



وزارت صنعت، معدن، تجارت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی 1:100.000 میامی

شماره برگه:

7162

تهیه کننده / تهیه کنندگان:

م. ر. امینی چراغ

سال تولید:

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۷۱۶۲ - میامی

جغرافیا و ریخت شناسی

ورقه یکصد هزارم میامی، در برگیرنده بخش جنوب باختری چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ جاجرم، میان طول‌های خاوری ۳۰'، ۵۵° و ۵۶°، ۰۰' و عرض‌های شمالی ۳۶°، ۰۰' و ۳۶°، ۳۰' در جنوب خاوری استان سمنان جای دارد. بزرگترین مرکز جمعیتی محدوده مورد مطالعه شهر میامی در شمالی و شهر بیارجمند در جنوب است. روستاهای مهم محدوده شامل کلاته اسد، محمدآباد، جودانه و خانخودی است.

با توجه به تنوع در ترکیب نهشته‌ها، نوع فرسایش و گسترش واحدهای سنگی یکسان نیستند. سنگ‌های آهکی کرتاسه و سنگ‌های آتشفشانی و رسوبی ائوسن، بخشهای مرتفع و سنگ‌های سست (مارن و ماسه سنگ) نفوژن نواحی پست منطقه را درست کرده‌اند. از طرفی گسل میامی که از شمال ورقه مورد مطالعه عبور می‌کند، گسلهای اصلی چاه سیدآباد و گسل کی کی باروند جنوب باختری، شمال باختری در شکل‌گیری مورفولوژی منطقه نقش اساسی را دارند و ناحیه میان این گسل‌ها بالا آمده و بخش مرتفع را پدید آورده است. دشت میامی در شمال و دشت بیارجمند در جنوب، در کناره این گسلها شکل گرفته است. از ارتفاعات مهم ناحیه می توان کوه میامی (۲۴۱۷ متر) و سوخته کوه (۲۴۲۵ متر) و کوه آسیاب (۲۰۳۲ متر) را نام برد. رودخانه دائمی در تمام ناحیه وجود ندارد و رودخانه زیدر، رودکال طاقی و کفتاره از رودهای فصلی مهم اند که در فصول بارندگی دارای آب هستند.

بیشتر مردم با کشاورزی و دامداری معاش و به زبان فارسی سخن می‌گویند. کشاورزی در قسمت شمال ناحیه رواج بیشتری دارد. آب مصرفی توسط چشمه‌ها و قنات‌ها و چاه‌تأمین‌شود. دامداران فصلی در فصول سرد سال در مناطق جنوبی استقرار دارند. این ناحیه، بخشی از جاده تاریخی ابریشم به شمار می‌آید و آثار معدنکاری قدیمی به فراوانی دیده می‌شود. دشت بیارجمند و ناحیه کوهستانی جزو مناطق حفاظت شده توران به حساب می‌آید و محل زندگی حیوانات کمیاب چون یوزپلنگ و گورخر ایرانی، بزکوهی، روباه و گرگ و غیره است.

راه آسفالت‌ه درجه یک تهران-مشهد و جاده آسفالت‌ه میامی به بیارجمند و خانخودی از مهمترین راه‌های ارتباطی منطقه است و جاده‌های خاکی میان روستائی و بین مراکز دامداری هم جهت دستیابی به منطقه بطور پراکنده وجود دارند.

چینه شناسی

ورقه میامی بخشی کوچک از انتهای شمالی پهنه ایران مرکزی است. واحدهای سنگی منطقه در برگیرنده ردیفی از سنگهای ژوراسیک و کرتاسه است و حجم قابل توجهی از نهشته‌های رسوبی و آتشفشانی ائوسن و سرانجام نهشته‌های نفوژن و کواترنر هستند. سه توده آذرین در میان سنگهای منطقه نفوذ کرده و باعث دگرگونی گرمائی آنها شده است.

ژوراسیک

نهشته‌های ژوراسیک، بطور عمده، در جنوب خاوری شهر میامی و در گوشه جنوب خاوری ورقه مورد مطالعه رخنمون دارند این نهشته‌ها بدلیل زمین ساخت شدیدی که منطقه را تحت تاثیر قرار داده است، بطور کامل چین خورده و در بخش‌هایی تحت توده‌های آذرین، دگرگونی مجاورتی را متحمل شده‌اند.

واحد J^{ss}

این واحد در گوشه جنوب خاوری ورقه رخنمون دارد و بصورت گسله در کنار واحد J^{ss} جای دارد. که توسط کنگلومرای نفوژن در خاور و کنگلومرای پلیوسن در باختر با ناپیوستگی زاویه دار (زاویه دگر شیبی حدود ۲۰°)

پوشانده می شوند ضخامت واحد نزدیک به ۴۰۰ متر تخمین زده می شود. این واحد با یک کنگلومرای دانه درشت با جورشدگی ضعیف و گردشگی خوب آغاز شده و سپس تبدیل به تناوب میکروکنگلومرای و ماسه سنگ سبز تیره دیده می شود که توسط یک آپوفیر گرانیتی قطع شده است.

واحد J^{sh}

این واحد در جنوب شرق ورقه با تناوب شیل و ماسه سنگ نازک لایه قهوه ای رنگ آغاز و به شیل مدادی سبز تیره-قهوه ای با میان لایه های شیل آهکی فروزنز تبدیل می شود که در برگیرنده آثار فسیل های گیاهی ناقص است. تعداد زیادی دایک دیابازی لایه های این واحد را قطع می کنند. واحد یاد شده در جنوب کلاته اسد کاملتر رخنمون شده و با سنگ آهک متوسط تا نازک لایه دارای فسیل آمونیت و با میان لایه های شیلی آغاز می شو سپس شیل قهوه ای تیره با میان لایه هائی از ماسه سنگ و ماسه سنگ آهکی روی آن جای می گیرد دایک های دیابازی این واحد را نیز قطع کرده اند واحد یاد شده در جنوب کلاته اسد باناپیوستگی روی کوارتزیت و میکا شیبست های قدیم با سن نامعلوم جای گرفته است. ضخامت این واحد بخوبی قابل تشخیص نیست ولی حدود ۲۰۰ متر تخمین زده می شود.

واحد J^{sl}

این واحد با ماسه سنگ آهکی، سنگ آهک ماسه ای تیره فسیل دار آغاز می شود و به یک سنگ آهک مارنی، سنگ آهک ماسه ای با رگه های فراوان کلسیت و در بعضی قسمتها با میان لایه شیل بزمز زیتونی پایان می یابد. ضخامت این واحد حدود ۱۵۰ متر است. این واحد با همبری تدریجی روی واحد J^{sh} نشسته است.

واحد J^{sc}

این واحد دارای گسترشی قابل توجه است و از لایه های کنگلومرای در تناوب با ماسه سنگ و شیل پدید آمده است که در بخش هایی تبدیل به یک ماسه سنگ سبز تیره ضخیم لایه می شود. قطعات فراوانی از فاز 1 گرانیت عبدالله آباد در کنگلومرای این واحد یافت می شود. این واحد تحت تاثیر حرارتی فاز 2 دگرگون شده است. ضخامت واحد از ۳۵۰ متر تا ۵۰۰ متر متغییر است. این واحد با ناپیوستگی هم شیب روی واحد Jsl جای می گیرد و بگونه تدریجی به واحد J^{sh} تبدیل می شود.

واحد J^{lsh}

واحد یاد شده با ضخامت نزدیک به ۱۸۰ متر به سان یک واحد کاملاً مشخص میان سایر واحدها جای دارد و از یک سنگ آهک منظم لایه در تناوب با شیل خاکستری تیره پدید آمده است.

واحد J^{css}

این واحد با یک تناوب سنگ آهک نازک لایه و شیل سبز تیره آغاز می شود و به تدریج تبدیل به شیل قهوه ای با میان لایه ماسه سنگی و سپس کنگلومرا با میان لایه ماسه سنگی می شود که سرانجام کنگلومرای ضخیم لایه متوسط دانه با گسترش و ضخامت قابل توجه روی مجموعه جای می گیرد. این واحد با ضخامت حدود ۴۰۰ متر یک پیشروی تدریجی را نشان می دهد و بگونه نرمال روی واحد پیشین (J^{lsh}) جای گرفته است.

واحد J^{ls}

این واحد جوانترین بخش ژوراسیک است و به دلیل نزدیکی با غسل میامی به شدت بهم ریخته و چین خورده است. از یک آهک مارنی سبز روشن ورقه ورقه با میان لایه های ماسه سنگ قرمز و قهوه ای تشکیل شده است. که به تدریج به یک کنگلومرای قرمز و قهوه ای تبدیل می شود. ضخامت آن از ۲۵۰ متر تا ۳۵۰ متر تغییر می کند و با یک ناپیوستگی هم شیب و اغلب بصورت گسله در زیر آهک های اوریبیتولین دار کرتاسه پائین جای می گیرد.

کرتاسه

نهمین بخش های کرتاسه در جنوب میامی و باختر بیارجمند با ضخامت شایان توجه، ستیغ قله های مرتفع منطقه را می سازد. نهمین بخش های کرتاسه زیرین گسترش و ضخامتی بیش از رسوبات کرتاسه بالائی دارند واحدهای گوناگون کرتاسه از پائین به بالا به شرح زیر است.

واحد K^{sc}₁

این واحد در واقع قاعده کرتاسه به شمار می آید و در کل یک رخساره تخریبی داشته و با یک میکروکنگلومرای زرد آجری به ضخامت ۱۰ متر آغاز و سپس کنگلومرا قهوه ای (۱۰ متر) و میکروکنگلومرای زرد روشن (۲۰ متر) و ماسه سنگ آهکی زرد آجری با میان لایه سنگ آهک تیره فسیل دار (۹۰ متر) و تناوب ماسه سنگ آهکی و آهک ماسه ای فسیل دار (۱۰۰ متر) و سرانجام میکروکنگلومرای کوارتز فلدسپاتی سفید رنگ با قطعات اغلب کوارتز و فلدسپات و بندرت ماسه سنگ تیره با گرد شدگی کم (۱۵ متر) ادامه پیدا می کند که سنگ آهک ضخیم لایه کرتاسه زیرین روی آن جای می گیرد. بر روی هم حدود ۲۰۰ متر ضخامت دارد و با توجه به فسیل های زیر سن کرتاسه زیرین (آپسین زیرین) برای آن مشخص شده است.

Pseudochoffatella sp., *Neutiloculina oolithica*., *Pseudocyclammina* sp., *Lenticulina* sp.,

واحد K¹₁

این واحد گسترشی شایان توجه دارد و بیشتر قله های مرتفع منطقه از آهکهای ضخیم لایه این واحد ساخته شده اند. آغاز این واحد با سنگ آهک مارنی خاکستری روشن نازک لایه (۲۰ متر) است که سپس به سنگ آهک دانه شکری و متبلور زرد ضخیم لایه (۱۰۰ متر) تبدیل می شود و سپس سنگ آهک مارنی سبز تیره نازک لایه (۲۵ متر) و آهک خاکستری تیره متبلور ضخیم لایه (۱۵۰ متر) و آهک مارنی روشن (۱۵ متر) و آهک و آهک ماسه ای خاکستری تیره با فسیل اوربیتولین حدود ۱۵۰۰ متر بر روی آن می نشیند. با توجه به فسیل های زیر سن کرتاسه زیرین (آپسین-آلبین) برای آن تعیین شده است.

Orbitolina cf., *discoidea*., *Dictyoconus* sp., *Pseudocyclammina* sp., *Nezzazata* sp., *Pseudolituohella* sp., *Lenticulina* sp., *Nautiloculina oolithica*, *Cuneolina* sp., *Iraqia* sp., *Dictyoconus* sp., *Pseudochoffatella*

واحد K^{sl}₂

واحد یاد شده رخنمونی محدود در شمال شرق سوخته کوه و در شمال خوندرد دارد و با ناپیوستگی هم شیب بر روی واحد K¹₁ جای گرفته است که شامل تناوبی از مارن و ماسه سنگ با آهک مارنی و آهک شیلی نازک لایه و پیچ خورده است ضخامت آن نزدیک ۱۵۰ متر بوده و فسیل های زیر سن کرتاسه بالا (سنومانین-کامپانین) را برای آن مشخص می کند.

Calcisphaerula innominata, *Pithonella ovalis*, *Stomiosphaera sphaerica*, *Calcisphaerula innominata lata*

Age: Upper Cretacea (Cenomanian)

Globotruncana, *Ventricosa*, *Glb. Pseudolinneiana* Gbb. *Arca*, *Glb. Lapparenti* *Glb. Pinneiana*

Age: Campanian

واحد K^{ml}₂

این واحد نیز رخنمونی محدود از خاور و شمال خاوری سوخته کوه و قره سقر دارد. ارتباط آن با سایر واحدها اغلب بصورت گسله است و از یک مارن سبز رنگ در تناوب با آهک مارنی نازک لایه تشکیل شده است. ضخامت بخشی که بین گسلها رخنمون دارد حدود ۲۰۰ متر است. سن سانتونین-کامپانین توسط فسیلهای زیر برای آن مشخص شده است.

Rotalipora ticinensis, *Globotruncana lapparenti tricaninata*, *Globotruncana* sp., *Stomiosphaera conoidea*, *Calcisphaerula innominata*, *Pithonella ovalis*, *calcisphaerula innominata lata*, *Stomiosphaera sphaerica*.

واحد K^{lp}₂

واحد یاد شده در دره زیدرد در باختر مزرعه دجو رخنمون است که بواسطه فعالیت های تکتونیکی و عملکرد گسلهای موجود خرد شده و در مواقعی دگرگونی ضعیفی را متحمل شده است. در قسمتهایی بصورت تناوب ماسه سنگ و مارن سبز روشن و در بخشهایی آهک متبلور و فیلیت و اسلیت نمایان می شود. ضخامت واحد معلوم نبوده ولی حدود ۴۰۰ متر تخمین زده می شود فسیلهای زیر سن کرتاسه بالا (سنومانین-ماستریشین) را برای آن مشخص می کند.

Globotruncana lapparenti, *Hedbergella trochoidea*, *Radiolaria*, *Stomiosphaera sphaerica* *Rotalipora* sp.

Age: Cenomanian-Santonian

Fissurina sp., Archeoglobigerina cf. bosquensis
 Globotruncana conica, Glb. Stuartiformis, Glb. arca.
 Rotalipora sp., Anomulia sp., Rugoglobigeina sp.
 Age: Masstrichtian

واحد K^{ms}_2

این واحد در دره زیدر و در خاور خوندر رخنمون دارد و وابستگی و ارتباط آن با سایر واحدها تماما گسله است و تحت تاثیر تکتونیک شدید منطقه در بیشتر جاها چین خورده و دگرگون شده است و شامل مارن و شیل با میان لایه هائی از آهک ورقه ورقه و آهک متبلور و برشی شده است در یک نمونه از مارنها فسیل های زیر تشخیص داده شده که سن کرتاسه بالا (ماستریشین بالائی) را برای آن معلوم می کند.

Globotruncana falsostuarti, Rosila fornicata, Roita contusa, Globotruncana Stuartiformis.

پالتوسن

رخنمون مربوط به نهشته های پالتوسن تنها در شمال ورقه مورد مطالعه دیده می شود. این رخنمون کوچک که از یک سنگ آهک کرم رنگ خرد شده تشکیل آمده شده است توسط دو گسل محدود می شود و بصورت بی ریشه روی واحد کنگلومرایی ائوسن دیده می شود. فسیل های زیر سن پالتوسن (مونتین-تانتین) را برای آن مشخص کرده است.

Mississipina sp., Globigerina sp.,
 Marinella lugeoni (Pfender), Peysonelia antique
 Lithothamnium sp., Archaelithamnium sp.,

ائوسن

واحدهای ائوسن بیشترین گسترش را در منطقه دارد و با یک امتداد شمال خاوری جنوب باختری ارتفاعات نه چندان مرتفع را می سازد. در ناحیه میامی، نهشته های ائوسن بیشتر از سنگهای رسوبی تشکیل شده است و مقدار کمتری سنگهای آتشفشانی وجود دارد. ائوسن زیرین با یک پیشروی گسترده دریا همراه بوده که حاصل آن رسوبات کنگلومرایی و ماسه سنگ و مارنی گسترده ای است که در جنوب باختر منطقه برونزد دارد آغاز ائوسن زیرین با تخریب و اکسیداسیون همراه است که واحد E^{c1} را با یک کنگلومرای قرمز رنگ بر جای گذاشته است که این واحد بطور گسله در کنار شیل و آهکهای ژوراسیک جای گرفته است و ضخامت حدود ۳۵۰ متر دارد. در ادامه پیشروی دریا، ماسه سنگ قرمز رنگ و دانه درشت (واحد E^{m1}) با ضخامت ۳۰ متر و کنگلومرای پولی ژنتیک خاکستری تیره (واحد E^{c2}) با ضخامت حدود ۴۵۰ متر پدیدار می شود. این واحدها بطور جانبی به واحد E^c تبدیل می شود و در بعضی مواقع در زیر آن جای می گیرند. واحد E^c با ضخامت حدود ۶۰۰ متر بیشترین گسترش این مجموعه را دارد و یک کنگلومرای خاکستری تیره با قطعات در اندازه نیم متر تا کوچکتر از جنس گرانیت صورتی و سنگ آهک خاکستری تیره کرتاسه و ماسه سنگ قرمز ژوراسیک با گردشگی و جورشدگی خوب است. کنگلومرای واحد E^{c3} به رنگ قرمز و تناوبی از لایه های با قطعات دانه درشت و دانه ریز و با سیمان رسی، نسبت به سایر کنگلومراهای مجموعه، کمتر سخت شده است. این واحد در زیر دو واحد E^{msa} و E^{msc} جای می گیرد. در واحد E^{msc} که متشکل از یک کنگلومرای ریز دانه و ماسه سنگ و مارن است فسیلی پیدا نشد ولی در واحد E^{msa} که تناوب مارن و ماسه سنگ است، لایه های مارنی نومولیت دار وجود دارد که فسیلهای زیر سن ائوسن زیرین (ایپریزین) را برای آن معلوم می کند.

Nummulites globulus, Nummulites sp.,
 Nummulites planulatus, Assilina Leymeriei, Assilina sp.,
 Age: Ypresian
 Accarinina crassata, A. bullbrooki, Globigerina triloculinoidea
 Turborotalia cerroazulensis frontosa, T. Praecentralis
 Age: Late Early Eocen to Early Middle Eocene.

ائوسن زیرین در شمال خاور نقشه با مارن سبز و میان لایه های سنگ آهک مارنی و ماسه ای نومولیت دار (واحد E^{m1}) ادامه پیدا می کند که فسیلهای زیر سن ائوسن آغازی را مشخص می کند.

Nummulites globules, Nummulites sp., Glomalreolina sp., Alveolina., Assilina sp., Discocyclina sp., Rotalia sp., Orbitolites sp.,

کنگومرا و ماسه سنگ دانه درشت (E^{ccs1}) در هسته یک تاقدیس کشیده برونزد دارد و ماسه سنگ با میان لایه های مارن و آهک ماسه ای نومولیت دار (E^{sl1}) روی آن بگونه نرمال جای گرفته است که فسیلهای زیر سن ائوسن زیرین (ایپریزین) را برای آن تعیین کرده است.

Flosculina pasticillata, Discocyclina sp., Discocyclina sella, Assilina sp., Nummulites cf. globulus, Nummulites sp.

واحد E^s_1 ، در بر گیرنده ماسه سنگ و ماسه سنگ توفی همراه با شیل سبز تیره می باشد و در زیر سنگ آهک و آهک مارنی نومولیت دار (واحد E^1) جای می گیرد که با توجه به فسیلهای زیر سن ائوسن زیرین مشخص می شود.

Nummulites globules, Rotalia viennoti, Miscellanea miscella, Nummulites sp., Orbitolites sp., Rotalia sp., Alveolina sp., Discocyclina sp.,

واحد E^{msb}_1 تناوبی از ماسه سنگ و مارن می باشد که میان لایه های ماسه سنگ آهکی و کنگومرای ریز دانه با خمیره آهکی نومولیت دار (سه افق فسیل دار) دارد. فسیل های موجود سن ائوسن زیرین را به واحد می دهند.

Nummulites sp., Discocyclina sp., Assilina sp.,

واحد E^a_1 شامل گدازه آندزیتی به رنگ سبز زیتونی است و ماسه سنگ و توف نازک لایه سبز و توف مارنی (واحد E^{ts}_1) باز پسین واحدهای ائوسن زیرین اند.

واحد های ائوسن زیرین میانی در خاور آب آسمانوبا یک واحد ماسه سنگی مارنی آغاز و با تناوب ماسه سنگ سبز تیره و شیل منظم لایه ادامه می یابد (واحد E^{ssh}_m) شامل لایه های ماسه ای بصورت برجسته، می باشد که ضخامت آن حدود ۲۵۰ متر است. یک لایه کنگومرای آهکی فسیل دار سن ائوسن زیرین-میانی را نشان میدهد.

Nummulites sp., Assilina granulose

تناوب ماسه سنگ سخت نشده و مارن سبز روشن با ضخامت ۲۰۰ متر (واحد E^{sm}_m) و ماسه سنگ خاکستری تیره با میان لایه کنگومرائی متوسط دانه و ضخامت ۵۰ متر (واحد E^s_m) که تپه ماهورهای به نسبت مرتفع را می سازند، در بالا و یا درون واحد پیشین دیده می شود سه واحد یاد شده بگونه تاقدیس و ناودیس های کشیده ای چین خورده اند.

واحد E^a_m در جنوب دخترگیر و بصورت بسیار محدود و پراکنده در جنوب نقشه برونزد دارد. یک گدازه آندزیتی با ترکیب تراکی آندزیت بازال با بافت پورفیریتیک-میکرولیتی با درشت بلورهای پلاژیوکلاز (آندزین-لابرادور) و کلینوپیروکسن (اوزیت و اژرین) و الیون است ضخامت آن بدرستی دانسته نیست و حدود ۲۰۰ متر حدس زده می شود.

در پیرامون دره زیدر سه واحد از ائوسن رخنمون دارد که یکی از واحدها فسیل دار است. یک واحد کلی بنام E^{scm}_m از تناوب ماسه سنگ و شیل همراه با مارن و کنگومرا پدیدار شده است و دو واحد E^m_m و E^{scl}_m بصورت بین انگشتی در میان آن جای گرفته اند. واحد E^m_m از یک مارن الوان (سبز و قرمز و سفید) همراه با ماسه سنگ ریز دانه و ماسه سنگ مارنی درست شده است که فسیلهای زیر سن ائوسن میانی را برای آن مشخص می کند.

Morozovella sp., Globigerinotherka sp., Globigerinotherka triloculinoides, Globigerina sp., Rothalia sp., واحد E^{scl}_m تناوبی از کنگومرا و ماسه سنگ خاکستری تیره که کوه های تیغه ای شکل به نسبت مرتفع را می سازد و ضخامت آن متغیر و از ۱۰ تا ۴۵ متر است.

در خاور ورقه، یک سری واحدهای ائوسن وجود دارد که رخنمون اصلی آنها در ورقه مجاور (عباس آباد) است جاده کاروانسرای شاه عباس به غزازان از میان آنها گذر می کند، آنچه که بصورت محدود و به شکل یک تاقدیس و ناودیس در منطقه مورد مطالعه رخنمون است از پائین به بالا عبارتند از:

رخنمون و ضخامت واقعی واحد E^{bz}_u در خارج از ورقه میامی دیده می شود و عبارت از یک آندزیت پورفیری با درشت بلورهای پیروکسن و پلاژیوکلاز با بافت حفره ای است که حفره ها توسط کوارتز با آلودگی مالاکیت پر شده است. روی این واحد یک کنگومرای قرمز رنگ متوسط دانه با قطعات اغلب آتشفشانی و بندرت سنگ آهک

خاکستری کرتاسه با گردشگی و جورشدگی متوسط با خمیره توفی آندزیتی (E_{II}^c) با ضخامتی در حد ۲۵۰ متر جای گرفته است.

از واحد E_{II}^{lm} که یک آهک مارنی و ماسه سنگ آهکی و ماسه سنگ توفی با ضخامت حدود ۶۰ متر است فسیلی پیدا نشده ولی در ورقه عباس آباد با توجه به فسیلهای یافت شده این واحد را به ائوسن بالائی نسبت داده اند. واحد E_{II}^{st} در هسته ناودیس نمایان شده و از تناوب ماسه سنگ و شیل قهوه ای با میان لایه توف ماسه ای و توف برش سبز خوشرنگ تشکیل شده است که حدود ۱۳۰ متر ضخامت دارد. واحد E_{II}^{tb} با ضخامت حدود ۲۵۰ متر با همبری گسله کنار این مجموعه جای دارد و یک توف برش سبز رنگ ضخیم لایه تا ماسیو با ترکیب آندزیتی و قطعات زاویه دار نیم متری تا چند سانتیمتری است.

در ائوسن بالائی حوضه متلاطم تر شده و همراه با رسوبات کنگلومرانی و ماسه سنگ و مارنی، گدازه های آندزیتی و آندزیتی بازالتی به درون حوضه ریخته می شوند. در شمال خاور ورقه، ناودیس دو چپله از واحدهای مختلف ائوسن بالائی تشکیل شده است که از پائین به بالا عبارتند از:

واحد E_{II}^{ab} گسترش قابل توجهی دارد و یک آندزیت بازالت قهوه ای و سبز رنگ با بافت پورفیریتیک با زمینه میکروولیتیک با پورفیرهای پلاژیوکلاز (آندزین و لابرادوریت) و کلینو پیروکسن است که در بعضی موارد به یک برش با ترکیب آندزیتی تبدیل می شود. ضخامت واحد حدود ۱۳۵۰ متر است.

واحد E_{II}^{tba} که در درون و بالای واحد پیشین جای دارد یک تراکی بازالت تجزیه شده یا درشت بلورهای پلاژیوکلاز و الیون تجزیه شده است. که در قسمتهای برشی شده و آثار دگرگونی ضعیف نیز در آن دیده می شود. ضخامت آن حدود ۱۸۰۰ متر تخمین زده می شود واحد یاد شده در بالا توسط آپوفیزها و دایکهای پر شمار میکروموزو دیوریت بریده می شوند. بخشی از واحد E_{II}^{tba} بصورت یک گدازه آندزیتی مگاپورفیری سبز تیره با پورفیرهای پلاژیوکلاز (آندزین) و پیروکسن (اوزیت) و احتمالاً الیون در زمینه ای از پلاژیوکلازهای اسیدی (آلبیت و الیگوکلاز) تفکیک می شود و واحد E_{II}^{ap} را پدید می آورد که حداکثر تا ۲۰۰ متر ضخامت دارد.

واحد E_{II}^{ca} که یک کنگلومرای ریز تا متوسط دانه است با قطعات اکثراً آتشفشانی ائوسن، بندرت سنگ آهک کرتاسه و گرانیت با جورشدگی بد و گرد شدگی متوسط تا خوب به ضخامت ۳۴۰ متر در روی واحد E_{II}^{ab} بطور نرمال جای گرفته است.

واحد E_{II}^{sc} تناوبی از ماسه سنگ کمتر سخت شده سبز روشن با کنگلومرای متوسط تا ریز دانه و میان لایه هائی از مارن به ضخامت حدود ۴۶۰ متر است که به تدریج به واحد E_{II}^{sm} با تناوبی از ماسه سنگ و مارن نازک لایه با لایه بندی منظم تبدیل می شود. ضخامت واحد حدود ۳۵۰ متر است.

واحد E_{II}^{cs1} یک کنگلومرای ریز تا متوسط دانه با قطعات اغلب سنگهای آتشفشانی آندزیتی و آندزیتی بازالتی، سنگ آهک کرتاسه با جورشدگی ضعیف و گردشگی خوب با لایه بندی متوسط و منظم است که میان لایه هائی از ماسه سنگ صورتی رنگ دارد (ضخامت ۳۲۰ متر) واحد یاد شده به تدریج تبدیل به مارن زرد و قرمز همراه با لایه ها و عدسی های گچی (واحد E_{II}^{m}) می شود که یک واحد کنگلومرانی با سیمان رسی و میان لایه ماسه سنگ رسی (واحد E_{II}^{cb}) از آن تفکیک می شود. ضخامت دو واحد حدود ۲۰۰ متر تخمین زده می شود این واحدها در واقع جواتترین بخش توالی های ائوسن هستند و نهشته های پلیوکواترنر بصورت دگر شیب روی آن می نشینند.

الیگومیوسن

رخمون های بسیار محدود از واحد OM^{mc} در جنوب ورقه (جنوب چاه تلخ) دیده می شود که شامل یک مارن و رس زرد و قرمز با میان لایه سنگ آهک مارنی فاقد فسیل است که با توجه به اینکه گسترش اصلی آن در ورقه جنوبی است با استناد به نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ خارتوران، سن آن الیگومیوسن در نظر گرفته شده است.

نئوزن

واحدهای نئوزن، بیشتر رخساره های ساحلی و کولابی دارند و در شمال باختر و خاور ورقه مورد مطالعه، انباشته های کنگلومرانی نئوزن، گسترده شده اند.

واحد Ng^c یک کنگلومرای خاکستری تیره و قهوه ای و قرمز رنگ با قطعات به اندازه های ۱ تا ۳۰ سانتیمتر، گردشده، خوب، جورشدگی متوسط، لایه بندی متوسط تا ضخیم، خمیره ماسه ای و نیمه سخت شده، جنس قطعات گرانیت و ماسه سنگ کوارتزیت و سنگ آهک و قطعاتی از یک کنگلومرای دیگر (ائوسن) است. ضخامت واحد متغیر و بخوبی قابل تشخیص نیست. این واحد در خاور ورقه به تدریج تبدیل به یک تناوب ماسه سنگ قرمز رنگ و نازک لایه با مارنهای الوان (Ng^{msc} واحد) می شود که میان لایه های کنگلومرائی دارند و تپه ماهورهای کم ارتفاعی را در شمال دشت بیارجمند می سازند.

واحد Ng^{cs} روی واحد Ng^c جای گرفته است و در حاشیه غسل میامی با یک روند خاوری-باختری رخنمون دارد و شامل تناوبی از ماسه سنگ دانه ریز با شیل سبز رنگ منظم لایه است و بیشتر، آلتزه شده اند و یک خاک پف کرده با ضخامت قابل توجه روی آنها را گرفته است.

واحد Ng^{ms} در شمال باختر ورقه مورد مطالعه رخنمون دارد که شامل تناوب ماسه سنگ ریز دانه نیمه سخت شده با مارن الوان قرمز و صورتی تشکیل شده و شباهت کامل به نهشته های سازند قرمز بالایی نشان می دهد. در درون آن واحد دیگری بنام Ng^m قابل تفکیک است که یک مارن الوان قرمز و سفید با لایه ها و عدسی های گچ، نمک می باشد. رسوبات کواترنر و یا کنگلومرای پلیو کواترنر بصورت دگر شیب با شیبی حدود ۲۵ درجه روی آن می نشیند. قاعده رسوبات نئوژن رخنمون ندارند. و ضخامت دو واحد حدود ۶۵۰ متر است.

نهشته های واحد PLQ^c در جنوب باختر ورقه میامی گسترش بیشتری دارند و در شمال خاور و در شمال باختر نیز رخنمونهای محدودی را به نمایش می گذارند. این واحد یک کنگلومرای متوسط دانه با قطعات سنگهای آتشفشانی و ماسه سنگی ائوسن، ماسه سنگ و سنگ آهک ژوراسیک و سنگ آهک کرتاسه گرانیت با گردشده خوب است که در قسمتهائی میان لایه ماسه سنگ ریز دانه و ماسه سنگ مارنی دارد. خمیره کنگلومرای رسی و ماسه ای و تا اندازه ای سخت شده است شیب لایه ها در حد ۲۰ تا ۲۵ درجه بوده و ضخامت آن در منطقه مورد مطالعه بیش از ۵۰۰ متر تخمین زده می شود. رسوبات واحد PLQ^c بصورت دگر شیب با شیب حدود ۲۵ درجه بر روی واحدهای نئوژن و یا سایر واحدهای قدیمی جای گرفته است.

کواترنر

واحد Q^{ht} در حاشیه شرقی ارتفاعات وسط ورقه میامی، برونزدهای به نسبت گسترده را نشان می دهد و در حاشیه خاوری رودخانه زیدر ضخامت در حد ۸۰ تا ۱۰۰ متر را به نمایش می گذارد. لایه ها، بیشتر، افقی اند و گاه از شیب توپوگرافی پیروی کرده اند و رسوبات کمتر سخت شده در حد قلوه سنگ و پاره سنگ و ریگ با میان لایه های دانه ریزتر ماسه ای و رسی است.

مخروط افکنه های مرتفع با رسوبات دانه درشت قلوه سنگ و پاره سنگ و ریگ (واحد Q^{hf}) در دامنه شمالی و خاوری ارتفاعات اصلی منطقه در ابتدای دره های اصلی دیده می شوند.

واحد Q^l در شمال و جنوب خاوری گسترش بیشتری دارند و متشکل از رسوبات سخت نشده با قطعات گرد شده در حد چند سانتیمتر و کوچکتر (شن و ماسه) است که از فرسایش سنگهای قدیمی تر و بویژه آبرفتهای قدیمی پدید آمده اند. مخروط افکنه های کم ارتفاع در بر گیرنده انباشته های ریز دانه شن و ماسه (واحد Q^lf) با یک فاصله ای از دامنه خاوری ارتفاعات تشکیل شده اند.

رسوبهای بادی در شمال ورقه برونزد دارند و شامل ماسه، لس و رس است که در اثر فعالیت باد به اشکال هلالی (برخان) و با رشته های موج مانده دیده می شوند (واحد Q^s) بعضی از تپه های ماسه ای در شمال باختر ورقه میامی شکل ثابت به خود گرفته و حتی روی آنها کشاورزی می شود.

کفه های رسی (واحد Q^c) در شمال خاوری ورقه، دشت تا اندازه ای مسطح را که بیشتر شامل رس است تشکیل داده است انباشته های کواترنری Q^{al} جوانترین رسوبات کواترنر است که در کف و حاشیه رودخانه های منطقه بصورت ماسه سنگهای ریز و درشت و قطعه سنگ های سیلابی در حال تشکیل می باشند.

سنگهای دگرگونی

سنگهای دگرگونی بگونه ای محدود در ورقه مورد مطالعه رخنمون دارند و سن آنها بطور دقیق معلوم نیست واحدهای دگرگونی از پائین به بالا عبارتند از :

واحد PC^{sh}

کهن ترین نهشته های منطقه مورد بررسی متعلق به این واحد است که رخنمونهای آن بصورت بسیار محدود در جنوب خاور نقشه در پیرامون روستای دزیان گسترش دارد و در برگیرنده اسلیت و میکاشیست گروندار سبز تیره با رگه های سیلیس آهن دار و ندولهای فراوان سیلیس است، سیلیس ها گاه تجمع در حد چند متر و ندرتا ده متری هم پیدا می کنند . این مجموعه دگرگونی توسط یک سری دایکهای آندزیتی و آندزی بازالتی سبز بریده می شوند و بواسطه یک غسل معکوس در کنار آهکهای تیره رنگ کرتاسه پائین جای می گیرند. روی این مجموعه، کنگلومرای نئوژن با قطعات درشت آهکی و سیمان آهکی بصورت دگر شیب نشسته است. سن این واحد نامعلوم است.

واحد q.sh

این واحد در باختر سکون رخنمون دارد و واحدهای مختلف ژوراسیک زیرین بصورت ناپیوستگی زاویه دار روی آن جای گرفته اند (تشخیص زاویه دگر شیبی مشکل و حدود ۲۰ درجه تخمین زده می شود) بطور عمده شامل کوارتزیت سفید رنگ و میکاشیست سبز تیره پدید می آید که تحت تاثیر دگرگونی دینامیک قرار گرفته اند سن این واحد دانسته نیست و بطور مسلم قدیمی تر از ژوراسیک است.

واحد Mt^s

این واحد که در جنوب کی کی برونزد دارد متشکل از یک ماسه سنگ دانه متوسط سیلتی دگرگون شده و اسلیت است که تحت تاثیر فاز حرارتی توده گرانیتهی چاه تلخ و فشارهای اعمال شده دگرگونی درجه ضعیفی را تحمل کرده و بافت اولیه سنگ اغلب محفوظ مانده است. رگه های سیلیسی و کوارتز فلدسپاتی زیادی مجموعه را قطع کرده است. این رگه ها حاصل تزریق شیره های اسیدی توده چاه تلخ اند. در این واحد هیچ نوع فسیلی یافت نشد ولی با توجه با تشابهات سنگ شناسی و چینه شناسی با سنگهای ژوراسیک می توان سن احتمالی ژوراسیک؟ را برای آن قائل شد.

واحد Mt^{lsh}

این واحد در امتداد دره زیدر رخنمون دارد و به دلیل نزدیکی به غسل میامی در بعضی قسمتها بطور کامل خورده شده و چین خورده است. این واحد از یک سنگ آهک متبلور و برشی شده و گاه سنگ آهک و شیل نازک لایه چین خورده در تناوب با کلسیت شیبست سبز همراه با فیلیت و اسلیت پدید آمده است که رگه و رگچه های متعدد کلسیتی و سیلیسی مجموعه را قطع می نمایند. همبری این مجموعه با سایر واحدها گسله بوده و با توجه به خصوصیات کلی چینه شناسی احتمال داده می شود که سن ژوراسیک؟ داشته باشد.

سنگهای نفوذی

در محدوده ورقه میامی، سنگهای نفوذی برونزدی محدود را به نمایش می گذارند، این سنگها دست کم حاصل دو فاز آذرین درونی (Plutonic) و دو فاز شبه آتشفشانی (Subvolcanic) هستند. سنگ های آذرین درونی با ترکیب اسیدی وابسته به ماگماتیسم اواخر مزوزوئیک اند و بصورت توده های کوچک تا متوسط در جنوب باختری شهر میامی و در خاور بیارجمند نمایان شده اند. واحدهای شبه آتشفشانی بصورت توده های نیمه ژرف کوچک در میان واحدهای سنگی منطقه جایگزین شده اند، یک گروه از آنها با ترکیب حدواسط بازیک به شکل دایک و زبانه های نفوذی در شمال خاوری منطقه در میان واحدهای آتشفشانی ائوسن پایانی نمایان شده اند، گروه دیگر با ترکیب حدواسط-اسیدی و بصورت گنبدی نیمه ژرف در میان واحدهای تخریبی ژوراسیک میانی-پایانی در جنوب

باختری شهر میامی دیده می شوند. هر دو مجموعه نفوذی حاصل ماگماتیسم پس از ائوسن هستند. در ادامه واحدهای نفوذی منطقه از قدیم به جدید به اجمال معرفی شده اند.

واحد g1

این گروه از سنگهای نفوذی در ارتفاعات جنوب باختری شهر میامی برونزد دارند. سنگهای واحد g1 با رنگ ظاهری سفید روشن (Hololeucocrate) اند و در نمونه دستی بافت تمام بلورین (Holocrystalline) دارند. سنگهای گرانیتی این واحد توسط لایه های کنگلومرانی ژوراسیک پایانی پوشیده می شود ولی جوانترین سنگهایی که توسط این توده بریده می شوند در سطح زمین نمایان نیستند از این رو زمان جایگیری این واحد نفوذی به پیش از ژوراسیک پایانی و بطور احتمالی به ژوراسیک میانی نسبت داده می شوند.

بر پایه مطالعات سنگ شناسی بافت سنگهای این واحد گرانولار است که بطور محلی بافت های گرافیک و کاتاکلاستیک نیز در آنها دیده می شود. ترکیب کانی شناسی اصلی این سنگها فلدسپات آلکالن، پلاژیوکلاز و کوارتز است. در متن سنگ کانی های فیلسیلیکاته و اکسیدهای آهن بصورت ثانویه شکل گرفته اند و کانیهای فلزی به مقدار کمتر از ۱٪ حجمی سنگ در ترکیب آنها دیده می شوند. بر پایه ترکیب کانی شناختی و با توجه به ویژگیهای بافتی نام سنگهای واحد نفوذی g1 در حد گرانیت است. با بررسی ترکیب شیمیایی سنگ و بکارگیری نمودار $\text{SiO}_2 / (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ از میدلموست (۱۹۸۵) نام گرانیت برای این واحد نفوذی تأیید می شود. از دیگر ویژگی های شیمیایی می توان به سرشت کالکوالکالن و پرآلومینوس سنگ های این واحد اشاره کرد. هم چنین بر پایه نسبت $\text{K}_2\text{O} / \text{Na}_2\text{O}$ سنگهای گرانیتی واحد g1 سدیک هستند.

برونزدهای سطحی واحد g1 در جنوب گسل میامی نمایان شده اند و به دلیل عملکرد این گسل، سنگهای گرانیتی بطور عمده خرد شده هستند و بطور محلی آثار جهت یافتگی در متن سنگها دیده می شوند آن چنان که می توان آنها را در شمار سنگهای میلیونیتی و گرانیت گنایس آورد.

واحد g2

در اواخر ژوراسیک واحدهای سنگی منطقه تحت تاثیر یک فاز پلوتونیک دیگر-قرار گرفته اند که پی آمد آن، توده های نفوذی دیگری با رخساره ژرف در میان واحدهای سنگی منطقه جایگیر شده اند. این سنگ ها در جنوب شهر میامی و باختر بیارجمند برونزد دارند که با نشانه g2 بر روی نقشه مشخص شده اند.

در جنوب باختری شهر میامی، سنگ های نفوذی واحد g2، بصورت زبانه های پر شمار نفوذی، در میان سنگ های گرانیتی واحد g1، و رسوبات سخت شده ژوراسیک میانی-پایانی جایگیر شده اند و بطور جالبی کنگلومرای دارای قطعات گرانیتی واحد g1، توسط توده های نفوذی g2 دگرگون شده اند. برونزد دیگر واحد g2 در جنوب باختر بیارجمند یا جنوب کی کی به شکل یک استوک بزرگ در سطح زمین نمایان است. این واحد نفوذی در میان ماسه سنگهای دگرگون شده واحد Mt^s جایگزین شده اند و قطعات آن در کنگلومرای قاعده کرتاسه یافت می شوند که با توجه به شواهد یاد شده، زمان جایگیری واحد g2 به ژوراسیک پایانی نسبت داده می شود.

سنگهای نفوذی واحد g2 در نمونه دستی با رنگ صورتی و خاکستری تیره با بافت تمام بلورین و همچنین وجود مقداری بیوتیت قابل شناسایی هستند که با همین مشخصات می توان آنها را از سنگهای گرانیتی واحد g1 تمیز داد. سنگهای نفوذی این واحد در بیشتر موارد بشدت خرد شده هستند، آن چنان که در نمونه های مطالعه شده بافت کاتاکلاستیک به مقدار بسیار زیاد دیده شده است.

بررسیهای میکروسکوپی، بافت گرانولار و کاتاکلاستیک و بندرت پگماتیتی را برای سنگهای واحد g2 نشان داده است. پلاژیوکلاز، فلدسپات آلکالن، کواتز و بیوتیت، کانی های سازند اصلی سنگ هستند. پلاژیوکلازها با ترکیب شیمیایی اسیدی (الیگوکلاز) به صورت بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار و تجزیه جزئی به کانیهای ثانویه، همراه با فلدسپات آلکالن از نوع اورتوز (اورتوز پرتیتی شده)، حجم اصلی سنگ را بخود اختصاص داده اند. در برخی از نمونه های مطالعه شده، درصد حجمی فلدسپاتهای آلکالن بیش از پلاژیوکلاز است در سنگهای نفوذی واحد g2، کوارتز سومین کانی اصلی سنگ است و فراوانی آن به ۲۵ تا ۳۰ درصد حجمی سنگ می رسد. در بیشتر نمونه های مطالعه

شده، بیوتیت تنها کانی تیره (Mafic) سنگ بوده است، این کانی بیشتر بصورت ورقه ای شکل و تجزیه شده به کانیه‌های لوکوکسن و کلریت در متن سنگها دیده می شود. کانیه‌های کدر (Opaque)، اکسید آهن، آپاتیت، زیرکن و اسفن بعنوان کانی های فرعی (با فراوانی کمتر از ۱٪ حجمی سنگ) و کانی های رسی، سرسیت، مسکویت، اپیدوت، کلریت و لوکوکسن بعنوان کانی های ثانویه وجود دارند.

بر پایه ترکیب کانی شناختی و ویژگی های بافتی، سنگهای واحد g_2 در ردیف گرانیت آلکان تا گرانیت نامگذاری شده اند که با توجه به فراوانی بیوتیت در تعداد زیادی از نمونه ها نام بیوتیت گرانیت نیز می توان به آنها داد. همچنین با توجه به وجود بافت های کاتاکلاستیک و شواهد کانی شناختی دگرگونی دینامیک در این سنگ ها، نام گرانیت گنایس نیز بطور محلی مناسب است.

ترکیب شیمیائی سنگ های واحد g_2 با بکارگیری نمودار (Na_2O+K_2O) (میدلموست ۱۹۸۵) در حد گرانیت تا گرانودیوریت است. سنگ های گرانیتی توده نفوذی چاه تلخ (در غرب بیارجمند) با ویژگی های آلکان و پراآلومینوس از سنگ های گرانیتی واحد g_2 در جنوب باختری شهر میامی با اختصاصات کالکوالکان و پر آلومینوس قابل تفکیک هستند.

واحد g

در گوشه شمال خاوری محدوده مورد مطالعه، بروزدی کوچک از سنگ های گرانیتی وجود دارد که بر روی نقشه با نشانه g مشخص شده است. این توده واحدهای منتسب به ائوسن را بریده است. سنگ های گرانیتی واحد g بدلیل نزدیکی به گسل میامی و عملکرد آن بطور کامل خرد شده اند و همین عامل موجب دگرسانی و هوازدگی شدید آنها شده است. در نمونه دستی سنگ های این واحد با رنگ خاکستری روشن و بافت تمام بلورین و بطور محلی بافت گنایسی و جهت یافته مشخص هستند. در بررسی های میکروسکوپی سنگ های این واحد بیشتر بافت کاتاکلاستیک دارند. در متن سنگ پورفیروکلاست های فلدسپات آلکان، پلاژیوکلاز و کوارتز دیده می شوند. فلدسپات های آلکان از نوع میکروکلین پرتیتی شده هستند زمینه سنگ، کوارتز فلدسپاتیک بوده که تحت تاثیر پدیده های دگرگونی دینامیک، دچار تبلور دوباره شده اند. کانیه‌های فیلسیلیکاته بعنوان فرآورده پدیده های ثانویه در متن سنگ دیده می شوند. کانیه‌های کدر (Opaque) با فراوانی کمتر از ۱٪ حجمی، کانی فرعی سنگ را پدید می آورند. سنگ های این واحد گرانیت گنایس نامگذاری شده اند و زمان جایگیری سنگهای نفوذی این واحد به پس از ائوسن نسبت داده می شود.

واحد md

سنگ های واحد md بصورت توده های نیمه ژرف (Subvolcanic) کوچک و دایک در بخش شمال خاوری ورقه بروزدی دارند. توده های نفوذی این واحد، سنگ های آتشفشانی ائوسن پایانی را قطع کرده اند و به همین دلیل زمان جایگیری آنها به پس از ائوسن نسبت داده می شود.

در بررسی های میکروسکوپی، بافت پورفیریتیک، میکروگرانولار و بطور محلی دیابازی برای این سنگها گزارش شده است. کانی های پلاژیوکلاز و پیروکسن سازنده اصلی این سنگها به شمار می آیند که در انواع پورفیری، افزون بر کانیه‌های سازنده زمینه بصورت درشت بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار نیز دیده می شوند. بلورهای پلاژیوکلاز با ترکیب الیگوکلاز تا آندزین با ماکل آلیت-کارلسباد و بندرت با ساختمان منطقه ای در متن سنگ نمایان هستند که در برخی از نمونه ها به کانی های ثانویه (کانی های رسی، سرسیت و فلدسپاتوئید) تجزیه شده اند. کلینوپیروکسن بصورت شکل دار تا نیمه شکل دار و در بیشتر موارد سالم در اندازه های ۰/۵ میلیمتری تا چند صدم میلیمتری در متن سنگ وجود دارد. کانیه‌های ثانویه را کانیه‌های رسی، زئولیت، اپیدوت و سرپانتین پدید می آورند و کانی های کدر با فراوانی کمتر از ۱٪ حجمی در متن سنگ دیده می شوند. در یک نمونه مطالعه شده در زمینه سنگ، فلدسپاتوئیدهای ریزی دیده شده که بطور احتمالی آنالیسم عنوان شده است. فراوانی این کانی کمتر از ۱۰٪ حجمی سنگ گزارش شده است.

بر پایه ویژگیهای کانی شناختی و بافتی، نام سنگهای واحد md، میکروموزودیوریت تا میکروموزودیوریت گابرو معرفی می شود. دایک ها با ویژگی های بافتی کمی متفاوت ولی ترکیب مشابه از نظر نامگذاری در حد دیاباز هستند.

واحد da

این واحد به شکل گنبدی نیمه ژرف کوچک در کوه های جنوبی شهر میامی، برونزد دارد. سنگ های آذرین واحد da در بین واحد های تخریبی ژوراسیک میانی پایانی جایگیر شده اند.

سنگ های واحد da با رنگ ظاهری خاکستری روشن و رنگ شکست سفید تا خاکستری و بافت پورفیریتیک در صحرا نمایان هستند. این سنگ ها در بیشتر موارد سالم هستند و بطور محلی تا اندازه ای هوازده و دگرسان می نمایند زمان جایگیری گنبد های نیمه ژرف واحد da بر پایه شواهد مناطق مجاور ورقه یکصد هزار میامی (بریده) شدن واحدهای سنگی ائوسن و مجموعه افیولیتی) به پس از ائوسن نسبت داده می شود.

در بررسی میکروسکوپی، سنگ های این واحد بافت پورفیریتیک با زمینه میکروگرانولار را نشان می دهند. در متن سنگ درشت بلورهای (Phenocrysts) شکل دار تا نیمه شکل دار فلدسپات خودنمایی می کند. این درشت بلورها به گونه ای فراگیر به کانیهای رسی تجزیه شده اند. زمینه سنگ از فلدسپات های دگرسان به همراه دانه های کوارتز در ابعاد چند صدم میلیمتر پدید آمده اند. سنگ های واحد da بر پایه ویژگی های کانی شناختی در ردیف داسیت-آندزیت نامگذاری شده اند.

سنگ های افیولیتی

واحد Cm

این واحد رخنمونهای بسیار محدود در بخش شمال خاوری ورقه و در باختر دجو دارد و متشکل از سنگ های الترامافیک و سرپانتینیت و در برخی موارد سنگ های آهکی بلورین قرمز رنگ است رنگ عمومی سبز تیره تا سیاه رنگ بوده و زمین های نرم و با سطوح فرسایشی ملایم را نشان می دهد. سنگ های آهکی و سرپانتینیت های این واحد قابل تفکیک نیستند و بصورت مجموعه در هم آمیزه رنگین در نظر گرفته شده است.

واحد Sr

این واحد در زونهای گسله بصورت عدسی های گسسته و به رنگ سیاه و سبز تیره در شمال خاور ورقه، رخنمونهای بسیار محدودی دارند. زمینه سنگ متشکل از سرپانتین است و از کانیهای اولیه سنگ فقط پیروکسن دیده می شود در نتیجه تشخیص ژنز اولیه سنگ امکان پذیر نیست. این واحد بصورت بریده شده و گسله در کنار سایر واحدها جای می گیرد ظهور این گونه سنگ ها نشانگر وجود پی سنگ افیولیتی در این ناحیه است. هیچ نوع دلیل سنی برای واحدهای یاد شده، در منطقه پیدا نشد ولی با استناد به نقشه ۲۵۰۰۰۰: ۱ میامی سن کرتاسه زیرین؟ را می توان برای آن پیشنهاد کرد.

زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک

گستره مورد بررسی در منطقه مرزی پهنه ایران مرکزی و پهنه بینالود و یا البرز خاوری جای دارد. بخش اصلی ورقه مورد مطالعه که در جنوب گسل میامی قرار دارد، در شمار پهنه ایران مرکزی و مناطق شمال این گسل در محدوده پهنه بینالود است. بطور کلی عناصر اصلی ساختاری ناحیه، شامل شکستگی ها، گسل ها و چین خوردگی های وابسته به گسلش اند. (Fault-related folds) بر پایه مطالعات صحرایی، الگوی جابجائی منطقه از نوع برشی، فشارشی است و به همین دلیل گسل های اصلی منطقه در بیشتر موارد هر دو مولفه جابجائی افقی و قائم را دارا هستند. روند ساخت های منطقه شمال خاوری-جنوب باختری است و به تقریب از روند البرز خاوری پیروی می کند.

گسل میامی

این گسل با طول گسلش بیش از ۱۵۰ کیلومتر، پس از بریدن واحدهای سنگی از عرض ورقه مورد مطالعه گذر می کند. گسل میامی یک شکستگی واحد نیست و در حقیقت یک زون گسله (متشکل از چند گسل به موازات یکدیگر) است روند کلی گسل میامی N75E است و شیب صفحه گسله میامی متغیر و در سطح زمین نزدیک به ۷۵ تا ۸۵ درجه به سمت جنوب است این گسله دارای مولفه امتداد لغز راستگرد و مولفه شیب لغز از نوع معکوس یا راندگی است که در مجموع می توان آنرا از نوع گسلهای اریب لغز (Oblique Fault) معرفی کرد. جابجائی شیب لغز این گسل موجب بیرونزدگی بقایای افیولیتی در اطراف آن شده است. گسل میامی را می توان حد شمالی زون برشی مرکزی (در محدوده ورقه یکصد هزارم میامی) معرفی کرد. گسل چاه سیدان که مرز جنوبی بخش بالا آمده مرکزی را پدید می آورد، موجب راندگی واحدهای سنگی ائوسن بر روی واحدهای تخریبی نئوژن شده است. این گسل نیز افزون بر مولفه شیب لغز، دارای مولفه امتداد لغز از نوع راستگرد است. هر چند این گسل تا گوشه جنوب غربی نقشه بطور نمایان، دیده نمی شود ولی بنظر می رسد به سوی باختر به تقریب به موازات گسل میامی ادامه داشته باشد که مرز جنوبی زون برشی را پدید می آورد.

گسلهای سکون و شیرمار با روند شمال خاوری-جنوب باختری به موازات گسل میامی هستند و یا زاویه ای کوچک با آن می سازند، در شمار گسلهای ریدل گسل میامی به حساب می آیند و بهمین دلیل دارای سازوکار و جابجائی مشابه آن هستند.

گسلهای آب آسمانو، کال طاقی و دو چيله با روند شمال خاوری-جنوب باختری در بخش خاوری محدوده مورد مطالعه نمایان هستند. این نوع شکستگی ها با زاویه ای کوچک از گسل میامی منشعب شده اند و بوضوح دارای جابجائی امتداد لغز راستگرد هستند. بر پایه زاویه و موقعیت این گسل ها نسبت به سیستم برشی-فشارشی حاکم بر بخش مرکزی محدوده مورد مطالعه و قرار گرفتن این گسلها بموازات گسل راندگی سوخته کوه، یک مولفه فشاری قوی در این گسلها وجود دارد که در مطالعات صحرائی بدلیل فرسایش و مورفولوژی سست و واریزه ای، نشانه های دقیقی از آنها یافت نشده است.

گسل راندگی سوخته کوه در بخش مرکزی ورقه مورد مطالعه باعث راندگی واحد K_1 بر روی واحد K_2^{ml} شده است. روند کلی این گسل شمال شمال خاوری-جنوب باختری است و جهت شیب گسل رانده به سوی باختر است. در بخش جنوب باختری منطقه، یک سیستم شکستگی با روند کلی شمال شمال خاوری-جنوب جنوب باختری حاکم است که مهمترین این شکستگیها، گسلهای سالک و کی کی هستند. گسل سالک با روند N17E موجب قرار گرفتن واحدهای تخریبی نئوژن بر روی واحدهای تخریبی ائوسن شده است. گسل کی کی با طول گسلش بیش از ۳۰ کیلومتر در خاور گسل سالک و به موازات آن قرار گرفته است. روند کلی گسلهای کی کی و سالک نسبت به سیستم برشی-فشارشی حاکم بر منطقه، توازی آنها با محور چین های منطقه (ناودیس سالک و تاقدیس خاوری آن) و موازی بودن این گسلها با گسل رانده سوخته کوه، نمایانگر وجود مولفه فشاری با اهمیت در این گسل ها است که بدلیل تخریبی بودن واحد های پیرامون این گسل ها، در صحرا چندان قابل رویت نیستند.

در ورقه مورد بررسی در صفحات بین گسل ها، چین خوردگی های پر شمار را می توان مشاهده کرد. بسیاری از این چین ها، کوچک اند و امکان نمایش در مقیاس یکصد هزارم را ندارند. چین خوردگی ها از نظر اندازه، توزیع و گسترش بسیار متغیرند و در اغلب موارد به موازات گسل های اصلی و یا با زاویه کمی نسبت به آنها جای دارند. ناودیس سالک و دو چيله هر دو سنگ های تخریبی و آتشفشانی ائوسن و نئوژن را تحت تاثیر قرار داده و دارای محور S شکل هستند که به گمان با حرکت راستگرد گسل میامی در ارتباط هستند.

ساز و کار چین خوردگیها بطور عمده از نوع خمش لغزش (Flexural slip) بوده است و نازک شدگی وضخیم شدگی در لولای چین ها دیده نشد ولی در سنگهای دگرگونی (واحد q.sh در جنوب کلاته اسد و واحد Mt^s در غرب چاه تلخ) انواعی از چین های مشابه (Similar folding) در مقیاس رخنمون دیده شده است. شیب سطح محوری بیشتر چین های اصلی به سوی جنوب خاوری است.

بیشتر چین خوردگی های منطقه مربوط به Post Eocene هستند که می تواند در فرایند فاز Mid-Alpine انجام شده باشد. از سن سنگهای دگرگونی واحدهای PC^{sh} و q.sh اطلاع چندانی در دست نیست از این رو فازهای کوهزائی که موجب این دگرگونی شده اند دانسته نیست با توجه به نبود بیرون زدگی سنگ های ماقبل ژوراسیک، این گمان وجود دارد که در روند پالئوزوئیک، ناحیه مورد مطالعه بصورت بخش خشکی و فاقد رسوبگذاری قابل ملاحظه بوده است و یا اینکه در اثر حرکات خشکی زائی بعدی و فرسایش پی آمد آن، نهشته های پالئوزوئیک و قدیمی تر حذف شده اند.

در اواخر ژوراسیک فاز کوهزائی سیمرین بالائی، منطقه را تحت تاثیر قرار داده و سنگ های ژوراسیک را دچار چین خوردگی و گاه دگرگونی می کند. این فاز کوهزائی همزمان با پیدایش توده های نفوذی در منطقه مورد مطالعه بوده است که بصورت توده های گرانودیوریتی (واحد g₁ و g₂) عمل کرده است و در ادامه فرایند این فاز کوهزایی باعث خشکی زائی و خارج شدن ناحیه از آب بوده است آن چنان که آغاز کرتاسه با پیشروی گسترده ای همراه با کنگلومرای قاعده ای بوده است.

میان کرتاسه زیرین و بالائی، ناپیوستگی هم شیب وجود دارد که نشاندهنده خروج حوزه رسوبی برای مدت کوتاه از آب بوده است. که شاید تحت تاثیر فاز استریشین (Austrian) این ناپیوستگی رخ داده باشد و کرتاسه بالائی بصورت و پیش رونده و با قاعده ماسه سنگی و ماسه سنگ آهکی منطقه را می پوشاند.

فاز لارامید در مرز کرتاسه-پالئوسن از فازهای مهم بوده که به گمان باعث جایگیری افیولیت ها در ناحیه مورد مطالعه و آغاز فرورانش احتمالی در بخش شمالی منطقه شده است و از سوی دیگر این فاز با یک دگرشیبی کاملا برجسته در قاعده نهشته های ترشیر مشخص است. با توجه به اینکه تنها یک رخنمون بسیار کوچک پالئوسن در منطقه دیده شده است از چگونگی ساز و کار این فاز در پالئوسن اطلاع چندانی نداریم ولی در آغاز ائوسن این فاز موجب بالا آمدن منطقه و تشکیل کنگلومرا با گسترش قابل ملاحظه می شود که اغلب قطعات از فرسایش سنگهای قدیمی تر (ژوراسیک و توده های نفوذی) حاصل شده است. در ادامه گسترش رسوبات ژرف تر شیل و مارن و گدازه های گوناگون بازالتی و آندزی بازالتی وجود دارند. از طرفی نفوذ توده های واحد g و md و da می تواند در ارتباط با این فاز کوهزائی مورد توجه قرار بگیرد. الیگوسن با رخنمون بسیار محدود در منطقه دیده می شود و ارتباط آن با سایر واحدها دانسته نیست. آلپ پایانی در ناحیه دارای حرکات متعددی بوده است که مهمترین آنها در اول نئوژن و با پیشروی دریا و تشکیل کنگلومرا همراه است.

تشکیل کنگلومرای پلیوکواترن (واحد PLQ) و چین خوردگی آنرا می توان بر اثر جنبشهای پاسادین دانست که در پایان پلیوسن و شروع کواترن به اوج خود رسیده است و دگر شیبی ما بین نهشته های کواترن و پلیوسن را پدید آورده است.

زمین شناسی اقتصادی

در ورقه میامی تنها یک معدن فعال شن و ماسه وجود دارد. آثار مواد معدنی فلزی و غیر فلزی به شرح زیر در ورقه میامی برونزد دارد.

مس

کانی سازی مس بطور پراکنده و بصورت آلودگیهای مالاکیت و آزوریت در سنگهای رسوبی و آتشفشانی ائوسن دیده می شود کانی سازی بطور عمده بصورت رگه های کوچک و کم ضخامت و یا در سنگ های آتشفشانی بصورت ثانوی در حفره های پر شده از کوارتز و فلدسپات، بوجود آمده اند. در جنوب باختر چاه تلخ، بر پایه چشم انداز رخنمون سطحی، پتانسیلی قابل توجه از کانی سازی مس به چشم می خورد و در جنوب خاور تاقدیس دو چپله و جنوب دجو نیز آثار کانی سازی مالاکیت، آزوریت دیده می شود. در بسیاری از نقاط ورقه، آثار معدنگاری قدیمی (شدادی) و بقایای ذوب مواد بصورت Slag مشاهده می شود که در جنوب خاور چاه تلخ کوره های ذوب و حفرات استخراج در گستره ای وسیع بر جای مانده است.

سیلیس

شیره های اسیدی حاصل شده از توده های نفوذی در سنگهای قدیمی تر منطقه نفوذ کرده و رگه های متعدد سیلیسی و کوارتز فلدسپاتی بوجود آورده است که یک مورد آن در جنوب کی کی با طول ۲۵ متر و عرض ۷ متر حداقل تا ۶۰ هزار تن ذخیره دارد. این سیلیس از خلوص بالائی در حد ۹۹٪ برخوردار است. رگه کوارتز فلدسپاتی مهمی نیز در باختر چاه تلخ دیده می شود در گوشه شمال خاور ورقه نیز رگه سیلیسی با درصد خلوص ۹۸٪ و طول حدود ۴۰۰ متر وجود دارد که از نظر اقتصادی شایان توجه است.

نمک

در گوشه شمال باختر ورقه یک لایه نمک به عرض ۲۰ متر و طول بیش از ۳۰۰ متر دیده می شود که برای مصارف صنعتی قابل بررسی است این نمک بصورت بین لایه ای در میان رسوبات مارنی و گچی نئوژن (واحد Ng^m) جای گرفته است.

گچ

در واحدهای نئوژن شمال باختر نقشه، عدسی ها و لایه های متعدد گچ وجود دارد که چندان قابل توجه نیستند. در حدود چهار کیلومتری سه را میامی بیارجمند به سمت بیارجمند رگه ای بطول ۸۰۰ متر و عرض ۷ متر از گچ در امتداد یک گسل تشکیل شده است و در شمال سوخته کوه نیز رگه ای از گچ بطول ۵۰۰ متر وجود دارند که به دلیل خلوص بالا برای موارد خاص قابل بهره برداری است.

شن و ماسه

تنها معدن فعال منطقه، معدن شن و ماسه مستقر در ابتدای دره زیدر است که فرآورده های خود را جهت آسفالت کاری جاده های منطقه، عرضه می کند. آبرفت های کف رودخانه زیدر، ضخامت زیادی دارند و ذخیره و کیفیت بسیار مناسبی برای استفاده طولانی از این معدن به چشم می خورد.

سنگهای ساختمانی

توده های نفوذی منطقه بویژه توده گرانیتی چاه تلخ، در مناطقی که تکتونیک کمتری را تحمل نموده و برش دهی مناسب داشته باشد بعنوان سنگ تزئینی قابل بررسی است. آهک های کرتاسه زیرین نیز در مناطقی که سالم باشند برای سنگ نما قابل استفاده هستند.