



وزارت صنعت، معدن، تجارت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی 1:100.000 شیراز

شماره برگه:

6549

تهیه کننده / تهیه کنندگان:

م.ج. عندلویی، ب. اویسی، ت. یوسفی

سال تولید:

TR210

## گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۶۵۴۹- شیراز

## دیدگاه کلی

گستره پوششی نقشه، مساحتی پیرامون ۲۶۷۰ کیلومتر مربع در بین دو طول جغرافیایی ۵۲°،۳۰' تا ۵۳°،۰۰' و عرض های جغرافیایی ۲۹°،۳۰' تا ۳۰°،۰۰' می باشد. این گستره، بخشی از پهنه چین خورده رانده زاگرس در تقسیم بندی گذشته، که در بررسیهای اخیر (نقشه های لرزه زمین ساخت، زمین شناسی و ساختار شیراز) شامل نوار بینابینی یا بمو و نوار تغییرات گذرا موسوم به سبزپوشان می گردد که عموماً در کمربند کوهزایی آلپ- هیمالیا بوده و از مهمترین سیمای زمین شناسی و توپوگرافی آن کوه بمو با بلندای ۲۶۶۱ متر در بخش مرکزی و همچنین بخشی از دریاچه تکتونیکي مهارلو (دریاچه نمک) با بلندای ۱۴۶۰ متر در پهنه جنوبی نقشه است.

میانگین امتداد محور ساختمان های چین خورده و میانگین امتداد خطواره های بزرگ گسلی در منطقه پیرامون ۳۵ درجه شمال باختری می باشد. نبود تقارن در دو پهلو چین خوردگی ها و همچنین آثار بروز راندگی های جوان، از جمله ویژگی های ساختاری در این پهنه است.

طیف زمانی برونزدها که از ژوراسیک تا کواترنر را پوشش می دهد. بیشتر شامل رسوبهای آهکی با رخساره ژرف تا کم ژرفای دریایی بوده و این ردیف رسوبی، دربرگیرنده هیاتوس یا نبوده های چینه ای کوچک و بزرگی است که در قالب ناهمسازیهایی هم شیب و گاه بگونه ای همساز نما (Paraconformity) نمایان گشته اند. پهنه های پوشیده شده از رسوبهای کواترنر، مساحتی پیرامون ۵۱/۳ درصد از کل گستره پوششی نقشه را شامل گردیده و این رسوبها از دیدگاه میزان گسترش، ستبرای و لیتولوژی، در کنترل تکتونیک جوان می باشد.

گستره شیراز از دیدگاه زمین ساخت بگونه ای تام پویاست و مرز دو زون ساختاری- رسوبی بمو (زون بینابینی) و سبزپوشان (زون گذرا) را در خود دارد.

## چینه شناسی

برونزد سازندهای کهن تا رسوبهای جوان کواترنر در گستره پوششی نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ شیراز به قرار زیر است:

## مزوزوئیک (Mesozoic)

## سازند سورمه (Jsm)

برونزد کهن ترین واحد در منطقه وابسته به سازند سورمه است که تنها بخشهای بالایی این سازند در هسته ساختمان تاقدیسی کوه گدائون برونزد دارد. ردیف سنگی بخشهای آشکار سازند سورمه شامل تناوب لایه های ستبر تا بسیار ستبر سنگ آهک، سنگ آهک دولومیتی و آهک رسی سخت و فشرده با ریختاری چهره ساز و با رنگ خاکستری تا خاکستری تیره می باشد. نمونه های برگزیده از اینچنین بخشها سنگواره های زیر را با سن ژوراسیک بدست داده اند:

Haurania sp., Pseudocyclammina sp., Calpionella alpina, Globochaetae alpina., Kurnubia palastinesis

## سازند فهلیان (Kfa)

ردیف رسوبی سازند فهلیان در گستره مورد پژوهش با ستبرایی پیرامون ۳۶۰ متر محدود به کوه گدائون می باشد. این ردیف با لایه های سنگ آهک و آهک الیتی آغاز و با تناوب لایه های ستبر تا بسیار ستبر آهک رسی و سنگ آهک به رنگهای خاکستری تیره و با ریختاری برجسته ادامه می یابد.

سنگ آهک های کم ژرفای این سازند بگونه ای یکنواخت و کم و بیش همساز، سازند کربناتی سورمه را می پوشانند. نمونه های بررسی شده از این سازند سنگواره های زیر را با زمان کرتاسه آغازین (Neocomian) بدست داده اند:

Lenticulina sp., Nautilculina oolithica., Dukhanian sp., Miliolid., Lithocodium aggregatum. Choffatella sp., Trocholina sp.,

#### سازند گدوان (K<sub>gd</sub>)

ردیف رسوبی سازند گدوان با ستبرایی پیرامون ۱۰۷ متر و با ریختار ملایم و رنگ فرسایشی خاکستری مایل به زرد، حد فاصل دو سازند سخت و برجسته فلهیان (در زیر) و داریان (در بالا) را تشکیل می دهد. برش نمونه این سازند در کوه گدائون واقع در بخش خاوری نقشه گزینش شده است. از نظر سنگ شناسی این واحد دربرگیرنده تناوبی از لایه های میانه تا ستبر سنگ آهک و آهک رسی خاکستری با آثار خرده صدف می باشد. همچنین این ردیف شامل تناوبی از مارن و شیل به رنگ خاکستری تا سبز مایل به قهوه ای نیز است. این سازند بگونه ای همساز سازند فلهیان را می پوشاند. از سنگواره های بزرگ این سازند می توان به قطعات و خرده های صدف، کاستروپودها، خارپوست، کرینوئیدها، آمونیت و دوکفه ایها اشاره کرد.

سنگواره های ذره بینی که شناسایی شده اند از نمونه های گزینشی به قرار زیر است:

Cheffatella sp., Echinoid spine Pseudocyclammina sp., Miliolid, Textularia sp., Rudist Fragments., Globigerinelloides.

اینچنین آثار زیست قدیمی گویای سن بارمین- آپسین برای سازند گدوان می باشد.

#### سازند داریان (K<sub>dr</sub>)

برش نمونه واحد سنگی داریان در کوه گدائون و در شمال روستای داریان (پهنه خاوری محدوده نقشه) گزینش شده است. ردیف رسوبی این سازند با لایه های سنگ آهک رسی - سیلیسی دارای رگچه های چرتی سیاه رنگ آغاز می گردد و با تناوب لایه های میانه تا بسیار ستبر سنگ آهک و سنگ آهک رسی سخت و چهره ساز ادامه می یابد. در ردیف یاد شده، قطعات رودیستی (توکازیا) و گاستروپود دیده می شود. رسوبهای این سازند با ستبرایی پیرامون ۲۸۶ متر بطور همساز سازند گدوان را می پوشاند. سنگواره های ذره بینی شناسایی شده از نمونه های گزینشی به شرح زیر است:

Orbitolina lenticularis., Orbitolina conoidea, Orbitolina discoidea., Orbitolina sp., Textularia, echinoid frag., Crinoids, Gastropoda., shell, Ammobaculites sp., Pseudolituonella sp., Lithocodium sp., Boueina sp.,

این سنگواره ها بیانگر زمان آپتین- آلبین برای سازند داریان است.

#### سازند کژدمی (K<sub>kz</sub>)

از دیدگاه ویژگی سنگ شناسی این سازند دربرگیرنده تناوبی از لایه های متوسط تا ستبر سنگ آهک رسی به رنگ خاکستری است. همچنین لایه های نازک تا متوسط شیل و مارن به رنگ سبز تا قهوه ای را نیز در این ردیف می توان پیگیری کرد. به دلیل پایداری پایین سازند کژدمی در برابر عوامل فرسایش، برونزد این واحد در بین دو واحد چهره ساز داریان (در زیر) و سروک (در بالا) با ریختاری ملایم همراه است. لایه های مارنی در ردیف این سازند، بطور معمول فرسوده بوده و توسط واریزه ها پوشیده شده اند. این وضعیت باعث می گردد تا لایه های آهکی این سازند با نمود بیشتری همراه گردند. سازند کژدمی با ستبرایی پیرامون ۱۶۲ متر بطور همسان واحد داریان را می پوشاند. سنگواره های بزرگ شناسایی شده در این سازند به شرح زیر است:

Acantoceras sp., Turitella cf. edita, Discoid sp., Micraster sp., Exogyra sp., Acteonina sp., Knemiceras sp., Acteonella sp., Lexicava sp.,

همچنین سنگواره های ذره بینی شناسایی شده در نمونه های آن به شرح زیر می باشد:

Orbitolina orientala., Orbitolina discoidea- conoidea, Neutiloculina sp., Pseudocyclammina cf. hedbergi, Orbitolina sp., Orbitolina lenticularis, Hemicyclammina sigali,

این آثار فسیلی گویای سن آلبین برای سازند کژدمی می باشد.

#### سازند سروک (K<sub>sv</sub>)

از دیدگاه ویژگی سنگ شناسی این سازند در پهنه پوششی نقشه شیراز دربرگیرنده بخشهای زیر است:

- ستبرایی پیرامون ۳۶ متر سنگ آهک رسی نازک تا متوسط لایه به رنگ خاکستری روشن تا قهوه ای که پایین ترین بخش از واحد سروک را شامل می گردد.

لایه های بسیار ستبر سنگ آهک سخت به رنگ خاکستری با ضخامت حدود ۱۱۰ متر.  
 - ۴۵ متر لایه های متوسط تا ستبر سنگ آهک خاکستری تیره تا سیاه و رنگ فرسایشی خاکستری که گاه در سطح فرسایشی خود با انبوهی از آثار سنگواره های زیر همراه می گردد.  
 - پیرامون ۳۵ متر لایه های بسیار ستبر سنگ آهک به رنگ خاکستری تیره، کریستالیزه و سخت.  
 - ستبرایی پیرامون ۱۳۰ متر لایه های متوسط تا ستبر سنگ آهک تا آهک رسی به رنگ خاکستری روشن تا قهوه ای تیره و با میان لایه های مارنی.  
 - ستبرایی پیرامون ۱۴۰ متر لایه های بسیار ستبر سنگ آهک فشرده به رنگ خاکستری که در بخشهای بالایی با آثاری پراکنده از ترکیبات آهن دار همراه می گردد. این بخش، دربرگیرنده جوانترین لایه ها در ردیف است. سنگواره های بزرگ و ذره بینی شناسایی شده در نمونه های واحد آهکی سروک به قرار زیر می باشد:

*Inoceramus crippsi*, *Levicardium sp.*, *Exogyra columba*, *Orbitolina birmanica*, *Orbitolina dinarica*, *Trocholina lenticularis*, *Orbitolina raoi*, *Valvulammina Picardi*, *Orbitolina concoidea*, *Orbitolina discoidea*, *Chrysalidina gradata*, *Cylindroporella sp.*, *pseudolituonella reicheli*, *Praealveolina cretacea*, *Murgeina apula*, *Choffotella sp.*, *Cuneolina sp.*, *Karriela sp.*, *Nummoloculina sp.*, *Textularia sp.*, *Milioida*, *Gastropoda*.

اینگونه آثار گویای همخوانی میان سن این سازند با اواخر آلبین - سنومانین و با قطعیتی نسبی با زمان تورنین می باشد. مرز زیرین این سازند با سازند کژدمی همساز و تدریجی بوده و با توجه به گواهیهای زیست رخساره ای بدست آمده، آشکوب تورنین در گستره مورد پژوهش با نبود آثار رسوبی آشکار همراه است. آثار ترکیبات آهن دار در بخش بالایی ردیف رسوبی سازند سروک، گویای وجود ناهمسازی فرسایشی در همبری این سازند با بخش های بالایی خود می باشد.

#### سازند ایلام (Kii)

برونزدهای این سازند به پهنه های شمالی نقشه محدود گردیده است. بخش بالایی ردیف رسوبی این واحد بدلیل اثر عوامل زمین ساختی با نبود رخنمون کامل همراه بوده و به سوی پهنه های جنوبی گستره، رخساره ای آن به بخشهای پایینی سازند گورپی تبدیل می گردد. ردیف رسوبی این سازند شامل لایه های متوسط تا بسیار ستبر سنگ آهک و سنگ آهک سیلیسی به رنگ خاکستری روشن تا تیره و با ریختاری برجسته می باشد. سنگواره های موجود در نمونه های این سازند گویای همخوانی سن آن با زمان کنیاسین - سانتونین بوده و به قرار زیر است.

*Hedbergella sp.*, *Globotruncana primitira*, *Glt. Renzi*, *Glt. Concavata*, *Glt. Sigali*, *Begenerina sp.*, *Oligosteginids*, *spine spicules*, *Calcisphaerula innominata lata.*, *Radiolaria*.

همبری پایینی این سازند با آهکهای سروک ناهمساز بوده و در قالبی از همبری همساز نما می باشد. جدایش این همبری تنها بر پایه پژوهش های زیست رخساره ای انجام پذیرفته است.

#### سازند گورپی (Kgu)

این سازند به دلیل پایداری پایین آن در برابر عوامل فرسایش، با ریختاری ملایم در برونزدها همراه بوده و این برونزدها بیشتر بوسیله واریزه و آبرفت پوشیده می باشند. از دیدگاه ویژگی سنگ شناسی، این سازند شامل تناوبی از مارن سنگ و آهک مارنی به رنگ فرسایشی خاکستری مایل به زرد و آبی است که بخشهای بالایی آن شامل تناوبی از مارنهای تیره همراه با نودولهای گرد و کروی آهک سیلیسی و میان لایه هایی از آهک است. چنانچه اشاره گردید سازند ایلام از پهنه های شمالی به سوی جنوب گستره مورد پژوهش، به بخشهای پایینی سازند گورپی تغییر رخساره دارد. این وضعیت باعث می گردد تا سازند گورپی در پهنه جنوبی نقشه بگونه ای همساز در همبری با سازند سروک قرار گیرد و در مقابل در پهنه های شمالی، این سازند نقش پوششی واحد ایلام را ایفا نماید. هر چند همبری دو واحد ایلام و گورپی در گستره پوششی نقشه با نبود برونزد همراه است ولی با نگرش در داده های موجود از پهنه های بلافاصل این همبری می بایست همساز و گذرا باشد.

**سازند تارپور (Kt)**

برونزد این سازند گسترش در خور توجه ای در گستره نقشه دارا می باشد. این سازند در بخش بالایی و پایینی خود، ریختاری برجسته و چهره ساز داشته و در مقابل بخشهای میانی آن دلیل وجود لایه های ناپایدار در برابر عوامل فرسایش با ریختاری ملایم نمایان می گردد.

ردیف رسوبی این سازند با ستبرایی پیرامون ۵۲۷ متر شامل لایه های بسیار ستبر آهک فشرده و گاه متبلور و به رنگ خاکستری روشن تا سفید می باشد. بخشهای میانی ردیف دربرگیرنده لایه های متوسط تا ستبر سنگ آهک مارن دار با میان لایه های مارنی و با آثاری از سنگواره های بزرگ رودیست است. در بخش بندی لیتولوژیکی سازند، این بخش به عنوان بخش مارنی سازند تارپور (K<sup>m</sup>) تفکیک شده است. ضخامت این بخش پیرامون ۱۴۰ متر می باشد. سازند تارپور بطور همساز و آشکار سازند گورپی را می پوشاند. سنگواره های شناسایی شده در نمونه های گزینشی به شرح زیر است:

*Siderolites calcitrapoides, Lepidorbitoides sp., Operculina sp., Elphidiella sp., echinoid spine., Rudist debris, shell fragments, Omphalocyclus sp., Orbitella media.*

اینچنین آثار فسیلی گویای سنی هم ارز با کامپانین - ماستریشتین برای سازند تارپور می باشد.

**سنوزوئیک (Cenozoic)****سازند پابده (Pp)**

از دیدگاه ویژگی سنگ شناسی، این سازند دربرگیرنده تناوبی از شیل، مارن، شیل های سیلتی همراه با میان لایه هایی از سنگ آهک سخت، سیلت سنگ و ماسه سنگهای فرسوده، میکروکنگلوмера و کنگلومرا است. لایه های کنگلومرایی در این سازند دارای قطعات چرتی با رنگهای گوناگون و آثاری از فسیل های دوکفه ای در زمینه ای از ماسه های کربناته و چرتی می باشد. این سازند در بخش پایینی ردیف با آثاری از ترکیبات آهن دار در قالب گرهمهای لیمونیتی و هماتیتی همراه می گردد. اینگونه ترکیبات گویای وجود ناهمسازی فرسایشی در همبری این سازند با واحد زیرین خود (سازند تارپور) است. همبری یاد شده در گستره پوششی نقشه گسلیده و پوشیده می باشد.

**سازند ساچون (PE<sub>sa</sub>)**

این سازند بر پایه گوناگونی در ویژگی سنگ شناسی و ریختاری آن به سه پاره تقسیم گردیده است. توصیف پاره سازندهای جدایش شده از واحد مورد بحث در گستره نقشه به قرار زیر می باشد.

**پاره سازند قربان (P<sub>sa-q</sub>)**

ردیف رسوبی این پاره سازند که بخش پایینی سازند ساچون را در بر دارد شامل ستبرایی پیرامون ۱۶۵ متر از لایه هایی ستبر از سنگ آهک متبلور و دولومیت آهکی فشرده (گچ دار) است. همچنین تناوبی از لایه های مارنی، سنگ آهک چرت دار و سنگ آهک ماسه ای چرت دار به رنگ های زرد تا قهوه ای و خاکستری در ردیف یاد شده قابل مشاهده می باشد. مرز زیرین این پاره سازند با واحد شیلی - مارنی پابده همساز به نظر می رسد. سنگواره های شناسایی شده در نمونه های گزینش شده از این پاره سازند به شرح زیر است:

*Miscellanea sp., Kathina sp., Sackasaria sp., Rotalia sp., Cibicide sp., Miliola sp., Tectularia, Echinoids, Aglae, Discorbis sp., Valvulina sp., Missisipina sp., Anumalia, Ostracoda, Halimeda sp., Acicularia sp.,*

این آثار فسیلی گویای سنی هم ارز با Late Paleocene برای پاره سازند قربان می باشد.

**پاره سازند آواری**

از دیدگاه ویژگی سنگ شناسی این پاره سازند دربرگیرنده رسوبهای آواری قرمز رنگی است که شامل فورشنسنگ، کنگلومرا و مارن می باشد. ترکیب اصلی لایه های کنگلومرایی دربرگیرنده ذرات و قطعات چرتی و سیلیسی به رنگهای قرمز، قهوه ای، سبز و تیره است. جایگاه چینه شناسی و ردیف سنگی این پاره سازند همانند ردیف رسوبی سازند کشکان است. ستبرای این پاره سازند پیرامون ۸۰ متر است که تنها در کوه کته بر ضخامت آن اضافه شده و پیرامون ۲۰۰ متر می گردد.

## پاره سازند مارنی

ردیف رسوبی در این پاره سازند شامل ستبرایی پیرامون ۱۹۵ متر از تناوب لایه های متوسط تا ستر مارن، سنگ مارن و فورش به رنگهای زرد، زرد خاکستری و خاکستری مایل به سبز می باشد. به سبب ناپایداری بخش های آواری و مارنی در برابر عوامل فرسایشی، این بخش ها ریختاری ملایم را در حد فاصل پاره سازند قربان (در پایین) و سازند جهرم (در بالا) ایجاد می کنند. در گستره پوششی نقشه، این دو بخش بصورت یک واحد  $PE_{sa}$  جدا شده است.

سازند جهرم (E<sub>ja</sub>)

ردیف سنگ شناسی این سازند از بخش های قدیمی به سوی بخش های جوان به شرح زیر است:

- ستبرایی پیرامون ۴۰ متر از سنگ آهک متوسط لایه متبلور، سخت و با رنگ خاکستری مایل به قهوه ای.  
- ستبرایی پیرامون ۲۴۰ متر از لایه های متوسط تا ستر سنگ آهک و آهک دولومیتی سخت و فشرده با رنگ فرسایشی سفید و خاکستری و رنگ بکر کرم تا خاکستری همراه با میان لایه هایی از سنگ آهک مارنی و مارن به رنگ خاکستری مایل به زرد.

- ستبرایی پیرامون ۱۲۵ متر از لایه های بسیار ستر سنگ آهک تا آهک دولومیتی سخت و همچنین لایه هایی ستر از ترکیبات انیدریتی که ریختاری چهره ساز را به رنگ خاکستری تیره به نمایش گذاشته است. بخشهای بالایی این ردیف با آثاری از ترکیبات آهن دار همراه می باشد. افقی زرد و قهوه ای رنگ از ترکیبات آهن دار نیز در بخش بالایی ردیف موجود است که اشاره به وجود ناهمسازی فرسایشی در گذر بالای این سازند می نماید.

در گستره مورد پژوهش تغییر در رخساره آهکی سازند آسماری به مارنهای بخش پی سازند رازک، باعث می گردد تا مرز بالایی سازند جهرم در همبری با دو سازند یاد شده باشد. ویژگی رسوبی در این دو همبری به شرح زیر است:

همبری مرز بالایی سازند جهرم با واحد کربناته آسماری (بخش بالایی C) در برگرفته تناوبی از لایه های آهکی همراه با آثاری از ترکیبات آهن دار و قطعات چرتی است. این در حالی است که در پهنه ی بلافاصل باختری نقشه یک افق کنگلومرایی چرت دار نیز در این همبری قابل ردیابی می باشد. در مقابل همبری سازند جهرم با واحد مارنی رازک دربرگیرنده لایه هایی از سنگ آهک دولومیتی به رنگ قهوه ای است که به سوی بخشهای بالاتر با میان لایه های نازک میکروکنگلومرایی چرت - آهک دار، خرده سنگواره و آهکهای ماسه ای همراه می گردد. آهکهای ماسه ای یاد شده در ردیف این سازند دارای ترکیبات آهن دار نیز هست. ادامه ردیف دربرگیرنده ستبرایی پیرامون ۳۰ متر از لایه های کنگلومرایی چرتی، دانه ریز تا متوسط و با میان لایه های سنگ آهک چرت دار با خرده سنگواره می باشد. ۱۵ متر پایانی نیز دارای لایه بندی نامشخص از کنگلومرهای چرتی است و لایه های فورش (سیلت) سنگی و مارنی سازند رازک این بخش را می پوشاند. در بین این لایه ها دو تناوب از لایه های کنگلومرایی چرتی با لایه بندی نامشخص قابل ردیابی است که مرز بالایی سازند جهرم، آغاز نخستین سری از لایه های کنگلومرایی اختیار گردیده است. سنگواره های ذره بینی شناسایی شده در نمونه های این سازند به شرح زیر است:

*Dictyoconus sp.*, *Orbitolites sp.*, *Orbitolites complanatus*, *Miliola sp.*, *Miscellanea sp.*, *Aveolina sp.*, *Rotalia sp.*, *Operculina sp.*, *Reucella sp.*, *Robulus sp.*,

این آثار گویای سن ائوسن برای سازند جهرم می باشد. این سازند بگونه ای همساز و آشکاره سازند ساچون را می پوشاند.

سازند آسماری (OIM<sub>as</sub>)

ردیف سنگی سازند آسماری در محدوده نقشه شیراز گسترش محدودی را داراست. سازند آسماری با گذری ناهمساز سازند جهرم را می پوشاند. ستبرای این سازند پیرامون ۱۴۰ متر بوده و در پهنه های جنوب خاوری و شمالی نقشه به رخساره مارنی - سیلت سازند رازک تبدیل می گردد.

از دیدگاه سنگ شناسی این سازند، دربرگیرنده لایه های متوسط تا ستر سنگ آهک خاکستری روشن تا سفید و میان لایه های آهک مارنی همراه با ترکیبات آهن دار به رنگ خاکستری و زرد و با انبوهی قابل توجه از سنگواره است. سنگواره های شناسایی شده از نمونه های این سازند به شرح زیر است:

Nummulites intermedius, Nummulites fichteli, Nummulites vasculus, Nummulites sp., Austrogerina rotula, Operculina sp., Rotalia sp., Miliolid, Ostracoda, Tubucellaria sp., echinoid spine, Operculina complanata, Austrotrillina pauciculveolata, Lepidocyclina sp. (Neph)

فسیل های شناسایی شده بیانگر سن الیگوسن - میوسن برای سازند آسماری می باشد.

#### سازند رازک (OIM<sub>r</sub>)

این سازند بدلیل مقاومت پایین در برابر عوامل فرسایش دارای ریختاری ملایم است. از دیدگاه ویژگی سنگ شناسی این سازند دارای ستبرایی نزدیک به ۱۰۰۰ متر از تناوب لایه های مارنی، سیلت سنگ و مارنهای گچ دار رنگارنگ و میان لایه هایی از سنگ آهک رسی با لایه بندی متوسط و آثاری فراوان از سنگواره های نمولیت در بخش پایینی ردیف است. بخش بالایی ردیف دربرگیرنده سنگ آهک سیلتی و ماسه ای همراه با آهکهای مارنی دارای آثاری فراوان از فسیل های دوکفه ای و همچنین عدسی های گچی می باشد. از سنگواره های شناسایی شده در این سازند می توان به موارد زیر اشاره نمود:

Miogypsina sp., Dendritina sp., Globigerinoids sp., bryozoa, algal.

نقش پوششی واحد رازک در گستره نقشه به دو گونه است.

همبری این سازند با واحد آهکی آسماری همساز و تدریجی می باشد و از سوی دیگر، در شرایطی که تغییر رخساره سازند آسماری با بخش پایینی این واحد بگونه ای پنجه در پنجه صورت گرفته و کامل گردیده است. همبری سازند رازک با واحد کربناته جهرم در قالب ناهمسازی فرسایشی بروز نموده است. ناهمسازی در همبری یاد شده در بخش جنوب خاوری کوه آصف قابل پیگیری می باشد. سازند رازک از دیدگاه سنی هم ارز با الیگوسن تا میوسن پایانی است.

#### سازند آغاچاری (MPI<sub>a</sub>)

از دیدگاه ویژگی سنگ شناسی سازند آغاچاری دربرگیرنده تناوبی از لایه هایی ستبر از ماسه سنگهای کربناتی چرت دار، ماسه سنگهای برگواره، فورشنسنگ (سیلت سنگ)، مارن به رنگ های خاکستری، قرمز و سبز، میکروکنگلومرا و کنگلومرا می باشد. همبری بخش پایینی این واحد با سازند رازک تدریجی است. ردیف رسوبی این سازند بگونه ای است که از پایین با تناوب لایه های فورشنسنگ و مارن و میان لایه های ماسه سنگ و کنگلومرا آغاز گشته و به سمت بخش های بالاتر، فشردگی لایه های ماسه سنگی و میکروکنگلومرای افزایش می یابد. در چنین شرایطی لایه های مارنی به صورت میان لایه هایی در تناوب با ماسه سنگ و میکروکنگلومرا می باشد. بالاترین بخش از ردیف رسوبی این سازند با افزایش ستبر و تکرار لایه های کنگلومرای همراه است. در جنوب خاوری کوه بمو، همبری بخش پایینی سازند آغاچاری با لایه هایی غیر ممتد از کنگلومرای چرتی همراه می باشد که در دیگر پهنه ها مشاهده نگردیده است. در پهنه بلافاصل باختری نقشه (پیرامون کوه قلات)، نخستین آثار از حضور ماسه سنگ های کربناتی چرت دار که با حذف تدریجی لایه های گچی در ردیف سازند رازک همراه می باشد، همبری همساز میان سازند آغاچاری و رازک را تشکیل می دهد. این بخش، دربرگیرنده رگچه های ژیبسی، لایه های میکروکنگلومرا و کنگلومرای شدید چرتی نیز می باشد که آثار لایه بندی مورب در آن قابل ردیابی است. این در حالی است که درصد کمی از قطعات و ذرات موجود در ردیف رسوبی سازند آغاچاری در گستره پوششی نقشه، در گروه ترکیبات چرتی قرار دارد. ستبرای سازند آغاچاری در کوه قلات (پهنه بلافاصل باختری نقشه) بیش از ۹۰۰ متر می باشد ولی این ستبرای در گستره نقشه پیرامون ۴۳۰ متر است که در پهنه های جنوبی از مقدار آن کاسته می گردد. از سنگواره های این سازند می توان به موارد زیر اشاره نمود:

Nonion sp., Rotalia sp., Rotalia spp.,

این آثار فسیلی گویای سن میوسن - پلیوسن برای سازند آغاچاری است. این سازند در بخش پایینی خود ریختاری فرسوده و ملایم داشته و به سمت بخش بالایی، همگام با افزایش تراکم لایه های کنگلومرای، ریختاری برجسته را به نمایش می گذارد.

**سازند بختیاری (PIQ<sub>b</sub>)**

از دیدگاه ویژگی سنگ شناسی، این سازند شامل تناوبی از لایه های متوسط تا ستر کنگلومرایی و میکروکنگلومرایی با میان لایه های ماسه سنگی، سیلت سنگ و مارن به رنگ خاکستری مایل به قرمز و قهوه ای است که به سمت بخش های جوانتر با افزایش لایه های کنگلومرایی همراه می گردد. لایه های کنگلومرایی این سازند شامل قطعاتی با گردشگی خوب و ابعادی در حد ریگ است که در زمینه ای از ماسه های کربناتی قرار دارد. ترکیب اصلی ذرات و قطعات در بخش های کنگلومرایی، آهک و چرت است. همبندی کنگلومرای بخش بالای سازند بختیاری با بخش های زیرین خود، گاه با ناهمسازی ضعیفی همراه است. میانگین ستبرای سازند بختیاری در پهنه خاوری نقشه پیرامون ۴۰۰ متر بوده و این ستبرای به سوی پهنه های باختری افزایش نسبی را دارا می باشد. این بگونه ای است که در پهنه ی بلافاصل باختری نقشه (کوه قلات) این ستبرای به بیش از ۷۰۰ متر می رسد. کهن ترین بخش واحد بختیاری بگونه ای تدریجی سازند آماجاری را در منطقه پوشش می دهد. این سازند، بر پایه جایگاه چینه شناسی دارای سن پلیوسن - پلئستوسن می باشد.

**نهشته های کواترنر****Q<sup>b1</sup>**

رسوبهای کنگلومرایی سخت و فشرده با ریختاری تپه ای و لایه بندی نامشخص که با ناهمسازی آشکار واحدهای قدیمی تر را می پوشانند.

این رسوبها دربرگیرنده قطعاتی با گردشگی خوب و اندازه های گوناگون است. از دیدگاه سنگ شناسی، این واحد شامل قطعاتی از سازند جهرم، آسماری و رازک است که با سیمانی از آهک، سخت و متراکم گردیده اند.

**Q<sup>b2</sup>**

این رسوبها شامل کنگلومرهای ستر با سختی متوسط است که اجزای آن شامل قطعات آهکی خوب گردشده با اندازه های متفاوت که بیشتر در حد قلوه سنگ هستند تشکیل شده است.

**Q<sup>c1</sup>**

عبارت از نهشته های دشت سیلابی است که دربرگیرنده تناوبی از چینه های رسی (clay) ستر لایه همراه با چینه ها و لامینه های چلیپایی، مورب و لنزی کنگلومرایی و ماسه سنگی متوسط تا نازک لایه است که به سمت بالا بر ضخامت کنگلومرها افزوده می شود.

**Q<sup>cm</sup>**

این رسوبات شامل تناوب چینه های مورب و غیر ممتد کنگلومرایی، میکروکنگلومرایی و ماسه سنگی همراه با میان لامینه های رس (clay) و مارن است که رسوبات Q<sup>c1</sup> را پوشش می دهد.

**Q<sup>cb</sup>**

شامل نهشته های درهم و سخت شده در اندازه های گوناگون قطعه سنگ، قلوه سنگ و خرده سنگ همراه با رس و مارن است که به نظر می آید نهشته های یخچالی کوهپایه ای باشد (هم ارز واحد B در تقسیمات رین ۱۹۶۶).

**Q<sup>c</sup>**

این رسوبات کنگلومرایی پوشش آبرفتی پادگانه های کهن را در گستره نقشه شامل می گردد. اجزای این نهشته ها شامل قطعات متوسط تا درشت دانه با گردشگی متوسط و تحکیم یافته و سیمانی شده می باشد.

**Q<sup>gs</sup>**

توده های لغزیده ای می باشد که نتیجه ریزش ناگهانی لایه های سنگی و لغزش در شیب ها و پیرامون راندگی ها است.

**Q<sup>g</sup>**

این رسوبات پوشش آبرفتی پادگانه ها و مخروط افکنه های جوان را در گستره نقشه شامل می گردد. اجزای این نهشته ها شامل قطعات درشت (قلوه و خرده سنگ) تا ریز (در حد ماسه و فورش (سیلت) و رس با گردشگی متوسط و سخت شدگی ضعیف می باشد.



Q<sup>s</sup>

این رسوبات شامل قطعاتی از سنگهای آواری و وایزه ای با ابعاد گوناگون است که بخشهای پر شیب دامنه ای را پوشش می دهد.

Q<sup>scg</sup>

شامل رسوبهای دانه ریز از قبیل فورس، رس و ماسه همراه با خرده سنگ (gravel) و با سخت شدگی ضعیف می باشد. این نهشته های جوان در کناره دشت ها دیده می شود.

Q<sup>sa</sup>

این رسوبات شامل پهنه های ماسه ای همراه با تناوبی از رسوبات دانه درشت (کمی درشت تر از ماسه) و دانه ریز در حد فورس و رس می باشد (ماسه های بادی).

Q<sup>gsc</sup>

نهشته های کوهپایه ای سخت نشده است که اجزای آن خرده سنگ به همراه رسوبات دانه ریز در حد سیلت، رس و ماسه می باشد.

Q<sup>scs</sup>

نهشته های دشت های سیلابی شامل سیلت، رس و ماسه همراه با ترکیبات نمک است.

Q<sup>sc1</sup>

نهشته های منتج از پهنه های مردابی است که شامل رسوبات دانه ریز در حد سیلت و رس همراه با نمک می باشد.

Q<sup>sc2</sup>

رسوبات دشت های سیلابی شامل رسوبات ریزدانه در حد سیلت، رس و آثار ترکیبات نمک می باشد.

Q<sup>ss</sup>

این رسوبات شامل ماسه های نمک دار با جورشدگی خوب در کناره ساحلی دریاچه مهارلو است. اینچنین نهشته ها، نقشی پوششی را برای رسوبات دانه ریز باتلاقی و دشتهای سیلابی دارا می باشد.

Q<sup>ssi</sup>

رسوبات محیط رودخانه ای که در محل پیچش رودخانه نهشته شده و شامل رسوبات سیلت و ماسه می باشد.

Q<sup>si</sup>

رسوبات محیط دریاچه ای شامل رس و لای.

Q<sup>ap</sup>

نهشته های محیط دشت های سیلابی، بستر رودخانه و بستر آبراهه ها که بیشتر شامل رسوبات شنی و قلوه سنگی است. اینچنین رسوبها امروزه نیز در محیطهای گفته شده در حال تشکیل است.

## تکنیک

### ساختار گستره

محدوده نقشه شیراز دربرگیرنده بخشی از پهنه ی چین خورده - رانده زاگرس می باشد. از دیدگاه ساختاری، این منطقه دارای ویژگی هایی مشترک از دو زون زمین ساختی زاگرس بلند و زون چین خورده ساده است. میانگین راستای اساسی در ساختمان های چین خورده پیرامون ۳۵ درجه شمال باختری است و اینچنین راستا از جمله ویژگیهای مهم در هندسه گسیختگی های بزرگ گستره نیز می باشد. شبکه گسیختگی های اصلی منطقه شامل دسته ای از گسل های طولی با سازوکار راندگی همراه با آثاری از جنبش های راست گرد (از دیدگاه جابجایی افقی) است.

اثراتی چند از اینچنین سازوکار در پیدایش تغییرات مهم ساختاری ایجاد کوتاه شدگی قابل توجه در گسترش برنزدها، کاهش شدید تقارن هندسی ساختمان های چین خورده، زایش سیستمی از گسلش های فرعی و زایش دشت هایی می باشد که گذشته از دارا بودن ستبرایی قابل توجه از رسوبات کواترنر بالایی، در قالبی از چاله های تکنونیکي جوان و پویا نیز قرار دارد. همچنین می توان به ساختمان های ناودیسی اشاره نمود، که ریختار آنها در قالب بلندیها (Uplands) نمایان می گردد. ساختار کنونی گستره، رهاوردی از جنبش های زمین ساختی در فازهای

آلپی دوین است و در این میان، اثر فاز کوهزایی معادل با پاسادین در ۰/۷ میلیون سال پیش همراه با تکان های پس از آن (Pulsation)، پیدایش سیمای ریختاری و ساختار کنونی این منطقه را بر عهده داشته است.

در گذر از فازهای تکتونیکی (بویژه آخرین کارساز برگستره)، ویژگی های رسوبی و ساختاری پهنه پوششی نقشه و مناطق پیرامون آن بگونه ای شکل یافته است که تفاوت هایی اساسی را می توان میان بخش های شمالی نقشه با بخش جنوب باختری و پهنه های بلافاصل جنوبی محدوده نقشه شیراز دریایی و مشاهده نمود. اینگونه تفاوت ها اساس جدایش دو زون فرعی ساختاری - رسوبی بمو یا زون بینابینی (intermediate) و زون ساختاری - رسوبی سبزپوشان یا زون انتقالی (Transitional) بوده است. زون بینابینی اشاره بگونه ای از ویژگیهای ساختاری و محیط رسوبی کهن دارد که در بین دو زون تکتونیکی زاگرس بلند و زون چین خورده ساده مشترک است. این زون در قالب پهنه ای نواری شکل و در مرز مشترک و هم پوشان دو زون تکتونیکی گفته شده واقع می باشد. از سوی دیگر، زون ساختاری - رسوبی سبزپوشان یا زون انتقالی، اشاره به نواری از شمالی ترین بخش از زون تکتونیکی چین خورده ساده زاگرس است که هم مرز با زون فرعی بینابینی یا زون بمو بوده و نسبت به پهنه های جنوبی تر خود، از دیدگاه ویژگی های ساختاری و رخساره محیط های رسوبی کهن با تغییرات آشکارتر و تاریخچه ای پرتحول تر همراه می باشد. در واقع، پاره ای از پهنه ها که در زون نواری شکل سبزپوشان واقع گردیده، دست کم از دیدگاه ویژگی های ساختاری، با تعریف های موجود از زون چین خورده ساده زاگرس بخوبی همخوان نمی باشد.

تفاوت در رخساره محیط های رسوبی حاکم بر منطقه در زمانی معادل با ماستریشتین - پالئوسن بگونه ای است که زون بمو و سبزپوشان در قالب دو حوضه مستقل و گاه در دو محیط رسوبی کاملاً متفاوت از یک حوضه قرار داشته اند. اینچنین وضعیت، باعث گردیده تا زون ساختاری - رسوبی بمو یا زون بینابینی واجد سازند ساچون با رخساره محیط رسوبی کم ژرفا بوده ولی به سوی پهنه های بلافاصل جنوبی (و از جمله کوه سبزپوشان) این واحد به شیل های پابده با تغییر رخساره سریع همراه گردد. از سوی دیگر بخش بالایی سازند تارپور در زون گفته شده با واحد پابده بگونه ای ناهمساز در همبری می باشد و این در حالی است که در پهنه های بلافاصل جنوبی (زون سبزپوشان) همگام با حذف رخساره رسوبی تارپور، همبری واحد ساچون با سازند گورپی برقرار می گردد (باید توجه کرد که در تاقدیس کوه قره از زون ساختاری رسوبی بمو که در پهنه بلافاصل جنوب خاوری نقشه واقع می باشد. در نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ شیراز از انتشارات شرکت نفت آهک های ماسه ای سیاه رنگ از بخش میانی سازند ساچون به جای واحد شیلی پابده و آهک های قربان در بخش پی واحد ساچون به جای سازند تارپور برداشت گردیده است). بنابراین می توان بگونه ای خلاصه، وضعیت حوضه رسوبی زون بمو و سبزپوشان را از زمان ماستریشتین با تغییرات اساسی همراه دانست. اینگونه تغییرات در محیط های رسوبی که یکی از جنبه های جدایش زون های فرعی بمو و سبزپوشان می باشد را می توان در بخش ۳-۲ (تاریخچه زمین ساختی گستره) پیگیری نمود.

از دیدگاه ویژگی های ساختاری، زون بمو یا زون میانجی در برگیرنده توزیعی متراکم از راندگی ها و نمایشی از فرآیند اساسی کوتاه شدگی در قالب پیدایش چین خوردگی های فشرده و گاه ایجاد ساختمان های شاپن (Schuppen) یا پولکی می باشد. در این میان آثار نبود تقارن در ساختمان های چین خورده در قالب برگشتگی ها و ایجاد تاقدیس - ناودیس های هم شیب (Isocline) نیز قابل پیگیری است.

از جمله اینگونه ساختمان ها، تاقدیس برگشته کوه بمو و ناودیس هم شیب در پهنه جنوبی آن می باشد. جهت اساسی کج شدگی و برگشتگی صفحه محوری چین خوردگیها (Vergence) در زون ساختاری - رسوبی بمو، به دو سوی جنوب باختر و شمال خاور بوده و این ویژگی با سازو کار راندگی در گسیختگی های طولی و جهت شیب سطحه این راندگی ها در پیوستگی است. بدیهی است این ویژگی در کاهش هرچه بیشتر طول موج ساختمان های چین خورده منطقه کارساز بوده است.

زون ساختاری - رسوبی سبزپوشان یا زون گذار (Transitional) نیز در برگیرنده ساختمانی کم و بیش ساده از چین خوردگیهایی است که گویای وجود کنترلی اساسی بر روی کوتاه شدگی در قالب زایش اینچنین ساختمان ها می باشد. از جمله ویژگی های مهم این زون، نقش موثر سازوکار گسیختگی های شمال - جنوب در پیدایش ساختار

منطقه است. از این دسته گسل ها می توان به گسیختگی های راست لغز سبزپوشان و گرم (Gurm) در پهنه بلافاصل باختر و جنوب باختر نقشه اشاره نمود. همچنین الگوی پراکندگی مراکز سطحی زمین لرزه ها (۱۹۹۲-۱۹۰۰) در گستره پوششی نقشه و پهنه های پیرامون، گویای تمرکز قطعی بیشترین رخدادها در زون نواری شکل سبزپوشان و بخش های جنوبی تر آن است. در همین راستا، داده های ریخت زمین ساخت و نوزمین ساخت نیز بیانگر وجود آثار فعالیت های جوان تکتونیکی در زون گفته شده در هولوسن بالایی با زمانی معادل با ۴ تا ۶ هزار سال قبل است. این در حالی است که آخرین درگیری اساسی زون بمو با فعالیت های تکتونیکی تا زمان واحد B (در تقسیمات رین ۱۹۶۶ و پدramی ۱۹۸۹) و سرانجام، واحد C و یا زمانی معادل با رسوبات یخچالی و ورم در اروپا (پیرامون ۷۰۰۰ سال پیش) همخوان می باشد. در مجموع، می توان از دیدگاه مکانی محل تشکیل و انباشت رسوبهای مردابی و مسیر آبراهه ها، دریاچه های کنونی یا پلایاها و همچنین بروز تغییرات در رخساره و یا بروز تغییرات در ویژگی کیفی رسوبات کواترن را در کنترل زمین ساخت بسیار جوان (هولوسن) دانست که در دشت های تکتونیکی گستره، قابل پیگیری است. از سوی دیگر، می توان به تفاوت های رخساره ای در رسوبات پلیستوسن پایین و میانی در منطقه اشاره نمود که از جمله آشکارترین آنها، وجود تفاوت های اساسی در نهشته های کنگلومرایی در پهنه خاوری محدوده نقشه (جنوب داریان) با رسوبات کنگلومرایی در کوه سلطان (جنوب شیراز) و کوه قلات (پهنه بلافاصل باختری نقشه) می باشد.

شواهد ریخت زمین ساختی منطقه، گویای تاثیر میدانی فشارشی ناشی از تنش اصلی از سوی شمال خاور است و تنش فشارشی از سوی شمال باختر نیز در قالبی فرعی ولی پویا بر منطقه حاکم است. اثر این میدان در زایش راندگی های عرضی و در پی آن ایجاد نقاط فراز (Culmination) و فرود (Depression) در ساختمان های چین خورده موثر می باشد. اینچنین وضعیت، عاملی در بروز تغییر در زاویه میان پهلوی چین ها و همچنین بروز خمش و کج شدگی محوری در آنها است.

از سوی دیگر، اثر میدان تنش گفته شده در شکل گیری چاله های تکتونیکی جوان که نشان دهنده فعالیت های زمین ساختی نوین است، نقشی اساسی را دارا می باشد. این چاله ها که در قالب دشت های کشیده ظاهر گردیده اند (همانند دشت شیراز و مرودشت)، بر اساس اطلاعات ریخت زمین ساختی و داده های ژئوفیزیکی، جایگاه تاقیس های مدفونی است که با ستبرایی پیرامون ۵۰ تا ۳۰۰ متر از رسوبات جوان کواترن پوشیده شده اند. مجموعه اینچنین ساختمانهایی که به شکل آنتیکلینوریومی پدیدار شده اند، نتیجه ای از فرآیند نشست (Subsidence) در دشت های جوان منطقه بوده اند که خود یک فرآیند تکتونیک ثقلی است.

بدیهی است که این فرآیند ثقلی در کنترل میدان اصلی تنش حاکم بر گستره از سوی شمال خاور می باشد. از سوی دیگر تاثیر تکتونیک نمک در قالب فرآیند دیاپیریسیم در پهنه های پیرامون محدوده نقشه شیراز نیز در پیدایش ساختار منطقه کارساز بوده است. این تاثیر در گستره پوششی نقشه شیراز به صورت کاهش ناهنجار ژرفای پی سنگ مغناطیسی در مسیر پاره ای از راندگی بزرگ طولی است که بدون بروز مواد نمکی سازند هرمز رویداده است (جهت اطلاعات بیشتر به بخش ۳-۳ مراجعه گردد).

از جمله گسل های اساسی در سیستم گسیختگی های گستره می توان به موارد زیر اشاره نمود:

#### گسل رانده مه رویان (Mahruyan)

گسیختگی مه رویان در گروه گسل های طولی و مورب لغزی (Diagonal Slip) می باشد که مولفه اصلی جابجایی در آن راندگی است. میانگین آزیموت جهت شیب سطحه گسیختگی ۲۱۰ درجه بوده و با توجه به زاویه شیب این سطحه که بیش از ۴۵ درجه می باشد می توان گسل مه رویان را گسلی پرشیب و با توجه به سازوکار جابجایی در آن، این گسل را با سازوکاری کوتاه کننده همراه دانست. سازوکار یاد شده از جمله عوامل مهم تغییرات هندسی و فیزیکی بر ساختار و محیط رسوبی بخش های پیرامون و از جمله دشت مرودشت می باشد. برای مثال می توان به گسترش درخور توجه از برونزدهای واحد آهکی تارپور و تماس طولانی این واحد در برونزدهای آن با رسوبات بسیار جوان هولوسن اشاره نمود. آثار آشکار آخرین مرحله از پویایی و فعالیت این گسل را می توان به فازی هم ارز با

پاسادین تا هولوسن پایین وابسته دانست. این گسیختگی در زمانی معادل با فاز تکتونیکی لارامید و یا در گذر از مرحله بسته شدن اقیانوس تتیس جدید نقشی کار ساز در پیدایش تغییرات رخساره ای موجود در پیرامون گسل را دارا بوده است.

#### مجموعه راندگی های بمو

این مجموعه، شامل گسل هایی طولی و مورب لغزی است که مولفه اصلی جابجایی در آن راندگی می باشد. میانگین آزیموت جهت شیب سطحه گسیختگی ها ۳۵ درجه است و بیشتر گسل های مجموعه در گروه گسیختگی های کم شیب قرار دارند (زاویه شیب سطح گسل کمتر از ۴۵ درجه). کج شدگی و برگشتگی در صفحه محوری ساختمانهای چین خورده همراه با کوتاه شدگی درخور توجه و نشست در پهنه های جنوبی این مجموعه گسلی (بویژه بخش های دشت شیراز) از جمله تغییرات ساختاری ناشی از سازو کار جابجایی در گسیختگی های مورد بحث می باشد. گواههای نوزمین ساخت، گویای واپسین جنبش و دینامیسم این مجموعه در زمانی همخوان با واحد B و C که با برگشتگی یا روراندگی سازندهای کهن بر این واحدها مشخص است و یا در گذر از فازی معادل با پاسادین و تکان های بعد از آن تا هولوسن آغازین می باشد. کهن ترین آثار شناخته شده از فعالیت در مجموعه گسلی بمو، دست کم با فازی معادل با لارامید در پیوند است.

#### گسل رانده سعدی

سازوکار اساسی در جابجایی این گسیختگی با بروز پدیده کوتاه شدگی همراه است. این گسل با توجه به انحراف های شدید در امتداد و تغییرات در آزیموت شیب سطحه گسل به سه بخش قابل جدایش می باشد. آزیموت شیب سطحه گسل در بخش باختری ۱۹۵ درجه است و در پایان بخش خود (به سوی باختر) با انحراف ناگهانی به سوی دره سعدی همراه می گردد. در محل این انحراف ناگهانی، می توان بیشترین آثار زیرراندگی ها و کوتاه شدگی را که با بروز چین خوردگی های شدید نیز همراه می باشد مشاهده نمود. بخش مرکزی این گسل، مرز جداکننده دو تاقدیس از کوه کلاه قاضی و کوه کفترک است که دارای امتداد ۴۰ درجه شمال باختر می باشد. با گذر از این بخش، گسل سعدی بطور کامل به سوی دشت شیراز و دریاچه تکتونیکی مهارلو منحرف گشته و در کنار این دریاچه مسیر خود را به سوی خاور ادامه می دهد. آزیموت شیب سطحه گسل در این بخش برابر با ۳۰ درجه می باشد. گسل سعدی در گروه گسیختگی های درازا بر قرار دارد و سازوکار جابجایی در بخش باختری آن زیر راندگی در ناودیس هم شیب از بخش جنوبی کوه بمو و کاهش تقارن در تاقدیس کوه آب مرغان و کفترک می باشد و این در حالی است که سازوکار جابجایی در بخش خاوری گسل در پیدایش ویژگی های ریخت زمین ساخت دریاچه مهارلو کارساز می باشد.

#### گسل رانده بمو

گسیختگی بمو در گروه گسل های طولی و مورب لغز است که مولفه اصلی جابجایی در آن راندگی می باشد. میانگین آزیموت شیب سطحه گسل ۱۵ درجه است و با توجه به زاویه شیب این سطحه (بیش از ۴۵ درجه) این گسیختگی نیز در گروه گسل های پرشیب قرار دارد. جنبش اساسی این گسیختگی با واپسین فاز کوهزایی آلبین پایانی پیوسته است. دشت تکتونیکی داریان بر فرو دیواره این گسل واقع بوده و ویژگی های ریختاری این دشت و پهنه های پیرامون آن با سازوکار گفته شده از گسیختگی بمو پیوسته است. گسل بمو به سوی پهنه های باختری خود به شاخه های متعددی تبدیل گشته که مجموعه راندگی بمو را در پی دارد. از دیگر شاخه های این گسل، گسیختگی سیاه و راندگی کته می باشد. کهن ترین اثر از فعالیت این گسل با اثر فازی معادل با لارامید در گستره همخوان می باشد.

#### گسل سلطان (I و II)

گسل سلطان I در گروه گسل های طولی و مورب لغز است که مولفه اساسی در جابجایی آن راندگی می باشد. میانگین آزیموت شیب سطحه گسل ۲۱۵ درجه است و مسیر آن را می توان در کناره شمالی ناودیس کوه سلطان دنبال نمود. ویژگی های ریخت زمین ساخت دشت شیراز، گذشته از اثرپذیری از گسل های اصلی در شبکه

گسیختگی های موجود در منطقه، از سازوکار کوتاه کننده در این گسلش نیز تاثیر پذیرفته است. این بگونه ای است که بخش جنوبی دشت شیراز بر فرو دیواره این گسیختگی واقع بوده و در شرایط زمین ساختی حاکم بر منطقه این فرودیهواره پویا و با نشست همراه است. اینچنین سازوکار در سیستم گسیختگی های فرعی دشت بخوبی قابل ردیابی بوده و اینگونه جنبش ها، عاملی مهم در پیدایش تفاوت های اساسی در لیتولوژی و رسوبهای جوان، ویژگی های آب زمین ساختی و در مجموع خواص ژئوتکنیکی دشت می باشد. هر چند دشت قره باغ (در پهنه بلافاصل جنوبی محدوده نقشه شیراز و در فاصله ای نزدیک از گسل سلطان I) در قالبی پویاتر نسبت به دشت شیراز قرار دارد ولی آثار فعالیت و جنبش های بسیار جوان در گسیختگی سلطان I نیز بخوبی قابل ردیابی است. این گسل، در بخش باختری خود به گسل راهدار (نقشه سایز موتکتونیک شیراز) که شاخه ای فرعی از گسل شمال - جنوب کازرون می باشد می پیوندد. میانگین آزیموت شیب سطحه گسل سلطان II، ۱۵ درجه است. این گسل، در بخش خاوری خود در گروه گسل های طولانی قرار داشته و به موازات گسل سعدی و در کناره دریاچه تکتونیکي مهارلو واقع می باشد. راستای گسل سلطان II در دشت شیراز باختری - خاوری بوده و در پهنه بلافاصل محدوده به گسل راهدار می پیوندد. سازوکار جابجایی در این گسل، همراه با نوع فعالیت در مجموعه گسلی بمو، عاملی کارساز در پیدایش انحراف در محور تاقدیس کوه آب مرغان است. ویژگی های ژئوتکنیکی دشت شیراز در کنترل اساسی این گسیختگی و رازمان گسلی وابسته به آن می باشد. فعالیت این گسلش با پیدایش نشست در فرودیهواره آن و افزایش تدریجی ژرفای حوضه رسوبگیر دلتا مهارلو و همچنین پیدایش تغییرات لیتولوژیکی در رسوبات جوان همراه است. این آثار بسیار جوان بوده و به هولوسن بالایی مربوط می گردد. آمیختگی سازوکار گسل سلطان I و II در پیدایش نشست کلی و ایجاد ساختمان های تاقدیسی پوشیده در دشت شیراز کارساز بوده و می باشد.

#### گسل رانده زرقان

گسیختگی زرقان گسلی طولی است و میانگین آزیموت شیب سطحه گسل ۲۰۵ درجه می باشد. این گسیختگی در گروه گسل های پرشیب قرار داشته و میانگین راستای آن پیرامون ۶۵ درجه شمال باختر است. سازوکار راندگی در این گسل و آمیختگی این سازوکار با کنش گسیختگی کته، عاملی اساسی در روراندگی گوه ای شکل کوه بلکی در جنوب زرقان می باشد. این گسل، شاخه ای از راندگی مه رویان و احتمالاً ادامه یک گسله پی سنگی است و نخستین فعالیت آن دست کم به زمانی معادل با فاز زمین ساخت لارامید و فازهای پس از آن بر می گردد. این گمان منطقی است که این گسله چنان که ما آن را مشاهده می کنیم در کواترنری به سطح رسیده باشد.

#### گسل صوفیا

این گسل دارای خمش های ناگهانی در راستای خود است ولی میانگین امتداد آن را می توان پیرامون ۵۵ درجه شمال خاوری دانست. گسیختگی صوفیا در گروه گسل های پرشیب قرار داشته و با سازوکاری راست لغز همراه می باشد. این گسل از جمله گسیختگی های پهنابری تا مایل بوده و می توان در بخش های شمالی آن اثر مولفه راندگی را در سطح اساسی لغزش با میانگین آزیموت شیب ۱۴۵ درجه ای در این سطح پیگیری نمود. این سازوکار با چرخش و زیرراندگی بلوک باختری گسل به زیر بلوک خاوری آن همراه است. ریختار برجسته ناودیس کوه کته و برونزد ناهنجار و گستره واحد تاربور در کوه زرقان و کوه بلکی در کنترل سازوکار جابجایی در این گسیختگی نیز می باشد. طیف فعالیت این گسل دست کم از زمانی معادل با اثر فاز لارامید تا هولوسن آغازین را پوشش می دهد.

#### راندگی کته

گسل کته در گروه گسیختگی های طولی قرار دارد. سازوکار این گسل راندگی است و میانگین امتداد آن ۴۵ درجه شمال باختر می باشد. راندگی کته دارای دو آزیموت متفاوت از شیب سطحه گسل است. میانگین مقدار آزیموتها در بخش شمال باختری و مرکزی محدوده نقشه به ترتیب برابر با ۲۲۵ و ۴۵ درجه می باشد. آشکارترین تغییرات رخساره ای موجود در گستره پوششی نقشه (مربوط به واحد ساچون و پابده) در حد فاصل کوه کته و کوه آصف و در مسیر این راندگی قابل مشاهده است. هر چند آخرین جنبش و فعالیت در گسل کته به آخرین فاز از پرئود آلپی

پایانی مربوط می باشد ولی با توجه به تغییرات موجود در رخساره رسوبهای پیرامون آن، می توان زایش و جنبش اساسی آن را دست کم به بیش از پالئوژن مربوط دانست.

#### گسل رانده باجگاه

گسل باجگاه، در گروه گسیختگیهای طولی قرار داشته و میانگین آزمون شیب سطحه این گسل پیرامون ۴۰ درجه است. این گسیختگی به سوی پهنه جنوب خاوری به مجموعه راندگی بمو پیوسته و به سوی پهنه بلافاصل باختری به گسل گویم می پیوندد. این گسل، شاخه ای از گسل دنا می باشد و پوشش طیف زمانی فعالیت آن به پیش از پالئوژن تا زمانی معادل با واحد B و C و هولوسن (معادل با زمان تشکیل رسوبات یخچالی وورم در اروپا) باز میگردد.

#### نگرشی ویژه بر دشت تکتونیک شیراز

دشت شیراز دربرگیرنده سیستمی از گسیختگیهای بسیار جوان است که نتیجه اساسی سازوکار جابجایی در این چنین گسیختگیها، بروز نشست کلی در دشت می باشد. این گسیختگیها، عمدتاً گسل های تحت واکنش بوده و به گفته ای دیگر، فعالیت آنها در کنترل بروز جنبش در گسلهای اصلی و یا گسلهای واکنش زا می باشد.

در واقع، دشت شیراز همانند بسیاری از بخشهای پیرامون خود با گذر از آخرین فاز آلپی پایانی در میدانی از اثر فاز رهایی پس از فاز کوهزایی معادل با پاساندین قرار دارد. در چنین وضعیتی جابجایی اساسی در گسلهای اصلی بصورت جابجایی در فرودپواره گسیختگیها است. (برای آگاهی بیشتر به گزارش و نقشه های ساختاری و لرزه زمینساختی گستره شیراز، از انتشارات سازمان زمین شناسی کشور- مرکز شیراز- مراجعه گردد). از جمله نتایج اثر این چنین میدان فشار منفی، وجود ساختمان های تاقدیسی پوشیده در دشت توسط ستبرایی پیرامون ۱۵۰ متر از رسوبات جوان هولوسن، وجود تفاوت میان سطح اساس دشت با ناودیس کوه سلطان و کوه قلات (در پهنه جنوبی و پهنه بلافاصل باختری) و همچنین وجود افتگاههای کوچک در پاره ای مناطق شهر، همچون افتگاه دروازه اصفهان، فلکه نمازی، پادگان امام حسین. زرهی و آبیاری و افتگاه بزرگ قره باغ در پهنه جنوبی ناودیس کوه سلطان است. جوانترین آثار این چنین فرآیند نشست را می توان در تراس های دریاچه ای موجود در ساحل شمال باختری دریاچه تکتونیک مهارلو دنبال نمود. گواهیهای نوزمین ساخت موجود در دشت شیراز، گویای وجود کنترلی اساسی بر ویژگی های ژئوتکنیک این پهنه، از سوی تکتونیک بسیار جوان (هولوسن) می باشد.

#### تاریخ زمینساختی منطقه

ردیف برونزد رسوبهای کهن تا جوان در گستره، دربرگیرنده گواهیهای دال بر اثر فازهای تکتونیک آلپی بر این پهنه است. در این راستا همبری دو سازند کربناته سومه و فهلیمان در منطقه، گویای وجود حوضه ای نیمه ژرف تا ژرف دریایی در گذر از فاز زمین ساخت سیمیرین پسین می باشد. بنابراین اثر فاز گفته شده در این بخش از پهنه چین خورده- رانده ی زاگرس در حدی نبوده است که بروز ناپیوستگی فرسایشی در رسوبگذاری و همچنین ایجاد خلل در پیوستگی آثار زیست رخساره ای این حوضه رسوبگیر را در پی داشته باشد. این در حالی است که در پهنه های جنوبی گستره می توان آثار کاهش ژرفای حوضه را با ردیابی رخساره ای دولومیتی انیدریتی در بالاترین بخش از واحد سورمه دنبال نمود.

پس منطقی است که کهن ترین هیاتوس موجود در ردیف برونزد رسوبات محدوده نقشه شیراز را در پیوند با ناهمسازی فرسایشی در همبری بخش پایینی ردیف رسوبی سازندهای ایلام و گورپی با واحد کربناته سروک دانست. این هیاتوس ناشی از اثر فاز زمینساخت ساب هرسنین (Subhercynian) بوده و با زمانی معادل با تورنین همخوان می باشد. اثر این جنبشهای خشکی زا، شامل بروز آثاری همچون زایش افقی از آهک های فرسوده با ترکیبات آهن دار در همبری واحد گورپی با بالاترین بخش از سازند سروک است. از سوی دیگر، هیاتوس گفته شده در مرز تماس آهک های ایلام با سازند کربناته سروک، تنها به کمک پژوهش در آثار زیست رخساره ای و پی بردن به نبود پیوستگی در اینگونه آثار شناسایی گردیده که خود گویای وجود همساز نمایی (Paraconformity) در برونزد همبری دو واحد یاد شده در گستره پوششی نقشه می باشد.

بنابراین سازند گورپی با گذر از فاز تکتونیکي مورد بحث، بخش های جنوبی نقشه و پهنه های بلافاصل آن را پوشانیده و با تفسیر رخساره ی ناگهانی به سوی بخش های شمالی، واحد کربناته ایلام جایگزین سازند گورپی در پوشش بخش های زیرین خود (آهکهای سروک) می گردد. بدیهی است وجود اینچنین تغییر سریع رخساره ای با وجود حوضه ی گرابنی در این بخش از منطقه پیوسته است.

اینگونه حوضه های گرابنی نتیجه ای از وجود گسیختگی های بزرگ در گستره می باشد که پس از گذر از هر فاز فشارشی یا کمپرسیونی و با آغاز فاز رهایی، با جنبش های نرمال همراه می گردیده اند. در شرایط کنونی، اینچنین گسیختگی ها را می توان در حد فاصل دو زون ساختاری رسوبی بمو و سبزپوشان و در قالب راندگی های بزرگ پیگیری نمود. با شروع دوباره پسروری آب در اواخر کامپاین و در گذر از آشکوب ماستریشتین، پهنه ی پوششی نقشه شیراز و بخشهای پیرامون به ساحلی کربناته از ردیفهای آهکی تبدیل گردیده که برآیند آن تشکیل سازند سخت و چهره ساز تاربور می باشد. برونزد واحد یاد شده در محدوده ی نقشه شیراز، دربرگیرنده ی رخساره ی بتتیک (شامل آهک های مارنی رودیست دار) در بخش میانی ردیف نیز می باشد که گویای کاهش هرچه بیشتر ژرفای حوضه در اثرپذیری از فاز خشکی زای گفته شده است. در این راستا، مرز دو سیستم کرتاسه و پالئوژن با همبری بخش بالایی واحد تاربور و سازند پابده در منطقه، همخوانی بسنده ای را داراست. این بخش دربرگیرنده ماسه های کربناته - چرتی و گرهک های آهن دار بوده و همچنین وجود لایه های کنگلومرایی چرت دار، گواهی دال بر فروپاشی سریع بلندیها از جمله توده های رادیولاریتی رورانده در بخش خاوری و شمال باختری گستره است. این ویژگی ها خود گویای پسروری کامل دریا در گذر از فاز تکتونیکي لارامید و پیدایش ناهمسازی آشکار فرسایشی در این بخش از ردیف رسوبی منطقه می باشد. با پایان یافتن چرخه ی رسوبگذاری واحد پابده، نهشته شدن پاره سازند قربان از سازند ساچون در حوضه ای کم و بیش همانند با شرایط تشکیل سازند تاربور، گویای افزایش تدریجی ژرفای حوضه ی رسوبگیر در منطقه است. این روند تا اواخر ائوسن که با آغاز تاثیر فاز تکتونیکي پیرنه یا فاز متالوژنیک همراه می باشد، ادامه یافته است. در این راستا، می بایست به این نکته نیز توجه داشت که در ردیف رسوبی پهنه های بلافاصل جنوبی محدوده شیراز، سازند ساچون با تغییر رخساره ای ناگهانی توسط بخش بالایی واحد پابده و بخش زیرین سازند کربناته جهرم جایگزین می گردد. در این بین، گواهیهای آشکار گویای اثر خشکی زایی و تاثیر فرسایش در همبری واحد جهرم با رسوبات پوششی خود می باشد که از فاز زمینساختی پیرنه تاثیر پذیرفته است. نقش مشترک بخش پایینی واحد رازک و سازند آسماری در پوشش واحد کربناته جهرم، گویای تغییرات رخساره ای سریعی است که این چنین تغییرات را نیز می توان نتیجه ای از اثر فاز رهایی و بروز جنبش های نرمال در گسیختگی های بزرگ منطقه و در پی آن پیدایش حوضه های رسوبگیر گرابنی در اولیگوسن آغازین دانست.

همزمان با به پایان رسیدن چرخه رسوبگذاری واحد تبخیری - مارنی رازک، نهشته شدن مارن های سازند میشان همراه با آهکهای ریفی صخره ساز پاره سازند گوری در مناطق بلافاصل جنوبی محدوده آغاز گردیده است. این چنین وضعیت گویای پیشروی سریع آب است ولی نشانه این پیشروی تنها محدود به وجود آثاری از مارنهای آهکی انباشته از فسیل دوکفه ای در بخش پایینی سازند آجاجاری در گستره پوششی نقشه می باشد. بنابراین پهنه ی ورق شیراز در میوسن آغازین تا میانی در قالب حوضه ای کم ژرفا و گاه تبخیری قرار داشته و اثرات کمی از پیشروی دریای بوردیگالین در آن قابل ردیابی است. از سوی دیگر، روند کاهش تدریجی ژرفای حوضه ی رسوبگیر و پسروری آب در میوسن بالایی، عاملی اساسی در تغییر رژیم رسوبگذاری و چیرگی محیط دلتایی و ماندری و در پی آن تشکیل ردیف رسوبی سازند آجاجاری بوده است.

در همین راستا، جنبش های فاز آتیکان، رودنین و والاکین در گستره عاملی در چیرگی کامل محیط قاره ای بر منطقه و پیدایش چین خوردگیهای ملایم و رویش تدریجی اینگونه ساختمانها در طیف زمانی ۵ تا ۲ میلیون سال گذشته می باشد. این بگونه ای است که همبری واحد آجاجاری با سازند کنگلومرایی بختیاری در دو قالب ناهمسازی دگرشیب (پیرامون ۶ درجه) و به صورت قابل ردیابی است. در واقع، اساسی ترین ناهمسازی دگرشیب در همبری

واحد بختیاری با بخش های زیرین خود در پیوستگی با اثر فاز کوهزایی پاسادنین در ۰/۷ میلیون سال گذشته می باشد. بنابراین بیشترین تغییرات ساختاری منطقه، همچون چین خوردگیهای شدید، گسلش های ژرف در حوضه های مولاسی جوان و همچنین زایش گسیختگی های اساسی در ردیف رسوبهای کهن گستره با اثر فاز پاسادنین همخوان است. اثر این فاز در رویداد راندهای بزرگ و پیدایش ساختمان های چین خورده در منطقه نیز کارساز بوده است. همچنین زایش پلایاها و دشت های تکتونیکی جوان، ایجاد کج شدگی ملایم در رسوبات مدرن کوتاه تر و رخداد زمین لرزه های کوچک و بزرگ در گستره، از جمله گواهیهای آشکار بر دینامیسم زمینساخت منطقه است که خود در پیوند با تکان های پسین فاز پاسادنین می باشد.

#### پاره ای دانسته های زیر سطحی

بر پایه اطلاعات مغناطیسی هوایی، پاره ای پهنه ها از گستره پوششی نقشه شیراز با کاهش ناهنجار ژرفای پی سنگ مغناطیسی همراه می باشد. اینگونه پهنه ها در قالب شکلی نواری و همراستا با راندگی های اصلی پدید آمده و از دیدگاه مکانی، جایگاه این چنین ناهنجاریها با مسیر گسیختگی های بزرگ همخوان است. از دیدگاه ساختاری، پهنه نقشه بر یال شمال-شمال باختری ناودیسی از پی سنگ مغناطیسی قرار دارد که مکان محور آن در گستره بلافاصل جنوبی واقع می باشد. ناودیس یاد شده، دارای دامنه ای کوتاه و طول موجی بزرگ است که خود گویای ناهماهنگی آشکار در ویژگی های هندسی چین خوردگیهای سطحی نسبت به کوتاه شدگی در ژرفا است. به سخن دیگر، میزان فرآیند کوتاه شدگی در گستره شیراز و پهنه های پیرامون که ناشی از اثر فاز پاسادنین می باشد، در سطح بسیار کارسازتر از ژرفا عمل نموده است. ژرفای پی سنگ مغناطیسی در دشت شیراز، کوه بمو و کوه رحمت به ترتیب برابر با ۶-، ۴/۸-، ۳/۲- کیلومتر از سطح دریا است. داده های دگرشکلی زمین وار یا ژئوئید در منطقه، بیانگر راستای خاوری- باختری در خطوط برابر واحد و میانگین مقدار ۲۱m- در گستره نقشه شیراز می باشد. از دیدگاه ویژگی همراستایی زمین کره (ایزوستازی)، پهنه نقشه و نقاط پیرامون آن با نبود تعادل همراه بوده و ناهنجاری آن پیرامون ۱۰- تا ۲۰- میلی گال است. میانگین ژرفای ناپیوستگی موهو در گستره ۴۹ کیلومتر می باشد.

#### زمین شناسی اقتصادی

گستره پوششی نقشه شیراز از دیدگاه متالورژی، دارای اهمیت چندانی نمی باشد. تنها آثار کانی های فلزی، آثار از نودولهای آهن دار و لایه های رسوبی آغشته به ترکیبات آهن است که در پاره ای از هیاتوسهای شناخته شده قابل ردیابی است. اینچنین آثار از کانی های فلزی در گستره، دارای ارزش اقتصادی نمی باشد.

از ذخائر معدنی غیر فلزی در گستره، می توان به موارد زیر اشاره نمود:

بالاترین بخش از واحد آهکی آسماری به رنگ قهوه ای تا قهوه ای متمایل به زرد و قرمز انباشته از سنگواره بویژه نومولیت است. این بخش که موسوم به سنگ گندمک می باشد بعنوان سنگ نمای ساختمانی قابل بهره برداری است.

سنگ آهک سیلیسی سازند ایلام با رنگ ویژه سیاه دارای برونزدهایی است که بدلیل شکست بلوکی و منظم قطعات و همچنین دارا بودن درجه سختی مناسب، درخور بهره برداری و کاربری به عنوان مصالح ساختمانی می باشد (بویژه نماسازی).

سنگ آهک خاکستری روشن تا سفید مربوط به سازند های سروک و تاربور به صورت مصالح ساختمانی از قبیل سنگ نما، پودر سنگ، موزائیک به کار می رود. این سنگها دارای مصارف صنعتی در پالایشگاهها و کارخانه سیمان نیز می باشند.

همانگونه که اشاره گردید، دشتهای سیلابی محل انباشتگی رسوبات جوان هولوسن در گستره می باشند. این چنین نهشته ها، بدلیل دارا بودن درصد بالا از ترکیبات ریزدانه ای رسی به عنوان مواد اصلی کارگاههای آجرپزی و کارخانه سیمان کاربرد دارند. دشت شیراز و مرودشت از جمله مناطق با ذخیره مناسب از اینگونه ترکیبات است.



پوشش آبرفتی پادگانه های جوان در گستره برای بهره برداری شن و ماسه و بعنوان مخلوط در تولید سیمان کاربری دارد. این رسوبات دربرگیرنده قطعه سنگ، قلوه سنگ، ماسه و کمی سیلت و رس می باشد. رسوبهای نمکی بستر دریاچه مهارلو، دارای ذخیره چشمگیری بوده و برای مصارف صنعتی بهره برداری می شود. رسوبهای تبخیری سازند رازک به صورت عدسی ها و لایه های ناپیوسته گچ می باشد. این بخش دارای ذخایر قابل توجه نیست. این چنین ذخایر در بخشهای باختری خارج گستره مورد پژوهش قابل ردیابی و دارای گسترش بیشتری می باشد.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور