



وزارت صنعت، معدن، تجارت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی 1:100.000/یرانشهر

شماره برگه:

8144

تهیه کننده / تهیه کنندگان:

م.ر. سهندی

سال تولید:

1396

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۸۱۴۴ - ایرانشهر

کلیات

موقعیت جغرافیایی منطقه

ورقه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ ایرانشهر در محدوده جنوب چهار گوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ ایرانشهر با مختصات طول های خاوری ۶۱° ۰۰' تا ۶۰° ۳۰' و عرض های ۲۷° ۰۰' تا ۲۷° ۳۰' واقع شده است. از لحاظ تقسیمات کشوری گستره این ورقه در محدوده استان سیستان و بلوچستان قرار گرفته و شهرستان ایرانشهر که یکی از شهرستان های اصلی استان است تقریباً در مرکز این ورقه جای می گیرد. همچنین به علت نوع اقلیم منطقه، تمرکز جمعیت علاوه بر ایرانشهر، در حاشیه رودخانه های اصلی از قبیل رودخانه های بمپور، دامن، سرکهوران و پوچین قابل مشاهده است. روستاهای دامن، آبادان، کهر، ناصر آباد، احمد آباد، نوک آباد و پشت کوه از مناطق مهم جمعیتی به شمار می آیند.

گستره این ورقه به علت کمبود نزولات جوی، از نظر آب و هوایی در شمار مناطق گرم و خشک و از خشک ترین مناطق کشور است. بالاترین دمای هوای آن در ماه های مرداد و زمان رسیدن خرما (خرماپزان) حدود ۴۰ تا ۵۰ درجه سانتی گراد و کمترین دمای منطقه در ماه های دی و بهمن و حدود ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی گراد می باشد. میانگین بارش در سطح منطقه در حدود ۱۵۰ میلی متر در سال بوده که بیشتر آن به صورت باران در ماه های آبان و آذر است. در تابستان هم متأثر از جریانات جوی اقیانوسی در منطقه باران های سیل آسا و زودگذر می بارد. طوفان های محلی با جهت خاوری، شمال خاوری در ماه های خرداد و تیر می وزند. منابع آب منطقه به غیر از رودخانه های اصلی شامل آبهای زیرزمینی است که بیشتر از طریق چاه های عمیق، نیمه عمیق و قناتها تأمین می شود.

با توجه به ویژگی های شرایط آب و هوایی حاکم بر منطقه که شامل بارش اندک و نامنظم، نوسانات شدید بارندگی، درجه حرارت بالا و تبخیر فراوان است، نامساعد بودن خاک و کمبود پوشش گیاهی امری بدیهی است. اگرچه رودخانه های اصلی این ورقه باعث تغذیه منابع آب زیرزمینی قابل توجهی جهت شرب و کشاورزی شده اند. همچنین گیاهان کهور و گز که سازگار با شرایط خشک و کویری هستند و توانایی زیست در محیط بدون باران را دارند، در حاشیه رودخانه ها رویش یافته اند. فراوانی سفره های آب زیرزمینی این منطقه را یکی از قطب های کشاورزی استان نموده است، به طوری که شغل اصلی ساکنان روستاها کشاورزی و دامپروری بوده و خرما، صیفی جات و هندوانه محصولات عمده کشاورزی این منطقه می باشد. بلندترین ارتفاعات منطقه سرکهوران (۱۶۴۷ متر) در جنوب خاور ورقه، کوه تیغ آب (۱۵۵۶ متر) در شمال ورقه و کوه سیاه سالامی (۱۱۶۲ متر) در خاور ورقه می باشد. جاده های آسفالتی ایرانشهر - خاش، ایرانشهر - بم، ایرانشهر - چابهار و ایرانشهر - سراوان چهار راه اصلی منطقه می باشند. افزون بر این روستاهای منطقه توسط راه های شوسه و خاکی به هم متصل شده اند. به دلیل وجود راههای ارتباطی زیاد، پراکندگی جمعیت روستایی و رودخانه های اصلی دسترسی به رخنمون های زمین شناسی تقریباً به راحتی امکان پذیر است.

زمین ریخت شناختی

بخش وسیعی از برگه ایرانشهر دارای توپوگرافی به نسبت پست و ملایم است و از لحاظ ریخت شناسی پهنه های آبرفتی، بادرفتی، مخروط افکنهای در نزدیکی تپه های کم ارتفاع و کوهستان ها را تشکیل داده اند. این نهشته ها به طور عمده از جنس دانه های شن و ماسه می باشند. نوع این انباشته ها بیشتر به سنگ منشأ بستگی دارد. ضخامت این رسوبات کم است و طبقه بندی در نهشته های یاد شده ممکن است افقی یا مورب باشد. رودخانه ها از نوع رودخانه های وادی (Wadi) و شامل رودخانه هایی هستند که در محیط های صحرائی و به ویژه در نزدیکی کوهستان پدیدار

می شوند. رسوبگذاری در این رودخانه ها به علت کاهش ناگهانی سرعت و جذب آب بسیار سریع انجام می گیرد. رودخانه های این نوع محیط های صحرایی بیشتر ویژگی بریده بریده دارند و در بیشتر روزهای سال خشک هستند. مناطق بلندتر ناحیه در شمال، خاور و جنوب خاور برکه رخنمون داشته و به طور عمده از ماسه سنگ و سنگ آهک کرتاسه و اتوسن تشکیل شده است. این سنگ ها در بیشتر جاها برجستگی هایی را پدید آورده اند که بیشتر از ساخت های چین ها و گسله های شمال باختری جنوب خاوری پیروی می کند. همچنین متناسب با ویژگی های برخی نقاط، آبراهه ها به شکل موازی و یا شاخه ای حفر شده اند. در جنوب خاوری ورقه، سنگ های آتشفشانی و ملائزهای افیولیتی و نیز سنگهای میوسن و پلیوسن در شمال باختری بلندی کم و شیب توپوگرافی ملایم دارند.

موقعیت ناحیه ایرانشهر در زمین شناسی ایران ورقه زمین شناسی ایرانشهر به مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ بخش جنوب چهار گوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ ایرانشهر است که توسط هوبر (۱۹۶۲) تهیه و توسط سهندی (۱۳۷۵) تلفیق شده است. منطقه مورد مطالعه، از دیدگاه تقسیم بندی پهنه های رسوبی ساختاری ایران، جزئی از پهنه های خاوری و جنوب خاوری ایران و نیز حوضه فلیش خاور ایران (نبوی، ۱۳۵۵) است که مرز خاوری آن باختر پاکستان و افغانستان، مرز باختری آن گسل نهندان و مرز جنوبی آن گسل بشاگرد و پهنه مکران است. این محدوده به علت فراوانی افیولیت - ملائزهای خاور ایران به نام زون یا منطقه کالرد ملائز (Colored mélange) نیز نامبرده شده است. اشتوکلین و دیگران (۱۹۷۲) بر اساس مطالعات کمپ و گریفیث (۱۹۸۱) و تیروول و دیگران (۱۹۸۳) زون فلیش نهندان - خاش را به عنوان زون جوش خورده میان بلوک لوت و بلوک افغان (به عبارتی دیگر زون جوش خورده سیستان (Sistan sutuer zone)) در نظر گرفته اند (نقل مطلب و منابع از درویش زاده، ۱۳۷۰)

چینه نگاری

واحدهای سنگی ورقه ایرانشهر را می توان مطابق راهنمای نقشه در دو زون ساختاری مکران و سیستان جای داد. در زیر واحدهای سنگی مربوط به هر یک از زون ها توصیف شده است.

پرمین

سنگ های مربوط به پرمین در گوشه جنوب خاوری ورقه برونزد دارند.

واحد Pr

این واحد از آهک متبلور و دولومیت های ضخیم لایه تا توده ای به رنگ سفید تا شیری تشکیل شده است، از این آهکها هیچ گونه فسیلی یافت نگردید، ولی در ورقه کارواندر از سنگ های هم ارز آن میکروفسیل های به سن پرمین مشاهده گردید. این سنگ ها احتمالاً مربوط به بقایای پوسته قاره ای است که در میان شاخه های شمالی و جنوبی نئوتتیس در جنوب فرورفتگی جازموریان به جا گذاشته شده است.

کرتاسه

سنگ های این مقطع زمانی بیشتر در نیمه خاوری محدوده مورد مطالعه رخنمون دارد و آنها را می توان به واحدهای زیر تفکیک نمود و نمایش داد.

واحد K^{pl}

این واحد در شمال خاوری، خاور و جنوب خاوری ورقه رخنمون دارد و در بر گیرنده آهکهای پلاژیک (زیر واحد K^{pl}، چرت و شیل های رادیولاریتی همراه با سنگ های بازالتی زیر دریایی (به طور محلی) می باشد. آهک های پلاژیک نازک تا متوسط لایه به رنگ سبز تا قرمز نخودی بوده و مرز زیرین آن با ناپیوستگی بر روی واحد K^{spd} جای گرفته و مرز بالایی آن توسط سنگ های اتوسن پوشیده شده است. از این واحد فسیل شاخصی یافت نگردید، ولی از ادامه آن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بیرک ۲ (خجازنیا و نواواجاری، ۱۳۸۳) میکروفسیل هایی به سن کرتاسه پسین - پالئوسن شناسایی شده است.

ائوسن

واحد E^c

در نیمه شمالی محدوده مورد مطالعه پرونده‌های کوچکی از کنگلومرا، شیل و ماسه سنگ قاعده ائوسن مشاهده می‌گردد. نسبت کنگلومرا از شیل و ماسه سنگ بیشتر بوده و جنس قلوه‌های تشکیل دهنده آن سنگ‌های آذرین، افیولیت و آهک‌های کرتاسه است. قلوه‌ها دارای گردشگی خوبی هستند. در این واحد گاهی عدسی‌هایی از آهک نومولیت دار همراه با کنگلومرای قرمز رنگی در پایه‌اش دیده می‌شود که نشانه یک ناپایداری در محیط رسوبگذاری این تشکیلات بوده است.

واحد E^{fl}

یک توالی از شیل‌های سبز و قرمز رنگ و شیل سیلتی میکانسه است که در تناوب یا ماسه سنگ‌های آهکی میکاسه نازک لایه و ماسه سنگ‌های گری و کی ضخیم لایه می‌باشد که در آنها اثرات فسیلی مشاهده می‌گردد. این واحد به طور هم شیب بر روی کنگلومرای قاعده ائوسن جای دارد، ولی مرز بالای آن توسط نهشته‌های کواترنری پوشیده می‌باشد.

واحد E^s

این واحد از ماسه سنگ، سیلتستون و شیل پدید آمده است. رخساره‌های این نهشته‌ها پاپدار و ممتد نبوده بلکه در راستای خود در فاصله‌های کوتاهی به یکدیگر تبدیل می‌شوند. ارتباط مرز زیرین آن نامشخص و احتمالاً هم ارز E^{fl} است، ولی مرز بالایی آن به طور پیوسته توسط ماسه سنگ‌های E^l پوشیده می‌گردد. فسیل‌های یافت شده در این توالی عبارتند از:

Nummulites striatus, Cibicides mexicanus, Nummulites sp., Dictyoconus sp., Operculina sp., Fabiania sp.

که نشانگر سن ائوسن میانی است.

واحد E^l

تناوب منظم سبز نخودی ماسه سنگ‌های نازک لایه و شیل با میان لایه‌هایی از ماسه سنگ‌های گری و کی ضخیم لایه با ساخت‌های رسوبی *flute casts* و *load casts* است.

واحد E^f

این واحد در جنوب خاوری نقشه گسترش دارد و در بر گیرنده شیل‌های خاکستری متمایل به سبز با میان لایه‌هایی از ماسه سنگ‌های نازک تا ضخیم لایه می‌باشد. نهشته‌های واحد E^f در ناحیه ساختمانی مکران هم ارز سنگ‌های ائوسن در ناحیه ساختمانی سیستان است، که به طور محلی دارای بلوک‌ها یا قطعه سنگ‌های غیر بومی (*exotic*) *blucks* یا رخساره فلیش بلوکی - فلش‌هایی که در آن چین خوردگی‌های با مقیاس کوچک دیده می‌شود) است. تیپ فلیش بیشتر در قسمت‌های زیرین و با رنگ خاکستری متمایل به سبز زیتونی قدیمی ترین سنگ‌های ناحیه را تشکیل می‌دهند.

واحد E^{fl-2}

این واحد در خاور و شمال خاوری محدوده مورد مطالعه از گسترش به نسبت زیادی برخوردار است. به طور عمده از آهک ریفی نومولیت دار، آهک ماسه‌ای، آهک کریستالیزه به رنگ سبز تا قرمز، ماسه سنگ و شیل‌های خاکستری سبز زیتونی تیره تشکیل شده‌اند که در قسمت شمال خاوری در امتداد جاده ایرانشهر به کارواندر دگرگون شده و اجزاء تشکیل دهنده آن بیشتر به سنگ‌های اسلیت و فیلیت تغییر یافته‌اند. آهک ریفی خاکستری رنگ، عدسی شکل بوده و به طور جانبی تبدیل به مارن ماسه‌ای و یا شیل و ماسه سنگ می‌شود. آهک نومولیت دار (*Nummulites sp.*) ریفی را آهک دامن نامگذاری کرده‌اند که از آن فسیل‌های:

Nummulites incrasatus, Nummulites atacicus, Nummulites striatus, Operculina sp.

به سن ائوسن بالایی بدست آمده است.

واحد $E^{m,sh}$

این واحد در نیمه شمالی محدوده مورد مطالعه رخنمون دارد و دربرگیرنده تناوب مارن، شیل و ماسه سنگ می باشد. ادامه این نهشته ها در ورقه کارواندر با تغییرات جانبی رخساره ای به آهکهای ریفی تغییر می یابد.

واحد $E^{s,sh}$

این واحد بالاترین بخش از سنگ های ائوسن را به خود اختصاص داده است و شامل ماسه سنگ، شیل و کنگلومرا است. حد زیرین آن به طور هم شیب و پیوسته بر روی واحد $E^{m,sh}$ و حد بالایی آن توسط نهشته های الیگوسن پوشیده شده است.

فسیل های شناسایی شده از ادامه این توالی در ورقه کارواندر که در داخل لنز های کربناتی یافت شده، عبارت است از:

Gyroidina soldanii, Globigerina opine, Globigerinoides, Anomalina sp.

فسیل های یادشده نشانگر سن ائوسن بالایی تا الیگوسن زیرین هستند.

واحد $O^{s,sh}$

سنگ های این مقطع زمانی در مرکز و شمال ورقه گسترش به نسبت کمی دارد و از مجموعه ماسه سنگهای نازک تا متوسط لایه (گاهی ضخیم لایه) قهوه ای تا خاکستری رنگ و شیل زرد تا سبز رنگ پدید آمده است. در این واحد، به طور محلی میان لایه هایی از کنگلومرا، آهک و آهک ماسه ای وجود دارد، در بخش اخیر میکروفسیل های از نومولیت و خرده های نرم تنان مشاهده می گردد. به نظر می رسد نهشته های فلیش گونه ائوسن تا زمان الیگوسن ادامه داشته است. این سنگها را می توان از نظر لیتواستراتیگرافی معادل آن در ورقه بیرک ۲ به سن الیگوسن نسبت داد. مرز زیرین این واحد به گونه ناپیوستگی هم شیب بر روی سنگ های ائوسن جای دارد و حد بالایی آن به وسیله نهشته های میوسن پوشیده می گردد.

واحد M^{SC}

سنگ های این مقطع زمانی در مرکز و شمال ورقه گسترش دارد و از مجموعه کنگلومرای خاکستری تا قرمز نخودی و ماسه سنگهای درشت دانه از نوع آرنایت های ولکانی کلاستیکی پدید آمده است. این سنگها در تناوب با شیل و مادستون می باشند. فسیل شاخصی در این نهشته ها یافت نگردید، ولی از جهت جایگاه چینه شناسی هم ارز میوسن زیرین است، که با ناپیوستگی بر روی سنگهای الیگوسن جای گرفته است.

واحد M^S

تناوب نهشته های اخیر یعنی واحد M^{SC} به طور هم شیب و پیوسته با ماسه سنگ، سیلتستون و شیل های کم و بیش گچ دار به رنگ های خاکستری روشن تا متمایل به سبز M^S ادامه می یابد. از دنباله این واحد در ورقه کارواندر میکروفسیل های زیر به سن میوسن زیرین شناسایی شده است.

Rotalia beccarii, Globigernia triloba, Miogypsina sp., Anomalina sp.

واحد M^{TS}

روی واحدهای قبلی نهشته هایی قرار گرفته که از جنس سیلتستون قرمز رنگ، ماسه سنگ و شیل سخت نشده (unconsolidated) است که در آنها لایه های جزئی تر از کنگلومرا، ماسه سنگ و مادستون وجود دارد. در این نهشته ها لایه هایی از توف نیز مشاهده می گردد. این واحد فاقد فسیل شاخص است، ولی از جهت لیتواستراتیگرافی شاید بتوان آن را هم ارز میوسن بالایی دانست. ستبرای کلی دو واحد یعنی M^S و M^{TS} بیش از ۲۰۰۰ متر تخمین زده می شود. به سوی بالا از مقدار سیلتستون و مادستون واحد M^{TS} کاسته شده و بر میزان کنگلومرا افزوده می گردد، که در این حالت واحد PI^c را به وجود می آورد.

واحد PI^c

این واحد در شمال باختری محدوده مورد مطالعه رخنمون دارد و از دیدگاه ریختاری تپه ها و کوه های کم ارتفاعی را با راستای به تقریب شمالی باختری - جنوبی خاوری پدید آورده است و نشانگر مراحل پایانی رسوبگذاری با رخساره های قاره ای تا کم عمق دریایی در منطقه هستند که کم و بیش هم ارز نهشته های به سن پلیوسن است. واحد PI^c از

مادستون، ماسه سنگ و کنگلومرا خوب لایه بندی شده پدید آمده اند. سنگ های اخیر دارای میان لایه های اندکی از ماسه سنگ و مارن می باشد. قلوه های این کنگلومرا بیشتر از آهکهای اتوسن، سنگ های ولکانیکی و ماسه سنگ های تیپ فلیش است. اجزاء تشکیل دهنده آن بیشتر نیمه مدور و در برخی نقاط زاویه دارند. دارای سیمان آهکی و یا سیلیسی هستند و از این رو بیشتر نقاط محکم و مقاوم هستند. رنگ همگانی و هوازده آن خاکستری تا قهوه ای کم رنگ است. مرز زیرین آن با ناپیوستگی بر روی سنگ های کهن تر جای می گیرد و حد بالایی آن به وسیله نهشته های جوان تر پوشیده می گردد.

واحد PIQ^c

این واحد در امتداد هسته ناودیس شمال باختری محدوده مورد مطالعه رخنمون دارد. از کنگلومرای پلی ژنتیک با جور شدگی و سخت شدگی ضعیف، کم و بیش افقی با لایه بندی به تقریب نامشخص با میان لایه هایی از ماسه سنگ دانه درشت و رس سیلتی و ماسه ای پدید آمده است. این واحد نشانگر باز پسین گانه رسوبگذاری در منطقه است، که با ناپیوستگی کم و بیش زاویه دار سنگ های پلیوسن (واحد PI^c) را می پوشاند.

انباشته های کواترنری

در محدوده ورقه ایران شهر نهشته های آبرفتی و بادرفتی در نقاط متعددی از محدوده مورد مطالعه دیده می شود که واحدهای سنگی کهن تر را با ناپیوستگی پوشانیده اند. این واحدها به شرح زیر می باشند.

نهشته های آبرفتی قدیمی (Qf₁)

مخروط افکنه ها و آبرفت های پادگانه ای قدیمی مرتفع تر در نقاط کوهستانی هستند و در سطح ورقه از گسترش به نسبت زیادی برخوردار هستند. ضخامت آن متغیر و رنگ عمومی و هوازده آن در نقاط مختلف ناهمسان است. از نظر لیتولوژی لایه هایی کنگلومرای با سیمان سست و قلوههایی با ابعاد متغیر می باشد. بیشتر سطح آبرفتهای پادگانه های منطقه را رسوبات تخریبی با اندازه های متنوع و سخت نشده پوشانیده است.

نهشته های آبرفتی جدید (Qf₂)

مخروط افکنه های پست و آبرفتهای پادگانه ای جوان می باشند که نسبت به نهشته های آبرفتی قدیمی دشت های پست تری را می پوشاند. به طور عمده از نهشته های تخریبی - آواری جدا از هم و سیمانی نشده با اندازه های گوناگون تشکیل شده اند. عمده زمینهای کشاورزی بر روی این واحد قرار گرفته اند.

نهشته های آبرفتی رودخانه ای (Qal)

انباشته های رودخانه ای عهد حاضر که جوان ترین واحد ردیف های کواترنری است، که در حال تشکیل هستند و شامل مواد آبرفتی مجرای رودخانه ای است.

نهشته های بادرفتی Qsd (تل ماسه ها)

این واحد به صورت تپه های بادرفتی از جنس ماسه می باشد که در قسمت جنوب و جنوب باختر نقشه دیده می شود.

نهشته های دشت سیلابی Qn

این واحد به صورت دشت هموار و مسطح در امتداد کانال رودخانه بمپور گسترش دارد و از سیلت، رس و گل پدید آمده است.

واحدهای سنگی آذرین

سنگهای این مقطع زمانی عمدتاً در نیمه خاوری محدوده مورد مطالعه رخنمون دارد و آنها را می توان به واحدهای زیر در نقشه تفکیک نمود.

سنگ های اولترابازیک (واحد Ub)

این سنگ ها دارای رخنمون های توده های کوچک و پراکنده به رنگ های سبز تیره تا روشن و قهوه ای است که در جنوب خاوری نقشه مشاهده می گردند، و به طور عمده از پریدوتیت، هارزبورژیت، پریدوتیت های سرپانتینیزه شده و سرپانتینیت تشکیل شده است. در بررسی های صحرایی، ریختاری نرم فرسا و تپه های کم ارتفاعی را تشکیل داده اند، در مطالعات میکروسکوپی ماتریکس پریدوتیت ها به طور وسیع سرپانتینیزه شده اند. پورفیروکلاست ها در اغلب

سنگها از ارتوپيروكسن هايي نظير انستاتيت و يا كلينوپيروكسن هايي مانند ديوپسيد پديد آمده است. ارتوپيروكسن ها به وسيله فرايندهاي دگرساني به سرپانتين تغيير يافته و تنها آثاري از آنها به جا مانده است. بافت سنگها پورفيروكلاستيك و يا مشبك اند از ديگر كاني ها مي توان به كرزو تيل و آنتيگوريت و نيز كانيهاي اپاك و كلريت هاي ثانويه اشاره نمود.

سنگ هاي مافيك و اولترامافيك افيواليتي

اين مجموعه متشكل از سنگهاي مافيك تا اولترامافيك افيواليتي به شدت سرپانتينيزه و تكتونيكي شده (ملانژهاي افيواليتي) است. (Oml) در بر گيرنده گابرو، ميكرو گابرو، دياباز (Gb-di) مي باشد كه به طور پراكنده رخنمون هاي كوچكي از سنگهاي مافيك منطقه مورد مطالعه را به خود اختصاص داده است، توده هاي ديابازي، رودبنگيتي، دياباز هاي اسپيليتي، ميكرو گابرو (K^{di})، گدازه هاي متوسط تا بازي با ساختار بالشي دايك ديابازي ($K^{sp_{di}}$) و بازاليت، اسپيليت (به طور محلي) با ساختار بالشي ($K^{sp_{ii}}$) است كه عمدتاً در خاور و جنوب خاوري منطقه رخنمون دارند. اين سنگ ها دچار دگرگوني ناحيه اي نشده اند، اما از لحاظ تكتونيكي به شدت درهم ريخته اند. در اين ورقه، نمي توان يك سكانس افيواليتي كامل را جستجو كرد. طبق (Penrose 1974)، يك مجموعه افيواليتي شامل يك سكانس الترمائيك در قاعده است كه به سمت بالا شامل سكانس هاي گابروي لايه اي و ايزوتروپ، كمپلكس دايك هاي ديابازي و يك سكانس آتشفشاني هستند. در بررسي هاي ميكروسكوپي، بخش هاي خرد شده اين سنگ ها داراي دو رخساره ريز و متوسط بلور هستند. در هر دو نوع رخساره، بافت هاي ديابازي و ايقتر گرانولار قابل ملاحظه اي قابل مشاهده شده است، اما رخساره هاي ريز بلور سالم تر هستند و در بر گيرنده ميكروليت هاي پلاژيوكلاز (آندزين - لابرادور) و ريز بلورهاي كلينو پيروكسن جايگزين شده توسط ترموليت - اكتينوليت هستند. در مواردی تک فتوكريستهای آندزين نیز در آن دیده می شود. فاسيس ريز بلور توسط رگچه هاي آلبيت - كلريت مورد هجوم واقع شده كه نشانگر تمايل اسپيليتي اين سنگ ها است. بخش هاي متوسط بلور نيز همان مشخصات كاني شناسي بخش هاي ريز بلور را دارا هستند، در مواردی این سنگ ها تمايل رودبنگيتي نیز از خود نشان می دهند، به طوري كه كاني هاي پلاژيوكلاز تماماً به كاني هاي رسي و كاني كلينوپيروكسن به طور كامل به ترموليت - اكتينوليت تبديل شده اند. همانند توده هاي تكابرويي، ديابازها نيز سرنوشت دگرساني و دگرشكلي يكساني را متحمل شده اند. بر اساس نتايج تجزيه هاي شيميايي و طبق نمودار (Le Bas 1986)، اين سنگها در قلمرو بازالتيك آندزيت واقع شده اند. در اين سنگ ها تناوبي از ماسه سنگهاي ساب آركوزي دانه ريز، سنگ آهكهاي ضخيم لايه به رنگ قهوه اي روشن با آثار فسيلى (Trace fossil) و ميان لايه هاي شيلي به رنگ خاكستري تيره، كنگلومرا، چرت و شيل راديولار هستند (Om2)، ماسه سنگ ها بافت آواري و ريزدانه دارند و از ديدگاه كاني شناختي نيمه بالغ اند و از كوارتز - متا كوارتز، آلکالی فلدسپار ها و پلاژيوكلازها، چرت، سر سيته موسكوويت، كلريت، تورمالين و كاني هاي كدر همراه با ميكروفسيل هاي آهكي تشكيل شده اند كه توسط سيماني كربناته يا كلسيت اسپاري، سخت و به هم پيوسته شده اند. در سطح زيرين لايه هاي ماسه سنگي، ساختمان هاي رسوبي مانند Flute Casts (قالبهاي شيازي) و نيز Load Casts (قالب هاي وزني) و بر روي طبقات آثار موجي متقارن قابل مشاهده هستند.

در بخش هاي ماسه سنگي، آثار فسيلى (Trace fossils) Paleodicotyon majus مربوط به ايكوفاسيس تريپيس (Nereites Ichnofacies) دیده می شود، كه مربوط به جانوران رسوب خوار يا لاشه خوار است كه در داخل زيستگاه دايمي خود رفتار كشت ميكروبي دارند. اين ايكوفاسيس مربوط به محيط هاي دريايي خيلي عميق (abyssal) و نيز بخشي از محيط هاي نيمه عميق (bathyal) است كه مربوط به جريان هاي توربيدائي و يا فليش بخش هاي بالايي مربوط به Om3 می باشند. اثر فسيلى ديگري نيز كه به فراواني يافت می شود، مربوط به موجودات رسوب خوارند (Spirorhapha involunta) كه شاخص ايكوفاسيس نريپيس است.

واحد gb

توده هاي گابرويي، پگماتيت گابروها، و متاگابروهاي (m. gb) متوسط بلور با رنگ خاكستري مايل به تيره در خاور و جنوب خاوري به گونه كاملا در هم ريخته و تكتونييزه رخنمون دارند. دگرشكلي هاي برشي به گونه هاي سيگموئيدال

و شکستگی های پر شده توسط کانی های ثانوی که انعکاسی از تحمل دگرشکلی های brittle و ductile هستند، دیده می شوند. در بررسی های میکروسکوپی، بخش های سالم تر این گابروها، قابل مقایسه با گابروهای ایزوتروپی هستند که در مجموعه های افیولیتی کامل در بخش های بالایی گابروهای لایه ای دیده می شوند. در هیچ یک از مقاطع میکروسکوپی بررسی شده اثری از لایه بندی کو مولایی دیده نمی شود، بخش های گابرویی سالم تر دارای بافت میکروسکوپی گرانولار با تمایل اندک آدکومولایی اند و به طور عمده از پلاژیوکلاز و کلینو پیروکسن تشکیل شده اند. پلاژیوکلازها دارای شکل تخته ای با ماکل های آلبیت و آلبیتکارلسباد هستند، به طور عمده به کانی های رسی و آرژیلی غیر قابل تشخیص، پرهنیت و کلریت دگرسان شده اند ولی بخش های سالم تر که دارای ترکیب لابرادور - بیتونیت می باشند، دارای میان بارهایی از سرپانتین هستند که نشان می دهد کانی اولیه احتمالی البوین بوده است. کلینوپیروکسن از نوع دیوپسید و به طور عمده سالم است اما گاهی توسط ترمولیت - اکتینولیت جانشین شده است. مجموعه هایی از کلریتسرپانتین به گونه ثانویه و یا به گونه پرشدگی رگچه ها نیز دیده می شوند. رگچه های پر شده از آلبیت، آمفیبول (هورنبلاند) و گاهی پرهنیت نیز دیده می شوند که تشکیل آنها می تواند در رابطه با دگرگونی های استاتیک در کف حوضه های اقیانوسی و چرخش مجموعه آب و محلول های گرمایی باشند. رگچه های موازی پر شده از کلریت، کلسیت، اپیدوت، کانی های رسی و آرژیلی غیر قابل تشخیص و به ندرت کوارتز، که در مواردی پرشدگیهای آنها، دگرشکلی های سیگموئیدال نوع S و Z را نشان می دهند، نیز به چشم می خورد؛ که سنگ مادر و همچنین رگچه های پر شده از کانیهای دگرگونی استاتیک را قطع نموده اند. پارائنز کانی های پر کننده این رگچه ها می تواند در رابطه با یک دگرگونی قهقرایی ناشی از چرخش دوباره محلول ها در حوضه عملکرد گسل های برشی باشد که پس از جایگیری این توده ها در پوسته، آنها را تحت تأثیر قرار داده است. همان گونه که گفته شد این سنگها به شدت خرد شده اند و بخش های خرد شده، در مقاطع میکروسکوپی دارای بافت کلاستیک هستند و توسط رگچه های در رابطه با دگرگونی قهقرایی، که در بالا توصیف شده اند، نیز قطع شده اند. با توجه به خمیدگی ماکل بعضی از کانی ها، می توان حدس زد که این توده ها در حالی که همچنان گرم بوده اند در پوسته جایگزین شده اند و نتیجه آن بافت کلاستیک (کاتاکلاستیک - میلونیتی) در این توده ها بوده است. بنابراین در یک جمع بندی کوتاه می توان دگرشکلی ها و دگرسانی هایی که این توده ها متحمل شده اند را به گونه زیر دسته بندی کرد:

- مرحله دگرگونی استاتیک، که در حجره ماگماتیک و به دلیل نفوذ آب دریا از طریق شکستگی ها و واکنش با مواد فرار ماگمایی و چرخش آنها صورت گرفته است و نتیجه آن جایگزینی کانی های درجه حرارت بالا به هم ارزهای حرارتی درجه پایین و تشکیل رگچه های پر شده از کانیهای ثانویه، آمفیبول، بوده است.

- جایگزینی این توده ها در پوسته، در حالتی که همچنان گرم بوده اند و نتیجه آن تشکیل ساخت کلاستیک، بافتهای میلونیتی - کاتاکلاستیک، در این توده ها بوده است.

- تأثیر عملکرد گسل های برشی در منطقه بر روی این توده ها، تشکیل رگچه هایی با اشکال سیگموئیدال و دگرگونی قهقرایی بوده است.

تبدیل این گابروها به پگماتیت گابروها تدریجی است. گابروهای اخیر نیز همان ترکیب کانی شناسی گابروهای ایزوتروپ را دارند.

واحد gr

در جنوب محدوده ورقه، توده های نفوذی بسیار کوچکی از گرانیته آلکالی رخنمون دارد که احتمالاً نفوذ و بالآمدگی آن به داخل سنگ های قشر خارجی پوسته زمین در اواخر کرتاسه و مربوط به ماگماتیسیم گرانیته بزمان بوده است. در مقاطع نازک بافت سنگ پورفیری، کانی های اصلی آن کوارتز و ارتوکلاز در فرم های درشت بلور و نیز مجموعه های ریز بلور تا نهان بلوری است. بر روی فلدسپارها آثار تجزیه به سرسپیت و رس مشاهده می گردد. از کانی های دیگر نیز می توان به اکسیدهای آهن، کربنات و کانیهای کدر اشاره نمود.

زمین شناسی ساختمانی

گستره ورقه ایران‌شهر از نگاه زمین ساخت ورقه ای بخشی از حوضه فلیش خاور ایران (زون زمین درز سیستان) و زون ساختاری مکران است. در پایانه خاوری ایران میانی در حد فاصل دو گسل نهپندان در باختر و گسل هریرود در خاور، در گستره ای به وسعت ۸۰۰ کیلومتر درازا و ۲۰۰ کیلومتر پهنا، انباشته هایی ضخیم از نهشته های فلیش گونه وجود دارد که پی سنگ افیولیتی وابسته به پوسته های اقیانوسی دارند. پهنه مورد نظر که مراحل تکوین از پوسته اقیانوسی تا قاره ای را پذیرا شده، یکی از اشتقاقهای نوع تتیس جوان است که از آن با نام هایی همچون کوه های خاور ایران (علوی، ۱۹۹۱) زون گسل برشی ایران‌شهر - بیرجند (سامانی و اشتری، ۱۳۷۱) زون نهپندان - خاش (نبوی، ۱۳۵۵) منطقه ایران‌شهر - بیرجند (ری و محافظ، ۱۹۷۲) زون زمین درز سیستان (تیرول و همکاران، ۱۹۸۳) یاد می شود. مرزهای شمالی و جنوبی این حوضه چندان مشخص نیست. افتخارنژاد (۱۹۷۳) پیدایش حوضه فلیش را نتیجه یک کافت درون قاره ای میان دو بلوک لوت و هلمند در کرتاسه پیشین می داند، که محلی مناسب برای جایگیری گوشته اقیانوسی و انباشت نهشته های فلیشی بوده است. با پایان یافتن اشتقاق، خاور پوسته اقیانوسی به زیر پوسته قاره ای بلوک لوت فرورانش کرده و آمیزه های افیولیتی - فلیشی خاور ایران (زون زمین درز سیستان Sistan suture zone) را ایجاد نموده است. زون زمین ساختی مکران نیز به عقیده آقناباتی (۱۳۸۳) به دو بخش شمالی (مکران داخلی) و جنوبی (مکران بیرونی) تقسیم می گردد. این دو بخش پی سنگ افیولیتی دارند و با باریکه ای از پوسته قاره ای، به نام کمپلکس دور کان، از یکدیگر جدا شده اند. پوسته قاره ای شامل سنگ های کربنیفر، پرهین، ژوراسیک و کرتاسه است که با سنگ های افیولیتی و سنگ های دگرگونی همراه هستند. بخش زیادی از ورقه ایران‌شهر در گوشه جنوب خاوری فرونشست جازموریان واقع شده است. این فرونشست که حوضه فروافتاده پیش کمائی جازموریان را پدید آورده است در شمال گسل بشاگرد و در زیر زون مکران شمالی جای گرفته است. مکران شمالی با بوم های افیولیتی کرتاسه و نهشته های پلاژیک آن زمان مشخص است، که به طور عموم باریک های فلیشی کرتاسه بالا - ائوسن پوشیده شده اند و یا در آمیخته اند. بر پایه دولتی (۲۰۱۰) در طول اواخر کرتاسه - پالئوسن به همراه توالی تور پیدایشی فعالیت های ولکانیکی نیز ادامه داشته است. وجود کلاست های مافیک تا اولترامافیک در اواخر کرتاسه - پالئوسن مکران شمالی، دلیلی بر ناپیوستگی قاعده کرتاسه بالایی است.

در حوضه فلیش های خاور ایران نیز حرکت رو به شمال و شمال باختری ورق هندوستان و عملکردهای این حرکت بر روی ساختار های زمین شناسی حوضه، مؤثر بوده و عمده ساختار های این ناحیه را باید در شکل گیری اقیانوس هند جستجو کرد.

سنگ های حاصل از پوسته اقیانوسی، آتشفشان های کرتاسه بالا، نهشته های فلیش پالئوسن - ائوسن و سرانجام سنگ های ماگمایی این ناحیه به دلیل قرار گیری در یک زون بر خوردی نظم چینهای خاصی را نشان نمی دهند. در محدوده برکه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ایران‌شهر ساختمان های زمین شناختی گسله و چین خورده دیده می شوند که در ذیل معرفی می گردند.

ساختمان های گسله اصلی در محدوده برکه ایران‌شهر

در شمال ورقه مورد نظر یک گسل اصلی به نام گسل دامن که یک گسل امتدادلغز با ساز و کار چپ گرد است دیده می شود، اما بیشترین ساختمان های گسله، گسل های فرعی هستند که در بخش های خاور، شمال خاوری و شمال باختری قرار دارند. در قسمت های مرکزی، جنوب و جنوب باختری (دشتهای آبرفتی با رسوبات جوان) گسل هایی وجود دارند که فقط از روی عکس های ماهواره های قابل تشخیص هستند و فاقد هر گونه اثری در روی زمین می باشند. ساختمان های زمین شناختی چین خورده

ناودیس، شمال باختری: این ناودیس با راستای محوری شمال باختر - جنوب خاور و میل (plunge) جنوب خاوری یک ناودیس متقارن است که در شمال باختری برکه مشاهده می شود. ناودیس مذکور در واحدهای PI^c و PIQ^c قرار دارد.

مجموعه ناودیس شمال: این مجموعه شامل چندین ناودیس با راستای محوری تقریبی شمالی - جنوبی می باشد که در حوالی روستای دامن قابل رؤیت هستند.

زمین شناسی اقتصادی (نشانه های معدنی)

گستره مورد بررسی دارای قابلیت های معدنی زیر است:

پتانسیل های معدنی غیر فلزی

از دیدگاه زمین شناسی اقتصادی برونزدهای قابل ملاحظه ای از سنگ آهک در شمال و شمال خاور نقشه به صورت سنگ آهک های توده ای و لایه ای به سن کرتاسه با خلوص بالا یافت می شود. کارخانه آهک دامن در مجاورت معدن آهک دامن یکی از مهمترین معادن اقتصادی ورقه مورد نظر می باشد، که از آن برای تولید آجر ماسه آهکی استفاده می شود. به علاوه در همین منطقه رخنمون های قابل ملاحظه گسترده ای از سنگ آهک فسیل دار دیده میشوند که می تواند برای تولید سنگ لاشه مناسب باشد.

رسوبات آبرفتی جوان به ویژه آنچه که در حال حاضر در بستر رودخانه های بمپور، دامن، سرکهوران و پوچین و دیگر آبراهه در حال تشکیل است، به عنوان منابع مناسبی جهت تولید شن و ماسه می تواند معرفی شوند ضمن آنکه واحدهای کربناته نیز برای تولید شن و ماسه آهکی دارای شرایط مناسبی هستند.

پتانسیل های معدنی فلزی

واحدهای آمیزه رنگین و ملانژهای افیولیتی واقع در خاور و جنوب خاوری ورقه مورد نظر از لحاظ کانی زایی کرومیت ممکن است حائز اهمیت باشد.

کتابنگاری

- آقاباتی. س.ع، ۱۳۸۳، زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- سهندی، م. ر.، ۱۳۷۵، نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ ایران شهر، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- خبازنیا، ا.ره نوآوا جاری، ش.، ۱۳۸۳، نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بیرک ۲، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- قریشی، م. و واعظی پور، م.ج.، ۱۹۸۷، نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ کارواندر، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشورها

Dolati, A., (2010), Stratigraphy, structural geology and low-temperature thermochronology across the Makran accretionary wedge in Iran, SWISS INSTITUTE OF TECHNOLOGY ZURICIL.

- Huber, H. (1962), Compilation map of Kuh-i-Birg. 1:250,000, N.I.O.C - Huber, H. (1962), Compilation map of Djaz-Murian. 1:250,000, N.L.O.C.