک، این تاقدیس در ردهی چینهای Upright Folds قرار می گیرد.

FO6 تاقدیس FO6

این تاقدیس در موقعیت جغرافیایی E ``۳۰ ۲۲ ۵۲[°] و N ``۳۹ ۴۸ ۴۹ قرار دارد (شکل۳–۲۱– الف). استریوگرامهای بدست آمده از لایههای اندازهگیری شده این تاقدیس در شکل (۳–۲۱– ب) مشاهده می شوند. دادههای مربوط به لایههای اندازهگیری این تاقدیس در پیوست (۱۳) آورده شده است. موقعیت این تاقدیس بر روی شکل (۳–۴) مشخص شده است.





استریوگرامهای بدست آمده از دادههای برداشت شده از این تاقدیس نشان میدهد که خط لولای این تاقدیس به صورت ۲۷/۳۳۱ و همچنین، سطح محوری چین نیز با موقعیت ۰۵۷/۸۵ بدست آمده است. زاویهی بین یالی [°]۷۸ و بنابر تقسیمبندی چینها بر اساس زاویهی بین یالی (Fleuty, 1964)، در ردهی (Open) باز قرار می گیرد. در تقسیمبندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل خط لولا در ردهی چینهای Upright- gently plunging (سطح محوری ایستاده با خط لولای با میل ملایم) قرار می گیرد. بر اساس تقسیمبندی ریکارد (Ragan 2009)، این تاقدیس در ردهی چینهای Upright Folds قرار می گیرد

۳-۱-۴-۶- رخنمون خاور کوه آصف

تاقدیس FO7 و ناودیس FO8 در موقعیت جغرافیایی E ``۵۹ ` ۵۲ ° ۵۲ و ۲۷ `۲۷ `۲۹ قرار گرفتهاند (شکل۳-۲۲). موقعیت تاقدیس FO7 و ناودیسFO8 بر روی شکل (۳-۴) مشاهده می شود. دادههای مربوط به اندازه گیری تاقدیسFO7 در پیوست (۱۴) و همچنین دادههای مربوط به اندازه گیری ناودیس FO8 در پیوست (۱۰) آورده شده است.



شکل۳-۲۲: نمایی کلی از چینخوردگی (FO7 و FO8) (دید به سمت شمال باختر). **FO7 – ۲-۴-۴ – تاقدیس FO7**

با بررسی این استریوگرامها مشاهده می شود که موقعیت خط لولای تاقدیس ۱۶/۲۹۹ FO7 و موقعیت سلح محوری این تاقدیس ۸۸/۲۰۹ می باشد. زاویه ی بین یالی ۱۰۲[°] و بنابر تقسیم بندی چینها بر اساس زاویه ی بین یالی (Fleuty 1964)، در رده ی چینهای باز (Open) قرار می گیرد. در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل خط لولا در رده ی چینهای والا و Open یا ک (سطح محوری ایستاده با خط لولای با میل ملایم) قرار می گیرد. شکل (۳–۲۳) استریو گرامهای مربوط به لایههای اندازه گیری شده مربوط به این تاقدیس را نشان میدهد. بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، این تاقیس FO7 در ردهی چینهای Upright Folds قرار می گیرد.



FO8-1-۳-۲-۶-۲- ناودیس

موقعیت خط لولای ناودیس FO8 به صورت ۳۱/۳۲۶ و موقعیت سطح محوری به صورت FO8 به دست آمده است. زاویهی بین یالی این ناودیس ^۹ ۶۱ است و بنابر تقسیم بندی چینها بر اساس زاویهی بین یالی (Fleuty 1964)، در ردهی چینهای بسته (Close) قرار می گیرد و در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل خط لولا در ردهی چینهای Toter enderately اساس شیب سطح محوری و میل خط لولا در ردهی چینهای ایلاژ متوسط) قرار می گیرد. شکل (۳–۲۴)، plunging (سطح محوری با شیب زیاد و خط لولای با پلانژ متوسط) قرار می گیرد. شکل (۳–۲۴)، استریو گرامهای مربوط به لایههای اندازه گیری شده مربوط به این ناودیس را نشان می دهد. بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، این ناودیس در ردهی چینهای Inclined Folds قرار می گیرد.

فصل سوم: زمينشناسي ساختماني



F09 رخنمون شمال باختر کوه آصف

این چین در موقعیت جغرافیایی E ``۱۰ `۳۵ ۵۲ و N ``۵۰ `۵۲ °۳۶ قرار دارد (شکل۳-۲۵- الف). استریوگرامهای حاصل از برداشت این چین در شکل (۳-۲۵- ب) مشاهده می شوند.





دادههای مربوط به اندازه گیری این چین نیز در پیوست (۱۶) آورده شده است. موقعیت این چین نیز بر روی شکل (۳-۴) مشخص شده است.

بر اساس استریوگرامهای حاصل، موقعیت خط لولای چین ۹۲/۳۴۱ و سطح محوری چین نیز با موقعیت ۸۷/۰۶۸ بهدست آمد. زاویهی بین یالی ۹۱[°] است و بنابر تقسیم بندی چین ها بر اساس زاویهی بین یالی (Fleuty 1964)، در ردهی باز (Open) و در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل خط لولا در ردهی چین های تقسیم بندی دیگر بر اساس تقسیم بندی محوری ایستاده و خط لولای با پلانژ متوسط) قرار می گیرد. بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، چین FO9 در ردهی چین های Upright Folds قرار می گیرد.

۳-۱-۳-۸- رخنمون خاور کوه آصف

این رخنمون در موقعیت جغرافیایی E ``۰۱´ ۳۱ ۵۲[°] و ۳۱´ ۵۳´ ۴۸ °۲۹ در خاور کوه آصف قرار دارد (شکل۳-۲۶).

FO10 تاقدیس -۱-۸-۴ تاقدیس

با بررسی استریوگرامها (شکل ۳–۲۷)، موقعیت خط لولای تاقدیس ۵/۳۰۴ FO10 و سطح محوری تاقدیس نیز با موقعیت ۴/۰۲۸ بهدست آمده است. زاویه ی بین یالی ^۳۱۵ است، و بنابر تقسیم بندی چینها بر اساس زاویه ی بین یالی (Fleuty 1964)، در رده ی چینهای بسته (close) قرار می گیرد، در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا در رده ی چینهای حالی - Upright sub اorizontal (سطح محوری ایستاده و خط لولای با میل نیمه افقی) قرار می گیرد. داده های اندازه گیری شده مرتبط با این تاقدیس در پیوست (۱۷) آورده شده است. استریوگرامهای حاصل از برداشت ایس تاقدیس درشکل (۳–۲۷) مشاهده می شوند. بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، تاقدیس Sport در رده ی چینهای Upright- Horizontal Folds قرار می گیرد.



شکل ۳-۲۶- نمای صحرایی از رخنمون خاور کوه آصف. (دید به سمت شمالخاور).



FO11 -۲-۸-۴ تاقدیس

با مشاهدهی این استریوگرامها (شکل ۳–۲۸)، موقعیت خط لولای تاقدیس ۴۰٬۳۲۲ FO1۱ و سطح محوری تاقدیس نیز با موقعیت ۵۳٬۰۶۰ بهدست آمده است. زاویه ی بین یالی ۹۹۰ است، و بنابر تقسیم بندی چینها بر اساس زاویه ی بین یالی (Fleuty 1964)، در رده ی چینهای باز (Open) قرار می گیرد. در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا در رده ی چینهای moderately inclined- sub- horizontal سطح محوری با شیب متوسط و خط لولای با
میل نیمه افقی) قرار می گیرد. دادههای اندازه گیری شده مرتبط با این تاقدیس در پیوست (۱۸) آورده شده است. استریو گرامهای حاصل از برداشت این تاقدیس در شکل (۳–۲۸– ب) مشاهده می شوند بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، تاقدیس FO11 در ردهی چینهای Horizontal و Folds قرار می گیرد.



FO12-۱-۴-۸-۳ ناودیس FO12

موقعیت خط لولای ناودیس FO12 FO14 و سطح محوری آن نیز با موقعیت ۵۴/۰۶۴ بهدست آمده است. زاویهی بین یالی °۹۳ است، و بنابر تقسیم بندی چین ها بر اساس زاویه ی بین دو یال (Fleuty 1964)، در رده ی چین های باز (Open) و در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا در رده ی چین های ابز (Open) و در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل میل نیمه افقی) قرار می گیرد. داده های اندازه گیری شده مرتبط با این ناودیس در پیوست (۱۹) آورده شده است. استریوگرام های حاصل از برداشت این ناودیس، در شکل (۳–۲۹) مشاهده می شوند .بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، ناودیس Stop در رده ی چین های Horizontal Folds در رده ی چین های Folds و ترا قرار می گیرد.



FO13 -9-4-1-

این چین در موقعیت جغرافیایی E ^۲۰٫۲′′ E و ۲۵′′ ۴۸٫۴′′ ۵۰ [°]۲۹ قرار دارد (شکل۳-۳۰-الف).





استریوگرامهای مربوط به لایههای اندازهگیری شدهی این چین در شکل (۳-۳۰- ب و ج) مشاهده میشوند. دادههای بدست آمده از این چین در پیوست (۲۰) آورده شده است. با بررسی این استریوگرامها موقعیت خط لولای چین FO13 به صورت ۲۰۱^{/۰} و همچنین، سطح محوری چین نیز با موقعیت ۸۹/۲۱۰ بهدست آمده است. زاویه ی بین یالی ^۵۸۴ است، و بنابر تقسیم بندی چینها بر اساس زاویه ی بین یالی (Fleuty 1964)، در رده ی چینهای بسته (Close) و در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا در رده ی چینهای (Close) و در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و لولای با میل نیمه افقی) قرار می گیرد بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، چین Upright- Horizontal Folds قرار می گیرد.

۳-۱-۴-۱۰- رخنمون شمال باختر کوه آصف

این رخنمون در موقعیت جغرافیایی E ``۳۰ `۵۰ °۲۹ و N ``۴۹ °۳۴ قرار دارد (شکل۳-۳۱). دادههای حاصل از برداشت این چینها در پیوست (۲۱ تا ۲۵) آورده شده است.



شکل ۳-۳۱-نمای کلی از رخنمون شمال باختر کوه آصف (دید به سمت جنوب باختر).

FO14- تاقديس FO14- تاقديس

تاقدیس FO14 واقع در سازند جهرم میباشد، رخنمون صحرایی این تاقدیس در شکل (۳–۳۱) مشاهده میشود. با بررسی استریوگرامها (شکل ۳–۳۲) مشاهده شد که موقعیت خط لولای تاقدیس مشاهده میشود. با بررسی استریوگرامها (شکل ۳–۳۲) مشاهده شد که موقعیت ۲۰۲۰ بهدست آمده FO14 به صورت ۲۰/۳⁰، و همچنین، سطح محوری چین نیز با موقعیت ۲۰۲۰ بهدست آمده است. زاویه ی بین یالی ⁶⁰ است، و بنابر تقسیم بندی چینها بر اساس زاویه ی بین یالی (Fold به صورت ۲۰/⁰، و همچنین، سطح محوری چین نیز با موقعیت ۲۰۰۰ بهدست آمده است. زاویه ی بین یالی ⁶⁰ است، و بنابر تقسیم بندی چینها بر اساس زاویه ی بین یالی (Fold به صورت ۲۰۷¹)، در رده چینهای باز (Open) قرار می گیرد، در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا در رده ی چینهای آر می گیرد، در تقسیم بندی دیگر بر اساس مدیب (سطح محوری با شیب متوسط و خط لولای با میل نیمه افقی) قرار می گیرد. بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، این تاقدیس در رده ی چینهای های تاقدیس در پیوست (۲۰) آورده شده است. شکل (۳–۳۱)

تصاویر سیکلوگرافیک تاقدیس FO14 را نشان میدهد.



FO15-۲-۱۰-۴-۱۰-۳ ناودیس

این ناودیس واقع در سازند جهرم در شمال باختر کوه آصف رخنمون دارد (شکل ۳-۳) مشاهده می شود. با بررسی استریو گرامها (شکل ۳-۳۳) مشاهده شد که، موقعیت خط لولای ناودیس FO15 به

صورت ۲۷/۳۰۹ ، و سطح محوری چین نیز با موقعیت ۲۲/۲۲۶ بهدست آمده است. زاویهی بین یالی [°]۵۱ است، و بنابر تقسیم بندی چینها بر اساس زاویهی بین یالی (Fleuty 1964)، در ردهی چینهای بسـته (Close)، و در تقسیم بنـدی دیگـر بـر اسـاس شـیب سـطح محـوری و میـل لـولا در ردهی چینهای steeply inclined – gently plunging سطح محوری پر شیب و خط لولای با میل ملایم) قرار می گیرد.



بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، این چین در ردهی چینهای FoldsInclined قرار می گیرد. داده های اندازه گیری شده مرتبط با این ناودیس در پیوست (۲۱) آورده شده است. تصاویر سیکلو گرافیک ناودیس FO15 در شکل (۳–۳۳) مشاهده می شود

FO16 - ۳-۱۰-۳ تاقدیس FO16

این تاقدیس واقع در سازند جهرم در شمالباختر کوه آصف رخنمون دارد (شکل ۳–۳۱) مشاهده می شود. موقعیت خط لولای تاقدیس FO16 به صورت ۱۳/۳۲۴ به دست آمده است. همچنین، سطح محوری تاقدیس نیز با موقعیت ۸۶/۰۵۳ به دست آمده است. زاویه ی بین یالی ^۲۸۰ است. و بنابر تقسیم بندی چینها بر اساس زاویه ی بین یالی (Fleuty 1964)، در رده ی چینهای باز (Open) قرار می گیرد، و در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا در رده ی چین یا inclined- gently plunging (سطح محوری با شیب متوسط و خط لولای با میل ملایم) قرار می گیرد. بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، این تاقدیس در ردهی چینهای Upright Folds قرار می گیرد. تصاویر سیکلو گرافیک تاقدیس FO16 در شکل (۳-۳۴) مشاهده می شود. دادههای اندازه گیری شده مرتبط با این تاقدیس در پیوست (۲۲) آورده شده است.



موقعیت خط لولای تاقدیس FO17 به صورت ۱۸^۰/۱۸۲ بهدست آمده است. همچنین، سطح محوری تاقدیس نیز با موقعیت ۷۶/۰۳۷ بهدست آمده است. زاویهی بین یالی ۲۷^۰ است، و بنابر تقسیم بندی چینها بر اساس زاویهی بین یالی (Fleuty 1964)، در ردهی باز (Open) قرار می گیرد. در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا در ردهی چینهای (Steeply inclined- gently) در دهی چینهای والی می گیرد. همچنین این تاقدیس بر plunging (سطح محوری پر شیب و خط لولای با میل ملایم) قرار می گیرد. همچنین این تاقدیس بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، در ردهی چینهای Inclined Folds قرار می گیرد. تصاویر سیکلو گرافیک تاقدیس ۲017 در شکل (۳–۳۵) مشاهده می شود. داده های اندازه گیری شده



FO18-1-۴-۱۰-۵- تاقدیس FO18

موقعیت خط لولای تاقدیس FO18 به صورت ۱۴[°]/۳۴۲ بهدست آمده است. همچنین، سطح محوری تاقدیس نیز با موقعیت ۶۷/۷۲ بهدست آمده است. زاویه ی بین یالی ^۵۶۸ است. و بنابر تقسیم بندی چین ها بر اساس زاویه ی بین یالی (Fleuty, 1964)، در رده ی باز (Open) قرار می گیرد. در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا در رده ی چین های -opel قرار می گیرد. و تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا در رده ی چین های -opel قرار می گیرد و بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، تاقدیس FO18 در رده ی چین های مشاهده می شود. داده های می گیرد. تصاویر سیکلو گرافیک تاقدیس FO18 در شکل (۳–۳۶) مشاهده می شود. داده های اندازه گیری شده مرتبط با این تاقدیس در پیوست (۲۴) آورده شده است.



سطح محوری	خط لولا	زاویەی بین یالی	سن	سازند	نام چين
	१४/٣٢٩	پالئوسن- ائوسنپایانی		جهرم	FO3
	۲۶/۳۱۲	۶۴°	پالئوسن- ائوسنپايانى	جهرم	FO4
	۲۶/۳۳۳	٨٣°	پالئوسن- ائوسنپايانى	جهرم	FO5
	۲۷/۳۳۱	YA	پالئوسن – ائوسن پايانى	چهرم	FO6
	। <i>६</i> /۲۹۹	1.7	پالئوسن- ائوسنپايانى	جهرم	FO7
	W 1/WTS	۶١	پالئوسن- ائوسنپايانى	جهرم	FO8
	۳۶/۳۴۱	٩١	پالئوسن- ائوسنپايانى	جهرم	FO9

جدول۳-۲- خلاصه ویژگیهای هندسی چینخوردگیها در سازند جهرم

	۵/۳۰۴	٣١	پالئوسن- ائوسنپايانى	جهرم	FO10
+	4/422	٨٩	پالئوسن- ائوسنپايانى	جهرم	FO11
	۵/۳۳۹	٩٣	پالئوسن- ائوسن پايانى	جهرم	FO12
	4/12.	٨۴°	پالئوسن- ائوسنپايانى	جهرم	F013
	۶/۳۰۷	٨۶°	پالئوسن- ائوسنپايانى	جهرم	FO14
	۲۷/۳۰۹	۵۱°	پالئوسن- ائوسن,پايانى	جهرم	F015
	137/774	٨٢	پالئوسن- ائوسن,پايانى	جهرم	FO16
	۱۸/۱۸۲	ΥY	پالئوسن- ائوسنپايانى	جهرم	F017

	14/847	٨۶	پالئوسن- ائوسنپايانى	جهرم	FO18
--	--------	----	-------------------------	------	------

۳-۱-۵- چینخوردگی سازند رازک لیتولوژی سازند رازک در این رخنمون، متشکل از مارنهای سرخ رنگ، سبز تا خاکستری سیلتی همراه با مقداری آهک سیلتی است.

۳-۱-۵-۱- شیب لایهبندی سازند رازک

این رخنمون در موقعیت جغرافیایی E ''۳۳ '۳۲ °۵۲ و N ''۱۳ '۴۸ °۲۹ قرار دارد. پیوست (۲۶) اندازه گیری های مربوط به سطوح لایه بندی این پاره سازند را نشان می دهد. شکل (۳–۳۷– الف) تصویری از لایه بندی این سازند و شکل (۳–۳۷– ب) تصویر سیکلو گرافیک این داده ها را نشان می دهد. میانگین موقعیت لایه بندی در این رخنمون به صورت ۳۵۳، ۱۶۱W می باشد.



شکل۳-۳۷- الف: تصویر لایهبندی از سازند رازک (دید به سمت جنوب خاور). ب: تصویر سیکلوگرافیک لایهبندی، میانگین سطوح لایهبندی به صورت ۱۶٬۹۳۶، ۱۸۹۷.

FO19 - Y- ۵- ۱- ۳

این رخنمون در موقعیت جغرافیایی E ``۵۷٬۵۷ `۳۲ °۵۲ و N ``۵۲٬۰۷ '۴۷ °۲۹ قرار دارد. روی سنگهایی که لایهبندی ظریفی دارند، مانند شیل، مارن و شیستها با عملکرد نیروی برشی در طول

دگرریختی پیشرونده، چینهای کوچکی به صورت یک افت ناگهانی در سطح سنگها دیده میشود که آن را کینکبند می گویند. در محل تلاقی کینکبندهای مزدوج چینی متقارن بدون منطقهی لولا تشکیل میشود (Ramsay 1974) که در اصطلاح آن را چین جناغی (Chevron fold) (اگر دو دامنه چین طی زاویهی تندی نسبت بهم قرار گرفته باشند، چین حاصله بنام چین جناغی نامیده میشود) می گویند، (شکل ۳–۳۸–الف). استریو گرامهای مربوط به لایههای اندازه گیری این چین در شکل (۳– ۸۳– ب و ج) مشاهده می شوند. دادههای برداشت شده از این چین در طی برداشت های میدانی در پیوست (۲۷) آورده شده است.





با بررسی این استریوگرامها موقعیت خط لولای چین FO19 به صورت ۷/۳۳۷ بـهدسـت آمـده اسـت. همچنین، سطح محوری این چین نیز با موقعیت ۸۷/۰۶۶ بهدست آمده است. زاویهی بـین یـالی ۵۷[°] است، و بنابر تقسیم بندی چین ها بر اساس زاویه ی بین یالی (Fleuty, 1964)، در رده ی چین های بسته (Close) قرار می گیرد. در تقسیم بندی دیگر بر اساس شیب سطح محوری و میل لولا در رده ی چین های Upright - gently plunging (سطح محوری ایستاده و خط لولای با میل ملایم) قرار می گیرد. بر اساس تقسیم بندی ریکارد (Ragan 2009)، چین FO19 در رده ی چین های -Upright قرار می گیرد.

با توجه به مطالعات صحرایی و بررسی و تفسیر دادههای برداشت شده بر روی تصاویر سیکلوگرافیک مشخص شد که چینخوردگیها از روند شمالباختری- جنوبخاوری(روند عمومی زاگرس) تبعیت میکنند. شکل (۳–۳۹)، روند سطوح محوری هر ۱۹ چینخوردگی را نشان میدهد. و در جدول (۳– ۳)، (۳–۴) و (۳–۵) میتوان ویژگی هر چینخوردگی را مشاهده کرد.

زاويەي بين يالى	موقعيت خط لولا	موقعيت سطح محورى	نام چين
90	17/294	88/027	FO1-T1
88	26/324	87/234	FO1-T2
81	22/305	85/035	FO2-T1
97	27/326	89/055	FO2-T2
89	20/239	88/028	FO2-T3
87	17/229	86/207	FO3
64	26/312	73/031	FO4
123	26/333	81/058	FO5
78	27/331	85/057	FO6
102	16/299	88/209	FO7
61	31/326	62/036	FO8
91	36/341	86/068	FO9
149	5/304	٨/033	FO10
89	4/322	53/060	FO11
93	5/339	54/064	FO12
84	4/120	89/031	FO13
86	6/307	50/220	FO14
51	27/309	72/226	FO15
82	13/324	86/053	FO16
77	18/182	76/037	FO17
86	14/342	72/067	FO18
57	7/337	87/066	FO19

جدول ۳-۳: موقعیت سطح محوری، موقعیت خط لولا و زاویهی بین یالی چینخوردگیها.

طبقهبندی چین بر اساس شیب سطح محوری و میل خط لولا	طبقهبندی چین بر اسا زاویهی	نام چین
	بین یالی	
Upright- gently plunging	Open	Fo1- T1-T2
Upright- gentely plunging	Open	Fo2- T1-T2-T3
Upright- gently plunging	Open	Fo3
Steeply inclined- gently plunging	Close	Fo4
Upright- gentely plunging	Open	Fo5
Upright- gentely plunging	Open	FO6
Upright- gently plunging	Open	Fo7
Steeply inclined- moderately plunging	Close	Fo8
upright- moderately plunging	Open	FO9
Upright - sub- horizontal	Gentle	FO10
moderately inclined- sub- horizontal	Open	FO11
Steeply inclined- sub-horizontal	Open	FO12
Upright - sub- horizontal	Close	FO13
moderately inclined- gently plunging	Open	FO14
Steeply inclined- gentely plunging	Close	Fo15
moderately inclined- gentely plunging	Open	Fo16
Steeply inclined- gentely plunging	Open	Fo17
Steeply inclined- gentely plunging	Open	Fo18
Upright- gently plunging	Close	Fo19

جدول ۳-۴: جایگاه چینخوردگیها در تقسیم بندی (I964) Fleuty

طبقهبندی بر اساس شیب سطح	
محوری، موقعیت خط لولا و	نام چين
ریک	
Upright- Horizontal Folds	FO1-T1
Upright Folds	FO1-T2
Upright Folds	FO2-T1
Upright Folds	FO2-T2
Upright Folds	FO2-T3
Upright Folds	FO3
Inclined Folds	FO4
Upright Folds	FO5
Upright Folds	FO6
Upright Folds	FO7
Upright Folds	FO8
Upright Folds	FO9
Upright- Horizontal Folds	FO10
Horizontal Folds	FO11
Horizontal Folds	FO12
Upright- Horizontal Folds	FO13
Horizontal Folds	FO14
Horizontal Folds	FO15
Upright Folds	FO16
Inclined	FO17
Inclined	FO18
Upright- Horizontal	FO19

دول ۱–۵. جایگاه چین خورد کی ها در تفسیم بندی (۲۵۵۶ Kagan (۲۰۰۶	Ragan (2009)	تقسيمبندى	ئے،ھا در	چينخوردگ	'–۵: جایگاه	جدول ۳
--	--------------	-----------	----------	----------	-------------	--------



شکل ۳-۳۹- نمودار گل سرخی مربوط به روند سطوح محوری چینها. الف: نمودار گلسرخی امتدادی مربوط به چینخوردگیها که روند غالب شمالباختر- جنوبخاور را نشان میدهد. ب: نمودار گلسرخی شیبی که نشان میدهد شیب سطوح محوری بین ۷۰-۹۰ میباشد و عمدتاً بیشتر از ۸۰ میباشد.

۳–۲– گسلها

با وجود اینکه بیشتر گسلها را نمیتوان به آسانی تشخیص داد، ولی در اغلب موارد گسلها به صورت شکستگیهای منفرد و یا درزههای متعددی که امتداد گسل را به صورت یک منطقهی گسلی مشخص می کند، تشکیل میشود. در طول این شکستگیها، تغییرشکلهای قابل توجهی ایجاد شده است. گاهی اوقات گسلهایی با طول کم در ترانشههای جاده، جایی که لایههای رسوبی چند متر جابجا شدهاند، قابل تشخیص هستند. گسلهایی در این مقیاس و اندازه معمولاً بصورت تک گسیختگی جدا اتفاق میافتد. در مقابل گسلهای بزرگ، شامل چندین صفحه گسل درگیر می باشند. این منطقههای گسله، می توانند چندین کیلومتر پهنا داشته باشند و معمولاً از روی عکسهای هوایی راحت تر از سطح زمین قابل تشخیص می باشند.

کوه آصف در منطقهی مطالعاتی، از شمال به وسیلهی گسل کته و گسل زرقان و از جنوب به وسیلهی گسل صدرا احاطه شده است (شکل۳-۴۰). گسترش فضاهای شهری و صنعتی به ویـژه در دهـههـای اخیر سبب پوشیده شدن و از بین رفتن اثرات سطحی گسلها شده و شناسـایی مشخصـات آنهـا را از

طریق بررسیهای صحرایی و برداشتهای سطحی تقریباً غیر ممکن ساخته است (کشاورز ۱۳۸۲). از جمله این گسلها میتوان به گسلهای صدرا و زرقان اشاره نمود. در چنین شرایطی شناسایی این گسلها از روی عکسهای ماهوارهای راحتتر از سطح زمین میباشد.

در این پژوهش گسلهای با روند شمالباختر – جنوب خاور که از راستای کلی ساختاری زاگرس تبعیت می کنند به عنوان گسلهای طولی منطقه معرفی می شوند. این گسلها قبلاً در ورقهی زمین شناسی شیراز و کلستان با مقیاس ۱/۱۰۰۰۰ شناسایی شده و گسلهای کته، زرقان و صدرا نام گذاری شدهاند. این گسلها، جزء گسلهای طولی منطقه به شمار می روند.

در این پژوهش، سعی شده است که علاوه بر مطالعهی تفصیلی گسلهای طولی، به گسلهای عرضی منطقه پرداخته شود. گسل F4 در منطقه که دارای راستای شمالخاوری- جنوبباختری میباشد و در این پژوهش برای اولین بار شناسایی شده، مورد بررسی قرار گرفته است. در شکل (۳-۴۰)، تصویر ماهوارهای (RGB) منطقهی مورد مطالعه و گسلهای اصلی این منطقهی نشان داده شده است.

پارامترهای لازم جهت تحلیل هندسی و جنبشی گسل شامل:

۱- امتداد و شیب سطح گسل،۲- زاویهی ریک خطوارههای روی سطح گسل،۳- جهت حرکت روی گسل، ۴- نوع گسل می باشد.

در منطقهی مورد مطالعه این پارامترها در مورد گسلهای کواترنری صدق نکرده و برای تفسیر گسلهای کواترنری مقاطعی در راستای شمالخاور - جنوبباختر، و همچنین برای گسل F4 مقطعی در راستای NW-SE برای تجزیه و تحلیل گسلها و تفسیر دقیق آنها ترسیم شده است.



شکل۳-۴۰- موقعیت گسل های موجود در منطقهی مورد مطالعه بر روی تصویر ماهوارهای RGB.

۳-۲-۱ گسل کته

گسل کته با درازای تقریبی ۲۸ کیلومتر، در شمال کوه آصف، بین طولهای خاوری "۲۵ '۳۲ '۵۳ " "۳۷ '۵۲ '۵۲ و عرضهای شمالی ``۵۰ '۳۹ °۳۹ تا ``۵۹ '۵۹ واقع شده است. خطواره ی گسلی کته با راستای شمال باختر – جنوب خاور در تصویر ماهواره ای منطقه (شکل ۳-۴۰) مشخص شده است. موقعیت مکانی این گسل بر روی ورقه ی ۱:۱۰۰۰۰۰ شیراز و کلستان مشخص شده است (شکل ۳-۴۱). بهترین راه دسترسی به گسل کته، جاده ی خاکی شهر صدرا به سمت روستای کوشک هزار می باشد.



شکل ۳-۴۱- موقعیت مکانی گسل کته بر روی نقشههای زمین شناسی؛ الف: ورقهی زمین شناسی شیراز با مقیاس ۱/۱۰۰۰۰ (سازمان زمین شناسی کشور ۱۳۸۰). (سازمان زمین شناسی کشور ۱۳۷۶). ب: ورقهی زمین شناسی کلستان با مقیاس ۱/۱۰۰۰۰ (سازمان زمین شناسی کشور ۱۳۸۰).

۳-۲-۱ - ۱ - هندسه و سازوکار گسل کته

در طی برداشتهای صحرایی با حرکت در امتداد گسل کته، در ۲ ایستگاه (شکل ۳-۴۲)، صفحات گسلی اندازه گیری شده و داده های برداشت شده بر روی نمودار های سیکلو گرافیک رسم شده اند (شکل ۳-۴۳). اندازه گیری های مرتبط با این گسل در پیوست (۲۸) آورده شده است. این نمودار ها موقعیت هندسی چیره ی این گسل را به صورت ۱۸۶۷، ۱۴۵۵۷ نشان می دهد.



شکل۳-۴۲- موقعیت ایستگاههای برداشت شده از گسل کته بر روی تصویر ماهوارهای Google earth.

مىدھند.

واحدهای رسوبی دو طرف گسل در ایستگاه ۱ سازند جهرم (فرادیواره) و نهشتههای کواترنری (فرودیواره) و در ایستگاه ۲ سازند پابده (فرادیواره) و سازند جهرم (فرودیواره) میباشد (شکل ۳–۴۴). با توجه به برداشتهای صحرایی که شیب صفحهی گسلی را به سمت جنوب اختر نشان میدهند، سازند جهرم بر روی بلوک فرادیواره و نهشتههای کواترنری بر روی بلوک فرودیواره قرار دارند (شکل۳–۴۴– الف). شواهد چینهنگاری، سازوکار معکوس را برای مؤلفهی شیب لغز این گسل نشان







شکل۳-۴۴- الف: رخنمونی از گسل کته در ایستگاه ۲که سازند دولومیتی جهرم (فرادیواره) بر روی نهشتههای کواترنری قرار گرفته است (دید به سمت شمالیاختر). ب: رخنمون گسل کته در ایستگاه ۲ ، سازندهای دو طرف سازند پابده و سازند جهرم میباشد (دید به سمت شمالباختر).

همچنین مورفولوژی سطح گسل ازجمله خراشهای گسلی، پلههای موجود در سطح گسل (شکل ۳-۴۵) نیز سازوکار گسل را به صورت معکوس همراه با مؤلفهی راستالغز راستبر نشان میدهند. رخداد جابجایی آبراههها در مسیر گسل کته، در هر دو ایستگاه مؤید راستبر بودن مؤلفه راستالغزی این گسل میباشند (شکل ۳-۴۶). شکل (۳-۴۷)، مقطع نمادین از عملکرد گسل کته را نشان میدهد.





شکل۳-۴۵- الف و ب: خراش های گسلی مشاهده شده در راستای گسل کته که حرکت راستبر گسل کته را محرز مینماید، این خراش ها مربوط به بلوک فرادیواره میاشند.







شکل ۳-۴۶- الف: جابجایی راستبر آبراههها، بر روی تصویر ماهوارهای Google earth در ایستگاه ۱ که عملکرد راستبر گسل کته را نشان میدهد. ب: جابجایی راستبر آبراههها در ایستگاه ۲. ج: جابحایی راستبر آبراههها که از ترکیب دادههای Dem و نقشهی زمینشناسی منطقه توسط نرم افزار Global mapper ترسیم شده است.



شکل۳-۴۷- برش نمادین با راستای جنوبباختر - شمالخاور از گسل کته.

۳-۲-۱-۲- سیمای ریختزمین ساختی گسل کته

گسلها با قطع نمودن واحدهای سنگی باعث خردشدگی و هوازدگی عمقی بیشتر این واحدها میشوند، در نتیجه مجاری مناسبی برای عبور آب در این مسیرها فراهم نموده که به تدریج منجر به تشکیل درههایی در مسیر رودخانهها میشوند. گسل کته در شمال کوه آصف با سازوکار غالب معکوس با مؤلفهی راستالغز راستبر خود، با عبور از میان واحدهای شیلی- مارنی پابده (پالئوسن- الیگوسن) و سازند آهکی- دولومیتی جهرم (پالئوسن- ائوسن میانی) درهی نسبتاً عریضی در مسیر خود بوجود آورده است (شکل ۳–۴۸–الف). شکل (۳–۴۸–ب) تصویری سه بعدی از ترکیب دادههای (SRTM) و نقشهی زمینشناسی منطقه، و شکل (۳–۴۸– ج) یک نیمرخ عرضی از درهی گسلی ایجاد شده در مرز بین دو سازند پابده و جهرم را نشان میدهد.



شکل۳-۴۸- الف: دره گسلی ایجاد شده در اثر عملکرد گسل کته. ب: تصویر سه بعدی از درهی گسلی (سکشن) که از ترکیب دادههای SRTMو نقشهی زمین شناسی منطقه. پ: نیمرخ عرضی از درهی گسلی.

همچنین این گسل با فعالیت راستالغز راستبر خود، سیمای زمینریخت آبراهـههـای ایـن منطقـه را تحت تأثیر قرار داده و آنها را بصورت راستبر جابجا نموده است (شـکل ۳–۴۹). از دیگـر سـیماهای زمینریختی گسل کته میتوان به پرتکاه گسلی اشاره کرد (شکل ۵–۵۰).



شکل ۳-۴۹: جابجایی راستبر آبراههها در اثر عملکرد گسل کته در پشت کوه آصف.



شكل ۵-۰۵ پرتگاه گسلى ايجاد شده اثر عملكرد گسل كته واقع در شمال باختر كوه أصف مشاهده شده در ايستگاه ۱.

-۲-۲- گسل صدرا

گسل صدرا دارای طول تقریباً ۲۳ کیلومتر از شمالباختر شهر صدرا تا حوالی کوه صوفیا در شمال خاور شیراز (شرق باجگاه)، بین طولهای ^۳۴۱ ^۲۷[°]۴۲ تا ^۳۸[°]۳۷ ^۲۵۳ خاوری و عرضهای شمالی َ`۳۳ َ ۲۲ ۳۲ ۲۹ ۳۲ ۴۹ ۴۹ ۳۹ واقع شده است. امتداد این گسل در ورقهی ۱:۱۰۰۰۰۰ شیراز و کلستان مشخص میباشد (شکل ۳–۵۱). خطوارهی گسلی صدرا با راستای کلی شمال باختر-جنوب خاور بر روی تصویر ماهواره ای RGB (شکل۳–۴۰) مشاهده می شود. بهترین راه دسترسی به این گسل جادهی آسفالتهی شیراز- صدرا و راههای خاکی منشعب از آنها می باشد.





شکل (۳–۵۱): الف: موقعیت گسل صدرا بر روی ورقهی ۱:۱۰۰۰۰۰ شیراز (سازمان زمینشناسی کشور، ۱۳۷۶). ب: موقعیت گسل صدرا بر روی ورقهی ۱:۱۰۰۰۰۰ کلستان (سازمان زمینشناسی کشور، ۱۳۸۰).

۳-۲-۲-۱ هندسه و سازوکار گسل صدرا

طی برداشتهای صحرایی با حرکت در امتداد گسل صدرا در ۴ ایستگاه (شکل ۳–۵۲) مشاهده شد که محل عبور این گسل از شهر جدید صدرا میباشد و همچنین راستای کلی گسل شمالباختر-جنوبخاور میباشد. امتداد این گسل N^۴۲W میباشد. در این راستا هیچگونه خراش گسلی مشاهده نشده است. با توجه به ورقهی ۱:۱۰۰۰۰۰ شیراز و کلستان (شکل ۳–۵۱) و مشاهدات صحرایی مشاهده میشود که شیب این گسل به سمت جنوبباختر میباشد. در شکل (۳–۵۳) تصاویری از صحرایی از گسل صدرا، و شکل (۳–۵۴) موقعیت گسل صدرا بر روی تصویر ماهوارهای Google earth مشخص میشود.

با توجه به افرازهای گسلی (شکل۳-۵۳- ج و د) و بالا آمدن بلوک جنوبی میتوان مؤلفهی شیبلغ ز معکوس را برای گسل صدرا توجیه کرد.



شکل۳-۵۲- موقعیت ایستگاههای مورد مطالعه از گسل صدرا بر روی تصویر ماهوارهای Google earth.



شکل ۳-۵۳- الف وب، ج و د: رخنمون صحرایی از گسل صدرا که از حوالی شهر صدرا عبور می کند (دید به سمت جنوب باختر).

همانطور که گفته شد با توجه به اینکه گسل صدرا از رسوبات کواترنری عبور میکند و هیچگونه خراش گسلی و حتی رخنمونی از ترانشهی جاده در امتداد این گسل مشاهده نشده است برای تفسیر دقیق تر این گسل یک مقطع در راستای SW - NE تهیه شده است (شکل ۳–۵۵)، با توجه به این مقطع و بررسی شیب کوه آصف و کوه باجگاه و همچنین لیتولوژی یکسان هر دو کوه آصف و کوه باجگاه می توانیم به این نتیجه برسیم که دشت صدرا یک ناودیس میباشد، و رسوبات کواترنری بر روی حوضهی ناودیس قرار گرفته است. در این محدوده جاهایی که تحت فشارش میباشد ناگهان بالا آمده (قرارگیری سازند جهرم بر روی رسوبات کواترنری) و سبب یک راندگی شده است و همچنین با توجه به این موضوع می توانیم معکوس بودن گسل صدرا را توجیه کنیم.





شکل۳-۵۴- موقعیت گسل صدرا بر روی تصویر ماهوارهای Google earth.



شکل۳-۵۵- برش نمادین از گسل صدرا در راستای SW-NE

با توجه به شکل (۳-۵۶) و مشاهدهی آبراههها در اطراف گسل صدرا میتوان سازوکار راستبر را برای گسل تعیین کرد.



شکل۵۳–۵۶- جابجایی راستبر آبراههها در اطراف گسل صدرا. از ترکیب دادههای DEM و نقشهی زمین شناسی منطقه که توسط نرمافزار Global mapper رسم شده است.

۳-۲-۲-۲ سیمای زمینریختی گسل صدرا

در جنوب کوه آصف گسل کواترنری صدرا با راستای شمالباختری- جنوبخاوری با فعالیت معکوس خود باعث پستی و بلندیهای ایجاد شده در قسمت شمالی و جنوبی شهر صدرا شده است. با توجه به اینکه این گسل از شهر صدرا عبور میکند و به وسیلهی تأسیسات شهری و صنعتی پوشیده شده است بنابراین امکان ارزیابی و مشاهدهی آن به راحتی قابل تشخیص نیست، ولی میتوان پستی و شده است بنابراین امکان ارزیابی و مشاهدهی آن به راحتی قابل تشخیص نیست، ولی میتوان پستی و (شکل ۳–۷۵- الف)، این پستی و بلندیهای ایجاد شده در سطح شهر را نیز میتوان بر روی تصویر مهوارهای ۳–۷۵- الف)، این پستی و بلندیهای ایجاد شده در سطح شهر را نیز میتوان بر یوی تصویر (شکل ۳–۵۷- الف)، این پستی و بلندیهای ایجاد شده مده در این گسل را در قسمت جنوبی و شمالی شهر مشاهده نمود (شکل ۳–۵۷- الف)، این پستی و بلندیهای ایجاد شده در سطح شهر را نیز میتوان بر روی تصویر ماهوارهای ماهوارهای مشاهده کرد (شکل ۳–۵۷- الف)، این پستی و بلندیهای ایجاد شده در سطح شهر را نیز میتوان بر روی تصویر ماهوارهای کسلی اشاره کرد (شکل ۳–۵۸). در شکل (۳–۹۵) نیمرخ عرضی از افراز گسل صدرا میتوان به افرازهای گسلی اشاره کرد (شکل ۳–۵۸). در شکل (۳–۹۵) نیمرخ عرضی از افراز گسلی تشکیل شده در اثر عملکرد گسل صدرا مشاهده میشود. شکل (۳–۹۰) بعدی از گسل صدرا را و در شکل (۳–۹۰) یک نیمرخ عرضی از گسل صدرا را مشاهده میکنیم.



فصل سوم: زمینشناسی ساختمانی



شکل۳–۵۷- الف- رخنمون صحرایی از گسل صدرا را نشان میدهد که باعث ایجاد پستی و بلندیها در منطقه شده است (دید به سمت جنوب). ب، ج، د و ذ: تصاویر ماهوارهای گرفته شده از Google earth که پستی و بلندیهای ایجاد شده در اثر عملکرد گسل صدرا را نشان میدهد



شکل ۳-۵۸- افراز گسلی تشکیل شده در اثر عملکرد گسل صدرا (جهت دید جنوبباختر) واقع در جنوبخاور شهر صدرا.



شکل ۳-۵۹: نیمرخ عرضی از افراز گسلی.

۳-۲-۳- گسل زرقان

گسل زرقان با درازای تقریبی ۷۵ کیلومتر، از شمالباختر شهر بیضاء تا خاور شهر زرقان و کوه گدوان ادامه دارد و از جنوبباختر شهر زرقان عبور میکند. این گسل در بین طولهای خاوری ^۳۸۸ ^۰۹۱ ^۵۳۵ تا ^۳۵۹ ^۲۵۹ ^۵۹۵ و عرضهای شمالی ^۲۸۱ ^۲۹۳ ^۳۹۲ تا ^۲۸۳ ^۲۹۵ ^۹۹۲واقع شده است. امتداد این گسل در ورقهی ۱/۱۰۰۰۰۰ شیراز و کلستان مشخص میباشد (شکل۳-۶۰). موقعیت این گسل با راستای شمالباختر– جنوبخاور در تصویر ماهوارهای (شکل ۳-۴۰) مشخص شده است. بهترین راه دسترسی به این گسل جادهی آسفالتهی بیضاء- زرقان و راههای خاکی منشعب از آنها میباشد



شکل ۳-۶۰- الف: موقعیت گسل زرقان بر روی ورقهی ۱:۱۰۰۰۰ شیراز (سازمان زمین شناسی کشور ۱۳۷۶). ب: موقعیت گسل زرقان بر روی ورقهی ۱:۱۰۰۰۰ کلستان (سازمان زمین شناسی کشور ۱۳۸۰).

۳-۲-۳-۱ هندسه و سازوکار گسل زرقان

گسل زرقان در بخش شمالی کوه آصف و با روند شـمالبـاختری- جنـوبخـاوری در فاصـلهی نسـبتاً نزدیک به موازات گسل کته در جنوب قرار دارد (شکل۳-۴۰). اثر این گسل را در سطح زمین در محدودهای با طول تقریبی ۱۷ کیلومتر در منطقهی مطالعاتی، میتوان مشاهده نمود. شکل (۳-۶۱) موقعیت ایستگاههای مورد مطالعه از گسل زرقان، و در شکل (۳-۶۲) رخمونهای صحرایی از گسل زرقان مشاهده می شود. موقعیت این گسل بر روی تصویر ماهواره ای Google earth نیز در شکل (۳-۶۳) مشاهده می شود. راستای این گسل N ۶۵°W است ولی اثر آن بر روی سازندهای سخت دیده نشده است. عندلیبی و همکاران (۱۳۷۶) در معرفی این گسل در ورقهی ۱:۱۰۰۰۰۰ شیراز شیب این گسل را به سمت جنوبباختر و در بعضی قسمتها بصورت قائم شناسایی کردهاند. با توجه به اینکه این گسل لایههای کواترنر را قطع کرده است (شکل ۳-۶۴)، این گسل جزء گسلهای کواترنری و فعال می باشد. با توجه به اینکه تمام زلزلههایی که در این منطقه و در مجاور آن رخ داده است دارای سازوکار کانونی امتدادلغز و بعضاً معکوس با مؤلفهی امتدادلغز بوده و شیب این گسل هـم بـه طـرف جنوب اختر می باشد (عندلیبی ۱۳۷۶)، لذا قسمت جنوبی این گسل فرادیواره می باشد همچنین با توجه به نشانههای زمین یختی در حریم گسل و افت شاغولی بلوک شمالی آن و رژیم تکتونیکی رایج فشاری با راستای کلی شمالباختر - جنوبخاور، به سمت جنوب شناسایی شده است. همچنین افرازهای گسلی نشاندهندهی بالا آمدن بلوک جنوبی و تأیید کنندهی سازوکار معکوس برای مؤلفهی شیبلغز آن میباشند (شکل۳-۶۲- ب). همچنین با توجه به اینکه گسل زرقان با گسلهـای صـدرا و کته در یک قلمرو ساختاری قرار گرفتهاند میتوان مؤلفهی شیبلغز آن را توجیه کرد. از طرفی رخداد جابجایی آبراههها در نهشتههای کواترنری در راستای گسل به صورت راستبر حاکی از مؤلفهٔی راستالغز راستبر برای گسل مورد بحث است (شـکل۳–۶۵). در شـکل (۳–۶۶) یـک بـرش نمـادین از گسل زرقان نشان داده شده است.



شکل۳-۶۱- موقعیت ایستگاههای مورد مطالعه از گسل زرقان بر روی تصویر ماهوارهای Google earth.



شکل ۳–۶۲– الف: رخنمون گسل زرقان که از دشت عبور میکند (دید به سمت جنوبباختر). ب: گسل زرقان، در افراز گسلی ناشی از عملکرد گسل زرقان.





شکل ۳-۶۲ موقعیت گسل زرقان بر روی تصویر ماهوارهای Google earth.



شکل ۳-۶۴ قطع شدگی رسوبات کواترنری توسط گسل زرقان (دید به سمت جنوبباختر).



شکل ۳–۶۵- الف: جابجایی راستبر آبراههها در عملکرد گسل زرقان بر روی تصویر ماهوارهای Google eart. ب: جابجایی راستبر آبراههها بر .



شکل ۳-۶۶- برش نمادین از گسل زرقان در راستای .SW-NE.

۳-۲-۳-۲ سیمای زمینریختی گسل زرقان

در شمال کوه آصف به موازات گسل کته، قرار گرفته است که نقش مهمی در تشکیل ارتفاعات این منطقه ایفا می کند (شکل ۳–۶۷). گسل کواترنری زرقان، با فعالیت معکوس خود باعث قطع شدگی رسوبات کواترنری و بالا آمدگی بلوک فرادیواره شده است (شکل ۳–۸۹) و در برخی نقاط سبب ایجاد پرتگاههایی با شیب ملایم و با ارتفاع مختلف گشته است. یکی دیگر از سیماهای زمینریختی گسل زرقان، تشکیل افرازهای گسلی میباشد. تصویری از بازدید صحرایی مرتبط با این افرازها (شکل ۳– ۹۹)، به همراه مقطع عرضی ترسیم شده از این افراز در شکل (۳–۷۰) مشاهده میشود. شکل (۳– این ان می دهد. هماناور که در مقطع رسم شده می افراز های گسلی ایجاد شده در راستای خط گسلی را گسل نسبت به میزان جابجایی افقی (امتدادلغز) که از جابجایی آبراههها به دست آمده است کمتر میباشد.


شکل۳-۶۷: رخنمون صحرایی از گسل زرقان که نقش مهمی در ارتفاعات منطقه داشته است (دید به سمت جنوبباختر).



۳-۶۸- قطع شدگی رسوبات کواترنری توسط گسل زرقان.



شکل ۳–۶۹- افراز گسلی تشکیل شده ناشی از گسل زرقان (دید به سمت جنوبباختر).





شکل۳-۷۱- موقعیت افراز گسلی بر روی تصویر ماهوارهای Google earth.

در نهایت در شکل (۳–۷۲)، یک مقطع در راستای NE-SW برای گسلهای اصلی منطقه، جهت یک تفسیر کلی ترسیم شد.

فصل سوم: زمینشناسی ساختمانی





شکل ۳-۷۲: الف،مقطع در راستای NE-SW از منطقهی مطالعاتی بر روی نقشهی ۱:۱۰۰۰۰ شیراز. ب:مقطع در راستای NE-SW از منطقهی مطالعاتی

F4 , گسل -۴-۲-۳

گسل F4 در ترانشه یجاده (جاده ی فرعی صدرا به سمت روستای کوشک هزار)، در باختر گسل کته (باختر کوه آصف) رخنمون دارد. این گسل در موقعیت جغرافیایی با طول ``۵۸٫۵ `۲۸ °۵۲ درجه ی خاوری و عرض ``۱۹ `۵۰ °۲۹ درجه ی شمالی، در مرز بین واحد دولومیتی جهرم و نهشته های کواترنری به طول تقریبی ۲ کیلومتر واقع در باختر کوه آصف مشاهده می شود. موقعیت این گسل در تصویر ماهواره ای RGB (شکل ۳–۲۰) و ورقه ی ۱۰۰۰۰۰۰ کلستان (شکل ۳–۷۲– الف)، و همچنین موقعیت این گسل بر روی تصویر ماهواره ای Google earth (شکل ۳–۷۲– الف)، و همچنین بهترین راه دسترسی به این گسل جاده ی فرعی صدرا به سمت روستای کوشک هزار می باشد. با توجه به بررسی های انجام گرفته و همچنین ورقه های ۱۰۰۰۰۰ شیراز و کلستان ایـن گسل شاخه ای عرضی از گسل کته می باشد و به فاصله ی ۲ کیلومتر از گسل کته قرار دارد.



شکل۳-۷۳- الف: موقعیت گسل F4 بر روی ورقهی کلستان با مقیاس ۱/۱۰۰۰۰ . ب: موقعیت گسل F4 بر روی تصویر ماهوارهای . Google earth

فصل سوم: زمین شناسی ساختمانی

${ m F4}$ هندسه و سازوکار گسل ${ m F4}$

رخنمون گسل F4 از ترانشهی جاده میباشد. این گسل از میان لایه های دولومیتی سازند جهرم و نهشته های کواترنری می گذرد و باعث رانده شدن و قرار گیری سازند دولومیتی جهرم بر روی نهشته های کواترنری شده است (شکل ۳–۷۴). اندازه گیری های انجام گرفته در پیوست (۲۹ و ۳۰) مشاهده می شود. با توجه به شواهد صحرایی مشخص شد که شیب گسل به طرف جنوب خاور می باشد. واحد دولومیتی جهرم به سمت فرادیواره و نهشته های کواترنری به سمت فرودیواره این گسل واقع شده است. همچنین با توجه به شواهد چینه شناسی که سازند جهرم (پالئوسن – ائوسن پایانی) بر روی نهشته های کواترنری (سیلت و رس)، که جوانتر است رانده شده است، عملکرد معکوس بودن گسل را می توان توجیه کرد. شکل (۳–۷۴) نمایی کلی از سطح گسل به همراه سازندهای موجود در دو طرف آن را نشان می دهد.



شکل ۳-۲۴- رانده شدن سازند جهرم (فرادیواره) بر روی نهشتههای کواترنری (فرودیواره) توسط گسل F4 (دید به سمت شمال).

فصل سوم: زمین شناسی ساختمانی

خراشهای گسلی، لمس دست و پلههای سطح گسل، حرکت راستبر گسل را محرز مینمایند (شکل۳–۷۵- الف). علاوه بر برداشتهای صحرایی بررسیهای دورسنجی انجام گرفته نیز نشان دهندهی روند شمالخاور - جنوبباختری این گسل میباشد. نمودارهای سیکلوگرافیک نیز میانگین سطوح گسلی را به صورت S60E، N۳۴E نشان میدهند (شکل۳–۷۵). شکل (۳–۷۶) یک برش نمادین از گسل کته در راستای SE -NW نشان میدهد.





شکل۳-۷۶- برش نمادین با راستای شمال باختر - جنوب خاور از گسل F4.

F4 سیمای زمینریختی گسل

در شمال باختر کوه آصف در منطقهی مورد مطالعه، گسل F4 با راستای شمال خاوری - جنوب باختری با عملکرد معکوس خود باعث رانده شدن سازند دولومیتی جهرم (پالئوسن - ائوسن میانی) بر روی نهشتههای کواترنری (فرو دیواره) شده است. عملکرد معکوس این گسل سبب رانده شدن فرادیواره به سمت بالا و ارتفاع گرفتن سازند جهرم بر روی نهشتههای کواترنری در منطقه شده است (شکل ۳-۹۷).





شکل۳- ۷۸- الف: درهی گسلی ایجاد شده در اثر عملکرد گسل F4. ب: تصویر سه بعدی از ترکیب دادههای SRTM و نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ کلستان توسط نرم افزار Global mapper. ج: نیمرخ عرضی ازدرهی گسلی.

عملکرد معکوس این گسل نقش مهمی در ارتفاعات منطقه ایفا می کند و در راستای خود باعث ایجاد درهی گسلی شده است (شکل۳–۷۸– الف). شکل(۳–۷۸– ب) تصویر سه بعدی از ترکیب دادههای SRTM و ورقهی ۱:۱۰۰۰۰۰ کلستان را نشان میدهد و در شکل (۳–۷۸– ج)، نیمرخ عرضی از درهای که توسط گسل F4 تشکیل شده است مشاهده می شود.

فصل چهارم: نو زمین ساخت

مقدمه:

تکتونیک فعال به فرایندهای تکتونیکی اطلاق میشود که در یک مقایس زمانی در پوسته زمین تغییر شکلهایی ایجاد کنند که این تغییر شکلها برای جوامع انسانی مهم هستند. مطالعه تکتونیک فعال در ارزیابی خطر بسیار مهم است. مخصوصاً در نواحی که میزان فعالیتهای تکتونیکی در هولوسین و پلئیستوسن بالایی نسبتاً زیاد بوده، دارای اهمیت فراوانی میباشد. اگر چه تکتونیک فعال گسستگی آرام پوستهی زمین است که امکان دارد به سازههای انسانی صدمه بزند ولی بیشتر فرایندهای تکتونیکی فعالی که قادر هستند رویدادهای ناگهانی به وجود آورند اهمیت دارند بنابراین با شناخت تکتونیک فعال در یک منطقه میتوان خطرات ناشی از وقوع رویدادهای ناگهانی مانند زمینلرزه را کاهش داد (Keller & Pinter, 2002).

تا کنون تعاریف مختلفی در مورد علم نو زمین ساخت ارائه شده است.

آبراچف (Obruchev, 1948) چنین بیان میکند که علم نو زمین ساخت علمی است که کلیه حرکات و دگرشکلیهای ایجاد شده از اواخر دوران سوم زمین شناسی (سنوزوئیک) تا اوایل دوره ی چهارم (کواترنری) را مورد بحث قرار میدهد.

مورنر (Morner, 1990) معتقد است که علم نو زمینساخت، فعالیت های تکتونیکی جوان را مورد بحث و بررسی قرار میدهد اما محدودهی زمانی این فعالیت ها برای هر منطقه محدود متفاوت است. همچنین سلمونز (Slemmons, 1991) نو زمین ساخت را رخدادها و فعالیت های نو زمین ساختی که بعد از میوسن رخ دادهاند، معرفی می کند. به عقیده استوارت و هنکوک (Stewart \$ Hancock, 1994)، برای فعالیتهای نو زمین ساختی، محدودیت زمانی وجود ندارد و هر حرکتی که از گذشته آغاز شده و تاکنون ادامه دارد را میتوان جزء فعالیتهای نو زمین ساختی بشمار آورد.

بطور کلی علائم و شواهد زمینشناسی فعالیتهای نو زمینساختی شامل آن دسته از حرکات و تغییر شکلهایی می شود که در اواخر دوران سوم شروع شده و تا کنون ادامه دارند. از جمله این نوع حرکات و تغییر شکلها می توان به کوتاه یا طویل شدگی، ضخیم یا نازک شدگی، خمیدگی یا کمانی شدن جوان در پوسته، چین خوردگی، گسل خوردگی و شکستگی جوان در سنگها و طبقات زمین و فرایندهای دیاپیرسیم، ناپیوستگی جوان، ناهمسانی، آتشفشان و ایزوستازی جوان اشاره نمود. قطع شدگی رسوبات کواترنری، جابجایی آبراههها، جابجایی مخروطافکنهها، آبراهههای مستقیم، فرسایش بستر رودخانهها، چشمههای تراورتنساز، پرتگاههای گسلی و دگرریختی سازندهای جوان از عوامل

۴-۱- دگرریختیهای سنوزوئیک

۴–۱–۱– دگرریختیهای سازند پابده

سازند پابده (پالئوسن پیشین) دستخوش تغییرات زمینساختی پس از کوهزاد لارامید قرار گرفته است. وضعیت لایهبندی، شکستگیها و گسلش در این سازند از جمله آثار دگرریختی این سازند میباشند. لایههای شیبدار (خارج شده از حالت افق) سازند پابده نشان از تأثیر حرکات تکتونیکی در بازهی نو زمینساخت در این سازند دارند. نحوهی لایهبندی به همراه استریوگرامهای رسم شده، در دو رخنمون از این سازند در منطقهی مطالعاتی، در شکل (۴–۱) مشاهده می شود که رخنمون اول در فصل زمینشناسی ساختمانی مورد بحث قرار گرفته است اما دادههای برداشت شده از رخنمون دوم در پیوست ۳۱ آورد شده است.



شکل۴-۱- الف و ب: تصویری از چینخوردگی در سازند پابده. a و b استریوگرامهای سطوح لایهبندی در منطقهی دور از گسل کته، میانگین سطوح لایهبندی در N۲۵۳ ، ۶۹ ، ۱۲۵W و در N۳۸W، W۱۸W میباشد.

برداشت و بررسی شکستگیهای سازند پابده که یکی دیگر از آثار دگرشکلی این سازند در بازهی نو زمینساخت است، نشان میدهد که غالب شکستگیها منظم و متقاطع میباشند. (شکل۴-۲) تصویری از شکستگیهای سازند پابده به همراه تصاویر سیکلوگرافیک مرتبط با این شکستگیها را نشان میدهد. نمودار کنتوری نشاندهندهی دو صفحهی میانگین از دو دسته درزه به موقعیتهای نشان میدهد. مودار کنتوری نشاندهندهی دو صفحهی میانگین از دو دسته درزه به موقعیتهای نشان میدهد. مودار کنتوری نشاندهندهی دو صفحهی میانگین از دو دسته درزه به موقعیتهای نشان میدهد. مودار کنتوری نشاندهندهی دو صفحهی میانگین از دو دسته درزه به موقعیتهای نشان میدهد. مودار کنتوری نشاندهندهی دو صفحه میانگین از دو دسته درزه مای موقعیتهای نشان میدهد. مودار کنتوری نشاندهای میباشد. نمودار میلسرخی نشان دهندهی روندهای غالب شمال باختری - جنوبخاوری و شمال خاوری، جنوب باختری برای شکستگیها میباشد. دادههای برداشت شده از شکستگیهای متقاطع از سازند پابده در پیوست ۳۲ آورده شده است.





۴-۱-۲- دگرریختیهای پاره سازند قربان

وضعیت لایهبندی پاره سازند قربان (پالئوسن زیرین)، در مبحث چینخوردگی مورد بررسی قرار گرفته است (شکل۳-۶). شکل (۴-۳) نمودار کنتوری نشاندهندهی دو صفحهی میانگین از دو دسته درزه به موقعیتهای ۱۹۸۷، ۱۰۷۳ و N۱۰W کی میباشد. نمودار گلسرخی نشان دهندهی روندهای غالب شمال باختری - جنوب خاوری و شمال خاوری، جنوب باختری برای شکستگیها میباشد. دادههای برداشت شده از شکستگیهای متقاطع پاره سازند قربان در پیوست ۳۳ آورده شده است.





۴–۱–۳– دگرریختیهای سازند ساچون





۴–۱–۴– دگرریختیهای سازند جهرم

لایههای شیبدار سازند جهرم (ائوسن) و همچنین شکستگیهای موجود در این لایهها از جمله آثار دگرریختی سنوزوئیک محسوب میشوند. وضعیت لایهبندی و چینخوردگی این سازند در مباحث گذشته (زمین شناسی ساختمانی) مورد بحث و بررسی قرار گرفته است (شکل۳–۱۷). شکل(۴–۵) تصویری از شکستگیهای سازند جهرم را در منطقهی مطالعاتی به همراه تصاویر سیکلوگرافیک این شکستگیها نشان میدهد (این شکستگیها، شکستگیهای در ارتباط با چین خوردگی می باشند)، نمودار کنتوری نشاندهندهی دو صفحهی میانگین از دو دسته درزه به موقعیتهای ۱۳۲W. لا NT۳W ، می باشد. نمودار گلسرخی نشان دهنده ی روندهای غالب شمال باختری – جنوب خاوری و شمال خاوری، جنوب باختری برای شکستگیها می باشد. دادههای برداشت شده از شکستگیهای سازند جهرم در پیوست (۳۵) آورده شده است.





شکل۴-۵- الف: تصویری از درزههای متقاطع از سازند جهرم (دید به سمت شمال باختر). ب: تصویر سیکلو گرافیک سطوح شکستگیها. ج: نمودار کنتوری قطب سطوح شکستگی به همراه میانگین سطوح دو دسته درزه به موقعیتهای N۲۳W، ۷۴NE و ۸۰۰SE، ۳79E. د: نمودار گلسرخی امتدادی دو روند غالب شمال باختر – جنوب خاور و شمال خاور – جنوب باختر را نشان میدهد.

۴–۱–۵– دگرریختیهای سازند رازک سازند رازک (الیگوسن– میوسن) جوانترین سازند از دوران سوم (سنوزوئیک) در منطقه میباشد. ایـن سازند که دارای لایهبندی شیبدار میباشـد، شکسـتگیهای نسـبتاً فراوانـی را متحمـل شـده اسـت. شکستگیهای این سازند همانند شکستگیهای سازند جهرم از نوع منظم و متقاطع میباشند. وضعیت لایهبندی سازند رازک ، در مبحث چینخوردگی مورد بررسی قرار گرفته است (شکل۳–۳۷). در شکل (۴–۵) تصویری از شکستگیهای موجود در این سازند را به همراه استریوگرامهای رسم شده از سطوح شکستگی سازند رازک را نشان میدهد. میانگین سطوح دو دسـته درزه بـه موقعیـتهای AN، N۵۵W و N5۱E دادههای برداشت شده از سطوح شکسـتگی سازند رازک در پیوسـت ۶۶ آورده شده است.





N۵۵W ،۵۸ NE و ۶۴SE ، ۶۴۱E . د: نمودار گلسرخی امتدادی دو روند غالب شمال باختر - جنوب خاور و شمال خاور -جنوبباختر را نشان میدهد.

۲-۴- دگرریختی های کواترنری

۲-۲-۴ قطع شدگی رسوبات کواترنری

واحدهای کواترنری شامل نهشتههای جوان از حدود ۱/۸ میلیون سال پیش تـا کنـون مـیباشـند. در مناطقی که از لحاظ نئوتکتونیکی غیرفعال هستند، این نهشته ها به صورت افقی و فاقد هر گونه چینخوردگی و گسلش میباشند. نهشتههای کواترنری از آن جهت که دگرشکلیهای موجود در آنها جوان و کواترنری است و شاهدی برای گسلهای کواترنری و احتمالا فعال خواهد بود، حائز اهمیت میباشند. گستردگی نهشتههای جوان کواترنری در منطقهی مورد مطالعه در شکل (۴-۶) مشاهده می شود. همانگونه که ملاحظه می شود بیشینه ی گسترش نهشته های مزبور در بخش باختری کوه آصف مشاهده می شود.

با توجه به مطالعات انجام شده بر روی گسلهای منطقه از جمله بررسی تصاویر ماهوارهای و بازدیدهای میدانی، فعالیت کواترنری برخی از این گسلها که باعث قطع شدگی رسوبات کواترنری شدهاند، محرز گشته است (شکل ۴–۷) و (۴–۸).



شکل۴-۶- الف و ب: گستردگی نهشتههای کواترنری در بخش باختری کوه آصف.

گسل کته از جمله این گسلها میباشد که اثر آن بر روی رسوبات کواترنری به وضوح قابل تشخیص و شناسایی میباشد. این گسل با عملکرد خود رسوبات کواترنری را تحت تأثیر قرار داده و باعث قطع شدگی این رسوبات و جابجایی و انحراف آبراههها در امتداد خط گسلی شده است (شکل۴-۹). همچنین گسل زرقان و گسل صدرا با روند شمالباختری- جنوبخاوری باعث قطع شدگی رسوبات کواترنری و جابجایی راستبر آبراههها در مسیر خود شده است. تصاویر ماهوارهای اثر این خطواره گسلی را به خوبی نشان میدهند (شکل۴-۱۰).



شکل ۴-۷- تصویر Google Earth که قطعشدگی رسوبات کواترنری را توسط گسل کته با روند شمال باختری- جنوبخاوری نشان میدهد



شکل ۴-۸- تصویر Google Earth که قطعشدگی رسوبات کواترنری را توسط گسل زرقان با روند شمال باختری- جنوبخاوری نشان میدهد



شکل۴-۹- تصویر ماهوارهای Google earth از گسل کته در شمالباختر کوه آصف که رسوبات کواترنری و آبراههها را قطع کرده است.



شکل ۴-۱۰: تصویر Google Earth از گسل زرقان در جنوب خاور کوه آصف که رسوبات کواترنری و آبراههها را قطع کرده است.

۲-۲-۲- جابجایی و قطع شدگی آبراههها یکی از شواهد عملکرد گسلها در یک منطقه، انحراف در مسیر آبراههها تحت تأثیر فعالیت گسلها میباشد. گاهی جنبشهای بعدی گسلها باعث میشود آبراههها از ادامه مسیر بستر اصلی جدا شوند و جریانهای بعدی در آبراهههای جابجا شده موجب تشکیل بستر جدید در مسیر پایین دست می گردد. همانطور که در شکل (۲–۱۱) مشاهده می شود در محل گسلهای اصلی قطع شدگی آبراههها را دیده می شود.

کواترنری این گسلها میباشد. عملکرد راستبر این گسلها باعث جابجایی راستبر آبراههها در طول آنها شده است.



Global شکل ۲-۱۱- نقشهی آبراهههای منطقه که از ترکیب نقشهی زمین شناسی منطقه و دادههای DEM که توسط نرم افزار mapper

۴–۳–۲– آبراهههای مستقیم

سطح گسلها می توانند مجاری مناسبی برای عبور آب تشکیل دهند و با توجه به خردشدگی و هوازدگی عمیق تر در طول گسل به عنوان نقاط ضعف، به تدریج آبراهههای اصلی در طول آنها شکل می گیرد. این آبراههها تا رسیدن به آبراههی بزرگتر به صورت مستقیم بوده و می توانند الگوی عمومی زهکشی منطقه را تحت تأثیر قرار دهند. گسل کته با راستای شمال باختری – جنوب خاوری و سازو کار معکوس با مؤلفهی راستالغز راست باعث قطع شدگی در رسوبات کواترنری شده و نقاط ضعفی در این رسوبات ایجاد نموده و مسیری برای آبراهه شکل گرفته بر روی این گسل فراهم نموده است. شکل (۴–۱۲ – الف) تصویری از بازدید میدانی و تشکیل آبراهه در طول این گسل را نشان میدهد و (شکل ۴–۱۲ – الف) تصویر ماهوارهای این گسل را نشان میدهد.





شکل۴-۱۲- رخنمون صحرایی از گسل کته و تشکیل آبراههی مستقیم بر روی این خطواره (دید به سمت شمالباختر). ب: موقعیت گسل کته و آبراههی مستقیم بر روی تصوی ماهوارهای Google earth.

۴-۲-۴ پرتگاههای گسلی

پرتگاههای گسلی تغییر ناگهانی شیب و ریختشناسی سطح زمین میباشند که در اثر عملکرد گسلها ایجاد شدهاند. این پرتگاهها عبارتند از دیوارههای پر شیب و طویل که در اثر حرکت گسل و در طول آن تشکیل میشوند (شکل۴–۱۳).

گسل کته با راستای شمال باختری- جنوب خاوری سبب پرتگاه گسلی در راستای خود شده است. این پرتگاهها در رسوبات دولومیتی سازند جهرم و بعضاً در رسوبات کواترنری ایجاد شدهاند به دلیل فرسایش صورت گرفته بر روی آنها شیب برخی از این پرتگاهها ملایم میباشد اما اختلاف ارتفاع ذکر شده در دو طرف گسل به وضوح قابل مشاهده میباشد. (شکل ۴–۱۴) تصویری از افرازهای گسلی ناشی از عملکرد گسل کته را نشان میدهد.







شكل ۴–۱۳- خصوصيات توپوگرافي گسل هاي فعال (Ramsay, 1987).



شکل۴-۱۴-اسکارپهای پلکانی ناشی از عملکرد گسل کته (دید به سمت شمال باختر).

۴-۲-۵- فرسایش بستر رودخانهها

فعالیتهای زمینساختی در یک ناحیه موجب بالا آمدگی، فرونشینی و یا جابجایی قائم و افقی یک بلوک در طول گسلها میشوند و آثار قابل ملاحظهای بر سامانه رودخانهای میگذارند، بطوریکه در نتیجه آن، تغییراتی در شیب دامنهها و کف درهها ایجاد شده و ریختشناسی رودخانهها تغییر میکند. این تغییرات در اثر عملکرد گسل و بالا آمدگی محلی منطقهای است که در نتیجه آن حفر بیشتری در بستر رودخانه صورت میگیرد و باعث افزایش شیب آبراههها و رودخانهها به صورت محلی در منطقه میشود (Schoorl \$ Veldkamp 2003). در اثر عملکرد گسل کته و تحت تأثیر مؤلفهی شیبلغزی آن بلوک جنوبی بالا آمده و باعث حفر بیشتر بستر آبراههها شده است (شکل۴–۱۵).





شكل۴-10- حفر بستر قديمي رودخانه و ايجاد بستر جديد در شمال باختر كوه آصف.

۴-۲-۴- مخروط افکنهها

از دیدگاه ژئومورفولوژی مخروطافکنهها عوارضی هستند که آثار تحولات و تغییرات درونی و بیرونی زمین در دورهی کواترنری را در خود ثبت نمودهاند. مخروطافکنهها شواهد مهمی از تغییرات تکتونیکی و اقلیمی را در خود ثبت مینماید. بررسی این شواهد در یک مخروطافکنه میتواند راهنمای خوبی برای درک بهتر وضع کنونی آن مخروطافکنه باشد. بطور کلی می توان گفت که نیروهای زمین ساختی نقش اصلی و اولیه را در تشکیل مخروطافکنه ها دارا هستند و در مسیر تحول و تکامل آنها نیز سهم بسزایی بر عهده دارد. از طرف دیگر مخروطافکنه ها اشکال تراکمی مربوط به دورهی کواترنر و عهد حاضر هستند، لذا بررسی آنها می تواند اطلاعات بسیار مفیدی از فعالیت های نوزمین ساخت منطقه ای که در آن شکل گرفته اند را، در اختیار محققان قرار دهد.

مخروطافکنهها نهشتههای مثلثی شکل هستند که معمولاً در پای ارتفاعات بخاطر کاهش ناگهانی شیب ایجاد میشوند. مخروطافکنههای یک منطقه از جدیدترین نهشتههای یک ناحیه از لحاظ سن نسبی محسوب میشوند. مخروطافکنهها نقطههای پایانی در یک سیستم فرسایش-رسوبگذاری هستند و از رسوبات فرسایش یافتهی کوهستانی به وسیلهی رودخانهها و جریانهای گلی به پیشانی کوه منتقل میشوند، تشکیل مییابند (پورکرمانی و آرین، ۱۳۷۶).

مورفولوژی مخروطافکنهها برای شناسایی مناطق فعال حائز اهمیت است، چرا که تشکیل آنها نتیجه اختلاف فرایندهای تکتونیکی نظیر بالاآمدگی کوههای منشاء رسوبات در طول گسل محدود کننده رشته کوهها است. وقتی میزان بالاآمدگی پیشانی کوهها نسبت به میزان حفر شدگی به سمت پایین رود و رسوبگذاری مخروط زیاد باشد، رسوبگذاری در رأس مخروط صورت گرفته و جوانترین بخشهای مخروط در نزدیکی رأس آن ایجاد میشوند. اما اگر میزان بالاآمدگی پیشانی کوهها کمتر یا برابر میزان حفرشدگی به سمت پایین رود در کوهستان باشد، رأس مخروط بوسیلهی رود حفر شده و رسوبگذاری به بخشهای پایین تر منتقل گشته و بخشهای جوانتر در فواصل بیشتری از پیشانی کوه دیده میشوند (شکل ۴–۱۶).

مخروطافکنهها می توانند اطلاعات مفیدی در زمینه نو زمین ساخت در اختیار متخصصان قرار دهند. شاخصهای متعددی برای ارزیابی نو زمین ساخت منطقه بر اساس ویژگیهای مخروطافکنه موجود در آن وجود دارد. اغلب وجود مخروطافکنهها و حتی گاهی نبودن آنها، میتواند حاکی از شدت فعال بودن یک منطقه در طی زمان کواترنری باشد.



شکل ۴-1۶- وضعیت مخروط افکنهها. الف: پیشانیهای فعال، ب: پیشانیهای با فعالیت کم (پورکرمانی و آرین ۱۳۷۶).

در صورت وجود مخروطافکنه ها، ویژگی های متعددی مانند گوناگونی ستبرای رسوب ها، فعالیت، تغییرات عمودی اندازهی رسوب ها، شیب طولی، بریدگی رأس ها، میزان پیش رفتگی به داخل کوهستان، موقعیت مجرای اصلی، مشخصات درهی سطحی، ساختمان داخلی، مراحل تکاملی، برش شعاعی، وجود چین خوردگی و گسلش می توانند با مسائل و شرایط نوز مین ساختی ارتباط داشته و در نتیجه از بررسی و مطالعه ی آنها اطلاعات با ارزشی به دست آورد. شکل (۴–۱۷) وضعیت مخروطافکنه ها نسبت به حالت های مختلف دگر ریختی را نشان می دهد.

با توجه به شکل (۴–۱۶) a و (۱۷–۴) وضعیت مخروطافکنههای منطقه را با توجه به مشاهدات صحرایی و بررسی عکسهای ماهوارهای Google earth (شکل ۴–۱۸)، در محدودهی پیشانی فعال میباشد.



شكل ۴-۱۷- وضعيت مخروطافكنهها نسبت به حالتهاي دگرريختي (Burbank. et al, 2001).



شکل۴-۱۸: موقعیت مخروطافکنهها بر روی تصویر ماهوارهای .Google earth

فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۵–۱– الگوی چینخوردگی با توجه به مطالعات صحرایی و بررسی و تفسیر دادههای برداشت شده بر روی تصاویر سیکلوگرافیک مشخص شد که چینخوردگیها از روند شمالباختری– جنوبخاوری(روند عمومی زاگرس) تبعیت میکنند. وضعیت هندسی چینهای منطقه طبق ردهبندی (Fluety 1964), بر حسب شیب سطح محوری upright- gentely plunging, steeply inclined- gentely plunging, سر دهی چینهای , steeply inclined- gentely plunging, upright- moderately plunging, upright- substeeply inclined- moderately plunging, upright- moderately plunging, e میل لولا، در ردهی چینهای , horizontal, moderately inclined- sub- horizontal, moderately plunging و بر

مبنای زاویهی بین یالی در ردهی چینهای Openو Close قرار دارند.

بر حسب طبقهبندی ریکارد میباشد، مشخص شد که چینهای منطقهی مورد مطالعاتی در ردهی چینهای Upright Folds, Inclined Folds, Horizontal, Hupright- Horizontal Folds, Folds قرار دارند.

۵-۲- الگوی گسلش

با توجه به برداشتهای صحرایی و مشاهدهٔ دقیق منطقه بر روی عکسهای ماهوارهای Google earth مشاهده شد که روند کلی این گسلها شمالباختر - جنوب خاور میباشد و از روند عمومی زاگرس چین خورده تبعیت می کنند، همچنین گسل عرضی F4 نیز از روند گسلهای عرضی زاگرس شـمال خـاور -جنوب اختر تبعیت می کند، سازو کار این گسلها نیز معکوس با مؤلفه ی امتدادلغز راست بر می باشد.

۵-۳- زمینریختشناسی

ریختشناسی کوه آصف ناشی از فعالیت گسلهای اصلی منطقه (زرقان، کته و صدرا) میباشد. توجه به اینکه گسل کته در راستای کوه آصف عبور می کند و همچنین دارای مؤلفهی شیب لغز معکوس با مؤلفهی امتداد لغز راست بر می باشد یک مرز واحدی بین ارتفاعات منطقه و کوه آصف را مشخص کرده است همچنین این گسل با جابجایی راست بر خود سیمای آبراهههای منطقه را تحت تأثیر قرار داده است. از دیگر سیماهای زمین ساختی گسل کته می توان به درهی گسلی اشاره کرد. بر اثر عملکرد گسل های زرقان و صدرا و بالا آمدن بلوک فرادیواره در راستای این گسل ها اختلاف تو پوگرافی را تمام طول گسل مشاهده کردیم، همچنین این گسل ها در راستای خود سبب ایجاد افراز گسلی شده د. گسل صدرا با عملکرد معکوس خود سبب پستی و بلندی های زیادی در قسمت شمالی و جنوبی شهر صدرا شده است.

۵-۴- ارزیابی فعالیت کواترنری گسلها

نتایج بررسیها حاکی از تأثیر دگرریختیهای کواترنری (قطع شدگی رسوبات کواترنری، جابجایی و قطع شدگی آبراههها، آبراهههای مستقیم، پرتگاههای گسلی، فرسایش بستر رودخانهها، مخروط افکنهها) بر این کوه میباشند. مخروط افکنهها از جدیدترین پدیدههای نئوتکتونیکی در این منطقه میباشند.

۵–۵–ییشنهادات

- ۱- مطالعات دیرینه لرزهشناسی بر روی گسلهای کواترنری.
- ۲- انجام مطالعات ژئوفیزیکی به منظور بررسی روند گسلها و هندسهی آنها به دلیل مسکونی منطقه.
 ۳- ادامهی مطالعات ساختاری به منظور بررسی دقیقتر فرایندهای تکتونیکی و چینهشناسی منطقه.

پيوستھا

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	209	17	9	226	18
2	220	15	10	237	21
3	244	16	11	215	26
4	212	22	12	244	19
5	198	27	13	233	18
6	221	20	14	252	22
7	213	19	15	204	28
8	207	25	16	233	11

پیوست ۱ – دادههای برداشت شده از لایههای شیبدار سازند پابده

پیوست ۲ – دادههای برداشت شده لایهبندی پاره سازند قربان

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	233	55	9	230	72	17	256	56
2	230	59	10	238	72	18	239	71
3	251	68	11	241	72	19	248	55
4	255	68	12	247	71	20	255	59
5	245	61	13	251	59	21	252	60
6	241	78	14	237	79	22	234	66
7	253	72	15	236	64	23	245	53
8	231	75	16	233	69	24	236	62

پیوست ۳- دادههای برداشت شده از لایهبندی سازند ساچون

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	216	29	7	248	28	13	229	25
2	223	27	8	205	32	14	243	32
3	235	30	9	223	32	15	233	35
4	190	25	10	198	26	16	194	31
5	239	25	11	227	23	17	245	21
6	254	24	12	231	28	18	259	30

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	208	69	11	013	42	21	006	31
2	212	67	12	026	69	22	008	38
3	209	61	13	035	47	23	016	52
4	226	42	14	204	66	24	029	70
5	217	46	15	256	22	25	016	31
6	219	42	16	226	48	26	007	75
7	240	28	17	196	74	27	182	47
8	347	29	18	215	55	28	315	14
9	002	43	19	239	18	29	068	68
10	011	68	20	061	58	30	015	26

پیوست ۴- دادههای برداشت شده از تاقدیس FO1 در پیمایش T1

پیوست ۵- دادههای برداشت شده از تاقدیس FO1 در پیمایش T2

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	025	44	9	033	52	17	265	48
2	256	62	10	036	56	18	247	28
3	255	50	11	028	68	19	241	25
4	259	47	12	013	32	20	248	71
5	026	55	13	030	46	21	250	68
6	033	60	14	252	46	22	241	75
7	034	41	15	259	35	23		
8	025	50	16	030	49	24		

يش T1	FO2 در پیما	ز ناودیس ا	ادههای برداشت شده ا	پيوست ۶- د
-------	-------------	------------	---------------------	------------

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	002	24	10	024	59	19	227	51
2	017	32	11	008	48	20	231	48
3	015	35	12	221	64	21	231	54
4	006	40	13	223	72	22	218	72
5	013	59	14	235	51	23	212	52
6	018	68	15	240	44	24	011	72
7	213	78	16	245	36	25	246	36
8	041	47	17	046	51	26		
9	017	62	18	256	37	27		

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	023	48	16	029	49	31	265	44
2	256	39	17	027	57	32	273	46
3	275	37	18	035	54	33	267	52
4	322	38	19	037	63	34	267	47
5	330	50	20	039	59	35	264	61
6	334	43	21	042	53	36	274	56
7	333	46	22	030	53	37	260	51
8	341	54	23	040	47	38	277	69
9	337	45	24	344	40	39	036	49
10	327	42	25	271	50	40	035	67
11	050	51	26	264	38	41	291	45
12	343	48	27	276	50	42	046	57
13	350	47	28	298 33	33	43	019	40
14	001	47	29	290 32	32	44	023	41
15	002	42	30	294 35	35	45		

پیوست ۲- دادههای برداشت شده از ناودیس FO2 در پیمایش T2

پیوست ۸- دادههای برداشت شده از ناودیس FO2 در پیمایش T3

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	225	40	13	005	34	25	273	20
2	211	54	14	004	29	26	286	19
3	221	46	15	001	39	27	343	20
4	226	44	16	009	43	28	250	28
5	219	43	17	229	40	29	319	16
6	221	44	18	221	52	30	327	20
7	011	49	19	238	38	31	269	17
8	015	49	20	231	37	32	228	61
9	015	52	21	231	46	33	223	58
10	021	53	22	020	49	34	226	57
11	016	57	23	018	51	35	016	67
12	019	54	24	022	72	36		

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	230	60	11	245	68
2	237	64	12	253	63
3	240	65	13	242	71
4	262	70	14	241	67
5	233	72	15	244	64
6	252	73	16	246	73
7	254	78	17	252	70
8	247	79	18	254	71
9	246	56	19	243	57
10	240	76	20	258	66

پیوست ۹- دادههای برداشت شده از لایههای شیبدار سازند جهرم

پیوست ۱۰- دادههای برداشت شده از تاقدیس FO3

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	219	39	13	223	19	25	015	42
2	218	60	14	213	25	26	025	46
3	213	44	15	239	35	27	017	46
4	244	44	16	212	52	28	003	40
5	230	41	17	217	49	29	010	59
6	218	43	18	203	52	30	005	26
7	218	56	19	232	49	31	022	42
8	217	65	20	213	47	32	002	51
9	221	63	21	011	50	33	004	16
10	226	74	22	035	47	34	020	77
11	015	71	23	010	45	35	016	50
12	022	68	24	026	39	36		

پیوست ۱۱ - دادههای برداشت شده از ناودیس FO4

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	234	78	13	005	42
2	239	79	14	001	40
3	233	81	15	013	49
4	242	57	16	352	45
5	240	54	17	007	35
6	244	42	18	008	54
7	244	45	19	010	65
8	222	85	20	235	81

9	224	82	21	352	30
10	225	76	22	232	71
11	226	78	23	233	59
12	229	79	24		

تاقدىس FO5	شده از	بر داشت	– دادەھاي	۱۲	بيوست
U "			-		

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	027	35	17	027	26	33	267	65
2	025	36	18	039	23	34	045	34
3	031	36	19	037	26	35	027	61
4	030	37	20	041	44	36	260	58
5	026	44	21	038	41	37	263	56
6	029	41	22	259	50	38	263	68
7	033	38	23	263	51	39	263	65
8	033	43	24	267	53	40	271	61
9	015	41	25	250	57	41	277	54
10	264	61	26	256	70	42	240	50
11	255	59	27	280	50	43	257	63
12	256	52	28	281	62	44	243	65
13	022	61	29	020	48	45	252	44
14	009	48	30	054	41	46	264	59
15	253	57	31	282	57	47	027	53
16	022	40	32	252	61	48		

پیوست ۱۳ - دادههای برداشت شده از تاقدیس FO6

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	035	39	19	262	58	37	039	45
2	030	40	20	251	54	38	038	58
3	029	43	21	265	46	39	021	36
4	250	52	22	265	49	40	023	39
5	260	60	23	035	42	41	023	43
6	257	59	24	038	49	42	030	35
7	256	54	25	031	50	43	028	31
8	253	50	26	027	52	44	019	42
9	250	59	27	036	52	45	033	45
10	253	63	28	027	46	46	018	44
11	259	62	29	032	56	47	264	54
12	261	53	30	029	56	48	262	65
13	254	60	31	033	53	49	264	65
14	034	65	32	055	29	50	238	57
15	021	63	33	045	30	51	276	54

16	271	67	34	282	65	52	267	59
17	051	52	35	028	70	53	279	56
18	260	55	36	026	55	54		

پیوست ۱۴ - دادههای برداشت شده از تاقدیس FO7

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	359	73	8	014	48
2	230	40	9	010	67
3	226	43	10	012	68
4	222	39	11	014	59
5	232	37	12	002	69
6	241	43	13	012	54
7	007	55	14	017	51

پیوست ۱۵ - دادههای برداشت شده ار ناودیس FO8

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	359	43	9	014	28
2	053	80	10	010	47
3	041	83	11	012	48
4	047	79	12	014	39
5	055	77	13	002	49
6	046	81	14	012	34
7	061	83	15	007	35
8	048	79	16	017	31

پیوست ۱۶ - دادههای برداشت شده از چین FO9

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	272	49	19	002	46	37	014	74
2	280	42	20	010	66	38	280	64
3	288	39	21	023	57	39	275	67
4	291	35	22	022	58	40	272	61
5	302	31	23	025	50	41	279	26
6	329	32	24	030	49	42	301	49
7	311	38	25	030	41	43	029	34
8	301	42	26	031	52	44	026	28
9	297	44	27	030	48	45	036	29
10	289	48	28	030	61	46	065	58
11	316	44	29	033	54	47	069	63

12	306	49	30	039	49	48	299	42
13	299	54	31	038	64	49	285	47
14	313	56	32	038	48	50	286	40
15	329	71	33	049	50	51	274	54
16	350	42	34	031	41	52	306	44
17	001	001	35	039	40	53	312	76
18	317	77	36	300	42	54	292	40

پیوست ۱۷ – دادههای برداشت شده از تاقدیس FO10

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	223	19	5	015	19
2	229	17	6	023	17
3	234	13	7	024	13
4	240	15	8	011	15

پیوست ۱۸ - دادههای برداشت شده از تاقدیس FO11

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	040	9	6	245	84
2	049	10	7	251	80
3	038	8	8	238	86
4	031	12	9	241	78
5	240	79	10		

ناوديس FO12	شده از	برداشت	۱ – دادههای	پيوست ٩
-------------	--------	--------	-------------	---------

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	040	9	6	254	81
2	049	10	7	251	79
3	038	8	8	237	83
4	031	12	9	246	82
5	260	77	10	249	76

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	205	45	7	040	49
2	215	42	8	031	47
3	208	55	9	027	48
4	204	53	10	037	51
5	200	49	11	035	42
6	206	49	12	035	47

پیوست ۲۰ - دادههای برداشت شده از چین FO13

پیوست ۲۱ – دادههای برداشت شده از تاقدیس FO14

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	038	83	5	252	10
2	029	87	6	230	12
3	041	81	7	257	15
4	035	79	8		

پیوست ۲۲ – دادههای برداشت شده از ناودیس FO15

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	038	83	7	256	41
2	029	87	8	233	49
3	041	81	9	251	51
4	035	79	10	249	48

پیوست ۲۳- دادههای برداشت شده از تاقدیس FO16

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	040	35	5	256	41
2	038	37	6	233	49
3	041	46	7	251	51
4	035	43	8	249	48
NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
-----	---------	-----	-----	---------	-----
1	239	35	18	260	62
2	257	37	19	261	71
3	248	46	20	266	66
4	250	43	21	267	65

پیوست ۲۴- دادههای برداشت شده از تاقدیس FO17

پیوست ۲۵- دادههای برداشت شده از تاقدیس FO18

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	030	23	17	063	64
2	043	31	18	059	70
3	048	28	19	065	66
4	050	36	20	073	62

پیوست ۲۶- دادههای برداشت شده لایهبندی سازند رازک

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	216	50	7	207	72	13	201	61
2	217	53	8	198	64	14	219	77
3	221	57	9	199	70	15	219	73
4	201	57	10	216	68	16	213	63
5	193	68	11	215	54	17		
6	210	69	12	194	75	18		

پیوست ۲۷- دادههای برداشت شده از چین FO19

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	070	60	19	065	065	37	062	74
2	250	60	20	069	069	38	062	62
3	240	60	21	245	245	39	055	62
4	245	46	22	238	238	40	252	55
5	238	54	23	249	249	41	259	58
6	249	64	24	243	243	42	256	59
7	067	66	25	074	074	43	062	74

Fault p	lane	Sli	icken line	s	Geograph	Geographiic setting		
Dip.Dir.	Dip	Azimuth	Plunge	Sense*	latitu´de	longitude		
225	78	162	65	1	29°52´19.2´´	52°52′55.1′′		
218	83	135	45	1	29°52´22.6´´	52°52′55.5′′		
240	55	172	32	1	29°52′23.1′′	52°52′55.0′′		
255	55	199	25	1	29°52′23.8′′	52°52′55.4′′		
230	75	196	69	1	29°52′25.0′′	52°52′54.8′′		
222	73	187	69	1	29°47′50.70′′	52°35′50.48′′		
237	58	186	45	1	29°47′32.92′′	52°30′43.10′′		
241	72	193	64	1	29°46′02.93′′	52°37′20.42′′		
262	49	209	34	1	29°50′28.77′′	52°29′37.07′′		
221	58	172	46	1	29°50′44.35′′	52°30′06.25′′		
226	77	189	74	1	29°52′06.20′′	52°27′11.25′′		
232	81	166	68	1	29°50′49.96′′	52°31′27.32′′		
190	80	126	68	1	29°47′31.96′′	52°52′34.11′′		

* جهت حركت فراديواره؛ ١: حركت رو به بالا (معكوس)؛ ٢: حركت رو به پائين (نرمال)؛ ٣: راستبر؛ ٢: چپبر

پیوست ۲۸- دادههای برداشت شده از گسل کته

پیوست ۲۹- دادههای برداشت شده از گسل F4

Fa	ult plane	Slicken lines					
Dip.dir	Dip	Azimuth	Plunge	Sens			
124	53	074	40	1			

جدول ۳۰: صفحات گسلی برداشت شده از گسلF4

Fault plane							
Dip.dir	Dip						
109	62						
121	65						
130	46						
127	57						

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	068	59	5	087	57	9	070	77
2	060	70	6	068	59	10	071	81
3	074	68	7	085	61	11	066	70
4	068	80	8	068	75	12		

پیوست ۳۱- دادههای برداشت از سطح لایهبندی سازند پابده در رخنوم دوم

پیوست ۳۲- دادههای برداشت شده از شکستگیهای متقاطع در سازند پابده

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	063	53	6	098	59	11	185	68
2	069	54	7	099	66	12	217	55
3	066	55	8	215	61	13	166	67
4	078	49	9	219	61	14		
5	193	79	10	170	72	15		

پیوست ۳۳- دادههای برداشت شده از شکستگیهای متقاطع در پاره سازند قربان

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	171	68	5	260	67	10	058	40
2	180	60	6	048	68	11	060	53
3	138	57	7	054	50	12	071	80
4	250	59	9	044	71	13		

پیوست ۳۴- دادههای برداشت شده از شکستگیهای متقاطع در سازند ساچون

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	153	58	4	066	72	7	115	61
2	143	60	5	050	46	8	070	73
3	060	85	6	044	59	9		

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	061	80	6	066	86	11	153	73
2	065	90	7	079	70	12	159	69
3	076	75	8	064	79	13	156	78
4	153	80	9	058	74	14	178	65
5	066	82	10	057	64	15	175	59

پیوست ۳۵- دادههای برداشت شده از شکستگیهای متقاطع در سازند جهرم

پیوست ۳۶- دادههای برداشت شده از شکستگیهای متقاطع در سازند رازک

NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip	NO.	Dip.Dir	Dip
1	130	80	5	043	72	9	044	73
2	115	65	6	048	67	10	046	70
3	133	60	7	053	30	11	056	50
4	123	50	8	055	48	12	129	55

منابع - آرین، م.، هاشمی، س.ا.، (۱۳۸۷)، "پهنهبندی لرزه زمین ساختی زاگرس"، مجله ی علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی، جلد ۱۸، شماره ۶۹، ۶۲ – ۷۶ ص.

افتخارنژاد، ج.، (۱۳۵۹)، "تفکیک بخش های مختلف ایران از نظر وضع ساختمانی در ارتباط با
 حوضه های رسوبی، "نشریه ی انجمن نفت شماره ی ۸۲، ۴۵۵ ص ۱۹–۲۸.

-آقانباتی ع، (۱۳۸۵) "زمین شناسی ایران" چاپ دوم، انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ص ۶۱۹.

- آقانباتی، س.ع.، (۱۳۸۳)، "زمین شناسی ایران"، انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی
 کشور، ۴۵۵ ص.
 - اویسی، ب.، (۱۳۸۰)، نقشه زمین شناسی کلستان با مقیاس ۱/۱۰۰۰۰.
- الیاس زاده، ر.، محجل، م.، بیرالوند، م.، (۱۳۸۹)، "ساختار پهنه ی برخوردی کوهزاد زاگرس در شمال
 باختر ایران "، فصلنامه ی زمین شناسی ایران، سال چهارم، شماره ی شانزدهم، ۲۵ تا ۳۶ ص.
 - الیاسی، م.، (۱۳۹۱)، "مبانی زمین شناسی ساختمانی"، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۱۲۰ ص.
- پور کرمانی ، م.، آرین ، م.، (۱۳۷۶)، "سایزموتکتونیک، لرزه زمین ساخت" ، شرکت مهندسی مشاور
 دزآب، چاپ اول، ۲۷۰ ص.

- پور کرمانی، م.، ادیب، ۱.، (۱۳۷۹)، "زمین شناسی ساختمانی (رشته زمین شناسی)" ، تهران انتشارات پیام نور.
- حسامی، خ.، جمالی، خ.، طبسی، ه.، (۱۳۸۲)، "پژوهشگاه بینالمللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله "،
 گروه لرزه زمینساخت پژوهشکده زلزله شناسی.
- داوودی، ز.، یساقی، ع.، (۱۳۹۰)، "تأثیر فعالیت پهنهی گسلی ایذه بر دگرریختیهای پوشش رسوبی
 در زاگرس چینخورده- رانده"، فصلنامهی علوم زمین، سال بیستم، شمارهی ۸۰، ۷۱ ۸۸ ص.
- درویشزاده, ع.و (۱۳۷۰)، "زمین شناسی ایران "، موسسه انتشارات امیر کبیر دانشگاه تهران، ۹۰۱
 صفحه.
- شجاعی، ف.، آزیا منش، م.، عکاشه، ب.، (۱۳۸۷)، "مطالعه ی گسلهای فعال شهرستان شیرازبا استفاده
 ار پردازش دادههای سنجش از دور و شواهد ریخت زمین ساختی"، انجمن ژئوفیزیک ایران، ۱ تـا ۱۵
 ص.
- صدر، ۱.، محجل، م.، یساقی، ع.، (۱۳۸۹)، "تحلیل ساختاری پهنهی برخوردی کوهزاد زاگرس در باختر
 الیگودرز"، فصلنامهی علوم زمین، سال نوزدهم، شمارهی ۷۶، ۱۴۹ تا ۱۵۸ ص.
- صفری، ح. ، ۱۳۷۹، "تحلیل دگرریختیهای سیستم گسل سبز پوشان"، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.
 - عندلیبی، م.ج.، (۱۳۷۶)، نقشه زمین شناسی شیراز با مقیاس ۱/۱۰۰۰۰.
- کشاورز، م.، ۱۳۸۲، "شناسایی اثرات گسلها در آبرفتهای جنوب تهران"، چهارمین کنفرانس بینالمللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله.

- مطیعی، ۵، (۱۳۷۴)، "زمین شناسی ایران: زمین شناسی نفت زاگرس"، جلد اول، طرح تدوین کتاب
 زمین شناسی ایران، تهران: سازمان زمین شناسی کشور.
- مطیعی، همایون،۱۳۷۲، "زمین شناسی ایران: چینه شناسی زاگرس"، سازمان زمین شناسی کشور،
 مرکز پخش سمر.
- مهشادنیا، ف. , ۱۳۸۱, : "استفاده از رهیافت دور سنجی در شناسایی گسلهای زیر سطحی و
 دگرریختی آنها در جنوب شرق زاگرس،" پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس .
- نبوی، م.، (۱۳۵۵)، "دیباچهای برزمین شناسی ایران"، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور، ۱۰۹ ص.
- Agard, p., Omrani, J., Jolive, L., (2011), "Zagros orogeny: a subduction-dominated process", Cambridge University Press Vol 148 (5-6), pp. 692-725.
- Alaei, B., Petersen, S., (2007), "Geological modeling and finite difference forward realization of a regional section from the Zagros fold- and- thrust belt", Geological Society of London (Petroleum Geoscience) PP. 241-251.
- Alavi, M., (1980), "Tectonostratigraphic Evolution Of Zagros". Side of Iran, Geology,8,144,149.
- Alavi, M., (1994), "Tectonics of Zagros Orogenic belt of Iran: new data and interpretation", Tectonophysics. 29, 211-236.
- Alavi, M., (2004), "Regional stratigraphy of the Zagros fold thrust belt of Iran and its proforland evolution", American journal of science, V.304, p. 1-20, 2004.
- Alavi, M., (2007), "Structurs of Zagros fold- thrust belt in Iran", American Journal of Science, 307, 1064-1095.

- Ameen, M.S., (1991), "Alpine geowarping in the Zagros Taurus influence on hydrocarbon generation, migration and accumulation", Journal of petroleum Geology.B.14(4),414-428.
- Aubourg, C., Smith, H., Bakhtari, H.R., Guya, N., Eshraghi, (2007), "Tertiary block rotation in the Fars arc (Zagros, Iran)", Journal compilation, PP. 15.
- Barzegar, F., (1994), "Basement fault mapping of E Zagros folded belt (S.W. Iran) based on space-born remotely sensed data", Proceeding of The 10th Thematic Conference On Geologic Remote Sensing: Exploration, Environment and Engineering. San Antonio, Texas. Pp: 455-466.
- Bastida, F., Bobillo-Ares, N.C., Aller, J., Toimil, N.C., (2003), "Analysis of folding by superposition of strain patte", Journal of structural Geology, 25, PP. 1121-1139.
- Berberian, M., (1983), "Action faulting and tectonics of Iran in continental deformation in the Iranian plateau (contribution to the seismic tectonics of iran)", part IV, Geol. Surv.Iran, Rep: No:52.
- Berberian, M., (1995), "Master- Blind-Thrust Faults Hiddden under the Zagros Folds: Active Basement Tectonics and Surface Morphotectonics", Tectonophysics, 241, 193-224.
- Berberian, M., King, (1981), "Towards a paleogeography and tectonic evolution of Iran: Can. J.", Earth Sci. 18, 210-265.
- Burbank, D.W., Anderson, R.S., (2001), "Tectonic Geomorphology" Department of Geosciencs the Pennsylvania University, 274p.
- Camp, V, E., Griffis, R. J., (1982), "Character genesis and tectonic setting of igneous rocks in the Sistan suture zone, eastern Iran", Soc. Am, 71p.
- Davis, G. H (1899), "The geographical cycle", Geographical Journal, vol. 14, pp. 481-504

- Demets, R.G., Gordon, D. F., Argus, S., "Efects of deformation", ed. By P.L. Hancock). Pergamon press Ltd, Oxford, PP. 370-376.
- Dercourt, J., Zonenshain, L. P., Ricou, L. E., Kazmin, V. G., Lepichon, X., Knipper, A.
 L., et al. (1986), "Geological evolution of the Tethys belt from the Atlantic to the Pamirs since the liassic", Tectonophysics 123, p. 241-315.
- Falcon, N., (1974), "Southern Iran: Zagros mountains, In A. Spencer (Editor), Mesozoic- Cenozoic Orogenic belts", Geol. Soc. London, Spec. Publ., 4, PP. 199-211.
- Falcon, N., (1969), "Problems of the relationship between surface structure and deep displacements illustrated by the Zagros Range, in Time and place in Orogeny", Geological Society of London, PP. 9-22.
- Falcon. N. L., 1974, "Southern Iran: Zagros Mountains, In Mesozoic Cenozoic orogenic belts", data fr orogenic studies: Alpin-Himalayan orogens", Geol. Soc. London. Space, Pub. 4, PP. 199-211.
- Fluety, G. M. (1964), "The Description of Folds", Proceedings of the Geologist Association. 75: 461-492.
- Fossen, H., 2010, Structural Geology, Cambridge University Press, New York.
- Giese, P., Makris, J., Akashe, B., Rower, P., Letz, H. and Mostaanpour, M., (1983),
 "Mechanical Constraints on the Development of the Zagros Folded Belt (Fars)", Geol.
 Sur.Iran, Rep., 51, 71.
- Haynes, S.j \$ McQuillan, H., (1974), "Evolution of the Zagros Suture Zone, Southern Iran", Geological Society of America Bulletin, 85:739-744.
- Hessami, K., Koyi, H. A. and Talbot, C. J., (2001), "The significance of strike slip faulting in the basement of the Zagros fold and thrust belt", J. of Petroleum Geology, V. 24, 5-28.

- Hessami, K., Koyi, H. A. and Talbot, C. J., (2001), "The significance of strike slip faulting in the basement of the Zagros fold and thrust belt", J. of Petroleum Geology, V. 24, 5-28.
- Hubbert, M. K., & Rubey, W. W., (1977), "Role of fluid pressure in the mechanics of over tthrust Faulting", Bul., Geophys. Soc. Int, 70.125-205.
- Hubbert, M. K., Rubey, W. W., (1959), "Role of fluid pressure in the mechanics of over thrust Faulting Bul", Geophys. Soc. Int, 70.125-205.
- James, G.A., Wynds J.G., (1965), "Stratigraphic Nomenclature of Iranian Oil Consortium Agreement Area", AAPG Bulletin, vol49, no.12 PP.55-56.
- Koop, W.J. & Stoneley, R. (1982), "Subsidence history of the Middle East Zagros Basin, Permian to recent. Philos", Transact. Roy. Soc. Lond. Ser. A, 305, 149-168.
- Koop, W.J. & Stoneley, R. (1982), "Subsidence history of the Middle East Zagros Basin, Permian to recent. Philos", Transact. Roy. Soc. Lond. Ser. A, 305, 149-168.
- Macedo, J. M., and S. Marshak, (1999), "Controls on the geometry of fold-thrust belt salients", Geological Societyof America Bulletin, v. 111, p. 1808–1822.
- Mohajjel, M., Fergusson, C. L., & Sahandoi, M. R. (2003), "Cretaceous–Tertiary convergence and continental collision, Sanandaj–Sirjan Zone, western Iran", Journal of Asian Earth Sciences, 22, 397-412.
- Morner, N., (1990), "Neotectonics and structural geology", general introduction: Bulletin International Quaternary Association Neotectonic Commission 13, 87.
- Ni, J., Barazangi, M., (1986), "Kinematic significance of fold- and fault-related fracture systems in the Zagros mountains, southern Iran", Journal of Geophysical Research, 91, 185.
- Nogole Sadate, M. A.A., (1988). "Quaternary map of Iran 1/250000 Treatise in geology of Iran", Geological Survey of Iran.

- Nogol-e-Sadat, M.A., Ahmadzadeh Heravi, M., Almasian, M., Poshtkouhi, M., ,Hushmandzadeh, A., (1993), "Tectonic Map of Iran", Scale 1:100000 Geological Survey of Iran.
- Nowroozi, A. A., (1972), "Focal mechanism of earthquake in Persia, Turkey west Pakistan, and Afghanistan and plate tectonics of the Middle East", Bulletin of Seismological Society Of America, 62, 823-850.
- Oberlander, T.M., (1965), "Origin of drainage transverse to structures in orogens", In: Tectonic Geomorphology (Ed. By M. Morisawa & J.T. Hack), pp. 155^182. Allen and Unwin.
- Obruchev, V.A., (1948), "Osnovnyje certy kinetaki plastiki neotectoniki", Izvestiya Akademii Nauk UzSSR Sertiya Geologicheskaya, 5.
- R, M., Vernant, P., Che¤ ry, J. & Masson, F., (2006), Difference in the GPS deformation pattern.
- Ragan, D.M., (1968), "Structural Geology", An Introduction to Geometrical Techniques, First Edition John Wiley and Sons, PP. 776.
- Ragan, D.M., (2009), "Structural Geology", An Introduction to Geometrical Techniques, fourth Cambridge University Press.
- Ramsay, J.G., Huber, M.I., (1987), "The techniques of modern structural geology", Volume 2: Fold and Fractures, London: Academic Press.
- Ramsay, G.G., (1974), "Development of chevron folds", Geologocal Sosiety of America Bulletin 85:1741-1754.
- Ricou, L., E. (1971), "Le croissant ophiolitique péri-arabe", Une ceinture de nappes mises.
- Sadegholvand, M.J., Faghih, A., (2007), "Age and microfacies of the Jahrom formation and reservoir and potential", Journal of Petroleum geology, vol. 24,pp.79-100.

- Schoorl, J.M., Veldkamp, A., (2005), "Late Cenozoic landscape development and its tectonic implications for the Guadalhorce valley near Alora (Southern Spain)", Geomorphology 50. P. 43-57.
- Sherkati, Sh., Dominique, F., letouzey, J., (200), "Detachment folding in the Central and Eastern Zagros fold-belt (Iran): salt mobility, multiple detachments and late basement control", Journal of Structural Geology), PP. 1680–1696.
- Slemmons, D.B., Engdahl, E.R., Zoback, M.D., Blackwell, D.D., (1991), "Neotectonics of North America", Geological Society of America 1-20.
- Smit, J., Brun, J.p., Cloetingh, S. \$ Ben-Avraham, Z., (2010), "The rift-like structure and asymmetry of the Dead Sea Fault", Earth and Planetary Sciece Letters 290, PP. 74-82.
- Stewart, I.S., Hancock, P.L., (1994), "Neotectonics. In: Continental deformation", Pergamon press Ltd, Oxford, PP. 370-376.
- Stocklin, J., (1968), "Structural history and tectonics of Iran, A review", American Association of petroleum Geologists Bulletin. v. 52, pp. 1229-1258.
- Stocklin, J., (1968), "Structural history and tectonics of Iran; A review. Am". Assoc.
 Pet. Geol. Bull, 52, 1229-1258.
- Stöcklin, J., (1974), "Northern Iran: Alborz Mountains", Geol.Soc.Lon. Spacial pub.4: 213-234.
- Stocklin, J., Eftekharnezhad, J., Hushamndzadeh, A., (1972), "Central Lut reconnaissance, East Iran", Geology Survey Iran, PP. 22,62P.
- Talebian, M., Jakson, J., (2004), "A reappraisal of earthquake focal mechanisms and active shortening in the Zagros mountains of Iran", Journal of structural Geology, PP. 506-526.

- Vita-Finzi, C., (1979), "Rates of Holocene folding in the coastal Zagros near Bandar Abbas, Iran", Nature, 278, 632–634.
- Vita-Finzi, C., (2001), "Rates Neotectonics in the Arabian plate margine", Journal of Structural Geology, 25, 521–533.

Abstract

Asef Mountain is the northern zone of Shiraz City that is a part of west-southern of folded Zagros. Folded Zagros zone is one of the active tectonic of Iran. In this region, Cenozoic Formation is folded by tectonic press. The results of previous studies indicate that axial surface of folded have dominant trend of north western-south eastern which is following Zagros general trend. These folds are placed in the classes naming uprightgentely plunging, steeply inclined- gentely plunging, steeply inclined- moderately plunging, upright- moderately plunging, upright- sub- horizontal, moderately inclinedsub- horizontal, moderately inclined- gentely plunging classes with respect to geometry and floating divisions, on the basis of axial surface and hinge line trend in Cenozoic formations. Also these folds are located in close and open fold classes on the basis of limbs inclination. According to Rickard classification, the folds of studied region are located in the fold's classification, Upright Folds, Horizontal Folds, Inclined Folds on basis of axial decline and axial surface and Rike axis. Asef Mountain limited by Kattah fault and Zarghan fault, from north and Sadra fault from south. Sadra and Zarghan faults are faults which are passing Quaternary sediments, moreover these faults form Cenozoic units boundary in their northern and southern amplitudes. The studying on satellite images and field observations indicate that Kattah, Zarghan, and Sadra faults are inverse type along lateral strike slip component. Furthermore, latitude fault F4 with north west-south east direction has inverse mechanics. with strike-slip lateral component. The morphotectonic activities of this region with some hints could be mentioned such the difference of topography in region, faulting scarp, faulting valley, faulting scarp, right lateral drainage which affected morpotectonic view.

Key words: Asef Mountain, Folding, Kattah, Zarghan, Sadra, Neotectonic, Morfotectonic.



Shahrood University of Technology Faculty of Earth Sciences Tectonics Group M. Sc. Thesis

Investigation and structural analysis of the mountain the Sadra plain in North Shiraz

Neda Rezazadeh

Supervisor

Dr. R. Ramazani oomali

Jan 2014