

وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

طرح اکتشافات سراسری ذخایر معدنی

پروژه اکتشاف تکمیلی فسفات (سراسری ایران)

پیگردی فسفات در بخش جنوب خاوری زون ساختاری

هزار مسجد - کپه داغ

(بخش اول)

مجری طرح:

محمد جواد واعظی پور

توسط:

سید حمید رضا رضایی

نرجس علیجانی

کتابخانه سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور  
تاریخ: ۸۱۴۲۷  
شماره ثبت:

بنامِ بکتا و انانی هستی

بار خدا یا من که در اوج دانش خویش، به نادانی دچارم

چگونه در ناشناخته هایم به نادانی اعتراف کنم. امام حسین (ع)

## چکیده

محدوده مورد بررسی در مختصات  $61^{\circ}20'$  -  $59^{\circ}25'$  طول خاوری و  $37^{\circ}15'$  -  $36^{\circ}15'$  عرض شمالی، در محدوده بین روستاهای پل خاتون (جنوب خاور سرخس) تا کرتاوه و حاتم قلعه (در باختر کلات نادری) در شمال خاور ایران واقع شده است. این قسمت، بخش خاوری زون کپه داغ را تشکیل می دهد.

زون ساختاری کپه داغ باروند جنوب خاور - شمال باختر، حوضه ای با فعالیت تکتونیکی کم بوده که عمدتاً دارای پوشش سنگی ژوراسیک تا پالئوسن - ائوسن بوده و شامل سری سازندهای کشف رود - چمن بید - مزدوران - شوربجه - تیرگان - سرچشمه - سنگانه - آیتامیر - آب دراز - آب تلخ - نیرار - کلات - پستلیق - چهل کمان و خانگیران می باشد. کلیه این سازندها بصورت هم شیب روی یکدیگر قرار گرفته اند. دربخش جنوب خاوری زون، شیب عمومی لایه ها به سمت شمال خاور است ولی به سمت شمال باختر زون، مجموعه ای از تاقدیس و ناودیس هایی را تشکیل می دهد که فرسایش متفاوتی را متحمل گردیده اند. از نظر لیتولوژی عمدتاً شامل شیل، آهک، مارن، ماسه سنگ و به مقدار کم کنگلومرا می باشد.

با توجه به وضعیت خاص این زون، انتظار هیچگونه کانی زایی ثانوی، هیدروترمالی و یادگرگونی در آن نمی رود. از جمله تنها کانیهای قابل انتظار، مواد نفتی و گازی و سپس فسفات می باشد که هر کدام در شرایط خاص خود و در سری سنگهای مستعدی امکان تشکیل یافته اند.

نظر به وجود اطلاعات بسیار مختصر در این منطقه و پس از جمع آوری و مطالعه کلیه منابع مرتبط و بررسی رخساره های سنگی سازندهای این زون، تعدادی از سازندهای مستعد انتخاب شده و برنامه اکتشافی روی آنها پیاده گردید. این سازندها عبارت از بخش بالایی کشف رود (معادل قسمت دریایی شمشک)، چمن بید، سرچشمه، سنگانه و خانگیران که علاوه بر دو سازند پیشنهادی BRGM و طرح اکتشافات فسفات طی دهه ۶۰ خورشیدی یعنی آیتامیر و چهل کمان بوده است، می باشد. در ابتدای امر کلیه سازندها بادقت بسیار بالایی مورد بررسی قرار گرفتند و حتی نازک لایه های چند سانتی متری نیز بررسی



شدند و با پیشرفت کار تمرکز نیرو، صرف سازندهایی گردید که در بررسیهای ابتدایی جواب بهتری داده بودند. این سازندها عبارت از آیتامیر و خانگیران می باشند. کلیه این برسیها در خاور و جنوب خاور سرخس تا باختر و جنوب باختر کلات انجام شده است. طی این گزارش ویرای اولین بار وجود فسفات در سازند خانگیران بصورت میان لایه ماسه سنگ سست سیمان و پیل های پراکنده و یک لایه ۲-۱ سانتیمتری کنگلومرایی معرفی می گردد. بررسی های انجام شده حکایت از آن دارد که از میان کلیه سازندهای فوق الذکر تنها آیتامیر و خانگیران آنومالی نشان داده و سایر سازندها تنها ممکن است آغشتگی حده زمینه را نشان دهند. این بررسی با تکمیل و جمع آوری داده های مناطق باختری - شمال باختری کبه داغ در اولین فصل مناسب کاری تکمیل شده و می توان نتیجه گیری نهایی درخصوص امکان وجود فسفات در کبه داغ را گرفت.

براساس کارهای انجام شده، سازند چهل کمان حدود ۰/۵۷٪  $P_2O_5$ ، سازند نیزار حدود ۰/۱۱٪  $P_2O_5$ ، سازند آیتامیر حدود متوسط ۱٪  $P_2O_5$  و خانگیران حدود ۲/۵٪  $P_2O_5$  را داراست و تنها در جنوب سرخس عیار ۲۶/۳٪  $P_2O_5$  درون پیل های سازند خانگیران مشاهده می شود که بدلیل پوشیدگی زیاد قابلیت تعقیب لایه را ندارد. فسفات درون سازندهای آیتامیر و خانگیران بصورت قطعات شکسته آپاتیت به رنگ عسلی تا سبز بوده و در پلهای قاعده خانگیران بصورت گرد شده و شامل کانیهای آپاتیت + کوارتز می باشد. بنابراین بلحاظ آماری عمده قطعات فسفاته، ذرات شکسته و حمل شده به محیط هستند و تعداد کمتری از آنها بفرم پلت تظاهر دارند و تظاهر بفرم کوپروولیت نادر می باشد، اما در هر دو سازند مشاهده می شود.

نتیجه گیری نهایی در مورد وضعیت فسفات اقتصادی در این بخش از کشور، پس از بررسی سایر

رخنمون های سازند بدست خواهد آمد.

## تقدیر و تشکر

بی شک انجام هر عملیات اکتشافی - معدنی بدون وجود پشتوانه ای قوی که همواره کلیه امور را تسریع نماید میسر نیست، چنین مهمی را جناب آقای مهندس محمد تقی کره ای، معاونت محترم وزارت صنایع و معاون ریاست محترم سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور عهده دار بوده اند که بدین جهت با خلوص کامل از ایشان تشکر و قدردانی می گردد.

همچنین وجود پشتوانه ای علمی در این بین بسی لازم می باشد و همواره سعی شده از تجربیات و نظریات اصلاحی جناب آقای مهندس علیرضا نمدمالیان در پیشبرد هر چه علمی تر و صحیح تر کارها استفاده گردد. همچنین ایشان زحمت مطالعه نهایی گزارش را نیز بر عهده داشته اند، که جای دارد از ایشان قدردانی صمیمانه گردد.

جناب آقای مهندس واعظی پور مجری محترم طرح اکتشاف سراسری ذخایر معدنی که عهده دار هماهنگی های لازم بوده اند نیز زحمات فراوانی متقبل گردیدند که از ایشان تشکر فراوان می شود. از مدیریت محترم شعبه شمال خاور (مشهد) سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور جناب آقای مهندس جعفر طاهری به جهت تأمین وسیله نقلیه صحرائی و امکانات اسکان در مشهد تقدیر می گردد.

از همکاران گرامی آقایان مهرداد معمار تدبیری و سید علی سمایی که هر کدام یک دوره ۲۰ روزه همراه اکیپ بوده اند تشکر می گردد.

درخاتمه از آقای یاسر حیدری راننده محترم شعبه شمال خاوری سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور به سبب همراهی خوب، در حین عملیات صحرائی قدردانی می شود.

**فصل اول - کلیات**

۱	
۱	پیشگفتار
۱	تاریخچه مطالعاتی کپه داغ و مطالعات فسنات در کپه داغ
۳	موقعیت جغرافیایی، راههای دسترسی و شرایط اقلیمی
۷	روش انجام کار

**فصل دوم - زمین شناسی و زمین ساخت**

۱۰	زمین شناسی عمومی
۱۴	زمین ساخت
۱۴	زمین شناسی منطقه ای
۱۴	۱- چینه شناسی
۱۹	۲- عملکرد فازهای کوهزایی و خشکی زایی در طی دوره زمانی تشکیل سازندهای مورد بررسی

**فصل سوم - شرح همپایات اکتشافی**

۲۲	شرح برشهای پیموده شده
۲۴	برش ۱- برش خاور گردنه مزدوران
۲۸	برش ۲- برش گردنه مزدوران
۴۹	برش ۳- برش شمال خاور روستای شورریجه علیا
۵۲	برش ۴- برش کلاته صاحب داد
۵۳	برش ۵- برش باغک
۵۴	برش ۶- برش ارتنج
۵۷	برش ۷- برش چهل کمان



۸۰

۲- سازند نیزار

۸۰

۳- سازند چهل کمان

۸۰

۴- سازند خانگیران

۸۲

فصل پنجم نتیجه گیری- پیشنهاد

۸۲

نتیجه گیری

۸۶

پیشنهاد

۸۷

منابع

۸۹

پیوست ها

فصل اول:

# گیاہ

## پیشگفتار :

در اجرای برنامه های اکتشافی پروژه اکتشاف فسفات واز آنجا که کارهای انجام یافته گذشته نتوانسته است به قطع از وجود یا عدم وجود فسفات در این زون سخنی به میان بیاورد، ودست آخر پیشنهاد پیگیری های بیشتر را مطرح ساخته است (آبشاهی - صدری؛ ۱۳۶۵)، پروژه اکتشاف تکمیلی فسفات بر آن داشت تا وضعیت فسفات در کپه داغ را برای همیشه روشن سازد. از اینرو نگارندگان پس از جمع آوری کلیه اطلاعات در منطقه هزارمسجد - کپه داغ اقدام به برنامه ریزی بازدیدهای صحرایی و پیگردی های سیستماتیک نمودند که گزارش حاضر، نتایج بررسی های نیمه جنوب خاوری این منطقه را منعکس می نماید.

طی این بررسی ها سعی شده پیشنهادات گروه "B.R.G.M." و طرح اکتشافات فسفات نیز مورد توجه قرار گیرد.

لازم به ذکر است با مناسب شدن وضعیت آب و هوایی، بررسی نیمه شمال باختری نیز تکمیل خواهد شد.

## تاریخچه مطالعاتی کپه داغ و مطالعات فسفات در منطقه

اولین بار C. L. Greisbach از سازمان زمین شناسی هند در سال ۱۸۸۱ در خاوری ترین بخش منطقه و در ادامه برداشتهای افغانستان به مطالعه پرداخت. سپس مطالعاتی بصورت زیر در منطقه انجام شده است. شرکت نفت امیرانین (Amiranian oil Co.) در سال ۱۹۳۷ و ۱۹۳۸ در خاور و شمال خاور ایران مطالعاتی را انجام داده که گزارشات آن منتشر نشد ولی نتایج آن را شرکت F.G.Clapp در نشریه انجمن زمین شناسان آمریکا در سال ۱۹۴۰ منتشر کرد.

\* B.R.G.M. : Bureau de Recherches Geologique et Mineres



گانسر (A.Gansser) در سال ۱۳۳۰ به مطالعه دشتهای گرگان تا مراوه تپه پرداخت. گلداشمید (K.T. Glode schmid) و فخرایی در سال ۱۳۳۱ به بررسی زمین شناسی سرخس تا مراوه تپه پرداختند. پرن و جهانبگلو در سال ۱۳۳۵ به بررسی چینه شناسی سرخس اقدام نمودند. انصاری و افشار حرب در سال ۱۳۴۰ در اقدامی مشابه با بررسی چینه شناسی سرخس اقدام نمودند. افشار حرب در سال ۱۳۴۱ بررسی تاقدیس خانگیان و باختر سرخس را انجام داد. هوبر (H.Huber)، بزرگ نیا، نارانی و افشار حرب طی سالهای ۱۳۴۱ تا ۱۳۴۵ بررسی نواحی مرزی ایران و شوروی سابق را انجام دادند. افشار حرب در سالهای ۱۳۵۰، ۱۳۵۲ و ۱۳۵۳ به بررسی چینه شناسی و زمین ساختی تکمیلی منطقه با استفاده از عکسهای ماهواره ای ماهواره Landsat همت گماشت (افشار حرب، ۱۳۷۳).

و بالاخره در سال ۱۳۷۳، افشار حرب به انتشار کتاب زمین شناسی کپه داغ در ۲۷۵ صفحه و در قالب طرح تدوین کتاب سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور پرداخت.

اما اولین مطالعات اکتشافاتی در زمینه فسفات توسط صمیمی نمین وقاسمی پور در سال ۱۳۵۱ و تحت عنوان گزارش پیگردی مقدماتی فسفات، لاتریت و ماسه سیلیسی در ناحیه کپه داغ (شمال خاوری ایران)، صورت گرفته است. B.R.G.M. و همکار ایرانی آن، ژنومتال در سال ۱۳۵۸ به دنبال انتشار گزارشی، پیشنهاد بررسیهایی را در سازندهای آیتامیرو چهل کمان ارائه دادند و سرانجام آبشاهی و صدری در سال ۱۳۶۵ به دنبال دو ماه عملیات صحرایی در کپه داغ و در قالب طرح اکتشافات فسفات اقدام به انتشار گزارشی تحت عنوان گزارش پیگردی فسفات در منطقه هزار مسجد - کپه داغ (نقشه های زمین شناسی سرخس، دره گز، بجنورد و کوه کورخود در شمال خاوری ایران) نمودند. گزارش اخیر، کپه داغ را بطور قطع خالی از ذخیره های فسفاته نمیداند و حفر ترانشه بر روی افق فسفاتدار سازند خوش بیلاق در شمال خاوری جاجرم و اخذ نمونه سیستماتیک از آنها را پیشنهاد می نماید.



## موقعیت جغرافیایی، راه دسترسی و شرایط اقلیمی

حوضه رسوبی کپه داغ با گسترشی از شمال افغانستان، امتداد در بخش شمال خاوری ایران و امتدادی تا ترکمنستان، حوضه ای وسیع و مناسب جهت تشکیل ترکیبات هیدروکربوری بوده است، بنحویکه در تمام این سطح کارهای اکتشافی زیادی به انجام رسیده است. بخش شمال خاوری ایران، بخش ایرانی این حوضه وسیع بوده که از دو رشته کوه موازی با روندی تقریباً شمال باختری - جنوب خاوری تشکیل شده است. رشته کوه شمالی، کوه های کپه داغ - هزار مسجد و رشته کوه جنوبی، کوه های گلستان - آلاداغ - بینالود خوانده شده اند که در باختر به یکدیگر می پیوندند. این بخش در موقعیت جغرافیایی طول  $61^{\circ}13'$  -  $54^{\circ}00'$  خاوری و عرض  $38^{\circ}15'$  -  $35^{\circ}30'$  شمالی واقع و از باختر به گنبد کاووس و مراوه تپه و از خاور به سرخس و صالح آباد محدود بوده و دارای  $55000$  کیلومتر مربع مساحت می باشد. این مساحت حدود  $3/28\%$  کل مساحت ایران زمین است.

دشت مشهد، قوچان، شیروان، بجنورد و گرماب حد فاصل رشته کوه های شمالی و جنوبی منطقه می باشند. همچنین دشت سرخس در منتهی الیه خاوری زون، حاشیه دشت کویری ترکمنستان و صحرای قره قوم را تشکیل میدهد.

در بررسی کنونی تنها بخش خاوری زون ساختاری کپه داغ موردکاوش قرار گرفته است. این محدوده بین عرض  $37^{\circ}20'$  -  $36^{\circ}00'$  شمالی و طول  $61^{\circ}15'$  -  $59^{\circ}15'$  خاوری واقع شده است (نقشه ۱).

از جمله ساختمان های زمین شناسی خاص منطقه می توان به ناودیس کلات اشاره داشت که به صورت یک ناودیس پرشه می باشد و از آن به عنوان دژی مستحکم و طبیعی، در طول تاریخ استفاده شده است.

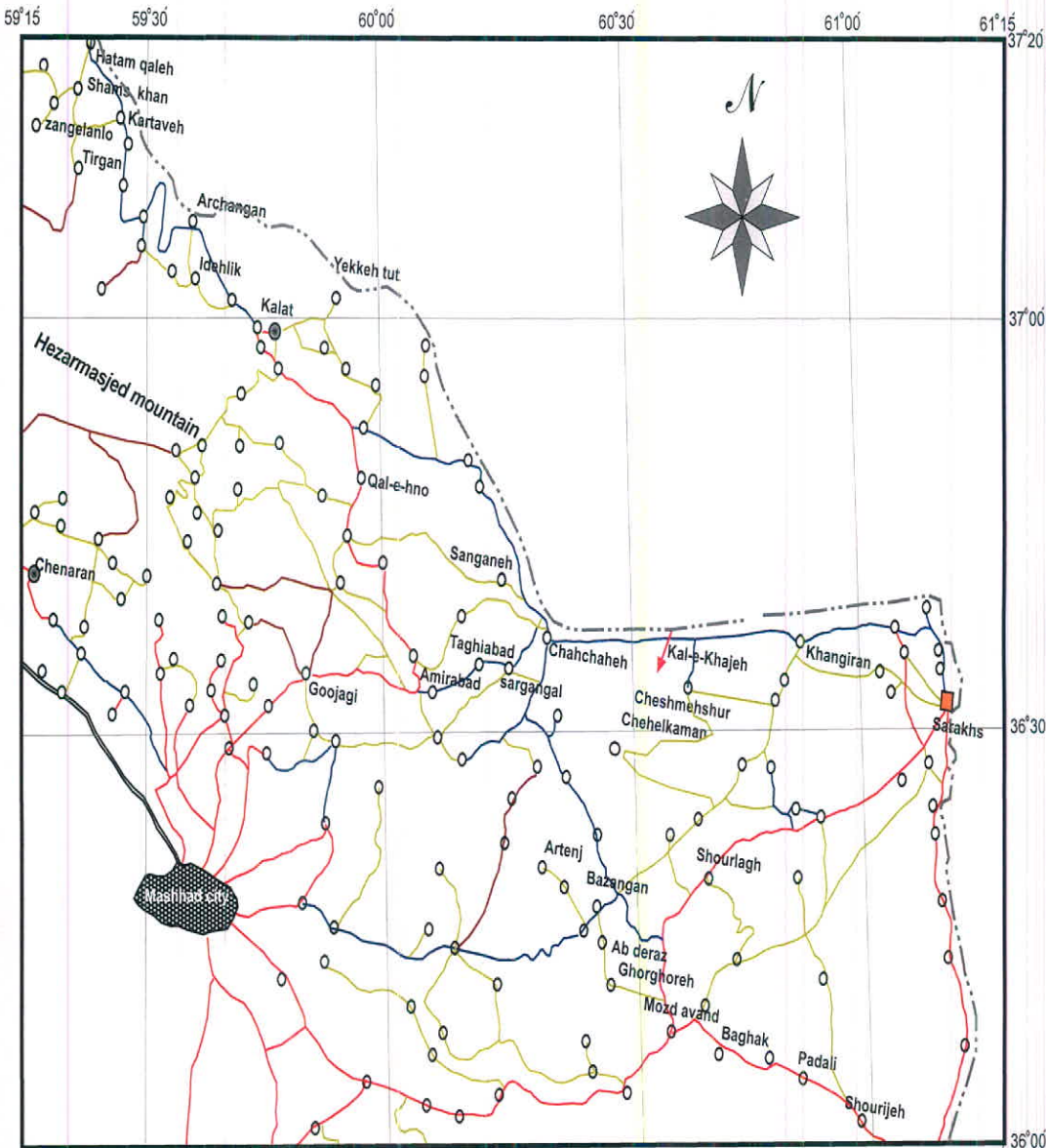
وجود سازندهای اساساً کربناته و با لایه بندی توده ای در مقابل سازندهایی که اساساً شیلی - ماری می باشند، سبب ایجاد سیماهای زمخت و پرتگاه هایی بلند شده است، بطوری که سازندهای مزدوران، کلات و چهل کمان در تمام مناطق تشکیل ارتفاعات و پرتگاه های مرتفعی را ساخته اند و این در حالست

که سازندی نظیر تیرگان با تناوب آهک و مارن آهکی، ارتفاعاتی نه چندان مرتفع را می سازد. همچنین سازندهای شیلی - مارنی تشکیل قسمت های پست و دره ها را داده و سازندهای ماسه سنگی و یا کنگلومرایی بصورت تپه ماهورهایی نه چندان مرتفع در آمده اند.

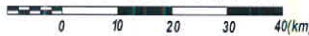
در محدوده مورد بررسی هیچ راه آسفالته اصلی وجود ندارد و تنها جاده مشهد - سرخس و مشهد - کلات راههای آسفالته درجه دومی می باشند که پل ارتباطی بخش جنوبی و بخش شمالی زون هستند. سایر راههای دسترسی محلی همانگونه که در نقشه ۱ نشان داده شده است راههای شوسه و خاکی درجه ۲ و ۳ هستند.

مهم ترین مراکز جمعیتی و شهری محدوده مورد بررسی شهر سرخس در متهی الیه خاور منطقه و شهر کلات در بخش باختری محدوده مورد بررسی می باشد. سایر مراکز جمعیتی، روستاهایی هستند که از حدود ۵ خانوار تا حدود ۱۰۰ خانوار را شامل می گردند. اما مهم ترین روستاهایی که در طی این بررسی بدانها اشاره شده است عبارت از «شورلق، شورجه، مزدوران (مزدآوند)، قرقره، آب دراز، بزنگان، چهچهه، چشمه شور، سنگانه، امیرآباد، تقی آباد، کلاته صاحب داد، باغک، ارتج، چهل کمان، سرچنگل، یکه توت، ایده لیک، کرناوه، حاتم قلعه، ارچنگان و گوجگی» می باشد (نقشه ۱ و ۲).





بطور کلی زون که داغ دارای آب و هوای معتدل و در نقاط مرتفع دارای آب و هوای کوهستانی با زمستانهای سرد و پربرف و تابستانهای ملایم و خنک می باشد اما بخش کوچکی از آن که شامل قسمت خاوری (دشت سرخس) و دشت جاجرم می باشد، دارای آب و هوای کویری با تابستانهای بسیار گرم و زمستانهای بسیار سرد می باشد. آب و هوای دشت سرخس متأثر از کویر قره قوم در ترکمنستان است. این دشت دارای حداکثر ارتفاع ۳۰۰ متر از سطح دریا بوده و بارندگی سالیانه ای حدود ۲۵۰ میلیمتر را داراست. ولی بارندگی در سایر نقاط خاوری زون (در خاور نصف النهار ۵۷°) بین ۳۰۰-۲۰۰ میلیمتر در سال متغیر است.



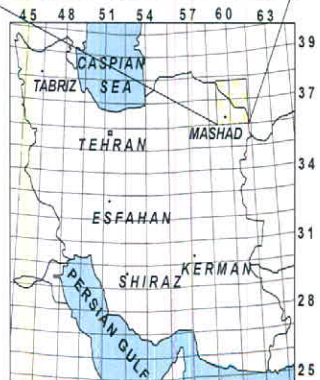
Scale: 1:1000000



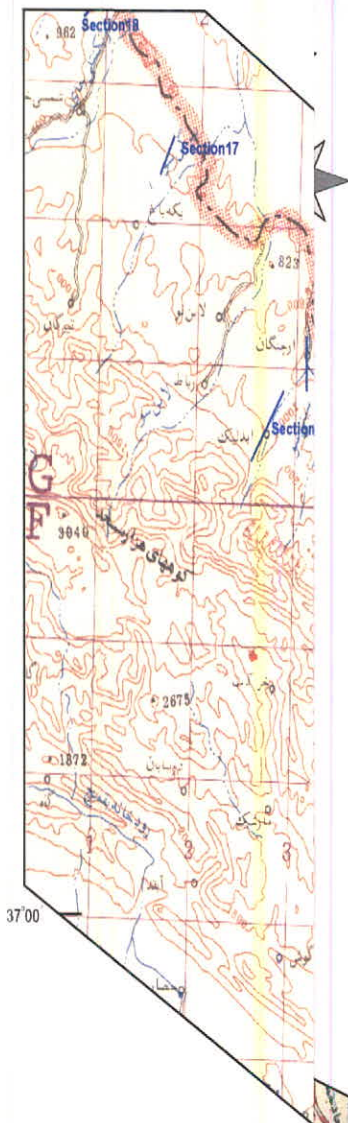
**SYMBOLS:**

-  Large city
-  City
-  Small city
-  Village
-  International boundary
-  First class road
-  Gravel road
-  Second road
-  Motorable track

INDEX MAP OF IRAN



نقشه ۱: موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی منطقه مورد مطالعه»



**SYMBOLS:**

-  Section 20 ماره برش
-  82-86 حل و شماره نمونه ها
-  رز بین المللی
-  راه آسفالتی
-  راه شنی
-  راه شنی یک راهه
-  راه خاکی
-  راه پیاده رو و اراهه رو
-  مرکز بخش
-  وستا
-  683 باط ارتفاعی

**Scale:**





حداقل ارتفاع در محدوده مورد بررسی حدود ۳۰۰ متر در دشت سرخس و حداکثر ۳۰۴۰ متر در باختر کلات نادری و رشته کوه های هزار مسجد می باشد. پرآب ترین رود منطقه تحت بررسی، رود تجن است که از به هم پیوستن رودهای هریرود با دبی ۷۰۰-۹۰۰ میلیون مترمکعب در سال و رود کشف رود با دبی سالانه ۱۰۰-۵۰ میلیون متر مکعب ایجاد شده و به کشور ترکمنستان وارد می شود. از جمله سایر رودهای کوچک منطقه می توان به رودخانه های چهجه، قره تیکان و لاین سو اشاره داشت که تماماً از ایران سرچشمه گرفته و به ترکمنستان وارد می گردند.

### روش انجام کار

بررسی های انجام شده گذشته طی سه دوره فعالیت طرح فسفات علیرغم نقص، دارای اطلاعات مفیدی جهت برنامه ریزی پیجویی اکتشافی می باشد اما توجه کارشناسان آن دوره تنها به دو سازندپیشنهادی آیتامیر و چهل کمان، منجر به مشکوک ماندن امکان وجود فسفات در کپه داغ گردیده است؛ بنحویکه هنوز کارشناسان آن دوره به قطع از وجود یا عدم وجود فسفات در این زون سخنی به میان نمی آورند. لذا بر اساس برنامه تنظیمی پروژه اکتشافات سراسری فسفات و با الگویی که در پی می آید سعی بر آن شده است تا وضعیت فسفات در این زون ساختاری شفاف گردد.

با توجه به بررسیهای پراکنده انجام شده در این زون و پیشنهاد BRGM و طرح اکتشاف تفصیلی فسفات طی دهه های گذشته، بررسی دقتی وسیعی بر روی لیتولوژی سازندهای مختلف انجام گرفت. فرهنگ چینه شناسی ایران (Lexicon)، زمین شناسی ایران، چینه شناسی ایران، زمین شناسی کپه داغ و کلیه نقشه های زمین شناسی منتشر شده این مناطق از جمله مهم ترین منابع تحت بررسی بودند. یافته های این منابع به کمک یافته های پراکنده از طریق سایت های مختلف اینترنتی و مباحثه با پیشکسوتان و محققان گذشته فسفات مورد ارزیابی دقیق قرار گرفت و در نهایت تعدادی سازند که بهترین شرایط را جهت تشکیل فسفات دارا بوده اند، انتخاب گردیدند.

سازندهای مورد نظر عبارت از کشف رود (بخش بالایی یا بخش دریایی آن)، چمن بید، سرچشمه، سنگانه، آیتامیر، چهل کمان و خانگیران می باشند که بر روی آنها و با توجه به وضعیت دسترسی محلی، عدم پوشیدگی و فاصله تا برش های مجاور، برشهایی در نظر گرفته شد. این برشها از منتهای الیه جنوب خاوری زون تا شمال باختری این زون پراکنده می باشند.

تا کنون تعداد ۲۰ برش زمین شناسی بر روی کلیه سازندهای ژوراسیک، کرتاسه و پالئوسن-ائوسن منطقه پیموده شده است. این سازندها عبارت از کشف رود، چمن بید، مزدوزان، شورجه، تیرگان، سرچشمه، سنگانه، آیتامیر، آب دراز، آب تلخ، نيزار، کلات، پستلیق، چهل کمان و خانگیران می باشد. نحوه شروع پیمایش ها بدین شکل صورت گرفته که در ابتدا و از جهت جنوب خاوری به شمال باختر زون کلیه سازندها و بدون توجه به دریایی یا قاره ای بودنشان مورد بررسی دقیق قرار گرفتند. تعداد این برشها ۲ برش بوده است و طبیعی است که دقت عمل روی سازندهای دریایی و پیشنهادی (بر اساس کارهای دفتری) بیشتر بوده است. با گذشت زمان و بررسی های بیشتر روی کلیه سازندها، تدریجاً سازندهای غیر مستعد و حتی سازندهایی که در جستجوهای اولیه پاسخ مثبتی نشان ندادند حذف شده اند و بررسیها صرفاً معطوف سازندهای مستعد و یا دارای حد آغستگی به بالا گشت. این سازندها عبارتند از: کشف رود (بخش بالایی)، چمن بید، سنگانه، آیتامیر، آبدراز، نيزار، چهل کمان و خانگیران که به سمت شمال باختر بررسی بیشتر تنها روی آیتامیر، خانگیران و چمن بید (که این سازند به دلیل عدم گسترش در جنوب خاور در بخش مرکزی و شمال باختری بیشتر بررسی خواهد شد) انجام گرفته است.

در کل بررسی های انجام شده، کلیه لایه های اصلی، واحدهای فرعی، میان لایه ها، کنکرسینوها و فسیلها مورد کاوش و بررسی دقیق صحرایی قرار گرفته است و به جرأت می توان گفت در طول مسیرهای پیموده شده تقریباً غیر ممکن است حتی میان لایه ای در حد سانتیمتر نیز از نظر دورمانده باشد. در طی این مدت به تقریب تعداد ۱۰۰۰۰-۵۰۰۰ تست صحرایی بر روی سازندهای فوق الذکر انجام گرفته است. روش انجام تست صحرایی بدین صورت است که مقدار اندکی از پودر نمونه را روی کاغذ صافی ریخته

و بدان یک قطره معرف شاپیرو اضافه می نمایم. در صورتیکه در نمونه پودر شده فسفر بصورت هرگونه ترکیب شیمیایی وجود داشته باشد، هاله ای زرد رنگ در اطراف آن ایجاد می گردد. بدیهی است هرچه میزان فسفات موجود در سنگ بیشتر باشد و یا از مقدار پودر و یا معرف بیشتری استفاده شده باشد، رنگ حاصله تندتر می شود. بهمین جهت همواره باید از میزان معینی پودر نمونه و معرف استفاده گردد.

این بررسی ها در چهار گوش زمین شناسی سرخس و بخش شمال خاوری چهارگوش دره گز انجام شده و تعداد ۱۵۸ عدد نمونه آغشته و یا دارای فسفات کم عیار برداشت گردید. تعداد ۳۲ عدد از آنها جهت تعیین درصد  $P_2O_5$  (مربوط به سازندهای مختلف و به منظور تعیین حد آغشتگی در سازندهای مختلف)، تعداد ۵ عدد جهت XRD، تعداد ۵ عدد جهت مقطع نازک سنگ شناسی به آزمایشگاههای مربوطه ارسال گردیدند.

فصل دوم:

زمین شناسی

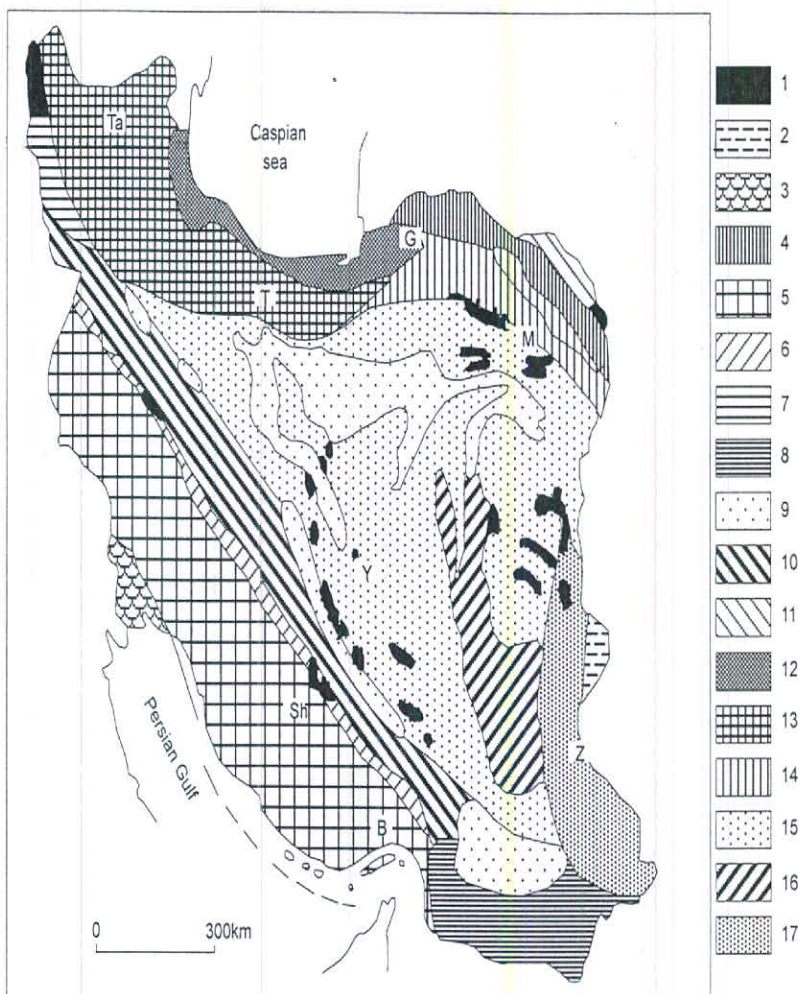
و زمین ساخت



## زمین شناسی عمومی

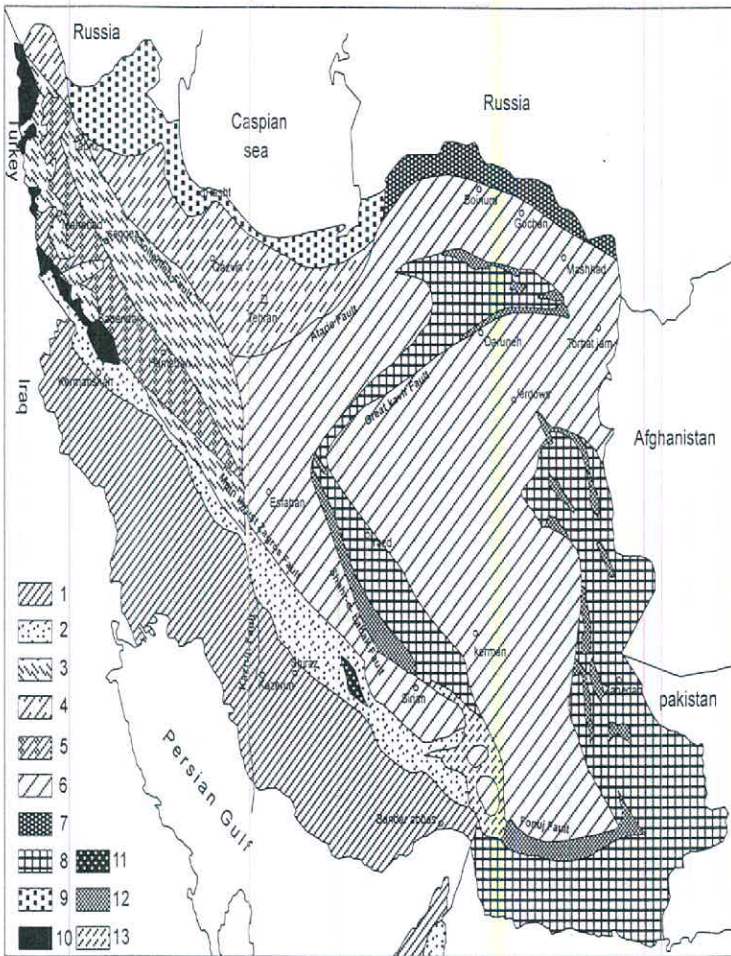
محدوده مورد بررسی در منطقه ای به مختصات طول  $61^{\circ}15'$  -  $15^{\circ}59'$  خاوری و عرض  $37^{\circ}20'$  -  $00'$  شمالی قرار گرفته که بر اساس تقسیم بندی نبوی (۱۳۵۵) (شکل ۱) در زون هزار مسجد - کپه داغ و بر اساس طبقه بندی بربریان - کینگ (۱۹۸۱) و افتخار نژاد (۱۳۵۹) (اشکال ۳ و ۲) در زون کپه داغ قرار گرفته است. این زون بصورت باریکه طولی در شمال خراسان و ادامه بخش شمالی آن در ترکمنستان و بخش شرقی آن در شمال افغانستان قرار دارد. حد جنوبی کپه داغ به بینالود محدود شده و حد شمالی آن با فلات توران گسله است. بنا به نوشته نبوی (۱۳۵۵) گسل عشق آباد در ترکمنستان جدا کننده این زون از پهنه توران است و دنباله این گسل در ناحیه سرخس ایران هم دیده می شود. این زون پس از کوهزایی سیمرین پیشین یعنی هنگامی که ظاهراً تصادم و برخورد بین ایران و توران خاتمه یافت (بربریان و کینگ، ۱۹۸۱) بصورت حوضه رسوبی درمی آید و در آن از ژوراسیک تا میوسن، رسوبات ضخیمی بدون نبود چینه شناسی مهم، ولی با رخساره های متنوع روی هم انباشته شده است. این رسوبات اساساً شامل شیل، آهک، مارن، ماسه سنگ و گاهی کنگلومرا و سنگهای تبخیری است که در انتها به وسیله لایه های قرمز رنگی مشابه تشکیلات قرمز بالایی، به سن بعد از اولیگوسن زیرین، یا احتمالاً میوسن پوشیده می شود (نبوی، ۱۳۵۵). مجموع سری های مذکور، بطوردگرشیب در زیر کنگلومرای پلیوسن قرار دارد (درویش زاده، ۱۳۷۰).

از ویژگی های اصلی این زون، نبود فعالیت های ماگمایی در طول پیدایش و دوام این حوضه رسوبی است. با وجود این در مرز جنوبی کپه داغ فوران بازالتی کواترنر نیز گزارش شده است که آن را به چین خوردگی اواخر پلیوسن مربوط می دانند که سبب ایجاد چین های ملایمی در رسوبات کپه داغ شده است (درویش زاده، ۱۳۷۰).



« شکل ۱: واحدهای ساختمانی - رسوبی ایران؛ م. ح. نبوی (۱۳۵۵) »

- ۱- زون آمیزه رنگین ۲- بلوک هلمند ۳- پلانفرم عربی ۴- هزارمسجد- کپه داغ ۵- زاگرس چین خورده  
 ۶- زاگرس مرتفع ۷- خوی- مهاباد ۸- مکران ۹- گودال ها ۱۰- سندیج- سیرجان ۱۱- پلیت توران  
 ۱۲- گرگان- رشت ۱۳- البرز- آذربایجان ۱۴- زون بینالود ۱۵- ایران مرکزی ۱۶- نهبندان- خاش



«شکل ۲: واحدهای ساختمانی و گسترش حوضه های رسوبی ایران (افتخارنژاد، ۱۳۵۹)»

الف: مناطقی با پوسته قاره ای، پی سنگ پرکامبرین با پوشش پلاتفرمی پالئوزوئیک.

۱- نوار زاگرس چین خورده ۲- زون زاگرس روراندۀ ۳- زون سلطانیه- میشو

۴- زون البرز غربی ۵- زون همدان- اورمیۀ ۶- ایران مرکزی و شمال شرق ۷- کپه داغ

ب: مناطق ریفتی (یا باقیمانده پوسته آیبانوسی قدیمی)

۸- زون فلیش ۹- گودال خزر جنوبی

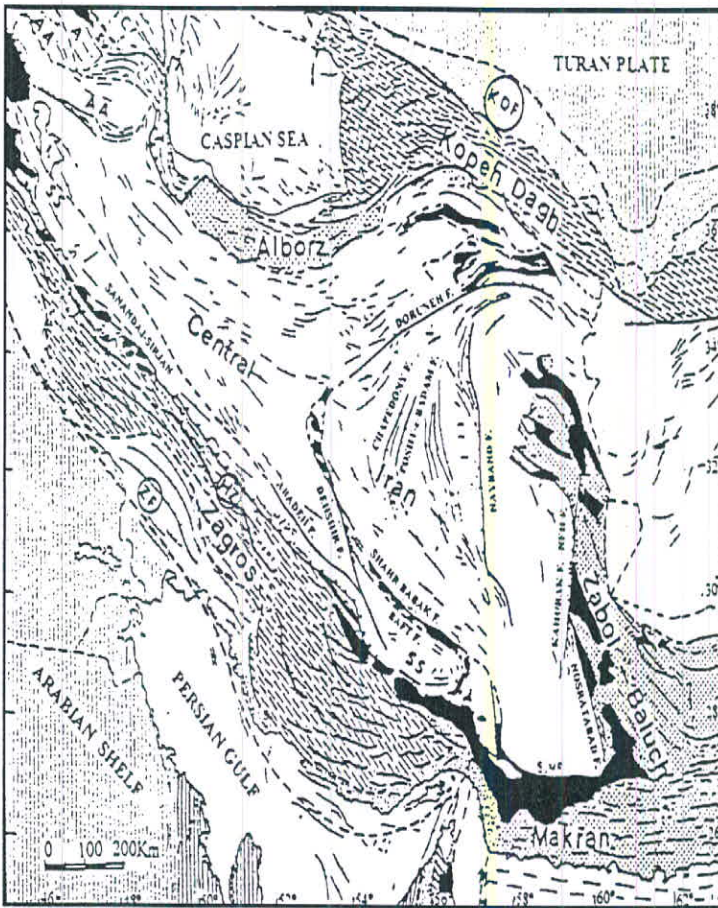
پ: زون آیبولیتی

۱۰- نوار آمیزه رنگی و آیبولیت ملانژ در شمال غرب روراندگی اصلی زاگرس

۱۱- نوار آمیزه رنگی و آیبولیت ملانژ در جنوب شرقی روراندگی اصلی زاگرس

۱۲- نوار آیبولیتی و ملانژ حلقوی ۱۳- زون اسفندقه- حاجی آباد





1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

«شکل ۳: واحدهای اصلی تکتونیکی- رسوبی ایران (Berberian & King 1981)»

- ۱- مناطق پایدار: پلاتفرم پر کامبرین عربستان در جنوب غرب و صفحه هرسینین توران در شمال شرق
- ۲- گودال قدامی (Fordeeps) نتوزن- کواترنری ZF: گودال قدامی زاگرس در جنوب غرب KDF: گودال قدامی کپه داغ در شمال شرق
- ۳- بخش اصلی حاشیه فعال کمربند چین خورده خارج از مناطق پایدار (زاگرس و زاگرس مرتفع (HZ) در جنوب غرب و کپه داغ در شمال شرق)
- ۴- گودال های فلیشی Post-ophiolite در زابل- بلوچ (شرق ایران) و مکران (جنوب شرق ایران)
- ۵- کوه های البرز که محدود کننده بخش جنوبی دریای خزر هستند
- ۶- صفحه ایران مرکزی که در بین دو کمربند چین خوردگی فعال قرار می گیرند
- ۷- افیولیت رادیولاریت های کرتاسه فوقانی زاگرس مرتفع- عمان و کمربندهای افیولیت ملائذهای ایران مرکزی
- ۸- گسله های پی سنگ که رخساره های اصلی را تفکیک و واحدهای مختلف تکتونیکی- رسوبی را جدا می کنند
- ۹- محورهای چین خورده آلپ پایانی
- ۱۰- منطقه فرورانش فعال مکران در خلیج عمان
- ۱۱- مرز کشورها

## زمین ساخت

در این مبحث به شرح بسیار مختصری بسنده شده و شرح رفتار کامل این زون در گزارش نهایی کپه داغ خواهد آمد.

حوضه رسوبی منطقه از دوره تریاس تا نوژن رسوبات عمدتاً دریایی و کمتر فاره ای را در خود جای داده است. طی این دوره تنها حرکات خشکی زایی سبب پیشروی - پسروی های پیاپی شده و توالی رسوبی عظیمی را پدید آورده است. نشانه های پسروی حوضه، سازندهایی نظیر آق در بند، کشف رود (بخش زیرین)، شورجه، پستلیق، کنگلومرای نوژن و افق کنگلومرای قاعده سازند خانگیران می باشد. کلیه این سازندها در شروع دوره های جدید زمین شناسی واقع شده اند. کلیه این سازندها بصورت تدریجی به یکدیگر تبدیل شده و تمام آنها در خاتمه دوره رسوبگذاری در بعدویا اواخر میوسن پیشین با یکدیگر چین خورده اند. امتداد محور این چین خوردگیها که بصورت تاقدیس و ناودیس های موازی با یکدیگر است، شمال باختر - جنوب خاور می باشد. گاه استرسهای زمین ساختی بیشتر شده و گسلش هایی عمدتاً با همین روند را نیز پدید آورده است. لازم به ذکر است طی این دوران وسیع رسوبی، هیچگونه فعالیت آذرینی در منطقه مشاهده نمی شود.

## زمین شناسی منطقه ای

### ۱- چینه شناسی

حوضه کپه داغ در تریاس میانی و احتمالاً بر اثر کوهزایی سیمیرین پیشین ظاهر شده و استقلال آن بصورت یک زون ساختمانی - رسوبی در ژوراسیک تحقق یافت که در ادامه به شرح مختصری از واحدهای چینه شناسی منطقه پرداخته خواهد شد.

۱- سازند کشف رود: این سازند از شیل های سیلیسی تیره رنگ، ماسه سنگ و کنگلومرا

تشکیل شده و از نظر جنس سنگهای تشکیل دهنده شبیه به بخش های فوقانی سازند شمشک می باشد

(افشار حرب، ۱۳۷۳). در این سازند فسیل های آمونیت، دو کفه ای و فرامینفر یافت می شود که بر اساس آنها سن توآرسین (ژوراسیک زیرین) برای این سازند تعیین شده است.

۲- سازند چمن بید: این سازند از سنگ آهک ریز بلور، پیریت دار، به رنگ خاکستری تیره

و سیاه و نازک لایه تشکیل شده است که در بین لایه ها ورقه های شیلی تیره رنگ قرار دارد. در بخش هایی دارای تناوبی از شیل و مارن و همچنین تناوبی از سنگ آهک و شیل نیز می باشد (افشار حرب، ۱۳۷۳). بر اساس فرامینفرها سن آن با ژوسین تعیین شده است و مرز فوقانی آن بطور تدریجی به سازند مزدوران ختم می شود (درویش زاده، ۱۳۷۰).

۳- سازند مزدوران: نام آن از روستای مزدوران در ۸۰ کیلومتری خاور مشهد گرفته شده و از

سنگهای کربناتی ضخیم لایه و صخره ساز تشکیل شده است. لایه های مارن و شیل بصورت لایه های فرعی در آن دیده می شود. سن سازند بر اساس روزنه داران موجود آکسفوردین - کیمرجین بوده و سنگواره های دوکفه ای ها و آمونیت ها نیز در آن قابل مشاهده است (افشار حرب، ۱۳۷۳).

۴- سازند شوربجه: نام آن از روستای شوربجه واقع در بخش خاوری دره کشف رود گرفته

شده است و از شیل و رس قهوه ای مایل به قرمز، ماسه سنگهای قهوه ای مایل به خاکستری، کنگلومرا، سنگ گچ و لایه های جزئی سنگهای کربناته تشکیل شده است که بصورت بین انگشتی به سازند تیرگان تبدیل می شود. این سازند متعلق به کرتاسه زیرین می باشد (افشار حرب، ۱۳۷۳).

۵- سازند تیرگان: نام این سازند از روستای تیرگان واقع در ۲۹ کیلومتری جنوب خاور دره

گزر گرفته شده است. این سازند از آهک های ضخیم لایه تا ماسیف الیتی و آلی - تخریبی ساخته شده و در تمام کپه داغ بیرون زدگی آن مشاهده می شود و به علت سختی و مقاومت در مقابل فرسایش، ارتفاعات و قلهل منطقه را تشکیل می دهد و بصورت هم شیب و گاهی بین انگشتی بر روی سازند شوربجه قرار گرفته و خود به طور هم شیب و تدریجی و نیز بین انگشتی توسط سازند سرچشمه پوشیده می شود. سن آن معادل بارمین فوقانی تا آپسین تحتانی است (درویش زاده، ۱۳۷۰).

۶-سازند سرچشمه: نام آن از روستای سرچشمه در شمال خاور بجنورد گرفته شده است.

این سازند از دویخش تشکیل شده، بخش زیرین که از مارن خاکستری تیره تشکیل شده و در سطح فرسوده به رنگ خاکستری روشن، مایل به سبز با فرسایش سرنیزه ای یا مدادی دیده می شود و بخش فوقانی که شامل تناوب لایه های شیل تیره و لایه های نازک سنگ آهک است (افشار حرب، ۱۳۷۳). بخش زیرین آن با تیرگان، گاه حالت بین انگشتی داشته و در حد فوقانی آن نیز یک لایه کلیدی آهک صدف دار با آمونیت های آپسین بالایی وجود دارد. سن این سازند، آپسین (زیرین و فوقانی) تعیین شده است (درویش زاده، ۱۳۷۰).

۷-سازند سنگانه: نام آن از روستای سنگانه در ۷۰ کیلومتری شمال خاور مشهد گرفته

شده و از شیل خاکستری تیره تا سیاه کمی مایل به سبز که دارای لایه های بسیار نازک و جزئی از سیلتستون است، تشکیل شده و در برخی از نواحی لایه های نازک و جزئی ماسه سنگ در قاعده سازند وجود دارد. کنکرسون، گرهکهای سپتارین و مخروط در مخروط در این سازند به فراوانی وجود دارد. این سازند حاوی آمونیت فراوان بوده که بر اساس آن سن آپسین فوقانی تا آلبین تحتانی برای آن انتخاب شده است. سازند سنگانه به صورت هم شیب در زیر سازند آیتامیر قرار گرفته است (درویش زاده، ۱۳۷۰).

۸-سازند آیتامیر: نام این سازند از روستای آیتامیر در باختر کپه داغ گرفته شده است. این

سازند از دویخش تشکیل شده، بخش ماسه سنگی که اغلب در زیر قرار دارد و بخش شیلی که لایه های فوقانی سازند را تشکیل می دهد. هر دو بخش گلوکونیتی بوده و اغلب به رنگ سبز زیتونی دیده میشوند. در بخش شیلی لایه های نازک و جزئی ماسه سنگ گلوکونیتی نیز وجود دارد. آیتامیر در نوار شمالی منطقه بهترین گسترش را دارا بوده و دلیل این امر را بخوبی در باختر منطقه کپه داغ که گسله های فعال در زمان رسوبگذاری تشخیص داده می شوند می توان مشاهده نمود. این سازند در هر بلوک گسله در بخش های شمالی، ضخامت و گسترش بیشتری نسبت به بلوک گسله جنوبی دارد.



بخش زیرین سازند آیتامیر در محل مقطع تیپ فاقد سنگواره است ولی از بخش شیلی فوقانی، روزنه داران گزارش شده اند. ماسه سنگهای آیتامیر دارای آمونیت بوده و سن این سازند آلبین پسین و سنومانین می باشد (افشار حرب، ۱۳۷۳).

**۹- سازند آب دراز:** نام این سازند از روستای آب دراز واقع در خاور کپه داغ و در شمال باختر روستای مزدوران گرفته شده است. آبدراز از شیل خاکستری روشن که در سطوح فرسوده به رنگ سفید خاکستری است تشکیل شده و دارای سه بخش سنگ آهک گچی در داخل شیل هامی باشد. این سنگ آهک ها به رنگ سفید مایل به خاکستری و یا زرد هستند که سنگواره اینوسراموس فراوانی در خود دارند. بر اساس روزنه داران موجود سن تورونین - کونیاسین برای این سازند پیشنهاد شده است (افشار حرب، ۱۳۷۳).

**۱۰- سازند آب تلخ:** نام این سازند از روستای آب تلخ در شمال خاور مشهد گرفته شده و شامل شیل آهکی خاکستری مایل به آبی با لایه های فرعی مارن است. نزدیک به سطح فوقانی سازند، لایه های نازک ماسه سنگ رس دار و سنگ آهک مارنی - ماسه ای وجود دارد. فسیل روزنه داران، سن سانتو نین - کامپاین و ماستر یشتین را برای این سازند پیشنهاد می کند (افشار حرب، ۱۳۷۳).

**۱۱- سازند نیزار:** نام آن از تنگ نیزار در شمال روستای مزدوران و در جنوب سرخس گرفته شده و از ماسه سنگهای ضخیم لایه گلوکونیتی و شیل تشکیل شده است که دارای یک لایه سنگ آهک ماسه ای در بخش فوقانی خود می باشد. این سازند دارای سنگواره بسیار کمی است و فقط دارای تعداد کمی از گونه های مختلف روزنه داران است. سن این سازند ماستر یشتین تعیین شده است (افشار حرب، ۱۳۷۳).

**۱۲- سازند کلات:** نام این سازند از ناودیس کلات گرفته شده و از سنگ آهک ماسه ای، زیست آواری و صخره ساز تشکیل شده است. در برخی نواحی لایه های نازک و جزئی ماسه سنگ نیز در



این سازند دیده می شود. فرامینفر، رودیست، گاسترویود، بریوزوآ، آگ و آمونیت در آن مشاهده شده و سن آن ماستر یشتین تعیین شده است (افشار حرب، ۱۳۷۳).

۱۳- سازند پستلیق: نام این سازند از جنگل بسته واقع در شمال دشت سرخس و در دماغه تقادیس چهجه گرفته شده است. این سازند از لایه های شیل قهوه ای مایل به قرمز، رس سنگ، ماسه سنگ، کنگلومراو در برخی نقاط لایه های تبخیری تشکیل شده است. هیچ سنگواره ای از این سازند گزارش نشده و با توجه به سن بخش فوقانی سازند آب تلخ و سن سازند کلات که ماستر یشتین است و سن سازند زیرین که پالتوسن می باشد، سن آن پالتوسن زیرین در نظر گرفته شده است (افشار حرب، ۱۳۷۳).

۱۴- سازند چهل کمان: نام این سازند از روستای چهل کمان واقع در خاور کپه داغ گرفته شده است. این سازند از سنگهای کربناته تشکیل شده و دارای لایه های فرعی مارن و شیلی آهکی است. در برخی نواحی بصورت محلی لایه های نازک ماسه سنگ و سنگ گچ نیز در سازند وجود دارد. سنگواره روزنه داران، بریوزوآ و آگ از آن گزارش شده و سن آن پالتوسن تعیین شده است (افشار حرب، ۱۳۷۳).

۱۵- سازند خانگیران: نام آن از ناحیه خانگیران در باختر سرخس گرفته شده و از شیلی آهکی یکنواخت، به رنگ سبز زیتونی و خاکستری مایل به آبی، دره ساز، با لایه های جزئی و نازک ماسه سنگ رس را تشکیل شده است. در بیشتر نواحی و نزدیک به قاعده آن یک لایه ماسه سنگ ضخیم دیده می شود. اغلب در بخش زیرین این سازند چندین لایه صدف سنگ وجود دارد که دارای صدفهای بزرگ است. سن این سازند در ناحیه سرخس و در چاههای حفاری، پالتوسن فوقانی تا اواخر ائوسن - الیگوسن زیرین تعیین شده است. سن ۷۰ متر بخش زیرین این سازند که شامل شیل و ماسه سنگ است، پالتوسن پسین بوده و دارای فسیل روزنه داران می باشد (افشار حرب، ۱۳۷۳).

## ۲- عملکرد فازهای کوهزایی و خشکی زایی در طی دوره زمانی تشکیل سازندهای مورد بررسی

با توجه به سازندهای مورد توجه در این گزارش، این دوره ها شناسایی و به شرح مختصری از آنها پرداخته می شود. لازم به ذکر است که بخش اعظم اطلاعات جمع آوری شده از گزارش زمین شناسی کپه داغ نوشته آقای دکتر افشار حرب (۱۳۷۳)، اقتباس شده است.

### ۱- کوهزایی سیمین پیشین :

در ناحیه آق دریند، سازند کشف رود با دگر شیبی بر روی سنگهای تریاس پسین قرار گرفته و در دره انجیر، این سازند بر روی آمیزه افیولیتی پرمین رسوب کرده است. این پدیده نشانه عملکرد این فاز در منطقه است. تبدیل خشکی به محیط دریا کناری گویای فعالیت خشکی زایی در منطقه است. نبود رسوبی ژوراسیک میانی در خاور و باختر حوضه و همچنین تغییر رخساره دریا کناری به دریایی در مرکز، حاکی از فعالیت های خشکی زایی سیمین میانی در منطقه است.

### ۲- خشکی زایی در اواخر ژوراسیک و آغاز کرتاسه، همزمان با فاز کوهزایی سیمین پسین:

حرکات خشکی زایی پایان ژوراسیک در تمام حوضه محسوس بوده و سبب پسروری دریا از خاور و مرکز حوضه شده است. سنگهای رسوبی محیط خشکی و مردابی خاور و مرکز منطقه در نئوکومین پسین تشکیل شده اند. در باختر منطقه نیز تغییر رخساره از سنگهای کربناتی به شیل و مارن دریایی در این زمان، بیانگر بالا آمدن حوضه رسوبی است و تأثیر پذیری تمام حوضه را طی این دوره نشان می دهد. پیشروی و پسروری های کوتاه مدت در زمان نئوکومین و پیشروی دریای کرتاسه زیرین در نئوکومین پسین (در نهایت) بیانگر تحرک حوضه در آغاز کرتاسه است.

### ۳- خشکی زایی اوایل کرتاسه پسین:

این فاز بر تمام حوضه تأثیر داشته و در نتیجه دریا بطور کامل از منطقه پسروری کرده است. در بسیاری از نواحی از اواخر سنومانین تا آغاز سنونین نبود رسوبی دیده می شود، در پاره ای نقاط این نبود رسوبی از اواخر سنومانین تا اواخر تورونین ادامه می یابد. این خشکی زایی در همه حال نبود رسوبی بین سازندهای آیتامیر و آب دراز را ایجاد کرده که همزمان با فاز کوهزایی هر سینین زیرین است.

۴- خشکی زایی اواخر سانتونین: در مرکز و باختر حوضه، نبودی رسوبی بر روی سازند

آب دراز دیده می شود که نشان از بالا آمدن این نواحی در اثر حرکات خشکی زایی دارد و همزمان با اولین فازهای کوهزایی لارامید ایجاد شده است.

۵- خشکی زایی اوایل ماستر یشتین پسین: با تأثیر این خشکی زایی، دریای کرتاسه

پیشروی نموده و تمام حوضه را فرا می گیرد که بیانگر نشست گسترده حوضه است. این نشست با فازهای آغازین کوهزایی لارامید هماهنگ است. همزمان با کوهزایی ساب هرسنین در دامنه شمالی تاقدیس نکل کوه، سازندکلات بر روی افق های مختلف سازندهای سنگانه و آیتامیر با دگر شیئی قرار گرفته است. به علت فرسایش عمیق، سازند کلات و سنگهای جوانتر، تنها در نقاط معدودی در مرکز و باختر منطقه باقی مانده است. در این نواحی گرچه سنگ آهک کلات بر روی سطوح فرسایشی قرار دارد و ناپیوستگی ایجاد شده است ولی هیچگونه دگر شیئی دیده نمی شود.

۶- خشکی زایی آغاز دوره ترشیر: حرکات خشکی زایی مهمی در آخر کرتاسه و آغاز

ترشیر رخ داده که سبب پسروی دریا بسوی شمال و تشکیل رسوبات قاره ای شده است. بالا آمدن بلوک هایی در جنوب حوضه و فرسایش سریع آنها، کنگلومراهای ضخیمی را بر روی بلوکهای شمالی تر ایجاد نموده است. بسوی شمال، ضخامت کنگلومرا کاهش یافته و لایه هایی از سنگ های آواری دانه ریزتر جایگزین لایه های کنگلو مرا می گردند که این تغییر معادل فاز کوهزایی لارامین است.

۷- خشکی زایی پالئوسن میانی: در این زمان حوضه نشست می کند و دریا با شواهدی که

دیده می شود تمام منطقه بجز ناحیه شیخ را فرا می گیرد. در شروع ائوسن ناحیه شیخ نیز پوشانیده می شود.

۸- کوهزایی استرین: سن لایه های فوقانی سازندخانگیران، ائوسن پایانی و یا الیگوسن پیشین

است و در مهمترین فاز کوهزایی منطقه، این لایه ها هماهنگ با سازندهای قدیمی تر چین می خورند. در ناحیه دره گز بر روی خانگیران ۹۰۰ متر سنگ آواری قاره ای وجود دارد که هماهنگ با سازند خانگیران

چین خورده اند. این رسوبات دارای سن الیگوسن تا میوسن زیرین هستند. لذا زمان چین خوردگی آنها بعد یا اواخر میوسن پیشین است.

همانطور که مشاهده شد از ۱۸ فاز خشکی زایی تشخیص داده شده در حوضه، هفت حرکت در کرتاسه و ترشیر رخ داده است. در مرکز و باختر کپه داغ تحرک بیشتر، در دوره کرتاسه دیده می شود ولی خاور منطقه آرامتر بوده است. چنین حرکات خشکی زایی در باختر ناشی از حرکت قائم بلوکهای گسله بوده است.

فصل سوم:

شرح عملیات

اکتشافی

## شرح برشهای پیموده شده

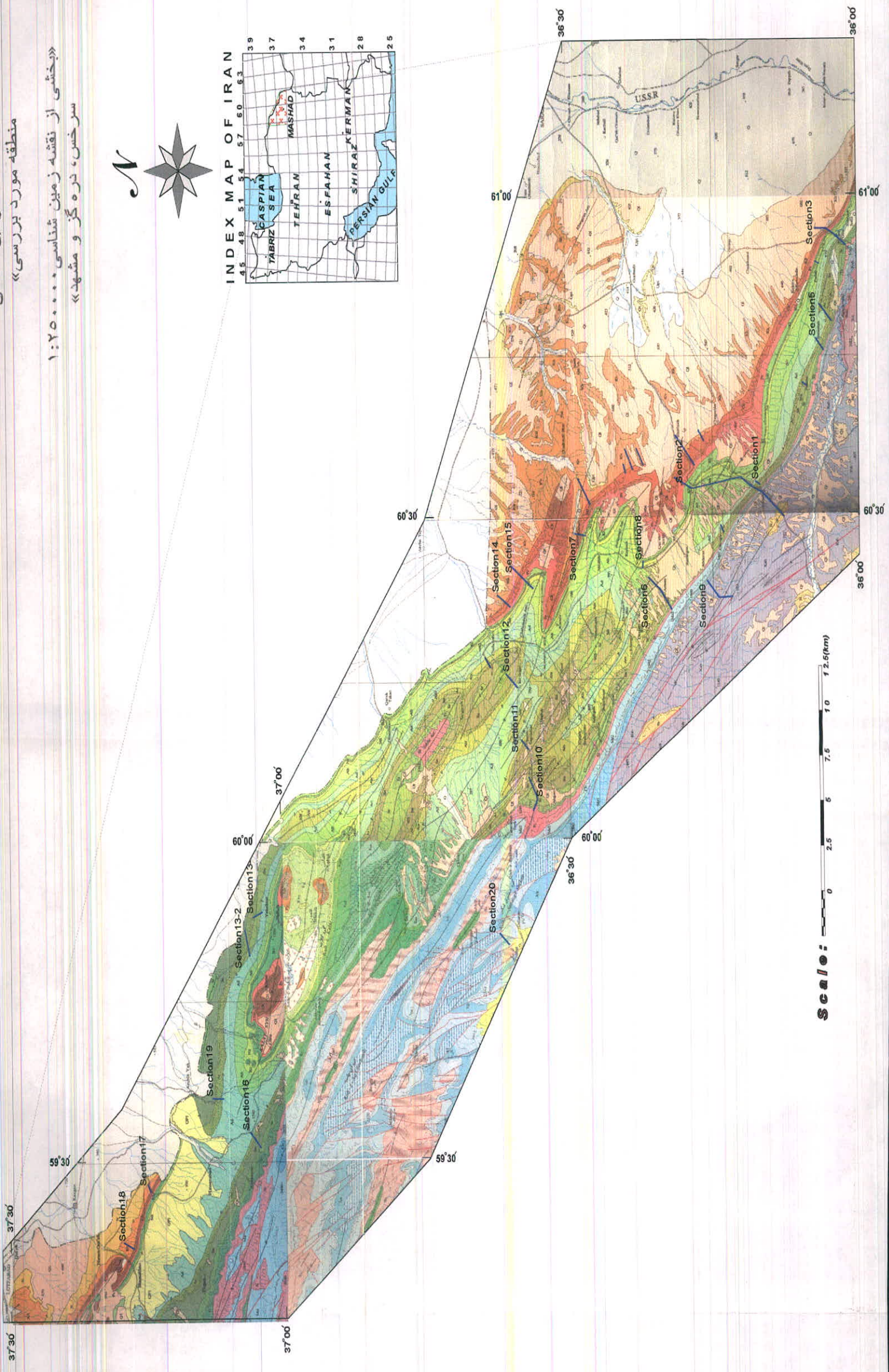
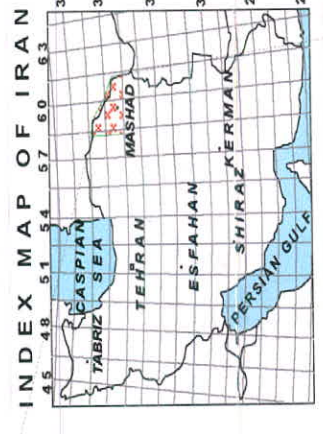
در شرح این برشها و به منظور رعایت اختصار صرفاً به نام سازندها و لیتولوژی های مشاهده شده بطور خلاصه و بدون تأکید و یا شرح تفصیلی بخش های غیر فسفات سازند بسنده شده است.

در گزارش های گذشته پیجویی فسفات همواره محل دقیق پیمایش ها، ضخامت و سایر خصوصیات لایه های غیر فسفات و حتی فسفات مجهول بوده و لذا شخص مطالعه کننده گزارش با سردرگمی مواجه می گردد. جهت رفع این نقیصه، در گزارش حاضر سعی شده تمامی اطلاعات بدست آمده، اعم از افق های فسفاتدار و یا غیر فسفات بصورت مکتوب در آید. محل تمامی برش های انجام شده در نقشه توپوگرافی و زمین شناسی (نقشه های ۲ و ۳) نشان داده شده است. لازم به ذکر است هر جا در متن سخن از آغستگی حد زمینه به میان می آید، منظور عبار کمتر از یک درصد می باشد. همچنین همواره روش نمونه برداری بصورت نمونه برداری از طول ضخامت نمونه برداری (شباری) و بصورت نقطه ای و از فواصل یکسان بوده است.



«نقشه ۲: نقشه زمین شناسی منطقه مورد بررسی»

«بخشی از نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ سرخس، دره گز و مشهد»



**G E O L O G I C A L  
L E G E N D :**

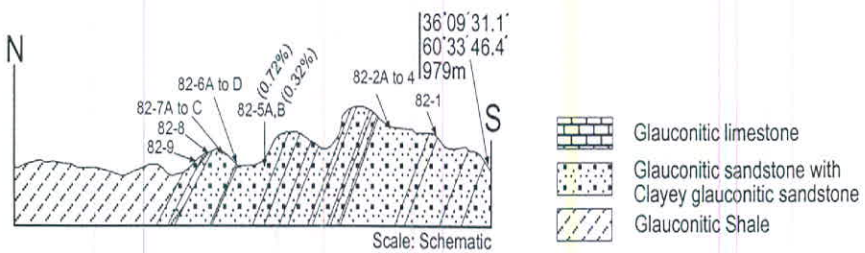
<b>QUATERNARY</b>	Quaternary terraces Loess Mud flat	Q <sub>1</sub> Q <sub>2</sub>
<b>PLIO-QUATERNARY</b>	Pliocene - Quaternary	Qp <sub>1</sub>
<b>TERTIARY</b>	Neogene Red Beds Khangiran Formation Cheshel Kaman Formation Pestchleigh Formation	N Kh CK Ps
<b>CRETACEOUS</b>	Kalat Formation Neyzar Formation Abtalikh Formation Abderraz Formation Altauzar Shale Aitamir Formation Sangarneh Formation Sarsheshkeh Formation	KJ Nz Ab Aa As At Sg Ss
<b>JURASSIC</b>	Tirgan Formation Sharijeh Formation Mozduran Formation (Upper member) Chaman Bidl Formation Mozduran Formation (Lower member) Kashafrud Formation Aghdarband Triassic	T Sj Mz2 Cb Mz1 Ksh Ra



## برش ۱- برش شمال خاور گردنه مزدوران

شروع این برش در مختصات "۳۱،۱' ۰۹" و "۴۶،۴' ۳۳" به ارتفاع ۹۷۹ متر صورت گرفته است (نقشه های ۳ و ۲). لایه ها دارای شیب و امتداد لایه بندی N 321-71NE می باشند. این برش تقریباً از ابتدای سازند آیتامیر شروع شده و تا بالای این سازند ادامه داشته است (برش ۱). در این برش تعداد ۲۰ نمونه برداشت شده است (جدول ۱-۱) که ۲ تای آنها مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت.

سازند آیتامیر شامل مجموعه ای ضخیم از ماسه سنگ گلوکونیت دار، رس سنگ گلوکونیت دار و میان لایه صدف سنگ گلوکونیت دار می باشد. لایه های ماسه سنگ و رس سنگ گلوکونیت دار، به رنگ خاکستری متمایل به سبز تا سبز زیتونی بوده و بعضاً آغشتگی کمی تا حد زمینه از خود نشان می دهند. از بخش های مختلف این لایه ها نمونه های ۸۲-۱ تا ۸۲-۹ باستانی نمونه های ۸۲-۶A تا ۸۲-۶D و ۸۲-۸ برداشت شده است. همچنین لایه صدف سنگ گلوکونیت دار به رنگ سبز و نخودی بوده که نمونه های ۸۲-۶A تا ۸۲-۶D و ۸۲-۸ مربوط به این لایه هاست. نمونه های آنالیز شده از بخش ماسه سنگ گلوکونیتی حداکثر عیار  $P_2O_5$  ۰/۰۷۲ یعنی حد زمینه سنگ را نشان می دهد.



برش ۱: برش شمال خاور گردنه مزدوران، بر روی سازند آیتامیر



ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوب دوچشمی	$P_2O_5$
۱	۸۲-۱	آیتامیر	۳۶.۰۹۳۲.۱	۶۰.۳۳۴۷.۶	۹۸۷	شمال خاور مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز خاکستری، نرم فرسا وریز دانه	۲/۳-۳ (متر)	آغشتگی بسیار اندک	دارای دانه های شکسته فسفات به رنگ عسلی به مقدار کم اما سایر دانه ها حتی مدورها غیر آغشته هستند.	
۲	۸۲-۲A	آیتامیر	۳۶.۰۹۳۱.۹	۶۰.۳۳۴۷.۹	۹۹۱	شمال خاور مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز، نرم فرسا وریز دانه		آغشتگی بسیار اندک		
۳	۸۲-۲B	آیتامیر	نیم متر بالاتر از قبلی			شمال خاور مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز، نرم فرسا وریز دانه		آغشتگی بسیار اندک		
۴	۸۲-۲C	آیتامیر	نیم متر بالاتر از قبلی			شمال خاور مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز، نرم فرسا وریز دانه		آغشتگی بسیار اندک		
۵	۸۲-۲D	آیتامیر	نیم متر بالاتر از قبلی			شمال خاور مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز، نرم فرسا وریز دانه	۲/۵-۳ (متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۶	۸۲-۲E	آیتامیر	نیم متر بالاتر از قبلی			شمال خاور مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز، نرم فرسا وریز دانه		آغشتگی بسیار اندک	تعداد بسیار محدودی از دانه های بی رنگ شکسته آغشتگی دارند.	
۷	۸۲-۲F	آیتامیر	نیم متر بالاتر از قبلی			شمال خاور مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز، نرم فرسا وریز دانه		آغشتگی بسیار اندک		

جدول ۱-۱: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تا حدز مینه به معنای عددی در حدصدم %، زیر ادرصد و حدود ۱% است. کلیه اعداد طول و عرض (۳۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است

ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوپ دوچشمی	$P_2O_5$ %
۸	۸۲-۳	آیتامیر	روی نمونه های ۲-۸۲			شمال خاور مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سخت فرسا	۱(متر)	آغشتگی بسیار اندک	قطعات خرد شده دانه های بی رنگ و قهوه ای روشن آغشتگی اندک دارند.	
۹	۸۲-۴	آیتامیر	روی نمونه ۳-۸۲			شمال خاور مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی با سیمان سست و نرم فرسا	۱(متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۱۰	۸۲-۵A	آیتامیر	روی نمونه ۴-۸۲			شمال خاور مزدوران	ماسه سنگ سبز تیره زیتونی سخت فرسا (مشابه نمونه ۸۲-۵B)	۵-۴(متر)	آغشتگی		۰/۷۲
۱۱	۸۲-۵B	آیتامیر	بخش بالایی نمونه قبل			شمال خاور مزدوران	ماسه سنگ سبز خاکستری با لایه بندی N۱۳۷- NE۷۷ سخت فرسا	۳۰- ۲۵(سانتیمتر)	آغشتگی	دارای قطعات شکسته و سیمانی که در بر گیرنده دانه های سیاه بوده و نسبت به معرف پاسخ می دهد، این قطعات، بی رنگ تا متمایل به قهوه ای می باشند.	۰/۳۲
۱۲	۸۲-۶A	آیتامیر	نیم متر ابتدا و روی نمونه قبل			شمال خاور مزدوران	آهک گلوکونیتی فسیل دار		آغشتگی		
۱۳	۸۲-۶B	آیتامیر	نیم متر بالاتر از قبلی			شمال خاور مزدوران	آهک گلوکونیتی فسیل دار	جزء بعدی	آغشتگی کم	دارای دانه های شکسته شده فسفات عسلی است ولی مقدار آنها بسیار ناچیز می باشد.	

جدول ۱-۱: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ- در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تا حدز مینه به معنای عددی در حدصدم %، زیر ادرصد و حدود ۱% است. کلیه اعداد طول و عرض (۲۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است

ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوپ دوچشمی	$P_2O_5$ %
۱۴	۸۲-۶C	آیتامیر	نیم متر بالاتر از قبلی			شمال خاور مزدوران	آهک گلوکونیتی فسیل دار	۲متر	آغشتگی کم		
۱۵	۸۲-۶D	آیتامیر	نیم متر بالاتر از قبلی			شمال خاور مزدوران	آهک گلوکونیتی فسیل دار		آغشتگی کم		
۱۶	۸۲-۷A	آیتامیر	جمعاً ۱/۶ متر روی قبلی			شمال خاور مزدوران	ماسه سنگ سبز زیتونی، سخت فرسا	۰/۸متر	آغشتگی کم		
۱۷	۸۲-۷B	آیتامیر				شمال خاور مزدوران	ماسه سنگ سبز زیتونی، سخت فرسا	۰/۸متر	آغشتگی کم		
۱۸	۸۲-۷C	آیتامیر	حدوداً ۰/۹ متر روی قبلی			شمال خاور مزدوران	ماسه سنگ سبز زیتونی، سخت فرسا		آغشتگی کم	بیشتر دانه های سیاه حتی آن دسته که مدور هستند گلوکونیت می باشند و آغشتگی نشان نمی دهند ولی چند مورد مشکوک به کوپرولیت نیز مشاهده می شود.	
۱۹	۸۲-۸	آیتامیر	۳۶ ۰۹ ۳۲.۷	۶۰ ۳۳ ۴۸.۲		شمال خاور مزدوران	آهک نخودی ماسیو، فسیل دار با دو کفه ای فراوان (استرا؟)		آغشتگی کم	دارای قطعات فسفاته شکسته ۰.۵ میلیمتری قابل رؤیت	
۲۰	۸۲-۹	آیتامیر	۳۶ ۰۹ ۳۵.۷	۶۰ ۳۸ ۵۹.۱	۹۴۰	شمال خاور مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز خاکستری در زیر شیلهای گلوکونیتی بالایی آیتامیر و همراه ژیبس و شوره نمکی		آغشتگی بسیار اندک	قطعه فسفاته ای مشاهده نشد.	

جدول ۱-۱: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تا حدز مینه به معنای عددی در حدصدم %، زیر درصد و حدود ۱% است. کلیه اعداد طول و عرض (۲۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است

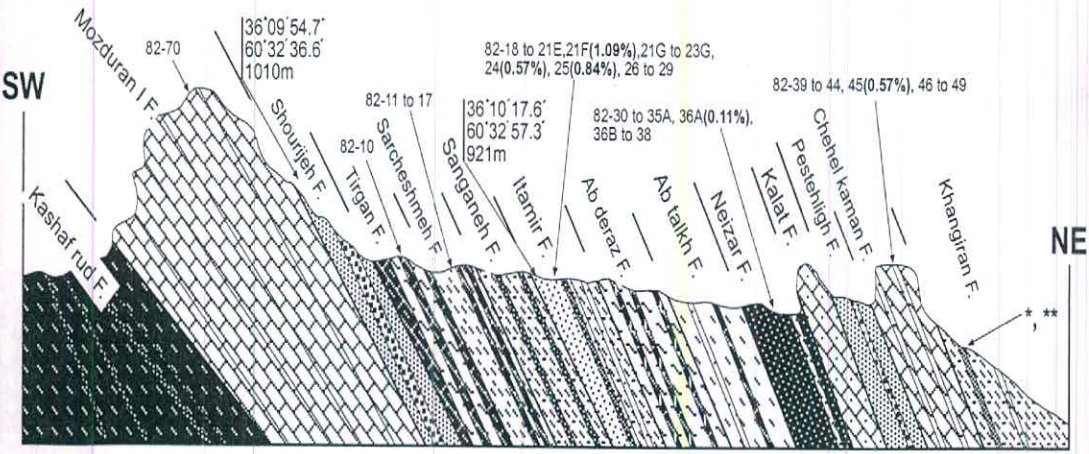


## برش ۲- برش گردنه مزدوران - تنگ نیزار - شورلق

برش مزبور که یکی از کاملترین برشهای پیموده شده می باشد به جهت دسترسی به تمامی رخنمونها

(در کلیه سازندها) در اطراف راه اصلی مشهد - سرخس و حد فاصل جنوب روستای مزدوران تا روستای

شورلق پیموده شده و کلیه سازندهای منطقه را قطع و بررسی می نماید (نقشه های ۳ و ۲).



Scale: Schematic

	Slightly glauconitic shale		Grey to green shale		Black shale		Cocinabed limestone		Massive limestone		Oolitic limestone		Interbedded Sandstone		Slightly glauconitic sandstone		Conglomerate		Marl
	Pencil shale																		
	Sandy limestone																		
	Slightly gypsiferous limestone																		
	Interbedded limestone																		
	Continental Sandstone																		
	Glauconitic sandstone																		
	Slightly glauconitic sandstone (weak cement)																		
	Marl																		

\* 82-50, 51, 52B(1.2%), 52(0.99%), 53A(0.45%), 53B(0.71%), 53C(2.69%), 105(26.3%)

\*\* 82-54, 55C(0.43%), 56(2.63%), 57A to 60, 66 to 69 (در غرب برش اصلی و در امتداد لایه ها)

82-61A, 61B(1.03%), 61C to 65 (در شرق برش اصلی و در امتداد لایه ها)

برش ۲: برش مزدوران- تنگ نیزار- شورلق؛ این برش یکی از کاملترین برش های انجام شده است.

لازم به ذکر است در تعداد زیادی از سازندها ترانشه جاده، رخنمون مناسبی از سازند در دسترس قرار می دهد بنابراین در چنین محلی هایی مقطع مورد بررسی، ترانشه جاده و در غیر اینصورت در دره های مجاور و بخش های فاقد پوشش سطحی بوده است. ضمناً به جهت شناسایی هرچه بیشتر سازند خانگیران در امتدادهای جانبی برش اصلی و روی گستره سازند به بررسی و نمونه برداری پرداخته شده است که در روی برش با توضیح « در امتداد خاوری و یا باختری» آورده شده است. در طی این برش مسافتی حدود

۲۰ کیلومتر پیموده شده، تعداد ۹۷ عدد نمونه برداشت گردیده که تعداد ۱۸ عدد از آنها مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفته است (به جدول ۱-۲ مراجعه شود). در زیر به بررسی آنچه در صحرا مشاهده می شود پرداخته شده است (برش ۲).

۱- سازند کشف رود: از آنجا که بخش بالایی این سازند را بعلت وجود فسیلهای دریایی (آمونیت) دریایی دانسته اند، بخش اصلی پیمایش روی این سازند در این بخش صورت گرفته است. سازند کشف رود متشکل از شیل های تیره تا متمایل به سیاه رنگ می باشد که دارای نازک لایه های ماسه سنگ زرد نخودی است. ضخامت این لایه ها ۴۰-۱ سانتیمتری باشد. لایه بندی در این شیل ها بسیار متغیر بوده اما در جنوب روستای مزدوران و در مختصات " ۲۳' ۲۳" ۰۹' ۳۶" و " ۰۱' ۳۲' ۶۰" بصورت N139-54NE است. رگچه های ثانوی و پر شده از کلسیت، شیل ها و ماسه سنگها را قطع می نماید. این رگچه ها در تمامی جهات پراکنده هستند. همچنین کنکرسینوهای آهنگار در میان این شیل ها ظاهر دارد. در محدوده بررسی شده از جنوب روستای مزدوران تا شمال این روستا هیچگونه آغشتگی ملاحظه نگردید.

۲- سازند آهکی مزدوران: سازند مزدوران متشکل از آهک های ماسیو تا ضخیم لایه خاکستری تا قهوه ای رنگ است که در بعضی از قسمتها اندکی دولومیتی می باشد. بخشی از این سازند با ضخامت ۵ متر آغشتگی حد زمینه را نشان می دهد لذا نمونه برداشت شده از آن (79-82) مورد تجزیه قرار نگرفت. قسمتهای بالای این سازند آهک های دانه ریز میکرایتی به رنگ خاکستری روشن می باشد. لایه بندی این سازند N140-43NE است. در بخش بالایی واحدهای سنگی این سازند کمی ماسه ای شده و تبدیل به سازند شوربچه میگردد.

۳- سازند شوربچه: تبدیل سازند مزدوران به شوربچه تدریجی می باشد. قسمتهای پایین این سازند از ماسه سنگ ریز تا متوسط تشکیل شده که دارای رنگ خاکستری مایل به قرمز صورتی و گاه تا کمی خاکستری است که لایه های ضخیم ۰/۷-۰/۶ متر و باشیب و امتداد N145-



45NE را تشکیل می دهد. دانه های تشکیل دهنده این ماسه سنگ عمدتاً کوارتز بی رنگ و گاه

دانه های سیاه رنگ چرتی است که در زمینه سیمان کلسیتی قرار گرفته است.

به سمت بالای سازند، واحدها قرمز ارغوانی شده و ترکیب آنها بصورت میکروکنگلوмера با دانه هایی که کمی بزرگتر از ماسه دانه درشت هستند در می آید و گاه این ابعاد به ۱۰ میلیمتر نیز می رسد. عمده این دانه ها نیمه گرد شده بوده و از کوارتز تشکیل شده است؛ سیمان این بخش نیز سیلیسی می باشد. سازند در بالا تبدیل به کنگلومرایی با سیمان سیلیسی - آهکی شده که پیل ها و کابل هایی به ابعاد ۲ تا ۳۰ میلیمتر، گرد شدگی خوب، مچوریتی بافتی بد و با ترکیب کوارتز و چرت سیاه را در برمی گیرد.

۴- سازند آهکی تیرگان: این سازند اساساً آهکی بوده و از آهک های اربیتولین دار، کوکینابندو مارنی تشکیل شده است که گاه در آنها مارن و شیل آهکی خاکستری کمی متمایل به آبی بصورت میان لایه تظاهر می یابد. رنگ این آهک ها خاکستری قهوه ای، خاکستری آبی و گاه متمایل به صورتی می باشد که به ضخامت ۰/۵ تا چند متر می باشد. این آهک ها میکرایتی بوده و در قسمتهای پایین سازند آلبیتی است. فسیلهای فراوان میکرو و ماکرو (پوسته صدف دوکفه ای ها) در این سازند مشاهده می شود. نمونه ای از آهک های این سازند که آغشتگی حد زمینه را نشان می دهد (نمونه 10-82)، مورد نمونه برداری قرار گرفت ولی بدلیل روشن بودن وضعیت آغشتگی مورد تجزیه قرار نگرفت.

۵- سازند شیلی سرچشمه: بخش پایینی این سازند از شیل مدادی به رنگ خاکستری روشن متمایل به آبی تشکیل شده است که در زیر تناوب آهک میکرایتی خاکستری متمایل به نخودی رنگ و شیل خاکستری تیره قرار گرفته است. ضخامت لایه بندی آهک ها حدود نیم متر و شیل ها حدود ۴-۳ متر می باشند و هیچگونه آغشتگی در این سازند مشاهده نمی شود.

$P_2O_5$ / %	بررسی بکملک لوپ دوچشمی	میزان آغشتگی	ضخامت	لینولوژی نمونه	موقعیت	ارتفاع (متر)	طول	عرض	سازند	شماره نمونه	ردیف
		بسیار اندک آغشتگی	۴-۳ (متر)	آهک خاکستری مایل به صورتی، میکرایتی با رنگ هوازده خاکستری مایل به قهوه ای، سخت فرسا، فسیلدار یا لایه بندی N۳۲۰-۸۰SW	شمال گردنه مزدوران	۹۹۲	۶۰ ۳۲ ۴۲	۳۶ ۰۹ ۵۸.۹	تیرگان	۸۲-۱۰	۱
		بسیار اندک آغشتگی	۳۰ (سانتیمتر)	آهک شدیداً فسیلدار، زرد قهوه ای با رنگ هوازده قهوه ای سیاه، میکرایتی	شمال گردنه مزدوران	۹۳۶	۶۰ ۳۲ ۵۰	۳۶ ۱۰ ۰۶.۴	سنگانه	۸۲-۱۱	۲
		بسیار اندک آغشتگی		شیل سبز زیتونی با رنگ هوازده سبز خاکستری	شمال گردنه مزدوران	۹۳۴	۶۰ ۳۲ ۴۹.۹	۳۶ ۱۰ ۰۹.۵	سنگانه	۸۲-۱۲	۳
		بسیار اندک آغشتگی		شیل آهکی خاکستری و خاکستری تیره، ککرسینون آهندار، کربناته	شمال گردنه مزدوران			۱۰ متر بالاتر از قبلی	سنگانه	۸۲-۱۳	۴
		بسیار اندک آغشتگی		شیل خاکستری	شمال گردنه مزدوران	۹۴۰	۶۰ ۳۲ ۵۰.۲	۳۶ ۱۰ ۱۱.۲	سنگانه	۸۲-۱۴	۵
		بسیار اندک آغشتگی	۳ (متر)	شیل خاکستری	شمال گردنه مزدوران	۹۴۰	۶۰ ۳۲ ۵۱.۱	۳۶ ۱۰ ۱۲.۶	سنگانه	۸۲-۱۵	۶
		بسیار اندک آغشتگی		شیل خاکستری	شمال گردنه مزدوران		۶۰ ۳۲ ۵۴.۳	۳۶ ۱۰ ۱۵.۷	سنگانه	۸۲-۱۶	۷
		بسیار اندک آغشتگی		شیل خاکستری	شمال گردنه مزدوران			روی نمونه قبل	سنگانه	۸۲-۱۷	۸
		بسیار اندک آغشتگی		ماسه سنگ گلوکونیتی نرم فرسا	شمال گردنه مزدوران		۶۰ ۳۲ ۵۷.۶	۳۶ ۱۰ ۱۹.۹	آیتامیر	۸۲-۱۸	۹

جدول ۲-۱: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خوری زون ساختاری کپه داغ در جنول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی واحد سینه به معنای عددی در حدهای ۱ تا ۱۰٪ است. کاپه

ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوب دوچشمی	$P_2O_5$ / %
۱۰	۸۲-۱۹	آیتامیر	۳۶۱۰۲۰.۳	۶۰۳۲۵۸	۹۱۹	شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی، فسلیفر، سبز زیتونی سیر با رنگ هوازده سبز خاکستری، دانه ریز و حاوی پوسته فراوان صدف	۰/۴-۰/۵ (متر)	آغشتگی کم	دانه های گلوکونیت مشابه سایر نمونه های قبلی، شکل ظاهری شبیه کوپرولیت دارد ولی کوپرولیت نبوده و تعداد کوپرولیتها بسیار اندک و به رنگ قهوه ای روشن یا بی رنگ می باشند.	
۱۱	۸۲-۲۰	آیتامیر	۳۶۱۰۰.۵	۶۰۳۲۵۸	۹۲۲	شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سبززیتونی سیر و هوازده قهوه ای، دانه ریز تا متوسط دانه و ۱۰سانتیمتر بالا تر از نمونه قبلی، حاوی پوسته ریز فسلیها	۰/۵ (متر)	آغشتگی کم	دانه های شکسته فسفات به بی رنگ تا عسلی به مقدار کم تا متوسط	
۱۲	۸۲-۲۱A	آیتامیر	۲ متر بالاتر از قبلی			شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سخت فرسا، سبز زیتونی سیر و هوازده سبز خاکستری تا قهوه ای با دانه بندی ریز تا متوسط دانه	۲/۵-۳ (متر)	آغشتگی تا حد کم عیار		
۱۳	۸۲-۲۱B	آیتامیر	نیم متر بالاتر از قبلی			شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سخت فرسا، سبز زیتونی سیر و هوازده سبز خاکستری تا قهوه ای با دانه بندی ریز تا متوسط دانه		آغشتگی تا حد کم عیار		
۱۴	۸۲-۲۱C	آیتامیر	نیم متر بالاتر از قبلی			شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سخت فرسا، سبز زیتونی سیر و هوازده سبز خاکستری تا قهوه ای با دانه بندی ریز تا متوسط دانه		آغشتگی تا حد کم عیار		

جدول ۱-۲: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ-در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تا حدز مینه به معنای عددی در حدصدم %، زیر اُردصدوحدود ۱% است. کلیه اعدادطول و عرض (۲۳ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است



ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوب دوچشمی	$P_2O_5$ /%
۱۵	۸۲-۲۱D	آیتامیر	نیم متر بالاتر از قبلی			شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سخت فرسا، سبز زیتونی سیر و هوازده سبز خاکستری تا قهوه ای با دانه بندی ریز تا متوسط دانه		آغشتگی تا حد کم عیار		
۱۶	۸۲-۲۱E	آیتامیر	نیم متر بالاتر از قبلی			شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سخت فرسا، سبز زیتونی سیر و هوازده سبز خاکستری تا قهوه ای با دانه بندی ریز تا متوسط دانه		آغشتگی تا حد کم عیار		
۱۷	۸۲-۲۱F	آیتامیر	اواسط بخش ماسه سنگی سازند آیتامیر - نیم متر بالاتر از قبلی			شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سخت فرسا، سبز زیتونی سیر و هوازده سبز خاکستری تا قهوه ای با دانه بندی ریز تا متوسط دانه		آغشتگی تا حد کم عیار	به رنگ زرد روشن (شیری) یا سفید رنگ که در خاکه بسیار نرم آغشتگی شدید نشان میدهد	۱/۰۹
۱۸	۸۲-۲۱G	آیتامیر	نیم متر بالاتر از قبلی			شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سخت فرسا، سبز زیتونی سیر و هوازده سبز خاکستری تا قهوه ای با دانه بندی ریز تا متوسط دانه		آغشتگی تا حد کم عیار		
۱۹	۸۲-۲۲A	آیتامیر	روی نمونه قبل			شمال گردنه مزدوران	شیل خاکستری مایل به سبز، گلوکونیتی با رنگ هوازده سبز خاکستری و فسیلدار		آغشتگی بسیار اندک	با لوب دارای گلوکونیت و کوارتز فراوان ولی دانه های خرد و شکسته فنقات به رنگ قهوه ای روشن تاثیریری که توسط معرف قابل تشخیص است بسیار اندک می باشد.	

جدول ۱-۲: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تاحدز میانه به معنای عددی در حدصدم %، زیر ۱ درصد و حدود ۱% است. کلیه اعداد طول و عرض (۲۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است

ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوپ دوچشمی	$P_2O_5$ %
۲۰	۸۲-۲۲ <sub>B</sub>	آیتامیر		روی نمونه قبل		شمال گردنه مزدوران	شیل خاکستری مایل به سبز گلوکونیتی با رنگ هوازده سبز خاکستری و فسیلدار با لایه بندی N <sup>۳۲۲-۷۰</sup> SW حدود ۳متر بالاتر از نمونه قبلی		آغشتگی بسیار اندک		
۲۱	۸۲-۲۳ <sub>A</sub>	آیتامیر		۱۵ متر بالاتر از نمونه قبل		شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز خاکستری با رنگ هوازده خاکستری سبز، دانه ریز فسیلدار و با لایه بندی N <sup>۳۲۲-۷۰</sup> SW		آغشتگی		
۲۲	۸۲-۲۳ <sub>B</sub>	آیتامیر		۷۰-۶۰ سانتی متر بالاتر از نمونه قبل و ۱۰ متر قبل آهک های ضخیم لایه		شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز خاکستری با رنگ هوازده خاکستری سبز، دانه ریز فسیلدار و با لایه بندی N <sup>۳۲۲-۷۰</sup> SW		آغشتگی		
۲۳	۸۲-۲۳ <sub>C</sub>	آیتامیر		۷۰-۶۰ سانتی متر بالاتر از نمونه قبل		شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز خاکستری با رنگ هوازده خاکستری سبز، دانه ریز فسیلدار و با لایه بندی N <sup>۳۲۲-۷۰</sup> SW		آغشتگی		
۲۴	۸۲-۲۳ <sub>D</sub>	آیتامیر		۷۰-۶۰ سانتی متر بالاتر از نمونه قبل		شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز خاکستری با رنگ هوازده خاکستری سبز، دانه ریز فسیلدار و با لایه بندی N <sup>۳۲۲-۷۰</sup> SW		آغشتگی	دارای دانه های شکسته شده بی رنگ تا عسلی به مقدار کم	
۲۵	۸۲-۲۳ <sub>E</sub>	آیتامیر		۷۰-۶۰ سانتی متر بالاتر از نمونه قبل		شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز خاکستری با رنگ هوازده خاکستری سبز، دانه ریز فسیلدار و با لایه بندی N <sup>۳۲۲-۷۰</sup> SW		آغشتگی		
۲۶	۸۲-۲۳ <sub>F</sub>	آیتامیر		۷۰-۶۰ سانتی متر بالاتر از نمونه قبل		شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز خاکستری با رنگ هوازده خاکستری سبز، دانه ریز فسیلدار و با لایه بندی N <sup>۳۲۲-۷۰</sup> SW		آغشتگی		

جدول ۱-۲: خصوصیات نمونه های برداشت شده ازبخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ-در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تاحدزمینه به معنای عددی درحصدم %، زیر ادرصدوحدود ۱% است. کلیه اعدادطول وعرض (۲۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب ازچپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است



ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکسک لوب دوچشمی	$P_2O_5$ %
۲۷	۸۲-۲۳ <sub>G</sub>	آیتامیر	۶۰-۷۰ سانتی متر بالاتر از نمونه قبل			شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز خاکستری با رنگ هوازده خاکستری سبز، دانه ریز فسیلدار و با لایه بندی $N^{۳۲۲-۷۰}SW$		آغشتگی		
۲۸	۸۲-۲۴	آیتامیر	۳۶ ۱۰ ۲۱.۷	۶۰ ۳۳ ۰۰.۱	۹۱۷	شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ خرد و Shear شده سبز با رنگ هوازده سبز تیره	۲ (متر)	آغشتگی	فسفات بصورت قطعات شکسته قهوه ای روشن مشاهده می شود.	۰/۵۷
۲۹	۸۲-۲۵	آیتامیر	۳۶ ۱۰ ۲۱.۹	۶۰ ۳۳ ۰۱.۰		شمال گردنه مزدوران	ماسه سنگ گلوکونیتی		آغشتگی تا حد کم عیار	دانه های مدور سیاه گلوکونیت سیاه هستند	۱/۰۷
۳۰	۸۲-۲۶	آیتامیر	۳۶ ۱۰ ۳۱.۸	۶۰ ۳۳ ۰۵.۸		شمال گردنه مزدوران			آغشتگی بسیار اندک	چیزی مشاهده نشد	
۳۱	۸۲-۲۷	آیتامیر	۳۶ ۱۰ ۴۴	۶۰ ۳۳ ۱۵.۴		شمال گردنه مزدوران	شیل خاکستری مایل به سبز		آغشتگی بسیار اندک	کمی گلوکونیتی ولی فسفات مشاهده نشد	
۳۲	۸۲-۲۸	آیتامیر	روی نمونه قبل			شمال گردنه مزدوران			آغشتگی بسیار اندک		
۳۳	۸۲-۲۹	آیتامیر	۳۶ ۱۱ ۱۰.۴	۶۰ ۳۳ ۵۷.۴		شمال گردنه مزدوران			آغشتگی بسیار اندک		
۳۴	۸۲-۳۰	نیزار	۳۶ ۱۶ ۳۹.۶	۶۰ ۳۳ ۱۷.۶		تنگ نیزار در جنوب شورلق	ماسه سنگ آهکی کمی گلوکونیتی، سبز زیتونی روشن تا خاکستری در تناوب با شیلهای سبز روشن، با رنگ هوازده خاکستری روشن مایل به سبز روشن، دانه ریز	۱۰-۲۰ (متر)	آغشتگی بسیار اندک		

جدول ۱-۲: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تا حدز مینه به معنای عددی در حدصدم %، زیر ۱ در صد و حدود ۱ % است. کلیه اعداد طول و عرض (۳۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است

ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوب دوچشمی	$P_2O_5$ /
۳۵	۸۲-۳۱	نیزار	روی نمونه قبل			تنگ نیزار در جنوب شورلق	ماسه سنگ با دانه بندی ریز		آغشتگی بسیار اندک		
۳۶	۸۲-۳۲	نیزار	روی نمونه قبل			تنگ نیزار در جنوب شورلق	ماسه سنگ آهکی (قطعات گرد شده با سیمانی کلسیتی تر نسبت به نمونه قبل)		آغشتگی بسیار اندک		
۳۷	۸۲-۳۳	نیزار	۳۶ ۱۶ ۴۴.۱	۶۰ ۳۳ ۱۷.۳	۷۱۲	تنگ نیزار در جنوب شورلق			آغشتگی بسیار اندک		
۳۸	۸۲-۳۴A	نیزار	۳۶ ۱۴ ۴۴	۶۰ ۳۳ ۱۷.۷	۷۱۷	تنگ نیزار در جنوب شورلق	ماسه سنگ ریز دانه، کمی گلوکونیتی، خاکستری روشن و شدیداً نرم فرسا	۲(متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۳۹	۸۲-۳۴B	نیزار	۰/۵-۰/۷ متر بالاتر			تنگ نیزار در جنوب شورلق	ماسه سنگ ریز دانه، کمی گلوکونیتی، خاکستری روشن و شدیداً نرم فرسا		آغشتگی بسیار اندک	دارای دانه های سیاه که شباهت بسیار زیادی به گلوکونیت نشان می دهند	
۴۰	۸۲-۳۴C	نیزار	۰/۵-۰/۷ متر بالاتر			تنگ نیزار در جنوب شورلق	ماسه سنگ ریز دانه، کمی گلوکونیتی، خاکستری روشن و شدیداً نرم فرسا		آغشتگی بسیار اندک		
۴۱	۸۲-۳۴D	نیزار	۰/۵-۰/۷ متر بالاتر			تنگ نیزار در جنوب شورلق	ماسه سنگ ریز دانه، کمی گلوکونیتی، خاکستری روشن و شدیداً نرم فرسا		آغشتگی بسیار اندک		
۴۲	۸۲-۳۵A	نیزار	۰/۵-۰/۶ متر بالاتر			تنگ نیزار در جنوب شورلق	ماسه سنگ سبز خاکستری	۱(متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۴۳	۸۲-۳۵B	نیزار	۰/۵-۰/۶ متر بالاتر			تنگ نیزار در جنوب شورلق	شیل	۰/۵(متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۴۴	۸۲-۳۵C	نیزار	۲ متر بالاتر			تنگ نیزار در جنوب شورلق	ماسه سنگ سبز خاکستری	۰.۸(متر)	آغشتگی بسیار اندک		

جدول ۱-۲: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تاحدز میانه به معنای عددی در درصد  $P_2O_5$ ، زیر ۱ درصد و حدود ۱% است. کلیه اعداد طول و عرض (۳۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است.

ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوپ دوچشمی	$P_2O_5$ / %
۴۵	۸۲-۳۶A	نیزار	۳۶ ۱۶ ۵۸	۶۰ ۳۳ ۰۰.۹		تنگ نیزار در جنوب شورلق	سیلت آهکی سبز روشن مایل به خاکستری دارای گلوکونیت		آغشتگی	دارای قطعات شکسته علی رنگ (مشابه آیتامیر) (که به معرف پاسخ می دهند) می باشد	۰/۱۱
۴۶	۸۲-۳۶B	نیزار	روی نمونه قبل			تنگ نیزار در جنوب شورلق	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز روشن مایل به خاکستری	به ضخامت ۰,۵ متر بر روی ۲۰ سانتیمتر کوارتزیت	آغشتگی		
۴۷	۸۲-۳۶C	نیزار	۳متر بالاتر از نمونه قبل			تنگ نیزار در جنوب شورلق	ماسه سنگ سبز روشن مایل به خاکستری		آغشتگی		
۴۸	۸۲-۳۷	نیزار	۳۶ ۱۶ ۵۹.۹	۶۰ ۹۳ ۰۲.۳	۷۰.۹	تنگ نیزار در جنوب شورلق	شیل	۰/۵ (متر)	آغشتگی	دارای دانه های سیاه بسیارریز و گاه میله ای ولی هیچکدام نسبت به معرف حساس نبوده و فقط قطعات شکسته شده نسبت به معرف حساس است.	
۴۹	۸۲-۳۸	نیزار	روی نمونه قبل			تنگ نیزار در جنوب شورلق	ماسه سنگ با دانه های گرد شده	۱,۵ (متر)	آغشتگی	فاقد فسفات و دارای گلوکونیت سیاه رنگ	
۵۰	۸۲-۳۹	چهل کمان	۳۶ ۱۷ ۰۷.۸	۶۰ ۳۳ ۰۴.۵		تنگ نیزار در جنوب شورلق			آغشتگی بسیار اندک		
۵۱	۸۲-۴۰	چهل کمان	۳۶ ۱۷ ۲۳.۹	۶۰ ۳۵ ۳۰.۵		تنگ نیزار در جنوب شورلق	شیل کمی آهکی		آغشتگی بسیار اندک		

جدول ۱-۲: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تاحدزمینه به معنای عددی در حدصدم %، زیر ۱ درصد و حدود ۱% است. کلیه اعداد طول و عرض (۳۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است



ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوب دوچشمی	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / %
۵۲	۸۲-۴۱	چهل کمان	۳۶ ۱۷ ۲۵.۵	۶۰ ۳۵ ۳۳.۶	۶۸۶	تنگ نیزار در جنوب شورلق	شیل سبز روشن	۶۰-۵۰ (سانتیمتر)	آغشتگی بسیار اندک		
۵۳	۸۲-۴۲	چهل کمان	۳۶ ۱۷ ۲۸.۴	۶۰ ۳۵ ۳۵.۶	۶۸۶	تنگ نیزار در جنوب شورلق	سیلتستون تا شیل سبز روشن	۱ (متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۵۴	۸۲-۴۳	چهل کمان	۳۶ ۱۷ ۳۹.۳	۶۰ ۳۵ ۴۷.۳	۶۸۵	تنگ نیزار در جنوب شورلق	آهک کرم روشن، فسیلدار		آغشتگی بسیار اندک		
۵۵	۸۲-۴۴	چهل کمان	۳۶ ۱۷ ۴۹.۱	۶۰ ۳۵ ۵۶.۴	۶۴۵	تنگ نیزار در جنوب شورلق	آهک تا آهک مارنی	۰/۵ (متر)	آغشتگی بسیار اندک	دارای دانه های اندک کوپرولیت قهوه ای روشن	
۵۶	۸۲-۴۵	چهل کمان	۳۶ ۱۷۴ ۵۱.۳	۶۰ ۳۵ ۵۸.۸		تنگ نیزار در جنوب شورلق	سیلتستون تا شیل سبز روشن تا خاکستری با میان لایه آهک، آهندار	۱ (متر)	آغشتگی	دارای قطعات شکسته آپاتیت سبز و قطعات گلوکونیت سیاه به مقدار کم	۰/۵۷
۵۷	۸۲-۴۶	چهل کمان	روی نمونه قبل			تنگ نیزار در جنوب شورلق	ماسه سنگ آهکی کرم روشن	۶-۵ (متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۵۸	۸۲-۴۷	چهل کمان	روی نمونه قبل			تنگ نیزار در جنوب شورلق	ماسه سنگ آهکی کرم روشن، فسیلدار و هماتیتی	۴۰-۳۰ (سانتیمتر)	آغشتگی بسیار اندک		
۵۹	۸۲-۴۸	چهل کمان	روی نمونه قبل			تنگ نیزار در جنوب شورلق	سیلتستون آهکی کرم روشن گچدار	۲,۵ (متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۶۰	۸۲-۴۹	چهل کمان	روی نمونه قبل			تنگ نیزار در جنوب شورلق	آهک تخریبی؟ کرم با رنگ هوازده قهوه ای	۰/۵ (متر)	آغشتگی بسیار اندک		

ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوب دوچشمی	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %
۶۱	۸۲-۵۰	خانگیران	روی نمونه قبل			تنگ نیزار در جنوب شورلق	شیل سبز تیره خاکستری	۰/۵ (متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۶۲	۸۲-۵۱	خانگیران	۳۶ ۱۷ ۵۸.۶	۶۰ ۳۶ ۱۹.۴		جنوب شورلق	شیل مارنی گچ دار به رنگ سبز روشن کمی بالاتر از قاعده پوشیده شده	۰,۳ (متر)	آغشتگی بسیار اندک	دارای دانه های کوچک بسیار کم کوپرولیت؟ به رنگ سفید	
۶۳	۸۲-۵۲ <sub>B</sub>	خانگیران	روی نمونه قبل			جنوب شورلق	ماسه سنگ یا شیل نرم فرسا	۰,۲ (متر)	فسفات کم عیار	دارای دانه های سیاه شبیه اینتراکلیست و حاوی قلوه های ۲-۲۰ (میلیمتر) قهوه ای صورتی و هوازده قهوه ای سوخته و گرد و پراکنده و گلوکونیت فراوان سیاه	۱/۲۱
۶۴	۸۲-۵۲	خانگیران	روی نمونه قبل			جنوب شورلق	ماسه سنگ نرم فرسا، بسیار سست سیمان	۱,۵ (متر)	آغشتگی تا حد زمینه	دارای دانه های گلوکونیت سیاه کمتر از نمونه قبلی، دارای کوپرولیت کم	۰/۹۹
۶۵	۸۲-۵۳ <sub>A</sub> -۱	خانگیران	۳۶ ۱۷ ۵۳.۳	۶۰ ۳۶ ۱۶.۳	۶۴۰	جنوب شورلق	سیلت آهکی نرم فرسا	۰,۴ (متر)	آغشتگی	دارای دانه های سیاه شبیه اینتراکلیست (کم)	۰/۵۲
۶۶	۸۲-۵۳ <sub>A</sub> -۲	خانگیران	روی نمونه قبل			جنوب شورلق	سیلت آهکی نرم فرسا	۰/۳-۰/۳۵ (متر)	فسفات کم عیار	دارای دانه های سیاه شبیه اینتراکلیست (کم) و دارای گلوکونیت فراوان	۱/۲۳

جدول ۱-۲: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ-در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تا حد زمینه به معنای عددی در درصد  $\%$ ، زیر ادرصد و حدود  $1\%$  است. کلیه اعداد طول و عرض (۲۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است.



ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوپ دوچشمی	$P_2O_5$ %
۶۷	۸۲-۵۳ <sub>B</sub>	خانگیران		روی نمونه قبل		جنوب شورلق	سیلت آهکی نرم فرسا	۱ (متر)	آغشتگی	دارای دانه های سیاه شبیه اینتراکلیست (کم) و دارای کوپرولیت به مقدار نادر به رنگ سیاه و قهوه ای که دانه های سیاه کمتر سطوح مدور نشان می دهند ولی دانه های قهوه ای کاملاً مدور و گرد هستند	۰/۷۱
۶۸	۸۲-۵۳ <sub>C</sub>	خانگیران		روی نمونه قبل		جنوب شورلق	سیلت آهکی نرم فرسا	۰,۸ (متر)	فسفات کم عیار	دارای دانه های سیاه شبیه اینتراکلیست (کم) و دارای کوپرولیت به مقدار نادر به رنگ سیاه و قهوه ای که دانه های سیاه کمتر سطوح مدور نشان می دهند ولی دانه های قهوه ای کاملاً مدور و گرد بوده و بعضاً شکسته شده هستند. برخی از قطعات کوپرولیت به صورت میله ای هم دیده می شوند	۲/۶۹

جدول ۱-۲: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تا حدز مینه به معنای عددی در حدصدم %، زیر ادرصد و حدود ۱% است. کلیه اعداد طول و عرض (۲۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است

ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوپ دوچشمی	$P_2O_5$ /%
۶۹	۸۲-۵۴		۳۶ ۲۰ ۱۴.۷	۶۰ ۳۶ ۵۷.۹	۶۶۰	جنوب - جنوب باختر شورلق	شیل آهکی خاکستری سبز		آغشتگی بسیار اندک		
۷۰	۸۲-۵۵	خانگیران	۳۶ ۱۷ ۱۲.۵	۶۰ ۳۶ ۳۸.۵	۶۷۰	جنوب - جنوب باختر شورلق	مارن آهکی ماسه سنگ ای سبز روشن در دیواره آبراهه	۰/۵ (متر)	آغشتگی	حاوی قطعات شبیه ایتراکلیست و حاوی دانه های کوپرولیت قهوه ای و عسلی رنگ، دانه های سیاه عمدتاً میله ای شکل ونیز مدور (گاهی مایل به سبز سیر) نیز دیده می شود.	۰/۴۳
۷۱	۸۲-۵۶	خانگیران	۳۶ ۱۷ ۱۴.۱	۶۰ ۳۶ ۳۹.۸	۶۶۱	جنوب - جنوب باختر شورلق	ماسه سنگ سست سیمان خاکستری سبز	۲,۵ (متر)؛ که بصورت نمونه برداری نقطه ای و از کل ضخامت مجموعاً یک نمونه گرفته شده است.	فسفات کم عیار	دارای قطعات شبیه ایتراکلیست فراوان ریز و پوسته دوکفه ای فراوان دارای کوپرولیت؟ سیاه که بسیاری شکل کوپرولیت ندارند اما به معرف پاسخ خوب میدهند که احتمالاً پلت هستند.	۲/۶۳
۷۲	۸۲-۵۷ <sub>A</sub>	خانگیران	۳۶ ۱۷ ۱۵.۶	۶۰ ۳۶ ۴۱.۵	۶۵۸	جنوب - جنوب باختر شورلق	شیل سبز خاکستری	۴-۵ (متر)	آغشتگی بسیار اندک		

جدول ۲-۱: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تاحدز میانه به معنای عددی در حدصدم %، زیر ادردوحدود ۱% است. کلیه اعدادطول و عرض (۲۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است

ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوپ دوچشمی	$P_2O_5$ /%
۷۳	۸۲-۵۷B	خانگیران	روی نمونه قبل			جنوب - جنوب باختر شورلق	ماسه سنگ سیلتی خاکستری روشن مایل به سبز کمرنگ در زیر آبرفت	۵ (متر)	آغشتگی بسیار اندک	دارای ذرات فسفات به مقدار کم	
۷۴	۸۲-۵۸	خانگیران	۳۶ ۱۷ ۲۷.۹	۶۰ ۳۶ ۵۵.۶	۶۳۰	جنوب - جنوب باختر شورلق	شیل سبز کمرنگ مایل به خاکستری زیر ۳ متر آبرفت	۱,۵ (متر)	آغشتگی بسیار اندک	دارای دانه های کوچک رنگ روشن مدور و گاه مشابه میکرو فسیل	
۷۵	۸۲-۵۹	خانگیران	۳۶ ۱۷ ۳۷	۶۰ ۳۷ ۰۴.۵		جنوب - جنوب باختر شورلق	شیل آهکی سبز روشن مایل به خاکستری	۳ (متر)	آغشتگی بسیار اندک	کوپرولیتی مشخص نیست ولی دارای دانه های بسیار محدود سفید رنگ است	
۷۶	۸۲-۶۰	خانگیران	۳۶ ۱۸ ۰۵.۶	۶۰ ۳۷ ۱۳	۶۲۷	جنوب - جنوب باختر شورلق	شیل آهکی سبز روشن مایل به خاکستری	۲۵-۲۰ (متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۷۷	۸۲-۶۱A	خانگیران	۳۶ ۱۴ ۵۹.۸	۶۰ ۳۸ ۲۴.۲	۶۷۷	شمال باختر چگودر (جاده گاز)	شیل خاکستری روشن مایل به سبز	۰/۵ (متر)	آغشتگی کم		
۷۸	۸۲-۶۱B	خانگیران	نیم متر بالاتر			شمال باختر چگودر (جاده گاز)	شیل خاکستری روشن مایل به سبز	۰/۵ (متر)	آغشتگی تا حد زمینه	دارای دانه های شکسته بی رنگ فسفات با آغشتگی نسبتاً خوب	۱/۰۳
۷۹	۸۲-۶۱C	خانگیران	نیم متر بالاتر			شمال باختر چگودر (جاده گاز)	شیل خاکستری روشن مایل به سبز	۰/۵ (متر)	آغشتگی		
۸۰	۸۲-۶۱D	خانگیران	نیم متر بالاتر			شمال باختر چگودر (جاده گاز)	شیل خاکستری روشن مایل به سبز	۰/۵ (متر)	آغشتگی		

جدول ۲-۱: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تاحدزمینه به معنای عددی در حدصدم %، زیر ادرصد خود ۱% است. کلیه اعداد طول و عرض (۳۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است



ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوپ دوچشمی	$P_2O_5$
۸۱	۸۲-۶۲	خانگیران	روی نمونه قبل			شمال باختر چگودر(جاده گاز)	ماسه سنگ آهکی	۰,۶(متر)	آغشتگی	عمدتاً رنگ مربوط به دانه های شکسته عملی می باشد	
۸۲	۸۲-۶۳ <sub>A</sub>	خانگیران	روی نمونه قبل			شمال باختر چگودر(جاده گاز)	شیل سیلتی آهکی	۰,۵(متر)	آغشتگی تا حد زمینه	دارای دانه های شکسته فسفاته به همراه گلوکونیت	۱/۴۰
۸۳	۸۲-۶۳ <sub>B</sub>	خانگیران	روی نمونه قبل			شمال باختر چگودر(جاده گاز)	شیل سیلتی آهکی	۰,۵(متر)	آغشتگی تا حد زمینه		
۸۴	۸۲-۶۳ <sub>C</sub>	خانگیران	روی نمونه قبل			شمال باختر چگودر(جاده گاز)	شیل سیلتی آهکی	۰,۵(متر)	آغشتگی تا حد زمینه		
۸۵	۸۲-۶۳ <sub>D</sub>	خانگیران	روی نمونه قبل			شمال باختر چگودر(جاده گاز)	شیل سیلتی آهکی	۰,۵(متر)	آغشتگی تا حد زمینه		
۸۶	۸۲-۶۳ <sub>E</sub>	خانگیران	روی نمونه قبل			شمال باختر چگودر(جاده گاز)	شیل سیلتی آهکی	۰,۵(متر)	آغشتگی تا حد زمینه		
۸۷	۸۲-۶۴ <sub>A</sub>	خانگیران	۳۶ ۱۵ ۰۹.۹	۶۰ ۳۸ ۳۴.۷	۶۶۴	شمال باختر چگودر(جاده گاز)	ماسه سنگ آهکی در زیر لایه آهک ماسه سنگ ای سخت فرسای نخودی	۱,۵(متر)	آغشتگی بسیار اندک	دارای دانه های سیاه	
۸۸	۸۲-۶۴ <sub>B</sub>	خانگیران	روی نمونه قبل			شمال باختر چگودر(جاده گاز)	شیل خاکستری آبی دارای میان لایه های ۱۰-۳۰ سانتیمتری ماسه سنگ کمی آهکی	۲۰-۳۰(متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۸۹	۸۲-۶۵		روی نمونه قبل			شمال باختر چگودر(جاده گاز)			آغشتگی بسیار اندک		

جدول ۱-۲: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تاحدزمینه به معنای عددی درحدم ۰٪، زیر ادرصد و حدود ۱٪ است. کلیه اعداد طول و عرض (۲۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است



ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوپ دوچشمی	$P_2O_5$ /%
۹۰	۸۲-۶۶	خانگیران	۳۶ ۱۸ ۱۷.۴	۶۰ ۳۵ ۱۳.۱	۷۰۰	باختر شورلق	شیل خاکستری روشن مایل به سبز (از فواصل ۰.۷ متر و مجموعاً یک نمونه)	۸ (متر)	آغشتگی	کدارای دانه های شکسته بی رنگ فسفات میباشد	
۹۱	۸۲-۶۷	خانگیران	روی نمونه قبل			باختر شورلق	دولومیت ماسه سنگ ای کرم روشن تا زرد نخودی با رنگ هوازده نخودی - پهن شده در دشت	۱ (متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۹۲	۸۲-۶۸	خانگیران	۳۶ ۱۸ ۳۹.۵	۶۰ ۳۵ ۵۰.۵	۶۳۹	باختر شورلق	شیل آهکی خاکستری تیره روی آهکهای فسیلدار سفید خاکستری (میان لایه خانگیران)	۰/۵ (متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۹۳	۸۲-۶۹	خانگیران	۵-۶ متر بالاتر از قبلی			باختر شورلق	شیل آهکی خاکستری احتمالاً حدود ۱۰ متر پایین تر از نمونه ۸۲-۶۶	۱۰ (متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۹۴	۸۲-۷۰	مزدوران	۳۶ ۰۹ ۳۶.۶	۶۰ ۳۲ ۲۵.۱	۱۰۳۸	شمال مزدوران	آهک کمی دولومیتی متبلور و ماسیو (به فواصل ۰.۵ متر و مجموعاً ۱ نمونه)	۵ (متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۹۵	۸۲-۹۲	خانگیران	۲ متر بالاتر از نمونه های ۸۲-۵۳			جنوب شورلق	ماسه سنگ یا ماسه سنگ شیلی روشن		آغشتگی تا حد زمینه	حاوی دانه های شبیه ایتراکلیست سیاه دارای دانه های مدور سیاه بمقدار متوسط	۱/۱۴
۹۶	۸۲-۹۳	خانگیران	۳۶ ۱۷ ۵۸.۵	۶۰ ۳۶ ۱۸.۸	۶۳۸	جنوب شورلق	ماسه سنگ یا ماسه سنگ شیلی روشن		آغشتگی	حاوی دانه های شبیه ایتراکلیست سیاه	۰.۳۳
۹۷	۸۲-۱۰۵	خانگیران	۳۶ ۱۷ ۵۳.۳	۶۰ ۳۶ ۱۶.۳	۶۴۰	جنوب شورلق	پیل و کابل پراکنده به قطر ۲۰-۳۰ میلیمتر، درون بخش ماسه سنگی سازند خانگیران به ضخامت کل لایه (ماسه سنگی) ۲۰ سانتی متر	تنها دانه های پراکنده در ضخامت ۲۰ سانتی متر	بسیار خوب		۲۶/۳

جدول ۱-۲: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی تا حد زمینه به معنای عددی در حدود ۱٪، زیر درصد حدود ۱٪ است. کاپه اعداد طول و عرض (۲۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است

۵- سازند شیلی سنگانه: این سازند عمدتاً شیل سبز زیتونی رنگ کمی متمایل به خاکستری

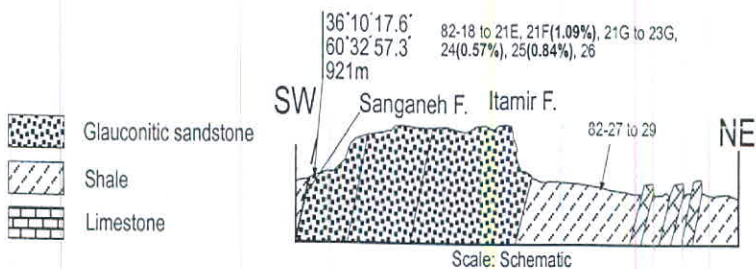
می باشد که دارای میان لایه های ماسه سنگ و بعضاً آهک زرد قهوه ای است. این میان لایه های آهکی دارای فسیلهای فراوانی بوده و عمدتاً ضخامتی حدود ۰/۳-۰/۵ متر را دارا هستند. شیل های این سازند دارای کنکرسیونهای فراوانی است که قطری حدود ۱۰۰-۵ سانتیمتر را دارا بوده و عمدتاً کربناته و بعضاً آهن دار است. گاهی هسته این کنکرسیونها را فسیل آمونیت تشکیل میدهد. همچنین ساخت رسوبی سبتاریا و ملیکاریا به فراوانی مشهود است.

نمونه های 82-11 تا 82-17 از این سازند گرفته شده است .

۶- سازند ماسه ای - شیلی آیتامیر: بخش پایین این سازند اساساً ماسه سنگی و بخش

بالایی اساساً شیلی است. قسمت پایینی از ماسه سنگی گلوکونی با لایه بندی متوسط تا ضخیم لایه تشکیل شده است که به رنگ سبز زیتونی روشن تا سیر بوده و دارای دانه بندی ریز دانه تا متوسط دانه می باشد. لایه های این بخش به تناوب سخت فرسا و نرم فرسا هستند. گاه میان لایه های آهک گلوکونیتی و بسیار پرفسیل در میان این ماسه سنگها دیده می شود. قسمت عمده این بخش آغشته بوده و نمونه های 82-18 تا 82-26 از این بخش است. حداکثر عیار مشاهده شده در این بخش ۱/۰۹٪  $P_2O_5$  است. بخش بالایی این سازند و بر روی سه میان لایه آهک گلوکونیتی فسیلدار در تناوب با شیل های خاکستری رنگ مرز بخش پایینی و بالایی، شامل شیل های خاکستری رنگی می باشد که دارای کنکرسیونهای درشت آهکی است (شکل ۴). این بخش فسیل کمی داشته و آغستگی کمتری را نشان می دهد. نمونه های 82-27 تا 82-29 مربوط به این بخش است.

شکل ۴: واحدهای سازنده سازند آیتامیر در شمال گرده مزدوران



۷- سازند آب دراز: این سازند شامل ضخامتی زیاد از شیل های خاکستری آبی تا

خاکستری سبز با میان لایه های آهک مارنی گچ دارمی باشد که حاوی فسیل اینوسراموس فراوانی است. این سازند هیچگونه آغشتگی نشان نمی دهد.

۸- سازند آب تلخ: متشکل از شیل و بعضاً سیلتستون خاکستری مایل به سبز و آبی است

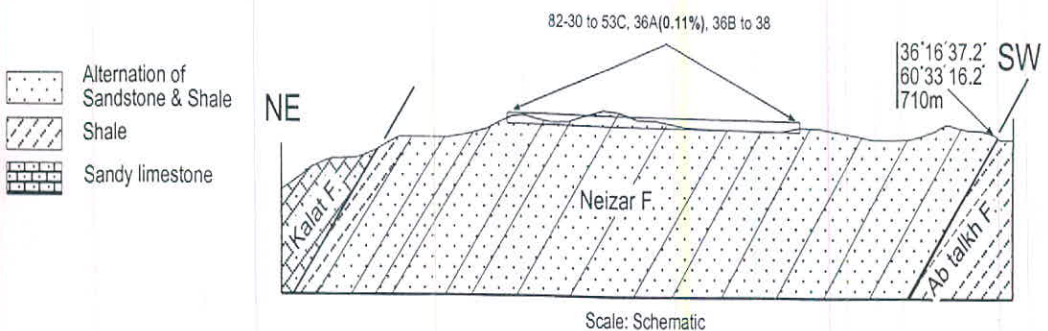
که بر روی آهک گچ دار سفید رنگ حاوی اکتینوئید و اینوسراموس مرز آب دراز- آب تلخ قرار گرفته است. این سازند نیز آغشتگی نشان نمی دهد.

۹- سازند نیزار: این سازند از تناوب ماسه سنگ دانه زیر تا متوسط دانه آهکی و کمی

گلوکونیتی تشکیل شده است که در تناوب با لایه های شیلی قرار گرفته است (شکل ۵). ضخامت لایه های سنگی کمتر و حدود ۱/۵-۰/۵ متر و لایه های شیلی ۵-۰/۰۵ متر می باشد. تعدادی از لایه های ماسه شیلی نرم فرسا بوده و آغشتگی بسیار مختصر و درحد زمینه را نشان می دهند. نمونه های 30-82 الی 38-82 مربوط به این سازند است. کلیه نمونه ها تنها در حد زمینه آغشتگی داشته و حداکثر عیار ملاحظه شده ۰/۱۱٪  $P_2O_5$  می باشد که بالاترین آغشتگی مشاهده شده است.

در سطح برخی طبقات آثار قالبهای جریانی - وزنی مشاهده می شود و موقعیت لایه بندی این

سازند N90-15N می باشد و بطور کلی سازندی متخلخل است.



شکل ۵: واحدهای سازنده سازند نیزار در شمال گرده مزدوران

۱۰- سازندکلات: این سازند سیما سازوزمخت بوده و دورنمایی قهوه ای رنگ دارد. آهک

های این سازند دارای رنگ قهوه ای روشن بوده و حالت ماسه ای و گاه الیتی و ندرتاً اسپاری دارد. ضخامت لایه بندی ها حدود ۰/۵-۲ متر است که در تناوب با آهک های ماسه ای و شیلی قرار می گیرد. بخش های آهک ماسه ای- شیلی نرم فرساطر بوده و تشکیل فرورفتگی ها را می دهد. وجود لیتولوژی آهک ماسه ای در این سازند توسط ساختمانهای چینه بندی متقاطع بزرگ مقیاس در لایه های توده ای تکمیل می گردد. این سازند دارای فسیل فراوان و بخصوص رودیست های بزرگ می باشد.

۱۱- سازند پستلیق: سازند پستلیق سازندی قاره ای بوده که دورنمای تپه ماهوری نه چندان

مرتفع و به رنگ قهوه ای و گاه متمایل به قرمز داشته که قسمت پایین آن ماسه سنگ متوسط دانه با سیمان سست و آهکی نخودی تا قهوه ای رنگ است. اواسط سازند حالت میکروکنگلوмера و ندرتاً کنگلومرای و متناوب با ماسه سنگهای درشت دانه بخود می گیرد. این ماسه سنگها عمدتاً قطعات کوارتز داشته و کمی آهکی هستند ولی کنگلومراها از قطعات کوارتز، آهک هایی مشابه کلات و حتی مزدوران تشکیل شده است. این کنگلومراها چند منشأیی، ایمچور و گردشده می باشند. در قسمت بالایی سازند شیل ماسه ای - سیلتی قرمز و زودفرسا با میان لایه میکروکنگلوмера و ماسه درشت دانه با سیمان آهکی تظاهر می یابد.

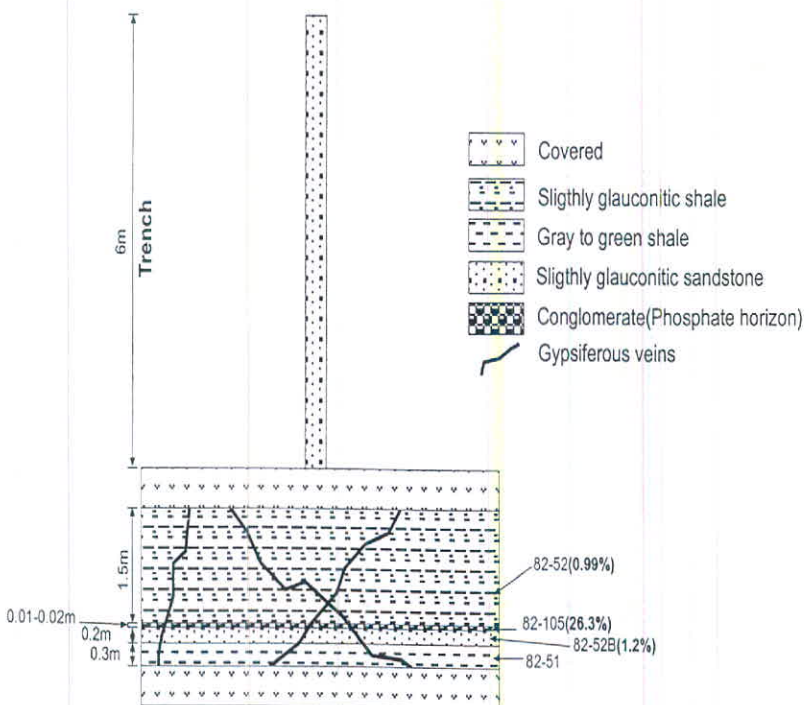
۱۱- سازند چهل کمان: این سازند شامل لایه های توده ای آهک کرم رنگ با میان لایه های دولومیت

بوده که در برخی قسمتها دارای لایه های جزئی مارن، شیل آهکی و ماسه سنگ و گچ می باشد. قسمت بالای این سازند را آهک های تخریبی تشکیل می دهد. فسیلهای این سازند عبارت از خاریوست، گاستروپود و استراهای بزرگ می باشد. قسمت عمده این سازند صخره ساز است. نمونه های 82-39 تا 82-49 مربوط به این سازند بوده و حداکثر عیار بدست آمده در این بخش ۰/۵٪  $P_2O_5$  است.



۱۳- سازند خانگیران : شروع این سازند با شیل های خاکستری رنگی است که در زیر ماسه سنگهای دانه ریز و پیل و کابل دار جای می گیرد. روی ماسه سنگ فوق، شیل خاکستری ادامه یافته تا به ضخامتی حدود ۳۰-۲۵ متر آهک کرم روشن و توده ای می رسد که سازند خانگیران را به دو بخش تقسیم می نماید. روی آهک مزبور شیل های سبز روشن تا سبز سیر قرار گرفته و تا قسمتهای فوقانی سازند امتداد می یابد.

نمونه های ۵۰-۸۲ الی ۵۴-۸۲ از این قسمت و در جنوب روستای شورلق برداشته شده است. حداکثر عیار مشاهده شده در این بخش ۲/۶۹٪  $P_2O_5$  می باشد. پیل ها و کابل های پراکنده درون بخش ماسه سنگی که شدیداً سست سیمان نیز میباشد، عیار حدود ۲۶/۳٪  $P_2O_5$  را نشان می دهد. ضخامت افق حاوی پیلها و کابل های پراکنده ۲۰ سانتیمتر بوده و یک نازک لایه ۲-۱ سانتیمتری نیز بفرم کنگلومرا در بالای آن قرار گرفته که تمام قطعات آن از این پیلها و کابل های فسفاته است. اندازه این پیلها و کابل ها که گرد شده نیز هستند، در حد بزرگتر از ۲ میلیمتر تا ۳۰ میلیمتر بوده و به رنگ تازه قهوه ای صورتی و هوازده قهوه ای سوخته می باشند.



همچنین در جنوب باختر شورلق تناوب شیل (۱۵-۱۰متر) و آهک (۲-۱متر و آخرین افق ۱۰-۸متر) مشاهده می شود که نمونه های 82-66 تا 82-69 مربوط به این محل است. همچنین نمونه های 82-92 و 82-93 از محل ترانشه ای ناقص در قسمتهای فوقانی دارای آغشتگی در جنوب شورلق برداشت شد ولی حداکثر عیار  $P_2O_5$  ۱/۱۴٪ را نشان می دهد. لازم به ذکر است افق پیل و کابل دار در ترانشه رودخانه بوده و در سایر نقاط پوشیده است و جهت تعیین حدود گسترش آن نیاز به حفر ترانشه می باشد.

### برش ۳: برش شمال خاور روستای شوریجه علیا

این برش در شمال باختر روستای شوریجه علیا و از جهت شمال خاور به جنوب باختر پیموده شده و به ترتیب سازندهای خانگیران، چهل کمان، پستلیق، کلات و نیزار را از بالا به پایین مورد بررسی قرار می دهد (برش ۳ و نقشه های ۲ و ۳). در این برش تعداد ۳ نمونه اخذ شد که هیچکدام از آنها مورد تجزیه شیمیایی قرار نگرفت (جدول ۱-۳).

۱- سازند خانگیران: در این برش کاملاً پوشیده بوده و تنها در برخی نقاط بصورت بسیار محدود رخنمون دارد و هیچگونه آغشتگی را نیز نشان نمی دهد.

۲- سازند چهل کمان: مشابه مقطع مزدوران-تنگ نیزار-شورلق از آهک های توده ای کرم روشن و گاه متمایل به نخودی و صورتی میکربیتی همراه با میان لایه های مارن و مارن آهکی زرد نخودی تشکیل شده است. هیچگونه آغشتگی در این سازند مشاهده نمی شود.

۳- سازند پستلیق: این سازند قاره ای و با لیتولوژی کاملاً مشابه با برش گردنه مزدوران - تنگ نیزار- شورلق مشاهده می شود و بنابراین امکان وجود فسفات را ندارد.

۴- سازند کلات: سازند کلات نیز متشکل از آهک های ماسه ای توده ای نخودی تا قهوه ای روشن با بخش های شیل آهکی و دارای فسیل رودیست بوده و آغشتگی خاصی نشان نمی دهد.

ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	یررسی یکمک لوپ دوچشمی	$P_2O_5$ /%
۱	۸۲-۷۱	نیزار	۳۶.۰۲۳۸	۶۰.۵۶۱۹.۲	۵۱۹	شمال خاور شوربچه علیا	ماسه سنگ بسیار سست سیمان		آغشتگی بسیار اندک		
۲	۸۲-۷۲	نیزار	۳۶.۰۲۴۵.۱	۶۰.۵۶۱۱.۷	۵۰۸	شمال خاور شوربچه علیا	ماسه سنگ آهکی نخودی مایل به سبز، سست سیمان، به ضخامت کل ۳ متر	۱(متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۳	۸۲-۷۳	نیزار		۱۰-۱۵ متر پایین تر از قبلی		شمال خاور شوربچه علیا	ماسه سنگ آهکی، سست سیمان	۲(متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۴	۸۲-۷۴	خانگیران	۳۵.۵۹۴۷.۲	۶۱.۰۴۰۷.۵	۴۲۶	باختر کلاته صاحب داد	ماسه سنگ سبز روشن مایل به خاکستری، ریز دانه و سست سیمان آهکی، حاوی گاستروپود	۵-۶(متر)	آغشتگی بسیار اندک	دارای خرده های سیاه احتمالاً گلوکونیت	
۵	۸۲-۷۵	خانگیران		روی نمونه قبل		باختر کلاته صاحب داد	ماسه سنگ سبز روشن مایل به خاکستری، ریز دانه و سست سیمان آهکی، بدون فسیل	۱-۱/۵(متر)	آغشتگی	دانه های فسفات بشکل دانه های شکسته و بی رنگ هستند	
۶	۸۲-۷۶	خانگیران	۳۶.۵۹۴۹.۷	۶۰.۰۴۰۳.۲		باختر کلاته صاحب داد	شیل سبز روشن	۱-۱/۵(متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۷	۸۲-۷۷	خانگیران	۳۵.۵۹۳۰.۵	۶۱.۰۲۱۴.۷	۴۴۳	باختر کلاته صاحب داد	شیل سبز روشن	۵-۶(متر)	آغشتگی بسیار اندک	بسیار ناچیز دارای خرده شکسته های فسفاته	
۸	۸۲-۷۸	خانگیران	۳۵.۵۹۳۰.۷	۶۱.۰۲۱۴.۷	۴۵۶	باختر کلاته صاحب داد	ماسه سنگ آهکی، به رنگ خاکستری روشن و هوازده خاکستری سفید ریز، دانه و سست سیمان	۱۰-۸(متر)	آغشتگی	دانه های سفید شکسته آغشتگی دارند	۰/۳۱
۹	۸۲-۷۹	خانگیران	۳۵.۵۹۳۱.۹	۶۱.۰۲۱۳.۹	۴۵۴	باختر کلاته صاحب داد	شیل سبز روشن با رنگ هوازده سبز خاکستری	۳(متر)	آغشتگی بسیار اندک		

جدول ۱-۳: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختمانی کپه داغ - در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تاحدز مینه به معنای عددی در حصدم %، زیر ادرصدو. جدول ۱ % است. کلیه اعداد طول و عرض (۳۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است

ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکنک لوب دوچشمی	$P_2O_5$ /
۱۰	۸۲-۸۰	خانگیران	روی نمونه قبل			باختر کلاته صاحب داد	ماسه سنگ آهکی خاکستری روشن و هوازده خاکستری سفید، ریز دانه	۱(متر)	آغشتگی بسیار اندک	فاقد دانه های مشخص فسفات	
۱۱	۸۲-۸۱	خانگیران	۳۵ ۵۹ ۳۱.۹	۶۱ ۰۲ ۱۳.۸	۴۵۶	باختر کلاته صاحب داد	شیل سبز روشن با رنگ هوازده سبز روشن کمی مایل به خاکستری	۳-۳/۵(متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۱۲	۸۲-۸۲	خانگیران	روی نمونه قبل			باختر کلاته صاحب داد	شیل سبز روشن با رنگ هوازده سبز روشن کمی مایل به خاکستری	۴-۵(متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۱۳	۸۲-۸۳	خانگیران	روی نمونه قبل			باختر کلاته صاحب داد	ماسه سنگ آهکی	۱/۵-۲(متر)	آغشتگی بسیار اندک	فاقد دانه های مشخص فسفات	
۱۴	۸۲-۸۴	خانگیران	۳۵ ۵۹ ۳۲.۷	۶۱ ۰۲ ۱۲.۵	۴۵۶	باختر کلاته صاحب داد	شیل سبز روشن با رنگ هوازده سبز روشن کمی مایل به خاکستری	۵(متر)	آغشتگی بسیار اندک	دارای دانه های کم و مشکوک	
۱۵	۸۲-۸۵	خانگیران	روی نمونه قبل			باختر کلاته صاحب داد	شیل سبز روشن مایل به خاکستری	۲۵-۳۰(متر)	آغشتگی بسیار اندک	دارای دانه های بسیار کم و سیاه احتمالاً گلوکونیت	

جدول ۱-۳: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تا حدز مینه به معنای عددی در حدصدم %، زیر ۱ درصد و حدود ۱% است. کلیه اعداد طول و عرض (۲۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است



۵- سازند نیزار: این سازند نیز بدون تغییر لیتولوژیکی نسبت به برش گردنه مزدوران - تنگ

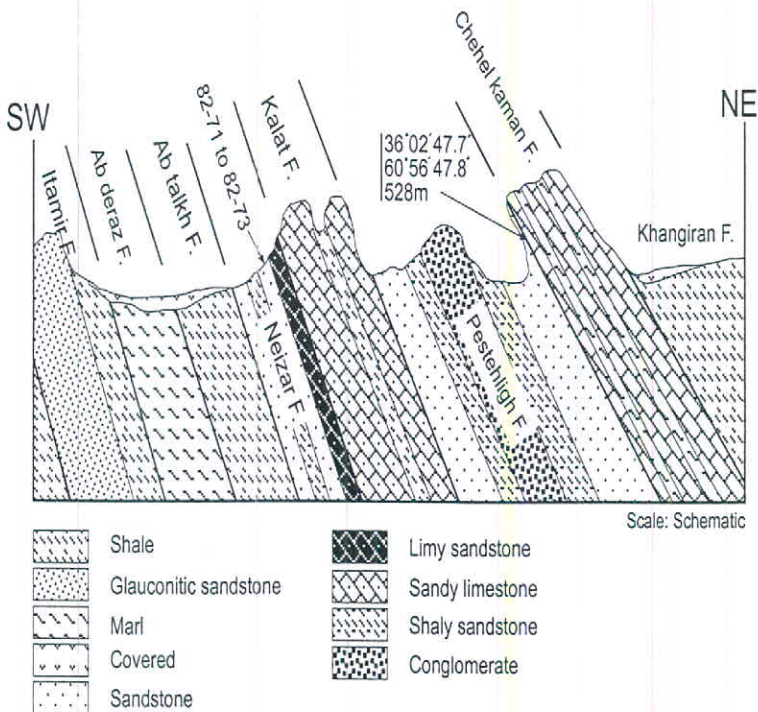
نیزار - شورلق دیده می شود و تنها در بخش های ماسه سنگ گلوکونیتی سست سیمان نرم فرسا

آغستگی در حد زمینه نشان میدهد، لذا نمونه های 82-71 الی 82-73 از آن برداشت گردید، اما بدلیل

عدم وجود فسفات مورد تجزیه شیمیایی قرار نگرفت.

بخش زیرین سازند نیزار و سازندهای زیرین آن بدلیل پوشیدگی مورد بررسی قرار نگرفت و

ادامه محل برش به نقطه ای دیگر منتقل گردید.



برش ۳: برش شمال خاور روستای شورلجه علیا

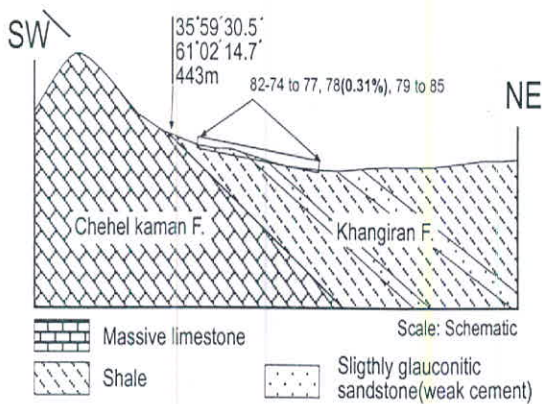
برش ۴: برش کلاته صاحب داد

این برش درباختر روستای کلاته صاحب داد در موقعیت تقریبی  $35^{\circ} 10' 10''$  و  $59^{\circ} 40' 00''$  مورد

بررسی قرار گرفت (نقشه های ۲ و ۳). هدف اصلی از بررسی این برش وضعیت افق فسفاتدار قاعده سازند

خانگیان و امکان احتمالی وجود افق پیل و کابل دار بوده است.

بر روی آهک های توده ای گرم روشن سازند چهل کمان (برش ۴)، شیل سبز روشنی قرار دارد که دارای میان لایه هایی به ضخامت ۱-۳ متر و با ترکیب ماسه آهکی سست سیمان و به رنگ خاکستری روشن است. کلیه این بخش ها آغشتگی نشان می دهند اما این آغشتگی هیچگاه از حد زمینه بالاتر نمی رود. جهت کنترل از میان نمونه های برداشت شده ۸۲-۷۴ الی ۸۲-۸۵ این قسمت یک نمونه مورد تجزیه قرار گرفته که عیار  $P_2O_5$  ۰/۳۱٪ را نشان می دهد (خصوصیات سایر نمونه ها در جدول ۱-۳ گنجانده شده است).

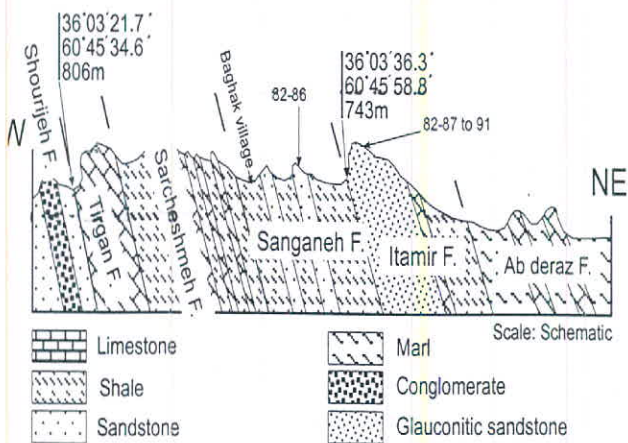


برش ۴: برش کلانه صاحب داد

#### برش ۵- برش باغک

برش مذکور از جنوب باختر روستای باغک در مختصات "۳۶°۳۱۸,۲" و "۶۰°۴۵۳۰,۲" شروع شده و تا شمال خاور روستا و اواسط سازند آب دراز در مختصات "۳۶°۳۴۵" و "۶۰°۴۶۰۹,۹" ادامه یافته است (نقشه های ۳ و ۴). در این برش (برش ۵)، تعداد ۶ نمونه برداشت شده که به دلیل آغشتگی حد زمینه مورد تجزیه شیمیایی قرار نگرفت. ما سازندهای مشاهده شده عبارتند از:

- ۱- شوریه ۲- تیرگان ۳- سرچشمه ۴- سنگانه ۵- آیتامیر ۶- بخش زیرین تا میانی آب دراز

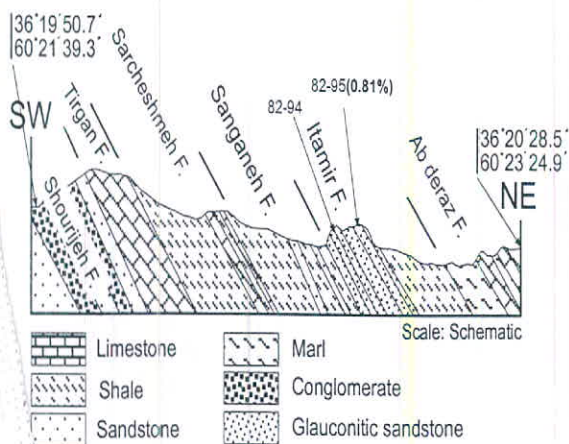


برش ۵: برش باغک

از میان کلیه سازندهای فوق تنها سنگانه و آیتامیر آغستگی مختصری نشان می ده که بنظر می رسد تنها در حد زمینه است، لذا مورد تجزیه قرار نگرفت. سایر خصوصیات نمونه های بر ست شده در جدول ۱-۴ آورده شده است. این نمونه ها از شماره 82-86 تا 82-91 می باشند.

برش ۶: برش ارتنج

برش فوق از جنوب باختر روستای ارتنج (برش ۶) در مختصات "۳۶°۱۹'۵۰٫۷" و "۳°۰۳'۰۰٫۳" شروع شده و تا مختصات "۳۶°۲۰'۲۸٫۵" و "۳°۰۳'۲۴٫۹" در شمال خاور روستا ادامه یافته است.



برش ۶: برش ارتنج



ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آهنشنگی	بررسی بکسک لوب دوچشمی	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / %
۱	۸۲-۸۶	سنگانه	۳۶ ۰۳ ۳۴.۷	۶۰ ۴۵ ۵۶.۴	۷۴۶	شمال باغک	ماسه سنگ آهنکی گلوکونیتی، ریز دانه	۰.۶ (متر)	آهنشنگی بسیار اندک	حاری قطعات شبیه اینتراکلیست به رنگ سبز سیر مایل به خاکستری و هوازده قهوه ای روشن تا مایل به سبز تیره	
۲	۸۲-۸۷	آیتامیر	۳۶ ۰۳ ۳۶.۸	۶۰ ۴۶ ۰۰.۴	۷۳۶	شمال باغک	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز روشن با رنگ هوازده سبز مایل به خاکستری، شاید آهن بالا، ریز دانه و سخت فرسا	۰.۳ (متر)	آهنشنگی بسیار اندک		
۳	۸۲-۸۸	آیتامیر	۳۶ ۰۳ ۳۸.۱	۶۰ ۴۵ ۵۹.۳	۷۴۹	شمال باغک	ماسه سنگ کمی آهنکی - گلوکونیتی، سبز تیره	۰.۴ (متر)	آهنشنگی بسیار اندک		
۴	۸۲-۸۹	آیتامیر				شمال باغک	۱۵ متر شیل سبز مایل به قهوه ای	۰.۵-۰.۴ (متر)	آهنشنگی بسیار اندک		
۵	۸۲-۹۰	آیتامیر	۳۶ ۰۳ ۳۹.۹	۶۰ ۴۵ ۵۹.۶	۷۵۲	شمال باغک	آهنکی گلوکونیتی ماسه ای فسیلدار، به رنگ خاکستری سبز و هوازده قهوه ای	۰.۴ (متر)	آهنشنگی بسیار اندک		
۶	۸۲-۹۱	آیتامیر	روی نمونه قبل			شمال باغک	ماسه سنگ گلوکونیتی سبز، ریزدانه، نرم فرسا و فسیلدار	۰.۵ (متر)	آهنشنگی بسیار اندک	عمدتاً دانه های گلوکونیت سبز	
۷	۸۲-۹۴	آیتامیر	۳۶ ۱۹ ۵۹.۷	۶۰ ۲۲ ۲۲.۷	۱۱۰۰	جنوب باختر آرتنج	ماسه سنگ گلوکونیتی، سبز تیره، سخت فرسا با فرسایش قله ای	۰.۳ (متر)	آهنشنگی	دارای گلوکونیت فراوان	

جدول ۱-۴: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختمانی کپه داغ - در جدول فوق آهنشنگی بسیار اندک، آهنشنگی و آهنشنگی تا حدز مینه به معنای عددی در حدصدم %، زیر (درصد و حدود ۱ % است کلیه اعداد طول و عرض (۳۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است



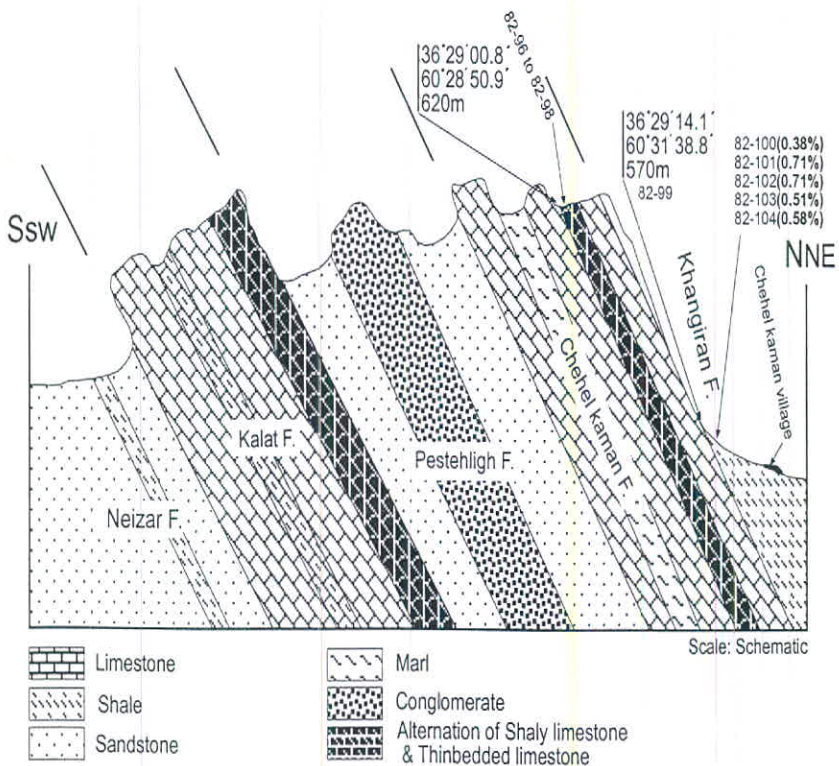
ردیف	شماره نمونه	سازنده	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوپ دوچشمی	P.O.
۸	۸۲-۹۵	آیتامیر	۱۵متر بالاتر از قبلی			جنوب باختر آرتنج	ماسه سنگ گلوکونیسی سبز تیره، نرم فرسا	۱(متر)	آغشتگی تا حد زمینه	در زیر لوپ دوچشمی تمام دانه های سیاه گلوکونیت هستند و بر روی دانه های پراکنده آنها معرف ریخته شد که دانه های سفید بی رنگ تا شیری در اطراف خود هاله زرد تشکیل دادند. این دانه ها شکسته بوده و سطوح گرد شده ندارند.	۰/۹۹

جدول ۴-۱: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی واحد مینه به معنای عددی در حدامم %، زیر ادرصد حدود ۱% است. کلیه اعداد طول و عرض (۳۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است.

سازندهای مورد بررسی عبارت از شوربچه، تیرگان، سرچشمه، سنگانه، آیتامیر و بخشی از آب دراز می باشد. از میان این سازندها تنها آیتامیر آغشتگی در حدزمینه نشان می دهد و دو نمونه 82-94 و 82-95 از آن برداشت شد که حداکثر عیار  $P_2O_5$  ۰/۰۸۱٪ را نشان می دهند. محل برداشت نمونه های فوق الذکر در جدول ۱-۵ آمده است.

### برش ۷: برش چهل کمان

این برش از جنوب - جنوب باختر روستای متروکه چهل کمان آغاز و تا محل روستادامه یافته است. سازندهای مورد بررسی در برش مقابل ذکر شده اند و تنها بخشی از چهل کمان آغشتگی حدزمینه را نشان می دهند (برش ۷).



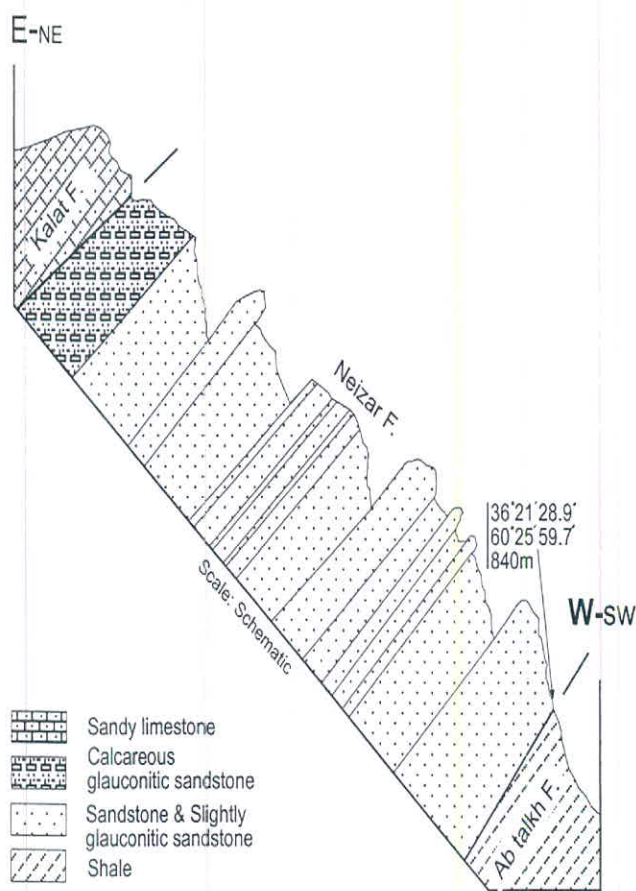
برش ۷: برش چهل کمان

- ۱- سازند نیزاز: شامل ماسه سنگهای آهکی - گلوکونیتی خاکستری رنگ متمایل به سبز و متخلخل با میان لایه های شیل های سبز روشن می باشد که دارای موقعیت لایه بندی N276-32NE است.
- ۲- سازند کلات: شامل آهک های توده ای و ضخیم لایه پرفسیل قهوه ای رنگ با دورنمای قهوه ای زرد می باشد که درون خود نازک لایه های متقاطع دارد. آهک های شیلی، میان لایه های این بخش عظیم است. بخش انتهایی شامل تناوبی از مارن خاکستری آبی و آهک می باشد.
- ۳- سازند پستلیق: این سازند در جنوب روستای چهل کمان کاملاً مشابه با آنچه در برش مزدوران - تنگ نیزاز - شورلق دیده می شود می باشد و متشکل از ماسه سنگ با سیمان آهکی، میکروکنگلوмера و کنگلومراوندترتاً شیل می باشد.
- ۴- سازند چهل کمان: این سازند شامل آهک های توده ای زرد نخودی و گاه دولومیتی با دورنمای قهوه ای رنگ است که در میان آنها مارن و مارن آهکی خاکستری مایل به آبی گچ دار دیده می شود. تعداد افق های اصلی آهکی ۳ افق بوده که توسط دو میان لایه مارنی از هم جدا می شوند. میان لایه مارن - مارن آهکی و متناوب با آهک های زرد نخودی و متخلخل این سازند آغشتگی مختصر در حد زمینه نشان می دهند که نمونه های 82-96 تا 82-98 از این بخش است که مورد تجزیه شیمیایی قرار نگرفتند. (خصوصیات این نمونه ها در جدول امنعکس شده است).
- ۵- سازند خانگیران: در این بخش پوشیده بوده ولی در خاور روستا رخنمون دارد که می توان آنرا بصورت زیر خلاصه نمود:
- دریال شمالی ناودیس چهل کمان و بر روی سازند چهل کمان لایه ای از جنس ماسه سنگ آهکی به رنگ سبز روشن و سست سیمان وجود دارد که حاوی فسیل فراوانی از دوکفه ای اینوسراموس؟ است. این ماسه سنگها هیچگونه آغشتگی ندارند اما فسیلهای آنها آغشتگی حد زمینه را نشان می دهد. روی این لایه شیل های سبز روشن غیر آغشته به فسفات خانگیران است.

دریای جنوبی ناودیس چهل کمان و بر روی سازند چهل کمان، شیل سیلتی خاکستری رنگ حاوی فسیل دو کفه ای با گسترشی حدود ۲-۱/۵ کیلومتر (در امتداد لایه ها) رخنمون دارد. که در همین امتداد نمونه های ۸۲-۱۰۰ تا ۸۲-۱۰۴ گرفته شده است. این شیل ها حداکثر عیار  $0.071\% \text{P}_2\text{O}_5$  نشان می دهند. (سایر خصوصیات نمونه های مورد بحث در جدول ۱-۵ نشان داده شده است).

### برش ۸: برش بزنگان

برش مزبور در شمال - شمال باختر بزنگان در مختصات  $36^{\circ}21'28.9''$  و  $60^{\circ}25'59.7''$  و بر روی سازند نیزاز مورد بررسی قرار گرفته است (برش ۸). در محل مورد بحث سازند نیزاز از ماسه سنگهای اندکی گلوکونیتی و با سیمان آهکی تشکیل شده است که به تناوب بصورت نرم فرسا و سخت فرسا مشاهده



برش ۸: برش بزنگان



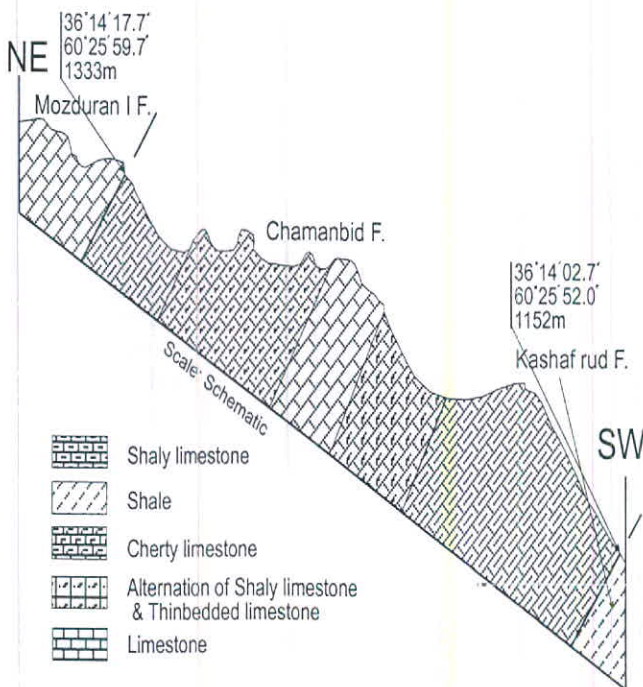
ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکسک لوپ دوچشمی	$P_2O_5$ %
۱	۸۲-۹۶	چهل کمان	۳۶ ۲۹ ۰۰۸	۶۰ ۲۸ ۵۰.۹	۶۲۰	جنوب چهل کمان	مارن شیلی تا مارن آهکی به رنگ خاکستری و هوازده خاکستری آبی	۱(متر)	آغشتگی بسیار اندک		
۲	۸۲-۹۷	چهل کمان	۳ متر روی قبلی			جنوب چهل کمان	مارن شیلی به ضخامت ۲ متر	۱(متر)	آغشتگی	دارای کوپرولیت قهوه ای بمقدار بسیار نادر	
۳	۸۲-۹۸	چهل کمان	۱متر روی قبلی			جنوب چهل کمان	آهک سیلتی نخودی رنگ	۲(متر)	آغشتگی	دارای کوپرولیت قهوه ای بمقدار بسیار نادر	
۴	۸۲-۹۹	مرز خانگیران - چهل کمان	۳۶ ۲۹ ۱۴.۱	۶۰ ۳۱ ۳۸.۸	۵۷۰	شمال خاور چهل کمان	ماسه سنگ آهکی سبز روشن حاوی فسیل اینوسراموس با درشتی تا ۱۰ سانتیمتر		آغشتگی بسیار اندک		
۵	۸۲-۱۰۰	خانگیران	۳۶ ۲۸ ۴۰.۷	۶۰ ۳۰ ۲۲.۲	۵۹۸	خاور چهل کمان	شیل سیلتی خاکستری دارای فسیل دوکفه ای مشابه جنوب شورلق		آغشتگی	دارای گلوکونیت بمقدار کم و سیاه	۰/۳۸
۶	۸۲-۱۰۱	خانگیران	۳۶ ۲۸ ۴۴.۱	۶۰ ۳۰ ۲۲.۳	۵۷۲	خاور چهل کمان	شیل تا شیل سیلتی خاکستری روشن		آغشتگی	دارای دانه هایی مشکوک به کوپرولیت	۰/۷۱
۷	۸۲-۱۰۲	خانگیران	۳۶ ۲۸ ۴۴.۶	۶۰ ۳۰ ۲۵.۷	۵۷۵	خاور چهل کمان	شیل تا شیل سیلتی خاکستری روشن		آغشتگی	دارای دانه هایی مشکوک به کوپرولیت	۰/۷۱
۸	۸۲-۱۰۳	خانگیران	۳۶ ۲۸ ۴۵.۴	۶۰ ۳۰ ۲۷	۵۶۳	خاور چهل کمان	شیل تا شیل سیلتی خاکستری روشن		آغشتگی	دارای دانه هایی مشکوک به کوپرولیت	۰/۵۱
۹	۸۲-۱۰۴	خانگیران	۳۶ ۲۸ ۵۲.۴	۶۰ ۳۰ ۰۰.۳	۵۷۱	خاور چهل کمان	شیل تا شیل سیلتی خاکستری روشن		آغشتگی	دانه های کوپرولیت پراکنده و کم	۰/۵۸

جدول ۱-۵: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ - در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تا حدز مینه به معنای عددی در حدصدم %، زیر ۱ درصد و حدود ۱% است. کلیه اعداد طول و عرض (۳۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است.

می شود؛ این سازند در بخش میانی خود دارای میان لایه های نازک شیلی شده و در قسمت بالایی خود ترکیب ماسه سنگ گلوکونیتی آهکی را بخود می گیرد. در این سازند و در این برش نیز آغشتگی مشهود نیست.

### برش ۹: برش آب دراز

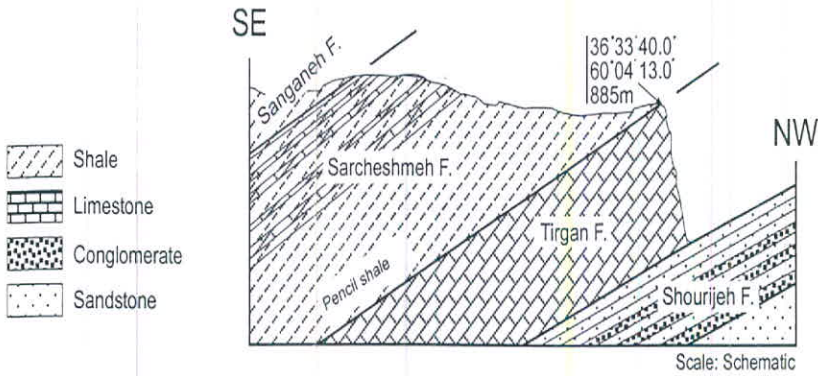
برش مزبور در جنوب باختر روستای آب دراز و باختر روستای قرقره و در مختصات  $36^{\circ}14'17.7''$  و  $60^{\circ}25'59.7''$  دریال جنوبی رشته کوه مزدوران قرار گرفته است (برش ۹). بخش پایینی سازند مزدوران در مختصات  $36^{\circ}14'17.7''$  و  $60^{\circ}25'59.7''$  تا مختصات  $36^{\circ}13'26.2''$  و  $60^{\circ}26'03.4''$  (درون کشف رود) بررسی شد (نقشه های ۲ و ۳). در طی این بررسی سازند چمن بید متشکل از بخش شیل، شیل آهکی خاکستری تیره و نازک لایه های آهک چرت دار به همراه یک بخش آهک توده ای پرچرت مورد بررسی دقیق قرار گرفت و آغشتگی ملاحظه نگردید. همچنین در مقطع دیگری عیناً مشابه وضعیت فوق و از مختصات  $36^{\circ}16'0.6''$  و  $60^{\circ}23'33''$  تا مختصات  $36^{\circ}14'56''$  و  $60^{\circ}21'39''$  مورد بررسی قرار گرفت.



برش ۱۰: برش امیرآباد

این برش در جنوب باختر روستای امیرآباد و در مختصات  $36^{\circ}33'41''$  و  $60^{\circ}03'56''$  (در نقشه های ۲

و ۳) و بر روی سازندهای تیرگان و سرچشمه مورد بررسی قرار گرفته است (برش ۱۰).



برش ۱۰: برش امیرآباد

۱- تیرگان: متشکل از آهک های الیتی و شیل های تیره رنگ غیر آغشته است.

۲- سرچشمه: در بخش پایینی شیل های مدادی خاکستری آبی و در بخش بالایی سازند،

تناوب شیل های سیاه تا سبز و نازک تا متوسط لایه های آهکی می باشد که در مجموع غیر آغشته است.

برش ۱۱: برش سراب تقی آباد

طی این برش (برش ۱۱)، شیل های سیاه بالای سنگانه (حاوی کنکرسبون آهن دار و سبتاریا)، آیتامیر و

بخش زیرین آب دراز بررسی شد (نقشه های ۲ و ۳).

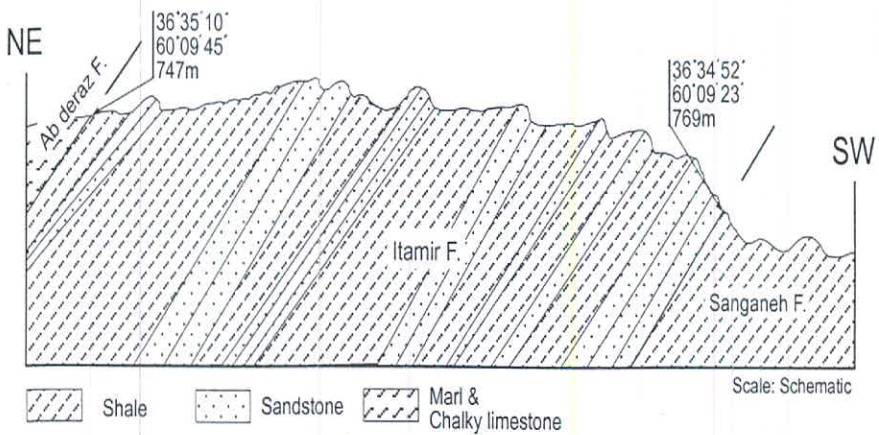
آیتامیر: شروع این سازند در مختصات  $36^{\circ}33'45.2''$  و  $60^{\circ}09'23''$  تا ماسه سنگ ریزدانه گلوکونیتی به

رنگ سبز تیره بوده که در ادامه بصورت تناوبی از شیل و ماسه سنگ گلوکونیتی در می آید. بخش بالایی

سازند نیز شیلی بوده و تنها آغشتگی حد زمینه را داراست. وضعیت لایه بندی این سازند N115-71NE می

باشد.





برش ۱۱: برش سراب نقی آباد

برش ۱۲: برش جنوب خاور چهچه و شمال باختر سرچنگل

شروع برش مزبور در مختصات  $36^{\circ}36'02.0''$  و  $60^{\circ}15'13.0''$  (برش ۱۲) بوده و سازندهای سنگانه و

آیتامیر مورد بررسی قرار گرفت (نقشه های ۳ و ۲).

۱- سنگانه: متشکل از شیل های سیاه و یکدست حاوی کنکرسیون رسی-آهنی-آهکی،

سپتاریاومخروط در مخروط بوده و بطور کلی غیر آغشته می باشد.

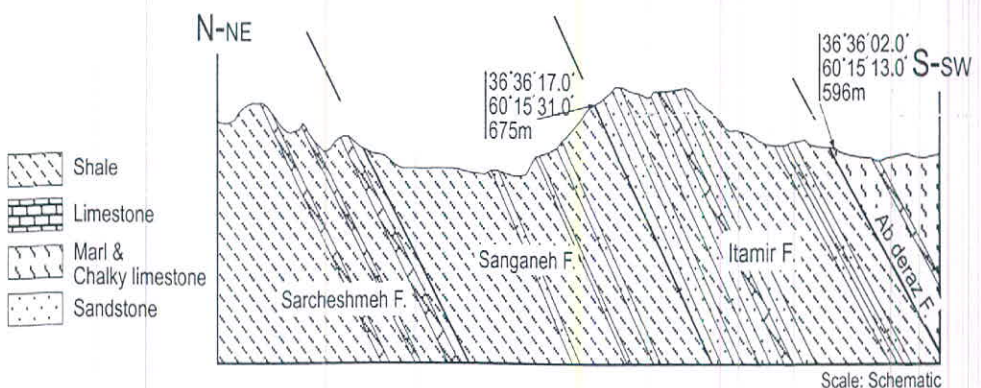
۲- آیتامیر: بخش زیرین و بالایی این سازند شامل ماسه سنگ گلوکونیتی و شیل بالایی غیر

آغشته است. فسیلهای گاستروپود، آمونیت و دوکفه ای نیز در این سازند مشاهده می شود ولی

آغشتگی مشهود نیست.

برش ۱۲: برش جنوب خاور چهچه و

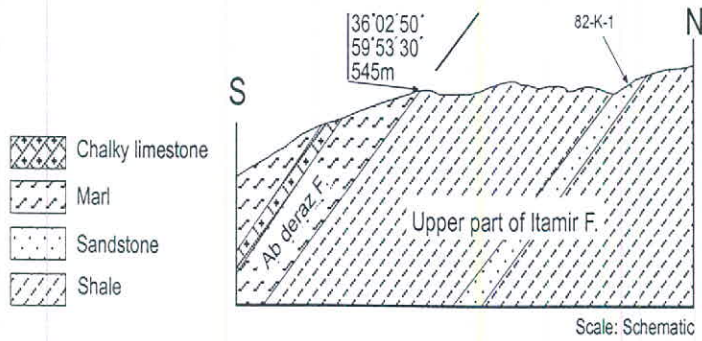
شمال باختر سرچنگل





### برش ۱-۱۳: برش یکه توت

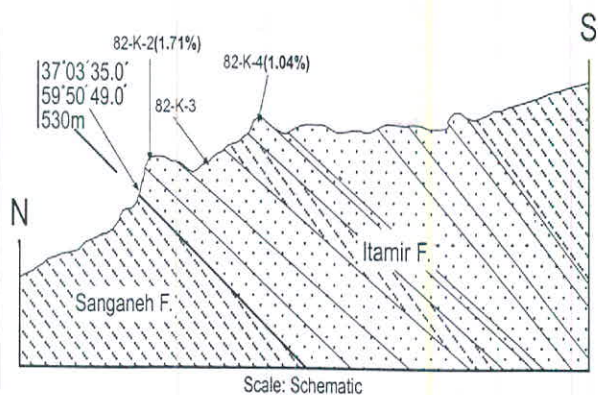
این برش در شمال روستای یکه توت انجام یافته است (نقشه های ۳ و ۲). طی برش فوق (برش ۱-۱۳)، بخش شیل بالایی آیتامیر مورد بررسی قرار گرفت و تنها آغشتگی مختصری که در حد زمینه می باشد در یک میان لایه ماسه سنگ گلوکونیتی درون بخش شیلی آیتامیر مشاهده گردید که به دلیل آغشتگی بسیار کم مورد تجزیه شیمیایی قرار نگرفت. مشخصات نمونه محل برداشت در جدول ۱-۶ آورده شده است.



برش ۱-۱۳: برش یکه توت

### برش ۲-۱۳: برش شمال باختری که توت

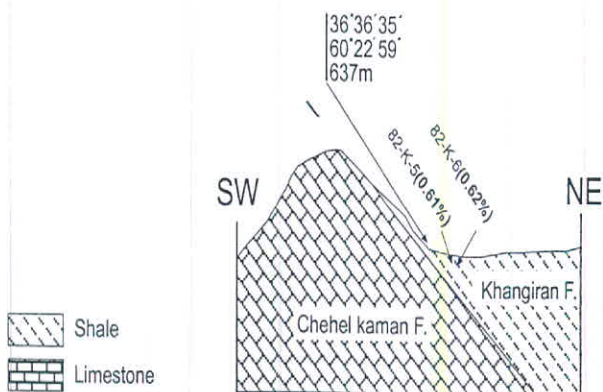
برش فوق بخش پائینی سازند آیتامیر را پوشش داده و همراه برش قبلی، کل سازند آیتامیر را پوشش می دهد (نقشه های ۳ و ۲). در این بخش تناوب ماسه سنگ گلوکونیتی سخت فرسا و نرم فرسا رخنمون داشته و آغشتگی کمی در سازند مشهود است. لذا نمونه های 82-k-2 تا 82-k-4 برداشت گردید. تجزیه شیمیایی نمونه های فوق عیار ۱/۰۴٪ و ۱/۷۱٪  $P_2O_5$  را نشان میدهد. خصوصیات محل برداشت و شرح نمونه ها در جدول ۱-۶ آورده شده است.



برش ۲-۱۳: برش شمال باختریکه توت

برش ۱۴: برش چهلچله

این برش در جنوب خاوری چهلچله پیموده شده و محل آن در نقشه های ۳ و ۲ آورده شده است. بر روی آهک های نخودی رنگ چهل کمان (برش ۱۴)، شیل های ماسه ای سبز روشن نومولیت داری مشاهده می شود که آغستگی بسیار کم تا حد زمینه را نشان می دهد. نمونه های برداشت شده به شماره های 82-k-5 و 82-k-6 از این بخش، عباری در حدود ۰.۱/۶  $P_2O_5$  یعنی حد زمینه سنگ را نشان می دهند (جدول ۱-۶).



برش ۱۵: برش کال خواجه در خاور چهلچله

طی این برش (نقشه های ۳ و ۲) مرز سازندهای چهل کمان، پستلیق، کلات و نیزار مورد بررسی قرار گرفت (برش ۱۵). طی این بررسی آغستگی مشاهده نشد. شرح سازندهای تحت بررسی از مختصات

۳۶°۳۴'۰۵" و ۶۰°۲۴'۳۳" در پی می آید.

ردیف	شماره نمونه	سازند	عرض	طول	ارتفاع (متر)	موقعیت	لیتولوژی نمونه	ضخامت	میزان آغشتگی	بررسی بکمک لوب دوچشمی	$\%P_2O_5$
۱	۸۲-ک-۱	آیتامیر	۳۷.۰۲.۵۸	۵۹.۵۳.۲۸	۵۶۱	شمال یکه توت	ماسه سنگ گلوکونیتی- آهکی، فسیلدار، سبز رنگ، نزدیک قاعده سازند	۷۰ (سانتیمتر)	فسفات کم عیار		
۲	۸۲-ک-۲	آیتامیر	۳۷.۰۳.۳۵	۵۹.۵۰.۴۹	۵۳۰	شمال باختر یکه توت	ماسه سنگ شدیداً گلوکونیتی- آهکی، دانه ریز، فسیلدار، سبز رنگ	۴ (متر)	فسفات کم عیار	۱/۷۱	
۳	۸۲-ک-۳	آیتامیر	نیم متر بالاتر از قبلی			شمال باختر یکه توت	ماسه سنگ گلوکونیتی، نرم فرسا، به رنگ سبز چرکین	۲ (متر)	کمتر از قبلی		
۴	۸۲-ک-۴	آیتامیر	۳۷.۰۳.۴۵	۵۹.۵۰.۳۹	۶۱۱	شمال باختر یکه توت	ماسه سنگ گلوکونیتی- آهکی، به رنگ سبز تیره، مشابه نمونه قاعده ای ک-۲		آغشتگی تا حد زمینه	۱/۰۴	
۵	۸۲-ک-۵	خانگیران	۳۶.۳۶.۳۵	۶۰.۲۲.۵۹	۶۳۷	جاده چهجه-چشمه شور (بعد از گردنه)	شیل ماسه ای سبز روشن، نومولیت دار	۲ (متر)	آغشتگی	۰/۶۱	
۶	۸۲-ک-۶	خانگیران	۳۶.۳۶.۳۹	۶۰.۲۳.۰۵	۶۱۲	جاده چهجه-چشمه شور (بعد از گردنه)	شیل ماسه ای زرد رنگ کمی مایل به سبز روشن		آغشتگی	۰/۶۲	
۷	۸۲-ک-۶B	خانگیران	۳۷.۱۴.۲۸	۵۹.۲۶.۲۳	۶۳۷	حاشیه باختری روستای کرتاوه	شیل خاکستری روشن (نمونه شاهد) ۱۵۰ متر بالاتر از قاعده		آغشتگی بسیار اندک		
۸	۸۲-ک-۷	خانگیران	۳۷.۱۴.۳۰	۵۹.۲۶.۳۴	۶۱۱	حاشیه باختری روستای کرتاوه	ماسه سنگ سست سیمان	بیش از ۳ متر	فسفات کم عیار	دارای گلوکونیت کمتر از شورلق	۱/۳۴
۹	۸۲-ک-۸	آیتامیر	۳۷.۰۷.۰۶	۵۹.۳۵.۳۵	۵۴۸	ارچنگان	ماسه سنگ گلوکونیتی، قرار گرفته بر روی ماسه سنگ گلوکونیتی سخت فرسا	۰/۵ (متر)	آغشتگی بسیار اندک		

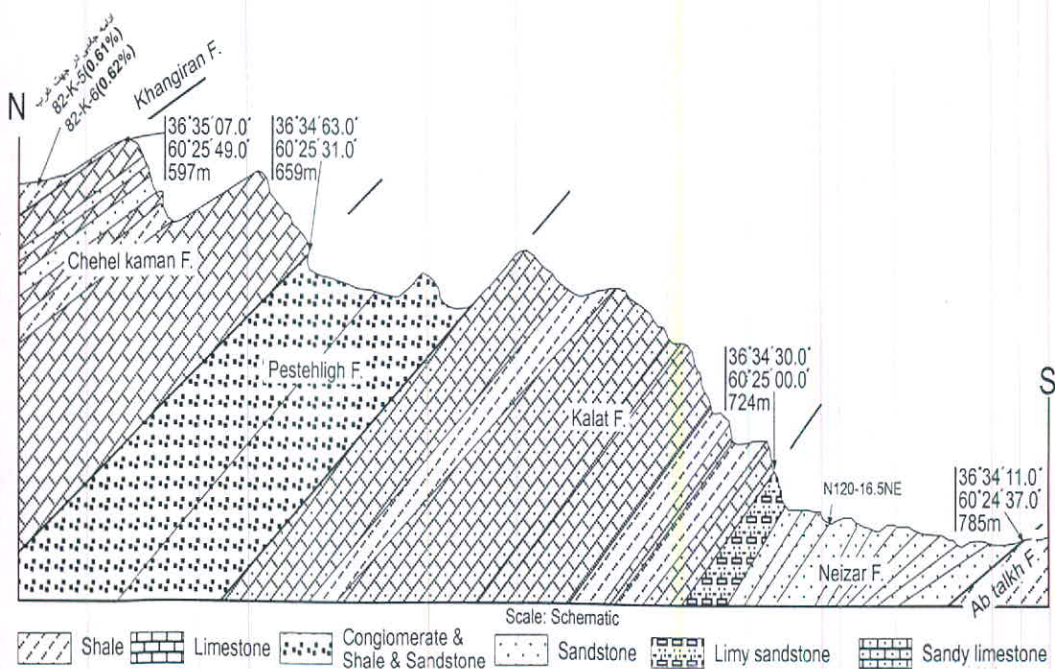
جدول ۱-۶: خصوصیات نمونه های برداشت شده از بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ - در جدول فوق آغشتگی بسیار اندک، آغشتگی و آغشتگی تا حدز مینه به معنای عددی در حدصدم  $\%$ ، زیر ۱ درصد و حدود ۱  $\%$  است. کلیه اعداد طول و عرض (۲۲ ۲۳ ۵۵) به ترتیب از چپ به راست، درجه، دقیقه و ثانیه است

۱- سازند نیزار: این سازند روی شیل های سبز آب تلخ و متشکل از ماسه سنگهای توده ای، ضخیم لایه، متخلخل و فسیل دار و کمی آهکی - گلوکونیتهی بوده که تنها در بخش بالایی بصورت ماسه سنگ آهکی و شیل خاکستری سبز و گاه سیاه دیده می شود. لایه بندی این سازند بصورت N280-17NE است.

۲- سازند کلات: این سازند شامل آهک های ماسه ای متوسط تا ضخیم لایه و گاه توده ای بوده که در قسمت بالایی خود دارای بخش های شیلی می باشد.

۳- سازند پستلیق: این سازند قاره ای و متشکل از شیل، ماسه سنگ و میکروکنگلومرای قرمز رنگ است.

۴- سازند چهل کمان: متشکل از آهک، آهک ماسه ای با میان لایه ماسه سنگ قرمز و سفید در بخش بالایی سازند است. رنگ واحدهای این سازند زرد نخودی و رنگ هوازده آن سفید روشن می باشد. لایه بندی این سازند توده ای تا ضخیم لایه بوده و دارای موقعیت N112-22NE است.



برش ۱۵: برش کال خواجه در خاور چچه



## برش ۱۶- برش ایده لیک

برش مزبور از مختصات  $37^{\circ}03'11''$  و  $59^{\circ}32'18''$  تا مختصات  $37^{\circ}03'35''$  و  $59^{\circ}32'44''$  را مورد

بررسی قرار می دهد (نقشه های ۲ و ۳).

طی این برش سازندهای سنگانه و آیتامیر مورد بررسی قرار گرفته ولی هیچگونه آغشنگی ملاحظه

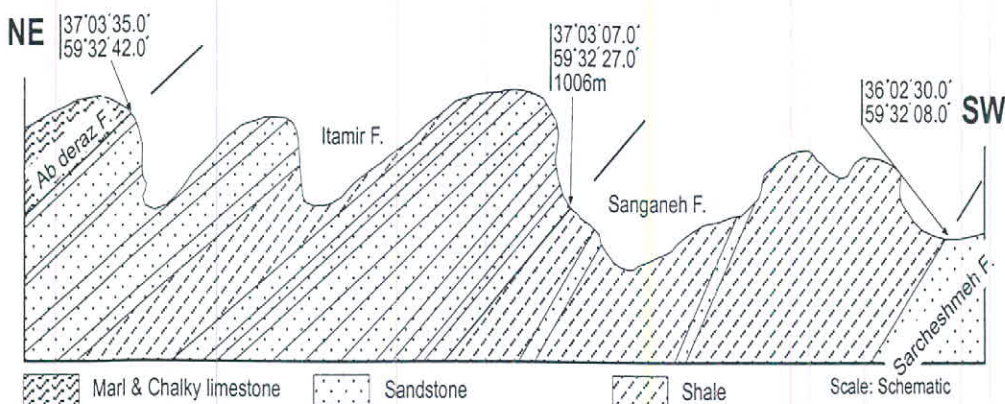
نگردید.

۱- سنگانه: متشکل از شیل های سیاه و میان لایه های ماسه سنگ سبز و دارای ساختهای

رسوبی کنکرسیون آهکی و مخروط در مخروط می باشد.

۲- آیتامیر: متشکل از ماسه سنگ گلوکونیتی با میان لایه شیلی و ندرتاً آهک است و در بالا

تبدیل به شیل با میان لایه ماسه سنگ گلوکونیتی می گردد.



برش ۱۶- برش ایده لیک

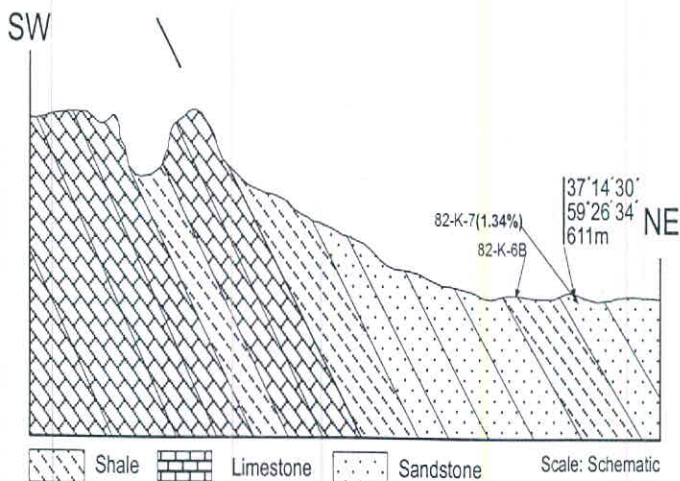
## برش ۱۷- برش کرتاوه

این برش در حاشیه باختری روستای کرتاوه انجام شده و موقعیت آن در نقشه های ۲ و ۳ نشان داده

شده است. بر روی آهک های کرم تا نخودی رنگ سازند چهل کمان، ماسه سنگهای سبز روشن و گاه

خاکستری روشن دانه ریز و سست سیمان حاوی دوکفه ای فراوان و انیدریت دارقاعده خانگیران مشاهده

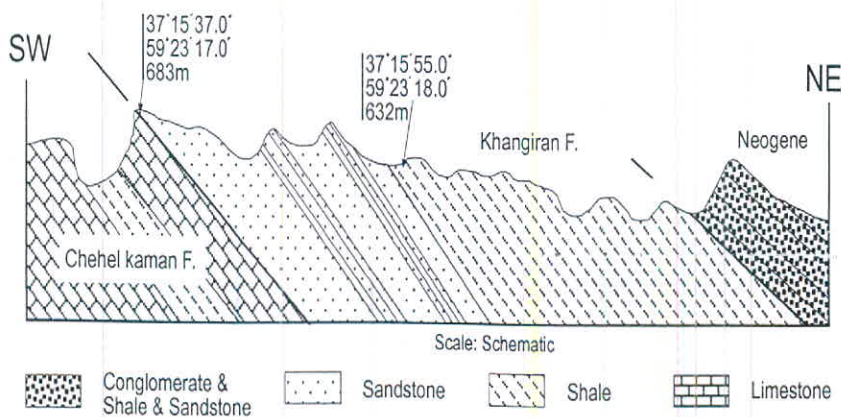
می شود. از بخش شیلی و ماسه سنگی این سازند که بالاترین حد آغشتگی را نشان می دهند دو نمونه برداشت گردید ولی حداکثر عیاری حدود ۱/۳۴٪  $P_2O_5$  را نشان می دهد (جدول ۱-۶).



برش ۱۷- برش کرتاوه

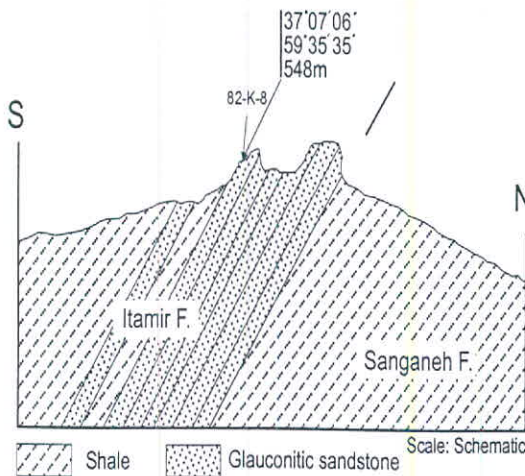
### برش ۱۸- برش شمال باختری روستای حاتم قلعه

طی این برش که در ۵ کیلومتری شمال باختر روستای حاتم قلعه قرار دارد (نقشه های ۲ و ۳) سازند خانگیران مورد بررسی قرار گرفته که حداکثر آغشتگی آن در حد زمینه می باشد. مشابه برش قبل، سازند خانگیران متشکل از ضخامت قابل توجهی ماسه سنگ سست سیمان است که حداکثر آغشتگی ای مشابه برش کرتاوه دارد. در این قسمت چند میان لایه ماسه سنگ سخت فرسایر نیز مشاهده می شود که درون بخش نرم فرسا و در زیر بخش شیلی سبز سازند خانگیران جای دارد.



## برش ۱۹ - برش ارچنگان

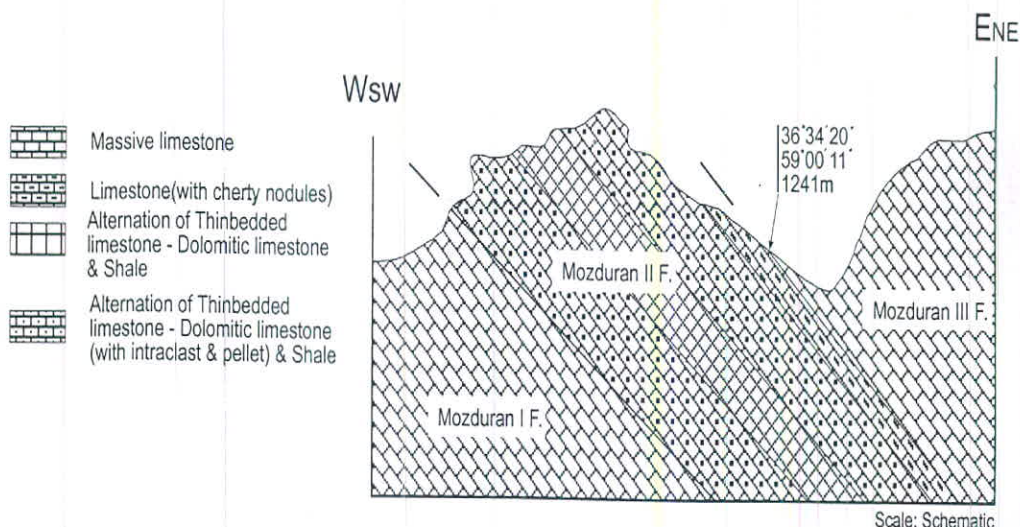
این برش در شمال روستای ارچنگان (نقشه های ۲ و ۳) و بر روی سازند آیتامیر پیموده شده است. سازند آیتامیر شامل ماسه سنگ های شدیداً گلوکونیتی سبز رنگ و شیل خاکستری می باشد. حداکثر آغشتگی مشاهده شده در آن در حد زمینه است و نمونه 82-K-8 بعنوان شاهد برداشت گردید ولی مورد تجزیه شیمیایی قرار نگرفت (جدول ۱).



برش ۱۹ - برش ارچنگان

## برش ۲۰ - برش گوجگی

این برش در مسیر جاده مشهد - کلات و بعد از روستای گوجگی و بر روی سازند مزدوران II پیموده شده است (نقشه های ۲ و ۳). سازند مزدوران II شامل تناوب نازک لایه های آهکی تا آهک دولومیتی به ضخامت عمدتاً ۰/۱۵ - ۰/۱ متر و شیل به ضخامت ۰/۰۵ متر می باشد. آهک های مزبور تنها در بخش میانی سازند فاقد اینتراکست و پلت می باشد و در سایر قسمت ها حاوی اینتراکست و پلت است (در نگاه صحرائی). همچنین در بالاترین بخش سازند حاوی چرت فراوانی است. رنگ تازه نازک لایه های آهکی، سیاه و رنگ هوازده آنها خاکستری است. رنگ میان لایه های شیلی نیز قهوه ای می باشد. در این سازند نیز هیچگونه آغشتگی مشاهده نشد.



### برش ۲۰- برش گوجگی

علاوه بر برش های فوق الذکر که بصورت سیستماتیک و بر روی یک یا چند سازند پیموده شده است، در برخی موارد و به منظور خاصی بخشی از یک سازند به تنهایی مورد بررسی قرار گرفته که در قسمت فوق آورده نشده است. این بررسیها بصورت زیر خلاصه می گردد:

- در خاور روستای پدها، در مختصات  $36^{\circ}05'02''$  و  $60^{\circ}42'38''/6''$  و در زیر بخش شیلی سازند آیتامیر، ضخامت زیادی صدف سنگ آهکی حاوی فسیل های آمونیت، دوکفه ای و .... به رنگ قهوه ای مشهود است که هیچ گونه آغشتگی به فسفات نشان نمی دهند.
- در خاور روستای قرقره و در مختصات  $36^{\circ}14'01''/7''$  و  $60^{\circ}28'51''/6''$  لایه های آهکی فسیلیفر و ماسه سنگ های گلوکونیتی آیتامیر رخنمون دارد ولی غیر آغشته هستند.
- حدفاصل روستای شورلق و چهل کمان و بر روی شیل های سازند خانگیران هیچگونه آغشتگی ملاحظه نشد.
- مرز سازندهای چهل کمان و خانگیران در مختصات  $36^{\circ}31'07''$  و  $60^{\circ}33'58''$  و در باختر روستای چشمه شور مورد بررسی قرار گرفت و فاقد آغشتگی تشخیص داده شد.



• جنوب خاور کلاته عرب ها و در مجاورت معدن مرمر بلوری (اونیکس) یعنی در مختصات "۳۶°۳۹'۵۸" و "۵۹°۴۶'۰۷"، در زیر آهک های ماسیو مزدوران I، تناوبی از آهک مارنی فسیلدار (آمونیت) با شیل های خاکستری سیاه مشاهده می شود که فاقد آغشتگی است. مشابه چنین وضعی در شمال خاور ابراهیم آباد و در مختصات "۳۶°۱۹'۱۲" و "۵۹°۵۷'۳۰" نیز مشاهده می شود. در مختصات "۳۶°۱۸'۵۸" و "۵۹°۵۹'۴۵" و حدود یک کیلومتری شمال روستای ناریند نیز لیتولوژی مشابهی رخنمون دارد که توسط گسل های رورانده با حرکت به سمت جنوب - جنوب خاور تکرار شده است. این بخش نیز بطور کل غیر آغشته است.

#### نمونه های برداشت شده

در طی بررسی بخش جنوب خاوری زون ساختاری کپه داغ تعداد ۱۵۸ عدد نمونه صحرایی برداشت شد. به جهت کلامه بندی و یکسان سازی خصوصیات صحرایی، ماکروسکپی و میکروسکوپی آنها سعی شده تمامی آنها در جدول ۱-۱ تا ۱-۶ آورده شوند. این جداول در متن ارائه شده و شامل شماره نمونه ها، سازند، طول و عرض و موقعیت برداشت آنها، میزان آغشتگی بر اساس تأثیر معرف شاپیرو روی آنها، موقعیت نسبت به روستاها یا مکانهای مجاور، لیتولوژی و خصوصیات قابل مشاهده آنها و درصد  $P_2O_5$  حاصل از آنالیز آنهاست. همچنین تعدادی از نمونه ها که بیشترین پاسخ را به معرف میدادند توسط بینوکولار مورد بررسی دقیق قرار گرفت. ضمناً در زیر بینوکولار، مجدداً توسط معرف مورد بررسی واقع شد که نتیجه این بررسی در جداول ۱-۱ تا ۱-۶ منعکس شده است.

همانگونه که ملاحظه می گردد موقعیت برداشت این نمونه ها تنها محدود به بخش جنوب خاوری زون کپه داغ است و تعیین وضعیت نهایی فسفات مستلزم بررسی کامل تمامی این زون می باشد و لذا لازم است بخش شمال باختری زون نیز کاملاً بررسی شود که این مهم طی دوره بعدی پیگردی مورد ارزیابی قرار می گیرد. اما نتایج حاصل از این نمونه برداری نشان می دهد که از میان مجموع این سازندها

تنها سازندهای آیتامیر و خانگیران عیاری بالاتر از آغستگی حد زمینه را نشان می دهند و عیار  $P_2O_5$  در سازند آیتامیر هیچگاه به  $P_2O_5/2$  نیز نمی رسد. در حالیکه در سازند خانگیران این عیار بالاتر از  $P_2O_5/2$  بوده و در پیل و کابل های آن بسیار فراتر می رود. بحث پیرامون نحوه تشکیل و جمع بندی از کلیه اطلاعات به بخش نتیجه گیری سپرده می شود.

فصل چہارم:

بررسی

پتروگرافی-

ژئوشیمی

## پتروگرافی

استفاده از داده های شیمیایی بدون توجه به اطلاعات حاصل از مطالعه مقاطع نازک همواره با خطا و اشتباه توأم بوده است. بنابراین جهت رسیدن به نتیجه بهتر و دقیق تر تعدادی از نمونه ها جهت بررسی مقاطع نازک مورد توجه قرار گرفتند که نتایج آن در ادامه شرح داده خواهد شد.

## ۱. سازند آیتامیر

مطالعه مقاطع نازک تهیه شده از بخش ماسه سنگی سازند، وجود کوارتز و فلدسپار با قطعات زاویه دار، گلوکونیت های فراوان و با حواشی گرد شده و چرت با گسترش محدود و نیز قطعات فسفات بصورت قطعات زاویه دار که در برخی موارد مورد حمله گلوکونیت قرار گرفته اند و پلت، سیمان و حتی کوپرولیت را نشان می دهد. همچنین سیمان کلسیتی که حتی در حال تجزیه بلورهای فلدسپار نیز می باشد، قابل مشاهده است.

مقطع مربوط به نمونه 21-82 که از اواسط بخش ماسه سنگی سازند گرفته شده است دارای قطعات پلت و کوپرولیت (نگاره ۱- الف-ب-ج) و حتی فسفات به فرم سیمان پرکننده می باشد. همچنین حاوی قطعات شکسته شده پوسته های فسیلی نیز هست. این در حالی است که مقطع مربوط به نمونه 25-82 از افق های فوقانی بخش ماسه سنگی تهیه شده و بیشتر حاوی قطعات شکسته شده آپاتیت بوده و دارای کوپرولیت کمتری است. همچنین در این مقطع شواهد فسیلی اندکی نیز مشاهده شده است. در این مقطع، خورده شدن حاشیه فلدسپارها و حتی کوارتز توسط گلوکونیت (نگاره ۲) و یا حتی فسفات که در حال جایگزینی بجای فلدسپارها می باشد (نگاره ۳) قابل مشاهده است.

از نظر نامگذاری این دو مقطع بر اساس طبقه بندی پتی جان 1987 در محدوده Lithic(glauconitic)arenite قرار می گیرند و مطالعه مقاطع نشان میدهد که رسوبگذاری ماسه سنگها با



کوارتز و فلدسپار و گلوکونیت انجام شده است. زاویه دار بودن قطعات حاکی از حمل و نقل از منشأ نزدیک به حوضه می باشد و بدنبال آن فسفات تشکیل شده است.



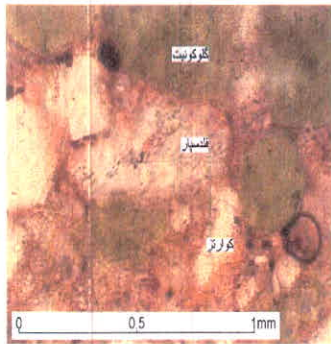
نگاره ۱-ج: پلت به تعداد کمیاب سازند آیتامیر (نور XPL)



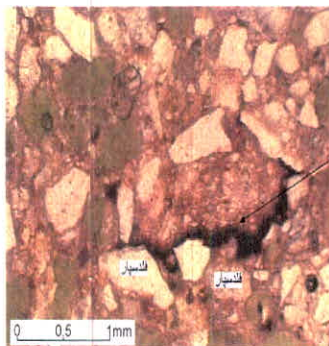
نگاره ۱-ب: کوپروولیت به تعداد نادر سازند آیتامیر (نور XPL)



نگاره ۱-الف: کوپروولیت به تعداد نادر سازند آیتامیر (نور PPL)



نگاره ۲: خورده شدگی حاشیه فلدسپار و حتی کوارتز توسط گلوکونیت-سازند آیتامیر (نور PPL)



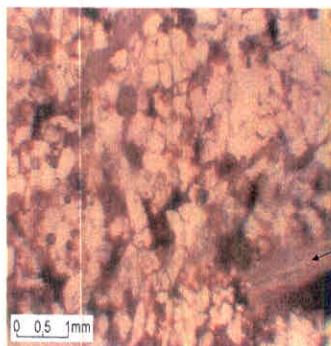
نگاره ۳: حمله فسفات به فلدسپارها- سازند آیتامیر (نور PPL)

فسفات عمدتاً به فرم پلت و ندرتاً کوپروولیت تشکیل شده و بعضاً قطعات خرد شده آپاتیت نیز مشاهده می شود که در نمونه 82-25 بیشتر از نمونه 82-21 می باشد. در ماسه سنگ مذکور در اثر فرآیندهای دیازنزی فلدسپارها شروع به تجزیه نموده اند. همچنین فضای بین ذرات نیز توسط کلسیت پر شده است.

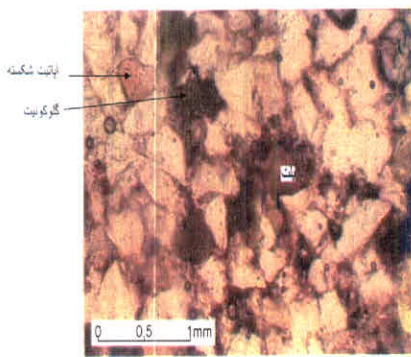
با توجه به عدم گردشگی ذرات و جورشدگی خوب آنها و نیز عدم وجود رس و یا رس بسیار اندک، ماسه سنگهای مورد بررسی Submature-mature می باشند که حاکی از یک محیط با انرژی متوسط تا زیاد است.

## ۲. سازند خانگیران

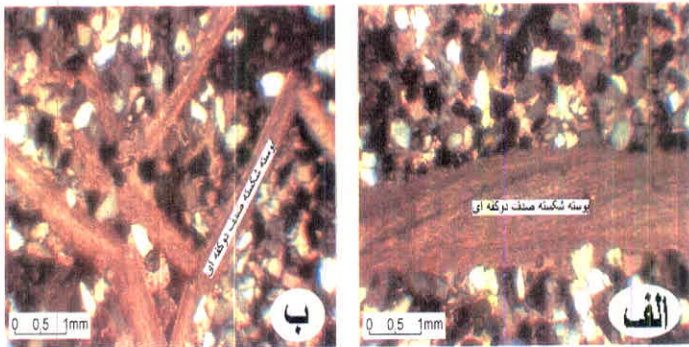
چهار نمونه از نمونه های برداشت شده از این سازند جهت مطالعه مقاطع نازک و مطالعات پتروگرافی انتخاب و مقاطع نازک آنها تهیه گردید. مطالعه این مقاطع که ۳ عدد از آنها متعلق به بخش های ماسه سنگی سازند می باشد و یک نمونه متعلق به پیل و کابل های پر عیار، انجام گرفت. هر سه مقطع از کانی های کوارتز و فلدسپار با حواشی خرد شده و شکسته و جورشدگی خوب تشکیل شده اند (نگاره ۴) که حواشی کانی ها دچار دگرسانی شده است. گلوکونیت، چرت و فسفات به فرم قطعات خرد شده آپاتیت و پلت (نگاره ۵) نیز از اجزاء متشکله می باشند. شواهد فسیلی شامل بخش های شکسته شده صدف دوکفه ای ها نیز در آنها مشاهده می شود (نگاره ۶).



نگاره ۴: حواشی خرد و شکسته کانی های کوارتز و فلدسپار؛  
به جورشدگی خوب این کانی ها توجه شود  
پوسته شکسته صدف دوکفه ای ها - سازند خانگیران (نور PPL)



نگاره ۵: گلوکونیت و فسفات (پلت و آباتیت) - سازند خانگیران (نور PPL)



نگاره ۶ الف و ب: قطعات شکسته پوسته صدف دو کفه ای ها - سازند خانگیران (نور XPL)

بر اساس نسبت اجزاء تشکیل دهنده ماسه سنگ و نیز سیمان موجود و بر اساس طبقه بندی پتی

جان ۱۹۸۷، مقطع 52-82 یک Greywake گلوکونیت دار، مقطع 53-82، Lithic(Glauconitic)Arkose و

مقطع 56-82، Lithic(Glauconitic)Arenite می باشد.

ذرات، دارای جورشدگی خوب، گردشدگی ضعیف و اکثراً رس کمی دارند و از نظر مجوریتی بافتی

Submature-mature می باشند که معرف مناطق با انرژی متوسط تا زیاد هستند.

بررسی این نمونه ها حاکی از آن است که بلورهای کوارتز، فلدسپار و آباتیت از یک منشاء نزدیک

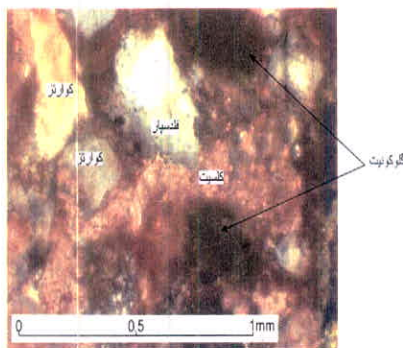
وارد شده اند و خود مورد حمله گلوکونیت و کلسیت قرار گرفته اند (نگاره ۷) و با توجه به حاشیه

واکنشی گلوکونیت و پلت های فسفاته چنین بر می آید که پس از رسوب ذرات کوارتز، فلدسپار و

آباتیت، ابتدا گلوکونیت و سپس فسفات بفرم پلت فسفاته تشکیل شده است که توسط سیمان کلسیتی به

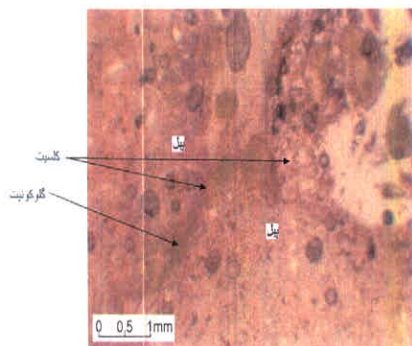
یکدیگر متصل شده که این سیمان در حال جایگزینی قطعات تشکیل دهنده می باشد.

نمونه مربوط به پیل ها و کابل های فسفات، از آپاتیت و کوارتز (بر اساس نتایج XRD و مطالعات پتروگرافی) که در آن بلورهای کوارتز دارای حواشی تیز و گرد نشده می باشند، تشکیل شده است. ضمناً بلورهای کلسیت نیز در این مقطع قابل مشاهده است. نکته جالب توجه اینکه گلوکونیت هایی که توسط سیمان کلسیتی به پیل و کابل ها چسبیده اند و یا مستقیماً با حاشیه پیل و کابل در تماس هستند در حال جانشینی پیل و کابل می باشند (نگاره ۸). وجود گلوکونیت در داخل پیل و کابل و سطح تماس آن با پیل و کابل حاکی از رسوبگذاری گلوکونیت یک مرحله قبل و همزمان با رسوبگذاری پیل و کابل ها است.



نگاره ۷: حمله کلسیت و گلوکونیت به کوارتز و فسفات - سازند خانگیران (نور XPL)

نظر به فراوانی میزان گلوکونیت بخصوص در سازند آیتامیر و با توجه به اینکه عموماً گلوکونیت در ذخیره های اقتصادی فسفات نادر است (Slansky, 1986) به نظر می رسد امکان یافتن ذخیره اقتصادی بخصوص در سازند آیتامیر وجود نداشته باشد.



نگاره ۸: حمله کلسیت و گلوکونیت به پیل فسفات - سازند خانگیران (نور PPL)



در ادامه بررسی، لازم بود نمونه هایی که در تست صحرایی نسبت به معرف پاسخ مثبت از خود نشان داده اند، مورد بررسی شیمیایی و در صورت نیاز، مطالعه پتروگرافی قرار گیرند. لذا تعدادی از نمونه ها انتخاب و جهت تجزیه به آزمایشگاه شیمی و نیز بخش تهیه مقطع نازک سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور ارسال گردیدند. جهت انسجام بحث و بررسی سازندهای مورد مطالعه، تفسیر نتایج بر روی سازندهایی که در تست صحرایی نتیجه مثبت داده اند، ارائه شده است:

### ۱- سازند آیتامیر

این سازند در تمام قسمت خاوری زون کپه داغ مورد بررسی قرار گرفته ولی در شمال خاور گردنه مزدوران، شمال و شمال باختر یکه توت و در جنوب باختر ارتج (نقشه ۲) مورد نمونه برداری قرار گرفته است. نمونه برداری از تمامی بخش های ماسه سنگی این سازند انجام شده و تمامی واحدهای ماسه سنگی تحت پوشش قرار گرفته اند. این نمونه ها در آزمایشات صحرایی توسط معرف شاپیرو آغشتگی نسبتاً خوبی به معرف داشته اند و بنابراین نمونه برداری جهت آنالیز شیمیایی و روشن شدن وضعیت فسفات در این سازند انجام شده است.

با توجه به درصدهای  $P_2O_5$  در نقاط مختلف منطقه مشاهده می شود که نمونه های مربوط به یکه توت از درصد بالاتری نسبت به منطقه مزدوران واقع در خاور کپه داغ برخوردار بوده اند، بطوریکه بیشترین عیار که معادل  $1/71\% P_2O_5$  می باشد مربوط به نمونه برداشت شده از شمال باختر یکه توت بوده است و نمونه های مربوط به خاور منطقه از عیار پایین تری برخوردار بوده اند (جدول ۱-۱، ۱-۲، ۱-۴ و ۱-۶).

چنانچه موقعیت نمونه ها را در سازند با عیار بدست آمده، منطبق نماییم ملاحظه میگردد که هر چه از سمت قاعده سازند به سمت بخش شیلی آن نزدیک می شویم از میزان  $P_2O_5$  کاسته می شود بطوریکه

نمونه های 82-24 و 82-25 که از بخش فوقانی بخش ماسه سنگی گرفته شده اند، از عیار پایین تری برخوردار می باشند.

ماسه سنگهای آیتامیره، گلوکونیتی می باشند و با توجه به شرایط رسوبگذاری گلوکونیت که در محیط احيائی ضعیف و شوری نرمال و با همراهی مواد آلی و در اعماق ۷۳۰-۱۸ متری (کرومابین و گارنر، ۱۹۵۲) است و مشابه شرایط رسوبگذاری فسفریتها می باشد، چنین به نظر می رسد که این ماسه سنگها مستعد وجود فسفات باشند ولی نتایج آنالیز شیمیایی نمونه ها، برخلاف انتظار، نتیجه مطلوبی را ارائه نداد.

### ۲- سازند نیزار

این سازند از ماسه سنگ دانه ریز آهکی تشکیل شده است که به دلیل آغشتگی نسبت به معرف و به منظور اطمینان، جهت تجزیه شیمیایی نیز یک نمونه از آن به آزمایشگاه شیمی ارسال گردید ولی پاسخ  $P_2O_5$  ۰/۱۱٪، انجام هر گونه مطالعه تکمیلی تر را بر روی آن متفی ساخت.

### ۳- سازند چهل کمان

این سازند از واحد آلی - تخریبی - آهکی یا گچ دار (درویش زاده، ۱۳۷۰) تشکیل شده که حالت ماسیوتا لایه لایه دارد. در منطقه مورد بررسی در تنگ نیزار واقع در جنوب شورلق این سازند از آهک، آهک مارنی، سیلتستون و شیل های آهکی تشکیل شده است. نمونه ای از آن که بدلیل پاسخ مثبت نسبت به معرف مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفته بود، پاسخ مناسبی ارائه نداد ( $P_2O_5$  ۰/۷۵٪)، بنابراین فعالیت بیشتری بر روی آن انجام نشد.

### ۴- سازند خانگیران

تمامی رخنمون های این سازند در برش هایی که شرح داده شد، توسط شاپیرو مورد بررسی قرار گرفته است. در برخی نقاط که شامل جنوب و جنوب باختر شورلق، شمال باختر چگودر، باختر کلاته صاحب داد، خاور چهل کمان، باختر کرتاوه و جاده چهچهه - چشمه شور می باشد (نقشه ۲)، نمونه برداری انجام و تعدادی از آنها جهت تجزیه شیمیایی انتخاب گردیدند. بررسی نتایج حاصله

نشان داد که این سازند بجز در یک مورد که در ادامه شرح داده خواهد شد، ارزش چندانی از نظر وجود فسفات ندارد. بیشترین عیار  $P_2O_5$  ۲/۶۳٪ و کمترین آن ۰/۳۱٪ می باشد و نتایج XRD نمونه ها وجود کانی های کوارتز، کلسیت، فلدسپار و آپاتیت را در نمونه ها تأیید می نماید. این در حالی است که یکی از نمونه های برداشت شده که مربوط به پیل ها و کابل های موجود در ماسه سنگ آهکی- گلوکونیتی به ضخامت ۸-۱۰ متر می باشد دارای ۲۶/۳٪  $P_2O_5$  است (جدول ۱-۲) که برای اولین بار در این سازند و در منطقه کپه داغ گزارش می شود و XRD این نمونه ها حاکی از وجود آپاتیت و کوارتز در آنها است. چنانچه ضخامت قابل توجهی از این افق در منطقه شناسایی گردد، با توجه به اینکه کانه آرای این بخش بسیار ساده بوده و پیلها و کابل ها در ماسه سنگ سست سیمان قرار گرفته اند و جدا سازی آنها بسیار ساده می باشد، منبع بسیار مناسبی جهت استحصال خواهد بود. با توجه به موارد فوق جستجوی افق پرعیار بخصوص در بخش های باختری کپه داغ در دستور کار گروه قرار دارد اما در حال حاضر بدلیل شرایط جوی نامناسب، امکان فعالیت صحرایی در منطقه وجود ندارد.

سایر سازندهای مورد نظر در منطقه نیز توسط معرف شاپیرو مورد بررسی قرار گرفته و بدلیل عدم وجود آثار و شواهد مربوطه مورد تجزیه شیمیایی قرار نگرفته است که شرح آنها در بخش های قبلی داده شده است.

فصل پنجم:

نتیجہ گیری-

پیشنہاد



## نتیجه گیری

بدنبال پیشنهاد B.R.G.M. (۱۳۵۸) و طرح اکتشافات فسفات (۱۳۶۵) کاندیداهای اصلی، سازندهای آیتامیر و چهل کمان بودند. از سویی مطالعات دفتری، برخی دیگر از سازندها را نیز مستعد نشان داد که همگی مورد بررسی قرار گرفتند. این سازندها عبارت از بخش بالایی کشف رود، چمن بید، سرچشمه، سنگانه، آیتامیر، چهل کمان و خانگیران می باشند که به دنبال بررسی آنها نتایج زیر حاصل شده است.

۱- سازند چهل کمان فاقد آنومالی تشخیص داده شد و در نقاط کمی آغشتگی حد زمینه و حدود  $P_2O_5$  ۰/۰۵٪ را نشان میدهد.

۲- بر اساس شواهد بررسی نمونه به کمک لوپ دوچشمی و در بزرگنمایی  $50\times$ ، در سازند چهل کمان کوپرولیت قهوه ای رنگ به مقدار بسیار نادر مشاهده می شود.

۳- سازند نیزار نیز فاقد آنومالی تشخیص داده شد و حداکثر عیار آن  $P_2O_5$  ۰/۱۱٪ می باشد.

۴- سازندهای کشف رود (بخش بالایی)، چمن بید و سرچشمه فاقد هرگونه آنومالی و آغشتگی هستند و سازند سنگانه نیز آغشتگی حد زمینه را نشان میدهد.

۵- بیشترین حد عیار فسفات در سازندهای آیتامیر و خانگیران مشاهده می شود.

۶- آغشتگی در سازند آیتامیر، پراکنده در تمام متن سنگ و تمام بخش ماسه سنگی این سازند است.

۷- سازند آیتامیر به ترتیب دارای حداقل و حداکثر ۰/۳۲ و ۱/۰۹  $P_2O_5$  و متوسط ۰/۶۵٪  $P_2O_5$  است.

۸- بر اساس مطالعات پتروگرافی، تظاهر فسفات در این سازند عمدتاً بصورت ذرات شکسته و زاویه دار آپاتیت بوده و فرم های پلت و ندرتاً کوپرولیت در اولویت بعدی قرار می گیرد.

در فرم شکسته آپاتیت، رنگ قهوه ای تا عسلی به کمک لوب دو چشمی و تحت بزرگنمایی ۵۰x بدست آمده است.

۴- اجزاء سازنده ماسه سنگ آیتامیر به ترتیب فراوانی شامل کوارتز، فلدسپار، گلوکونیت، چرت، آپاتیت و پلت می باشد که توسط یک سیمان کلسیتی به یکدیگر چسبیده است. گلوکونیت در این سنگ بی شکل و سبز رنگ است.

۱۰- بر اساس مجوریتی بافتی، محیط تشکیل ماسه سنگ آیتامیر، محیطی با انرژی متوسط تا زیاد است.

۱۱- بر اساس کلیه شواهد، بنظر می رسد در سازند آیتامیر نمی توان به یک ذخیره اقتصادی دست یافت، اما سخن قطعی در این مورد پس از بررسی تمام مقاطع سازند و در کل زون کپه داغ میسر خواهد بود.

۱۲- وجود فسفات با تظاهرهای مختلف برای اولین بار در سازند خانگیران شناخته شده و مطرح می شود.

۱۳- عیارهای بدست آمده از سازند خانگیران بالاترین عیارهای بدست آمده طی این پژوهش می باشد (نتیجه ۱۶ و ۲۳).

۱۴- آغستگی مشاهده شده در سازند خانگیران مربوط به میان لایه ماسه سنگ سست سیمان رنگ روشن است که در بین شیل های سبز چرکین نزدیک به قاعده سازند قرار گرفته اند. این ماسه سنگ ها دارای گلوکونیت سیاه و مدور و فسیل های درشت دوکفه ای اینوسراموس می باشد.

۱۵- شواهد صحرایی و پتروگرافی نشان دهنده دو فرم تظاهر فسفات در لایه ماسه سنگ سست سیمان بصورت های پراکنده در متن سنگ (الف) و پیل و کابل های درشت و کنگلومرایی (ب) است.

الف- اما نتایجی که از مطالعه بخش ماسه سنگی قاعده سازند خانگیران حاصل می شود:

۱۶- حداقل و حداکثر عیار به ترتیب ۰/۳۱٪ و ۲/۶۹٪  $P_2O_5$  و متوسط آن ۱/۱۳٪  $P_2O_5$  است.

۱۷- مشابه آنچه در سازند آیتامیر مشاهده می شود، ذرات فسفات سازند خانگیران بصورت قطعات شکسته آپاتیت و زاویه دار بوده که به کمک مشاهدات لوپی با بزرگنمایی ۵۰x بی رنگ هستند و فرم پلت و کوپروولیت به ترتیب به مقدار کم و نادر مشاهده می شود.

۱۸- اجزاء تشکیل دهنده این سنگ به ترتیب فراوانی شامل کوارتز، فلدسپار، گلوکونیت سیاه، آپاتیت و پلت بوده که توسط سیمانی کلسیتی به یکدیگر چسبیده اند. در برخی مقاطع، میزان رس موجود در متن سنگ بالاتر رفته و بنظر می رسد سنگ به یک گری وک تبدیل می شود.

۱۹- محوریتی بافتی این سنگ نشاندهنده یک محیط دریایی با انرژی متوسط تا بالا است.

۲۰- امکان وجود ذخیره ای اقتصادی از فسفات در بخش ماسه سنگی سست سیمان نزدیک به قاعده خانگیران بعید بنظر می رسد اما تا تمامی رخنمونهای این سازند بررسی نشود قطعیت نمی یابد.

ب- نتایج حاصل از مطالعه پیل و کابل های فسفات پراکنده در بخش ماسه سنگی و افق کنگلومرایی:

۲۱- در بخش ماسه سنگ سست سیمان آغشته به فسفات و در ضخامت حدود ۲۰ سانتی متر، پیل و کابل های گرد شده با اندازه ۳۰-۲ میلی متر، به رنگ تازه قهوه ای صورتی و هوازده قهوه ای سوخته مشاهده می شود.

۲۲- پیل و کابل های فوق الذکر در قسمت بالای لایه ۲۰ سانتی متری پراکنده خود، تشکیل یک لایه کنگلومرایی به ضخامت ۲-۱ سانتی متر و مملو از این پیل و کابل ها را می دهند.

۲۳- بر اساس تجزیه شیمیایی عیار  $P_2O_5$  ۲/۶۳٪ در این پیل و کابل ها بدست آمده است.

۲۴- مطالعات XRD روی این پیل و کابل ها ترکیب آپاتیت + کوارتز را نشان می دهد.

۲۵- مطالعات پتروگرافی حکایت از یکسان و هم منشأ بودن ذرات کوارتز موجود در متن سنگ در

برگیرنده و درون پیل و کابل دارد.

۲۶- وجود گلوکونیت درون پیل و کابل ها نشانه تشکیل پیل و کابل درون حوضه است.

۲۷- نحوه تشکیل پیل ها و کابل ها بدینصورت بوده است که پس از تشکیل لایه ای فسفریتی،

انرژی بالای حوضه سبب کنده شدن و گرد شدگی آنها بفرم پیل و یا کابل، در درون همان حوضه شده

است.

۲۸- وجود گلوکونیت فراوان در متن سنگ در برگیرنده و متن پیل و کابل نشانه تشکیل گلوکونیت

از قبل از تشکیل فسفات تا پس از خاتمه فسفات زایی را دارد.

۲۹- لایه پیل و کابل دار مزبور در جنوب شورلق پوشیده بوده و اظهار نظر قطعی روی آن و در این

منطقه نیاز به حفر حداقل یک ترانشه دارد.

۳۰- چنانچه لایه ای با ضخامت و گسترش مناسب در بخش باختری زون کپه داغ (که هنوز مورد

بررسی قرار نگرفته) مشاهده شود می تواند ذخیره ای مناسب با عیار خوب بدست دهد.

۳۱- وجود ماسه سنگ سست سیمان دربرگیرنده پیل و کابل ها، عمل فرآوری سنگ معدنی

حاوی پیل و کابل را بسیار آسان می کند.



از آنجا که عیار مشاهده شده مربوط به سازند خانگیران است، لذا پیشنهاد می گردد ادامه عملیات پیگردی روی این سازند و بخصوص جهت یافتن افق حاوی پیل و کابل و افق کنگلو مرایی پرعیار صورت گیرد و در ضمن برش های انجام شده روی سازند آیتامیر، چمن بید و چهل کمان در بخش های باختری کپه داغ تکمیل گردد. بدین شکل وضعیت نهایی فسفات در کپه داغ برای همیشه روشن خواهد شد.

در صورت برخورد به افق پیل و کابل دار و یا افق کنگلومرایی در رخنمون وسیع سازند خانگیران در اطراف دره گز، لازم است بر روی همین افق در منطقه شورلق، ترانشه زنی صورت پذیرد.

همچنین طی دوره ای کوتاه به بررسی واحدهای قدیم زون کپه داغ در پنجره آق دریند پرداخته شود و همانگونه که در پیشنهادات آبهاهی - صدری (۱۳۶۵) آمده، در صورت نیاز بر روی آن عملیات ترانشه زنی صورت گیرد.

منابع

- ۱- آبشاهی، محمود، صدری، محسن، ۱۳۶۵، گزارش پیگردی فسفات در منطقه هزار مسجد - کپه داغ نقشه های زمین شناسی سرخس، دره گز، بجنورد و کوه کورخود، وزارت معادن و فلزات، طرح اکتشافات فسفات، ۶۶ صفحه.
- ۲- افتخار نژاد، جمشید، ۱۳۵۹، تفکیک بخش های مختلف ایران از نظر وضع ساختمانی در ارتباط با حوضه های رسوبی، نشریه انجمن نفت، شماره ۸۲، صفحه ۲۸-۱۹.
- ۳- افشار حرب، عباس، ۱۳۷۳، زمین شناسی ایران، زمین شناسی کپه داغ، سازمان زمین شناسی کشور، طرح تدوین کتاب، ۲۷۵ صفحه.
- ۴- افشار حرب، عباس، ۱۹۸۲، نقشه زمین شناسی دره گز (مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰)، شرکت ملی نفت ایران، واحد اکتشاف و تولید.
- ۵- افشار حرب، عباس، ۱۹۸۲، نقشه زمین شناسی سرخس (مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰)، شرکت ملی نفت ایران، واحد اکتشاف و تولید.
- ۶- بختیاری، سعید، ۱۳۸۰، اطلس راههای ایران، موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتا شناسی، ۲۵۶ صفحه.
- ۷- درویش زاده، علی، ۱۳۷۰، زمین شناسی ایران، نشر دانش امروز، تهران، ۹۰۱ صفحه.
- ۸- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۷۳، نقشه توپوگرافی سرخس (مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰)، سری K452، برگ NJ-41-D، چاپ یکم.
- ۹- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۷۳، نقشه توپوگرافی مشهد (مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰)، سری K452، برگ NJ-40-C، چاپ یکم.
- ۱۰- صمیمی نمین، منصور، قاسمی پور، ...، ۱۳۵۱، گزارش پیگردی فسفات-لاتریت و ماسه سیلیسی در ناحیه کپه داغ، ... صفحه.
- ۱۱- نبوی، محمد حسین، ۱۳۵۵، دیسباچه ای بر زمین شناسی ایران، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور، ۱۰۹ صفحه.
- ۱۲- نبویه، ...، ۱۹۹۸، نقشه زمین شناسی کلات نادری (مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰)، سازمان زمین

شناسی و اکتشافات معدنی کشور، چاپ شرکت توسعه علوم زمین.

13-Berberian, M. and king, G. C. D., 1981, Towards a paleogeography and Tectonic evolution of Iran, *Iran. J. of Earth Sciences*, vol.18, NO.2, P. 210-265.

14-Slansky, M., 1986, *Geology of Sedimentary Phosphates*, B.R.G.M., 210 P.



پوست و نا

ردیف	شماره نمونه	سازند	پتروگرافی				
			کانی شناسی	آثار فیلی	فرم های نماظر صفات	نام گذاری	
۱	82-21	آیتامیر	کوارتز، فلدسپار، چرت، گلوکونیت، فسفات و کلسیت	قطعات شکسته پوسته های فیلی	پلت، کوپرولیت، سیمان و آپاتیت	لپتیک (گلوکونیتیک) آرنایت (پتی جان، ۱۹۸۷)	پتروژنز در ابتدا بلورهای کوارتز، فلدسپار و آپاتیت به صورت قطعات شکسته جور شده ولی گردننده رسوب نموده اند و سپس گلوکونیت و در نهایت پلت رسوب نموده است. سرانجام سیمان کلسیتی ذرات را به یکدیگر چسبانده است و فرآیندهای تجزیه ای و در نهایت تجزیه به خصوص فلدسپارها به کلسیت صورت گرفته است. کلسیت با اکثر ذرات تشکیل دهنده دارای حاشیه واکنشی می باشد.
۲	82-25	آیتامیر	کوارتز، فلدسپار، چرت، گلوکونیت، فسفات و کلسیت	پوسته های شکسته شده فیلی	آپاتیت و کوپرولیت	لپتیک (گلوکونیتیک) آرنایت (پتی جان، ۱۹۸۷)	مشابه نمونه قبل در ابتدا ذرات تخریبی وارد حوضه شده و رسوب نموده اند. سپس گلوکونیت و کوپرولیت ها تشکیل شده اند و در نهایت سیمان کلسیتی فضای ذرات را پر نموده است.
۳	82-52	خانگیران	کوارتز، فلدسپار، گلوکونیت، فسفات و چرت	به صورت بسیار محدود پوسته شکسته فیلی	پلت و آپاتیت خرد شده	گری وک گلوکونیت دار (پتی جان، ۱۹۸۷)	مشابه سازند آیتامیر، ولی با این تفاوت که خروج رس از آن به خوبی صورت نگرفته؛ همچنین کوپرولیت نیز در نمونه مشاهده نمی شود.
۴	82-53	خانگیران	کوارتز، فلدسپار، کلسیت، آپاتیت، گلوکونیت و چرت	پوسته های شکسته شده صدف دو کفه ای ها	آپاتیت های شکسته شده با حواشی دگرسان شده	لپتیک (گلوکونیتیک) آرکوز (پتی جان، ۱۹۸۷)	آپاتیت به همراه سایر ذرات تخریبی وارد حوضه شده، این ذرات تخریبی جورشدگی خوب و گردشدگی ضعیف دارند. سپس گلوکونیت رسوبگذاری نموده و سیمانی شده و دگرسانی نیز رخ داده است. نمونه هایی حکایت از تحمل فشار زیاد توسط ذرات دارد به طوری که برخی بلورها از جمله آپاتیت از محل خود شروع به حرکت و جریان یافتن نموده است.
۵	82-56	خانگیران	کوارتز، فلدسپار، چرت، گلوکونیت آپاتیت	پوسته های شکسته شده صدف دو کفه ای ها	آپاتیت های شکسته شده و ندرتاً پلت	لپتیک آرنایت (پتی جان، ۱۹۸۷)	آپاتیت به فرم تخریبی و به همراه سایر ذرات تخریبی وارد حوضه شده و در حوضه رسوبگذاری گلوکونیت و سپس سیمانی شدن توسط کلسیت انجام شده است.
۶	82-105	خانگیران	پیل فسفاتنه شامل آپاتیت و کوارتز که کلسیت و گلوکونیت نیز از سنگ در برگیرنده درحاشیه آن قرار دارند	فاقد شواهد فیلی	آپاتیت	پیل فسفریتی	با توجه به وجود کوارتز با ویژگی های مشابه در داخل پیل و ماسه سنگ دربرگیرنده و کلسیت کاملاً مشابه در هر دو بخش، چنین به نظر می رسد که منشأ ذرات تشکیل دهنده پیل ها و ماسه سنگ دربرگیرنده یکی است. همچنین وجود گلوکونیت در داخل پیل و ماسه سنگ دربرگیرنده بیانگر این مطلب است که رسوبگذاری گلوکونیت قبل و همزمان با تشکیل پیل ها وجود داشته است.



## سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

بسمه تعالی

امور آزمایشگاهها

گروه آزمایشگاههای تجزیه شیمیایی

درخواست کننده: طرح اکتشاف فسفات

شماره گزارش: ۸۲-۳۲۲

تاریخ گزارش: ۸۲/۷/۱۹

تعداد نمونه: ۵ عدد

کد امور: ۸۲-۷۸۹

بهای تجزیه: -/۱۵۰۰۰۰ ریال

۳۵۰ ریال هزینه  
آزمایش

Field No. شماره نمونه	82-25	82-53A-1	82-53A-2	82-52B	82-95
Lab No. شماره آزمایشگاه	1932	1933	1934	1935	1936
P2O5 %	1.07 ۰.۸۴	0.52 ۰.۴۱۶	1.23 ۱.۰۳۱	1.21 ۱.۰۲۵	0.99 ۰.۸۱

تایید سرپرست: وهر

تجزیه کننده: حسین زاده

ع. آ. معیار  
رئیس آزمایشگاه

توضیح نگارنده:

تعدادی از نتایج ارائه شده در جدول صفحه بعد، نمونه های کنترلی ۵ نمونه این صفحه می باشند. این نمونه ها معادل یکدیگر هستند:

82-25 = 82-106

82-52B = 82-107

82-53A-1 = 82-108

82-53A-2 = 82-109

82-95 = 82-110



وزارت

صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

امور آزمایشگاهها

گروه آزمایشگاههای تجزیه شیمیایی

تعداد نمونه: ۲۷ عدد

کد امور: ۸۲-۸۶۶

بهای تجزیه: -/۸۱۰۰۰۰ ریال

درخواست کننده: طرح اکتشافات براسری

شماره گزارش: ۸۲-۳۹۱

تاریخ گزارش: ۸۲/۸/۱۱

Field No. شماره نمونه	82-5 A	82-5B	82-21 F	82-24	82-36A	82-45	82-52	82-53B
Lab No. شماره آزمایشگاه	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> gr/li	0.72	0.32	1.09	0.57	0.11	0.57	0.99	0.71

Field No. شماره نمونه	82-53C	82-55	82-109	82-110	82-56	82-61B	82-63A	82-78
Lab No. شماره آزمایشگاه	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> gr/li	2.69	0.43	1.31	0.81	2.63	1.03	1.40	0.31

Field No. شماره نمونه	82-92	82-93	82-100	82-101	82-102	82-103	82-104	82-105
Lab No. شماره آزمایشگاه	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> gr/li	1.14	0.33	0.38	0.71	0.71	0.51	0.58	26.30

Field No. شماره نمونه	82-106	82-107	82-108
Lab No. شماره آزمایشگاه	2202	2203	2204
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> gr/li	0.84	1.20	0.45

مهندس زاهد حسین زاده

تأیید سرپرست: رهبر

تجزیه کننده: حسین زاده - سیاح

انظرین





شماره :  
تاریخ :  
پوست :

بسمه تعالی  
امور آزمایشگاهها  
گروه آزمایشگاههای تجزیه شیمیایی

درخواست کننده: آقای سیدحمیدرضا رضایی  
شماره گزارش: ۸۲-۴۵۶  
تاریخ گزارش: ۸۲/۹/۱۶  
تعداد نمونه: ۵ عدد  
کدامور: ۸۲-۱۰۱۹  
بهای تجزیه: /-۱۵۰۰۰۰۰۰ ریال

Field No.	82-K-2	82-K-4	82-K-5	82-K-6	82-K-7
Lab No. شماره آزمایشگاه	2554	2555	2556	2557	2558
P2O5 gr/li	1.71	1.04	0.61	0.62	1.34

تأیید سرپرست: رهبر

تجزیه کننده: رهبر - پورسیاح



وزارت

صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

شماره :

تاریخ :

پوست :

بسمه تعالی  
امور آزمایشگاهها  
گروه آزمایشگاههای کانی شناسی  
(XRD)

درخواست کننده: آقای سید حمیدرضا رضائی

تعداد نمونه: ۶ عدد

تاریخ گزارش: ۸۲/۹/۴

کد امور: ۸۲-۱۰۱۸

شماره گزارش: ۸۲-۳۵۱

بهای تجزیه: -/۶۰۰۰۰۰ ریال

LAB. NO	FIELD. NO	XRD RESULTS
961	82-21-F	QUARTZ + CALCITE + CLAY MINERAL + FELDSPAR (minor).
962	82-25	QUARTZ + FELDSPAR + CLAY MINERAL + CALCITE.
963	82-52B	QUARTZ + CALCITE + CLAY MINERAL + FELDSPAR + DOLOMITE + APATITE (minor).
964	82-53-C	QUARTZ + CALCITE + FELDSPAR + APATITE.
965	82-56	QUARTZ + CALCITE + FELDSPAR + APATITE.
966	82-105	APATITE + QUARTZ.

سرپرست آزمایشگاه: شعبانی  
مهندس

تجزیه کننده: فریدا جعفری

مهندس