



وزارت صنعت، معدن، تجارت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ آবাদه

شماره برگه:

۶۵۵۲

تهیه کننده / تهیه کنندگان:

م.ح. خلقی خسرقی

سال تولید:

## گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

## برگه شماره ۶۵۵۲ - آباده

## پیشگفتار

ورقه زمین شناسی یک صدهزارم آباده، با مختصات طولهای جغرافیائی  $۵۲^{\circ}۳۰'$  تا  $۵۳^{\circ}۰۰'$  خاوری و عرض جغرافیائی  $۳۱^{\circ}۰۰'$  تا  $۳۱^{\circ}۳۰'$  شمالی، در جنوب باختر چهارگوش آباده جای گرفته است. از نظر پهنه بندبهای زمین شناسی و ساختمانی، بیشتر در پهنه ایران مرکزی و بخشی نیز در پهنه سندانج - سیرجان جای دارد. نقشه‌های زمین شناسی پیش تر ارائه شده، در سال ۱۳۶۲ توسط ه. طراز و همکاران، با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ تهیه و منتشر گردیده است. به منظور ارائه نقشه زمین شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ عوارض زمین شناسی توسط نویسنده دوباره با استفاده از عکس‌های هوائی و نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ تهیه و ترسیم شده است.

## موقعیت و شرایط جغرافیایی

شهرآباده، در حدود ۱۹۰ کیلومتری جنوب خاور اصفهان و فاصله آن با شیراز نزدیک به ۲۶۵ کیلومتر است. نزدیکترین راه دسترسی به آن، آزاد راه تهران - آباده است که نزدیک به ۶۵۴ کیلومتر است. از شهر یاد شده راه‌های ارتباطی پرشماری به شهرستان‌های سورمق، اقلید، ابرکوه، صغاد، بهمین و شورجستان کشیده شده است. افزون بر آن ها، در سطح منطقه مطالعه شده شماری جاده‌های فرعی نیز دیده می‌شود.

به طور کلی روند افزایش بلندا، از شهرستان آباده به سوی جنوب باختر و شمال خاور است. حوضه آبریز رشته کوه‌های شمال خاور شهرستان آباده به سوی خاور منطقه مورد بررسی است و دو رودخانه فصلی با روند شمال باختر - جنوب خاور در ناحیه به وجود آورده اند. بلندترین نقطه ارتفاعی با بلندای ۳۰۶۱ متر از سطح دریا در ارتفاعات جنوب باختر و پست‌ترین نقطه منطقه با ارتفاع ۱۶۰۴ متر از سطح دریاهای آزاد در کفه رودخانه‌های شمال خاور محدوده بررسی است.

شهرآباده با جمعیتی نزدیک به ۵۱ هزار نفر در نیمه جنوبی ورقه جای گرفته است. شهرستان سورمق از بزرگ‌ترین آبادی‌های منطقه است. روستاهای موجود در منطقه بطور عمده در امتداد جاده اصلی اصفهان - آباده - شیراز در جنوب باختر محدوده تراکم پیدا کرده اند. در شمال خاور ارتفاعات آباده هیچگونه آبادی وجود ندارد و در شمار مناطق کویری هستند.

کشاورزی و دامداری پیشه بیشتر مردم این منطقه است. فرآورده‌های کشاورزی ناحیه شامل: گندم، جو، چغندر قند و حبوبات است. کشاورزی بیشتر بصورت دیم کاری است ولی در مناطق خاص به شیوه آبی و با استفاده از آب‌های زیرزمینی نیز انجام می‌شود. شماری از اهالی این ناحیه به استخراج سنگ‌های ساختمانی، خاک نسوز و صنایع وابسته به آن‌ها مشغول هستند. آب آشامیدنی منطقه بویژه در شهرستان آباده از طریق حفرچاه‌های آب نیمه عمیق تا عمیق تامین می‌شود.

از دیدگاه شرایط آب و هوائی، منطقه بررسی شده بطور کامل کوهستانی یا کویری نبوده به تقریب در مرکز ایران واقع شده است، بطور معمول در نیمه‌های اول و دوم سال شرایط آب و هوائی و درجه حرارت متفاوت است. بطور کلی آب و هوای منطقه در زمستان سرد تا سرد و خشک و در تابستان گرم تا گرم و خشک است. در فصل‌های بهار و پاییز به علت بارندگی‌های فصلی معتدل و میانگین بارندگی سالانه حدود ۳۳۰ میلی متر است.

## زمین ریخت شناسی

در منطقه بررسی شده، سنگ‌های رخنمون یافته منحصر به انواع سنگ‌های رسوبی و آتشفشانی است و شامل ردیف‌های چینه نگاشتی از دونین - کربونیفر تا کواترنر، به استثنای چند وقفه رسوب گذاری هستند. ریخت شناسی منطقه بشدت زیر تاثیر ساخت‌های ناحیه ای و سرشت سنگ شناختی رخنمون ها است. در منطقه اختلاف ارتفاعی شایان توجه دیده می‌شود که در آن بالا آمدگی‌های شدید و مناطق پست، ریخت شناختی ناحیه را آشکار ساخته اند. روند همگانی بالا آمدگی ها، به تقرب شمال باختر - جنوب خاور به پیروی از پهنه‌های زاگرس و سنندج - سیرجان، اشکال زمین ریخت شناختی شاخصی را پدید آورده اند. از نگاه ریخت شناختی، ورقه آباد از مجموعه چند دشت بزرگ و کوچک که در میان آنها رشته بلندی‌هایی (با روند شمال باختر - جنوب خاور) جای گرفته اند، پدید آمده است که گسترده ترین این دشت ها کفه آباد و رباط شاه عباس است. در این کفه ها، پهنه‌های آبرفتی، مخروط افکنه‌های رودخانه ای پرشمار و انباشته و رسوبات کواترنر گسترش دارند و در بخش هایی از آنها، نهر و قنات هائی کنده شده است که به سوی شمال خاور منطقه بررسی از میزان آنها کاسته می‌شود.

ریخت شناسی منطقه متأثر از گسله آباد - سورمق است که با امتداد شمال باختر - جنوب خاور در منطقه بوجود آمده است و در خاور آن، گسله‌های فراوانی به موازات گسل یاد شده وجود دارد که باعث تکرار و رانده شدن نهشته‌های پرمین گشته که بر بسته به سرشت سنگ شناختی آنها، بلندی‌های بخش میانی محدوده بوجود آمده اند. روند و امتداد این گسله ها، بیشتر با گسل آباد-سورمق همسو هستند. هم چنین، در سمت باختر گسله آباد - سورمق، انواع گسله‌های نرمال، معکوس و امتداد لغز دیده می‌شوند که ریخت شناسی منطقه را متأثر کرده اند و از فراوانی کمتری نسبت به خاور گسل آباد - سورمق برخوردارند.

بلندترین ارتفاعات منطقه، وابسته به انباشته‌های ستبر لایه تا توده ای کرتاسه و سنگ آهک - دولومیت‌های پرمین است که در بخش‌های جنوب باختری، مرکزی و شمال خاوری منطقه گسترش دارند. نهشته‌های دوران سوم، در بخش شمالی ورقه، نرم فرسا هستند و تپه‌های کوتاه می‌سازند. دشت‌های آبرفتی میان بلندی ها، پائین ترین نقاط ناحیه اند.

### موقعیت منطقه در زمین شناسی ایران

ناحیه بررسی شده دو پهنه ساختاری (Structural zone) مهم ایران را در برمی گیرد که با گسله رورانده آباد - سورمق مرز بندی می‌شود. روند ساختاری، برونزدهای سنگی و بیشتر گسله‌های اصلی، شمال باختر - جنوب خاور است و با پهنه زاگرس هم سوئی دارند. این پهنه ها عبارتند از:

پهنه ساختاری ایران مرکزی: این پهنه، بخش عمده شمال خاور گستره ورقه آباد را در بر گرفته است که توسط دشت آباد از پهنه دیگر جدا می‌شود. احتمال می‌رود مرز میان این پهنه با پهنه سنندج - سیرجان گسله رورانده آباد - سورمق باشد که با آبرفت‌های دشت آباد پوشیده شده است. این پهنه در ورقه زمین شناسی آباد بیشتر با نهشته‌های پرمین و تریاس مشخص است.

پهنه ساختاری سنندج - سیرجان: این پهنه، گوشه جنوب باختری منطقه مورد بررسی را که توسط دشت آباد از پهنه دیگر جدا می‌شود در برمی گیرد. این پهنه، با نهشته‌های شیل - ماسه سنگ و سنگ آهک‌های کرتاسه پیشین مشخص است.

### چینه شناسی

بخش عمده گسترش ورقه آباد، در محدوده پهنه ساختاری ایران مرکزی واقع شده است. در ناحیه بررسی شده، مرز این پهنه با پهنه ساختاری سنندج - سیرجان با آبرفت پوشیده شده است و بطور کامل مشخص نیست. با توجه به توپوگرافی ناحیه، میزان شیب و ستبرای لایه‌های رخنمون یافته، چنین می‌نماید که این مرز، گسله رورانده آباد - سورمق باشد. در این پهنه، واحدهای سنگی متنوع از دونین - کربونیفر تا عهد حاضر رخنمون دارند که از کهن به جدید، به شرح زیر است:

**سازند بهرام (Dh)**

در شمال باختر منطقه بررسی شده، در باختر جاده معدن خاک نسوز کویر - ۱ به کویر - ۴ (۳۰°۵۲، طول شمالی ۳۱°، ۲۴، ۴۲ عرض خاوری)، یک سری نهشته‌های آهکی و سنگ آهک ماسه ای، کم و بیش فسیل دار، سیاه رنگ با میان لایه هایی از شیل‌های مارنی، ستبر لایه (۳۰ تا ۱۰۰ سانتی متر)، نزدیک به ۱۰۰ متر ستبر، دیده می‌شود. این سنگها، بعلت تحمل فشارهای تکتونیکی بصورت فلس در آمده اند. همبری زیرین این سنگ آهکها، در زیر زمین نهفته است دیده نمی‌شود و روی آنها توسط انباشته‌های کواترنر به صورت ناپیوسته و زاویه دار (Angular Unconformity) پوشیده شده است. در مطالعات میکروسکوپی (ز. سهرابی - ۱۳۷۷) با مشاهده فسیل های:

*Septabrunsiina sp.*, *Paleospiroplectamma sp.*, *Tournayella sp.*, *Endothyra sp.*, *Tuberitina sp.*, *Earlandia sp.*, *Echinoid's debris & spine*, *Ostracoda*.

سن کربونیفر زیرین به آن ها داده است. با این ویژگی‌های چینه نگاشتی، چنین می‌نماید که واحد یاد شده هم ارز نهشته‌های سازند بهرام باشد.

**سازند شیشتو (DCsh)**

در نزدیکی‌های معدن خاک نسوز استقلال (استاکی) در بخش مرکزی، در جنوب و شمال باختر معدن خاک نسوز کویر - ۵ در شمال باختر منطقه مورد مطالعه، نهشته‌های هم ارز سازند شیشتو دیده می‌شوند. این نهشته ها شامل: اورتوکوارتزیت، ماسه سنگ و شیل است که در بخش زبرین آهکی شده و بتدریج (Transitional) لایه‌های آهکی زیاد می‌شود. لایه‌های زیرین این نهشته ها پوشیده اند و دیده نمی‌شوند و لایه‌های زبرین، با ارتباط گسله توسط سنگ‌های کربونیفر و پرمین پوشیده می‌شود. در شمال معدن استقلال (۵۲°، ۴۳، ۱۱ طول شمالی، ۳۱°، ۱۵، ۱۰ عرض خاوری)، یک سری شیل‌های آهکی با فسیل فراوان، ماسه سنگ و سنگ آهک گره دار وجود دارند که به نظر می‌رسد هم ارز لایه‌های سفالوپودار در برش مرجع در حوض دوره در جنوب کوه‌های شتری باشند. در شمال باختر معدن کویر - ۵، لایه‌های آهکی بخش زبرین این نهشته دارای فسیل های:

*Umbella sp.*, *Echinoid's debris & spine*, *Brachiopoda fragments & spine*, *shell fragments*.

است که سن دونین پسین را به آن می‌دهد. هم چنین، در میان لایه‌های کوارتز آرنیتی این ناحیه، تکاپوهای آتش فشانی از نوع آندزیت برجای مانده است. در این سنگ ها، پیروکسن ها به شدت دگرسان شده و به کلریت، سرپانتین، سریسیت و مسکویت تبدیل شده اند. پلاژیوکلازها ماکل پلی سنتتیک دارند و ترکیب شیمیائی آنها متوسط است.

**سازند سردر (Cs)**

در جنوب و جنوب خاور معدن کویر - ۲ در شمال باختر منطقه بررسی شده، یک سری شیل، ماسه سنگ و چند لایه سنگ آهک، به رنگ سبز روشن تا خاکستری، با ستبرای تا ۱۲۰ متر رخنمون یافته اند. بخش پائین این ردیف سنگهای رسوبی دیده نمی‌شود و توسط رسوب‌های کواترنر بصورت ناپیوسته و زاویه دار پوشیده می‌شود و بر روی بخش بالائی آنها، ماسه سنگ و کوارتز آرنایت‌های پایه پرمین بصورت ناپیوسته و هم شیب (Disconformity) واقع است. در سنگ آهک ها، افزون بر کرینئید، بازوپا (Brachyopoda) و بریوزوا، وجود فسیل های:

*Paleospiroplectamma sp.*, *Tetrataxis sp.*, *Archaeidiscus sp.*, *Endothyra sp.*, *Bishaera sp.*, *Archaeosphaera sp.*, *Earlandia sp.*, *Tuberitina sp.*, *Tournayella sp.*, *Echinoid's debris & spine* *Ostracoda*, *shell fragments*.

سن کربونیفر زیرین را به آن می‌دهد. با توجه به رخساره‌های سنگی، موقعیت چینه نگاری و فسیل‌های همراه، چنین می‌نماید این نهشته ها، هم ارز نهشته‌های سازند سردر باشند.

**سنگ آهک‌های کربونیفر (C<sup>1</sup>)**

در شمال معدن استقلال (استاکی)، در بخش مرکزی و شمال معدن کویر - ۵ در بخش شمال باختر منطقه بررسی شده، یک سری سنگ آهک‌های متوسط (۱۰ تا ۳۰ سانتی متر) تا ستبر لایه (۳۰ - ۱۰۰ سانتی متر)، خاکستری تیره تا سیاه، بودار، با نوار و گرهک‌های چرت سیاه رنگ، با ستبرای نزدیک به ۲۰۰ متر مشاهده می‌شود. در این سنگ آهک ها، فسیل کرینئید، بریوزوا، دوکفه ای و مرجان‌های درشت یافت می‌شود. اندازه بعضی از کرال ها بیش از ۱۰ سانتی متر است. در شمال معدن استقلال، نهشته‌های بخش زیرین این سنگ آهک ها، روی نهشته‌های سازند

شیشتو رانده شده و گذر آنها گسله است و با ناپیوستگی هم شیب (Disconformity) توسط نهشته‌های پرمین پوشیده می‌شود. در بررسی‌های میکروسکوپی (ق.عسگری - ۱۳۷۷) بر اساس فسیل‌های:

Earlandia vulgaris, Septabrunsiina sp., Earlandea sp., Tubiphytes sp., Tetrataxis sp., Crinoids, Ostracod, Gastropod, Echinoids, shell fragments, Algal debris.

سن کربونیفر زیرین (تورنژین) و با مشاهده فسیل‌های:

Endothyra sp., Daienella sp., Koninckopora sp., Tournayella sp., Earlandia sp., Crinoids, shell fragments.

سن کربونیفر زیرین (ویژن) را برای آنها پیشنهاد داده است. با توجه به فسیل‌های یاد شده و موقعیت چینه نگاری، چنین می‌نماید این سنگ آهک‌ها، با بخشی از نهشته‌های سازند سردر هم ارز باشند.

### سنگ نهشته‌های پرمین ( $P^1, P^5$ )

در ناحیه بررسی شده، ردیفی کامل از سنگ‌های پرمین رخنمون دارند که ستبرای رخنمون آنها نزدیک به ۱۱۰۰ متر است. یکی از برش‌هایی که بخش پایه نهشته‌های پرمین کمتر زیر تأثیر نیروهای تکتونیک واقع شده است، برش کوه بسم است که در شمال باختر معدن استقلال (استاکی)، در ۸ کیلومتری شمال خاور شهرستان آبادیه قرار دارد. نهشته‌های پایه پرمین شامل لایه هائی از ماسه سنگ، میکرو کنگلومرا در قاعده، ماسه سنگ، شیل‌های ارغوانی تا قرمز رنگ، ماسه سنگ کوارتزیتی و میان لایه هائی از سنگ آهک ماسه ای نازک (۳ تا ۱۰ سانتی متر) تا متوسط لایه به رنگ کرم تا نخودی است. ( $P^5$ ) این نهشته‌ها، با ناپیوستگی هم شیب (Disconformity) روی سنگ‌های کربونیفر ( $C^1$ ) واقع هستند و بتدریج به سنگ آهک‌های واحد ( $P^1$ ) پرمین تبدیل می‌شوند. ستبرای این نهشته‌ها، در این برش نزدیک به ۱۰۸ متر است.

ستبرای نهشته‌های پرمین آغازین، به سوی شمال باختر منطقه بیشتر می‌شود و در تنگ در چاله در نواحی شهرضا تا ۱۴۲ متر به شرح زیر گزارش شده است (د. باغبانی - ۱۳۶۹):

۲۳ متر ماسه سنگ آهکی ستبر لایه، قهوه ای تا خاکستری، دانه درشت، فسیل Schwagerina sp. در آنها شناسایی شده است.

۲۷ متر سنگ آهک متوسط لایه، خاکستری رنگ، افزون بر براکیوپود، کرینئید، فوزولینید، فسیل‌های:

Pseudoschwagerina sp., Schwagerina sp., Triticites sp.

دیده شده اند. واحدهای ۱ و ۲ را به آشکوب آسلین (Asselian) نسبت داده اند.

۲۳ متر سیلت سنگ، ماسه سنگ قهوه ای تا قرمز تیره که حاوی براکیوپود و فسیل Robustoschwagerina? sp. هست.

۱۸ متر ماسه سنگ ستبر لایه، خاکستری و حاوی فسیل براکیوپود،

۱۱ متر ماسه سنگ کوارتزیتی، ستبر لایه، قهوه ای روشن تا تیره با میان لایه هائی از سنگ آهک‌های نازک لایه،

۲۰ متر سنگ آهک نازک لایه تا ستبر لایه، خاکستری تا قهوه ای تیره که در بخش بالا دولومیتی.

۲۰ متر ماسه سنگ ستبر لایه، قهوه ای تا قرمز تیره، همراه با شیل‌های قرمز رنگ است.

بخش‌های ۷-۳ با توجه به شناسائی فسیل: Robustoschwagerina? sp. دارای سن آشکوب ساکمارین (Sakmarian) است. بطور کلی بخش‌های ۱ تا ۷ را می‌توان هم ارز نهشته‌های سازند دورود در البرز پنداشت.

### سازند سورماق (Surmaq Formation)

نهشته‌های این واحد بیشتر کربناته اند و ستبرای آن‌ها نزدیک به ۴۴۰ متر است. بگونه هم شیب (Conformable) و تدریجی (Transitional) روی واحدهای سنگی ( $P^5$ ) می‌نشینند و به همان سان توسط نهشته‌های سازند آبادیه پوشیده می‌شود. از نگاه چینه نگاری شامل دو بخش زیراست (ه. طراز - ۱۹۷۴ و Nakazawa et al., 1981).

۳۸۰ متر سنگ آهک ستبر لایه تا توده ای (بیش تر از ۱۰۰ سانتی متر)، دیواره ساز، خاکستری تا قهوه ای روشن، در بخش زیرین دارای دولومیت قهوه ای روشن است. بخش‌های سنگ آهکی دارای مرجان، پلسی پودهای درشت و فوزولینید هستند.

۶۰ متر سنگ آهکهای خاکستری سنگ میکریتی، با لایه بندی متوسط، در بردارنده نوارهای چرت با ستبرای نزدیک به ۱۵ سانتی متر در زیر و گره و عدسی‌های چرتی در بالا است. هـ. طراز - ۱۹۷۴ و Nakazawa et al., 1981 در سنگ آهک‌های سازند سورمق، بر اساس فسیل‌های موجود، شمار سه بیوزن تشخیص داده اند:

Misellina Zone: این بیوزن ۶۳ متر ستبرای دارد و در بردارنده فوزولینیدهای زیر است:  
Misellina sp., Neofusulinella sp., Parafusulina sp.  
Maklaya (Cancellina) Zone: ستبرای این بیوزن نزدیک به ۶۲ متر است و بگونه هم شیب بر روی بیوزن Misellina جای دارد. فوزولینیدهای زیر در آن دیده شده اند:

Armenia spp., Maklaya (Cancellina) sp., Schwagerina spp.

Neoschwagerina Zone: این بیوزن بقیه سازند سورمق را شامل می‌شود و در بردارنده فوزولینیدهای زیر است:

Afghanella sp., Chusenella sp., Eopolydiexodina sp., Neoschwagerina sp., Pseudodoliolina sp., Sumatrana sp., Verbeekina sp.

این سه بیوزن را به آشکوب‌های آرتینسکین (Artinskian) - مرغابین (Murgabian) نسبت داده اند.

هم چنین، د. باغبانی - ۱۳۷۰ سازند سورمق را به هفت بیوزن زیر تفکیک نموده است:

Pseudofusulina-Parafusulina Zone

Misellina Zone

Maklaya Zone

Cancellina Zone

Neoschwagerina simplex Zone

Eopolydiexodina dauglasi Zone

Neoschwagerina margaritae Zone

#### سازند آباهه (Abadeh Formation)

نهشته‌های این سازند نزدیک به ۴۱۴ متر ستبرای دارد و شامل دو بخش است:

بخش زیرین نزدیک به ۸۴ متر ستبرای دارد و از سنگ آهک‌های متوسط تا ستبر لایه، دیواره ساز، خاکستری و بندرت چرت دار تشکیل شده است.

بخش بالائی نزدیک به ۳۳۰ متر ستبرای دارد. بطور عمده از سنگ آهک‌های متوسط لایه، تیره تا سیاه و در بخش بالا از شیل‌های خاکستری تیره تا سیاه با میانلایه‌هایی از سنگ‌آهک تشکیل یافته است. در نهشته‌های این سازند، افزون بر شکم پا (Gastropoda)، بازوپا (Brachyopoda)، مرجان (Coral)، پابرسران (Cephalopoda)، میکروفسیل‌های زیر دیده شده اند:

Ammodiscus sp., Baissalina pulchra Reitlinger, Codonofusiella cf. kwangsiana fusiformis Sheng, C. schubertelloides Sheng, C. sp., Dagmarita chanackchiensis Reitlinger, Geinitzina postcarbonica Spandel, G. reporta Bykova, G. cf. spandeli Tcherdynzev, G. cf. tcherdyzevi Maclay, Globivalvulina sp., Glomospira sp., Hemigordiopsis sp., Hemigordius sp., Ichtyolaria latilimbata de Civrieux & Dessauvage, Ichtyolaria sp., Neoendothyra reichli Reitlinger, Nodosaria sp., Pachyphloia sp., Palaeotextularia sp., Polytaxis sp., Praeglobivalvulina mira Reitlinger, Reichelina aff. reichelina mirabilis (Dutkevich), R. sp., Schubertella sp., Staffella sp., Tetrataxia sp., Tuberitina sp.

و سن پس از گوادالوپین (Guadalupian) - پیش از جلفین (Dzhulfian) یعنی آشکوب آبادئین (Abadeian) پیشنهاد شده است (هـ. طراز - ۱۹۷۴).

در بخش زیرین این سازند، بیوزن Chusenella abichi Zone - Paraglobivalvulina و Discospirella Zone و Yabeina (Lepidolina) Zone مشخص شده است (د. باغبانی - ۱۳۷۰).

#### سازند همبست (Hambast Formation)

این سازند نزدیک به ۸۰ متر ستبرای دارد و از واحدهای ستبرای دارد و از واحدهای سنگی زیر تشکیل شده است (د. باغبانی - ۱۳۷۰):

بخش یکم: ۴۳ متر ستبرای دارد، از سنگ آهک‌های خاکستری تیره تا سیاه، نازک تا متوسط لایه و دیواره ساز تشکیل شده است. در بخش زیرین و زبرین ماری شده و بیوزن Condonofusiella - Rectostipulina در آن قابل تشخیص است.

بخش دوم: ۱۸ متر ستبراً دارد و از سنگ آهکهای نازک تا متوسط لایه و سنگ آهکهای مارنی، خاکستری روشن تشکیل یافته است. فسیل‌های براکیوپود، کرال، بریزوآ و سفالوپود در آن فراوان اند. بر اساس فسیل‌های براکیوپود و آمونوئید سه بیوزون:

Araxilevis Zone, Vedioceras nakamura Zone, Araxoceras tectum Zone

به ترتیب از پائین به بالا در این بخش قابل تشخیص است. سن بخش‌های اول و دوم آشکوب جلفین (Dzhulfian) است (گروه پژوهندگان ایرانی - ژاپنی، ۱۹۸۱).

بخش سوم: ۱۹ متر ستبراً دارد، از سنگ آهکهای میکریتی و سنگ آهکهای شیلی، نازک لایه، عدسی شکل، قرمز تا قرمز تیره تشکیل شده است و سرشار از سفالوپود است. در این بخش، بر اساس آمونوئیدها، سه بیوزون:

Shevrevites Zone, Paratirolites-Shevrevites Zone, Paratirolites Zone

قابل تشخیص است. سن بخش سوم آشکوب Dorashamian یا Changxingian است (گروه پژوهندگان ایرانی - ژاپنی، ۱۹۸۱).

در منطقه بررسی شده، سازندهای سورمق، آباده و همبست در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ قابل تفکیک نیستند و همگی با نشانه (P<sup>1</sup>) مشخص شده است.

#### نهشته‌های تریاس

در ناحیه بررسی شده نهشته‌های این دوره زمانی گسترش فراوانی دارند. از جنس نهشته‌های کم ژرفای دریائی و ارتفاع سازند. واحدهای تفکیک شده به شرح زیر معرفی می‌شود:

#### تریاس پیشین (early Triassic)

**TR<sup>1</sup>** - سنگ نهشته‌های این واحد، از آهک‌های نازک لایه همراه با اثرات کرمی شکل (ورمیکوله)، زرد تا خاکستری، مارن‌های زرد تا خاکستری، مارن‌های زرد رنگ، سنگ آهک الیبتیک، دولومیت و سنگ آهک دولومیتی پدید آمده است. گذر نهشته‌های این واحد با نهشته‌های پرمین تدریجی و هم شیب است و به همان سان توسط سنگهای تریاس میانی پوشیده می‌شود. در بررسی‌های میکروسکوپی فسیل‌های: shell fragment, Gastropoda, Spirorbis sp. (ز. سهرابی - ۱۳۷۷) شناسائی شده و وجود فسیل دو کفه ای کلاریا (Claraia ex gr. stachel Bittnen) در بخش زیرین، آغاز آن را، سن تریاس پیشین - آشکوب اسکیتین (Scythian) تشخیص داده است. ستبرای این واحد بیش از ۵۵۰ متر است.

#### تریاس میانی (Middle Triassic)

نهشته‌های تریاس میانی، بیشتر از دولومیت تشکیل شده است که بگونه هم شیب روی سنگ نهشته‌های تریاس پائین، بصورت ناپیوسته و هم شیب توسط نهشته‌های تریاس پسین و بصورت ناپیوسته و زاویه دار (Angular Unconformity) با نهشته‌های جوان تر از تریاس پوشیده می‌شوند. در این نهشته‌ها، فسیل پیدا نشده، فقط از نگاه جایگاه چینه نگاشتی می‌توان آن‌ها را به تریاس میانی نسبت داد. چنین می‌نماید این سنگها (TR<sup>sh d2</sup>, TR<sup>sh d1</sup>)، هم ارز دولومیت شتری باشند واحدهای تفکیک شده به شرح زیرند:

**TR<sup>sh d2</sup>** - این واحد از دولومیت‌های سفید تا خاکستری روشن، متوسط تا ستر لایه با لایه بندی منظم و چهره ساز تشکیل شده است. در بخش هائی از منطقه بررسی شده، ستبرای آن قابل توجه و نزدیک به ۲۰۰ متر و در مقیاس نقشه قابل تفکیک است. به چهره ای هم شیب روی نهشته‌های تریاس پیشین می‌نشیند و توسط سنگ‌های آندزیتی واحد (TR<sup>v1</sup>) و یا بدون آن به گونه تدریجی به دولومیت‌های واحد (TR<sup>sh d2</sup>) تبدیل می‌شود.

**TR<sup>v1</sup>** - در بخش هائی از منطقه بررسی شده، میان دولومیت‌های واحدهای (TR<sup>sh d1</sup>), (TR<sup>rsh d2</sup>)، گدازه‌های آندزیتی دیده می‌شوند. ستبرای آنها نزدیک به ۳۰ متر است که با بزرگنمایی بیشتر نشان داده شده اند.

**TR<sup>sh d2</sup>** - در بخش هائی از منطقه بررسی شده، دولومیت‌های تریاس میانی، قابل تفکیک هستند و با نشانه (TR<sup>sh d2</sup>) نشان داده شده اند. در بخش زیرین از توالی دولومیت‌های سفید تا خاکستری روشن، متوسط تا ستر لایه، هم ارز نهشته‌های واحد TR<sup>sh d1</sup> و در بخش زیرین، از دولومیت‌های ستر لایه، خاکستری تیره تا قهوه ای متمایل به خاکستری، سطح هوازده قهوه ای متمایل به قرمز پدیدار شده اند. ستبرای سنگهای این واحد بیش از ۷۵۰ متر است. نهشته‌های



این واحد بگونه پیوسته و هم شیب روی نهشته‌های تریاس پیشین جای می‌گیرند و بگونه ناپیوسته (Unconformity) توسط نهشته‌های جوان تر از خود پوشیده می‌شوند.

### تریاس پسین (late Triassic)

**TR<sub>n.kh</sub><sup>ls</sup>** - در بخش مرکزی منطقه بررسی شده، در یال شمال خاوری تاقدیس استقلال، رخنمونی از سنگ آهک‌های دانه شکری، ستبرا لایه تا توده ای، سفید متمایل به کرم تا آبی متمایل به خاکستری چهره می‌نماید. گذر سنگهای آنها با سنگهای مجاور گسله است. در بررسی‌های میکروسکوپی، فسیل‌های:

Fronicularia xiphoidea, Nodosaridae, Grillina grilli, Anglodiscus aff. iredli, Anglodiscus sp., Permodiscus eomesozoicus, Permodiscus sp., Trochammina sp., Tetrataxis sp., Doustomirids, Planiinvoluta sp., Auloconus permodiscus, Permodiscus peraeetumidus, Worm, s tubes, Earlandinita sp., Paleonubecularia sp., Nodosaria sp., Labyrinthina, Echinoid; s debris & spine, Crinoid's debris & spine, Gastropoda, Coral, Bryozoa, shell fragments.

شناسایی شده و سن تریاس پسین uppermost Norian تا lowermost Rhaetian به آن داده شده است (ف. کشانی - ۱۳۸۱) با اینکه از نگاه رخساره همسان نهشته‌های عضو اسپهک است ولی با توجه به سن ارائه شده، با سنگهای عضو حوض خان قابل مقایسه است.

**TR<sub>n</sub><sup>1</sup>** - در جنوب خاور منطقه بررسی شده، سنگ نهشته هائی بصورت تپه‌های جدا از هم رخنمون یافته اند که از سنگ آهکهای تیره - خاکستری متمایل به قهوه ای و دولومیت آهکی تشکیل شده اند. این نهشته ها، توسط سنگهای آتشفشانی واحد (TR<sup>v2</sup>) بگونه ای ناپیوسته و هم شیب روی دولومیت‌های واحد (TR<sub>sh</sub><sup>d2</sup>) جای دارند و با رسوب‌های کوتاه‌تر بصورت ناپیوسته و زاویه دار پوشیده می‌شوند. در بررسی‌های میکروسکوپی، فسیل‌های:

Fronicularia sp., Cristellaria sp., Globocheta sp., Trocholina sp., Glomospirella sp., Trochammina sp., Involutins sp., Nodosaria sp., Solenopora sp., Thaumtoporella, Pavovesiculifera, Miliolids, Lagenids, Gastropod, Crinoids, Coral, Ostracod, sponge spicules, Bryozoa.

نشانگر سن تریاس میانی - تریاس پسین است. با توجه سن پیشنهاد شده و رخساره سنگ شناسی، احتمال می‌رود این نهشته ها، هم ارز نهشته‌های سازند نایبند باشند.

**TR<sup>v2</sup>** - در پایه نهشته‌های واحد (TR<sub>n</sub><sup>1</sup>)، سنگ‌های آتشفشانی از نوع تراکی آندزیت - آندزیتیک بازالت جای گرفته اند که دارای بافت پورفیری با زمینه میکرولیتی هستند. پلاژیوکلازها شکل دارند و حاشیه آنها به سرسیت و کلریت تجزیه شده اند. ترکیب فلدسپات‌ها، اسیدی - متوسط است. پیروکسن‌ها از نوع کلینوپیروکسن هستند. این سنگها، روی دولومیت‌های واحد (TR<sub>sh</sub><sup>d2</sup>) جای دارند. ستبرای آنها نزدیک به ۷۰ متر است.

### ژوراسیک (Jurassic)

سنگ نهشته‌های ژوراسیک در شمال خاور منطقه بررسی شده، رخنمون دارد. این نهشته ها، از ماسه سنگ‌های خاکستری مایل به سبز، شیل‌های زیتونی بندرت با میانلایه هائی از سنگ آهک‌های ماسه ای تشکیل شده اند (J<sub>s</sub>). نهشته‌های پی این واحد در زیر زمین نهفته اند و دیده نمی‌شوند و توسط نهشته‌های کرتاسه پیشین و جوان تر از آن بصورت ناپیوستگی زاویه‌دار (Angular Unconformity) پوشیده می‌شوند. نهشته‌های این واحد توسط سنگهای آذرین درونی (gf) به سن ژوراسیک میانی بریده شده اند. ستبرای نهشته‌های این واحد، نزدیک به ۱۸۰ متر است. این سنگ نهشته ها، از نگاه وجایگاه سنگ چینه ای، هم ارز بخشی از نهشته‌های سازند شمشک هستند و دارای سن تریاس پسین - ژوراسیک زیرین هستند.

**J<sup>c</sup>** - در باختر منطقه بررسی شده، سنگهای تخریبی از گونه کنگلومرا و ماسه سنگ با روند شمال باختر - جنوب خاور رخنمون دارند. این انباشته ها، به رنگ قهوه ای روشن با دانه هائی از ۲ میلی متر تا ۱۵ سانتی متر، با گردشگی و تراکم خوب هستند و آژند آهکی دارند. این واحد سنگی، با ناپیوستگی زاویه دار روی نهشته‌های پرمین و تریاس واقع است و به تدریج به سنگ آهک‌های واحد (J<sup>1</sup>) تبدیل می‌شود. ستبرای این واحد تخریبی نزدیک به ۱۲۰ متر است.

**J<sup>l</sup>** - در باختر منطقه مورد بررسی، سنگهای تخریبی واحد (J<sup>c</sup>)، بگونه تدریجی به سنگ آهک ماسه ای و آلیتی تبدیل می‌شوند. روی این سنگ آهک‌ها برهنه است و در دشت توسط رسوب‌های کوتاه‌تر پوشیده می‌شود. ستبرای انباشته‌های این واحد بیش از ۲۵۰ متر است. در بررسی‌های میکروسکوپی، فسیل‌های:



Arabicodinium aegagrapiloides, Salpingoporella muhlbergii, Pseudocyclammina sp., Nautiloculina sp., Kurnubia sp., Nautiloculina oolithica, Macroporella sp., Rectocyclammina sp., Ammobaculites sp., Clypeina aff jurassica, Trocholina elongata, Permocalculus sp., Nodophthalmidium sp., Ellitella innopinata, Petruscula? sp., Cayeuxia sp., Echinid's spine, shell's debris, Crinoid's debris, Gastrioida, Ammonite.

دیده می‌شود و سن ژوراسیک پسین، آشکوب‌های کیمریجین - پورتلان‌دین (Kimmeridgian - Portlandian) را به آن می‌دهد (ز. - سهرابی - ۱۳۷۸، ف. کشانی - ۱۳۸۰). با توجه به فسیل‌های موجود و سن ارائه شده چنین می‌نماید این انباشته‌ها، هم ارز نهشته‌های سازند لار در البرز باشند.

**JK<sup>SS</sup>** - در باختر منطقه بررسی شده در کنار جاده آسفالت‌ه آباده - شورجستان (شمال شهرستان آباده)، یک سری ماسه سنگ‌های آهکی نازک تا متوسط لایه، خاکستری تیره تا سیاه رخنمون دارند. این سنگ نهشته‌ها، دارای میانلایه‌هایی از سنگ آهک‌های ماسه‌ای و آلیتی، زرد متمایل به قهوه‌ای هستند. در این انباشته‌ها، در سطح زمین طبقه بندی مشخصی دیده نمی‌شود. گذر این واحد سنگی با سنگ‌های کهن تر از خود، در محدوده بررسی شده، پوشیده است ولی به سوی باختر منطقه در ۵ کیلومتری شمال شورجستان، با کنگلومرای واحد (J<sup>c</sup>)، گسله است. هم چنین، در باختر منطقه بررسی شده، در ورقه یک صد هزارم شورجستان، توسط سنگ آهک‌های اوربیتولین دار پوشیده می‌شود. در بررسی‌های میکروسکوپی سنگ آهک‌های یاد شده، افزون بر آمونیت‌های: (?Hammatoceratidae ammonite, ? Dactylioceras sp.) (ک. سید امامی - ۱۳۸۰) و آثار گیاهی، فسیل‌های:

Arabicodinium aegagrapiloides, Pseudocyclammina sp., Kurnubia aff palastiensis, Nautiloculina sp., Killiama? sp., Lituolidae, Maeroporella sp., Cayexia sp., Salpingoporella sp., Algae cyanophycea, Echinid's spine, Algal deb., Lamelib., shell's deb.

دیده می‌شود که سن ژوراسیک پسین، آشکوب‌های کیمریجین - پورتلان‌دین (Kimmeridgian - Porthandian) به آن می‌دهد (ف. کشانی - ۱۳۸۰). با توجه به فسیل‌های موجود و سن ارائه شده، گمان می‌رود بخشی از سنگ نهشته‌های واحد (JK<sup>SS</sup>) مربوط به کرتاسه پیشین (نئوکومین؟) باشند.

#### کرتاسه پیشین (early Cretaceous)

رخنمون‌های کرتاسه پیشین، در منطقه بررسی شده، گسترشی چندان ندارند و شامل نهشته‌های آواری، قاره‌ای و دریائی هستند که با ناپیوستگی زاویه دار نهشته‌های کهن تر از خود را می‌پوشانند و به همان سان نیز زیر واحدهای سنگی ترسیر جای می‌گیرند و بصورت واحدهای زیر معرفی می‌شوند:

**Ki<sup>c</sup>** - در شمال خاور منطقه بررسی شده، در پایه سنگ آهک‌های اوربیتولین دار کرتاسه پیشین، ردیفی از کنگلومرای قهوه‌ای تا خاکستری با ستبرای نزدیک به ۱۲۰ متر برجای مانده است که بصورت ناپیوستگی زاویه دار بر روی نهشته‌های سازند شمشک می‌نشیند و بتدریج به نهشته‌های دریائی تبدیل می‌شود. دانه‌های این کنگلومرا از ۲ میلی متر تا ۱۰ سانتی متر، با گردشگی و تراکم خوب اند و آژند آهکی دارند. گمان می‌رود این انباشته‌ها، هم ارز نهشته‌های سازند سنگستان باشند.

**Ki<sup>f</sup>** - در شمال خاور منطقه مطالعه شده سنگ آهک و سنگ آهک‌های دولومیتی ستبرلایه تا توده‌ای، خاکستری متمایل به سبز گسترش دارند. در بخش‌هایی از منطقه بررسی شده، در پایه این سنگها، انباشته‌های کنگلومرای واحد (Ki<sup>f</sup>) به چشم می‌خورد. در سنگ آهک‌ها، افزون بر رودیست و گاستروپودا، وجود فسیل‌های:

Orbitolina discoidea, Orbitolina conoidea, Orbitolina sp., Iraqia simplex, Cuneolina sp., Nummoloculina sp., Textularia sp.

سن آپسین - آلبین (Aptian - Albian) را به آن می‌دهد. هم چنین، با شناسائی فسیل‌های:

Valvulammina picardi, Cuneolina sp., Rotalipora sp., Nummoloculina sp., Dicyclina sp. Nezzazatinella sp., Pseudolituonella sp., Textularidae, Cladocropsis sp., Rudist debris, Ostracoda, Echinoid's spine, Bivalve shells, shell fragments.

به سن سنومانین (Cenomanian) نسبت داده شده است (ز. سهرابی - ۱۳۷۷).

**ترسیر (Tertiary)**

انباشته‌های ترسیر به گونه ای فراگیر، در شمال خاور منطقه بررسی شده رخنمون دارد. در این دوره زمانی، پیشروی و پسروی دریا چند بار انجام گرفته و سبب جایگزینی نهشته‌های دریائی، قاره ای گشته است که با تکاپوی آتش فشانی، در خاور منطقه دنبال می‌شود. پس از رخداد‌های پیرنئن (Pyrenean) و ساوین (Savian) نهشته‌های هم ارز سازند قم در شمال و شمال خاور منطقه مورد بررسی شده پدیدار می‌شوند. واحدهای تفکیک شده به شرح زیر معرفی می‌شوند:

**Pe<sup>l</sup>** در شمال خاور منطقه بررسی شده، در ۱۰ کیلومتری جنوب باختر رباط شاه عباس، یک سری تپه‌های جدا از هم رخنمون دارند که از سنگ‌آهک‌های توده ای، خاکستری روشن متمایل به سبز تشکیل شده اند. پی این نهشته ها، در زیرزمین مدفون است و دیده نمی شود و با رسوبهای کواترنر بصورت ناپیوسته و زاویه دار پوشیده است. در بررسی‌های میکروسکوپی فسیلهای:

Neomeris cf. plagnensise, Halimeda sp., Gastropod, Crinoids, Echinoid's spine, Algal debris, shell fragments.

در آن دیده شده و سن پالئوسن پسین - آشکوب تانتین (Thanetian) به آن می‌دهد (ق.عسگری - ۱۳۷۷).

**کنگومرای کرمان (E<sup>c</sup>)**

در شمال باختر بخش مرکزی منطقه بررسی شده، در پایه سنگ نهشته‌های ائوسن، کنگومرایی به رنگ قهوه ای روشن، با ستبرائی نزدیک به ۹۰ متر مشاهده می‌شود که دانه‌های آن از ۲ میلی متر تا ۱۵ سانتی متر (بندرت ۴۰ سانتی متر)، با گردشگی و تراکم خوب هستند و آژند آهکی دارند. این انباشته ها، با ناپیوستگی زاویه دار روی نهشته‌های کهن تر از ائوسن جای گرفته اند و بتدریج به سنگ آهک‌های ماسه ای واحد E<sup>l</sup> تبدیل می‌شوند. این واحد کنگومرایی از نگاه چینه نگاری سنگی، هم ارز سازند فجن در البرز است.

**E<sup>l</sup>** - در شمال باختر بخش مرکزی منطقه مطالعه شده، کنگومرای واحد (E<sup>c</sup>) بگونه تدریجی به یک سری سنگ آهک و سنگ آهک رسی - ماسه ای، ستبرلایه تا توده ای، خاکستری روشن تا سفید تبدیل می‌شود. ستبرای آن نزدیک به ۲۵۰ متر است. در بررسی‌های میکروسکوپی فسیل‌های:

Discocyclina discus, Nummulites striatus, Asterigerina rotula, Nummulites fabiani, Pellatispria sp., Actinocyclina sp., Discocyclina sp., Nummulites sp., Operculina sp., Assillina sp., Cibicides sp., Baculogypsinooides sp., Lockhartia sp., Sphaerogypsina sp., Rotalia sp., Pyrgo sp., Triloculina sp., Textularia sp., Disticoplaxbiserialis, Lithophyllum sp., Miliolids, Echinoid spine, Bryozoa.

در آن ردیابی شده که سن‌های ائوسن و ائوسن پسین - آشکوب پری آبونین (Priaboian) را به آن داده است (ز. سهرابی - ۱۳۷۷).

**E<sup>s</sup>** - در ۶ کیلومتری شمال خاورآبادی سورمق، در جنوب خاور منطقه بررسی شده، روی کنگومرای واحد (E<sup>c</sup>)، یک سری ماسه سنگ‌های قهوه‌ای تا خاکستری متمایل به قرمز نازک تا متوسط لایه با آژند سیلیسی نشسته است. گذر آنها تدریجی است و فسیل در آنها دیده نمی شود. ستبرای این رخنمون نزدیک به ۱۱۰ متر است. با توجه به موقعیت چینه نگاری سنگی چنین می‌نماید مربوط به دوره ائوسن باشد.

**E<sup>d</sup>** - در خاور منطقه بررسی شده سنگهای آتشفشانی از گونه داسیت و ریوداسیت رخنمون دارند. این انباشته ها، دارای بافت پورفیری هستند. کانی‌های پلاژیوکلاز از گونه آلبیت و فلدسپات‌های پتاسیک از گونه ارتوز به کانیهای رسی تجزیه شده اند. کناره‌های بلورهای کوارتز خورده شده هستند. حاشیه بلورهای آمفیبول اکسیده شده اند و قسمت‌هایی از آنها توسط اپیدوت و کلریت جایگزین گشته است. پیروکسن ها از گونه کلینوپیروکسن است. پی این نهشته ها پوشیده است و با ناپیوستگی (Nonconformity) آذرین پی توسط نهشته‌های الیگو - میوسن پوشیده می‌شوند.

**EOI<sup>m</sup>** - در شمال منطقه بررسی شده، مارن‌های سفید تا خاکستری و شیل‌های نازک لایه، آبی تا خاکستری رنگ با میان لایه هائی از سنگ آهک‌های مارنی، نازک تا متوسط لایه با تراکم ضعیف رخنمون دارد. پی این واحدهای دیده

نمی شود و با ناپیوستگی زاویه دار توسط انباشته‌های الیگوسن - میوسن پوشیده می‌شوند. قسمتی از بخش‌های مارنی همراه با فسیل هستند که در بررسی‌های میکروسکوپی به روش شستشو (Washing) فسیل‌های:

*Pararotalia cf. mexicana, Amphiestegina sp., Cretaea sp., Rotalia sp., Dentalian.*

در آنها دیده شده و سن ائوسن پسین - الیگوسن به آن داده است (ط. محتاط-۱۳۷۷). چنین می‌نماید از لحاظ موقعیت چینه شناسی و رخساره سنگی با نهشته‌های سازند پایده در زاگرس هم ارز باشد.

#### پهنه سنندج - سیرجان (Sanandaj - Sirjan Zone)

واحدهای سنگی مربوط به پهنه سنندج - سیرجان در جنوب باختر منطقه بررسی شده رخنمون دارند و به شرح زیر تفکیک و معرفی می‌شوند:

**Jk<sup>s</sup>** - نهشته‌های این واحد، در گوشه جنوب باختر منطقه بررسی شده رخنمون دارند. از ماسه سنگ آهکی نازک لایه ریز دانه، سبز متمایل به زرد با حالت فیلیتی، میانلایه هائی از سنگ آهک‌های آلیتی به رنگ خاکستری تیره، مارن ماسه ای به رنگ زرد تا سبز، ماسه سنگ‌های کوارتز آرنینی به رنگ زرد متمایل به قهوه ای، افق هائی از سنگ‌های آتش فشانی و شیل‌های توفی پدیدار شده اند. ستبرای سنگ آهک‌های آلیتی به بیش از ۱۰ سانتی متر می‌رسد. پی این واحد سنگی نمایان نشده و لایه‌های زبرین به گونه تدریجی به سنگ آهک‌های اوربیتولین دار کرتاسه پیشین تبدیل می‌شوند. در بررسی‌های میکروسکوپی از سنگ آهک‌های آلیتی فسیل‌های:

*Fronicularia? sp., Textularida, Miliolida, Gastropoda, Ostracods, Echinoid's debris & spine, shell fragments.*

مشاهده شده و سن احتمالی ژوراسیک پسین - کرتاسه پیشین به آن داده است (ز. سهرابی - ۱۳۷۷). همچنین ه. طراز - ۱۳۵۳ (گزارش شماره - ۳۷ سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور) از سنگ آهک‌های ماسه ای این واحد در برش معدن باریت کوه خان خوره بلمنیت و آمونیت با سن ژوراسیک پسین (آشکوب آکسفوردین؟) گزارش نموده است. ستبرای این واحد رسوبی بیش از ۶۰۰ متر است.

**kl<sup>IM</sup>** - انباشته‌های کربناته کرتاسه پائین، در جنوب باختر منطقه بررسی شده گسترش شایان توجه دارند و بلندترین ارتفاعات ستیغ ساز ناحیه را پدید می‌آورند. این واحد از سنگ آهک‌های ستبرلایه تا توده ای و سنگ آهک دولومیتی به رنگ خاکستری تیره پدید آمده است. در بیشتر جاها گسلیده است و تعیین ستبرای واقعی آن به آسانی امکان پذیر نیست. چنین می‌نماید، ستبرای آن بیش از ۱۲۰۰ متر باشد. سنگ‌های این واحد بگونه تدریجی روی انباشته‌های واحد (JK<sup>s</sup>) جای گرفته و توسط رسوب‌های کواترنر بصورت ناپیوسته و زاویه دار پوشیده می‌شوند. ستبرای طبقات آن به سوی بالا بصورت ضخیم - متوسط لایه می‌شود. آن چنان که در باختر و جنوب باختر شهرستان آباده، تاقدیس و ناودیس هائی به نسبت کوچک پدیدار گشته است. در بررسی‌های میکروسکوپی فسیل‌های:

*Orbitolina conoidea, Orbitolina cf. discoidea, Dictyoconus arabicus, Cuneolina sp., Orbitolina sp., Nummuloculina sp., Lenticulina sp., Iraquia simplex, Pseudocrysalidina sp., Textularida, Miliolida, Echinoid's spine & debris, Lithocodium aggregatum, shell fragments.*

دیده شده و سن آپسین - آلبین - سنومانین (Aptian - Albian - Cenomanian) را به آن داده است (ز. سهرابی - ۱۳۷۷).

#### الیگوسن - میوسن (Oligocene - Miocene)

رخنمون نهشته‌های وابسته به این دوره زمانی، در شمال خاور منطقه بررسی شده است. این انباشته ها، با رسوبهای تخریبی آغاز و بتدریج به نهشته‌های دریائی تبدیل می‌شود. ستبرای این انباشته ها بیش از ۶۰۰ متر است. بصورت تپه‌های کم ارتفاع تا ستیغ ساز دیده می‌شوند. واحدهای تفکیک شده، به صورت زیر معرفی می‌شوند:

**OM<sup>c</sup>** - در شمال خاور منطقه بررسی شده، در پایه سنگ آهک‌های الیگو - میوسن، کنگلومرائی به رنگ قرمز متمایل به سبز، با ستبرای نزدیک به ۱۲۰ متر رخنمون دارد. اجزاء تشکیل دهنده آن از ۲ میلی متر تا ۵۰ سانتی متر، با گردشگی و تراکم ضعیف هستند. گونه آنها بطور عمده از نهشته‌های کرتاسه، پرمین و تریاس است و آژند آهکی دارد. این انباشته ها، با ناپیوستگی زاویه دار روی نهشته‌های کربناته پیشین جای دارند و بتدریج به سنگ آهک‌های واحد (OM<sup>l</sup>) تبدیل می‌شوند.

**OM<sup>q</sup>** - در شمال خاور منطقه بررسی شده، سنگ نهشته‌های کنگلومرای (OM<sup>c</sup>) بصورت تدریجی به سنگ آهک و سنگ آهک‌های رسی، ستمبرلایه تا توده ای، سفید تا زرد روشن، با تراکم متوسط و مارن‌های سفید تبدیل می‌شود.

ستبرای این نهشته‌ها در بعضی از رخنمون‌ها بیش از ۵۰۰ متر است. در بررسی‌های میکروسکوپی، فسیل‌های: Nummulites fichteli, N. vacus, Asterigerina rotula, Operculina sp., Nummulites sp., Amphistegina sp., Rotalia sp., Quinqueloculina sp., Cibicides sp., Textularids, Rotalia viennotti, Victoriella sp., Pyrgo sp., Triloculina sp., Reucella sp., Heterostegina sp., Spiroclypeus sp., Lepidocyclina (Nephrolepidina) sp., Planorbulina sp., Heterostegina costata, Tubucellaria, Neovalveolina pygmaea, Miogypsina sp., Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata, Miogypsinoidea sp., Echinoid's spine & stem, Lithophyllum sp., Coral, Gastropoda, Subtrianophyllum thomasi, Ethelia alba, Algal debris, Lithothammium sp., Red Algae fragments, Miliolids, Bryozoa.

مشاهده شده و سن الیگوسن پسین (late Oligocene) به آن داده است (ق.عسگری - ۱۳۷۷). شاید این انباشته‌ها، هم ارز بخشی از نهشته‌های سازند قم باشند.

**M<sup>m</sup>** - در شمال و شمال خاور منطقه بررسی شده، سنگ آهک‌های واحد (OM<sup>l</sup>) بصورت تدریجی و با واسطه رسوب‌های تبخیری، به مارن‌های ماسه ای سفید با میانلایه هائی از ماسه سنگ‌های آهکی نازک لایه تبدیل می‌شوند. هـ طراز - ۱۳۵۳، هم ارز این مارن‌ها را به میوسن میانی - پسین نسبت داده و هم ارز نهشته‌های قرمز بالا، گزارش کرده است.

#### پلیوسن (Pliocene)

**PI<sup>c</sup>** - در شمال و شمال خاور منطقه بررسی شده، تناوبی از کنگلومرا و مارن‌های سیلتی و ماسه ای همراه با رسوب‌های تبخیری رخنمون دارد. اجزاء تشکیل دهنده آن، از ۲ میلی متر تا ۱۵ سانتی متر، با جورشدگی بد، گردشدگی متوسط، تراکم ضعیف و به رنگ خاکستری تیره است. در اثر فرسایش، بخش هائی از آنها تخریب شده و نهشته‌های الیگو - میوسن از زیر آنها رخنمون پیدا کرده اند و نهشته‌های واحد (PI<sup>c</sup>) بصورت کلاهمک روی آنها دیده می‌شود.

#### پلیو - پلیستوسن (Plio - Pleistocene)

**PIQ<sup>c</sup>** - در بخش‌های مرکزی و جنوب باختر منطقه بررسی شده، کنگلومرائی با جورشدگی بد، گردشدگی نه چندان خوب، تراکم ضعیف، به رنگ خاکستری روشن همراه با فروش سنگ (سیلتستون) و مارن رخنمون دارد که با شیب نزدیک به ۱۲ درجه به صورت ناپیوستگی زاویه دار روی انباشته‌های کرتاسه و کهن تر از آن جای گرفته اند.

**Q<sup>ll</sup>** - این واحد شامل رسوب‌ها و تراس‌ها بصورت پادگان و مخروط افکنه است که افقی هستند و رخداد تکتونیکی موثری را تحمل نکرده اند. این نهشته‌ها، از رس، مارن، قطعات ماسه سنگی و عناصر درشت تشکیل شده اند. در نقاط پست و دشت‌های منطقه مورد بررسی، برجای مانده است.

**Q<sup>l2</sup>** - این رسوب‌ها در سطح پست تر نسبت به رسوب‌های واحد (Q<sup>ll</sup>) گسترده شده اند. ولی خود در سطوح مختلف توپوگرافی جای گرفته اند و شامل انباشته‌های سخت نشده قلوه دار هستند. در بخش هائی از جنوب باختر منطقه بررسی شده برجای مانده اند.

**Q<sup>f</sup>** - این واحد شامل نهشته سنگ‌های کربناته متخلخل (تراورتن)، خاکستری روشن تا خاکستری متمایل به سبز است. بخشی از آن‌ها، پیشتر و بخشی نیز در پیرامون چشمه‌ها درحال پیدایش هستند.

**Q<sup>al</sup>** - این انباشته را بیشتر بصورت ریگ، ماسه‌های دانه ریز و عناصر درشت حاصل از سیلاب در بستر رودخانه‌های منطقه بررسی شده می‌توان گواه بود. این آبرفت‌ها، ساختاری گسسته دارند و عناصر سازنده آنها همراه آژند و یا بدون آن فراهم آمده اند. در ساختار این آبرفت‌ها، گودشدگی و پرشدگی نیز دیده می‌شود.

**Q<sup>m</sup>** - بخشی از دشت‌های جاده آسفالت شورجستان - آباد - سورمق در جنوب باختر ناحیه مورد بررسی شده، از کفه‌های رسی، مارن، سیلت و گچ به رنگ روشن و ستبرای تا ۳ متر پوشیده شده است. این پهنه‌ها، بر روی زمین و عکس‌های هوائی از دیگر جاها بطور کامل متمایزند.

**سنگ‌های آذرین نفوذی (Intrusive Rocks)**

gr - در شمال منطقه بررسی شده، مجموعه ای از سنگهای آذرین برونزد دارند که ترکیب سنگ شناسی آنها گرانیت - گرانودیوریت - کوارتزیدیوریت است. بلورهای پلاژیوکلاز، بصورت یوهدرال تا ساب هدرال با ماکل پلی سنتتیک است حالت زونال (Zonal) در آنها دیده می‌شود. ترکیب شیمیائی پلاژیوکلازها متوسط از گونه اولیگوکلاز - آندزین است و اندازه آنها ۳-۱ میلی متر است به کانی‌های سریسیست، کلریت و کانی‌های رسی تجزیه شده اند. بلورهای فلدسپات آلکالن نیز یوهدرال تا ساب هدرال است به سریسیست و کانی‌های رسی تبدیل شده اند. بلورهای کوارتز بی شکل و اندازه آنها نزدیک به ۴ میلی متر است. حاشیه بلورهای کوارتز حالت خورده شدگی دارند. کانی‌های تیره آنها بیوتیت است. گسترش این توده نفوذی در سطح زمین نزدیک به ۱/۵ کیلو متر مربع است که نهشته‌های سازند شمشک را قطع و توسط انباشته‌های کرتاسه پیشین پوشیده شده است. بنابراین سنگهای نفوذی یاد شده دیرینه شان ژوراسیک است. سنگ‌های سازند شمشک در مجاورت این توده نفوذی در حد شیست‌های سبز دگرگون شده و بعضی از کانیهای مس برجای مانده است.

**زمین ساخت و جغرافیای دیرین**

در منطقه بررسی شده، از سر گذشت سنگ نهشته‌های کهن تر از دونین آگاهی در دست نیست ولی نهشته‌های دونین بصورت سازند بهرام، شیشتو و سردر دیده می‌شود. در زمان کربونیفر پسین - پرمین، پس از یک فاصله رسوبگذاری، با پیش روی دریای پرمین، نهشته‌های سازند سردر توسط ماسه سنگ‌های کوارتزیتی و شیل‌های پرمین پیشین پوشیده می‌شوند.

به دنبال جنبش کوهزائی پس از پرمین و پیش از تریاس که به سخت شدن و سفت شدن نهشته‌های پرمین در منطقه انجامیده است (Lithified) رسوب گذاری نهشته‌های تریاس بیشتن با رخساره کربناته مربوط به دریای کم عمق بصورت ناپیوسته و هم شیب بر روی سنگ نهشته‌های پرمین انجام گرفته است.

پس از جایگزین شدن نهشته‌های تریاس، رخداد تکتونیک کیمرین پیشین (early Kimmerian) در منطقه موثر واقع شده و سبب رسوبگذاری انباشته‌های آواری سازند شمشک و کنگلومرای (J<sup>c</sup>) در بخش هائی از ناحیه شده است. افزون بر نهشته‌های لیاس (سازند شمشک) سنگ‌های آهکی - دولومیتی و ماسه سنگ (مالم - نئوکومین؟) نیز در بخش هائی از منطقه برجای مانده اند.

رخداد تکتونیک کیمرین پسین (late Kimmerian) موجب پس روی دریای ژوراسیک و خروج منطقه از آب می‌شود و پس از یک فاصله زمانی در رسوبگذاری، دریای کرتاسه پائین، در شمال و جنوب منطقه پیشروی گسترده ای داشته است. بدین ترتیب ردیفی از نهشته هاس آواری - دریائی بصورت ناپیوستگی زاویه دار، روی انباشته‌های ژوراسیک و کهن تراز آن برجای گذاشته شده است.

نهشته‌های کرتاسه پسین، در منطقه بررسی شده دیده نمی‌شود. شاید ته نشست‌های این دوره زمانی دراصل پدیدار نشده یا اینکه پیش از پوشیده شدن در اثر فرسایش از میان رفته باشند.

پس از رخداد تکتونیک لارامید (Laramide)، در بخش مرکزی منطقه بررسی شده، بصورت محلی، دریای پالئوسن تشکیل شده و موجب جایگزینی رسوب‌های کربناته شده است.

در شمال منطقه بررسی شده پی آمد رخداد تکتونیک لارامید، کنگلومرائی جایگزین می‌شود که بصورت ناپیوستگی زاویه دار روی نهشته‌های تریاس جای گرفته و توسط سنگ‌های ائوسن پوشیده می‌شود.

رخدادهای تکتونیک پیرنین (Pyrmean) و ساوین (Savian) در دوره‌های ائوسن و میوسن در منطقه بررسی شده موثر و سبب شده است تا سنگ‌های میوسن زیرین توسط کنگلومرا بصورت ناپیوستگی زاویه دار بر روی نهشته‌های کهن تر از خود بنشینند.

در زیر تأثیر مراحل پایانی رخدادهای آلپین میانی و پسین، رسوب‌های تخریبی پلیو - پلئیسوتوسن و سایر رسوب‌های کواترنر روی انباشته‌های کهن تر برجای گذاشته شده اند.

## چین خوردگیها

چین خوردگی‌های منطقه بررسی شده، بیشتر از درجه متوسط اند که شیب لایه‌ها در آنها متغیر است. لایه‌های نزدیک غسل‌ها و زون‌های گسله، شیب بیشتری دارند.

در شمال خاور معدن خاک نسوز استقلال (استاکی)، جای گرفته در بخش مرکزی منطقه بررسی شده، رخنمونی از نهشته‌های پرمین و تریاس دیده می‌شود که چین خوردگی متوسط - تند دارند که تاقدیس استقلال و یال شمالی ناودیس را پدید آورده اند. کهن‌ترین نهشته‌های آن، سنگهای پرمین در زیر و انباشته‌های تریاس پائین، میانی، بالائی و سازند شمشک در بالا واقع شده اند. نهشته‌های کهن تراز پرمین (دونین - کربونيفر) در معدن استقلال رخنمون دارد.

محور تاقدیس استقلال پلانچ دار بوده و شیب آن به سمت شمال باختر است. این تاقدیس در اثر فشارهای وارده نامتقارن بوده و شیب سطح محوری به سوی شمال خاور است با توجه به موقعیت نهشته‌های ژوراسیک، چین می‌نماید پیش از پیدایش دریای ژوراسیک، سنگ‌های پرمین و تریاس از آب بیرون شده و بالآمدگی مرتفعی را پدید آورده اند، بگونه ای که نهشته‌های جوان تر از پرمین و تریاس روی آنها گذاشته نشده اند. در زمان کوتاه‌تر، بخش‌های پست و کم بلندا توسط پادگانه‌های کم ارتفاع پوشیده شده اند.

در جنوب باختر منطقه مورد بررسی شده، رخنمونی از انباشته‌های ژوراسیک پسین و کرتاسه پیشین دیده می‌شود که چین خوردگی متوسط - تند دارند و یال شمال خاوری تاقدیس را پدید آورده اند. کهن‌ترین آنها، شیل و ماسه سنگهای ژوراسیک پسین - کرتاسه پیشین و جوان‌ترین آنها، سنگ آهک‌های اوربیتولین دارند که در اثر عملکرد رخدادهای تکتونیکی و گسلش، چند بار تکرار شده اند. در نزدیکی دشت آباده، ضخیم تا متوسط لایه می‌شوند و تاقدیس و ناودیس‌های کوچکی را پدید می‌آورند.

در کوه بادامی، در شمال منطقه بررسی شده، نهشته مزوزوئیک و سنوزوئیک، تاقدیس و ناودیس‌هایی کوچک را پدید آورده اند. انباشته‌های کهن آنها، نهشته‌های سازند شمشک و سنگ‌های جوانتر آنها، سنگ آهک‌های میوسن پایین است. این نهشته‌ها، توسط گسل بریده و بخشی از آنها تکرار و بخشی نیز حذف شده است.

در شمال خاور منطقه بررسی شده، نهشته‌های الیگو - میوسن، تاقدیس و ناودیس‌های باز (Open Folds) پدید آورده اند که شیب یال‌های آنها کم است و نزدیک به ۲۰ - ۱۵ درجه است و رسوب‌های پلیو - پلیستوسن با شیب نزدیک به افقی، آنها را پوشانده اند و همچنین بخشی از آنها در اثر فرسایش از میان رفته و قسمت‌های باقی مانده بصورت کلاهدک روی رسوبهای الیگو - میوسن دیده می‌شوند.

## گسل‌ها و شکستگی‌ها

ناحیه بررسی شده، گسلش و شکستگی پیچیده ای دارد. اثر جابجائی، جایگزینی ماگما، فوران‌های آتش فشانی، تاثیر برگه‌های پر شماره از فاکتورهای کنترل کننده شرایط رسوبگذاری منطقه هستند. درهم شدگی و چندگانگی تکاپوی زمین ساختی در چهارچوب پدیده‌هایی چون جنبش‌های چرخشی، برش و به احتمال جنبش‌های قائم بلوک‌ها، موجب پیدایش گسله‌های واژگون، نرمال، سیستم‌های متقاطع و تغییر شکل‌های ناشی از آنها شده و فرصت‌های مناسب برای نفوذ یا فوران ماگما و گدازه‌های آتش فشانی به وجود آورده است.

در منطقه بررسی شده، گسله‌ها، بیشتر از نوع واژگون و راندگی هستند که شیب آنها بیشتر به سمت شمال خاور است. شمار این گسله‌ها در حوالی گسل آباده - سورمق بیشتر است که به سمت شمال خاور و جنوب باختر از تعداد آنها کاسته می‌شود.

از جمله گسله‌های رورانده در ناحیه مطالعه شده، می‌توان به گسل آباده - سورمق اشاره نمود که اثر جابجائی آن در بخش شمال خاور منطقه با روند شمال باختر - جنوب خاور قابل ردگیری است. گسل آباده - سورمق افزون بر راستالغز بودن، موجب رانده شدن و برگشتگی انباشته‌های رسوبی - آتش فشانی پرمین، تریاس و ژوراسیک شده است. این گسل در دشت آباده واقع است که توسط رسوب‌های کوتاه‌تر پوشیده شده است. تاثیر این گسل در سمت شمال خاور، بیشتر



است که موجب شکسته شدن، راندگی و برگشتگی رسوب‌های پرمین، تریاس و ژوراسیک بخش مرکزی ناحیه بررسی شده است که به سمت شمال خاور - جنوب باختر شدت این تأثیرات کاسته می‌شود. در جنوب باختر و شمال خاور منطقه بررسی شده، گسل‌های اصلی دیگری وجود دارند که موجب راندگی و تکرار نهشته‌های کرتاسه پیشین شده‌اند. روند این گسل‌ها، باروند گسل آباده - سورمق همسو و متاثر از جنبش‌های حاصله بین زونهای ایران مرکزی، سنندج - سیرجان و زاگرس است.

### زمین شناسی اقتصادی

کلیاتی از زمین شناسی اقتصادی و گسترش کانی زائی در ورقه زمین شناسی آباده، به شرح زیر است:

#### خاک نسوز

خاک نسوز یکی از مواد معدنی است که از سال‌های گذشته از معادن استقلال (استاکی)، کویر - ۱، کویر - ۲، کویر - ۳، کویر - ۴، کویر - ۵ بهره برداری می‌شود. این ماده معدنی، بصورت رسوبی بین انباشته‌های دونین - کربونیفر و پرمین پدید آمده است. میزان آن در بخش‌هایی از نهشته‌ها با سن‌های فوق قابل ملاحظه است و بهره برداری می‌شود. در حال حاضر، تنها معادن استقلال (استاکی) و کویر - ۵ فعال هستند.

#### پلی متال

در جنوب باختر منطقه بررسی شده، در میان انباشته‌های رسوبی ژوراسیک پسین - کرتاسه پائین، متشکل از شیل، مارن، سنگ آهک و ماسه سنگ رخنمون‌هایی از مواد معدنی به شکل عدسی مشاهده می‌شوند. در این رخنمون، افزون بر آهن و منگنز، کانه‌های کبالت، سرب، روی، کرم، آرسینیک، تیتان و باریم دیده می‌شوند که به لحاظ استراتژیک بودنشان مورد توجه بیشتر قرار گرفته‌اند. در حال حاضر به روش روباز و دستی استخراج می‌شوند.

#### مس

در شمال منطقه بررسی شده، در محل برخورد توده نفوذی گرانیت - گرانودیوریتی ژوراسیک با سنگ‌های رسوبی مجاور، کانه زائی مس انجام گرفته و کانی‌های پیریت، مالاکیت، آزوریت و کالکوپیریت به وجود آمده است.

#### سنگ آهک

بخش‌هایی از سنگ آهک‌های سازند قم، به دلیل داشتن ستبرای مناسب و رنگ روشن تا سفید برای مصارف ساختمانی استخراج می‌شوند.

### منابع

طراز، ه. ۱۳۵۳، زمین شناسی ناحیه سورمق - - ده بید منطقه آباده در ایران مرکزی، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، گزارش شماره - ۳۷.

صداقت، م.، ا.، شاوردی، ط.، نقشه زمین شناس یک صد هزارم شورجستان، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

علوی، م.، ۱۹۹۶ (تلفیق کننده)، نقشه ۱:۲۵۰،۰۰۰ چهارگوش بروجن، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

علوی نائینی، م.، ۱۳۷۲، چینه شناسی پالئوزوئیک ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

پرتوآذر، ح.، ۱۳۷۴، سیستم پرمین در ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

باغبانی، د.، ۱۹۹۱، سکانس پرمین در ناحیه آباده - ایران مرکزی، کنگره بین المللی سیستم پرمین، اتحاد جماهیر شوروی (سابق).