



وزارت صنعت، معدن، تجارت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

کشور
معدنی

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی 1:100.000 معبد

شماره برگه:

6861

تهیه کننده / تهیه کنندگان:

ب. اقلیمی، م. علوی نائینی

سال تولید:

1379

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۶۸۶۱ - معبد

مقدمه

برگه‌ی معبد در گوشه‌ی شمال باختری چهار گوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ ترود جای گرفته که در ضمن تهیه‌ی نقشه‌ی ۱:۱۰۰,۰۰۰ آن قسمت (ب) نیز که در پایان نامه‌ی دکترا توسط م. علوی (۱۹۷۵) تهیه شده بود، بازنگری و تلفیق شد و برای رعایت استانداردها، همه داده‌های منطقه‌ی مورد بررسی از روی عکس‌های هوایی بر روی نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ پیاده و ترسیم شده است (ب.اقلیمی).

جغرافیا

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ معبد در ۳۰ کیلومتری جنوب دامغان جای گرفته است و از دیدگاه مختصات جغرافیایی میان طول خاوری ۳۰'، ۵۴° - ۵۴°، ۰۰' و عرض شمالی ۳۰'، ۳۵° - ۳۶°، ۰۰' جا می‌گیرد. روستاهای مهم بخش شمالی ناحیه عبارتند از صلح آباد، فرات، حسن آباد، قوشه، علیان، عمروان، خورزان و در بخش جنوبی یزدان آباد و معبد را می‌توان نام برد. افزون بر روستاهای نامبرده شماری زیاد کلاته (مزرعه)، آغل گوسفند (چاه) در نقاط گوناگون ناحیه‌ی مورد بررسی به چشم می‌خورد، که از معروفترین آنها آغل زرد چاه فراق و چاه پلنگ، چاه جفتک، چاه ابراهیم، چاه اسداله، چاه گلکمریان، چاه سرتیپ و کلاته زرووه و اکرم (علی آباد عباس) را می‌توان نام برد. بخشی از راه آسفالتی سمنان، دامغان از گوشه شمال باختری نقشه می‌گذرد که روستای قوشه نیز در مسیر این راه قرار دارد. بخشی از راه آسفالتی آبادی قوشه به تویه در وار نیز از حدود سه کیلومتری قوشه عبور می‌نماید. راه آسفالتی دامغان به ترود با امتداد شمالی جنوبی پس از گذشتن از روستای یزدان آباد در بیرون از ورقه ادامه پیدا می‌کند. از طریق روستای علیان و جاده‌های خاکی موجود در دشت یزدان آباد نیز می‌توان به برونزدهای ورقه دسترسی پیدا کرد.

راه آهن تهران مشهد در فاصله میان ایستگاههای شریفیه، عمروان، بناور، لارستان و هفت خوان از شمال باختری ناحیه می‌گذرد. به موازات راه آهن، جاده‌های خاکی درجه دوم ایجاد شده است که از دیگر راههای دسترسی به برونزدها بشمار می‌رود.

بلندترین نقطه‌ی ناحیه به بلندای ۲۱۰۰ متر در شمال باختری لارستان واقع است و پست‌ترین نقطه ناحیه در شمال کویر حاج علی قلی (چاه بم) با کمترین ارتفاع ۱۰۵۹ متر جای گرفته است.

بطور کلی ارتفاعات با روند N-NE و S-SW، بیشتر، در نیمه باختری ورقه جای گرفته اند و بخش بزرگ نیمه خاوری را دشت یزدان آباد و بخشی از کویر حاج علی قلی می‌پوشاند.

مهمترین کوههای منطقه‌ی مورد بررسی عبارتند از: کوه لارستان (۱۵۳۴ متر)، کوه انجیلو (۱۸۱۵)، پنج کوه (۱۴۱۴)، بزکوه (۱۷۲۵)، کوه شوراب (۱۶۳۸) ناحیه، آب و هوای گرم و خشک دارد و بعلت کمبود بارندگی، طوفان‌های شن و کمی زمین‌های کشاورزی، از دیدگاه تمرکز انسانی، پائین است، آن چنان که در بیشتر کلاته‌ها بیش از یک تا دو خانوار زندگی نمی‌کنند. روند همگانی رودخانه‌ها از جنوب باختر به سوی شمال خاور است که موجب جمع شدن آب در طی زمستان و بهار در کویر حاج علی قلی می‌شود و زمینهای پیرامون آن را باتلاقی می‌نماید. از رودخانه‌های معروف ناحیه تنها می‌توان رودخانه‌ی سهل را نام برد که تنها در مواقع سیلابی آب در آن جریان پیدا می‌کند و از ارتفاعات کوه انجیلو سرچشمه می‌گیرد. پوشش گیاهی منطقه را در بیشتر جاها بگونه‌ای پیوسته بوته و درختچه و تک درختان پراکنده می‌گستراند. ناحیه‌ی معبد به سبب نزدیکی به دشت کویر، دوری از دریا و روند

همگانی ارتفاعات دائما تحت تاثیر جریانهای هوای گرم و خشک است و در مطالعات اخیر سه نوع آب و هوا در منطقه تشخیص داده شده است.

- آب و هوای به نسبت سرد و خشک در زمستان و معتدل در تابستان
- آب و هوای به نسبت سرد و مرطوب در زمستان و معتدل و مرطوب در تابستان
- آب و هوای سرد و خشک در زمستان و به نسبت گرم و خشک و کویری در تابستان و میانگین رطوبت نسبی در سال بین ۵۴-۳۰ درصد متغیر است.

زمین ریخت شناسی

ریخت شناسی ناحیه‌ی مورد بررسی به شدت زیر تاثیر ساخت های ناحیه ای و سرشت سنگ شناختی رخنمون هاست، بدین سان که با نگرش به گوناگونی سنگها و نهشته ها، نوع فرسایش و گسترش آنها یکسان نیست؛ آن چنان که بخشهای سست که بیشترشان شیلی، ماری و کنگلومرایی است بطور معمول نواحی پست را پدیدار ساخته و سنگ آهکها و دولومیت ستر لایه تا توده ای تریاس، پرمین، کرتاسه و سنگهای آتشفشانی ائوسن بلندیهای منطقه را ساخته اند. بطور کلی از دیدگاه ریخت شناختی ناحیه را می توان به سه بخش زیر تقسیم نمود.

- بخش شمالی که بصورت دشت کم ارتفاع کویری است و بیشتر روستاها و نیز بخشی از کویر حاج علی قلی (چاه جم) نیز در خاور این ناحیه جای دارد، و تمرکز جمعیت نیز بیشتر در این بخش است.
- نیمه باختری و بخش میانی نیمه خاوری ناحیه را بلندیها تشکیل داده است که بسته به لیتولوژیهای ناهمسان آنها، ریخت شناختی گوناگونی را پدید آورده است. در این بخش سنگ آهک و دولومیتها وابسته به پالئوژئیک و مزوزوئیک، سنگهای آتشفشانی ائوسن و سنگهای پلوتونیک بلندایی زیاد دارند و چهره سازترند. در بخش میانی نیمه خاوری ورقه نیز واحدهای کربناته سازند بهرام در سرخ کوه پائین و بالا مرتفع و از دیگر نهشته ها به آسانی تفکیک پذیرند، آنچنانکه ناحیه را به دو بخش شمالی و جنوبی تقسیم می نمایند و نیز در این بخش پنج کوه شاخص ترین ارتفاع موجود در منطقه است که با پنج قله‌ی مشخص از دور خودنمایی می کند و سنگهای نیمه آتشفشانی با ترکیب داسیتی مورفولوژی به نسبت پست دارد و با داشتن رنگ روشن کرم متمایل به زرد و شکل گنبدی و فرسایش ورقه ای با هوازدگی شدید از سایر سنگهای آتشفشانی قابل تشخیص و تفکیک است.
- قسمت اعظم بخش جنوبی منطقه را زمینهای پست و کم ارتفاع کویری دشت یزدان آباد پوشش داده است. در پایانی ترین جای این بخش، سنگهای دگرگونه و نیز واحدهای کربناته‌ی کرتاسه بالا با ارتفاع به نسبت زیاد خود در میانه‌ی دشت خود نمائی می کنند.

چینه نگاری

- بطور کلی در برگی‌ی معبد سه واحد زمین ساختی قابل تشخیص است.
- واحد زمین ساختی البرز که در شمال گسل عطاری است
- بخش میانی میان دو گسل عطاری انجیلو از ویژگی های زون ایران مرکزی پیروی می کند و کهنترین واحد رخنمون یافته در این پهنه متعلق به سیلیورین است.
- سنگ هائی که در جنوب گسل انجیلو جای دارند شامل رخنمون های اندکی از سنگ های دگرگونه است و می توان از آنها بعنوان کمر بند دگرگونی ترود - چاه شیرین نام برد.

پالئوزوئیک

نهشته های غیر دگرگونه

سیلورین - دونین زیرین میانی (گروه بزکوه)

کهن ترین انباشته های ناحیه مورد مطالعه عبارت است از رسوبات آواری و کم عمق شامل آهک، شیل، ماسه سنگ، کنگلومرا، دولومیت و سنگ های آتش فشانی که (م. علوی ۱۹۷۱) به آنها نام گروه بزکوه داده و به سه سازند:

- نیور

- پادها

- سیبزار

بخش نموده است. این گروه در ۶ کیلومتری جنوب دهکده قوشه و تنها در بزکوه رخنمون دارد.

سیلورین (سازند نیور)

واحد S_n^1

این واحد در بر گیرنده تناوبی از سنگ آهک های قرمز رنگ، شیل و آهک خاکستری روشن با ستبرای پروتزد یافته اند که (حد اکثر ۶ متر) است و زیرین ترین بخش سازند نیور را پدید آورده است. این سنگ آهک ها، بیشتر، قرمز رنگ، آواری و در بر دارنده فسیل های بریوزوا، براکیوپور و کورال هستند که در مطالعات پیش نمونه ها توسط D.L.Stepanov مطالعه شده و سیلورین نسیت داده شده است (گزارش ۱:۲۵۰,۰۰۰ ترود)

Rhynchotetra cf. cuneata Dalm, Dalmanella sp. gr Testudinaria Retziella Ixlebri NIRIF, Favosites sp. grgothlanticus lam Favosites sp. gr grviliee Befer, Bryozoa, Trepostomats, Halloporides, Pseudohornerides.

واحد $S_n^{1s,sh}$

این واحد تناوبی است از آهک قرمز رنگ نازک لایه فسیل دار، شیل های خاکستری، زیتونی، ماسه سنگ، کنگلومرا و گدازه های بالشی آتش فشانی با ترکیب غالب تراکی آندزیتی و آندزیت لاتیت حفره دار و آندزی بازالت. ستبرای این واحد نزدیک ۱۱۰ متر است که توسط ماسه سنگ های قرمز واحد رویی پوشیده می شود و با توجه به فسیل های موجود در سنگ آهک ها به سیلورین نسبت داده شده است.

واحد S_n^{ss}

این واحد متشکل از ماسه سنگ های فلدسپاتی، کوارتزیتهی به رنگ های شیری، صورتی و بیشتر، قرمز متوسط لایه و خوب طبقه بندی شده با چینه بندی متقاطع (Cross - bedding) است. که میان لایه ای از شیل سبز زیتونی نیز آنها را همراهی می کند. ستبرای این واحد ۱۵۰ متر می باشد که توسط سنگ های گدازه ای آتش فشانی سازند نیور پوشیده می شود.

واحد S_n^v

سنگ های آتش فشانی، جایگزین شده درون ماسه سنگ های واحد S_n^{ss} بیشتر، از نوع گدازه های آندزیتی با بافت حفره ای و پرفیری اند. پلاژیوکلازها بیشتر بلورهای درشت آنها تشکیل می دهند. ساختمان بالشی در این گدازه ها فراوان، و ستبرای آنها نزدیک ۱۰۰ متر است. این گدازه ها توسط ماسه سنگ های کوارتزیتهی قرمز رنگ با ستبرای نزدیک به ۲۳۰ متر پوشیده می شود که مرز حد بالایی سازند نیور بشمار می رود.

شرح پتروگرافی سنگ های آتش فشانی واحد S_n^v (سازند نیور):

بافت: پرفیریتیک، زمینه اینترسرتال، بادامکی، میکرولیتیک پرفیریتیک، میکروکریستالین فنوکریست ها: پلاژیوکلاز های کلسیک فراوان ترین کانی است که، کمتر، در چهره درشت بلور و بیشتر به پیکر بلورهای تیغه ای شکل (میکرولیتی) متقاطع است. فنوکریست ها به سریسیت، مسکوویت، آلبیت، کربنات، کلریت، پرهنیت، سرپانتین کانی های میکائی، زئولیت، کانی های سیلیسی تجزیه شده و توسط آنها جایگزین شده اند. هر دو نوع فلدسپات آکالان و پلاژیوکلاز های متوسط تا سدیک در سنگ یافت می شوند، در بیشتر فلدسپات ها (پلاژیوکلاز) ماکل های تکراری و ساخت منطقه ای دیده می شود.

زمینه: جدا از فلدسپات های تجزیه شده به سریسیت، کانی های رسی کربناته، گرد آمدگی های بی شکل کربنات به میزان زیاد، گاه آغشته به اکسید آهن، حفرات پوشیده با کربنات و کلریت که حاشیه ظرفی از کوارتز با کانی های سیلیسی آنرا احاطه کرده است. سرپانتین و تمرکزهایی از کلریت و کمی آپاتیت نیز در این سنگ یافت می شود. کانی های فرومانیزین، همگان، با کانی های کدر، اکسید آهن و کربنات جایگزین شده اند. در زمینه، فلدسپات به پیکر بلورهای میکروولیتی بی شکل و نیز ریز بلور کوارتز (نانوی) نیز دیده می شود. نام: پرفیریپتیک لاتیت - لاتیت آندزیت - لاتیت آندزیت بادامکی - آندزی بازالت.

دونین

دونین زیرین

واحد D^{SSp} (سازند پادها)

این واحد در بخش پائینی در بر گیرنده ماسه سنگ کوارتزیتی قرمز، خاکستری و صورتی با لایه بندی متقاطع (Cross - bedding) است که بسوی بالا از مقدار ماسه سنگ کاسته می شود آن چنان که به تناوبی از دولومیت و شیل های میکائی قرمز تبدیل می شود. ستبرای آن نزدیک به ۴۰۰ متر و تنها رخنمون این واحد در بزکوه واقع در ۶ کیلومتری قوشه است. گذر سازند نیور به پادها تدریجی و یک لایه دولومیتی به ستبرای نیم متر جدا کننده ماسه سنگ های این واحد «م. علوی. گزارش جام» است. سازند پادها بعلت آواری بودن با شیر گشت در خاور ایران مقایسه شدنی است. در بررسی های پتروگرافی بافت ماسه سنگ ها آواری، ساب مچور و از کانی های کوارتز با تبلور دوباره فلدسپات، کانی های سیلیسی، کانی های کدر اکسید آهن آپاتیت و تورمالین پدید آمده و نام آن ماسه سنگ دانه متوسط آرکوز با سیمان کربناتی خوانده شده است.

دونین میانی

واحد D^d (سازند سیبزار)

روی سازند پادها را دولومیت خاکستری تیره تا قهوه ای چرکین و متبلور بودار و خوب لایه بندی شده می پوشاند و تنها رخنمون آن در بزکوه با ستبرای ۱۳۵ متر است که بخش پائینی آن توسط گسل حذف شده است. گاهی افق های گچی نیز در آن دیده می شود. لازم به ذکر است که هر دو سازند پادها و سیب زار بی فسیل اند ولی به لحاظ اینکه روی سازند نیور با سن مشخص سیلورین و زیر سازند بهرام با سن معلوم دونین میانی زیرین می نشیند بنابراین می توان سن این واحد را بر اساس موقعیت چینه ای به اوایل دونین میانی نسبت داد.

دونین میانی بالایی

واحد D^h (سازند بهرام)

این واحد بتدریج و بی نبود چینه ای بر روی سازند سیب زار می نشیند بدین سان از دیدگاه رخساره ای و فسیل شناختی همانند سازند بهرام در شرق ایران (ازبک کوه) است. بیشترین بخش سازنده این واحد، سنگ آهک است که با لایه هایی اندک از ماسه سنگ، شیل، گچ و گدازه های آتش فشانی در تناوب می باشد. برونزد های این واحد را می توان در کوه های شوراب، قلف کوه - رضا آباد، احمد آباد، پنج کوه، کوه زرین چشمه، سرخ کوه پائین و بالا و کوه معدن با راستای SW - NE گواه بود. ستبرای این واحد در کوه شوراب ۲۰۰ متر است و سازند سیب زار در زیر آن رخنمون ندارد و از سنگ آهک خاکستری تیره، آهک مارنی ماسه ای، شیل سبز خاکستری، گدازه های آندزیتی، ماسه سنگ کوارتزیتی قرمز و اندکی دولومیت آن ۲۴۰ متر است و مستقیماً روی سازند سیب زار قرار می گیرد. در سرخ کوه پائین ستبرای این واحد ۱۲۰ متر بر آورد شده که، بیشتر، از سنگ آهک دارای فسیل های براکیوپود، سیرتواسپریفر و کرینوئید پدید آمده است. مرز زیرین این نهشته ها گسله و بصورت روراندگی است. ولی مرز بالایی آن را پرمین با سرآغاز ماسه سنگی قرمز رنگ و با ناپیوستگی می پوشاند. در سرخ کوه بالا نیز بخشی از سنگ آهک های دونین در هسته تاقدیس رخنمون پیدا کرده است.

در بررسی فسیل شناسی (میکرو، ماکرو) توسط (ف. کشانی، ف. وکیلی، پ. رضائی، ف. گلشنی و بهرام منش) سن دونین میانی بالایی (کوونین - فرازنین بالایی) برای این واحد پیشنهاد شده است.

Umbella reitlingerae Bozorgnia, *Umbella baschkirica* Bykora, *Umbella* sp., *Umbella* ef. *Rotunda*, *umbella* sp., *Trochiliscus* sp., *Girabella* sp., *Cryptophylus* sp., *Cyrtospirifer* sp., *Cyrtospirifer* cf. *vermilifera*, *Peteropoda* sp., *Archaesphaera* sp., *Globivalvulina?* sp., *Pesadovermiporella* sp., *Geinitzina* sp., *Pachyphloia?* sp., *Tentaculites?* *ptychomoletiochia* sp., *Brachiopoda*, *Trilobites* ded. *Bryozoa*, *Ostracoda*, *Echioides* spine.

نیاز به یاد آوری است که نمونه های گرفته شده از بخش پائین پرمین سرخ کوه شوراب و مطالعه شده توسط (ف. وکیلی)، و فسیل های مشخص شده زیر، سن کربونیفر (ویزین) را برای این واحد پیشنهاد می کند.

Cryptophylus, *Brachiopoda*, *Bryozoa*.

بدین سان، با نگرش به اینکه در خاور ایران (شیر گشت)، کربونیفر زیرین (سازند شیشتو) شناخته شده است از این رو وجود کربونیفر در ناحیه معبد دور از انتظار نیست. با وجود این بعلت نبود کربونیفر در دیگر جاها، فرسایش پیش از کرتاسه می تواند این واحد را از بین برده باشد.

پرمین (سازند جمال)

واحد P^s

پرمین با ناپیوستگی هم شیب توسط تناوبی از شیل میکاسه ارغوانی و ماسه سنگ کوارتزیتی قرمز، صورتی و سفید، ستبرای تقریبی ۶۵ - ۵۰ متر روی ردیف های رسوبی سازند بهرام جای می گیرد. ماسه سنگ ها دارای ساخت رسوبی اولیه (چینه بندی متقاطع) اند.

با نگرش به این ردیف رسوبی همسانی زیاد با سازند دورود در البرز دارد و از طرفی روی آن را سنگ آهک هایی با سن مشخص پرمین می پوشاند و از نظر رخساره ای نیز به سازند جمال ناحیه طیس شباهت دارد. پس می توان این واحد آواری قرمز رنگ را به سرآغاز پرمین نسبت داده.

واحد P^d و P^j

این واحد شامل سنگ آهک خاکستری تیره تا سیاه (P^j) و دولومیت خاکستری تا نخودی (P^d) چرت دارد و خوب لایه بندی شده از متوسط تا ستبر لایه است که در قاعده آنها در سرخ کوه چندین متر لایه قرمز رنگ بوکسیتی وجود دارد. آنچه در دوره پرمین اهمیت دارد. تغییر رخساره جانبی از سمت غرب و شرق آهک به دولومیت است. سنگ آهک های این واحد در بر دارنده رگه های کلسیتی و گرگه های چرتی است و شامل فسیل های براکیوپود، کورال، بریوزوا، گاستروپود و ساقه کرینوتید است. ستبرای آن ها در کوه رضا آباد ۳۶۰ متر اندازه گیری شده است (م. علوی ۱۹۷۰) و از نظر رخساره ای شباهت به سازند جمال ناحیه طیس دارد. برونزد های پرمین را می توان در سرخ کوه پائین و بالا، قلف کوه رضا آباد - کوه زرین چشمه و معدن مشاهده کرد.

مجموعه فسیل های زیر که توسط خانمها (ف. کشانی، ف. وکیلی، ع. کیهانی و پ. رضائی) مطالعه شده سن پرمین میانی بالایی را برای این ردیف رسوبی مشخص می کند.

Lengella sp., *Langelia renosa* (Lange), *Climacammina* sp., *Gelnitzina* sp., *Deckerrella* sp., *pechyphioia* sp., *Endothyra laxa* *Pseudovermiporella* sp., *Pseudoepimastopora* sp., *Pseudoepimastopora* sp., *vermiporella* sp., *Diplopora* sp., *Globivalvulina?* sp., *Paleotextuaria* sp., *Permocalus* sp., *Tubertina* sp., *Tubiphytes* sp., *Neoendothyra* sp., *Mizzia* sp., *Schwagerinids*, *Bryozoa*, *Echinoderma*, *Ostracoda*.

نهشته های دگرگونه

واحد PZ (کمر بند دگرگونی تروود - چاه شیرین)

در منتهی الیه بخش جنوبی ناحیه مورد بررسی (جنوب آغل زرد چاه فراق) مجموعه دگرگون شده ای مرکب از سنگ های اولترابازیک (سرپانتینیت) ب رنگ سبز تیره، فیلیت، متاولکانیک، کوارتزیت، شیست، دولومیت، مرمر و آهک کریستالیزه رخنمون دارد که فاقد فسیل است.

این مجموعه را به چهار واحد do (دولومیت، مرمر، آهک بلورین)، mv (ولکانیک دگرگونه)، Ph (فیلیت، شیست)، Sr (سرپانتینیت) تفکیک کرده و بعلت تشابه لیتولوژیکی آنها با نهشته های پالئوزوئیک سن این کمپلکس دگرگونه را به پالئوزوئیک نسبت داده شده است.

مزوزوئیک

تریاس زیرین میانی (سازند سرخ شیل، شتری)

گمان می رود در پهنه ایران مرکزی فرسایش پیش از تریاس زیرین بیشتر نهشته های وابسته به تریاس زیرین، میانی را از میان برده باشد، زیرا نهشته های تریاس زیرین - لیا، بطور مستقیم با ناپیوستگی بر روی نهشته های کربناته پرمین و در پاره ای موارد دولومیت های هم ارز سازند شتری را پوشانده است. حال آنکه، در کوه رضا آباد تریاس با پیش روی دریا و بجا گذاشتن مواد آواری در قاعده تریاس زیرین با ۳۰ متر ماسه سنگ کوارتزیتی و شیل قرمز رنگ آغاز می شود (واحد TR^{ss-sh}) و با ۱۶۰ متر دولومیت خاکستری روشن متمایل به قهوه ای چرکین خوب لایه بندی شده که طبقاتی چند از آهک خاکستری نیز به همراه دارد، ادامه پیدا می کند (واحد TR^{d-sh}). واحد آواری ماسه سنگی شیلی همراه با سازند سرخ شیل و واحد دولومیتی، با سازند شتری در ایران مرکزی مقایسه شدنی است.

تریاس بالایی ژوراسیک زیرین

واحد Js (سازند شمشک)

بروزند های این واحد را می توان در کوه لارستان، انجیلو و سرخ کوه با راستای NNE و SSW گواه بود. سازند شمشک پدید آمده انباشته های خشکی زا و آواری، به مجموعه رسوبات تریاس بالایی - لیا، اطلاق می شود، از آن رو که میان نهشته های تریاس بالایی و لیا، انقطاع رسوبی وجود ندارد. این سازند توسط یک لایه بوکسیتی با ناپیوستگی بر روی نهشته های دولومیتی تریاس می نشیند و خود بگونه هم شیب توسط ماسه سنگ های واحد JK پوشیده می شود. بخش پائین سازند شمشک در کوه رضاآباد کامل است و از چند متر بالاتر از قاعده این سازند دو عدسی آهکی دیده می شود که دارای فسیل های تریاس بالایی است (واحد TR¹⁻³). تریاس بالایی با سری شیل های تیره رنگ ذغال دار که دارای دو افق آهکی قهوه ای رنگ خرد صدف دار و نیز ماکروفسیل های پالئوکاردینا، ایندوپکتن و آمونیت، آغاز می شود. این آمونیت ها پی آمد مطالعات انجام شده توسط دکتر سید امامی Dislichites sp. نام گرفت و سن آن تریاس بالایی (نورین میانی) پیشنهاد شده است. بر پایه بررسی های میکروفسیل موجود در واحد آهکی TR¹⁻³ توسط (ف. وکیلی)، سن ژوراسیک زیرین (لیاس) برای آن معلوم شده است.

Involutia llassica, Endothyra sp., (Reworked) Pachyplioia (Rw) Nodosuria sp., Gastropoda
سازند شمشک شامل شیل های خاکستری تیره تا سیاه همراه با ماسه سنگ های کوارتز آرنیتی متوسط لایه و دانه ریز تا متوسط با میان لایه هایی از ماسه سنگ های کوارتزی خاکستری تا خاکستری تیره است. در کوه رضا آباد در میان این سازند آثار گیاهی. ساقه سرخس یا دم اسب یافت شده است، ستبرای راستین آن هزار متر ولی در کوه رضا آباد ۳۵۰ متر است و پائین ترین قسمت سازند را تشکیل می دهد. (واحد Js)
در درون سازند شمشک لایه ها و عدسی هائی از کنگلومرا با قلوه های گرد شده سیلیسی و با سیمان سیلیسی پدیدار شده است (واحد Js^c) در بخش های شیلی این سازند افق هایی از شیل ذغال دار دیده می شود که کنده کاربهای در آنها صورت گرفته است. این واحد شامل شیل های خاکستری تیره تا سیاه همراه با میان لایه هایی از ماسه سنگ دانه ریز کوارتز آرنیتی است (واحد Js^{sh}) بر پایه بررسی های فسیل شناسی انجام گرفته در ناحیه جام توسط (م. علوی ۱۹۷۵) و نتایج مطالعات فسیل شناسی اخیر، سن سازند از تریاس بالایی (نورین) آغاز و تا بازوسین زیرین ادامه می یابد.

ژوراسیک - کرتاسه زیرین

واحد JK

پس از پایان حرکت های کوهزایی با ژورسین - باتونین، که در اواخر با ژورسین زیرین روی داده است، (م. علوی گزارش جام) دریای ژوراسیک پسین پیشروی را آغاز می کند و نهشته هایی از سنگ آهک های ماسه ای، آهک الیئیک خاکستری تیره و آهک شیلی به ستبرای نزدیک به ۹۰ متر بنام واحد JK¹ بجا می گذارد که جدا کننده سازند شمشک از واحد JK است.

سنگ آهک ها در بررسی های پیشین توسط سید امامی باتونین پیشین مشخص شده است. واحد Jk در بر گیرنده شیل های رسی آهکی آمونیت دار، شیل و آهک شیلی (واحد JK^{sh}) و ماسه سنگ با سیمان آهکی (واحد JK^s) در بخش فوقانی است. نزدیک به ۵۰۰ متر ستبرا دارد که هم شیب بر روی آهک JK¹ (جنوب جنیان) و یا به طور مستقیم روی سازند شمشک (شمال باختر کوه انجیلو، جنوب آغل سهل) جای می گیرد.

آمونیت های گرد آوری شده، از این واحد، توسط ک. سید امامی مطالعه و تعیین سن شده است.

Parkinsonia sp., Phylloceras sp., Hecticoceras sp., Perisphinctid ammonites

بدین سان سن این واحد چینه ای از روی آمونیت های موجود در آن ژوراسیک میانی - بالائی (با ژورسین بالایی تا کالوین) پیشنهاد شده است. و از روی میکروفسیل های موجود در واحد JK¹ (سنگ آهک، کالیپونلادار) ژوراسیک بالائی (مالم) و کرتاسه زیرین (نئوکومین) برای این واحد ارزیابی شده است.

Globochata alpine, Cristellarias sp.,

Lenticulina sp., Calpionella sp., Lorenziella sp., Crinoides.

Thin shell valves, Ostracoda, Echinoid spine, Echinoid fragment, Bryzoa, Shell fragment.

بخش های بالایی این سازند بگونه در گرشیب بوسیله سنگ آهک های کرتاسه زیرین پوشیده می شود و با توجه به لیتولوژی و سن تعیین شده بنظر می رسد این واحد هم ارز معادل سازند بغمشاه در ایران مرکزی می باشد.

ژوراسیک - کرتاسه (در زون ساختاری البرز)

واحد کرنااته JK^{lm}

در ناحیه بررسی شده، بگونه ای محدود، فقط در گوشه شمال باختری نقشه، (شمال روستای قوشه) رخنمون یافته است که در بر گیرنده سنگ آهک های خوب لایه بندی شده تا توده ای آمونیت دار است که از نظر رخساره و سن بطور کامل همسان سازند لار در البرز است.

این سازند در بخش زیرین متشکل است از سنگ آهک های میکرایتی نازک لایه برنگ خاکستری روشن دارای آمونیت، ساقه کربنوئید و بندرت بلمنیت و قلوه ها و نوارهای چرت سفید یا بنفش که به سوی بالا بتدریج سنگ آهک ها کمی دولومیتی، ستر لایه تر و کم فسیل تر شده و سرانجام تبدیل به سنگ آهک های توده ای سبز تیره چرت دار می شوند که ستبرای آن ۳۵۰ - ۲۵۰ متر برآورد شده است.

سن این سازند از روی میکروفسیل های ذیل توسط (ف. کاشانی و ف. وکیلی) ژوراسیک زیرین (مالم) کرتاسه زیرین (نئوکومین) تعیین شده است.

Nodophtalmidium sp., Spirillina sp., Trocholina sp., Textularia sp., Miliola sp., Nautiloculina? sp.,

Pseudo chrysalidina sp., Tintinnopsella sp., Radiolarina, Globochata.

و نیز از مطالعه آمونیت های گرد آوری شده از این سازند توسط ک. سید امامی سن ژوراسیک میانی - زیرین (اکسفوردین) برای این سازند پیشنهاد شده است.

Perisphinctid ammonites

Atuxioceras? Sp.

بدین ترتیب سن این واحد کرنااته را می توان ژوراسیک - کرتاسه میانی (JK) و به جهت تشابه لیتولوژیکی با سازند لار در البرز مقایسه کرد.

کرتاسه زیرین

در ناحیه بررسی شده دریای کرتاسه زیرین پیشروی خود را با رسوبهای آواری قرمز رنگ آغاز می کند و سپس با نشست کف آن و تغییر رژیم نهشته گذاری، تناوبی از آهک و شیل بجا می گذارد و در اثر سازوکار فاز کوهزایی کیمیرین پسین (LATE KIMMERIAN) با نا پیوستگی نهشته های کهنتر را می پوشاند. همه ستبرای این نهشته ۳۸۰ - ۳۵۰ متر بر آورد شده است. رخنمون های این سازند را میتوان در ناودیس چاه اسداله، کوه نبی و شمال باختر کوه انجیلو گواه بود که در همه جا دارای ناودیس با راستای محوری تقریبی شمالی جنوبی است. کامل ترین مقطع آن در ناودیس چاه اسداله رخنمون دارد که میان سرخ کوه پائین و بالا محدود شده است. کرتاسه زیرین در ناحیه مورد مطالعه به پنج واحد زیر تفکیک شده است.

واحد آواری کرتاسه K^s₁

شامل نهشته های تخریبی و آواری ماسه سنگی کوارتز آرنیتی قرمز متمایل به صورتی متوسط تا ضخیم لایه است؛ با ستبرای ۸ - ۶ متر که با ناپیوستگی یا با همبری گسله سازند شمشک را می پوشاند.

واحد کربناته زیرین K^{ll}₁

این واحد در ناودیس چاه اسداله در بر گیرنده تناوبی از افق های گوناگون سنگ آهک اربیتولین دار خاکستری روشن ستبر لایه و سنگ آهک مارنی، آهک تخریبی بیومیکرایتی، نازک تا متوسط لایه و شیل مارنی سبز زیتونی، سبز خاکستری، ارغوانی و خاکستری روشن به ستبرای ۱۶۰ متر است.

واحد شیل میانی K^{sh1}₁

شیل سبز خاکستری تا سبز زیتونی آمونیت دار است با میان لایه هایی از آهک مارنی نازک لایه نخودی رنگ با ستبرای ۵۵ متر، آمونیت یافت شده از این واحد توسط ک. سیدامامی مطالعه شده و سن آپسین برای آن پیشنهاد شده است.

Deshayesites sp. (Early Aptian)

واحد کربناته بالایی K¹²₁

این واحد شامل تناوبی از سنگ آهک ستبر لایه مارنی خاکستری روشن مایل به زرد، سنگ آهک متوسط تا ستبر لایه در بردارنده دوکفه ایهای بزرگ و ریز پلاژیک، ایستروگاستروپود، سنگ آهک تخریبی متوسط، ضخیم لایه خاکستری تا کرم رنگ و شیل، شیلهای مارنی زرد، سبز، خاکستری با ستبرای کل ۸۷ متر است.

واحد شیل فوقانی K^{sh2}₁

شیل سبز روشن، شیل مدادی سبز زیتونی تا سبز خاکستری با میان لایه هایی از سنگ آهک نازک لایه قهوه ای رنگ با ستبرای حدود ۶۵ متر که هسته ناودیس چاه اسداله را تشکیل می دهد و واحد توفی ولکانیکی ائوسن آنرا با ناپیوستگی می پوشاند: این واحد شیلی قابل مقایسه با سازند دره انجیر در ناحیه یزد است.

بر اساس مطالعه میکروفسیل های زیر در واحدهای کربناته، سن آپسین - آلبین برای این سازند مشخص شده است.

Orbitolina sp., Orbitolina cf. lenticularis, Orbitolina lenticularis, Orbitolina conoidea, Pseudocyclammina sp., Pseudolituonella sp., Pseudocyclammina cf. rugosa, Dictyoconus sp., Nautiloculina sp., Lenticulina sp., Textularia sp., Traqia sp., Cuneolina sp., Lenticulina sp., Textularia sp., Traqia sp., cuneolina sp., Nezzazata sp., Neotrocholina sp., Dasycladacea (Permocalculus sp.) Iraqia simplex, Natiloculina sp., Trocholina alpine, T. elongate, T. sp., Macroporella sp., Haplophragmoides sp., Tintinopsella sp., Calpionellidae. Lorenziella aff. plicata, Nautiloculina oolitic, Boueinia sp., Neomeris sp., Carpathoporella sp., Textularids, Echinoderma, Bryozoa, shells frag, Ostracoda, Echinoids spine Gastropoda. Worm trace.

کرتاسه بالایی K^{ld}₂

این واحد تنها به پیکر رختمون هایی پراکنده در جنوب ناحیه بر روی نهشته های دگرگونه جای گرفته است و مرکب از سنگ آهک های دولومیتی، آهک ماسه ای، مارنی و ماسه سنگ های آهکی است.

بر اساس میکروفسیل های زیر سن آن کرتاسه بالایی (Late cretaceous) است.

Pseudochrysalidina sp., Textularia sp., Radiolaria sp., Globigerina cf. corpulenta, Tubcellaia sp., Rotalia sp., paraphlum sp., Anomalina sp., Cibicides sp., Hedbergella sp., Echinoid, s spine, Brozoa, Alge, Ostrea, Rudist, shells fragment.

ترشیری**ائوسن**

انباشته های زمان ائوسن که از گسترشی شایان توجه نیز برخوردارند، در بر گیرنده ردیفی از رژیمهای آواری، قاره ای، دریائی و سنگ های آتش فشانی است.

واحد E^{cl}

سراغاز ائوسن در بر گیرنده انباشته های کنگلومرالی قرمز رنگ، توه ای، پلی ژنتیک و با آرژند آهکی است و بیشتر قلوه های آنرا قطعات آهکی، دولومیتی کرتاسه و کهنتر از آن ساخته است که جور شدگی ضعیفی دارند. میان آنها

ماسه سنگ آهکی قرمز رنگ نیز وجود دارد. این واحد آواری با ناهمسازی زاویه دار بر روی نهشته های کهنتر جای می گیرد و خود توسط ردیف های توفی شیلی واحد (E^k) پوشیده می شود. ستبرای آن بیش از ۴۰۰ متر بر آورد می گردد. این واحد قابل مقایسه با سازند فجن در ایران مرکزی است.

واحد E^{ln_1}

بر روی واحد کنگلومرانی یاد شده نهشته های کربناتی، ماسه ای جای می گیرد که دارنده فسیل های ائوسن زیرین است و در شمال ایستگاه هفت خوان رخنمون دارد. بر پایه میکروفسیل های زیر سن آنرا ائوسن زیرین (اپیرزن) و قابل مقایسه با سازند زیارت در ایران مرکزی است.

Nummulites sp., Discocyclina sp., Alveolina sp., Flosculina sp., Nummulites globules, Operculina sp., Cuvillierina sp., Rotalia cf trochidiforis, Globigerinides sp., Corallina sp., Lepidocyclina sp., Actinocyclina sp., Assilina sp., Globigerina sp., Anomalina sp., Pesudochrysalidina sp., Rotalia sp., Textularia sp.

واحد E^k (سازند کرج)

این واحد در بر گیرنده ردیفی از توف های سبز رنگ، ماسه سنگ های توفی و شیل با راستای شمال خاوری، جنوب باختری است که رخساره فلیشی دارد. بیشترین رخنمون آن در جنوب جنبان و شمال ایستگاه هفت خوان است. در این ردیف ها میانلایه هایی از سنگ آهک های بیومیکریت و بیوکلستیک ماسه ای زرد تا خاکستری متوسط و ستبر لایه وجود دارد این واحد هم ارز سازند کرج در البرز است و ستبرای آن بیش از هزار متر بر آورد می شود. در مطالعات فسیل شناسی از روی میکروفسیل های شناسائی شده زیر سن ائوسن میانی (اپیرزن لوتسین) تعیین شده است.

Nummulites sp., N.globulus, Oper Cualina sp., Discocyclina sp., Uvigerina sp., Cuvillierina sp., Onychocella sp., Lithothamnium sp., Globorotalia sp., G. cf corpulenta Rotalia sp., Alreolina sp., Lenticulina sp., Eponodes sp., Cibicides sp.,

بخش های بالائی این واحد نیز واجد فسیل های زیرند.

Tuborotalia cerroazulensis, T.cf.pseudomayeri Orbulinoidea sp., Globigerina sp., Spirillina sp., Ammobaculites sp., Nonionella sp., Drothia sp., Rotalia sp., Gyrsidina sp., Spiroplecta mmina sp., Assilina sp., Globigerina corpulenta, G.galavisi Lenticulina sp.,

که سن ائوسن میانی - بالائی (لوتسین) برای این بخش مشخص شده است:

این واحد دارای چین خوردگی با راستای محوری NNE SSW است که با ناهمسازی و یا با همبری گسله روی نهشته های قدیمی تر بخصوص سازند شمشک را می پوشاند این واحد واجد واحدهای فرعی زیر است.

واحد E^{sl}

ماسه سنگ آهکی قرمز تا ارغوانی متوسط تا ستبر لایه است که در درون واحد E^k در غرب کلاته زرووه و لارستان رخنمون دارد. این ماسه سنگ ها در مطالعات پتروگرافی، جورشدگی به نسبت ضعیف و گرد شدگی نیمه زاویه دار تا نیمه گرد و از لحاظ مچوریتی ساب مچورند، دارای کانی های کوارتز در بیشتر موارد نیمه زاویه دار پلاژیوکلاز، ماکله نیمه زاویه دار، تیغک های موسکویت، کلریت، کانی های کدر از دیگر کانی های موجود در سنگ است. سیمان سنگ کربناته است.

واحد E^{dt}

این واحد که در دق میر باقر گسترش دارد در بر گیرنده توفهای داسیتی، داسیت با ستبرای اندک است. در مطالعات سنگ شناسی درشت بلورهای آن عبارتند از پلاژیوکلاز، بیوتیت که بطور کامل توسط کانی فیلسیلیکاته (کلریت) جانشین شده است. فلدسپات بصورت میکروولیت اساس زمینه را تشکیل داده است. کوارتز با رشد توام و کربنات نیز در زمینه سنگ موجود می باشد. کانی های ثانویه آن کانی های فیلسیلیکاته است.

واحد E^{sh}

شامل نهشته های شیلی، شیلی ماسه ای و شیل مدادی سبز رنگی است که بصورت متناوب با توف ها دیده می شود.

واحد E^m

این واحد در بر گیرنده ردیف هائی از مارن گچ دار، ماسه سنگ آهکی و کنگلومرا است که در جنوب روستای علیان و نیز در پیرامون ایستگاه هفت خوان رخنمون دارد توسط (م.علوی) در ناحیه جام بنام مارن دو ظهیر نامیده شده است و بخش های بالایی واحد E^k را شامل می شود. در مطالعات فسیل شناسی سن آن لوتسین بالائی گزارش شده است ستبرای این واحد بیش از ۱۲۰۰ متر بر آورد می گردد و واحد کنگلومرای قرمز رنگ توده ای (E^{c2}) می باشد.

بلوک های بیگانه Extic blocks

واحدهای E^k و E^m به سبب دارا بودن رخساره فلیشی در بر دارنده بلوک های بیگانه چندی است که از ائوسن کهنتر است. این بلوک ها، بیشتر، در شکستگی هایی جای گرفته اند که روند NE-SW دارند. واحد در بر گیرنده کوارتزیت، ماسه سنگ کوارتزیتی، کنگلومرا، آهک دولومیتی، دولومیت، دیاباز، مونزودیوریت، شیل، ماسه سنگ، کالک شیست و آهک بیتومینه می باشد. که بعنوان واحد Eb در نقشه معرفی شده و به سه واحد کوارتزیتی (QZ) مونزودیوریتی (md) و کربناتی ماسه ای (dl) تفکیک و نمایش داده شده است.

سنگ های آتش فشانی ائوسن**واحد E^v**

این واحد آتش فشانی، نیمه آتش فشانی بیشتر آلکان با ترکیب سنگ شناسی متغیر میانه متمایل به بازیک و متشکل از سنگ های آتش فشانی میکرومونزونیت پرفیری تا میکرومونزونیت پرفیری تا میکرومونزودیوریت، تراکی آندزیت بیوتیت و پیروکسن دار، آنالیسم تراکی آندزیت تا آنالیسم فنتونفریت، لاتیت پورفیری، بازالت تا تراکی بازالت و سنگ های پیروکلاستیک وابسته است. بافت آنها هیالومیکرولیتیک پورفیریتیک، میکروگرانولار پورفیریتیک تا تمام بلورین (هولوکریستالین) و میکرولیتیک پورفیریک تا پورفیریتیک، میکروگرانولار و پورفیریتیک تا تمام بلورین (هولوکریستالین) و میکرولیتیک پورفیریک تا پورفیریتیک با زمینه جریانی است.

کانی های اصلی شامل پلاژیوکلاز سدیک و کلسیت، کلینوپیروکسن نوع اوژیت، اولیوین که گاهی به سرپانتین و کلریت و ایدنگسیت پسودومورف تبدیل شده و گاهی نیز فقط قالبهائی از آن باقی مانده و بیوتیت های غنی از تیتان با حاشیه سوخته به همراه کانی های ثانوی است.

زمینه سنگ ها از میکروولیت های پلاژیوکلاز جهت یافته، فلدسپات آلکان بی شکل بلورهای ریز و نیمه شکل دار پیروکسن، بیوتیت و آپاتیت شکل دار، کانی های رسی کربنات، اپیدوت (پیسیتاسیت) کانی های اپاک و آنالیسم پدید آمده است. این سنگ ها متحمل فرایند دگرسانی شده اند و واجد واحد های فرعی کربناتی توفی (LV) و برش هیالوکلاستیک (bf) هستند.

واحد E^{cs}

این واحد متشکل از ماسه سنگ، کنگلومرا و توف است. رخنمون آن در پنج کوه مابین گدازه های آندزیتی دیده می شود و از ماسه سنگ دانه درشت کنگلومرای، کنگلومرای ستر لایه با قله های ولکانیک و دانه بندی تدریجی برنگ سبز خاکستری، ماسه سنگ قرمز رنگ، تناوب ماسه سنگ دانه درشت و کنگلومرا، ماسه سنگ توفی نازک لایه قرمز رنگ و در قسمت توفانی از ماسه سنگ سبز خاکستری نازک لایه خوب لایه بندی شده، شیل ماسه ای، توفی قرمز اخرائی پدید آمده است.

در مطالعات پتروگرافی توف های این واحد ویتریک کریستالین توف است که فنوکریست های آن شامل فلدسپات، پلاژیوکلاز به ترکیب سدیک (آلبیت) که به کانی های رسی تجزیه شده است و کوارتز با تبلور مجدد است.

قطعات شیشه ای با رنگ قرمز، قهوه ای، قطعات ولکانیکی میکروولیتی و کربنات قطعات سنگی را تشکیل داده است. زمینه: متشکل از شیشه است و در بر دارنده بلورهای خرد شده پلاژیوکلاز، ریز بلورهای موسکوریت، کوارتز، کربنات و کانی های فرعی شامل آپاتیت و کانی های اپاک است.

واحد E^{ta}

این واحد گدازه های نیمه آتشفشانی متشکل از تراکی آندزیت آنالیسم دار تا میکروموزونیت است. در پنج کوه بر روی واحد E^{cs} قرار دارد. در مطالعات پتروگرافی بافت این سنگ ها پورفیریتیک، میکروگرانولار پورفیریتیک، گرانولار پورفیریتیک (تمام بلورین) است.

فئوکریست ها شامل پلاژیوکلاز، آلكالی فلدسپار، کلینوپیروکسن نوع اوژیت الیوین سرپانتینیزه و کلریتیزه است. زمینه سنگ ها در مجموع شامل پلاژیوکلاز، آلكالی فلدسپار، کانی های آلبیت، کلسیت، اپیدوت و کانی های ثانوی است.

واحد E^{ab}

این واحد شامل گدازه های هیالوتراکی آندزیت - تراکی بازالت پورفیری و سنگ های نیمه آتش فشانی اولیوین، پیروکسن میکروموزونیت پورفیری تا میکروموزودیوریت است که قسمت بالایی پنج کوه را می سازد. بافت این سنگ ها هیالومیکرولیتیک پورفیری، میکروگرانولار پورفیریتیک، هولوکریستالین است. فنوکریست ها شامل پلاژیوکلاز تجزیه شده، کانی های رسی، آلبیت سریسیت، تا حدودی کربنات، کلینوپیروکسن (نوع اوژیت تیتان دار) تجزیه شده به کربنات و اپاک، الیوین که به کلریت، سرپانتین و ایدنگزیت تبدیل شده است. زمینه سنگ شامل پلاژیوکلاز، آلكالی فلدسپار، ریز بلورهای کلینوپیروکسن، کانی های ثانوی نظیر بیوتیت و کانی های فرعی آپاتیت و اپاک است.

واحد EO^t

این واحد که بگونه محدود تنها در یال جنوبی ناودیس سهل پیدایش یافته است شامل مارن و توفهای سبز و سفید همراه با میان لایه هائی از آهک و گچ است و بیشترین گسترش این واحد در ورقه جام می باشد که با توجه به نومولیت های موجود در این واحد سن آن توسط (م.علوی) در ناحیه جام ائوسن بالائی، الیگوسن زیرین گزارش شده و بنام توفهای رزاقی معرفی گردیده است.

مرز زیرین این واحد با سازند شمشک همبری گسله دارد و مرز بالائی آن را کنگلومرای الیگوسن می پوشاند. ستبرای آن در ناحیه جام ۴۰۰ متر بر آورد شده است.

الیگوسن میوسن**واحد OI^c (سازند قرمز زیرین)**

در بر گیرنده کنگلومرا و ماسه سنگ قرمز رنگ است که بر روی توف های رزاقی (واحد EO^t) با ناپیوستگی جای گرفته، سن آن الیگوسن و هم ارز سازند قرمز زیرین در نظر گرفته شده است.

واحد OM^{m,q} (سازند قم)

این واحد با ناپیوستگی هم شیب در ناودیس سهل روی کنگلومرای قرمز زیرین جای می گیرد و در بر گیرنده مارن های سبز روشن، خاکستری، کرم، نخودی و آهک سفید رنگ میکرایتی مارنی است ستبرای آن حدود ۴۵۰ متر برآورد می شود و سن آن با توجه به میکروفسیل های زیر (آکی تانین - بوردیگانین) و هم ارز سازند قم است.

Elphidium crispum, E.sp., Ammonia beccari Tritaxia sp., Cibicides sp., Gyroidina sp., Dendritina sp., Peneroplis sp., Rotalia sp., Ammonia sp., Lenticulina sp., Alveolina sp., Ostracodes, Gastropodes

واحد M^{c,m,q} (سازند قرمز بالائی)

این واحد که بگونه هم شیب واحد OM^{m,q} را در ناودیس سهل با روند محوری خاوری باختری می پوشاند شامل مارن ماسه ای، آهکی قهوه ای روشن تا قرمز و کنگلومرا است (م.علوی) در ناحیه جام آنرا هم ارز سازند قرمز بالائی دانسته است و با توجه به موقعیت چینه ای آن، سن میوسن زیرین - پلیوسن زیرین برای آن پیشنهاد شده است بخش بالای این واحد از کنگلومرای قرمز رنگ (واحد M^{c,q}) تشکیل شده، ستبرای این واحد حدود ۲۴۰ - ۲۰۰ متر برآورد می شود.

واحد^c PI

در بر گیرنده کنگلومرا با سیمان ماسه ای و سست، مارن و رس های ماسه ای داری است به سن پلیوسن که جوانترین واحد ناودیس سهل است. ستبرای آن نزدیک به ۲۰۰ - ۱۵۰ متر برآورد می شود.

واحد^c PIQ

این واحد در بر گیرنده کنگلومرا با سیمان سست، ماسه سنگ آهکی و رس است که واحد های کهنتر را با ناپیوستگی می پوشاند. ستبرای آن حدود ۲۵۰ - ۲۰۰ متر برآورد می شود و گسترش شایان توجه دارد و قابل مقایسه با سازند هزار دره در ایران مرکزی است.

انباشته های آبرفتی بادی و سیلابی کواترنری

واحد¹ Q (پادگانه های قدیم)

این واحد در بر گیرنده انباشته ها و پادگانه های کهن آبرفتی و مخروط افکنه ای است که رخداد تکتونیکی موثری را تحمل نکرده است. این انباشته ها شامل رس، مارن، تکه های ماسه سنگی و عناصر درشت است.

واحد² Q

این انباشته ها در سطح پست تر و دانه بندی ریزتر نسبت به واحد¹ Q پیدایش یافته است و شامل انباشته های مخروط افکنه ای کوتاه و ته نشست های سخت نشده قلمه دار است.

واحد^c Q^s

این واحد که دشت یزدان آباد و دشت غرب کویر حاج علی قلی پوشانده است بصورت پهنه گسترده قابل کشاورزی می باشد و شامل سیلت، رس و شن دارای پوشش گیاهی قابل توجه است.

واحد^c Q

بخش هایی از دشت های منطقه مورد بررسی از رس، مارن، سیلت و گچ برنگ روشن تا سفید پوشیده شده اند که کویر حاج علی قلی را نیز در بر می گیرد.

واحد^{s1} Q

شامل انباشته های ماسه ای بادی متراکم دارای پوشش گیاهی است که در جنوب روستای علیان رخنمون دارد و از دیدگاه توپوگرافی هم ارز واحد های Q^c, Q^{s.c} می باشد.

واحد^{s2} Q

تپه های ماسه ای بادی روانی اند که در اثر وزش باد جابجاشدنی هستند.

واحد^{al} Q

انباشته های آبرفتی عهد حاضرند که بصورت ریگ، ماسه های ریز دانه و عناصر درشت در بستر رودخانه های منطقه مورد بررسی می توان دید که در گذر چندین سال توسط سیل یا در طغیان رود در بارندگی های شدید بر جای مانده اند.

سنگ های نفوذی و نیمه آتش فشانی

واحد^{sv} OI

این واحد آذرین نفوذی متشکل از سینیت تا مونزوسینیت اسفن دار، سینودیوریت تا مونزونیت پیروکسن دار، پیروکسن مونزونیت، سینیت پیروکسن و اسکاپولیت دار است که در سرانجام های ائوسن و سرآغازهای الیگوسن در درون آتش فشانی ائوسن غرب پنج کوه جایگزین شده اند.

بافت این سنگ ها پوئی کلیتیک تا گرانولار و گاهی میکروگرانولار است، فنوکریست ها در بر گیرنده پلاژیوکلاز سدیک (الیگوکلاز شکل دار تا نیمه شکل دار) با ماکل آلبیت کارلسباد فلدسپات آکالن بی شکل تا نیمه شکل دار، پیروکسن نوع اوژیت و گاهی اولیوین است. اسفن، اسکاپولیت، آنالیم، کوارتز (۱ تا ۲ درصد)، اپیدوت (پیستاسیت) از دیگر کانی های تشکیل دهنده توده های سینیتی پنج کوه است.

پی آمد رخداد پدیده متاسوماتیسم آلکالن در توده های نفوذی یاد شده، آلبیت با ماکل صفحه شطرنجی پدیدار شده است و همچنین کناره پلاژیوکلازها آلبیتی شده و اسفن با مقاطع لوزی شکل در اثر همین پدیده ایجاد شده است. آنالیزم نیز به خرج اسکاپولیت سدیم دار و زیر تاثیر محلولهای ماگمایی پدید آمده است. در اسکاپولیت زائی پدیده پتوماتولیز محتوی گاز کلر نقش داشته است و برای تعیین نوع آن از نتایج حاصل از تجزیه به روش XRD استفاده شده و با توجه به پارانش کانی شناسی (کلریت + ایلیت + فلدسپار + اسکاپولیت + پیروکسن + آنالیزم) و نیز محاسبه نسبت $Si/Al = 2/5$ اسکاپولیت مذکور گرایش به سمت نوع ماریالیت دارد که زیر تاثیر متاماتیسم بگونه ای فراگیر جایگین پلاژیوکلاز نوع آلبیت شده است و تشکیل کانسار آهن منیتیتی پنج کوه نیز در اثر مهاجرت بخشی از آهن و تمرکز آن در رگه ها و رگچه های موجود در حاشیه توده نفوذی صورت گرفته است.

سنگ های نیمه آتش فشانی داسیتی - داسیتیک آندزیتی (واحد OI^{mg})

در باختر پنج کوه، جنوب کوه ریز و نیز در شمال غرب کوه انجیلو سنگ های نیمه آتش فشانی (ساب ولکانیک) با ترکیب داسیتی برونزد دارند که به شدت دگرسان شده اند که شاید در اثر تاثیر دایکهای باشد که در درون پهنه داسیتی مشاهده می شوند.

بافت این سنگ ها هیالومیکرولیتیک پورفیری تا میکرولیتیک پورفیری است. فنوکریست ها شامل پلاژیوکلاز (الیگولاز - آندزین) و فلدسپات آلکالن بوده. زمینه سنگ ها در مجموع شامل بلورهای کوارتز، کلسدون، کربنات، دولومیت، آنکرت، پیروکسن، لوکوکسن و اکسید آهن است.

دایک ها (d)

دایک ها که بیشتر در واحد نیمه آتش فشانی (OI^{mg}) نفوذ کرده اند، با راستای غالب شمال شرق - جنوب غرب می باشند و ترکیبی از تراکی آندزیت تا تراکی بازالت دارند. بافت این سنگ ها پورفیریتیک، پورفیریتیک با زمینه میکروکریستالین، میکرولیتیک پورفیریتیک و پورفیریتیک با زمینه اینتر سرتال تا اینترگرانولار و گلوپورپورفیریک است.

- پلاژیوکلاز، کلینوپیروکسن و اوژیت فنوکریست های این بافت اند که در آن پلاژیوکلاز به سان هسته و فلدسپات آلکالن در پیرامون آن رشد کرده است.

زمینه در بر گیرنده میکروولیت های جهت یافته، فلدسپات های آلکالن رسی شده، مواد شیشه ای، ریز بلورهای پیروکسن و الیون با حاشیه سوخته، اپیدوت، زئولیت، آمفیبول قهوه ای، کوارتز، بیوتیت، آپاتیت، دانه های لوکوکسن، موسکوویت، کلریت و اکسید آهن است.

بافت گلوپورپورفیری و تجمع کانی های پیروکسن، اولیون و کانی های اپاک و پلاژیوکلاز نشان دهنده یک نمونه تبلور بخشی در ماگمای بازیک منطقه و جدادگی و تفکیک بخشی از کانی های مزبور در ترازهای پائین تر حجره ماگمایی است.

سنگ های این واحد پتاسیک است و علت گرایش پتاسیک اینگونه سنگ ها شاید بعلت همان آلودگی با مذاب های اسیدی با منشأ احتمالی پوسته ای باشد که سبب غنی شدگی از K, Al و سایر عناصر نادر ناسازگار شده است.

ژئوشیمی سنگ های آذرین

بر پایه نمودارهای ژئوشیمیایی، سنگ های گدازه های و نیمه ژرف ائوسن، بیشتر، از نوع آلکالن هستند و نسبت بالای K_2O/Na_2O در آنها سبب شده است تا بیشتر در محدوده سری آلکالن پرمایه از پتاسیم (سری شوشونیتی) جای گیرند. در حالیکه همه نمونه های متعلق به توده نفوذی سینیتی دارای نسبت K_2O/Na_2O کمتر از یک و در نتیجه با گرایش سدیک هستند که بیانگر متاسوماتیسم سدیک در این توده است. شواهد ژئوشیمیایی نظیر پراکندگی و ناهنجاری های عنصری نسبت به ضریب تفریق و نیز بررسی نمودارهای عنکبوتی، بیانگر وقوع آلودگی و نیز آغشتگی به مواد پوسته ای در سنگ های ائوسن است. با توجه به ماهیت پتاسیک سنگ های آذرین ناحیه مورد مطالعه، الگوی نمودار عنکبوتی بیشتری را با ماگماتیسم پتاسیک مناطق درون ورقه ای (With in plate) نشان می دهد.

زمین شناسی ساختمانی، تکتونیک، پالئوژئوگرافی

در ناحیه معبد دو واحد زمین ساختی قابل تشخیص است؛ بخشی که در گوشه شمال باختری نقشه (شمال روستای قوشه) جای گرفته از نظر سرگذشت زمین شناسی و شیوه چین خوردگی از واحد زمین ساختی البرز پیروی می‌نماید این بخش در پیکر برونزدگی محدود، در شمال گسل عطاری جای گرفته است. بخش میانی ناحیه که میان دو گسل عطاری، در شمال و انجیلو در جنوب، محدود می شود وابسته به زون ساختاری ایران مرکزی است و دارای ویژگی های این پهنه است.

بخشی که در جنوب گسل انجیلو قرار دارد در پایانی ترین بخش جنوبی منطقه فقط محدود به برونزدهای پراکنده و دگرگونه است که دلیل نبود فسیل در آنها به پالئوژئوئیک نسبت داده شده است. کهن ترین نهشته ها در بخش میانی (زون ایران مرکزی) متعلق به سیلورین، دونین زیرین با ستبرای بیش از هزار متر است و در این زمان این ناحیه بعلت نقش پالئوژوگرافی گسل عطاری (م.علوی ۱۹۷۵) از آب بیرون بوده است و نبود نهشته های کربونیفر را می توان وابسته به حرکات خشکی زائی دانست. پرمین با نهشته هایی که منشا آواری دارند آغاز می شود و موید تاثیر فاز هر سینین بصورت خشکی زائی است.

هیچ گونه دگر شیئی زاویه ای میان رسوبات دوران اول و دوم دیده نمی شود ولی یک نبود چینه ای که با افق هائی از لاتریت مشخص می شود میان دو دوران وجود دارد.

در اثر وقوع حرکت های تکتونیک در بین تریاس میانی و بالائی دگر شیئی خفیفی بوجود آمده است از دیدگاه رخساره ای تریاس بالائی لیا س هر دو از نهشته های ماسه ای، شیلی درست شده اند که نشانگر برابری شرایط رسوبگذاری در تریاس بالائی - لیا س است که در کناره های هموار و خیلی کم ژرفای رسوب می کنند.

در اثر فاز سیمین پیشین دگر شیئی خفیفی میان سازند شمشک و نهشته های کهنتر به چشم می خورد. لایه های کنگلومرانی درون سازند شمشک موید بالا آمدگی های متناوب خشکی است.

از لیا س بالائی حوضه ژرفتر شده که با یک ایست رسوبگذاری در قاعده باژوسین زبرین ادامه پیدا می کند. رخساره آواری زمان دوگر در ایران مرکزی بیانگر بودن دریائی بشدت کم ژرفا و در حال فرونشینی بوده است.

بعلت پیدایش نهشته های آهک مارنی آمونیت دار، نشانگر وجود دریائی ژرف در شمال گسل عطاری (زون البرز)، در زمان ژوراسیک زبرین این منطقه در آب بوده است. در روند ژوراسیک حرکت های اپی روزنیک حوضه رسوبی را ناآرام کرده و در سرانجام های آلبین پسروی آب روی داده است و در آغاز ائوسن جای گرفتن کنگلومرای قاعده ای با ناپیوستگی زاویه دار روی نهشته های کهنتر گویای تاثیر فاز کوهزائز لارامید در سرانجام های کرتاسه و آغاز ائوسن در ناحیه است که موجب پیشروی دریا در ایپرزین می شود. فعالیت آتش فشانی بصورت گدازه آندزیتی - بازالتی در منطقه وجود داشته و در اواخر لوتسین پایان می پذیرد و دریا شروع به پس روی و کم ژرفا شدن می نماید، کوهزائی پیرله ای در فاصله زمانی میان ائوسن پسین اولیگوسن زیرین رخ داده و در آغاز الیگوسن رسوبات دریائی پیدایش یافته ولی در اواسط الیگوسن از ژرفای دریا کم شده و در آن انباشته های ماسه سنگی مارن ژپیس دار نهشته شده است. در زمان میوپلیوسن نهشته های ماسه سنگی، کنگلومرانی، مارنی و گچی پدید آمده و سرانجام نهشته های مربوط به پلیوپلیستوسن و چین خوردگی آن را می توان بر اثر جنبش های پاسادنین دانست که در پایان پلیوسن و شروع کواترنر به اوج خود می رسد و دگر شیئی میان انباشته های کواترنر و پلیوسن را پدید می آورد.

چین خوردگی و گسلش

راستای محوری چین خوردگی ها، گسلهای معکوس و راندگی بطور عمده SSW - NNE است.

گسلش**گسل عطاری**

این گسل که به گمان (م.علوی ۱۹۷۲) مرز پالئوژئوگرافی میان البرز و ایران مرکزی است روند شمال خاوری - جنوب باختری دارد که از کامبرین تا عهد حاضر فعالیت داشته و در روی آن تنها یک کانون زلزله قرار دارد (گزارش شماره ۳۹ سائز موتکتونیک ایران - بربریان) این گسل در منطقه مورد مطالعه در زیر دشت قوشه مدفون شده، بنابراین نمی توان آن را پی گرفت و نشان داد. ولی بسوی جنوب باختر (ناحیه جام) رد آن بسیار آشکار دیده می شود.

ولی در هیچ جا با برونزد های کهن تر از ائوسن همبندی ندارد و بنابراین جابجائی قائم آن چندان زیاد نیست. در ورقه جام شیب این گسل 80° بسوی جنوب خاور است. آخرین حرکت آن راستگرد و درازای قابل رویت اش ۲۵ کیلومتر گزارش گردیده که در دو سو در زیر دشت سمنان و دشت قوشه پنهان می شود. احتمال دارد در دشت آهوان به گسل سمنان بپیوندد.

گسل انجیلو

راستای این گسل شمال خاوری - جنوب باختری و به موازات گسل های تروود و درونه است و حرکت آن چپگرد می باشد. ادامه آن در دشت یزدان آباد پوشیده می شود.

حرکت افقی چپ گرای این گسل باعث چین خوردگی شدید نهشته های پیش از کرتاسه شده و در اثر سازوکار و ارتباط آن با گسل تروود در مکانیسم فشاری ایجاد روند های شمال جنوبی نموده (برگه کلاته، گفته شفاهی جعفریان) در محدوده ورقه کلاته جدا کننده بلوک دگرگونه تروود - چاه شیرین از بلوک غیر دگرگونه کوههای انجیلو شمال آن می باشد. سایر گسل های ناحیه نیز روندی به موازات گسلهای اصلی دارند.

گسل لارستان

راستای این گسل شمال، شمال خاوری - جنوب، جنوب باختری و درازای قابل رویت آن نزدیک به ۲۰ کیلومتر است. سازوکار این گسل با توجه به ساختمانهای چین خورده باختر آن که روند محوری آن ها SSW - NNE و به موازات گسل یاد شده می باشد به احتمال زیاد باید معکوس باشد، شیب آن به سمت شمال باختر بوده و موجب جای گرفتن سازند شمشک (واحد I_s) در کنار توفهای سبز رنگ ائوسن (واحد E_k) شده است.

چین خوردگی**تاقدیس ها****تاقدیس کوه شوراب و احمد آباد**

راستای محوری این تاقدیس SSW - NNE است که در نهشته های پالئوزوئیک پدیدار شده است.

تاقدیس بزکوه

در نهشته های سیلورین و دونین زیرین متشکله بزکوه با راستای محوری SSW - NNE پدید آمده است.

تاقدیس برگشته قلف کوه - رضا آباد

روند محوری آن SSW - NNE و در نهشته های دونین، پرمین و تریاس تشکیل شده و برگشته است یال خاوری تاقدیس در اثر عملکرد گسل بر روی نهشته های جوانتر (ژوراسیک - ائوسن) رانده شده است.

تاقدیس سرخ کوه بالا و پائین

این ساخت در نهشته های پالئوزوئیک (دونین - پرمین) پدیدار شده و یال خاوری آن گسله است. در اثر کنش این گسل رسوبات پرمین و دونین بر روی نهشته های تخریبی ژوراسیک قرار گرفته است.

ناودیس ها**ناودیس چاه اسداله - دق میر باقر**

این ناودیس با روند محوری SSW - NNE در نهشته های کرتاسه زیرین رخ داده و هسته آنرا نهشته های توفی و گدازه های آتش فشانی ائوسن بگونه دگر شیب می پوشاند.

ناودیس سهل

این ناودیس که در شمال کوه انجیلو است متشکل از نهشته های جوانتر از اتوسن می باشد که روند محوری خاوری - باختری دارد، یال جنوبی آن بگونه دگر شیب بر روی یال خاوری ناودیسی با راستای محوری NNE - SSW جای می گیرد و یال شمالی آن همبری گسله با نهشته های ژوراسیک (سازند شمشک) دارد.

ناودیس کوه بنی

این ناودیس که در نهشته های کربناته کرتاسه زیرین ایجاد گردیده است در شمال ناودیس سهل جای دارد. روند محوری آن NNE - SSW و به موازات محور سایر چین هاست.

زمین شناسی اقتصادی

از نشانه های معدنی شناخته شده می توان به موارد زیر اشاره کرد.

معدن آهن پنج کوه (Fe)

در حاشیه توده نفوذی سینیتی، در اثر متاسوماتیسم شدید و بوجود آمدن اسکاپولیت سدیک، عناصری نظیر سیلیسیم، آهن، کلسیم و منیزیم که بنابر فرضیه تراوش و نشر (Korzhinsky, 1950) که فقط در متاسوماتیسم شدید دارای پویائی هستند به بخش دیگری از توده انتشار یافته و ضمن پیدایش سنگی سبز رنگ دیوپسیدار، در اثر کوچ بخشی از آهن و تمرکز آن در رگه ها و رگچه های موجود در حاشیه توده نفوذی سینینی بصورت منیتیت و تا حدودی هماتیت پیدایش کانسار آهن پنج کوه را داده است عیار (Fe = ۰/۶۵).

در آنالیز دو عدد از این سنگ آهن ها بروش آزمایش کانه نگاری والکترون میکروپروب متشکل از هماتیت (۵۰٪) که بصورت توده ای و بافت کلوئیدی است و در اثر آلتراسیون سوپرژن به لیمونیت و گوتیت بدل شده است. اکسید منگنز (کریپتوملان) نیز همراه هماتیت دیده شده است. در تجزیه نمونه دیگر، سنگ آهن صددرصد از منیتیت تشکیل شده که در اثر آلتراسیون به هماتیت بصورت جانیشینی و در طی پدیده مارتیزاسیون تبدیل شده است و در داخل منیتیت ها پیروتیت نیز به شکل دانه های بسیار کوچک دیده می شود. این معدن هم اکنون در حال بهره برداری است.

مس (Cu)

با کاهش یافتن دما در فاز سولفوری، مس در گانه های آهن بصورت مالاکیت و آزوریت تشکیل گردیده است.

سرب و روی (Pb,Zn)

رگه های نازک کانی سرب در سنگ آهک های ژوراسیک زبرین در کوه رضآباد و قلف کوه یافت می شود. در گذشته از آنها بهره برداری می شده ولی هم اکنون به دلایلی از جمله داشتن ذخیره ناچیز تعطیل شده است.

ذغال سنگ (C)

در نهشته های شیلی و ماسه سنگی سازند شمشک فراوان دیده می شود که در بعضی از مناطق کنده کاریهائی نیز به همین منظور صورت گرفته و ممکن است ذخیره ای شایان توجه داشته باشد.

باربتین (Ba)

بصورت رگه و رگچه های نازک در شکستگی ها تزریق شده که آثار آن در شمال کوه انجیلو در سازند های پرمین و شمشک دیده می شود. ولی بدلیل ذخیره کم اقتصادی نیست.

لاتریت و بوکسیت (L.B)

در قاعده پرمین و نیز در نهشته ها تریاس و ژوراسیک این ماده معدنی وجود دارد که کارهای اکتشافی در کوه رضآباد و رخ کوه بر روی آنها انجام گرفته است. در تجزیه نمونه ای از این لاتریت ها بروش XRD مرکب از کائولینیت + آنازاز + آلونیت + سرپنتین + گوتیت + هماتیت است.

سنگ های ساختمانی

واحد های کربناته و ماسه ای JK، دونین و پرمین توان معدنی مناسبی را برای سنگ های تزئینی و ساختمانی دارا می باشند.

سیلیس

ماسه سنگ های سیلیسی سازند پادها در بزکوه هم اکنون برای استخراج سیلیس برای مصرف در شیشه سازی در حال بهره برداری است و نیز کنگلومرای سیلیسی درون سازند شمشک برای مصارف صنعتی قابل استفاده می باشد.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور