

## گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

## برگه شماره ۶۸۵۳- یزد

## کلیات

ناحیه مورد بررسی در محدوده  $۳۰' ۵۴^{\circ}$  تا  $۰۰' ۵۴^{\circ}$  درجه طول خاوری و  $۳۰' ۳۲^{\circ}$  تا  $۳۱^{\circ}$  درجه عرض شمالی جای دارد و از دیدگاه تقسیمات کشوری بخشی از استان یزد را می پوشاند.

بلندی های ناحیه، بیشتر، در بخش های جنوبی و شمال باختری ورقه رخنمون دارند و شمال خاوری را پهنه هایی از کفه های رسی و تپه های شنی در برمی گیرد. راه آسفالته تهران به یزد و کرمان و همچنین یزد به تفت و شیراز بترتیب از خاور ناحیه با روند تقریبی شمالی-جنوبی و دیگری از بخش های میانی با رون تقریبی خاوری-باختری از طریق شهرستان تفت گذر می کند، افزون بر راه های یاد شده، راه آسفالته تفت سانپج نیز پس از گذشتن از روستاهای اسلام شهر، صادق آباد با روند شمالی-جنوبی، بسوی سانپج کشیده شده است. از دیگر راه های آسفالته، راه تفت به ده بالا و طرزجان است که از جنوب خاوری ناحیه بررسی شده می گذرد. سنگهای نفوذی که رشته کوه های شیرکوه را شامل می شود، در بخش های جنوبی و سنگهای رسوبی بطور عمده کوه های مشرف به که اردکان را در بر گرفته اند. دشت تفت و اسلامشهر، سنگهای گرانیتی بخش جنوبی را از ارتفاعات مشرف به کفه اردکان جدا می کند. رشته ها شیرکوه، بگونه ای فراگیر، بلندترین ارتفاعات منطقه را شامل می شود.

یکی از بلندترین کوه های رشته شیرکوه، با  $۳۷۶۰$  متر بلندا، در جنوب ده بالا جای گرفته است، از نظر آب و هوا و پوشش گیاهی بعلت وجود ارتفاعات شیرکوه، دارای وضع مناسبتری نسبت به سایر نقاط استان یزد است، آن چنان که مراتع موجود این بخش، بویژه اسلام شهر و حاشیه شیرکوه، در شمار بهترین مراتع استان و برای دامپروری حائز اهمیت است. تنها عامل تعدیل کننده دما، رشته شیرکوه است که پهنه به نسبت گسترده ای از مناطق پیرامون خود را زیر تاثیر قرار دارد. بیشینه میزان بارندگی نزدیک به  $۲۰۰$  میلیمتر در بلندی های شیرکوه است. بارندگی نزدیک به  $۶۰$  میلیمتر در نقاط کم ارتفاع و پست منطقه است. از نظر سیماشناسی، ناهمواریهای این ناحیه را می توان به سه دسته کوه ها و ارتفاعات، دشت ها و جلگه ها و سرانجام کفه اردکان بخش کرد. مجموعه واحدهای سنگی موجود در ناحیه روندی شمال باختری-جنوب خاوری دارند که جبهه جنوبی آن به کفه ابرکوه، واقع در خارج منطقه، و جبهه شمالی آن به کفه اردکان پایان می پذیرد. کفه اردکان در نواحی پست تر جای گرفته است و بعلت گودافتادگی آن نسبت به مناطق پیرامون، آبهای سطحی بسوی این نواحی روان می شوند و در اثر تابش شدید خورشید، آب این مناطق تبخیر و کفه های رسی و نمکی را پدید می آورند.

در پایانه بخش شمالی و شمال خاوری ورقه، تپه های ماسه ای با سطح فرسایشی صاف و کم بلندا که از ماسه های بادی سامان یافته و به فرسایش حساس هستند، در معرض دید قرار می گیرد درحالیکه، بخش جنوب را کوه های بلند ارتفاع شیرکوه با ترکیب گرانیتی و گرانودیوریتی، پایدار در برابر فرسایش پدید می آورد. بخش های میانی رشته شیرکوه بلندتر و با سطوح فرسایشی خشن است. در حالیکه بخش های حاشیه ای که دارای ارتفاع کمتری هستند با سطح فرسایشی صاف و ملایم دارند.

بخش شمالی ناحیه بطور عمده پوشیده از کربناته و بخشی هم تخریبی است. سنگهای کربناته که بطور معمول نسبت به فرسایش پایدارترند، بخش های مرتفع را می سازند، در حالیکه تخریبی ها، که بیشتر بصورت شیل و سنگ ماسه هستند، نسبت به فرسایش حساس اند و در پیکر تپه های پست و بلند در معرض دید قرار می گیرد.

## زمین شناسی

کهن ترین سنگ های موجود در ناحیه سازند کهر است که پی سنگ منطقه به شمار می آید. بخشی بزرگ از واحدهای چینه شناسی، از پرکامبرین تا تریاس، بیشتر در بخش شمال باختری و دیگر سنگ نهشته ها، در برگیرنده انباشته های مزوزوئیک و ترسیر، در نیمه جنوبی، جای دارند و رشته شیرکوه با سنگ های گرانیتی تا گرانودیوریتی در جنوب باختری ناحیه خود نمایی می کنند.

چنین گمانه می رود که واحدهای سنگی موجود در کناره شمالی ورقه، که همگان با روند شمال باختری-جنوب خاوری مشخص و مشرف به کفه اردکان نیز هستند، نسبت به حاشیه جنوبی از تحرک بیشتری برخوردار بوده باشند. زیرا همه ردیف های سنگی به گونه ای تکتونیزه و جابجا شده در معرض دید قرار گرفته اند.

توالی های رسوبی به زمانهای پرکامبرین زیستی، پالئوزوئیک، مزوزوئیک و نوزیستی وابسته اند و در زیر بشرح آن ها پرداخته می شود.

پرکامبرین PC<sub>k</sub>

پی سنگ قدیمی منطقه را سازند کهر پدید می آورد که از شیل، سنگ ماسه، سیلتستون با سیمای همگانی سبز تا سبز همگانی مایل به خاکستری سازمان می یابد. ساخت های رسوبی، همچون ریپل مارک، از ویژگی های آشکار آن است که بر روی سطوح سنگها دیده می شود. این سنگها را جای طبقات دولومیتی قهوه ای مایل به زرد همراهی می کند. در خاور مزرعه حسین خان، واقع در دره رستم آباد و همچنین در مزرعه لایده در مسیر قوام آباد، چنین می نماید که این ردیف رسوبی بگونه ای هم شیب و تدریجی توسط سازند بایندر پوشیده می شود. در دیگر جاها همچون تقویه و قوام آباد، روی سازند کهر، سنگهای وابسته به سازند سلطانیه و باروت، گاه با مرز پوشیده و در پاره ای جاها بگونه گسلیده و ناهنجار جای می گیرد. در مسیر راه مزرعه لایده به تقویه، چندین لایه دولومیتی در میان ردیف وابسته به سازند کهر دیده می شود. افزون بر آن در دره رستم آباد، رگه های الیژیست دار به ستبرای نزدیک به چند ده سانتی متر در بخش های پائینی کهر در معرض دید قرار می گیرد.

در نقشه خضرآباد، در همسایگی باختری این ورقه، در نواحی مزرعه میان، جنوب خضر آباد و مزرعه سه دانگ، مرز کهر به سلطانیه تا اندازه ای مشخص است و سلطانیه بگونه ای ناهمساز روی نهشته های کهر جای می گیرد. بعلت تغییرات ساختاری شدید، ستبرای آن مشخص نیست.

سازند بایندر (PC<sub>b</sub>)

این سازند در برگیرنده تناوبی از دولومیت قهوه ای مایل به زرد، سنگ ماسه کوارتزیتی است که سطح هوازده آن تیره است و در سطح شکست خاکستری است. این واحد را که شیل های ماسه ای خاکستری تا خاکستری تیره همراهی می کند، بسوی بالاتر، از میزان شیل ها کاسته می شود و بصورت میان لایه ای نمایان می شود. در اینجا ستبرای شایان توجهی ندارد و از چند ده متر فراتر نیست. در دره رستم آباد و مزرعه لایده، می توان این رخساره را مشاهده کرد. گذر از این سازند به کهر در بخش پائینی هم شیب و تدریجی است.

در ناحیه لایده، در آغاز سازند بایندر چندین متر شیل ماسه ای تیره رنگ در بالاترین بخش از سازند کهر در معرض دید قرار می گیرد که از آن می توان بعنوان یک راهنما برای جدایش بایندر از کهر بهره گرفت. بیشترین ستبرای سازند بایندر چیزی نزدیک به ۵۰ تا ۷۰ متر برآورد می شود.

## پرکامبرین پسین-کامبرین پیشین

دولومیت های چرت دار وابسته به سازند سلطانیه C<sub>s</sub> تنها در محدوده جنوبی قوام آباد و تقویه گسترده شده است. در این نواحی در جنوب قوام آباد و در مزرعه لایده دولومیت های سلطانیه بر روی سازند بایندر می نشینند، در حالیکه بسوی باختر و در جنوب تقویه از ستبرای بایندر کاسته می شود و روی سازند کهر رخنموده می شود. در جنوب دره تقویه همین سازند دوباره با همبری ناهنجار گسله روی سازند کهر نمایان می شود. سازند سلطانیه بگونه ای فراگیر

از سنگهای دولومیتی چرت دار پدید آمده است و لایه های شیل ماسه ای ارغوانی تا بنفش رنگ که گهگاه کرم رنگ است، بگونه ای فرعی آنها را همراهی می کند.

بطور معمول، وابستگی آن در پائین با سازند کهر پوشیده شده است و گذر آن را نمی توان بررسی کرد، و این در حالی است که در جنوب مزرعه میان و مزرعه سه دانگ، در ورقه خضرآباد، گذر آن با کهر پوشیده نیست. در این نواحی، چنین می نماید که در مرز آن با سازند کهر، یک ناپیوستگی خفیف وجود داشته باشد. گذر از سلطانیه به سازند باروت دیده نمی شود. شاید ستبرای کم سازند باروت در گذرهای گسلیده موجب حذف آن شده باشد. ستبرای این سازند نزدیک به ۲۵۰ تا ۳۰۰ متر برآورد می شود.

سازند باروت (E<sub>۱</sub>) در برگزیده تناوبی از شیل ماسه ای ریزدانه میکایی ارغوانی تا بنفش رنگ و دولومیت قهوه ای تا قهوه ای گراییده به زرد با نوارهای چرت برنگ قهوه ای روشن در سطح شکست و رنگ فرسایشی سیاه رنگ است. در جنوب باختری قوام آباد، با گذری همساز و تدریجی در زیر سازند زایگون-لالون جای می گیرد. در این ناحیه با مرزی گسلیده روی سازند کهر دیده می شود.

#### سازندهای زایگون و لالون E<sub>۱</sub>

در آغاز شیل ماسه ای تا اندازه ای ارغوانی رنگ، دانه ریز و میکایی شروع و سپس روی آنرا تناوبی از شیل و سنگ ماسه میاندانه تا درشت دانه می پوشاند. از ساختهای رسوبی همچون چینه بندی مورب بطور آشکار در ماسه سنگها دیده می شود، سیمای همگانی آنها خاکستری تا خاکستری روشن می باشد.

ستبرای سازند ناچیز است (۲۰ تا ۵۰ متر) و از همین رو به سان مجموعه ای از سازندهای زایگون و لالون در نظر گرفته شده است. در بالاترین بخش آن یک واحد سنگ ماسه کوارتزار به ستبرای نزدیک، به ۱۰ متر در معرض دید قرار می گیرد. این سنگ در مقطع نازک از دانه های گوشه دار تا کمی گرد شده کوارتز همراه با فلدسپات، قطعات سنگی در زمینه ای از کوارتز ریزدانه همراه با تیغه های بسیار ریز سربسیست و مسکویت پدید آمده است. بر پایه این بررسی ها نام سنگ کوارتز آرنایت است.

#### پالئوزوئیک زیرین

گستردهای سنگهای پالئوزوئیک زیرین در ناحیه بررسی شده چندان نیست. افزون بر کوه کاسه، بگونه پراکنده در باختر قوام آباد، شمال باختری تقویه، شمال باختری اسلامیه و خاور تفت رخنمون آن دیده می شود. از سنگ های وابسته به پالئوزوئیک زیرین تنها سنگهای رسوبی مربوط به دونین، کربنیفر و پرمین زیرین در معرض دید قرار می گیرد، که شرح واحدهای آن بصورت زیر است.

#### سنگهای دونین (D)

در آغاز با یکسری سنگ ماسه کوارتزی درشت دانه در پایه خود آغاز می شود و بسوی بالاتر به سنگ ماسه قهوه ای، خاکستری گراینده به زرد، شیل ماسه ای خاکستری رنگ و سنگ ماسه کوارتزی با آثار کرم برنگ روشن تبدیل می شود. در باختر قوام آباد و شمال باختری تقویه، در برگزیده تناوبی از سنگ ماسه کوارتزی و دولومیت قهوه ای گراییده به زرد است و گهگاه شیل ماسه ای آنرا همراهی می کند، در حالی که در پای ارتفاعات مشرف به دشت اردکان و در لبه گسل تفت بگونه ای فراگیر از سنگ ماسه کوارتزی پدید می آید. سیمای همگانی آن تیره رنگ است. جستجو برای یافتن دلائل دیرینه شناسی انجام شد، ولی فسیل مشخصی در بررسی های تیغه های نازک گزارش نشده است، از این بر پایه شواهد سنگ رخساره ای، با سنگهای دونین که در همسایگی باختری ورقه و در ناحیه خضرآباد دیده می شود، زمان دونین برای این رسوبات در نظر گرفته شده است.

#### سنگهای کربونیفر (C)

تنها در کوه کاسه دیده شده است. در این ناحیه روی نهشته های دونین که بگونه ای فراگیر تخریبی است و در بخش های بالای آن میان لایه های دولومیتی نمایان می شود، یکسری آهک، آهک دولومیتی خاکستری مایل به آبی و الیبتیک به گونه ای متوسط تا ستر لایه، با ستبرای نزدیک به ۵۰ تا ۷۰ متر، جای می گیرد که در بردارنده

ماکروفسیل های مرجان، ساقه و مقطع عرضی لاله‌وشان، و براکیوپودا (اسپریفر) است. بر پایه بررسی های دیرینه شناختی توسط خانم کشانی و فسیل های زیر، این سنگها به کربنیفر (ویزتن) نسبت داده شده است.  
Earlandia sp., Gastopoda, Trilobite's debris, Bryozoa, Crinoid's debris.

#### سنگهای پرمین ( $P_1^j, P_2^d$ )

در ناحیه بررسی شده بطور تقریبی با سازند جمال مقایسه شدنی است. در ورقه خضر آباد، جای گرفته در باختر این ورقه، سنگهای نسبت داده شده به پرمین از دو بخش آهک در پائین و دولومیتی در بالا پدید آمده اند. انباشته های پرمین در این ناحیه با سنگهای هم رخساره خود در ورقه خضر آباد هم ارز است، اما به علت شکستگی های شدید و جابجایی های چند باره کمتر می توان دو رخساره را با یکدیگر گواه بود، و حتی در برخی جاها بر پایه شواهد رخساره ای، واحد سنگی به پرمین نسبت داده شده است. این نهشته ها بگونه ای فراگیر در نیمه شمالی ورقه جای گرفته و بگونه پراکنده در چند محدوده کوچک با مرزی تکتونیزه با دیگر نهشته ها دیده می شود، که از آن شمار کوه تل امین، مسیر راه قوام آباد به تقویه، جنوب خاوری دره تقویه، شمال باختری اسلامیه و سرانجام خاور شهرستان تفت گسترده شده اند.

در نواحی کوه تل امین و شمال باختری اسلام شهر و خاور شهرستان تفت با ترکیب آهک، آهک دولومیتی ( $P_1^j$ ) با حالتی متوسط تا ستر لایه بگونه ای منظم و سامان یافته است، حال آنکه در جنوب خاوری دره تقویه و خاور شهرستان تفت با رخساره دولومیتی ( $P_2^d$ ) متوسط تا ستر لایه و منظم است و ضمن اینکه حضور کمی آهک، آهک دولومیتی را در این نواحی نباید نادیده گرفت. در جنوب خاوری دره تقویه و همچنین در خاور شهرستان تفت سنگ های دولومیتی در بردارنده مرجان و لاله وش هستند. در کوه کاسه روی بازپسین لایه های سنگی وابسته به کربنیفر با واسطه سنگ ماسه کوارتزیتی یک واحد دولومیتی می نشیند که با توجه به همسانی های رخساره ای با دولومیت های خاور تفت، مقایسه و زمان پرمین برای آن در نظر گرفته شده است. در این ناحیه سنگ های دولومیتی برنگ خاکستری گراییده به زرد بر تارک کوه کاسه دیده می شود. ستبرای سنگ ماسه کوارتزیتی پایه پرمین چیزی نزدیک به ۵ تا ۱۰ متر برآورد می شود.

آهکهای وابسته به پرمین در بردارنده ماکروفسیلهای لاله وش، مرجان و از میکروفسیلهای دارای:

Globivalvulina sp., Glomospirella sp., stafella sp., Codonofusiella sp., Damartia sp., Tubifites sp., Agatbammina sp.

است و زمان پرمین پسین (مرغابین Murghabian) برای آن در نظر گرفته شده است.

#### تریاس ( $TR_n$ )، مزوزوئیک

نهشته های تریاس در بیشتر موارد در شمال باختری ورقه رخنمون دارد و بگونه ای پراکنده در مسیر راه تفت به یزد در معرض دید قرار می گیرد. سنگهای یاد شده در بالا دارای رخساره های جورواجوری است، در جنوب باختری یزد، بگونه ای فراگیر در پیکر سنگهای آهکی نمایان می شود، در حالیکه در جنوب تقویه، رخساره آن شیل ماسه ای است. از دیگر ویژگی های آن خودنمایی آن به پیکر آهک ریفی با رنگ روشن  $TR_{11}^n$  و بندرت تیره رنگ است که در باختر تفت برونزد دارد، در همین محدوده گاه گاه به حالت بند انگشتی در پیکر دولومیت ( $TR_{11}^d$ ) نیز نمایان می شود. آهکهای ریفی روشن رنگ بطور جانبی در وضعیتی تیره رنگ با گرھک های چرتی مدور ( $TR_{12}^n$ ) دیده می شود. در شمال تفت نهشته های تریاس از شیل، آهک، سنگ ماسه  $TR_n$  هستند که در یک نگاه می توان تا اندازه ای با رخساره نای بند هم ارز دانست.

شیل های ماسه ای که در شمال باختری ورقه رخنمون دارند، دارای تغییرات رنگ آشکاری هستند، شیل های سیاه و تیره با علامت ( $TR_{sh1}^n$ ) در برخی جا که با رنگ سبز و حالتی ورقه ای (Paper shale) رخنموده می شود با علامت ( $TR_{sh2}^n$ ) نمایش داده شده است. بر روی هم، این نهشته را می توان با بخشی از سازند نای بند مقایسه کرد، زیرا که ترکیب آن از شیل، سنگ ماسه، آهک سازمان یافته و بیشترین گسترش آن در ورقه خضرآباد در همسایگی باختری ورقه بگونه پهنه هایی گسترده دیده می شود. بر پایه شواهد دیرینه شناسی و فسیلهای زیر، سن تریاس پایانی (Late Triass) برای این سنگها در نظر گرفته شده است.

*Fronicularia* sp., *Nodosaria* sp., *Tetrataxis* sp., *Ophthalmidium* sp., *Doustomina* sp., *Trochaminidae* sp., *Diplutremmina* sp.

#### ژوراسیک (J<sub>s</sub>)

نهشته های تیره رنگ که در چهره هاله ای در پیرامون کوه تک افتاده، در جنوب باختری اسلام شهر با همبری گسلیده در زیر آهک تفت جای می گیرد. با نگرشی به همسانی های رخساره ای با نهشته های سازند شمشک مقایسه شده است. بگونه ای فراگیر از شیل و سنگ ماسه دانه ریز تا دانه متوسط برنگ خاکستری تیره سازمان یافته، چنین می نماید که آهک تفت با ناپیوستگی ناهمساز روی آن می نشیند. افزون بر آن، در جنوب اسلام شهر سنگهای نفوذی وابسته به گرانیت شیرکوه با واسه سنگهای کنگلومرایی بر پایه خود، در محدوده ای کوچک با ناپیوستگی همساز روی نهشته مورد سخن جای می گیرد.

#### کرتاسه

سنگ های کرتاسه، در بیشتر موارد، در نیمه جنوبی ورقه گسترده شده و تنها بخش کوچکی از آن، شمال باختری ورقه را پوشش می دهد. در یک نگاه چنین می نماید که آهک های کرتاسه بخش سترگ ناودیس، با راستای محوری شمال باختری-جنوب خاوری با نشست بسوی جنوب خاوری، را پدید می آورد.

کفه مهریز-ثانی آباد، یال شمالی ناودیس را از یال جنوبی آن جدا می سازد. یال جنوبی این ناودیس، چنین می نماید که از تحرک کمتری برخوردار بوده باشد، زیرا که همه واحدهای سنگ سامان دهنده آن دست نخورده و از روندی ویژه پیروی می نماید، در این بخش سنگ های آهکی وابسته به سازند غیررسمی تفت K<sup>1</sup> با نهشته های تخریبی در پایه خود (K<sup>s</sup>) با ناپیوستگی همساز بگونه پیشرونده روی سنگهای نفوذی وابسته به گرانیت شیرکوه حضوری همیشگی دارد، در حالیکه یال شمالی آن که در همه موارد سنگ های کرتاسه و پالئوزوئیک را در خود جای داده است. دارای تحرک بیشتری است و همه واحدهای سنگی جای گرفته در آن، در بیشتر جاها، گسلیده و جابجا شده هستند. تاثیر این جنبش ها را می توان در دولومیتی شدن آهک های تفت و کانی سازی های همسوی موجود در روند یال شمالی ناودیس مهریز، ثانی آباد خلاصه کرد.

بر پایه میکروفسیل زیر، زمان آپتین برای آهک های تفت در نظر گرفته شده است.

*Iraqia* sp., *Cribtolina* sp., *Lithocodium aggregatum*, *Cuneolina* sp., *Nautiloculina oolitica*, *Dictyoconus aff arabicus*.

سنگهای آهک مورد سخن، در بیشتر جاهای در پهنه هائی گسترده از جنوب شهرستان تفت و با روندی شمال باختری-جنوب خاوری که همانا یال جنوبی ناودیس بزرگ ثانی آباد-مهریز است، را در بر می گیرند.

سنگ های تخریبی (K<sup>s</sup>) با رنگ قرمز تا ارغوانی که همه آن ها از میکروکنگلومرا، سنگ ماسه دانه درشت با عناصر ماسه سنگی، گهگاه آهکی و گرانیتی از تیپ گرانیت شیرکوه درست شده اند، بگونه ای پیشرونده روی گرانیت شیرکوه و در پایه آهک های (K<sup>1-1</sup>) حضوری همیشگی دارند، برای این واحد تخریبی ستبرایی نزدیک به دست بالا، حدود حداکثر ۵۰ متر برآورد می شود. این واحد کنگلومرایی متراکم است و عناصر آن در ابعاد گوناگون در زمینه ای ماسه ای و سیمانی آهکی در کنار یکدیگر آرایش یافته اند. در مسیر راه تفت به ده بالا و در ناحیه دره زنجیر، روی سنگهای آهکی (K<sup>1-1</sup>) تفت را یکسری آهک ماری، شیل آهکی (K<sup>dz</sup>) که برخی از آنها آهک زیست تخریبی (Organo detritic) آنرا همراهی می کند در معرض دید قرار می گیرد. که دارای آمونیت های مشخص آلبین است و برپایه تعیین سنی که توسط آقای سید امامی و مجیدی فرد بر روی آن انجام پذیرفته، سن یاد شده برای آن محرز شده است. این فسیل ها بشرح زیر هستند.

*Beudanticeras beudanti*, *Mortoniceras (catabrigites) sp.*, *Douvilleiceras aequinodatum*, *Semenovites sp.*,

از میکروفسیل ها در بردارنده *Hedbergella* sp., *Valvulammina* sp., در شمال باختری ورقه سنگ های کرتاسه آپتین را نمی توان از آلبین جدا، ساخت، از این رو این سنگ ها (K) با زمان آپتین سنومانین مشخص می شوند و دارای فسیل های زیر هستند.

*Orbitolina aff. Concave*, *Orbitolina* sp., *Cuneolina* sp., *Crysalidina* sp.

این سنگ‌ها (رخساره دره زنجیر) تنها در مسیر دره زنجیر دیده شده و گهگاه بگونه پراکنده در دیگر نواحی همچون شمال مهریز نیز برونزد آن دیده شده است.

در ناحیه دره زنجیر و پیرامون معدن چینی ده بالا، آهک‌های سفید رنگی دیده می‌شود که همانا آهک تفت ( $K^{t-1}$ ) است. با این ویژگی که تزریق سنگ‌های با ترکیب گرانودیوریتی در میان آنها، موجب دگرسانی و بلورین شدن آنها شده است. گسترش این سنگ‌ها ( $K^{t-1}$ ) تنها در محدوده معدن چینی ده بالا و باقی آباد دیده شده است. واحد ( $K^{t-d}$ ) در برگیرنده واحد کربناتی دولومیتی است که در همه موارد، در یال شمالی ناودیس بزرگ ثانی آباد-مهریز و در راستای شمال باختری-جنوب خاوری ارتفاعات مشرف به دشت تفت را سامان می‌دهد. این واحد در ناحیه منشاء با مرزی گسلیده با آهک تفت، روی سنگ‌های نفوذی شیرکوه دیده شده است.

#### اٲوسن

نهشته‌های وابسته به اٲوسن، بیشتر به پیکر کنگلومرا و سنگ‌های ولکانیکی نمایان می‌شوند. سنگ‌های کنگلومرائی، بیشتر در باختر مهریز شمال خاوری تفت و بخشی نیز در مسیر راه آسفالت یزد به مهریز و سنگ‌های ولکانیک، همگان در شمال تفت و خاور خورمیز پراکنده‌اند، دارای واحدهائی بشرح زیر هستند.

#### واحد $E^c$

دربگیرنده سنگ‌های تخریبی، بیشتر از نوع سنگ‌های کنگلومرای هستند و سنگ‌های ماسه‌ای دانه درشت تا میکروکنگلومرا آنها همراهی می‌کنند، در خاور مهریز بگونه‌ای تناوبی از کنگلومرا و سنگ ماسه‌ای است، در این ناحیه یک واحد آهک تخریبی ( $E^l$ ) به سترای نزدیک به ۱۰ تا ۱۵ متر در میان این کنگلومرا دیده می‌شود که دربردارنده میکروفسیل‌های زیر است و برپایه آن زمان اٲوسن آغازین (Ypresian) برای آن مشخص شده است.

Alveolina sp, Nummulites sp, Orbitolites complanatus, Floscolina sp.

با نگرش به میکروفسیل‌های یاد شده، زمان اٲوسن آغازین برای این کنگلومرا در نظر گرفته شده است. در مسیر راه تفت به یزد، بر تارک مجموعه ردیف سنگ‌های کنگلومرای و سنگ ماسه‌ای با سیمای تیره رنگ، واحد کنگلومرائی ستر تا توده‌ای دیده می‌شود ( $E^{cl}$ ) که دارای رنگ به نسبت روشن‌تر تا خاکستری روشن است و بخوبی کنگلومراها قابل تشخیص است.

#### واحد $E^{an}$

دربگیرنده سنگ‌های با ترکیب آندزیتی تا پیروکسن آندزیت است که گهگاه سنگ‌ها با ترکیب حدواسط آنها را همراهی می‌کند. سنگ‌های آذر آواری با ترکیبی آندزیتی و با حالتی میان لایه‌ای مجموعه یاد شده را همراهی می‌نماید. دارای سیمای همگانی تیره رنگ است و دگرسانی از نوع سریسیتی و آرژیلی را تحمل کرده است. بر پایه بررسی‌های تیغه‌های نازک، دارای فنوکریست‌های فلدسپات با ترکیب متوسط تا بازیک پیروکسن بمیزان کم، الیوین که در بیشتر موارد به کافی‌های کلریت و کلسیت تجزیه شده‌اند، که در زمینه‌ای از میکروولیت‌های پلاژیوکلاز، مواد کریپتوکریستالین و گاهی شیشه نیز جای گرفته‌اند.

این واحد در هر دو ناحیه بررسی شده یعنی نواحی شمال تفت و خاور خورمیز دگرسان شده و پیروپیلینیزه است و رنگ سبز آن در این نواحی گویای این واقعیت است. مرز بالائی و پائینی این سنگ‌ها نامشخص است و در شمال تفت دارای همبری گسلیده با سنگ‌های کهن‌تر است.

#### واحد (Ng)

شامل سنگ‌های کنگلومرائی، شیل ماسه‌ای و سنگ ماسه‌ای با لایه بندی منظم است که سترای لایه‌ها از نازک تا میان لایه متغیر است. از نظر ریخت شناسی، بیشتر به پیکر تپه‌های پست و بلند با سطوح فرسایش صاف است، دارای روند شمال باختری-جنوب خاوری است و در بخش بالای توسط تپه‌های ماسه‌ای و رسوبات عهد حاضر پوشیده می‌شوند.

نمونه های برداشته شده از این واحد که بیشتر به پیکر مارن هستند، فسیل مشخص ندارند و از این رو با نگرش همسانی های رخساره ای با نهشته های نئوژن در سایر مناطق، زمان نئوژن (میوسن) برای این نهشته های در نظر گرفته شده است.

#### واحد (Q<sup>c1</sup>)

شامل کنگلومرایی است سست، جوان، و ناهمگن با لایه بندی سست لایه تا توده ای که دارای ویژگی های بشرح زیر است.

- عناصر آن بطور عمده آهکی اند و ابعاد آنها از ۱ تا ۲۰ سانتی متر گهگاه به ۳۰ سانتی متر نیز می رسد.

- عناصر ناهمگن با گردشگی ضعیف در زمینه ای ماسه ای با سیمان آهکی که در کنار یکدیگر آرایش یافته اند.

- دارای سیمانی سست هستند و با نخستین ضربه چکش متلاشی می شوند.

- دارای شیب ملایم و کم نزدیک ۱۰ درجه است.

- گهگاه لایه های مارن در میان سنگ های کنگلومرایی دیده می شود.

#### واحد (Q<sup>t1</sup>)

در برگیرنده پادگانه های آبرفتی و مخروط افکنه های قدیمی است که در بیشتر موارد در پای ارتفاعات دیده شده و از قلوه سنگ، شن و ریگ که در زمینه ای ماسه ای و سست، با سیمانی از سیلت و رس در کنار یکدیگر آرمیده اند. این واحد بگونه ای پراکنده در کل منطقه دیده می شود.

#### واحد (Q<sup>t2</sup>)

از پادگانه های آبرفتی و مخروط افکنه های جوان پدید آمده است بگونه ای فراگیر روی سطح آن کشاورزی بصورت دیم انجام می پذیرد.

#### واحد (Q<sup>s,d</sup>)

از تپه های ماسه ای با سطوح فرسایشی صاف و نرم پدید آمده است جای جای در خاور، شمال و شمال خاوری یزد و حوالی روستای زارچ، واقع در مسیر جاده یزد به تهران، رخنمون دارد.

#### واحد (Q<sup>t3</sup>)

از پهنه های مسطح با پستی و بلندی کم سازمان یافته و آبراهه های اصلی بگونه ای فراگیر نهشته های خود را در این واحد برجای می نهند. آبراهه های فرعی با گسترشی چشمگیر آشکارا روی سطح آن دیده می شود که مرحله به مرحله دشت را قطع کرده اند.

#### سنگهای نفوذی

در پایانه جنوب و جنوب باختری ناحیه، سنگهای نفوذی شیرکوه (gd) در پهنه وسیعی گسترش شده اند. ترکیب آنها از گرانودیوریت (gd) تا گرانیت (g) اسید تغییر می کند. گمان می رود که تزریق توده نفوذی شیرکوه، نخست با گرانودیوریت بیوتیت دار آغاز و سپس در مراحل بعدی ترکیب آن اسیدی تر شده و سنگهای گرانیت اسید جایگزین شده باشند. کانی های گرمابی شاخص در مرز آنها با سنگ میزبان پدید نیامده تاثیر آنها روی سنگ میزبان تنها با تشکیل کانی کلریت و کمی سوختگی همراه بوده است. در باختر اسلامشهر درون گیرهائی از شیل و سنگ ماسه وابسته به سازند شمشک؟ در میان آن دیده می شود.

سنگهای کرتاسه با قاعده پیشرونده (K<sup>s</sup>) روی سنگ های مورد سخن جای می گیرند، این سنگها بطور معمول ارتفاعات شیرکوه، جزیره کوه و سایر ارتفاعات موجود در این محدوده را بخود اختصاص داده اند. در مقاطع نازک سنگ شناسی از فنوکریست های پلاژیوکلاز نیمه شکل دار، فلدسپات آلکان، کوارتز، بیوتیت و میزان کمی مسکویت پدید آمده و از کانی های ثانوی، در بردارنده سریسیت، کلریت و کانیهای رسی است، کانیهای فرعی آن معمولاً آپاتیت، زیرکن و کانیهای تیره است.

در مسیر راه تفت به ده بالا و در پیرامون معدن چینی ده بالا، توده های نیمه ژرف (gd) در میان سنگ های آهکی کرتاسه تزریق شده که دارای ترکیب گرانودیوریتی تا مونزودیوریتی هستند. در مقاطع نازک این سنگها دارای زمینه



میکروکریستالین و از بلورهای پلاژیوکلاز فراوان تشکیل شده و فنوکریست های پلاژیوکلاز با ترکیب آندزین، فلدسپات پتاسیم، پیروکسن که در بیشتر موارد به آمفیبول و بیوتیت تبدیل شده اند، در آن دیده می شود. در محل تزریق این سنگها به هنگام گذر از آهک، در همه موارد ناخالصی هائی از کلریت دیده می شود که محصول تاثیر این توده نیمه ژرف در میان سنگ های کربناتی است به عبارت دیگر همراه با بلورهای کلسیت، کانیهای سرپانتین و کلریت نیز تشکیل شده است.

سنگهای دیابازیک (d)، با رنگ تیره منحصر بفرد خود در همه گستره منطقه در میان واحدهای سنگی حضوری آشکار دارد. در پاره نواحی، مانند نواحی شمال و باختر تفت و همچنین در مسیر راه ده بالا به بنادک سادات، گسترشی بیشتر دارند. ترکیب آنها از گابرو تا دیوریت متغیر است و در مقاطع نازک دارای فنوکریست های پلاژیوکلاز، که کمی به سریسیت و کلریت تجزیه شده اند، پیروکسن، آمفیبول و بیوتیت بمقدار کم، و از کانیهای ثانوی در بردارنده بلورهای کلریت، سریسیت و کلسیت هستند. بگونه پراکنده، در میان سنگهای گرانیتی تا گرانودیوریت، رگه های اسید با ترکیب آپلیتی که در بیشتر موارد در بردارنده کانی های کوارتز، فلدسپات، تورمالین است. حضور دارند که بعلت دارا بودن ضخامت ناچیز از نمایش آن روی نقشه پرهیز شده است.

### زمین شناسی ساختمانی

بجز بخشی کوچک از منطقه، در برگیرنده یال جنوبی ناودیس مهریز-ثانی آباد، سایر نواحی ورقه، مانند شمال باختری و یال شمالی ناودیس مهریز، بر حسب ظاهر زونی پر تحرک را می سازن که نتیجه آن در جابجائی همه واحدهای سنگی و گسلیده بودن آنهاست. گمان می رود که گسلی بزرگ با سازوکار شدید و راستای شمال باختری- جنوب خاوری که از صادق آباد آغاز و از هسته ناودیس می گذرد، بسوی خور میز کشیده شده باشد. این گسل در هسته ناودیس توسط نهشته های دشت آبرفتی پوشیده می شود و دنباله آن بسوی جنوب خاوری از کنار ولکانیکهای ائوسن گذر می کند. در یال جنوبی ناودیس مورد سخن، واحدها دارای شیب کم و سامان یافته اند در حالیکه واحدهای سنگی جای گرفته در یال شمالی، همگان دارای شیب تند و حتی دیواره ساز هستند. کهن ترین سنگهای پدید آورنده پی سنگ ناحیه، با سازند کهر در البرز مقایسه شده و واحدهای چینه شناسی وابسته به پالئوزوئیک با رخساره سکوی قاره ای (Continental plat form type) روی آن جای می گیرند. رخداد آسنیتیک با یک ناپیوستگی خفیف همراه است و در گذر از سنگ های وابسته به پرکامبرین به سازند کربناته سلطانیه، در ناحیه مزرعه حاجی حسین (رستم آباد)، مشهود است.

بدلیل نبود رسوبات وابسته به زمان های کامبرین میانی و بالائی، اوردویسین، و سیلورین، رخداد کالدونین در ناحیه دیده نمی شود و یا شاید تاثیر فرآیند فرسایش در منطقه موجب حذف این نهشته های شده باشد. جای گرفتن سنگ های پرمین بالائی با وساطت سنگ ماسه ای روی نهشته های کربناته کربنیفر و نبود نهشته های پرمین پایینی، شاید بتواند گواهی بر عملکرد رخداد هرسنین بوده باشد.

پرمین بالائی با کم ژرفا شدن حوضه و خروج از آب و در نتیجه تغییر رژیم آب و هوایی همراه است که پی آمد آن بر جای گذاری لاتریت، همچون سایر نواحی ایران زمین، نشاندهنده رژیم آب و هوایی گرم و حاره ای است همزمان با خروج حوضه از آب و تأثیر نیروهای کششی، همراه با تکاپوی ولکانیسم در افق های لاتریتی پوشش ولکانیکی بخوبی در معرض دید قرار می گیرد. در ورقه خضراآباد در همسایگی باختری این ورقه افق لاتریتی، و به همراه آن دولومیت شتری، دیده می شود که متاسفانه در این ورقه جابجائی های شدید و تکتونیزه بودن، موجب حذف این گونه سنگها شده است. پی آمد رخداد سیمیرین پسین، ناحیه بررسی شده با تکاپوی ماگمائی روبرو بوده است که سرانجام آن تزریق توده نفوذی گرانیت، گرانودیوریتی شیرکوه در میان سنگ های وابسته به سازند شمشک است که در گستره ای وسیع نمایان شده است و این خود گویای این مطلب است که زمان جایگزینی ماگمای گرانیتی شیرکوه پس از ژوراسیک زیرین بوده است. کرتاسه پایینی با سنگهای تخریبی موجود در پایه خود بگونه ای پیشرونده روی سنگهای نفوذی شیرکوه جای می گیرد.



جنبشهای مربوط به لارامید همراه با چین خوردگی، فرسایش، حمل و نقل و برجای گذاری نهشته های تخریبی کنگلومرای هم ارز کرمان آغاز و سپس با جای گیری نهشته های رسوبی-آتشفشانی ائوسن زیرین تا میانی؟ دنبال می شود. به گمان، جایگزینی توده های نیمه ژرف در میان سنگ های کرتاسه در ناحیه دره زنجیر (معدن چینی ده بالا) نیز در همین ارتباط است.

وجود نهشته های تخریبی نئوژن از یکسو و نبود نهشته های وابسته به ائوسن بالا-الیگوسن، از سوی دیگر شاید نشانگر رخداد پیرنین در منطقه بوده باشد. چنین می نماید این عملکرد که با بالا آمدگی و بلافاصله با تخریب همراه می بوده است موجب بر جای گذاری نهشته های تخریبی نئوژن شده باشد.

وجود شیب کم (۵ درصد) در کنگلومرای جوان (هم ارز کنگلومرای کهریزک) موجود در منطقه نشان از بازپسین حرکات و جنبشهای آلپ پایانی با ساز و کار خفیف در ناحیه بررسی شده است.

در یک نگاه فرعی فراوانی در ناحیه دیده می شود که همگان از دو روند چیره پیروی می نمایند، گسل های با راستای شمال باختری-جنوب خاوری از نوع امتداد لغز راست بر و گسل های شمال خاوری-جنوب باختری که جوان تر از گسل های نوع اول است دارای حرکت چپ بر هستند. سه گسل عمده در ناحیه دیده می شود که بشرح زیر است.

#### - گسل تفت

این گسل که سازوکار آن از شمال تفت و تا پایانه مرکزی ورقه در باختر دیده می شود از نوع امتداد لغز راست بر است، از شمال تفت تا بخش های مرکزی دارای روند خاوری، باختری است به سوی شمال باختری تغییر جهت می دهد. ادامه گسل تفت بسوی خاور توسط نهشته های آبرفتی پوشیده و از دید پنهان می شود. در دو سوی این گسل به ویژه بخش شمالی واحدها بشدت گسلیده و جابجا شده است و این گمان را می توان زد که پیش از رخداد این گسل، تنش های تکتونیکی که پی آمد آن شاید حرکت های شاقولی بوده وجود داشته باشد و بتوان کوهسازی و سوارشدن واحدهای سنگی با مرزی گسلیده بر روی یکدیگر را به این حرکت تکتونیکی نسبت داده هسته مرکزی تنش های تکتونیکی امتداد گسل و جابجائی های کوچک در کنار آن را می توان چنین استنباط کرد که ساز و کار گسل تفت بگونه منطقه ای یک زون گسل بوده باشد. بنظر می رسد جهت راندگی ها از جنوب به سوی شمال در این بخش از منطقه نتیجه سازوکار حرکت های شاقولی و کوهسازی بوده باشد. به هر حال زمان وقوع گسل تفت هر چه باشد پس از زمان گسله های فشاری و راندگی است.

#### - گسل زردشتی

شاید گسل زردشتی در حقیقت دنباله گسل تفت باشد که بسوی جنوب خاوری تغییر جهت داده باشد. این گسل که از نوع نرمال با افتادگی حدود ۵۰ متر بسوی جنوب می باشد دارای شیب حدود ۸۵ درجه بسوی جنوب-جنوب باختری گسله زردشتی دیده می شود که دارای همان ساز و کار است و شاید عملکرد این گونه گسل ها و شکستگیهای فرعی ناشی از وقوع آنها نابسامانی واحدهای سنگی بصورت بلوک های بزرگ شکسته و پائین افتاده را منجر باشد و در اصل فرونشست دشت مهریز-ثانی آباد نتیجه عملکرد این گونه گسل ها بوده باشد.

#### - گسل دره زنجیر

این گسل دارای روند شمالی-جنوبی و از نوع امتداد لغز راست بر است، در راستای این گسل در حوالی روستای ده بالا و منشاء شماری دایک های دیابازیک با ترکیب گابرویی دیده می شود، ضمن آنکه بنظر می رسد احتمالاً فرآیند دگرسانی سفید رنگ در آهک های تفت نتیجه ساز و کار این گسل بوده باشد.

### زمین شناسی اقتصادی

#### - سرب و روی

معدن بزرگ سرب و روی دره زنجیر، در مسیر راه تفت به ده بالا، در آهک تفت جای گرفته است. این معدن که تاچندی قبل (زمان مطالعه) فعال بوده است، دارای چندین تونل و حجمی سترگ زیادی از کانسنگ بهره برداری

شده است که در دهانه تونل انباشته شده است. زمین شناسی محدوده معدن بگونه ای فراگیر در بردارنده آهک تفت و رخساره دره زنجیر است. کانی سازی بگونه ای فراگیر در محل راندگی آهک تفت روی واحد دره زنجیر است و وابستگی تنگاتنگی با تکتونیک دارد و بوسیله آن کنترل می شود. در سرتاسر شمالی ناودیس بزرگ مهریز-ثانی آباد، کانی سازی سرب و روی در نواحی تکتونیزه دیده می شود و حتی کارهای اکتشافی نیز در بخش های گوناگون آهک تفت انجام شده است.

#### - سنگ چینی

در نزدیکی ده بالا بخشی از آهک تفت زیر تاثیر توده های نیمه ژرف گرانودیوریتی تا مونزودیوریتی، دوباره متبلور شده است، در پیکر آهک بلورین سفید رنگ نمایان می شود. سنگ های مورد سخن با نام سنگ چینی بهره برداری می شوند. این معدن سنگ چینی سپس توسط گسله طولی-امتدادی دره زنجیر با یک حرکت راستالغز جابجا می شود و بخشی از آن در مسیر راه ده بالا به طرز جان قرار می گیرد.

#### - سنگ تزئینی (مرمر صنعتی)

در شمال شهرستان تفت از آهکهای ریفال سفید رنگ وابسته به تریاس زیرین که حالتی توده ای تا ستر لایه دارند، در بخش هایی که کمتر تکتونیزه و دست نخورده بنظر می رسند، قواره های بزرگی به وزن بیش از سه تن بهره برداری می شود.

#### - سنگ مالون

در مسیر راه تفت به یزد، کوه سنگ تراشان، آثار کارهای قدیمی پرشماری است که با کار دوباره بر روی آنها مقادیر قابل توجهی سنگ آهک بعنوان سنگ لاشه بهره برداری می شود افزون بر آن شماری کوره های آهک پزی نیز در این محدوده دیده می شود.

#### - شن و ماسه

در مسیر راه یزد به مهریز در باختر جاده، همچنین در جنوب خاوری روستای چم و در مجاورت دخمه زردشتیان از عناصر کنگلومرانی ائوسن برای زیرسازی آسفالت و مصارف ساختمانی، بعنوان معدن شن و ماسه بهره برداری می شود.