



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

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی 1:100.000 نیشابور

شماره برگه:

7762

تهیه کننده / تهیه کنندگان:

ف. قائمی، ک. حسینی

سال تولید:

1999

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۷۷۶۲- نیشابور

موقعیت جغرافیایی و ریخت شناسی

محدوده مورد بررسی در شمال خاوری کشور، استان خراسان، در محدوده طول‌های شمالی 30° ، 58° الی 59° ، $00'$ و عرض‌های شرقی 36° ، $00'$ الی 36° ، $30'$ قرار دارد. مهم ترین شهری که در این محدوده می توان از آن نام برد، شهر نیشابور است.

این شهر در کیلومتر ۱۱۰ جاده اصلی مشهد به سبزوار قرار دارد، که بوسیله جاده آسفالت به دو شهر قوچان و کاشمر در شمال و جنوب متصل می شود. محدوده این ورقه بخشی از سلسله جبال بینالود را در برمی گیرد که در واقع امتداد شرقی ارتفاعات البرز است. جهت کشیدگی ارتفاعات بینالود از شمال غرب به سمت جنوب شرق است. بلندترین نقطه این محدوده قله بینالود با ارتفاع ۳۲۱۶ متر است که در شمال غرب شهر نیشابور واقع شده است. دشت نیشابور در جنوب این ارتفاعات قرار گرفته که این واحد را از مجموعه های افیولیتی تربت حیدریه و سبزوار و زون تکنار جدا می سازد. بعلت وجود ارتفاعات صعب العبور، بیشتر راه ها فقط تا دامنه ارتفاعات ادامه دارند.

مرز بینالود با دشت های اطراف بوسیله خط توپوگرافی ۲۱۵۰ متر مشخص می شود، دامنه های شمالی دارای شیب کمتر به طرف شمال شرق و دره هایی نسبتاً وسیع است، در حالیکه دامنه های جنوبی شیب بیشتر و دره های باریک و عمیق تری دارند. بیشتر رودخانه ها در این محدوده دائمی هستند که هنگام رسیدن به دشت، با تشکیل پادگانه های آبرفتی، به چند شاخه بادبزی شکل تقسیم می شوند. از رودخانه های دائمی می توان رودخانه بوژان، باغرود، میرآباد، باغشن گچ، درخت جوز و بار را نام برد.

از روستاهای مهم این ناحیه می توان به بار، باغرود، صومعه، میرآباد، باغشن گچ و فریزی اشاره کرد.

بینالود در بهار و تابستان دارای آب و هوایی معتدل و مناسب بوده و در زمستان با سرما و بارش برف زیادی همراه است. میزان بارندگی سالانه در منطقه بین ۲۵۰ تا ۴۰۰ میلیمتر است که بیشتر مربوط به زمستان و بهار می باشد. جهت بادهای غالب، از جانب شمال-شمال غرب بسمت جنوب شرق است. پوشش گیاهی در منطقه بیشتر از یک پوشش جنگلی از نوع عرعر شکل گرفته و کشاورزی در شاخه های اصلی رودخانه ها و یا در قسمت های انتهایی دره ها صورت می پذیرد.

چینه شناسی

منطقه مورد مطالعه، دربرگیرنده واحدهای سنگی پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک است. تغییرات شدید ساختاری سبب گردیده تا بررسی ارتباط میان واحدهای سنگی و تغییرات رخساره ای با دشواری صورت پذیرد.

پالئوزوئیک

سازند لالون (E1)

قسمت عمده این سازند از سنگ ماسه های قرمز تیره با لایه بندی نامشخص نسبتاً ضخیم با ترکیب ساب آركوز تشکیل شده که در بعضی نقاط رنگ روشن تری دارند. در مناطق محدودی همراه آنها کوارتزیستی سفید رنگ با لایه بندی متوسط نیز دیده می شود. رنگ تیره این واحد بعلت وجود مقادیر زیادی اکسید آهن بصورت سیمان در سنگ است.

سنگ ماسه های این مجموعه واجد ذرات کوارتز فراوان و مقادیر کمی فلدسپات در یک زمینه رسی می باشند. در بین دانه ها مقادیر کمی از زیرکن و مسکویت، همچنین نوارهای سیاهرنگی از اکسیدهای آهن دیده می شود. در سنگ ماسه های این واحد ساختهای رسوبی از قبیل ریپل مارک، طبقه بندی مورب و ساختهای وزنی دیده می شود. این سازند، در نقاط مختلف، توسط مجموعه ای از دایک ها، که احتمالاً همزمان با فعالیت های آتشفشانی

اردوویسین-سیلورین شکل گرفته اند، تحت نفوذ قرار گرفته است. نامگذاری این مجموعه تحت عنوان سازند لالون، برپایه تشابه سنگ شناسی آن با سازند مزبور می باشد.

سازند میلا (Eom)

بطور کلی این واحد را می توان بدو قسمت فوقانی و تحتانی تقسیم کرد. قسمت تحتانی با ترکیب آهنی و تناوبی از لایه های نازک شیلی در آن، مشخص می گردد. آهنکها به رنگ روشن و لایه های نازک بین آن تیره رنگ هستند. قسمت فوقانی سازند، که در مقایسه با قسمت تحتانی ضخامت بیشتری دارد، از سنگ آهک دولومیتی خاکستری با لایه بندی متوسط تا نازک تشکیل شده است.

این واحد، در بعضی نقاط، بصورت تناوبی از لایه های سنگ آهک خاکستری و زرد رنگ دیده می شود. سطح تماس فوقانی و زیرین این واحد گسلی است و خود تشکیل یک ورقه رورانه را می دهد. از فسیل های این واحد می توان قطعات تریلوبیتی و بارکیپود نظیر *Dalmanella* را ذکر کرد. تطابق چینه شناسی این مجموعه با سازند میلا، در کوه خلخال (واقع در شرق ورقه)، یکسان بودن این دو واحد را با یکدیگر کاملاً مشخص می سازد. سنگ آهک واحد زیرین از نوع بایو اسپارایت دانه ریز و حاوی فسیل های تریلوبیت است. فرآیند برش (shearing) در این سنگ، سبب تشکیل نوارهای نازک تیره رنگی شده که بیشتر شامل اکسیدهای آهن و ذرات رسی است و نوارهای تیره رنگ سبب گشته تا این سنگ ظاهری همانند کالک فیلیت پیدا کند.

مجموعه آتشفشانی سیلورین-اردوویسین (OS^v)

این مجموعه دارای ترکیبی تقریباً بازالتی است که بصورت گدازه، آگلومرا و توفی رخنمون دارد. درزه های ستونی به خوبی در گدازه ها دیده می شوند، که نشانگر سرد شدن آن در محیط خشکی است. علاوه بر آن، در این مجموعه چند لایه کنگلومرا و سنگ ماسه با طبقه بندی تدریجی و نیز لایه های نازک حاوی فسیل براکیپود نظیر *Leptaena depressa* دیده می شوند. بطور کلی می توان چنین نتیجه گرفت که محیط تشکیل این مجموعه احتمالاً محیطی ساحلی بوده که گاهی خشکی بر منطقه حاکم می شده و گاه آب روی منطقه را می پوشانده است. ولی در شرق این محدوده، واحد فوق با یک ناپیوستگی هم شیب بر روی سازند میلا قرار می گیرد. سطح فوقانی آن، در دره باغرود، با یک واسطه کوارتزیته به سازند نیور تبدیل شده و در دره بوژان بوسیله سازند پاده ها پوشانده می شود. با توجه به موقعیت چینه شناسی و فسیل های موجود، سن این مجموعه را می توان اردوویسین فوقانی و سیلورین در نظر گرفت.

سازند نیور (Sn)

در دره باغرود مجموعه ای بروز دارد که بر روی سری آتشفشانی سیلورین-اردوویسین و در زیر سازند پاده ها قرار می گیرد. این مجموعه شامل دولومیت و آهک با ضخامت ۲۵ متر است. که حاوی فسیل براکیپود نظیر *Rhynchonellides* سفالیپود مانند *Orthoceras* و مرجان از نوع *Dinophyllum sp.* می باشد. این واحد تدریجاً به دولومیت ماسه ای و شیل بنفش رنگ تبدیل می شود، که نشانگر انتقال تدریجی این مجموعه به واحد سنگ ماسه ای و کوارتزیته پاده ها است.

سازند پادها (Dp)

سازند پادها، در این ورقه، شامل ۱۲۰ متر سنگ ماسه خاکستری تا سفید متوسط لایه، با ذرات صورتی تا مایل به در سطح تازه، به همراه شیل است. سنگ ماسه هاس این واحد، مطبق اند و برنگ های صورتی، سفید ارغوانی، که آرکوزی و کوارتز آرنایتی دارند مشاهده می شوند. در بخش های پایین این واحد، طبقات دولومیتی سفید تا خاکستری در بین لایه های سنگ ماسه ای به چشم می خورد. در این سازند، ساخت های رسوبی مانند ریپل مارک، طبقه بندی مورب و ترکهای کششی، به فراوانی یافت می شوند.

دولومیت سبزار (D_s ، D_s^v)

دولومیت سبزار، در این منطقه، ضخامت کمی دارد و از دولومیت های زرد رنگ ضخیم تا متوسط لایه تشکیل شده در بین آن یک سیل دیابازی با ضخامت ۵۰ متر دیده می شود. ضخامت دولومیت زیرین، که لایه بندی نازک تا متوسط را نشان می دهد، در حدود ۵۰ متر است و دولومیت فوقانی، که بعد از سیل دیابازی دیده می شود، واجد لایه بندی متوسط تا خیم است و حدود ۱۲ متر ضخامت دارد.

سیل دیابازی دیواره اطراف خود متأثر ساخته و تحت دگرگونی ضعیفی قرار داده است. دیاباز دارای بافت دولریتی است و حدود ۲۰٪ آن را کلسیت متبلور تشکیل می دهد، که کاملاً نشان از تاثیر متقابل سنگ نفوذی و سنگ میزبان کربناته روی یکدیگر دارد. رگه هایی از کلسیت نیز تمام مجموعه سنگی را قطع کرده است. این سازند فاقد فسیل است و سن آن اساس قرار داشتن آن در زیر سازند بهرام و بر روی سازند پادها، مشخص می شود.

آهک بهرام (D_b ، D_b^v)

سازند بهرام در بخش زیرین شامل آهک ضخیم لایه تا متوسط لایه ای با رنگ خاکستری تیره است. این مجموعه در قسمتهای فوقانی بصورت تناوبی از آهک و شیل و سنگ ماسه حاوی براکیوپود نظیر *Shizophoria sehnuri* و *Tentaculites* دیده می شود که دارای رگچه های فراوانی از کلسیت ثانویه می باشد.

سازند بهرام در منطقه گسترش زیادی دارد و با ضخامت های متفاوت، در بیشتر سطوح زوراندگی بصورت ورقه هایی دیده می شود. در دره باغرود و بوژان سازند بهرام بصورت هم شیب بر روی سنگ های زیرین خود قرار می گیرد، ولی قسمتهای فوقانی آن در اثر گسل خوردگی و یا فرسایش از بین رفته و نمی توان ستون چینه شناسی آنرا بطور کامل مشخص کرد.

در دره میر آباد، در قسمت های زیرین آهک بهرام، به مقدار زیاد پیریت و قالب های بازمانده از آن دیده می شود که نشانگر وجود محیطی احیائی در هنگام رسوبگذاری آهکها است. تایید دیگر بر این موضوع رنگ سیاه آهکها است که حاکی از وجود مواد ارگانیکی کربن دار می باشد.

در قسمتهای فوقانی این مقطع تناوبی از آهک شیل دار و شیل های سیاه رنگ دیده می شود. ادامه شرقی افق زیرین، که حاوی ذرات پیریت است، منجر به پیدایش افقهای کانه دار آهن در انتهای دره های باغرود و بوژان شده است. آهک بهرام در نقاط مختلف توسط دایک های دیابازی تحت نفوذ قرار گرفته که باعث پختگی آهکها گردیده است.

زمان نفوذ دایکها احتمالاً دونین فوقانی تا کربونیفر است، زیرا در کربونیفر فعالیت های آتش فشانی بازیک به مقدار زیاد در مناطق جنوبی تر، مشاهده می شود. فعالیت های آتش فشانی بازیک به مقدار زیاد در منطقه جنوبی تر، مشاهده می شود. این دایک ها ترکیب الیون بازالت با بافت پورفیری دارند. فنوکریستها به مقدار زیاد از الیون و کمتر پیروکسن اند که بوسیله کلسیت، کلریت آهن دار و اکسید های آهن جایگزین شده اند. زمینه دانه ریز سنگ را کانی های پلاژیوکلاز، کلریت و شیشه تشکیل می دهند.

رسوبات کربونیفر و تریاس دگرگون شده ($C-TR^{sh}$)

قسمت بزرگی از رشته کوه بینالود را مجموعه ای شامل سنگ های اسلیتی، فیلیتی و گریواکهای دگرگون شده تشکیل می دهد. در بسیاری از نقاط، درزه های موجود در سنگ ها بوسیله کانی های ثانویه کلسیت و کوارتز پر شده است. در بعضی از قسمتهای این واحد، قطعاتی از کنگلومرا با برشی دگرگون شده دیده می شود که عناصر تشکیل دهنده آن از اسلیتهای همین واحد است. این برش عمدتاً در سطح گسلهای تراستی و در اثر حرکت آنها ایجاد شده است. لایه بندی در سنگ های این مجموعه بخوبی مشخص است و در بسیاری نقاط رخ اسلیتی تقریباً موازی آن است.

در قسمت خاوری ورقه، آهک بهرام بطور عادی به واحدهای شامل تناوب شیل و سنگ ماسه دگرگون شده تبدیل می شود که واجد فسیل براکیوپود نظیر *Productus* و *Spirifer* است. در جنوب خاوری ورقه نیز فسیل های

گیاهی *gigantopterids* و *Taeniopteris* گزارش (ونت، ۱۹۹۷) شده است که این فسیل ها سن کربونیفر را مشخص می کنند.

در داخل مجموعه، فسیل های گیاهی نظیر، *Benettileta sp.* و *Dictyophyllum* نیز دیده می شود که سن تریاس فوقانی-ژوراسیک زیرین را معادل سازند شمشک، نشان می دهند.

چین خوردگی و گسل خوردگی، دگرگونی و شباهت رخساره ای بسیار زیاد در این دو واحد باعث شده تا امکان تعیین ضخامت و رسم ستون چینه شناسی در آنها عملاً غیر ممکن باشد. به همین علت آن را بصورت یک مجموعه غیر قابل تفکیک با سن کربونیفر و تریاس معرفی کرده ایم.

مزوزوئیک

شیل و سنگ ماسه ژوراسیک (J^{sh.s})

این واحد شامل تناوبی از سنگ ماسه و شیل سیاه رنگ است، که شیل ها در بعضی نقاط واجد ذغال هستند. فسیلهای گیاهی که در شیل ها شناسایی شده اند عبارتند از *Ginbkgoites* با سن لیاس فوقانی تا ژوراسیک میانی و *Kelokia*، با سن ژوراسیک میانی و *Glodophlebis friziensis* و *Cladophlebis sohabii* براساس این فسیل ها، سن واحد مذکور انتهای ژوراسیک زیرین تا ژوراسیک میانی است. لازم به ذکر است که در مجموعه فوق به هیچ وجه دگرگونی مشاهده نمی شود.

سطح زیرین این واحد اغلب گسله است و سطح فوقانی آن با یک کنتاکت تدریجی به سازند دلیچای تبدیل می شود. طبقه بندی نازک لایه سبب شده تا چین خوردگی متراکم و کوچک مقیاس زیادی در آن تشکیل شود، که چین های جناقی یکی از فراوانترین چین های متداول در آنهاست.

سازند دلیچای (J^d)

این واحد شامل مارن های خاکستری روشن با بین لایه هایی از آهک به ضخامت حدود ۱۰۰ متر است، که حاصل عمیق تری و آرامتر شدن محیط رسوبگذاری در این زمان است. در این سازند فسیل های براکیوپود و آمونیت قابل مشاهده است که سن ژوراسیک میانی تا ابتدای ژوراسیک فوقانی را برای این واحد مشخص می کنند. از آمونیت های یافت شده در این مجموعه می توان *Oppella subroliata* و *Parkinsonia sp.* را نام برد. در بخش اعظم منطقه، این سازند مستقیماً بر روی واحد کربونیفر-تریاس دگرگون شده قرار می گیرد. در این حالت می توان در سطح زیرین آن برش گسلی را مشاهده کرد که حاصل رانده شدن آنها بر روی یکدیگر است.

سازند لار (J^l)

مارنهای خاکستری رنگ سازند دلیچای بطرف بالا، با یک سطح تماس تدریجی، به آهک های نخودی رنگ لار تبدیل می شوند. این واحد خود شامل دو بخش است. قسمت زیرین از آهک های توده ای تا ضخیم لایه تشکیل شده و قسمت فوقانی آن شامل آهک های لایه متوسط است که لایه بندی در آنها کاملاً مشخص می باشد. ضخامت این مجموعه حدود ۲۶۰ متر است.

مقاوم بودن زیاد این آهک ها و عدم مقاومت واحدهای سنگی قدیمی تر در مقابل فرسایش سبب شده تا این آهک ها توپوگرافی بسیار مرتفعی را ایجاد کنند. از آمونیت های یافت شده در این سازند می توان *Lithacoceras sp.* و *Ataxioceras sp.* را نام برد که سن ژوراسیک فوقانی را به آن نسبت می دهند.

سنوزوئیک

واحدهای ولکانیکی پالئوسن (P^v)

این مجموعه قدیمی ترین سنگ های سنوزوئیک را شکل می دهد که واجد داسیت، داسیتیک آندزیت، توف و آگلومرا است و نشان دهنده یک فعالیت ولکانیک در ابتدای سنوزوئیک می باشد. کنتاکت تحتانی این واحد در منطقه مشخص نشد، ولی مرز فوقانی آن با کنگلومرای پالئوسن-ائوسن تدریجی است.

کنگلومرای پالئوسن-اؤسن (PE^c)

این مجموعه، که بصورت پیشرونده بر روی واحد ولکانیک پالئوسن قرار می گیرد، شامل کنگلومرای ضخیم لایه تا توده ای است. کنگلومرا دارای جورشدگی و گرد شدگی ضعیفی است و قطعات تشکیل دهنده آن بیشتر شامل آهک، کوارتزیت و سنگ های ولکانیکی می باشد. ضخامت این واحد حدود ۸۰ متر است. جدیدترین قطعات آهکی موجود در کنگلومرا، سن کرتاسه فوقانی را نشان می دهند که بر همین اساس می توان سن این مجموعه را پالئوسن تا اؤسن در نظر گرفت.

مجموعه آواری و کربناته اؤسن زیرین (E¹, E^{sc})

کنگلومرای پالئوسن-اؤسن، بطور کاملاً تدریجی به مجموعه ای شامل تناوبی از کوارتز آرنایت گلوکونیت دار، کنگلومرای ریز دانه و سنگ آهک (میکرواسپارایت) نازک لایه تبدیل می شود. واحد فوق در حرکت به سمت شرق منطقه به آهک های لایه متوسط (بایومیکرواسپارایت)، واجد فسیل نومولیت و دیسکوسیکلین و Cuvillievina eocenica است، می پیوندد. این فسیل ها سن اؤسن زیرین را برای آن مشخص می کنند. ضخامت این قسمت حدود ۵۰ متر است. محیط رسوبگذاری این مجموعه در شرایط کم عمق بوده است.

مجموعه آتش فشانی اؤسن (E^v)

این واحد شامل گدازه آندزیتی، تراکی آندزیت، بازالت، توف و آگلومرا است. گدازه در سطح هوازده، برنگ قرمز دیده می شود. در بعضی نقاط سنگ های ولکانیک واجد حفراتی است که بوسیله کلسیت و یا کوارتز پر شده است. عناصر تشکیل دهنده آگلومرا شامل قطعاتی از سنگ های ولکانیک و به مقدار کم سنگ های رسوبی است که بصورت ضخیم لایه برونزد دارد. این مجموعه را براساس ارتباط چینه ای که با واحدهای زیرین و فوقانی خود دارد، می توان مربوط به اؤسن میانی دانست.

واحد شیلی و مارنی اؤسن (E^m)

این واحد از شیل و مارن خاکستری روشن تشکیل شده که در تناوب با آنها، لایه های کم ضخامت دولومیت سفید تا زرد رنگ دیده می شود. ضخامت این مجموعه بسیار کم و در حدود ۳۵ متر است، بنحوی که به سمت غرب و به طور کامل حذف می شود.

واحد کنگلومرا و سنگ ماسه ای اؤسن (E^{cs})

شیل های خاکستری روشن (E^m) با یک گذر تدریجی به شیل و سیلیت سنگ قرمز رنگ تبدیل می شوند. واحد اخیر واجد لایه بندی نازک است و ضخامتی حدود ۲۰۰ متر دارد. در این مجموعه شیل ها به تناوبی از شیل و سنگ ماسه قرمز رنگ منتهی می گردند و در ادامه جای خود را به سنگ ماسه مس دهند. در قسمتهای فوقانی، مجموعه سنگ ماسه ای به یک واحد کنگلومرای، به رنگ قرمز تیره با جور شدگی ضعیف و گردشدگی مناسب، تبدیل می شود. قطعات این کنگلومرا شامل سنگ های ولکانیکی، گرانیت، آهک و سنگ ماسه است. قطعات ولکانیکی عمدتاً از واحد آتش فشانی اؤسن و سازنده های آهکی اکثراً از آهک لار تامین شده اند. ویژگی های رسوب شناسی این توالی موید رسوبگذاری در یک محیط مخروط آبرفتی است.

واحد آهکی و مارنی اؤسن (E^{ml})

بدنبال رسوبگذاری رسوبات آواری اؤسن، محیط دریایی کم عمقی ایجاد شده که در این شرایط تناوبی از مارن سبز رنگ واجد گچ، سنگ ماسه و سنگ آهک نازک لایه راسب می شود. ضخامت این واحد حدود ۲۵۰ متر است. براساس گونه هایی از فسیل های نومولیت مانند:

Nummulites striatus
Nummulites discorbinus
Nummulites atturicus

که در سنگ های آهکی واحد مزبور یافت شده اند، می توان سن اؤسن میانی تا اؤسن فوقانی را برای این واحد در نظر گرفت.

کنگلوмера و سنگ ماسه الیگوسن (O^{cs})

این واحد شامل کنگلومرای ضحیم لایه با بین لایه هایی از سنگ ماسه (لیت ارنایت) و مارن به رنگ کلی قرمز روشن است که ضخامتی حدود ۳۰ متر را نشان می دهد. کنگلومرا دارای جورشدگی و گرد شدگی ضعیفی است. قطعات تشکیل دهنده آن شامل سنگ ماسه و سنگ آهک است. جدیدترین قطعه آهکی، که در کنگلومرا یافت می شود، مربوط به واحد آهکی ومارنی ائوسن است، لذا می توان سن این مجموعه را الیگوسن در نظر گرفت.

مجموعه آتش فشانی الیگوسن (O^v)

این مجموعه شامل آندزیت، آندزیتیک بازالت و توف است که در بعضی نقاط بطور عادی بر روی واحد کنگلومرا و سنگ ماسه ائوسن قرار می گیرد، ولی در اکثر نقاط دارای ارتباط گسله با دیگر واحد های همجوار خود است. مجموعه فوق موید یک دوره فعالیت ولکانیکی در الیگوسن است.

مجموعه آذر آواری الیگوسن (O^a)

بر روی مجموعه آتش فشانی الیگوسن، در بعضی نقاط، یک مجموعه شامل آگلومرا، توف و لاپیلی توف با رنگ کلی صورتی و لایه بندی متوسط تا نازک لایه دیده می شود که دارای ضخامتی غیر یکنواخت است.

مجموعه مارن گچ دار میوسن (M^g, M^m)

این مجموعه بصورت تناوب مارن، سیلت سنگ و شیل های قرمز رنگ واجد توده ها و نوارهایی از گچ می باشد که مستقیماً بر روی واحد آذر آواری یا آتش فشانی الیگوسن قرار می گیرد. ضخامت آن حدود ۱۵۰-۲۰۰ متر است. رسوبات فوق موید راسب شدن در یک حوضه کولابی هستند

مجموعه کنگلومرا و سنگ ماسه میوسن (M^{sc})

این واحد شامل طبقات کنگلومرا، سنگ ماسه، سیلت سنگ و مارن، به ضخامت حدود ۲۰۰-۲۵۰ متر است. کنگلومرا شامل قطعاتی از آهک، کوارتزیت و آندزیت است که با سیمان نسبتاً ضعیفی بهم جوش خورده اند. این کنگلومرا با جورشدگی ضعیف و قطعات گرد شده، مشخص می شود.

مجموعه فوق، چرخه های متعددی دارد که هر چرخه با یک طبقه کنگلومرای شروع و به سمت بالا به سنگ ماسه، سیلت سنگ و در بعضی نقاط، مارن تبدیل می شود. اندزه دانه ها در هر چرخه به سمت بالا کاهش می یابد. بخش فوقانی آن عمدتاً از طبقات کنگلومرای ضحیم لایه، با بین لایه هایی از سنگ ماسه، تشکیل شده است. مجموعه فوق در یک محیط کولابی و مخروط های آبرفتی راسب شده است.

رسوبات پلیوسن-کواترنر

این مجموعه که تقریباً بر روی اکثر واحدهای قدیمی تر راست شده، از سه قسمت تشکیل شده است. گرچه در بعضی نقاط هر سه قسمت آن را می توان مشاهده کرد، ولی در نقاطی نیز فقط از آن دیده می شود.

واحد آذری آواری این مجموعه (PIQ^a) بطور کلی دارای ترکیبی اسیدی و واجد آگلومرا و توف است. قطعات آگلومرا عمدتاً شامل داسیت و توفهای اسیدی می باشد که بطور عادی بر روی واحد های قدیمی تر قرار می گیرد.

واحد مارنی این مجموعه (PIQ^m) شامل مارن و سیلت سنگ، با بین لایه هایی از سنگ ماسه، به رنگ کلی کرم تا قرمز است که بر روی واحد آذر آواری نشسته است. این واحد به صورت تدریجی به واحد کنگلومرای (PIQ^c) تبدیل می شود.

کنگلومرا فاقد سیمان سخت است و جورشدگی ضعیفی دارد. ضمناً درون لایه هایی از سنگ ماسه و مارن در داخل این واحد دیده می شود.

واحدهای آذر آواری و مارنی این مجموعه در بعضی نقاط دیده نمی شوند. در آن صورت کنگلومرا بطور مستقیم بر روی واحدهای قدیمی تر قرار می گیرد.

رسوبات کواترنر

نهشته های کواترنر، جوانترین رسوبات در منطقه، واحدهای مختلفی را شامل می شوند. مخروط های آبرفتی قدیمی (Q^{t1}) عمدتاً در ارتفاعات و برفراز برآمدگیها و مخروط افکنه (Q^{t4}) در پای ارتفاعات و در ابتدای دشت راسب

شده اند. رسوبات تراورتن (Q^{tr}) حاصل فعالیت چشمه های آب گرم هستند و خبر از پدیده زمین گرمایش در منطقه می دهند. پادگانه های آبرفتی جوان (Q^{l2}) عمدتاً در نقاط کم ارتفاع تر، نسبت به پادگانه های آبرفتی قدیمی، در پوشش کف دشتهای و در حواشی آبراهه ها فرونشسته اند. رسوبات سیلابی جوان (Q^{al}) در مسیر رودخانه و کانالهای سیلابی راسب شده اند.

تپه های ماسه ای (Q^s) در کف دشت و در نقاطی که حرکت باد شدیدتر است، ظاهر شده اند. پهنه های رسی (Q^c) و نمکزارها (Q^{sm}) در پهنه دشت و در مسیر سیلابهای فصلی رسوب کرده اند.

سنگ های نفوذی (md)

این سنگ ها در منطقه بصورت توده نفوذی و دایک، واحد های سنگی قدیمی تر را تحت تاثیر قرار داده اند. مجموعه مونزونیت و دیوریت، بصورت یک توده نسبتاً حجیم در سطح زمین ظاهر گشته و و واحد آهک و مارن ائوسن را قطع نموده است. دایکهای این توده، با ترکیب گرانودیوریت، واحدهای سنگی با سن پالئوسن و ائوسن را تحت تاثیر قرار داده اند. در محلی که سنگ میزبان با توده نفوذی در تماس است، سنگ میزبان در حدی بسیار ضعیف حالت پختگی از خود نشان می دهد.

جدیدترین واحد سنگی، که تحت نفوذ این مجموعه قرار گرفته، واحد آهک و مارن ائوسن (E^{ml}) است. بنابراین سن این مجموعه نفوذی را می توان بعد از ائوسن در نظر گرفت.

تکمیل تکتونیکی

قدیمی ترین بروزندی که در بینالود مشاهده می شود، متعلق به سازند لالون است. این رسوبات احتمالاً حاصل فرسایش سرزمین های گرانیتهی و دگرگونی مرتفع، در آب و هوای گرم و خشک است که در ایران و عربستان حاکم بوده است.

عمیق تر شدن حوزه رسوبی و وسیع شدن فلات قاره، که حاکی از آرام شدن محیط از نظر تکتونیکی است. سبب رسوبگذاری کربناته های سازند میلا شده است. منطقه بینالود در اردوویسین خارج از آب بوده و رسوبگذاری در آن صورت نگرفته است. بعد از این مرحله، مجموعه آتش فشانی با سن احتمالی اردوویسین تا اوایل سیلورین دیده می شود.

وجود درزه های ستونی در مجموعه اخیر نشانگر وجود محیط خشکی در هنگام سرد شدن این گدازه ها است. از طرفی وجود طبقات نازکی از سنگ ماسه و کنگلومرا در این مجموعه، حاکی از محیط کم عمق دریایی است. پس می توان یک محیط نیمه خشک را در زمان وقوع فورانهای آتش فشانی، برای این منطقه می توان در نظر گرفت که نشان دهنده تحت کشش قرار گرفتن ناحیه در آن دوران است. بدنبال آرام شدن فعالیت های آتش فشانی، دریا به تدریج روی منطقه را می پوشاند.

یک واحد کوارتزیتی، به صورت دگرشیب، روی مجموعه قبلی را می پوشاند که قطعات تخریبی سنگ های آتش فشانی را نیز در بر دارد. واحد مزبور در ادامه به دولومیت تبدیل می شود و در نهایت به آهک های ریفی سیلورین منتهی می گردد.

تمامی این مراحل نشان دهنده افزایش عمق دریا و قرار گرفتن منطقه در فلات قاره است. بدنبال این رسوبات، رسوبات کوارتزیتی و سنگ ماسه ای (سازنده پاده ها) منطقه را می پوشاند که حاکی از پسروی آب دریا است. در ادامه دولومیت های سیب زار و آهک های تیره رنگ بهرام راسب می شوند که حکایت از افزایش تدریجی عمق دریا در این زمان را دارند.

وجود آثار پیریت و لایه های رسوبی استراتاباند آهن دار، در قسمت های پائین سازند بهرام، موید رسوبگذاری این واحد در محیطی آرام است.

حضور سیل دیابازی در دولومیت سیب زار و دایک های کوچک در سازند بهرام، حاکی از وجود فعالیت ولکانیکی در منطقه است. با توجه به این شواهد می توان یک مرحله کشش و فعالیت های آتش فشانی مافیک را، در ابتدای

دونین فوقانی در بینالود، قائل شد که بر خلاف مجموعه سیلورین که در محیطی نیمه خشک فوران نموده بود، در محیط زیر دریایی تشکیل شده است.

رسوبات کربونیفر در بینالود بر جای گذاشته شده اند ولی اثری از رسوبات پرمین در منطقه دیده نمی شود. در تریاس میانی دو صفحه ایران و توران به هم برخورد می کنند و در نتیجه اقیانوس پالئوتتیس بسته می شود.

در همین زمان چین خوردگی و بالا آمدگی، منطقه بینالود را متاثر می کند و باعث بر آمدن آن می شود. بدنبال آن فرایند فرسایش روی ارتفاعات اثر گذاشته که حاصل آن رسوبات آواری شمشک به سن تریاس فوقانی تا ژوراسیک زیرین فشارهای تکتونیکی، بین دو صفحه توران و ایران، سبب رانده شدن قطعاتی از سازند شمشک از شمال شرق به جنوب غرب و بر روی صفحه ایران شده است. نتیجه این حرکت دگرگون شدن رسوبات می باشد، که سنگ های قدیمی تر را نیز در بر می گیرد. این روراندگی را می توان به ادامه حرکات کوهزایی سیمیرین نسبت داد که تا اواخر ژوراسیک زیرین ادامه داشته است، ولی تدریجاً از شدت آن کاسته شده و آب کم عمقی روی منطقه پیشروی نموده است. در نتیجه بیشتر نقاط را کولابها در بر گرفته اند.

در دامنه شمالی بینالود در این زمان، رسوبات دلتایی تشکیل شده که تناوبی از سنگ ماسه، کنگلومرا و مارن ذغالدار است. با آرامتر شدن محیط و فرونشست بیشتر منطقه، مارنهای خاکستری روشن سازند دلیچای راسب شده اند. در ژوراسیک فوقانی دریای مزبور عمیق تر و وسیع تر شده، بطوری که رسوبات کربناته (سازند لار) بر جای گذاشته شده اند.

در پایان ژوراسیک، اقیانوس نئوتتیس شروع به بسته شدن می کند که در نتیجه آن صفحه ایران تحت فشار قرار می گیرد. این حرکات، که مربوط به کوهزایی سیمیرین پسین است، سبب بالا آمدن و خروج قسمت زیادی از ایران از آب شده است و در ابتدای کرتاسه، برای مدتی دریا روی منطقه را می پوشاند که احتمالاً فقط قسمتهای محدودی را در بر می گرفته است.

رسوبات کرتاسه، برای مدتی دریا روی منطقه را می پوشاند که احتمالاً فقط قسمتهای محدودی را در بر می گرفته است.

رسوبات کرتاسه فوقانی در بینالود، وجود ندارد و با شروع دوران سنوزوئیک، رسوبات خشکی پالئوسن روی رسوبات قبلی را می پوشانند.

فعالیت کوهزایی در سنوزوئیک، هر از چند گاه یکبار، شدت می یافته و برای مدتی نیز دوران آرامش را داشته است. در پالئوسن تا ائوسن زیرین، حوضه فرونشست کرده و رسوبات دریایی اپی کانتیننتال بر آن گذاشته شده است. مجدداً در ائوسن میانی فشارهای تکتونیکی، که از طرف شمال به جنوب وارد شده، سبب تشکیل ورقه های رورانده ای شده که بطرف جنوب شرق حرکت کرده اند. این مسئله نشانگر وجود حرکت فشارشی در ارتفاعات بینالود است. فعالیت کوهزایی و روراندگی در بینالود، تا عهد حاضر ادامه داشته بطوری که رسوبات قاره ای نئوژن و حتی رسوبات کوآترن، در حوضه پیشانی (foreland) همین تراسها تشکیل شده اند.

زمین شناسی ساختمانی

در منطقه بینالود، ورقه های رورانده از ساختارهای اصلی بشمار می آیند. هر یک از این ورقه ها، با یک گسل تراستی در ارتباط است. امتداد تمامی گسلها شمال غرب-جنوب شرق است که از شمال به سمت جنوب سن آنها جوانتر می شود.

راندگی های جوان از نوع شکننده و راندگی های قدیمی از نوع شکل پذیر هستند. بطور کلی سیستم راندگی ها در منطقه از نوع Antiformal stack می باشد. علاوه بر گسلهای راندگی، گسلهای امتداد لغز نیز در این منطقه دیده می شوند. اکثراً این گسل ها احتمالاً ابتدا بصورت یک درزه عمود بر جبهه تراسها و در رابطه با حرکت تراسها تشکیل شده اند که در ادامه حرکت ورقه های رورانده سبب جابجایی مورب لغز در طول آنها شده است. گسلهای نرمال از دیگر ساختمانهای تکتونیکی موجود در منطقه می باشند.

اکثر چین های موجود در منطقه ارتباط مستقیم با گسلش دارند. چینها عمدتاً از نوع مایل، برگشته و خوابیده هستند و خوابیدگی و سوی رانش، در اکثر آنها، به سوی جنوب است. نتیجه ای که از بررسی ساختمانهای موجود در منطقه بدست می آید، موید این است که راستای بیشترین کوتاه شدگی و استرس انقباضی شمال، شمال شرق-جنوب، جنوب غرب می باشد.

زمین شناسی اقتصادی

در منطقه مورد بررسی، کانی سازی در حد بسیار کمی صورت گرفته است. شاید مطالعات اکتشافی به اندازه کافی، در منطقه صورت نگرفته باشد. در هر حال برخی از کانسارهای تبخیری مانند نمک و گچ قابل ذکر هستند. این رسوبات تبخیری در مارنهای نئوژن راسب شده اند و هم اکنون بصورت رو باز، از آنها بهره بردار می شود. بخش زیرین بهرام نیز کانه دار است. همچنین وجود آثاری از زغال در شیل های ژوراسیک، امکان دارد که در برخی مواقع، ارزش اقتصادی داشته باشد، شاید مجموعه رسوبی-آتش فشانی پالئوژن، که تحت تاثیر نفوذی قرار گرفته، بصورت بالقوه، ارزش مطالعات شناسایی و اکتشافی را داشته باشد.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور