

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۶۳۵۷-نطنز

موقعیت جغرافیایی و ریخت شناسی

منطقه مورد بررسی در مختصات طول جغرافیایی ۵۱°۳۰' تا ۵۲°۰۰' و عرض جغرافیایی ۳۳°۳۰' تا ۳۴°۰۰' واقع شده است. شهرستان نطنز و روستاهای پیرامون آن بزرگترین مجتمع مسکونی محدوده این نقشه را تشکیل می‌دهند. روستاهای ایبانه در باختر و چیمه و هنجن در جنوب و تتماع و زنجانبر و شجاع آباد در مرکز نقشه از جمله روستاهای مهم آن می‌باشند. بخش جنوب و جنوب باختری منطقه دارای آب و هوای سرد و کوهستانی و بخش مرکزی و شمالی دارای آب و هوای خشک می‌باشد. میانگین بیشترین دمای سالانه ۲۲/۱ درجه سانتیگراد و میانگین کمترین آن ۱۱/۴ درجه سانتیگراد است و مقدار میانگین بارندگی ۵۱/۸ میلیمتر در سال می‌باشد. رودخانه‌های عمده این محدوده شامل رود طامه در باختر نطنز، هنجن در جنوب و برز رود در دره ایبانه می‌باشد. در این رودخانه‌ها آب در مدتی کوتاه از سال در فصل بهار و اوایل تابستان (در صورت بارش برف و باران در فصل زمستان) جریان دارد. در امتداد رودخانه‌های برز رود، چیمه و طامه نیز باغهای متعددی وجود دارد و گذران زندگی مردم ساکن در روستاهای آن از راه کشاورزی (شامل پنبه، غلات، چغندر، سبزی، انار و در نواحی کوهستانی باغهای آلو و گردو) و صنایع دستی (از جمله قالی بافی) و کشت کرم ابریشم است. جاده آسفالته تهران- بندرعباس، مهمترین راه ارتباطی این منطقه با سایر مناطق ایران است و برای دسترسی به برونزدهای زمین شناسی از جاده قدیمی نطنز- کاشان و نطنز- بادرود و جاده های فرعی منتهی به روستاهای طامه، ایبانه، هنجن، چیمه، زنجانبر و تتماع و راههای جیب رو منشعب از آنها استفاده شده است. بلندیهایی عمده منطقه در باختر شهرستان نطنز، در شمال دره ایبانه و جنوب روستای ایبانه واقع شده اند و بیشتر از جنس سنگهای آذرین درونی و بیرونی و دولومیت شتری می‌باشند. بخش شمالی بیشتر، از تپه‌های ماسه ای و بادی و بخش مرکزی بیشتر، از پادگانه های آبرفتی کواترنری تشکیل شده است.

چینه شناسی

در منطقه مورد بررسی سنگهای رسوبی تا سنگهای آذرین با سن پرکامبرین- کواترنری برونزد دارد که بترتیب سن عبارتند از:

واحدهای سنگی پرکامبرین و پالئوزوئیک

مشخصات واحدهای این زمانهای زمین شناسی بترتیب سن عبارتند از:

واحد PC_m^{sh}

این واحد هم ارز سری مراد است که توسط Huckriede et al., (۱۹۶۲) در شمال باختری کرمان پیشنهاد شده است. این واحد در شمال و جنوب روستای فریزهند برونزد داشته و شامل تناوبی از شیل‌های خاکستری تیره اسلیتی شده و ماسه سنگ کم و بیش دگرگون شده همراه با میانلایه هائی از گدازه آندزیتی اسپیلیتی و دگر سان شده است که دچار چین خوردگی و فرسایش گردیده و مورفولوژی کم ارتفاعی دارد. میانلایه‌های آندزیتی، دارای بافت دیابازی بوده و پلاژیوکلاز، کلینوپیروکسن (نوع اوژیت) کانیهای اصلی آن هستند که شدیداً به کلریت، کلسیت، اپیدوت دگرسان شده‌اند. به دلیل چین خوردگی زیاد و تکتونیزه بودن این برونزد، اندازه‌گیری دقیق میسر نیست ولی می‌توان ضخامت تقریبی آنرا ۲۰۰ متر برآورد کرد.

واحد PC^d_r

این واحد قابل مقایسه با بخشهای پائین سری ریزو است که توسط Huckriede et al. (۱۹۶۲) در پیرامون روستای ریز در استان کرمان معرفی شده است. این واحد در شمال روستای فریزهند برونزد دارد و شامل تناوبی از دلومیت چرت دار قهوه ای رنگ و سیلهای دیاباری همراه با شیل ماسه‌ای و سنگ آهک ماسه‌ای است. بخشهای دیابازی، دارای بافت افستیک تا اینترسرتال بوده و پلاژیوکلاز و آمفیبول (نوع هورنبلاند) از کانیهای اصلی آن هستند. این واحد بصورت تدریجی به واحد E^d تبدیل شده است. ضخامت این واحد حدود ۱۲۰ متر می‌باشد.

واحد E^d

این واحد می‌تواند قابل مقایسه با سری دزو باشد که در دهکده دزو درخاور زرنند کرمان توسط Huckriede et al., (۱۹۶۲) معرفی شده است. این واحد در پیرامون روستای فریزهند برونزد دارد و شامل دلومیت توده ای شکل (massive) و چرت دار و به شدت سیلیسی شده می‌باشد ولی کمی گچ دارد، برنگ قهوه ای تیره تا خاکستری تیره بوده و مورفولوژی زمختی را تشکیل داده است. فسیل مشخصی در آن پیدا نشده و بسمت بالای واحد نازک لایه شده و واحد E^s با دگر شیبی زاویه ای بر روی آن قرار گرفته است. لازم به ذکر است که نبود چینه شناسی بین سری های دزو و داهو در نواحی کرمان (ناحیه شب جره (Huckriede et al., ۱۹۶۲) و علوی نائینی و حامدی (۱۳۶۷) گزارش شده است.

واحد E^s

این واحد قابل مقایسه با سری داهو در ایران مرکزی است (Huckriede et al., ۱۹۶۲) که در البرز هم ارز آن تحت عنوان سازند لالون (Assereto et al., 1962) معرفی شده است. این واحد بصورت در خور توجهی در محدوده جنوب محدوده در پیرامون کوههای هاش و رایزنده گسترده است و شامل ماسه‌سنگ آركوزی و شیل میکاسه قرمز رنگ بوده و بخش شیلی گاه به رنگهای ارغوانی و ارغوانی تیره مشاهده می‌شود. بخش پائین نازک لایه بوده و بطرف بالا میانه تا ستبر لایه می‌شود. ضخامت این واحد به حدود ۶۰۰ متر میرسد و بدلیل ویژگیهای لیتولوژی، مورفولوژی سخت فرسایش دارد. آثار ریپل مارک و گریدد بدینگ در آن قابل مشاهده است. بصورت محلی قسمت فوقانی این واحد به چندین متر شیل ارغوانی تیره تبدیل می‌شود که دارای ساختمای رسوبی یاد شده در بالاست و دارای آثار فسیلی غیر قابل تشخیص است. واحد E^q بصورت هم شیب بر روی سطح فرسایشی این واحد قرار گرفته است.

واحد E^q

این واحد بیشتر در جنوب و جنوب باختری محدوده و شمال باختری و جنوب خاوری روستای چیمه برونزد دارد. شامل کوارتز آرنایت تا کوارتزیت بوده و ستبر لایه است. ضخامت آن از ۳۰-۵۰ متر متغیر می‌باشد. این واحد در پی واحد E^{dl} واقع شده است.

واحد E^{dl}

این واحد بصورت گسترده در جنوب و جنوب باختری محدوده نقشه و بصورت برونزدهای ناچیز در هسته تاقدیس جهق (باختر نقشه) برونزد دارد. شامل دلومیت تا سنگ آهک دلومیتی نازک- میان لایه و در مواردی همراه با ماسه سنگ است. در هسته تاقدیس جهق شامل شیل های ماسه ای سبز- تیره، آهک تا دلومیت نازک لایه می‌باشد بخشهای دلومیتی گاهی دارای رگچه های فراوان سیلیسی و کلسیتی می‌باشند. نودول های چرت، بلورهای خود شکل هماتیت و در مواردی کاوکهای پر شده از ترمولیت نیز در اینها دیده می‌شود که می‌تواند ناشی از اثرات گرمائی توده های نفوذی منطقه باشد. ستبرای این واحد به حدود ۴۰۰ متر می‌رسد و مورفولوژی زمختی را تشکیل داده است. خرده های فسیلی و تریلوبیت از آثار زیستی در این واحد می‌باشند. واحد S^b_n بر روی بخشهای فرسایش یافته این واحد ریخته شده است.

واحد S^b_n

این واحد در جنوب باختری و باختر نقشه (تاقدیس جهق) گسترش دارد، شامل متاندزیت- متابازالت، متاندزیتیک بازالت، متاتراکی آندزیت، برش، توف و شیست (بصورت محلی) است. شدیداً اسپیلیتزه و بصورت محلی کاوکدار است

که از کانیه‌های ثانوی پرشده است. این واحد برنگ تیره بوده و ضخامت آن در حدود ۵۰۰ متر می‌رسد. بافت میکروسکوپی این سنگها هیالومیکرولیتیک پورفیریک، پورفیریک و دیابازی می‌باشد و کانیه‌های تشکیل دهنده آنها شدیداً به کانیه‌های ثانوی تبدیل شده‌اند. این واحد با دگر شیئی بر روی بخشهای فرسایش یافته واحد E^{dl} جای گرفته و احد S_n^s بصورت پیشرونده بر روی آنها نهشته شده است.

واحد S_n^s

با آنکه در بسیاری از نقاط ایران سیلورین با واسطه ته نشست های کربناتی مشخص می‌شود، سیلورین در این منطقه با تناوبی از ماسه سنگ و شیل قرمز رنگ همراه با میانلایه های کوارتزیت سفید رنگ همراه است و در جنوب و جنوب باختری نقشه (تاق‌دیس جهق) برونزد دارد، ضخامت تقریبی آن به ۸۰ متر می‌رسد اما در تاق‌دیس جهق ضخامت آن از چند متر تجاوز نمی‌کند. این واحد بصورت تدریجی به واحد D_p^s تبدیل شده است.

واحد D_p^s

این واحد قابل مقایسه با سازند پادها است که توسط Ruttner et al., (۱۹۶۸) در جنوب خاوری از یک کوه در خاور ایران معرفی شده است. در جنوب و جنوب باختری نقشه برونزد دارد و شامل تناوبی از ماسه سنگ و سیلتستون خاکستری رنگ و دولومیت روشن رنگ می‌باشد و بسمت بالای واحد بر مقدار دلومیت افزوده شده است. نازک تا میان لایه بوده و سترای آن ۲۰۰-۳۰۰ متر می‌باشد. در بخش بالایی این واحد در همبری با واحد $D.C_b^l$ به ضخامت چند متر، شیل زیتونی-خاکستری همراه با میانلایه‌های دلومیت وجود دارد که قابل مقایسه با سازند سبزار است. بدلیل برونزد ناچیز و پوشیده شدن توسط واریزه های واحد $D.C_b^l$ در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ قابل برداشت نبوده‌اند. این واحد بصورت تدریجی به واحد $D.C_b^l$ تبدیل شده است.

واحد $D.C_b^l$

این واحد بیشتر γ در جنوب باختری محدوده نقشه بصورت برونزدهای ناچیز در پیرامون روستای جهق بالا و شمال باختری روستای چیمه دیده می‌شود. شامل تناوبی از سنگ آهک، سنگ آهک دلومیتی برنگ خاکستری تیره و میانلایه های شیلی تیره رنگ می‌باشد. میانه تا نازک لایه بوده و ضخامت آن به حداکثر ۱۳۰ متر میرسد. بخشهایی از این واحد دارای فسیلهای برکیوپودا می‌باشند که ف. گلشنی در آنها جنس ها و گونه های زیر را تشخیص داده است.

Cyphoterorhynchus arpaensis., *Cyphoterorhynchus cf. koraghensis spiriferfer cf. rhukensis.*, *spinatrypina cf. chitralensis.*

بنا به توضیحات نامبرده سن این پراکیوپوداها دونین (فرازین) می‌باشد.

بر اساس بررسی کنودونت ها توسط دکتر لسانی، انواع زیر تشخیص داده شده و سن بخشهایی از این واحد که دارای پراکیوپوداهای درشت هستند در بین بالا تعیین شده است این کنودونت ها عبارتند از:

Icriodus sp., *Polygnathus sp.*, *Ozarodina sp.*,

بسمت بالای واحد از اندازه پراکیوپوداها کاسته شده و بر مقدار میانلایه های شیلی اضافه شده است.

بر اساس نتایج بررسیهای میکروفسیل ها سن بخشهای بالایی کربنیفر پائین تعیین شده است. میکروفسیل‌های شناخته شده در این واحد به شرح زیر است.

Archaesphaera cf. minima, *Tetratexis sp.*, *Septabrunsiina sp.*, *Howchina? sp.*, *Trochiiscus sp.*, *Umbella sp.*, *Eopteropoda (stylololina sp.)*, *Bisphaera sp.*, shell debris of ostracod (*cryptophyllus sp.*) , *Tentarulites sp.*, *Bryozoa Echinoid's spine*. *Gastropod*, *ostracod*, *Trilobite fragments*, *shell fragments*, *lamelilbranchia*, *Blue Algae.*, *Girvanella sp.*, *Dasycladacea Algae (Green Algae).*, *koninc kopora sp.*,

واحد P^d

این واحد بیشتر در جنوب باختری محدوده نقشه و بصورت برونزدهای ناچیزی در باختر روستای هنجن و شمال باختری روستای چیمه برونزد دارد. شامل دلومیت تا سنگ آهک دلومیتی کاملاً تیره و به شدت سیلیسی شده می‌باشد، به حالت توده ای بوده و ضخامت آن به حدود ۳۰۰ متر می‌رسد. با توجه به میکروفسیل‌های

Cribrogenerina sp., Deckerella sp., سن این واحد پرمین بالائی تعیین شده است. این واحد بصورت ناهمسازی فرسایشی (disconformity) بر روی واحد D-C_b قرار گرفته است.

واحدهای سنگی مزوزوئیک

واحدهای سنگ چینه ای مزوزوئیک هم ارز سازندهای سرخ شیل، شتری، نای بند، شمشک و آهکهای کرتاسه پائین و بالا است.

واحدهای سنگی تریاس: شامل واحدهای رسوبی زیر است.

واحد TR_s^s

این واحد در جنوب باختری نقشه و بصورت برونزدهای ناچیزی در شمال روستای ایبانه و باختر روستای هنجن و باختر روستای ولو گرد دیده می شود. شامل تناوبی از شیل و ماسه سنگ قرمز رنگ و بصورت محلی میانلایه های کوارتزیت است. نازک - میان لایه بوده و ضخامت آن به حداکثر ۵۰ متر می رسد. این واحد بصورت ناهمسازی فرسایشی بر روی واحد P_z^d قرار گرفته است. این واحد قابل مقایسه با سازند سرخ شیل در کوههای شتری است.

واحد TR_s^d

این واحد قابل مقایسه با سازند شتری است که توسط Stocklin et al., (1965) در گذار سرخ در رشته کوه های معروف شده است. بیشتر در جنوب برونزدهای پراکنده باختری نقشه و بصورت در خاور و جنوب خاوری روستای جهق پایین و شمال و شمال شرق روستای جهق بالا، جنوب روستای یارند، خاور و جنوب باختری روستای هنجن دیده می شود. شامل دلومیت میانه - ستر لایه خاکستری تا زرد مایل به قهوه ای بوده و در مواردی به شدت سیلیسی شده و چرت دار است. با توجه به میکروفسیل های:

Glomospirella sp., Ivolutina sp., Spirorbis sp., Ostracod, shell fragments

زمان تریاس میانی را نشان می دهند.

واحد TR_s^{sh}

این واحد در منتهی الیه جنوب باختری نقشه برونزد دارد و شامل شیل خاکستری- تیره زغال سنگ دار همراه با میانلایه های ماسه سنگ و در مواردی دلومیت می باشد نازک لایه بوده و مورفولوژی نرمی دارد. فسیل مشخص در آن پیدا نشده اما ج. رادفر (۱۳۷۲) براکیوپودهایی را در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ کاشان گزارش نموده که بر اساس تشخیص ف. گلشنی از نوع Terebratula cf. gegaraia Aulacothyris بوده و سن تریاس بالائی را مشخص می سازد، این واحد با ناهمسازی فرسایشی (disconformity) بر روی واحد TR_s^d قرار گرفته و بطور تدریجی به واحد J_s^{ss} تبدیل شده است. با توجه به موقعیت چینه شناسی و همانندیهای سنگ چینه ای با سازند نای بند قابل مقایسه است.

واحدهای ژوراسیک

این واحدها قابل مقایسه با سازند شمشک بوده و شرح آنها به قرار زیر است:

واحد J_s^{ss}

این واحد بیشتر در بخشهای جنوب و باختر محدوده گسترده است. شامل تناوبی از ماسه سنگ و شیل خاکستری تا تیره است که بخشهای شیلی دارای خرده های فسیل گیاهی و زغال سنگ به مقدار ناچیز است. بصورت محلی میان لایه های کوارتزیرت و سیلتستون، سنگ آهک و گدازه و توف آندزیتی زیر دریائی نیز وجود دارد. در خاور روستای ولوگرد در بخشهای بالائی این واحد یک لایه آهکی برنگ خاکستری به ضخامت حدود ۱۵ متر وجود دارد که توسط یک افق میکروکنگومرا که دارای قلوه های سیلیسی گرد شده است پوشیده می شود. میکروفسیل های زیر در این لایه شناسائی شده اند که سن لیاس را مشخص می سازند.

Involutina liassica., Trocholina aff. alpina., lenticalina sp., ophtalmidium? sp.,

این میکروفسیل ها مشخص کننده بخش پائین سازند شمشک می باشند.

واحد J^c

این واحد بیشتر در شمال روستای یارند و باختر روستای یارند و باختر روستای جهق پایین برونزد دارد و شامل کنگلومرا با جورشدگی خوب و ماسه سنگ است. قلوه های کنگلومرا بیشتر سیلیسی و گرد شده می باشد. در بخش پی این واحد آثاری از زغال سنگ دیده می شود. این واحد در بخشهای بالائی واحد J^{ss} دیده می شود.

واحد J^g

در شمال خاوری روستای هنجن برونزد دارد و شامل عدسی هایی از سنگ گچ همراه با دیاباز می باشد و در آنها آثار متعددی از کندو کاوهای قدیمی که گویای بهره برداری از آنها در گذشته است دیده می شود. این واحد در بخشهای پایین واحد J^{ss} دیده می شود.

واحدهای کرتاسه

شامل ردیفی از سنگهای کربناتی و آواری است که بصورت ناهمساز یا گسله بر روی رسوبهای سازند شمشک قرار گرفته اند. مشخصات این واحدها به قرار زیر است:

واحد K^s

این واحد در خاور روستای هنجن رخنمون دارد و بصورت برونزدهای ناچیزی در جنوب خاوری روستای جهق بالا و باختر روستای کمجان دیده می شود. شامل تناوبی از کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل قرمز رنگ بوده و نازک تا میان لایه است و ستبرای آن از چند متر بیشتر نیست. این واحد بصورت ناهمسازی زاویه دار بر روی واحد J^{ss} قرار گرفته و بصورت تدریجی به واحد K¹¹ تبدیل شده است و بنظر می رسد در مناطق دیگر توسط واریزه های واحد K¹¹ پوشیده شده است.

واحد K¹¹

این واحد بیشتر در خاور روستای ولوگرد، جنوب روستای کمجان (کوه کش قبله) و باختر روستای ایبانه برونزد دارد. از نوع سنگ آهک ماسه ای (در پی) تا سنگ آهک خاکستری تیره بوده و دارای اربیتولین های مشخصی است. ستبر لایه تا توده ای است و مورفولوژی زمختی دارد. سن این واحد کرتاسه پائین (آپسین - آلبین) تعیین شده و میکروفسیلهای زیر در آنها تشخیص داده شده است.

Orbitolina sp., Nautiloculina oolithica, pseudocyclamina sp. Iraqia sp., cuneolina sp., miliolids, Textularids, Echinoids spine, Algal fragment

واحد K^{sh}

این واحد در خاور روستای ولوگرد و بصورت برونزدهای کوچک در پیرامون روستاهای بزر، طره و ایبانه دیده می شود. شامل شیل تیره رنگ همراه با میان لایه های سنگ آهک اگزوزیرادار می باشد. بدلیل فرسایش و نوع لیتولوژی، مورفولوژی پستی را پدید آورده است. سن این واحد کرتاسه تشخیص داده شده و میکروفسیلهای زیر در آنها شناسائی شده اند.

Ammobaculites sp., Valvulina sp., Miliolides, Textularids, Discorbis sp., coral, Algal debris, Bryozoa, Echinoid, s spine

این واحد بصورت هم شیب بر روی سطح فرسایش واحد K¹¹ نهشته و بصورت تدریجی به واحد K¹² تبدیل شده است.

واحد K¹²

این واحد در باختر شهرستان نطنز و در امتداد جاده قدیم نطنز - کاشان برونزد قابل توجهی را تشکیل داده است. شامل سنگ آهک میکرایتی ورقه ای برنگ کرم تا سبز زیتونی و میانلایه های شیلی برنگ زیتونی است که بسمت بالا از مقدار میانلایه های شیلی کاسته شده است. دایکهای دیابازی کم ضخامت متعلق به اتوسن این واحد را قطع نموده اند. بر اساس بررسیهای میکروفسیل ها سن این واحد کرتاسه بالا بوده و میکروفسیل های زیر در آنها تشخیص داده شده است.

Globotruncana aff. Helvetica., Hedbergella sp., calciphaerala innominata.

واحدهای سنگی سنوزوئیک

بیشتر شامل واحدهای آتشفشانی و آتشفشانی - رسوبی ائوسن، واحدهای رسوبی هم ارز سازندهای قرمز پائین، قم و قرمز بالائی می باشد.

واحدهای ائوسن:

شرح واحدهای ائوسن به قرار زیر است:

واحد E^c_1

این واحد در پیرامون روستای ابیانه برونزد دارد و شامل کنگلومرای قرمز با جورشدگی ضعیف و گردشدگی میانه می باشد. قله های آن بیشتر از واحدهای رسوبی پالئوزوئیک و مزوزوئیک تشکیل شده است و ضخامت آن به حدود ۴۰ متر می رسد. این واحد با ناهمسازی زاویه دار بر روی واحد K^{sh} قرار گرفته و بطور تدریجی به واحد E^{sh}_1 تبدیل شده است.

واحد E^{sh}_1

بصورت برونزدهای ناچیزی در پیرامون روستای ابیانه نمایان شده است. و شامل تناوبی از ماسه سنگ و شیل قرمز رنگ می باشد. ضخامت آن به حدود ۱۰۰ متر می رسد. بر روی واحد E^c_1 قرار گرفته و در واقع می توان بعنوان واحد کوچکی از E_1 محسوب نمود.

واحد E_1

این واحد با گسترش قابل توجه، بیشتر، از شمال روستای یارند به سوی باختر روستای ابیانه، جنوب خاوری چیمه و سپس بیرون منطقه بیرونزدگی داشته و به سمت باختر بر مقدار آن افزوده شده است. شامل تناوبی از کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل قرمز رنگ همراه با میانلایه های سنگهای آهکی نومولیت دار و گدازه های داسیتی - ریوداسیتی در بخش بالایی است. دایکهای تغذیه کننده (Fidder dikes) که بیشتر به این واحد و شماری از آنها به واحد E_2 تعلق دارند، آن را قطع نموده اند. سن این واحد ائوسن آغازین تعیین شده و میکروفسیلهای زیر در آهکهای نومولیت دار شناسایی شده اند:

Operculina sp., *Discocyclina* sp., *Assilina*? sp., *Nummulites globules*, *Archaeolithamunium* sp., *Algal debris*, *Bryozoa*.

واحد E^{ba}_2

این واحد بصورت گسترده در شمال دره ابیانه و همچنین در خاور روستای چیمه برونزد دارد. شامل بازالت، تراکی آندزیت، آندزیت و توف در بالا و ماسه سنگ خاکستری رنگ، شیل نومولیت دار در پی می باشد. بخشهای گدازه ای در مواردی خصوصیات کم عمق زیر دریایی را نشان می دهند و کاوکههای آنها توسط کوارتز، کلریت، کلسیت و اپیدوت پر شده است. ضخامت این واحد حدود ۴۰۰ متر است و ارتفاعات قابل توجهی را تشکیل داده اند. سنگهای آهکی نومولیت دار این واحد بر اساس میکروفسیل های زیر ائوسن میانی تشخیص داده شده است:

Operculina sp., *Discocyclina* sp., *Assilina* sp., *Nummalites* sp., *Nummalites globules*, *Archaeolithamunium* sp., *Algal debris*, *Bryozoa*.

این واحد بصورت هم شیب بر روی واحد E_1 قرار گرفته و واحد E^{ig}_2 بر روی آن واقع شده است.

واحد E^{ig}_2

این واحد در شمال دره ابیانه، ارتفاعات کوه پنجه علی را تشکیل داده است. شامل ایگنمبریت - برش، ایگنمبریت - توف در پی و ایگنمبریت - گدازه در بخشهای بالا است. ایگنمبریت گدازه دارای بافت تراکیتی بوده و میکروولیتهای پلاژیوکلاز سدیک و ارتوکلاز در زمینه ای کریپتو کریستالین جهت یافته اند. بر اساس نتایج تجزیه های شیمیایی این سنگها در محدوده تراکیتی - تراکی آندزیتی و در سری ماگمایی آلکالن قرار گرفته اند.

واحد E^c₃

این واحد در دره شمال غرب روستای هنجن برونزد دارد، شامل کنگلومرا با جور شدگی ضعیف و گردشگی میانه و دارای قلوه های واحدهای زیرین، بخصوص E^{ba}₂ و E₁ می باشد. ضخامت آن از ۲۰۰-۱۵۰ متر متغیر است. این واحد با همبری تکتونیکی در کنار واحدهای E₄, J^c, J^{ss}_s, TR^d_s قرار گرفته و بطور تدریجی به واحد E^{ts}₃ تبدیل شده است.

واحد E^{ts}₃

در ابتدای دره شمال باختر هنجن برونزد دارد و شامل توف شیلی خاکستری تا قرمز رنگ، شیل و ماسه سنگ همراه با سنگ آهک نومولیت دار برگه ای شکل می باشد. نازک لایه بوده و ضخامت آن از ۸۰ تا ۱۰۰ متر متغیر است. بصورت محلی، این واحد به سنگ آهک نومولیت دار به ضخامت حدود ۱۰ متر تبدیل می شود. سن آن ائوسن میانی تعیین شده و میکروفسیل‌های زیر در آن شناسایی شده اند.

Alveolina sp., Nummulites cf. globules, Nummulites cf. aturicus, Assilina sp., Amphistegina sp., Rotallia sp., Nummulites sp.,

این واحد بطور تدریجی به واحد E₄ تبدیل شده است.

واحد E₄

این واحد در ابتدای دره شمال باختر روستای هنجن برونزد دارد. شامل داسیت آندزیت و ایگنمبریت با ترکیب داسیتی-ریولیتی است. داسیت آندزیت دارای بافت پورفیریک و زمینه اینترگرانولار می باشد. فنوکریست های پلاژیوکلاز به سریسیت، کلریت، کوارتز و لوکوکسن دگرسان شده است. بخش ایگنمبریتی دارای بافت میکروکریستالین جریان-فلستیک بوده و بیشتر از کوارتز و پلاژیوکلاز و اورتوز تشکیل شده است. این واحد به شدت دگرسان شده است.

واحد E^{cs}₅

این واحد در جنوب و جنوب خاور روستای زنجانبر برونزد دارد. شامل کنگلومرا برنگ خاکستری، ماسه سنگ صورتی و شیل خاکستری تیره و سیلتستون همراه با توف آهکی می باشد. میانه - نازک لایه بوده و ضخامت آن به حدود ۱۵۰ متر می رسد. بر اساس بررسی تقاطع میکروسکوپی، بخشهای آهکی شدیداً تبلور یافته ولی اشکال فسیلی شبیه Nummulites sp. Operculina sp در آنها دیده می شود. در جنوب خاور روستای زنجانبر این واحد با ناهمسازی زاویه ای بر روی واحد TR^d_s قرار گرفته و بصورت همساز روی واحد E^{ba}₅ واقع شده است.

واحد E^{ba}₅

این واحد از خاور تا روستای تتماج و از باختر بسمت خارج منطقه گسترده است. شامل گدازه های بازالتی، تراکی آندزیتی و سنگهای آذرآواری وابسته است که بصورت جزئی داسیت و آندزیت نیز دیده می شود. بر پایه نتایج تجزیه های شیمیایی این سنگها در محدوده سنگهای بازالتی، تراکی بازالتی و در سری های ماگمایی آلکان و کالکو آلکان واقع شده اند.

این واحد بسمت شمال توسط گسل نطنز (بحالت واژگون) در کنار واحد E^{ts}₅ و Osm قرار گرفته و از سمت جنوب توسط توده نفوذی وش بریده شده است.

واحد E^{ts}₅

شامل توف و توف - برش با ترکیب داسیتی تا داسیتیک آندزیتی، سیلتستون و شیل قرمز رنگ می باشد. سنگ آهک به شدت سیلیسی شده بصورت جزئی دیده می شود. بر پایه بررسیهای میکروفسیل هاسن این واحد ائوسن (به احتمال، میانی - بالائی) تعیین شده و انواع زیر در آنها شناخته شده است.

Nummulites sp., Nummulites cf. Fabiani? Amphistegina sp.,

این واحد بیشتر بصورت تدریجی به واحد E^{tb}₆ ولی در پیرامون مزرعه بند نه با واسطه واحد E^b₅ به واحد E^{tb}₆ تبدیل شده است.

واحد E^b₅

این واحد در اطراف مزرعه بند نه برونزد دارد و شامل گدازه بازالتی تا آندزیتی حفره دار می باشد. بر اساس نتایج تجزیه های شیمیایی این سنگها تراکی بازالت- تراکی آندزیت بوده و در سری ماگمایی آکالان واقع شده اند.

واحد E^{vs}₆

این واحد در شمال شهرستان نطنز و شمال استخر پری برونزد دارد و شامل مجموع آتشفشانی - رسوبی از توف و برش همراه با آهک ماسه ای و ماسه سنگ می باشد. بخشهای بالایی از گدازه ها و برشهای آندزیتی تشکیل شده است. گدازه های آندزیتی دارای بافت پورفیریک و کاوکار بوده و شامل پرشدگی های کلسیت، سربیسیت، کوارتز و کانیه های کدر است. بخشهای توفی بیشتر از نوع کریستال - لیتیک توف بوده و بر پایه نتایج تجزیه شیمیایی بک نمونه، در محدوده سنگهای ساب آکالی بازالت و در سری ماگمایی کالکالکالان قرار گرفته اند. این واحد دارای توف های اهکی نازک لایه نیز هست و میکروفسیل های زیر در آنها شناخته شده اند:

Nummulites aluocicus., *Discocyclina sp.*, *Operculina sp.*, *Amphistegina sp.*

که زمانی معادل ائوسن را نشان می دهند.

این واحد بصورت عادی در زیر واحد E^{ba}₆ قرار گرفته است.

واحد E^{ba}₆

این واحد در شمال شهرستان نطنز در کوه محمود ساربان برونزد دارد و شامل گدازه و توف با ترکیب سنگ شناسی آندزیتی، تراکی آندزیتی، داسیتیک آندزیتی و بصورت محلی داسیتی همراه با سنگ آهک ماسه ای می باشد. این سنگها دارای بافت پورفیریک با زمینه های متغیر شیشه ای با میکرو کریستالین می باشد. پلاژیوکلاز فنوکریست اصلی بوده و در مواردی پدیده (Resorbition) و بافت غربالی در آنها دیده می شود کانیه های زمینه در مواردی به کلریت، سربیسیت و کلسیت تجزیه شده اما پلاژیوکلاز و اوژیت کانیه های اصلی زمینه را تشکیل داده اند. از لحاظ ترکیب شیمیایی نیز، این واحد دارای ترکیب گوناگون می باشد. بطوریکه نتایج تجزیه های شیمیایی بک نمونه از شمال شهرستان نطنز در محدوده تراکی بازالت- تراکی آندزیت و سری ماگمایی آکالان، دو نمونه از کوه محمود ساربان در محدوده بازالتیک آندزیت و سری ماگمای کالکوالکالان و یک نمونه از کوه محمود ساربان در محدوده ساب آکالی بازالت و سری ماگمایی تولثیتی قرار گرفته است. این واحد در شمال شهرستان نطنز به واحد E^{an}₆ و در کوه محمود ساربان به واحد E^{ss}₆ تبدیل شده است. واحد E^s₆ نیز در درون این واحد وجود دارد. میکروفسیل های زیر در سنگ آهک ماسه ای این واحد شناخته شده اند.

nummulites sp., *nummulites cf. Fabian ?.*, *Amphistegina sp.* که زمانی معادل ائوسن را نشان می دهند.

واحد E^{ss}₆

شامل ماسه سنگ و شیل هماتیتیزه و فروژن برنگ قرمز متمایل به تیره، توف و میانلایه های سنگهای آهکی نازک لایه است. گدازه های آندزیتی به میزان ناچیز در آن وجود دارد. ضخامت این واحد حدود ۴۰ متر است و بر پایه بررسی میکروفسیل ها سن این واحد ائوسن تا الیگوسن بوده و میکروفسیل های زیر در آن شناخته شده اند.

Lepidocyclina (Eulepidina dilatata), *Rotalia sp.*, *Lepidocyclina (Nephroleplidina) sp.*, *Amphistegina sp.*, *Heterostegina sp.*, *operculina complanata*, *Nummulites spp.*, *Gypsina sp.*, *Miliolids*, *Volvulina.*, *cibicids*, *Red Algae (algal debris)*, *shell fragments.*

این واحد بصورت تدریجی به واحد E^{an}₆ تبدیل شده است.

واحد E^{an}₆

بیشتر در شمال و خاور شهرستان نطنز و بصورت ناچیز در باختر کوه محمود ساربان برونزد دارد. شامل گدازه با ترکیب آندزیتی و کاوکار می باشد که توسط کلسیت و کلریت و زئولیت پر شده است. در بعضی جاها بصورت ساخت برشی و بالشی بوده و برنگ سبز مایل به قرمز تا سبز مایل به بنفش دیده می شود و مشخصات سنگهای آتشفشانی با خاستگاه هیالوکلاسیک را نشان می دهند.

واحد E^{ig}₆

این واحد در خاور شهرستان نطنز و شمال کوه محمود ساربان برونزد دارد شامل انواع ایگنمبریت (توف، برش، گدازه) با ترکیب سنگ شناسی ریولیتی تا ریوداسیتی است. در ایگنمبریت- گدازه، پسودوفلامه‌ها توسط کوارتز و فلدسپات پر شده است و اینگنمبریت-برش دارای میکروپیلوهای بازیکی می باشد. نتایج تجزیه شیمیائی یک نمونه از این سنگها، در محدوده ریولیت و در سری ماگمائی کالکوآلکالن قرار گرفته است در حالیکه نتایج تجزیه شیمیائی دو نمونه در خاور شهرستان نطنز در محدوده ریولیت و در سری ماگمائی تولئیتی واقع شده اند.

واحد E^b₆

این واحد در شمال نقشه، در هسته تاقدیس نواب بیرون زدگی دارد و شامل گدازه های بازالتی، تراکی بازالتی، البوین بازالتی همراه با توف ماسه ای سبز رنگ و توف آهکی- سنگ آهک نازک لایه می باشد. بر اساس نتایج تجزیه شیمیائی یک نمونه، در محدود بازالت ترانزیشنال و در سری ماگمائی آلکالن واقع شده اند. بر اساس گزارش مهرنوش و حاجیان (۱۳۴۸)، بخشهای آهکی نازک لایه این واحد دارای iepidocyclina است و نامبردگان معتقدند که سن قسمتی از این سنگها الیگوسن می باشد. واحد Osm بصورت ناهمسازی زاویه دار بر روی این واحد قرار گرفته است.

واحدهای سنگی الیگوسن و الیگومیوسن**واحد Osm**

این واحد در دو یال تاقدیس نواب و شمال روستاهای چاله قره و زنجانبر برونزد دارد. شامل تناوبی از ماسه سنگ و شیل قرمز رنگ، مارن ژپیس دار و کنگلومرا (بصورت محلی و در پی) می باشد. در دو یال تاقدیس نواب، این واحد بصورت تدریجی به واحد O^{mg} تبدیل شده است، در حالیکه در شمال روستای زنجانبر، واحدهای OM¹ بصورت همساز و MP^c و PL^c با ناهمسازی زاویه‌ای بر روی آن قرار گرفته اند.

واحد O^{mg}

شامل مارن ژپیس دار و ژپیس همراه با آهک مارنی ریز دانه و مارن ماسه‌ای است. نازک لایه بوده و برنگ قرمز دیده میشود. ضخامت این واحد از چند متر تجاوز نمی کند و در دو یال تاقدیس نواب متغیر است. فسیل مشخصی در این واحد پیدا نشده اما براساس گزارش دکتر مهرنوش و دکتر حاجیان (۱۳۴۸) بخشهای بالای سنگهای معادل سازند قرمز پائین (که در واقع با واحد O^{mg} منطبق است) دارای میکروفسیل های *Rotalia viennoti*, *Operculina complanata* بوده و بکمک آنها، نامبردگان سن این طبقات را به الیگوسن نسبت داده اند.

واحد OM¹

این واحد بیشتر در خاور شهرستان نطنز، منتهی الیه شمال شرق نقشه و شمال کوه محمود ساربان و بصورت برونزدهای ناچیز در مسیر جاده قدیم نطنز- کاشان و شمال شمال روستای زنجانبر برونزد دارد. شامل سنگ آهک ماسه ای، سنگ آهک مارنی، مارن گچ دار و شیل بوده و میانه- نازک لایه است. در خاور شهرستان نطنز بلندبهای قابل توجه کوه چرخه را تشکیل داده اند در حالیکه در سایر مناطق مورفولوژی کم ارتفاعی دارند. بر اساس نتایج بررسی میکروفسیل ها سن این واحد الیگوسن- میوسن پائین است و میکروفسیل های زیر در آنها شناخته شده است.

Eulepidina sp., *Rotalia riennoti*, *Operculina sp.*, *Heterostegina Xostata*, *Rotalia sp.*, *Miliolids*, *Lithothamnium sp.*, *Archaeolithothamnium sp.*, *Lithophyllum sp.*, *Bryozoa*.

در شمال کوه محمود ساربان، در اثر راندگی های متعدد، واحدهای ائوسن بالا بر روی این واحد رانده شده و این واحد بنوبه خود بر روی واحد E^{ig}₆ رانده شده است بطوریکه در نگاه نخست بنظر می‌رسد که آهکهای این واحد میانلایه های واحدهای معادل ائوسن بالا باشند.

در شمال نقشه، در مسیر جاده قدیم نطنز- کاشان، تاقدیس زیبایی برونزد دارد که بنام تاقدیس نواب شهرت یافته است. عمده واحدهای دو یال این تاقدیس از سازند قم تشکیل یافته است اما یال جنوبی با ضخامت حدود ۴۳۰ متر کامل تر بوده و یال شمالی بیشتر فرسایش یافته است.

بر اساس بررسی میکروفسیل ها بخشهای پائین سن الیگوسن و بخشهای بالا سن میوسن پائین را دارا هستند، با اینهمه، مرز بین الیگوسن و میوسن در این تاقدیس ناشناخته است براساس بررسیهای لیتولوژی واحدهای OM^a، OM^b، OM^c، OM^d، OM^e، OM^f شناخته شده اند و مشخصه هر یک عبارتند از:

واحد OM^a

شامل کنگلومرا در پی، سنگ آهک ماسه ای و ماسه سنگ است. قطعات کنگلومرا گردشگری متوسطی داشته و توسط سیمانی کربناتی به یکدیگر وصل شده اند. میانه - نازک لایه هستند و آثار و بقایایی از انواع دوکفه ای ها و خارپوستان در آنها دیده می شود، بطوریکه حالت لوماشل به سنگ داده است براساس نتایج میکروفسیل ها، سن سنگ آهک ماسه ای این واحد الیگوسن پایانی است و میکروفسیل های زیر در آنها مشخص شده است.

Eulepidina sp., *Rotalia riennoti*, *Operculina sp.*, *Heterostegina Costata*, *Rotalia sp.*, *Lithothamnium sp.*, *Archaeolithothamnium sp.*, *Lithohyllum sp.*, *Bryozoa*

بر اساس گزارش حاجیان (۱۳۴۸)، کنگلومرای پی سازند قم و رسوبهای ماسه سنگی و مارنی روی آن حدود ۹۰ متر ضخامت داشته و میکروفسیل های آن سن الیگوسن میانی - پایانی را نشان می دهند که البته سن پیشنهادی با واقعیات روی زمین بیشتر منطبق است.

واحد OM^b

شامل تناوبی از سنگ آهک و مارن همراه با ماسه سنگ و شیل بوده و نازک لایه است.

واحد OM^c

شامل مارن همراه با میانلایه های سنگ آهک، سنگ آهک مارنی، سنگ آهک ماسه ای می باشد. بدلیل نوع لیتولوژی مورفولوژی نرمی دارد.

واحد OM^d

بیشتر شامل سنگ گچ می باشد. ضخامت آن حدود ۴۰ متر است اما بدلیل چین خوردگی، ضخامت در همه جا یکسان نیست.

واحد OM^e

شامل مارن و مارن آهکی بوده و نازک لایه است.

واحد OM^f

سنگ آهک ریفی بوده و طول مرجانها گاهی به چندین سانتی متر می رسد. ضخامت این واحد از چند متر بیشتر نیست. میانه - نازک لایه بوده و بر اساس بررسی میکروفسیل هاسن آن میوسن پائین است و انواع میکروفسیل های زیر شناخته شده اند:

Miogypsinoids sp., *Operculina sp.*, *Rotalia sp.*, *Miliolids.*, *Nummulites sp (rework)*, *Lithothamnium sp.*, *Algal debris*, *Echinoid,s spine*, *crinoid,s stem*.

در شمال تاقدیس نواب با دگرشیبی توسط واحد PI^c و در جنوب این تاقدیس توسط MP^c پوشیده شده است.

واحدهای سنگی میوسن و پلیوسن

واحد MP^c

در پیرامون تاقدیس نواب و شمال روستای زنجانبر برونزد دارد و شامل مارن، ژیبس، ماسه سنگ و کنگلومرا می باشد قطعات کنگلومرا از آهکهای سازند قم و سنگهای آتشفشانی ائوسن تشکیل شده است. این واحد را می توان معادل سازند قرمز بالا در نظر گرفت.

واحد PI^c

بیشتر در شمال روستای شجاع آباد و بصورت ناچیز در شمال روستای زنجانبر برونزد دارد. شامل کنگلومرا و ماسه سنگ با خمیره ای از مواد رسی است.

واحدهای سنگی کواترنری

واحد^{Q^r}

شامل نهشته های تراورتن حاصل از چشمه های آب گرم آهک ساز و بصورت برونزدهای ناچیز- قابل توجه در دره ایبانه و جنوب آن دیده می شود. جنس بخشهایی از این واحد به علت وجود سوراخهای زیاد مرغوب نیست اما برای مصارف ساختمانی می توان از آنها استفاده نمود.

واحد^{Q^l}

شامل نهشته هایی در دامنه کوهها و بصورت پادگانه های آبرفتی بلند و مخروط افکنه می باشد و بیشتر در بخشهای میانی نقشه گسترده است. این واحد پادگانه های آبرفتی بلند و مخروط افکنه می باشد و بیشتر در بخشهای میانی نقشه گسترده است. این واحد پادگانه های آبرفتی و رودخانه ای قدیمی است.

واحد^{Q¹²}

شامل نهشته های سخت نشده قلوه دار است و بیشتر در بخشهای شمالی و میانی محدوده نقشه گسترده است و معمولاً در سطوح مختلف توپوگرافی جای گرفته است.

واحد^{Q^{e2}}

این واحد از باختر روستای محمد آباد و از شرق تا پیرامون مزرعه متین آباد گسترده است. شامل تلماسه های قدیمی است که بصورت تپه ماهورهای پست دیده می شود. سیمان شدگی کمی در آنها صورت گرفته و چینه بندی چلیپائی کم و بیش در آنها دیده میشود.

واحد^{Q^{e1}}

این واحد از باختر تا روستای محمد آباد گسترده است. بصورت تلماسه های بادی با ارتفاع میانه نسبت به Q^{e1} و Q^{e3} می باشد شکل برخانهای بادی گاهی سالم و گاهی از بین رفته است. ذرات حاصل از جریانهای سیلابی نیز به میزان کم در این واحد وجود دارد.

واحد^{Q^{e3}}

بصورت گسترده در شمال نقشه دیده می شود. شامل تلماسه های با ارتفاع نسبتاً کوتاه است که اشکال برخان در آنها بخوبی دیده می شود و معمولاً فاقد سیمان هستند. چینه بندی چلیپایی بفرآوانی در آنها وجود دارد. ویژگی عمده این واحد قابلیت جابجاشدن در مواقع توفانی است.

واحد^{Q^c}

شامل پهنه های تا اندازه ای گسترده از نهشته های رسی و سیلتی است.

واحد^{Q^{cs}}

شامل پهنه های رسی- نمکی است.

واحد^{Q^{al}}

بصورت ریگ و ماسه است و بیشتر در امتداد رودخانه ها و آبراهه های اصلی نهشته شده است.

واحدهای نفوذی

شامل توده های نفوذی آذرین درونی و گنبد داسیتی پلیوسن می باشد.

توده های نفوذی: این توده ها بیشتر بصورت باتولیت هایی هستند که بیشترین بیرونزدگی و گسترش آنها در باختر شهرستان نطنز و در محدوده بین باختر روستای هنجن تا پیرامون روستای قمصر (بیرون محدوده) می باشد. واحد S_n^b قدیمی ترین واحدی است که در جنوب روستای جهق پایین توسط توده نفوذی وش قطع شده و دگرگونی در حد رخساره هورنبلند هورنفلس در آنها ایجاد شده است. در دره شمال غرب روستای هنجن نیز آهکهای کرتاسه پائین به اسکارن تبدیل شده اند. سنگهای آتشفشانی و آتشفشانی رسوبی ائوسن جوانترین واحدهایی هستند که توسط این توده ها قطع شده و دگرگونی همبری در حد رخساره های آلبیت - اپیدوت هورنفلس و هورنبلاند هورنفلس را متحمل شده اند.

با توجه به تعیین سن ۱۷ تا ۱۹ میلیون سال برای سنگهای گرانودیوریتی کوههای کرکس (عمیدی ۱۹۷۵) و سن ۲۵ میلیون سال برای گرانیت و ۳۳ میلیون سال برای گابرو همین منطقه (پورحسینی ۱۹۸۰) سن این توده ها با الیگوسن تا الیگوسن- میوسن منطبق است. این توده ها خاستگاه دوگانه دارند، بطوریکه تجمع نقاط مربوط به نمودارهای اکسیدهای اصلی و عناصر فرعی نسبت به ضریب تفریق در بخشهای بازیک میانه و اسیدی در دو محدوده جداگانه جای گرفته اند. بنابراین بنظر می رسد بخشهای بازیک از گوشته و بخشهای اسیدی از ذوب بخشی پوسته بوجود آمده اند که البته تائید یا تکذیب این قضیه نیاز به بررسیهای بیشتری دارد.

واحد g-m

این واحد شامل گابرو، گابرو دیوریت، کوارتز دیوریت، کوارتز مونودیوریت و کوارتز مونزونیت بوده و دارای بافت های متغیر میکروسکوپی گرانولار و دیابازی می باشد. پلاژیوکلاز کلسیک (انورتیت- آندزین) و کلینوپیروکسن (اوژیت) کانیهای اصلی است و بسمت قطب میانه بر مقدار کوارتز اضافه شده است.

واحد g1

بیشتر شامل گرانودیوریت و گرانیت و به مقدار کمتر تونالیت بوده و قسمت عمده توده نفوذی وش را تشکیل داده است. دارای بافت گرانولار و گرانوپورفیریتیک می باشد از کوارتز، پلاژیوکلاز (آندزین-الیگوکلاز)، بیوتیت و آمفیبول و کانیهای فرعی اسفن و آپاتیت و کانیهای کلریت و اپیدوت تشکیل شده است.

واحد g2

بیشتر شامل گرانیت و به مقدار کمتر گرانودیوریت است. دارای بافت گرانولار و در مواردی بافت میکروپگماتیت گرافیک می باشد. از دید کانی شناسی، شامل بلورهای پلاژیوکلاز (آندزین- الیگوکلاز)، کوارتز، ارتوز، آمفیبول، بیوتیت، اسفن، کلریت و کانی اپاک است. از واحد g1 جوانتر و آنرا قطع نموده است.

دگرگونی مجاورتی و اسکارن

همانگونه که گفته شد توده نفوذی وش واحدهای J_s^{ss} , TR^{ds} , D_p^s , S_n^b و واحدهای آتشفشانی ائوسن و توده های نفوذی اطراف نطنز نیز واحدهای J_s^{ss} و E_2 را قطع نموده و متامورفیسیم همبری و اسکارن در ضخامت چند صد متر ایجاد نموده اند. رخساره دگرگونی های همبری در حد آلبیت- اپیدوت هورنفلس و هورنبلند هورنفلس بوده و در اسکارنها گرونا (نوع آنداردیت- گروسولر)، فلوگوپیت و دیوپسید ایجاد نموده است. در فاصله دورتری نسبت به توده نفوذی رگه- رگچه هایی از اپیدوت نیز سنگهای در برگیرنده را قطع نموده اند.

زونهای دگرسانی

در شمال کوه سرسخت و در امتداد گسل نطنز در باختر روستای حسن آباد تا پیرامون روستای تتماج، سنگها به شدت دگرساز شده و وجود گسل بالا در ایجاد این دگرسانی بی تاثیر نبوده است. بر اساس بررسیهای کانی شناسی بروش XRD، این مناطق بیشتر از پاراژنهای کوارتز + آلبیت + کانی های رسی و همچنین کوارتز + آراگونیت تشکیل شده است. کانی معدنی مشخصی در این مناطق پیدا نشده است.

واحد da

این واحد در شمال روستای جزن برونزد دارد و واحدهای OM^1 و E_n^{an} را قطع نموده است. بافت سنگ پورفیری بوده و از کانیهای کوارتز، پلاژیوکلاز (آلبیت- الیگوکلاز) و کانیهای سریسیت، کلسیت و کانیهای رسی تشکیل شده است. دارای ساخت گنبدی بوده و مشخصات فعالیتهای ماگمایی اسید بصورت آتشفشانی- نفوذی نیمه عمیق را نشان می دهند.

زمین شناسی اقتصادی

شاخص های اقتصادی منطقه، بیشتر شامل اندیسهایی است که می توان آنها را به انواع فلزی و غیر فلزی تقسیم نمود. کانی های فلزی در منطقه شامل انواع Fe, Pb, Cu می باشد.

Fe

در پیرامون توده نفوذی وش و بیشتر در خاور و جنوب روستای جهق پایین، رگه- رگچه های متعددی از منیست، واحدهای TR_s^d و D_p^s را قطع نموده اند. خاستگاه این رگه- رگچه ها سیالهای وابسته به توده نفوذی می باشند. بصورت بلورهای ایدیومورف با بافت افشان بوده و هماتیت بصورت لکه های کوچک در سطح و یا در درز و شکاف ها جایگزین شده است.

در خاور روستای ولوگرد (واحد TR_s^d) و در شمال روستای فریزهند (در بخش های دلومیتی و احد $E_p - E_r^d$) رگه - رگچه هایی که با الیژیست پر شده اند دیده می شود. خاستگاه آنها، سیالهایی هستند که به احتمال، هنگام تشکیل تراورتن، این واحدها را تحت تاثیر قرار داده اند و الیژیست بر جا نهاده اند.

Cu

در خاور روستای تتماج و در درون واحد گابرویی g-m و در جنوب روستای جهق پایین در بخشهای دلومیتی واحد D_p^s بصورت اندیس های پراکنده دیده می شوند، از نوع پیریت همراه با پیروتیت و کالکوپیروتیت و در مواردی کولین، روتیل، منیست و تیتانومنیست می باشند بافت کانی سازی، پراکنده بوده و در مواردی Open space و افشان می باشد. این کانیها در اثر فعالیت های هیدروترمال و هنگام دگرگونی همبری این واحدها بوجود آمده اند.

pb

سرب بصورت پراکنده در جنوب باختری روستای کمجان دیده می شود، کنده کاریهای پراکنده معدنی نیز در آنها به چشم می خورد. سنگ میزبان آن بیشتر تراورتن است و به نظر می رسد خاستگاه هیدروترمالی دارند.

کانیهای غیر فلزی**Gy**

ژپس در دو یال تاقدیس نواب و در واحد OM^d دیده می شوند. این کانسار در حال حاضر برای مصرف کارخانه سیمان استخراج می شود و ذخیره قابل توجهی را تشکیل داده است. معدن رها شده نیز در سنگ آهکهای الیگومیوسن شمال جزن و معدن رها شده دیگری در خاور روستای هنجن وجود دارد، معدن اخیر در بخشهای پائین واحد J_s^{ss} و همراه با ملافیر دیده می شود.

B.S

شامل سنگ ساختمانی و مرمر واقع در جنوب روستای جهق پایین است. این سنگها در واقع دلومیت های واحد TR_s^d و D_p^s می باشند که در اثر نفوذ توده وش متحمل دگرگون همبری شده اند. از این سنگ در حال حاضر استخراج می شود. معدن دیگری در شمال روستای جزن در درون واحد da وجود دارد که آن نیز برای سنگهای ساختمانی مورد بهره برداری است.

Ph

فلوگوپیت بصورت پولکهایی در حد چند سانتی متر در دلومیت واحد TR_s^d در خاور روستای جهق پایین دیده می شود که همراه با کانیهای دیوپسید، اپیدوت و گرونا (گروسولر-آنداردیت) بوده و خاستگاه آنها ناشی از سیالات گرمابی در حین دگرگونی همبری این واحدهاست.

Ga

در ابتدای دره شمال باختر هنجن در درون بخشهای آهکی دگرگون شده کرتاسه و توفهای ائوسن بالا تشکیل شده اند و از نوع گروسولر- آنداردیت می باشند.

زمین شناسی ساختمانی: نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ نطنز، محدوده ای به گسترش تقریبی ۲۵۰۰ کیلومتر مربع را در برمیگیرد که بخش عمده آن کمر بند آتشفشانی ارومیه- دختر (Stocklin ۱۹۶۸) و بخش کوچکی از آن در حاشیه جنوب باختری زون ساختاری ایران مرکزی واقع شده است به همین علت سنگهای رسوبی پرکامبرین و پالئوزوئیک در این محدوده دارای ویژگی سنگهای ایران مرکزی بوده و در حقیقت ادامه جنوب باختری از آن می باشند. این محدوده توسط گسل نطنز به دو منطقه بالا آمده ابیانه (Abyaneh uplift) و فرو افتادگی نطنز (Natanz depression) قابل تفکیک است.

قدیمی ترین واحد سنگی شناخته شده در محدوده شامل رسوبهای سازند مراد است که احتمالاً در پیوند با جنبش های زمین ساختی کاتانگایی میباشد و در ارتباط با آن رسوبهای کربناتی آواری سری ریز و تبدیل شده است. وقفه رسوبی و ناهمسازی بین دلمیت های سازند میلا و ترادف های آتشفشانی- آواری سازند نیورو خروج ترادف ستبر گدازه های بازیک را شاید بتوان نمودی از عملکرد جنبشهای زمین ساختی کالدونین به حساب آورد. تداوم رسوبگذاری کربناتی (سازند بهرام) از دونین بالائی تا کربنیفر پائین را می توان نشانه یکنواختی در رسوبگذاری به حساب آورد. نبود رسوبگذاری در کربونیفر بالایی و پرمین پائین و جایگیری رسوبهای آهکی- دلمیتی سازند جمال با پی پیشرونده بر روی رسوبهای سازند بهرام به احتمال نمودهایی از عملکرد جنبش های زمین ساختی هرسی نین است. دگرشیبی بین رسوبات کربناتی سازند شتری و رسوبهای آواری سازند نای بند را می توان به عملکرد جنبش کوهزائی سیمین پیشین نسبت داد. جایگیری رسوبهای کربناتی کرتاسه پائین که با پی ای از رسوبهای آواری قرمز رنگ و با ناهمسازی زاویه ای بر روی رسوبهای سازند شمشک قرار گرفته اند را می توان در پیوند با جنبش های زمین ساختی سیمین پسین دانست. جایگیری مجموعه آتشفشانی- رسوبی ائوسن که با ناهمسازی بر روی رسوبات دوران مزوزوئیک قرار گرفته اند را می توان وابسته به جنبش های زمین ساختی لارامید و پی آمدهای آن به حساب آورد. جنبش های زمین ساختی پیرنه سبب تغییر در رژیم رسوبگذاری شده و نهشته های معادل سازند قرمز پائین با ناهمسازی زاویه ای بر روی واحدهای ائوسن قرار گرفته اند. را می توان وابسته به جنبش های زمین ساختی لارامید و پی آمدهای آن به حساب آورد. جنبشهای زمین ساختی پیرنه سبب تغییر در رژیم رسوبگذاری شده و نهشته های معادل سازند قرمز پائین با ناهمسازی زاویه ای بر روی واحدهای ائوسن قرار گرفته اند. جنبش های بالا در الیگوسن- میوسن میانی سبب پلوتونیسم بازیک- اسیدی و در الیگوسن پایانی- میوسن آغازی سبب ایجاد حوضه های رسوبگذاری کم عمق و کربناتی و نهشته شدن رسوبهای سازند قم گردیده است. جنبش های سازند قم گردیده است. جنبش های زمین ساختی آپی پایانی در میوسن- پلیوسن سبب تغییر در رژیم رسوبگذاری و نهشته شدن رسوبهای آواری و قاره ای (سازند قرمز بالا) و چین خوردگی و گسلس و نفوذ توده های نیمه آتشفشانی داسیتی شده است.

چین خوردگی نهشته های آواری اواخر پلیوسن (سازند هزار دره) و فعالیت چشمه های آبگرم و تراورتن ساز در ناحیه را شاید بتوان پی آمد رخدادهای زمین ساختی اوایل کواترنری (پاسادنین) دانست. بخش جنوبی- جنوب باختری نقشه در حقیقت فرامینی (uplift) با روند شمال باختری- جنوب خاوری را به نمایش می گذارد که با گسل نطنز از بخش فرو رفته میانی و شمالی جدا شده است. گسل نطنز با امتداد شمال باختری- جنوب خاوری مهمترین عنصر ساختمانی منطقه است که افزون بر عملکرد راستا لغز راست گرد (بیشتر در بخش شمال باختری که باعث جابجا شدن سنگهای آتشفشانی و توده دیوریتی- گابروئی شده و بدلیل خردشدگی شدید در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ قابل برداشت نبود)، عملکرد فشاری نیز داشته و در بخش جنوب خاوری سبب راندگی رسوبهای کرتاسه بر روی سنگهای آتشفشانی شده است. این گسل در مواردی دارای شیبی حدود ۸۵-۸۰ درجه بطرف جنوب باختری می باشد. از دیگر عناصر ساختاری منطقه می توان به راندگی هایی اشاره نمود که به چهار دسته قابل تقسیم اند:

- راندگی های بیش از کرتاسه که در امتداد دره چیمه و شمال فریز هند سبب راندگی واحدهای قدیمی تر بر روی واحدهای جدید شده و بنظر می رسد طی دوره های بعدی نیز مجدداً فعال شده اند. محتمل است که شکستگی های جنوب باختری نقشه نیز از این نوع باشند.
- راندگی های پس از کرتاسه و پیش از ائوسن که سبب راندگی واحدهای سنگی ژوراسیک بر روی کرتاسه و همچنین واحدهای سنگی کامبرین- اردوویسین بر روی کرتاسه گردیده است (مثلاً راندگی جنوب روستای ابیانه) روند شمال باختری- جنوب خاوری و خاوری- باختری داشته و شیب آنها بسمت شمال یا جنوب است.
- راندگی ها و شکستگی های پس از میوسن که سبب راندگی واحدهای سنگی ائوسن بر روی واحدهای سنگی الیگومیوسن گردیده است. این راندگی ها عموماً روند خاوری- باختری و شیب رو به جنوب را دارای هستند. بنظر

می رسد که یک سیستم گسلی راستالغز (هم سن این راندگی ها) سبب جابجا شدن یال شمالی تاقدیس نواب بسمت پائین شده است که نیاز به بررسی های بیشتری دارد.

شمار در خور توجهی از گسل های عرضی با جابجا شدگی راستالغز نیز سنگهای منطقه را تحت تاثیر قرار داده اند که در واقع شکستگی های بعدی در ارتباط با عملکرد گسل نطنز می باشند.

جوانترین شکستگی های منطقه روند متمایل به شمال - جنوب داشته و اهمیت کمتری در ساختار منطقه داشته اند محور چین خوردگیهای منطقه بیشتر به موازات گسل های اصلی منطقه است و یا زاویه کمی با آنها می سازند (حز در یک مورد در خاور شهرستان نطنز درکوه چرخه که راستای چین خوردگی عمود بر محور گسل نطنز است).

چین خوردگیهای بسیاری نیز در منطقه بالا زده ابیانه وجود دارند که محور آنها زاویه نسبتاً کمی با گسلها می سازند و می توانند از نوع Drag fids باشند.