



وزارت صنعت، معدن، تجارت  
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ اباگیران

شماره برگه:

۷۶۶۵

تهیه کننده / تهیه کنندگان:

ن. نادری میغان

سال تولید:

## گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ برگه شماره ۷۶۶۵ - باجگیران

### موقعیت جغرافیایی

محدوده چهارگوش نقشه زمین شناسی باجگیران (مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰)، در شمال باختری شهر مشهد و شمال شهرستان قوچان جای گرفته است. این گستره در میان طولهای جغرافیایی  $۵۸^{\circ} ۳۰' - ۵۸^{\circ} ۰۰'$  و عرضهای جغرافیایی  $۳۷^{\circ} ۳۰' - ۳۸^{\circ} ۰۰'$  جای دارد. بزرگترین آبادی در آن، شهرستان مرزی باجگیران (مرز بین ایران و ترکمنستان) است که در شمال خاور نقشه و در انتهای جاده آسفالتی قوچان - باجگیران بطول ۷۵ کیلومتر واقع است. از دید اقلیمی، منطقه یادشده بدلیل کوهستانی و نیمه کوهستانی آن، مرطوب تا نیمه مرطوب است لذا در تابستان هوایی به نسبت مطبوع و ملایم گاهی گرم و در زمستان، بویژه در نقاط مرتفع، دمای هوا بسیار پائین است. دمای هوا در فصول گرم سال بیشینه ۳۵ درجه سانتی گراد و در فصول سرد سال کمینه ۲۹- درجه سانتیگراد است. میانگین اندازه بارندگی سالیانه بین کمینه ۳۷ و بیشینه ۱۳۳ میلیمتر در تغییر است و در فروردین ماه بیشترین بارش در منطقه دیده میشود. پوشش گیاهی به نسبت مناسب است و در نواحی شمالی، درختهای سوزنی به فراوانی یافت میشوند. وجود پوشش گیاهی متنوع و مناسب، سبب شده است تا دامپروری در منطقه رونقی زیاد داشته باشد. بلندترین نقطه در منطقه با ۲۹۰۳ متر ارتفاع در کوه آق کمر، در قسمتهای شمالی و در مجاورت مرز ایران و ترکمنستان، و در پست ترین نقطه با ۱۳۱۰ متر ارتفاع در محل روستای هنامه واقع در منتهی الیه جنوب باختری ورقه جای دارد.

### زمین ریخت شناسی

منطقه از دیدگاه ریخت شناسی، در مراحل جوانی است. زمین ریخت منطقه رابطه مستقیم با زمین ساخت، جنس واحدهای سنگی و ساختمانهای زمین شناختی آن دارد. کهن ترین واحد سنگی رخنمون یافته در منطقه، سازند سنگ آهکی تیرگان است. این سازند مجموعه ای صخره ساز است که بیشتر ارتفاعات را در ناحیه ایجاد کرده است. به تقریب هسته بیشتر تاقدیس ها را در منطقه، این واحد سنگی شکل میدهد. اشکال Canyon (دره های ژرف و دراز) و Flatiron (برجستگیها یا پشته های کوتاه و مثلثی شکل که بر روی یال کوهها دیده میشوند) و ساختمان های کارستی از دیگر اشکال زمین ریخت شناسی است که این سازند در منطقه بوجود آورده است. سازندهای سرچشمه و سنگانه، در مقایسه با واحد سنگی تیرگان، ارتفاعات پست تری را پدید آورده اند. بیشتر زمینهای کشاورزی بر روی این واحدهای سنگی جای گرفته اند. طرح دندریتی آبراهه ها و شکلهای تپه ماهوری Badland از دیگر نماهایی است که در این سازندها دیده میشود.

همانگونه که اشاره شد، فعالیتهای زمین ساختی به نسبت جوان منطقه، باعث شده است تا ریختار ناحیه تحت تاثیر قرار بگیرد. ساختمانهای چین خورده سبب پیدایش بلندیها در هسته تاقدیس ها و فروافتادگی در هسته ناودیس ها شده و حرکت گسلهای راستالغز باعث بریده شدن و جابجایی ارتفاعات و تغییر مسیر رودخانه ها شده است. مسیر بسیاری از رودخانه های اصلی، در امتداد گسلهای راستالغز جای دارند.

### جایگاه محدوده مورد مطالعه در زمین شناسی ایران

گستره نقشه بخشی پهنه زمین شناختی - ساختمانی کپه داغ به شمار می آید. این گستره در بخش مرکزی کپه داغ و با فاصله ای اندک، در شمال بلندیهای البرز جای گرفته است.

همزمان با حرکتهای کوهزایی کربونیفر پسین، پوسته اقیانوسی پالئوتتیس (Paleotethys) شکسته و فرورانش آن به سمت شمال به زیر پوسته قاره ای توران آغاز میشود. با ادامه فرورانش در تریاس میانی (حرکتهای کوهزایی پیش از

تریاس پایانی) دو قطعه لیتوسفری به یکدیگر برخورد میکنند. پس از پایان برخورد و توقف نسبی جنبش های تکتونیکی، فرونشست ناحیه برخوردی آغاز میشود که در پایان آن پیدایش حوضه کم ژرفا و درون قاره ای (Epicontinental) کپه داغ بر روی پوسته قاره ای است و انباشته های مولاس حاصل فرسایش منطقه کوهزاد، در حوضه نهشته شده و سازند کشف رود (با سن ژوراسیک میانی) در آن شکل گرفته و در ادامه دیگر سازندهای مجموعه کپه داغ بر روی آن جای میگیرند.

تحلیل رسوب شناختی این ردیفهای رسوبی نشان میدهد که نهشته های کپه داغ در حوضه ای کم ژرفا ته نشست شده اند. این نهشته ها بعدها تحت تاثیر حرکت های کوهزایی (مراحل گوناگون کوهزایی آلپین) قرار میگرفته اند و بنابراین هندسه و منابع تغذیه آن دستخوش تغییر شده است. این رسوبات بتدریج مجموعه سنگهای زمین درز پالئوتتیس را در زیر خود مدفون کرده اند. پس از برخورد قاره ای- قاره ای پوسته های ایران و توران، فشارش تکتونیکی کاهش می یابد ولی از میان نمی رود لذا تاثیر خود را بصورت پیدایش دگرشکلیها یی مانند گسلهای راستالغز و چینهای قائم تا خوابیده آشکار میسازد. رسوبگذاری در کپه داغ تا میانه های الیگوسن ادامه می یابد و پس از آن، حوضه رسوبی بطور کامل از آب خارج میشود. از این روی، انباشته های رودخانه ای و خشکی در نقاط گوناگون، بر فراز واحدهای کهن تر جای میگیرند.

### چینه نگاری

همانگونه که در نقشه زمین شناسی نمایان است در این ناحیه واحدهای سنگی از کرتاسه تا عهد حاضر دیده میشوند که بطور مختصر واحدهای سنگی بررسی میشود.

#### سازند تیرگان (Kt)

این سازند در گستره نقشه باجگیران از طبقات سنگ آهک الینتی اوربیتولین دار بیوااسپاریت تا میکریت و سنگ آهک تخریبی متوسط تا ضخیم لایه (بین ۰/۵ تا ۲ متر) به همراه میان لایه های سنگ آهک رسی، مارن و شیل آهکی تشکیل شده است. رخنمون این سازند در همه گستره نقشه به تناوب دیده میشود و به تقریب هسته بیشتر تاقدیس ها و قله های منطقه را شکل میدهد. در همه این تاقدیس ها، قاعده سازند پوشیده است و ستبرای واقعی آن در منطقه مشخص نمی شود. بیشترین گسترش سطحی در منطقه مربوط به این مجموعه است. این واحد بگونه هم شیب و پیوسته در زیر سازند سرچشمه جای گرفته است و در پاره ای مناطق مرز آنها گسله است. در قسمتهای شمالی نیز بدلیل فرسایش، سازند سنگانه با مرز ناپیوسته روی این سازند جای گرفته است.

برپایه سنگواره های ذره بینی یافت شده، سن این واحد نئوکومین (Neocomian) تا بارمین (Barremian) - آپسین (Aptian) کرتاسه پیشین است که به شماری از آنها اشاره میشود:

*Balkhanian balkanica – Orbitolina Kurdica – Pseudocyclammina sp., Tubiphytes sp., Permolculus sp., Deloffrella cf. quecifolipora ,...*

#### سازند سرچشمه (Ksr)

بطور کلی از مارن های یکنواخت خاکستری رنگ با فرسایش مداری (Pencil marl) تشکیل شده است. در قسمتهای قاعده میان لایه های سنگ آهک میکریتی رسی تا میکریتی حاوی فسیل به رنگ خاکستری نازک لایه تا متوسط لایه (۲۰ تا ۴۰ سانتیمتر) دیده میشود و در قسمتهای بالایی تناوبی از شیل آهکی خاکستری تیره متمایل به آبی و سنگ آهک خاکستری وجود دارد. به دلیل نرم و سست بودن واحد های تشکیل دهنده این سازند و پایداری ناچیز آنها در برابر فرسایش، توپوگرافی به نسبت پست و فرسایش پلکانی را بهمراه آبراهه های دندریتی در سطح منطقه پدید آورده اند.

مرز این واحد با سازند تیرگان بگونه هم شیب و پیوسته و در بعضی نقاط بگونه گسله دیده میشود. سازند سنگانه نیز با مرز پیوسته و هم شیب بر روی این واحد جای گرفته است. کمینه ستبرای این واحد حدود ۳۰۰ متر و بیشینه آن تا ۱۳۰۰ متر نیز میرسد.

سن این واحد واحد برپایه شواهد سنگواره ای یافت شده آپسین (Aptian) متعلق به کرتاسه پیشین است. از جمله سنگواره های یافت شده میتوان به سنگواره های زیر اشاره نمود:

*Tritaxis sp.*, *Lenticulina sp.*, *Lenticulina cf. munstri*,.....

#### سازند سنگانه (K<sub>sn</sub>)

ترکیب سنگ شناختی شامل شیل های تیره تا خاکستری سبز تیره رنگی است که دارای میان لایه هایی از سنگ آهک خاکستری، سنگ ماسه و سنگ سیلت میباشد. سنگ آهکهای الیتی حاوی سنگواره لایه نازک تا لایه متوسط است که در سطح هوازه نخودی رنگ میباشد. این سازند واجد ساخت رسوبی به شکل گرھک است.

این مجموعه بگونه هم شیب و پیوسته بر روی سازند سرچشمه جای دارد که در قسمتهای زیرین با گذر تدریجی به سازند آیتامیر میرسد. ستبرای آن متغیر است و میانگین آن حدود ۵۰۰ متر است. سن سازند سنگانه برپایه سنگواره های یافت شده آپسین بالایی (Late Aptian) – آلبین (Albian) " کرتاسه پیشین " است. از جمله این سنگواره ها میتوان به موارد زیر اشاره نمود:

*Dictyoncus sp.*, *Neiraquia sp.*, *Pseudochrysalidina sp.*, *Pseudochoffatella sp.*, *Orbitolina thorcus* , *orbitolina discodea* , *Orbitolina lenticularis* , *Bouiccuia sp.*, ....

#### سازند آیتامیر (K<sub>a</sub>)

از دو عضو تشکیل شده است عضو زیرین شامل سنگ ماسه گلاکونیتی سبز زیتونی لایه ضخیم تا ماسیو ریزدانه یکنواخت حاوی گرھکهای آهکی قرمز رنگ اکسیده شده و عضو زیرین شامل شیل های گلاکونیتی با میان لایه های سنگ ماسه گلاکونیتی سبز تیره است. همبری زیرین و زیرین این واحد با سازند سنگانه و آبدراز تدریجی و هم شیب (Conformable) است. سنگ ماسه های سبز زیتونی عضو زیرین حاوی سنگواره های بزرگ با احتمال دو کفه ای (؟) در اندازه یک متر و کوچکتر و اشکال لوله ای شکل است که از ویژگیهای چشم گیر این مجموعه در این منطقه بشمار می آید. عضو زیرین گسترش بیشتری دارد و بخش اعظم این سازند را تشکیل داده است. میانگین ستبرای این واحد حدود ۳۰۰ متر است. این واحد بیشتر در محدوده باختر- جنوب باختر رخنمون دارد.

مطالعات میکروسکوپی وجود سنگواره های ذره بینی زیر را تأیید میکند:

*Daxia cenomana* , *Choffatella* , *schlumbergeri* , *Nezzazata concave* , *Hedbergella* , *Washitensis* *Planispira* , *Helveto globotruncana* , ....

از این روی، بر طبق شواهد چینه نگاشتی منطقه ای و مطالعات میکروسکوپی این مجموعه متعلق به سازند آیتامیر با سن سنومانین (Cenomanian) – تورونین (Turonian) "کرتاسه پسین" است.

#### سازند آبدراز (K<sub>ab</sub>)

سازند آبدراز در مرکز ناودیس در جنوب باختری ورقه گسترش دارد. از سنگ آهک ماسه ای خاکستری روشن تا سبز زیتونی لایه متوسط تا لایه ضخیم متناوب با سنگ آهک مارنی ریزدانه یکنواخت خاکستری روشن حاوی گرھکهای ارغوانی سیلیسی لایه ضخیم تشکیل شده است و حاوی میان لایه های شیل خاکستری روشن تا سبز زیتونی میباشد. ستبرای آن حدود ۵۵۰ متر است.

مرز زیرین بگونه پیوسته و هم شیب بر روی سازند آیتامیر جای میگیرد و جوانترین واحد مزوزوئیک در محدوده مورد مطالعه به شمار میآید. این مجموعه واجد سنگواره های ذره بینی مختلف و اینوسراموس فراوان میباشد. مطالعات میکروسکوپی وجود سنگواره های زیر را تأیید میکند:

*Globotruncana bulloides* , *Globotruncana coronata* , *Glt. Helvetica* , *Glt.elevata* , *Glt.cf.lapparenti* ,.....

#### نهشته های نئوزن (M<sup>s</sup>)

این مجموعه چینه نگاری شامل سنگ سیلت و مارن بهمراه میان لایه هایی از سنگ ماسه و کنگلومرا است که به رنگ قرمز روشن بروزد دارد. در این منطقه از نمونه های برداشتی سنگواره ای بدست نیامده است ولی از همین واحد در ورقه مجاور نانوفسیل های *Amaurolithus sp.* و *Amaurolithus prism* یافت شده است. از این روی برپایه شواهد چینه شناختی منطقه ای و سنگواره های بدست آمده از ورقه مجاور، سن این واحد متعلق به میوسن (آشکوبهای تورونین "Tortonian" تا زانکلین "Zanclean") است.

این واحد بگونه ناپیوسته روی واحدهای دوران سنوزوئیک و درزیر واحدهای عهد حاضر جای گرفته است. تعیین ستبرای دقیق به دلیل فرسایش سطح زبرین آن میسر نیست. گسترش بیشتر این واحد در جنوب باختر ورقه است.

#### واحد کنگلومرا (PI<sup>c</sup>)

این واحد از کنگلومرای خاکستری تا قهوه ای خاکستری رنگ با جور شدگی و گرد شدگی کاملاً ضعیف، سیمانی سست و شیبی ملایم تشکیل شده است. عناصر سازنده آن بیشتر قطعات رسوبی سنگ آهک-سنگ ماسه و شیل میباشد. در بخشهای زیرین این واحد میان لایه های مارن کرم رنگ دیده میشود. رخنمون این واحد در جنوب باختر منطقه با مرز گسله با واحدهای دیگر دیده می شود.

#### واحد کنگلومرا - رس سنگ (PIQ<sup>c</sup>)

از تناوب لایه های کنگلومرای و طبقات رس سنگ تشکیل شده است. بخش کنگلومرای این واحد از قطعات ناهمسان با گردشگی متوسط و جورشدگی ضعیف در زمینه ای آواری تشکیل شده است. فرآیند سخت شدن در آن کامل نشده است. با همبری ناپیوسته هم شیب و دگرشیب بر روی طبقات زیرین جای میگیرد. بدلیل چگونگی ارتباط آن با واحدهای مجاور، ضخامت به نسبت زیاد آن و کج شدگی که در لایه های آن بر اثر حرکات تکتونیکی ایجاد شده، سن آن را پلستوسن - کواترنر در نظر میگیریم.

#### واحد آبرفتی قدیمی (Q<sup>11</sup>)

این واحد بصورت نهشته های مخروط افکنه و پادگانه های قدیمی در دامنه های پرشیب بر روی واحدهای سنگی گسترده شده است. ذرات متشکله این رسوبات حاصل فرسایش طبقات سنگی بلندیهای اطراف است.

#### واحد آبرفتی جوان (Q<sup>12</sup>)

با گسترش محدود بصورت نهشته های مخروط افکنه و پادگانه های جوان در دامنه های کم شیب و حوالی نواحی مرزوعی و مسیلهها وجود دارد بیشتر زمینهای کشاورزی بر روی همین واحد توسعه یافته اند.

### تکوین زمین ساخت

محدوده ورقه در حوضه رسوبی کپه داغ که مجموعه ای از سازندهای رسوبی گوناگون است، جای میگیرد. این مجموعه تحت تنش فشارشی قرار دارد و فرجام آن در آغاز کوتاه شدگی و چین خوردگی است که نیروی عامل آن در راستای شمال - شمال خاور، جنوب - جنوب باختر عمل کرده است. در اثر ادامه فرآیند فشارش، در پاره ای نقاط گسلهای راندگی نیز پدیدار شده اند. روند گسلهای راندگی به موازات سطوح محوری چینها است و بعضاً محل قرار گرفتن و جایگاه آنها، در یال چینهای برگشته است (مانند گسل اردموله). از اینرو، چینهای برگشته ای که در ارتباط با گسلهای راندگی هستند را میتوان چین پیشروی گسل (Fault Propagation fold) نامید مانند تاقدیسی در کوه اردموله.

لایه های سنگی، زیر فشارش، در آغاز رفتاری شکل پذیر (Ductile) از خود نشان میدهند که فرآورده آن چین خوردگی لایه های سنگی است. زمانی که فشار به اندازه ای برسد که از آستانه پایداری سنگ بگذرد، لایه های سنگی در یکی از یالهای چین رفتاری شکننده (Brittle) نشان میدهند که پایان آن پیدایش گسل راندگی در سطح یکی از یالهای چین است. با ادامه فشارش در منطقه، شکستگیهایی در سنگها شکل میگیرد که در حقیقت خاستگاه ایجاد گسلهای راستالغزند. با ادامه اعمال نیرو، در امتداد شکستگیهای مزبور جابجائی انجام میگیرد. همانگونه که در نقشه زمین شناسی نیز دیده میشود، حرکت این گسلها باعث بریدگی محور چین ها و گسلهای راندگی میشود مانند گسل اوغاز تازه و شرکانلو.

در پاره ای نقاط، حرکت دو گسل راستالغز در کنار یکدیگر باعث پیدایش یک ردیف از گسلهای راستالغز فرعی شده که به ترتیب به موازات گسلهای پیشین قرار گرفته است (مانند گسل شرکانلو). همچنین گاهی حرکت بلوکهای پیرامون یک گسل راستالغز سبب شده تا شکستگیهایی با زاویه ای حاده در کنار آن ایجاد شود و در پی ادامه فعالیت و حرکت گسل راستالغز، در امتداد شکستگیها جابجایی انجام میگیرد که بسته به چپ بر یا راستبر بودن گسله اصلی، گسلهای شیب لغز فرعی با مولفه معکوس و راندگی یا نرمال در کناره گسل اصلی ایجاد میشوند در اثر ادامه فشارش

در منطقه و پایداری که رشته کوه البرز و بینالود در مقابل آن از خود نشان میدهند، گسلهای راستالغز در پاره ای نقاط حالت خمیده پیدا میکنند و خمشی در آنها ایجاد میشود که سبب تغییر دوباره در امتداد گسلهای یادشده میشود مانند گسل شرکانلو.

شاید با نگاهی دقیق تر بتوان گفت که تنش اعمال شده بر منطقه مزبور، برآیندی است از همه فشارهایی که در اثر عوامل گوناگون زمین ساختی بر آن وارد میشود و فرجام آن فشارشی است که سبب تغییرات ساختاری در حوضه رسوبی کپه داغ میشود.

برپایه مطالعات صحرائی بیشتر گسلها از نوع گسلهای راستالغز راست بر و چپ بر با مولفه های واژگون و بعضاً نرمال هستند که گاهی بگونه مزدوج یکدیگر را قطع میکنند و در دو جهت مختلف تشکیل شده اند، از طرفی شماری گسلهای راندگی و معکوس نیز در ناحیه شناخته شده اند. گسلهای راندگی همزمان با چین خوردگی در منطقه ایجاد شده اند و گسلهای راستالغز قدمتی جوانتر از آنها دارند. امتداد گسلهای راندگی توسط گسلهای راستالغز بریده و جابجا میشود (مانند گسل اردموله)، همچنین بررسیهای صحرائی نشان میدهند که مهمترین سازوکار چین خوردگی در منطقه، سازو کار خمش لفتش Flexural slip folding است. یکی از گواهان چنین سازوکاری پیدایش خطواره های لفتشی (Sliken sides) بر روی سطوح طبقه بندی و عمود بر محور چین خوردگی است که سبب ایجاد سطوح جدا شده در حد فاصل میان طبقات میشود. این ویژگی از خصوصیات چین های خمیده با سطوح جدایش decollement (buckle folds - موریس و توایس ۱۹۹۲) است که سازوکار خم لغز در پیدایش آن نقش اساسی را بازی میکند. در چنین چین خوردگی طبقات رسوبی بر روی یکدیگر لغزیده و به سوی محور چین نزدیک میشوند. این شواهد در گستره مورد مطالعه مشاهده میشود. بیشتر چین های موجود در گستره نقشه بطور میانگین محوری خاوری- باختری و شمال باختری - جنوب باختری دارند که این نشاندهنده کوتاه شدگی در راستای شمال - جنوب و شمال خاوری- جنوب باختری است. بدین سان، محور تنش غالب در منطقه میباشد در جهت شمال - جنوب و شمال خاور- جنوب باختر بر واحدهای سنگی اعمال شود مانند تاقدیس کوه ارمودله و کوه پدلگاه و تاقدیس دربادام.

عناصر ساختاری منطقه را چین ها، گسلها و درزه ها تشکیل میدهند. سیر تکاملی این ساختمانها را بطور خلاصه چنین میتوان برشمرد که نخست واحدهای سنگی تحت تاثیر تنش های موجود چین خورده اند، سپس گسلهای راندگی بر اثر پیشروی چین، در نقاطی محدود پدیدار شده اند. در دنباله اعمال نیرو بر واحدهای سنگی، گسلهای راستالغز با مولفه چپگرد و راستگرد در ناحیه پدید آمده اند.

## زمین شناسی اقتصادی

در گستره ورقه مورد مطالعه هیچگونه آثار کانی زایی دیده نمیشود اما با توجه به وجود طبقات سنگ آهک رس دار و مارن در سازندهای تیرگان و سرچشمه که در تهیه سیمان کاربرد دارند میتوان در این باره مطالعات لازم را انجام داد و از قابلیت معدنی موجود در زمینه تولید سیمان سود جست. سنگ آهک اوربیتولین دار سازند تیرگان، در بعضی نقاط که ضخامت لایه ها در حد متوسط تا ضخیم لایه است، برای کاربرد در سنگهای ساختمانی به نسبت مناسب می نماید، هر چند از این واحد سنگی بعنوان سنگ لاشه به مقیاس زیاد بهره برداری میشود.