



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

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰: ابعاد

شماره برگه:

۸۱۵۲

تهیه کننده / تهیه کنندگان:

R. J. Griffis, R.Tirrul, P.N.Chance, H. M.meixner

سال تولید:

1990

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۸۱۵۲ - بندان

سر آغاز

محدوده نقشه بندان تقریباً در مرز جنوب خاوری استان خراسان و در شمال سیستان بلوچستان قرار داشته و بخشی از آن، هم مرز با افغانستان است. این ناحیه در حدود ۱۷۵ کیلومتری شمال زاهدان و ۵۰ کیلومتری باختر زابل و ۵ کیلومتری خاور - جنوب خاوری نهبندان واقع است. توپوگرافی نامنظم بخش باختری و مرکزی محدوده. بازتاب الگوی چین ها و گسله های آن است. میانگین بلندیهای محدوده نزدیک به ۹۰۰ متر است و بلندترین نقطه آن در راستای لبه باختری است که ۱۴۵۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. دربخش خاوری، توپوگرافی دارای شیب ملایمی بسوی زابل است تا جائیکه در گوشه ی جنوب خاوری، بلندی به کمتر از ۵۰۰ متر از سطح دریا میرسد.

تنها جمعیت مرکز محدوده عبارت از بندان و آبادیهای پیرامون آن، حسین آباد و زینل آباد است که رویهمرفته دارای در حدود چند صد نفر از جمله یک پست ژاندارمری می باشد. در این محدوده شماری چوپان چادر نشین بلوچ زندگی میکنند که گذران آنها از راه پرورش بز و گوسفند است. محدوده، راههای روسازی شده ندارد اما دسترسی در آن به کمک چندین راه ماشینی رو باسانی امکان پذیر است.

در تابستان میانگین دما ۳۰ تا ۳۵ درجه سانتیگراد است اما بیشینه آن ممکن به ۴۵ درجه هم برسد. در زمستان، دما از ۱۰ تا ۲۰ درجه سانتیگراد متغیر است. میزان بارش سالانه کمتر از ۲۰ سانتیمتر است بنابراین بجز درختهای خرما که در نزدیکی چشمه های محلی می رویند، بوته های پراکنده تنها رستنیهای بومی را تشکیل میدهند. آب گستره بندان از چندین سیستم قنات تأمین میشود و همین آب است که رویش درختان خرما و آبیاری کشتزارهای غله را امکان پذیر می نماید. جانوران وحشی شامل آهو، خرگوش، روباه، گرگ و بزکوهی است.

نگاهی بر زمین شناسی

کمپلکس آمیزه ی افیولیتی

« نوار آمیزه ی افیولیتی بندان » یک آمیخته زمین ساختی از سنگهای گوناگون است که دارای روند شمال باختری به درازای ۳۵ کیلومتری در سرتاسر محدوده می باشد. نوار افیولیتی بندان دارای چندین زون گسلش و گسسته با روند شمال باختری است. در آنجا بزرگترین گسله ها. جنبشهای راستالغز چپ گرد را نشان میدهند. در این نوار دو نوع آمیزه افیولیتی اصلی وجود دارد. نخست سرپانتینیت های پهن گستره (cm) که در آن بلوکهایی از سنگهای گوناگون در خمیرم ای از سرپانتینیت بشدت برگوار و بریده شده جای گرفته اند. نوع دیگر آمیزه ی است با گسترش کمتر (m^{sa}) که در آن بلوک های مختلف در خمیره شیستواره ای که دارای آمفیبول گلوکوفانیتی (و یا کلریت های بازگشتی - retrograde) آلبیت و بلورهای هرمی شکل مانیتیت است. نوع سوم آمیزه افیولینی (m^s) است که بصورت پراکنده در شمال خاوری بندان برونزد دارد، و شامل بلوکهای برجائی از گری ویکهای چرتی و آواری - آتشفشانی، سنگ سیلتی و کنگلومراهای برخاسته از آمیزه ی سرپانتینیتی است که خمیره بلیتی آنها را در بر گرفته است. خمیره ی آمیزه نهشته های بلیتی نوع سوم همانند رسوبهایی است که در هسته « گنبد سیاه » در نقشه شمال بندان (برگه ی شماره ۸۱۵۳) وجود دارند.

بلوک های تکتونیکی (b) در آمیزه ی افیولیتی بندان عبارتند از :

پریدوتیت (pd)، پریدوتیت های سرپانتینی شده (spd)، گابرو (gb)، دیاباز (db)، بازالت یا ساخت بالشی (pba)، نهشته های زرفدریابی یا پلاژیک (s)، بازالت و میانلایه هائی از رسوبهای پلاژیک (pbs)، توتالیت (پلاژوگرانیت tn)، مرمر (bm)، شیست (sch بیشتر از نوع گلوکوفانیتی)، و فیلیت (ph). بیشتر این بلوکها دگرگونی همراه با تغییر ترکیب

شیمیائی و نیز باز بلورین شدگی یافته یا در پاره موارد از راه متاسوماتیسم بصورت مجموعه های کالک - سیلیکات (ردینگیت) در آمده اند. بلوکهای بازالتی بیشتر در رخساره برهنیت- پمپی لیت دگرگون شده اند. پاره ای از بلوکهای رسوبهای پلاژیک چرتی دارای ریز فسیل Radiolaria و Marsonella sp هستند که بیانگر سن کرتاسه پسین (سنونین) میباشند.

بسوی جنوب، نوار آمیزه افیولیتی و آمیزه های سرپانتینیتی به پیریدوتیت های کمتر بریده شده اما بشدت گسسته، اولترامافیت های لایه ای (Ipd) و گابروی لایه ای و (Pgh) بدل میشوند.

چینه شناسی

کهن ترین واحد چینه شناسی که « نوار آمیزه افیولیتی بندان » را می پوشاند « سازند دریند باد» (Ku^a) است. در شمال خاوری بندان، یک بخش بالایی از آهک اوربیتوئیدس دار (Ku^u) با ناهمسازی unconformity سنگ آهک های رودیست دار (Ku^b) و میانلایه های کنگلومرای چند آمیز (Polymict) و سنگ آهکهای آواری را که از ویژگی این سازند هستند می پوشاند. واحدهای پی (قاعده) سازند دریند باد اغلب شامل کنگلومراهای - چند آمیز ستبری (Ku^c) است که خاستگاه آن آمیزه های افیولیتی بوده و بطور مستقیم همان آمیزه ها را می پوشاند. ریز فسیلهای موجود در سنگ آهکها عبارتند از : Omphalocyclus sp و Orbitoides sp که نشانگر سن ماستریشتین می باشند.

بر روی سازند دریند باد ردیفی از فلیش مانندهای کرتاسه ماسه سنگهای آواری - آتشفشانی و شیل (Ku^{fa}) که دارای شماری جریانهای آندزیت بلاژیوکلاز پورفیری (Ku^g) هستند وجود دارد. این ردیف چین خورده بصورت بلوکهای گسله بزرگی همراه با نوار آمیزه افیولیتی بندان جای گرفته است.

در جنوب نوار آمیزه افیولیتی برونزدهای گسترده ای از ردیف فلیش های در هم چین خورده و گسسته کرتاسه (Ku^f) دیده میشود. کهن ترین واحد های این ردیف عبارتند از گل سنگ های آهکی ارغوانی روشن و سبز هوازده و وک های سنگی با کربنات زیاد. در بخش های بالایی ردیف، گل سنگ های سبز روشن، ستبر و گری ویکهای استوار فزونی دارند. در بسیاری از حالات واحدهای دانه درشت تر دارای همراهان نسبتاً - فراوانی از آواریهای - آتشفشانی هستند چنانکه شناخت و تفکیک آنها از ماسه سنگهای آواری - آتشفشانی جوانتر امکان پذیر نیست. در مقایسه با فلیش های برونزد در ناقدیس چین دار واقع در خاور محدوده خونیک (برگه های شماره ۸۰۵۲ و ۸۰۵۳) احتمالاً فلیشهای این ناحیه دارای رخساره دوردست تری (Distal) هستند. همچنین محرز است که دست کم بخش بالایی واحد فلیشی که پرمایه (غنی) از آواری - آتشفشانی ها است هم ارز جانبی ردیف (Ku^{fa}) در نوار آمیزه افیولیتی است. ریز فسیلهای بخش پائینی توده فلیشی شامل مجموعه نسبتاً فراوانی از :

Globotruncan Lapparenti. Heterohelix sp. Hedbergella sp

است که بیانگر سن ماستریشتین میباشند. با وجود این افزون بر ریز فسیلهای پیش گفته، گونه های

Globotruncana ventricosa. Globotruncana tricarinata

هم وجود دارد که سن احتمالی سانتونین و کامپانین را نشان میدهند. در بخش بالاتر ردیف، ریز فسیلهای موجود نشان دهنده سن ماستریشتین اند. در کناره بیرونی جنوب باختری نوار آمیزه افیولیتی، ردیف نازکی از سنگ آهک زیستواوری (Ku^l) که دارای کنگلومرای پی چند آمیز (پلی میکت) است شیلهای قرمز را می پوشاند. این همبری نشانگر یک ناهمسازی زاویه دار بومی است اما، کمی بسوی باختر، هم ارز های کنگلومرائی، ظاهراً همساز هستند. واریزه های آهک رودیست دار و آواریهای آتشفشانی قلیائی موجود در کنگلومرا نشانگر آنند که این واحد ممکن است با سازند دریند باد، که در شمال ناحیه جای دارد، در پیوند باشند.

هر جا که امکان داشته، گل سنگ آهکی سبز روشن پسرونده ی بخش بالائی واحد فلیشی (مارن Ku^{mr}) در روی نقشه مشخص شده است، هر چند که این مارن (Ku^{mr}) در حقیقت با مارن های موجود در بخش پائین ردیف فلیش یکسان میباشد. این واحد بطور همساز بوسیله ی ردیف کم ضخامتی از رسوبهای آواری آتشفشانی پوشیده شده است. این نهشته های آواری - آتشفشانی نسبت به گری وی کهای موجود در زیر ردیف فلیشی، دارای سازند آواری آتشفشانی

بسیستر میباشند. در گوشه جنوب باختری، این آواری آتشفشانی ها (KP_s) و کمی میانلایه های آهکی (KP_s^1) هم ارز سازند سفیدابه هستند که بخوبی در جنوب و باختر این ناحیه گسترده اند. بسوی شمال، نهشته های آواری - آتشفشانی و توفهای همانندی از دید سنگ شناسی وجود دارد که هم ارز چینه شناسی سازند سفیدابه هستند اما، در این گستره، آنها را نمی توان از رسوبهای آواری - آتشفشانی (Ku^{fa}) که فاصله چینه شناسی بیشتری را اشغال کرده اند بازشناخت. از این رو، این نهشته ها با همان نشان Ku^{fa} مشخص شده اند. در این ردیف آواری - آتشفشانی جریانهای آنزیتی (Ku^a) بسیار فراوان است. افزون بر آن، در کناره جنوب خاوری نوار آمیزه افیولیتی، ردیف مشخصی از جریانهای فلدسپات و کوارتز، توفها و جریانهای گلی (KP^{vs}) وجود دارد که همساز بر روی Ku^{fa} قرار دارند. از نگاه چینه شناسی و سنگ شناسی این سنگهای آتشفشانی بسیار همانند «سازند گوری» هستند که، کمی بسوی جنوب، در نقشه سفیدابه (برگه شماره ۸۱۵۱) جای گرفته است.

در جنوب نوار آمیزه افیولیتی، آواری - آتشفشانی های Ku^{fa} با همسازی بوسیله ی «سازند پلنگ» پوشیده شده اند. سازند پلنگ به یک بخش زیری و یک بخش بالایی تقسیم شده است. بخش آهکی زیری (Pe^p) ردیف نسبتاً نازکی (کمتر از ۱۰۰ متر) از سنگهای آهکهای زیستواوری توده ای برنگ خاکستری روشن (که تیغه های بلند محدوده را تشکیل میدهد) و گری وی کهای آهکی نازک لایه و سنگ آهکهای بیومیکریت نا استوار است. بخش بالایی (Pe^{up}) بیشتر شامل وی کهای آهکی (آهک آلوداپیک) همانند با واحد های پسرونده ی بخش زیر است. دو بخش زیری و بالایی سازند پلنگ بوسیله واحد های آواری - آتشفشانی با رنگ هوازده تیره (Pe^{sv}) جدا شده اند که کاملاً همانند با نهشته های Ku^{fa} میباشند. در شمال نوار آمیزه افیولیتی، سازند پلنگ سبتر تر و نمایان تر است. در محدوده کوه پاترگی، بخش زیری با ستبرای حدود ۲۰۰ متر همساز بر روی آندزیت های کرتاسه (Ku^a) نشست است. در این محل بیشتر شامل بیوهرمیت جلبکی (algal) با کمی بیومیکریت های فرامی نیفردار است. این سنگهای کربناتی بوسیله ی شیلهای آهکی برنگ هوازده سبز تیره تا خاکستری و رسوبهای آواری - آتشفشان Pe^{sv} دنبال شده اند که خود در زیر بخش بالایی (Pe^{up}) که شامل ردیفی از بیومیکریت های فرامی نیفردار است قرار دارد.

وجود ریز فسیل های فراوانی از گونه های

Anomalina sp., *Dasycladacca*, *Distichoplax biserialis*; *Ethelia alba Operculino sp.*

بیانگر سن پالتوسن برای همه برونزدهای واقع در شمال ناحیه میباشد.

«سازند دو کوهانه» (Pe_d) با سن پالتوسن شامل ردیفی از توربیدیت های سبز با رنگ هوازده قهوه‌ای و شیل است که بوسیله ی واحدی پس رونده از گلسنگ (Pe^{mr}) پوشیده شده است. این دو واحد تنها در گستره باختری نوار آمیزه افیولیتی نمایان بوده و «سازند چاه چوچو». (Pe_c) به دنبال آن قرار دارد. سازند چاه چوچو نیز تنها دارای یک برونزد کوچک در راستای کناره باختری محدوده نقشه است. در کناره جنوب خاوری نوار آمیزه افیولیتی، سازند چاه چوچو مستقیماً سازند پلنگ را پوشانده است. همانند سایر جاه، سازند چاه چوچو شامل ردیف ستبری (حدود ۱۰۰۰ متر) از آواری های دریائی کم ژرفا و سنگهای آهکی است. مجموعه ریز فسیلی آهکهای سازند چاه چوچ بسیار همانند با مجموعه ی توصیف شده در سازند پلنگ است.

در بخش جنوب خاوری محدود مورد بررسی سازند چاه چوچو همساز بوسیله ی ردیفی ضخیم (نزدیک به ۲۰۰۰ متر) از سنگ آهکهای زیستواوری و شیلهای آهکی قرمز و اندک میان لایه های گچی متعلق به سازند زیبرو (E_z) پوشیده شده است. ریز فسیلهای موجود در پی این سازند شامل

Alveolina obloaga, *Glomolaeolina sp.*, *Operculina*, *Nummulites sp.*,

است که بیانگر سن ائوسن پیشین است. بعضی از لایه های شیلی این ردیف (E_z) دارای گاستروپودهای فراوانی هستند. در داخل سازند زیبرو جریانها و سیلهای بازالتی نیز وجود دارد. در پایانه شمال محدود نقشه برونزد کوچکی از سنگ آهک زیستواوری تنها برونزد دبیل پائوسن (E_d) است که کمی بسوی شمال سازند زیبرو را می پوشاند ولی در پاره ای از بخشها بصورت میان لایه در آن جای دارد.

در جنوب خاوری نوار آمیزه افیولیتی بندان، سازند زیبرو به طور ناهمساز بوسیله یک سری با بروزند کم از کنگلومرا، شیل، ماسه سنگ و سنگهای سیلتی (M^c) به رنگ قهوه ای روشن تا خاکستری پوشیده شده است. این آواریهای نیمه سخت شده شیب ملایمی بسوی باختر دارند، و گاهی نیز سازند زیبرو را بریده اند. این نهشته ها احتمالاً به طور جانبی به رسوب های افقی موجود در زیر آبرفتهای تالاب زایل تبدیل میشوند. سن دقیق این واحد دانسته نیست اما، ترکیب پخش و سخت شدگی آنها بیانگر آن است که نسبت به کنگلومراهای پلیوسن کهنسال تراند ولی احتمالاً از رسوبهای اولیگومیوسن که در جاهای دیگر ناحیه دیده شده ولی در محدوده بندان نمایان نمی باشند جوانتر هستند.

در خاور و جنوب بندان، بروزدهای پراکنده ای از جریانهای بازالت تقریباً افقی (N_g^b)، رسوبهای دریاچه ای را پوشانده اند این آتشفشانی ها ریزدانه و قلیائی بوده و در آنها کلینوپیروکسن به صورت فازمافیک فزونی دارد. سن یابی پرتوسنجی بروش پتاسیم - آرگون بر روی یک نمونه سنگی از بروزند گوشه شمال باختری ناحیه سنی برابر ۰/۵ تا ۷/۷ میلیون سال را نشان می دهد. بروزدهای کوچک بازالت اولوین دار را با بازالت های گسترده تر موجود در محدوده شمال بندان (برگه شماره ۸۱۵۳) پیوند داده اند.

در راستای گروه گسله های آمیزه افیولیتی بندان، بروزدهای افقی از مانده های جریانهای آندزیتی - بازالتی (PI^a) سنگهای کهن تر را می پوشانند. این جریانهای نسبتاً نازک (معمولاً بستبرای ۵۰ متر) دارای ترکیب میکروفیریک آمفیبول دار، قلیایی و بسیار همانند و آتشفشانیهای افقی و جوان محدوده خونیک (برگه ی شماره ۸۰۵۲) میباشند. آتشفشانیهای محدوده خونیک دارای سن پلیوسن هستند.

در خاور کوه باترگی و جنوب نوار آمیزه افیولیتی، بروزدهای گسترده ای از کنگلومراهای پلیوسن (PI^c) قرار دارد. در جنوب نوار آمیزه افیولیتی این کنگلومراهای افقی بر روی سطح دشتگونی (*penneplained*)، بالای فلیشهای کرتاسه نشسته اند. کنگلومرا دارای سخت شدگی، جورشدگی و لایه بندی ضعیف بوده و عدسیهای ناچیزی از ماسه سنگ دارند. آواریهای گرد شده به اندازه ریگ تا قلوه، بیشتر شامل رسوبهای آواری و سنگهای کربناتی هستند. حداکثر بستبرای واحد به ظاهر در حدود ۳۰ متر است. بسوی خاور، این کنگلومراها بتدریج به نشسته های آواری دانه ریزتری تبدیل شده اند که بازشناخت آنها از نهشته های NQ^{ts} دشوار است.

در راستای کناره خاوری محدوده نقشه، رسوبهای NQ^{ts} یک سری از پادگانه های کم ارتفاع را تشکیل داده اند. این رسوبها شامل آبرفت دانه ریز و نهشته های رسوبی دریاچه ای می باشند که در آبراهه های واقع در جنوب خاوری بندان به خوبی نمایان هستند. بستبرای این نهشته ها تاکنون دانسته نیست. اما در تالاب زایل احتمالاً بسیار ستبر هستند، بالاترین بخش بروزدهای این ردیف احتمالاً دارای سن کوارتز است اما رسوبات زیرآتشفشانیهای نئوژن (N_g^b) متعلق به میوسن و یا کهن تر هستند. دیگر نهشته های کواترنر، شامل بادزندهای آبرفتی تیره رنگ (Q^{12}) می باشند که گاهی به صورت پادگانه های کمی بلند در کناره های بلند بومها (*highland*) جای دارند. گرچه پادگانه های Q^{11} کهن تر از آبرفتهای گسترده تر Q^{12} به نظر می رسند اما، در پاره ای از جاها این دو نوع آبرفت از پهلوی به یکدیگر تبدیل شده و هم ارز زمانی یکدیگر می باشند. رسوب های آواری دریاچه ای خیلی جوان (Q^1) در چندین جا وجود دارند. در حالیکه کفه های نمکی (Q^k) تنها بصورت نماهای جدا افتاده خیلی کوچک در کناره های تالاب زایل وجود دارند. کالها و رودخانه های فصلی با نشانه Q^{a1} نموده شده اند.

سنگهای نفوذی

تنها سنگ نفوذی مهم موجود در بیرون از نوار آمیزه افیولیتی شامل شماری از دایک ها (d) با رنگ هوازده سبز تیره تا سیاه و یا توده های نفوذی کوچک (mi) است که در فلیشهای چین خورده ی (Ku^f) بروزند دارند. این تنه های استوار تقریباً همه دارای روند شمال و شیب قائم هستند. پهنای آنها از چند متر تا بیشتر از ۱۰۰ متر متغیر بوده و در راستا میتوان آنها را تا ۵ کیلومتر ردیابی نمود. از نگاه کانی شناسی، در این سنگها فزونی یا فنوکریستهای پلاژیوکلاز کلسیم دار و کلینوپیروکسنهای اوژیت دانه ریز است. تعیین سن پرتوسنجی به روش پتاسیم - آرگون بر روی نمونه ای از یک دایک اصلی، بیانگر سنی برابر $2/2 \pm 44/6$ میلیون سال (اوسن میانی) است. سن اوسن میانی را باید با

تردید پذیرفت زیرا این سنگها بندرت تازه بوده و سن واقعی آنها ممکن است بیش از اینها باشد. به این ترتیب سن این سنگها به داخواه پالئوسن در نظر گرفته شده است.

ساخت و تکتونیک

گسترده‌ی مورد بررسی در راستای کناره خاوری رشته کوههای خاور ایران جای گرفته و بخشی از استان پهناور زمین ساختی با روند شمال - جنوب است که به نام ((نوار فلیشی و آمیزه رنگین)) خاور ایران شهرت دارد. در خاور این نوار، بلوک سیستان و در باختر آن بلوک لوت قرار دارد. این نوار جایگاه یک تالاب با حوضه اقیانوس پس از کرتاسه پیشین را میان دو بلوک پیش گفته نشان میدهد.

محدود مورد مطالعه دارای سه پهنه ساختاری اصلی است. نخست، پهنه باختری که بیشتر شامل رسوبی‌های چین خورده، گسسته و در هم کرتاسه و پالئوسن است. دوم، پهنه خاوری با نمود چین خوردگی ملایم پالئوسن. سوم، پهنه میانی با روند شمال باختر شامل نوار آمیزه افیولیتی بندان همراه با یک سیستم گسترده گسله های راستا لغز است. پهنه باختری نمایانگر چین های لغزشی - خمشی (Flexural-slip) قائم با روندهای شمال خاوری - شمال باختری هستند. زاویه فرود (plunge) چین ها از ملایم تا متوسط تغییر میکند و پهلوهای چین ها هموار تا کمی خمیده است. در بسیاری از نواحی، چین خوردگی مجدد (Superposed) وجود دارد بدین ترتیب که در آنها ساختارهای کهن که دارای محور همگانی شمال بوده اند، بصورت چین های باز مجدداً چین خورده اند. رخ های شکستگی که اغلب بخوبی گسترش یافته اند، بستگی استواری با چین های مجدد ندارند. گسستگی فراوان است اما جابجا شدگیهای آنها زیاد نمی باشند. مهگسله ها دارای راستای شمال باختر هستند اما در آنجا گسله های کوچکی با روند شمال خاوری نیز وجود دارد.

پهنه‌ی خاوری بیشتر شامل ناودیس بازی با شیب ملایم در کوه باترگی و یک سری چین های فشرده تر با روند باختر - شمال باختری در همسایگی مرز افغانستان است. این پهنه که عموماً دارای چینهای باز می باشد بخشی است از نوار با روند شمال باختر که تا محدوده نقشه های شماره ۸۱۵۳ و ۸۰۵۳ راستا دارد.

نوار آمیزه افیولیتی بندان، زون کشیده ای است عموماً با پهنای کمتر از ۵ کیلومتر که در میان دو بلوک پیش گفته جای دارد. مرز جنوب باختری این نوار را گسله‌ی بندان تشکیل میدهد.

گسله بندان یک مهگسله چپ گرد و راستا لغز است که در راستای آن جابجا شدگی‌هایی که احتمال می‌رود رویهم رفته از ۲۰ کیلومتر افزون باشد صورت گرفته است. در نقشه‌ی نه‌بندان، دنباله شمالی این گسله به وسیله گسله ((نه خاوری جابجا شده است در حالیکه دنباله جنوب خاوری آن، در ناحیه‌ی بندان به صورت بادزنی شمار زیادی گسله منشعب شده است. گسله بندان و گسله‌ی ((نه)) احتمالاً یک دسته مزدوج را تشکیل داده اند. گسله‌ی بندان دست کم از زمان ائوسن میانی کاری بوده است.

گوناهگونی زیاد در سوی و الگوی چین خوردگیهای ناحیه، بیشتر به سبب تفاوت ویژگیهای سنگ شناختی و بنابر این ایستادگی (competency) واحدهای مختلف و نیز وجود دو فاز چین خوردگی است. نخستین فاز احتمالاً با پیدایش چین‌هایی با روند همگانی خاور - باختر همراه بوده است، از آن جمله است ناودیس باترگی. در فاز دوم، روی چین های خاوری باختری پیشین چین خوردگی دیگری بیشتر با روند شمال-شمال باختری روی داده است. این موضوع با وجود مهگسله های راستا لغز شمال باختری و گسله های کوچک مزدوج آنها که دارای روند شمال باختری هستند نیز سازگاری دارد.

آمیزه افیولیتی در زمان کرتاسه پسین تولید و جایگیر شده است. در محدوده نقشه‌ی شمال بندان، آمیزه افیولیتی همانندی به طور تکتونیک بر روی پشته ستبری از فلیش کرتاسه جای گرفته است و این احتمال وجود دارد که در زیر آمیزه افیولیتی بندان نیز رسوبهای فلیش قرار داشته باشد. همچنین احتمال دارد که پهنه شمال خاوری نوار آمیزه بندان خود بر روی آمیزه افیولیتی قرار گرفته و سیستم گسله راستا لغز بندان تنها نوار باریکی از این آمیزه را نمایان ساخته باشد. سازوکار جایگیری اولیه آمیزه بدرستی دانسته نیست اما، وجود سنگهای دگرگونه با رخساره شیب های

آبی در راستای کناره باختری نوار اشاره بر آن دارد که بخشی از پوسته اقیانوسی فرو رانده بر روی رسوب های ناوی (Trough) ددگرگون نشده رانده شده (فراراند Abduction) است.

الگوهای ساختاری و رویدادهای بیان شده هماهنگی با الگوهای موجود در نواحی مجاور دارد. در آن نواحی بیشترین کوتاه شدگی پوسته در راستای خاور - شمال خاوری است که به سبب همگرایی بلوکهای سیستان و لوت روی داده است. این همگرایی از زمان کرتاسه پسین آغاز و تاکنون همچنان ادامه دارد.

نشانه‌های معدنی

در ناحیه‌ی بندان هیچ معدن دایری وجود ندارد. با وجود این در ۷ تا ۹ کیلومتری جنوب باختری بندان کانی سازی نسبتاً گسترده‌ای از آسیست در نوار آمیزه کشف شده است الیاف آسیست عموماً به طول کمتر از ۵ میلیمتر و دارای کیفیت مناسبی است. گرچه عیار این آسیست بالا نیست اما جایگیری آنها در نزدیکی معدن پنبه نسوز حاجات (حدود ۲۵ کیلومتری شمال باختر بندان) به آنها ارزش اقتصادی میدهد. یک ذخیره کوچک مس در یک کارگاه کهن رها شده در ۷/۵ کیلومتری خاور - جنوب خاوری بندان کشف شده است. در اینجا کانی سازی شامل کالکوزین و ملاکیت در یک برش به سبب برای یک متر از بخش آهکی زیرین سازند پلنگ سن پالئوسن می باشد. آثار کانی سازی پراکنده ای در راستای حدود ۲۰۰ متر وجود دارد. این آثار معدنی بظاهر دارای اهمیت اقتصادی نیستند.

در نوار آمیزه ای افیولیتی، کانی هونتیت $Mg_3Ca(CO_3)_4$ دارای جای گرفتگی های کوچک فراوانی است که اهالی از آنها برای سفید کاری خانه‌ها استفاده می‌کنند.

در حدود یک کیلومتری شمال باختری بندان بقایای رها شده یک کوره آجرپزی وجود دارد. دغ پهناور واقع در ۶ کیلومتری شمال بندان میتواند منبعی برای تهیه مواد رسی مورد استفاده آجرپزی باشد.