

دانسته های جدید پیرامون ردیف تبخیری "راور" و جایگاه چینه شناسی

ردیف های رسوبی ژوراسیک میانی و زبرین در منطقه راور - کرمان

(ایران مرکزی)

کاظم سیدامامی

استاد گروه مهندسی معدن - دانشکده فنی - دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت ۷۸/۴/۱۴، تاریخ تصویب ۷۸/۹/۱۳)

چکیده

در منطقه کرمان - راور و ادامه شمالی آن تا نایبندان و طبس تعدادی ردیف های سنگی رسوبی - تبخیری زمان های کامبرین، سیلورین، دونین، تریاس، ژوراسیک پسین و کرتاسه پیشین (شکل ۲)، بعضاً به صورت دیابیری گسترده است که تفکیک آنها از هم بویژه در نواحی با تکتونیک شدید غالباً دشوار است.

موضوع بحث این نوشتار سنگهای تبخیری متعلق به آخر ژوراسیک است که در منطقه راور - کرمان به فراوانی موجود است. با توجه به نکات بررسی شده در این مقاله و بازنگری کلیه مطالعات انجام شده در منطقه و برای اجتناب از ابهامات موجود، توصیه می شود مطابق پیشنهاد هوکریده و همکاران [۶] برای ردیف های تبخیری - رسوبی - آتشفشانی واقع در کمر بالای واحد "آهک و مارن های پکتن دار" و در کمر پایین سنگهای آواری و سرخ رنگ کرتاسه زیرین، به سن ژوراسیک پسین نام غیررسمی "سازند راور" منظور گردد. برای ردیف تبخیری - رسوبی - آتشفشانی قدیمی تر واقع در زیر ماسه سنگهای معادل سازندهای زاگون و لالون نیز با توجه به پیشنهاد هوکریده و همکاران [۶] نام "سازند دزو" توصیه می شود. برای ردیف آواری قرمز رنگ واقع در کمر بالای سازند هجدک و کمر پایین سنگ آهکهای پکتن دار "سازند بیدو" پیشنهاد می شود. در مواردی که تفکیک واحدهای چینه سنگی "بیدو"، "سنگ آهکهای پکتن دار" و "راور" از یکدیگر میسر نباشد، بهتر است از واحد بزرگتر "گروه بیدو" برای این ردیف ها استفاده شود.

واژه های کلیدی: ژوراسیک میانی و بالایی، سنگهای تبخیری، سازند راور، سازند بیدو، گروه بیدو، منطقه راور - کرمان، ایران مرکزی

مقدمه

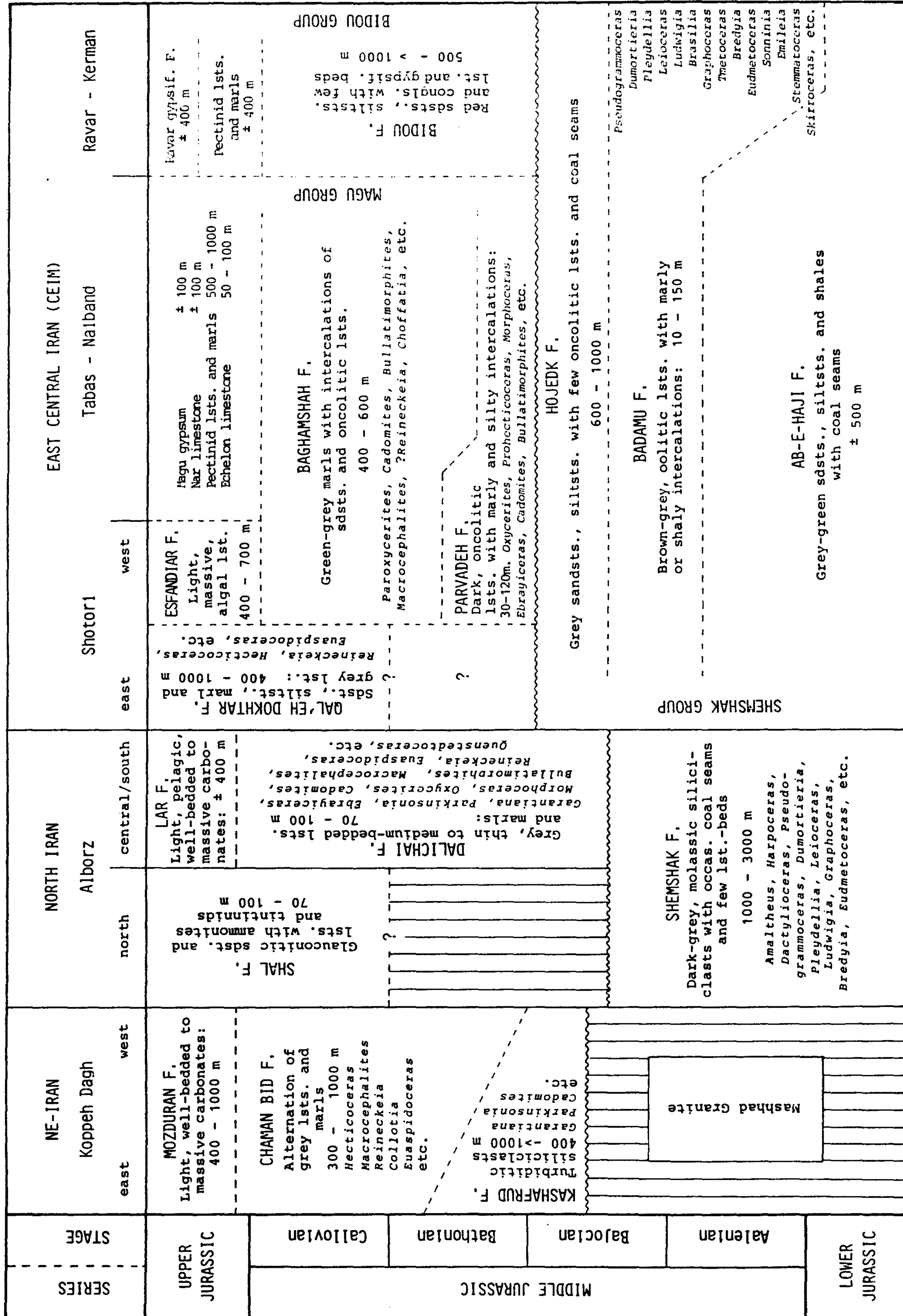
نام "سری راور" توسط هوکریده و همکاران [۶] برای واحد تبخیری دیگری به سن ژوراسیک پسین بکار برده شده است. این همنامی برای دو واحد تبخیری متعلق به دو زمان مختلف، در طول چندین ده سال گذشته عملاً مشکلات زیادی را ایجاد کرده است و موقعیت چینه شناسی ردیف های تبخیری منطقه راور - کرمان گاه از دیدگاه اشتوکلین، گاه از دیدگاه هوکریده و همکاران و بعضاً در نگرش های دیگر بررسی شده است. با این حال تاکنون برش الگوی مشخصی برای این دو واحد چینه سنگی معین نشده و در اغلب موارد ارتباط آنها با سنگهای کمر پایین و کمر بالا نامشخص است.

طی سفرهای متعددی که در سالهای اخیر توسط اینجانب و سایر همکاران از منطقه کرمان، راور تا طبس انجام گرفت و با توجه به وجود و گسترش ردیف های تبخیری مشابه و ارتباط جانبی آنها با

به سنگهای تبخیری و گاهاً دیابیری در منطقه راور برای اولین بار تیپر [۱۹] اشاره داشته و آنها را رخساره خاصی از سنگهای کرتاسه معرفی کرده است. هوبر و اشتوکلین [۵] در یک گزارش داخلی شرکت نفت از سنگهای تبخیری منطقه راور با عنوان "آمیزه رنگین" مزوزوئیک و یا گنبد های گچی نام برده، آنها را متعلق به سیستم کرتاسه دانسته اند. گانسر [۳] نیز در مقاله ای با عنوان "دیدگاه های تازه درباره زمین شناسی ایران مرکزی" بخشی از این تبخیری ها را متعلق به سیستم کرتاسه دانسته است. اشتوکلین [۱۷] طی یک مقاله بسیار جالب درباره سازندهای تبخیری خاور ایران، به توصیف تعدادی از ردیف های تبخیری و گنبد های گچی موجود در منطقه راور پرداخته و بخشی از آنها را بانام "سازند راور" به سن انفراکامبرین معرفی کرده است. تقریباً همزمان با اشتوکلین

موجود دیگر درباره ردیف های تبخیری منطقه راور مورد بازنگری قرار گرفته، آنگاه به چند برش نسبتاً سالم در اطراف راور اشاره شده است.

یکدیگر نظر هوکریده و همکاران درباره موقعیت چینه شناسی واحد تبخیری راور تائید و جایگاه ژوراسیک زیرین آن محرز گردیده است. قبل از پرداختن به مشاهدات و نظر نویسندگان، به اختصار دیدگاههای اشتوکلین، هوکریده و همکاران و برخی از نظرهای



شکل ۱: موقعیت چینه شناسی و انطباق واحدهای چینه سنگی (سازند) سیستم ژوراسیک در شمال و مرکز ایران.

بررسی نظرهای موجود درباره ترکیب و موقعیت چینه‌شناسی "سازند راور"

اشتوکلین در مقاله سال ۱۹۶۱ و همچنین در فرهنگ زمین شناسی ایران به سال ۱۹۷۱ درباره "سازند راور" چنین می نویسد: «این نام به یک واحد تبخیری واقع در زیر سنگهای شناخته شده کامبرین اطلاق شده است که در نزدیکی راور رخنمون دارد و گاهی حالت دیابیری یافته و به داخل سنگهای متعلق به پالئوزوئیک و مزوزوئیک نفوذ کرده و در پاره ای موارد تشکیل گنبدهای نمکی واقعی را داده است. مواد اصلی این ردیف عبارت است از:

۱ - ترکیبی از سنگهای رسوبی شامل سنگ نمک (فقط در خاور راور)، گچ، سنگهای دولومیتی متبلور به رنگ قهوه‌ای و چرت دار، سنگهای آهکی نازک لایه و لامینه شدیداً بودار به رنگهای خاکستری مایل به آبی و سبز، شیل‌های ماسه‌ای ارغوانی و گاهی مرمر و کوارتزیت.

۲ - ترکیبی از سنگهای آذرین، بیشتر شامل دیابازهای تیره و سبز که شدیداً دگرسان شده و در پاره‌ای از موارد تبدیل به آمفیبولیت شده است. علاوه بر این بلورهای بی‌پیرامیدال کوارتز، دولومیت، کلسیت و هماتیت به مقدار زیاد در ارتباط با این مجموعه دیده می‌شود. هرچند سنگهای کمر پایین این ردیف در نزدیکی راور دیده نشده است ولی در منطقه لکرکوه این واحد بطور مشخص در زیر ماسه سنگهای ارغوانی سازندهای زاگون و لالون قرار دارد. از نظر سنی این مجموعه بطور آشکار در محدوده زمانی "انفراکامبرین" تا کامبرین پیشین قرار گرفته است. تعیین دقیق سن این واحد بعلاوه اختلاط و ارتباط تکتونیکی آن با دیگر سنگهای پالئوزوئیک و همچنین سنگهای تبخیری ژوراسیک زبرین عملاً دشوار است. هرچند هوکریده و همکاران نام "راور" را برای یک ردیف تبخیری - رسوبی - آذرین متعلق به ژوراسیک زبرین بکار گرفته‌اند ولی این ردیف در واقع با "سری دزو" این نویسندگان مطابقت داشته و معادل ردیف نمکی هرمز در جنوب ایران می باشد.....»

اشتوکلین [۱۷] به دو مورد از سنگهای تبخیری و ساختمانهای گنبدی در اطراف راور اشاره دارد: یکی در جنوب باختری راور (شمال دره زارچ) و دیگری در خاور و جنوب خاوری راور (تنگ میانرود).

بخشی از سنگهای تبخیری موجود در جنوب باختری راور، همانطور که توسط حاج ملاعلی [۴] در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ راور نیز نمایش داده شده است، متعلق به "سازند دزو" به سن کامبرین پیشین است. اما در مقابل ردیف تبخیری واقع در خاور و جنوب

خاوری راور همانطور که از نقشه زمین شناسی و شکل شماره (۷) مقاله اشتوکلین از دره میانرود کاملاً مشهود است و در نقشه های زمین شناسی راور (حاج ملاعلی، [۴] و مهدوی [۹]) نیز نمایش داده شده است، تماماً در ارتباط با ردیف سنگی ژوراسیک زبرین و کرتاسه زبرین است.

اشتوکلین (۱۹۶۱، ص ۶۰) درباره ردیف های تبخیری شرق راور چنین می نویسد: «برای توجیه موقعیت سازند راور می توان از ارتباط آن با سازندهای مجاور کمک گرفت. تمام این سازندها به دوران مزوزوئیک تعلق دارند.....» و قدری پایین تر می نویسد: «..... تداخل برخی از زبانه های سازند راور به داخل سازندهای گچ دار ژوراسیک را می توان به طول چندین صد متر دنبال نمود. در این موارد گچ های سازند راور به درون گچ های بر جای ژوراسیک زبرین نفوذ کرده و به شدت با آن آمیخته شده است. در چنین حالی تفکیک این واحدها از هم میسر نمی باشد.....».

باتوجه به مطالب فوق کاملاً روشن است که تفکیک این دو ردیف تبخیری از هم در پاره‌ای از موارد حتی برای خود اشتوکلین هم ممکن نبوده است.

تقریباً همزمان با اشتوکلین هوکریده و همکاران [۶] (ص ۱۰۰) درباره "سری راور" چنین می نویسد: «رخساره سری راور شباهت زیادی به رخساره سری دزو دارد و غالباً از آمیزه درهم ریخته از گچ، مارن های گچ دار، سنگهای دولومیتی روشن و تیره چرت دار، ماسه سنگهای ارغوانی، سنگهای رسی و سنگهای آتشفشانی سبز رنگ ساخته شده است. اغلب قطعاتی از سنگهای دولومیتی و آتشفشانی در داخل یک خمیره میلونیتی از گچ قرار گرفته‌اند. از دور این مجموعه به صورت یک آمیزه رنگین از رنگهای سبز، سیاه، قرمز و ارغوانی در داخل یک خمیره سفید نمایان است. هرکس که با سری دزو آشنایی دارد و برای نخستین بار این مجموعه را می بیند، تردید ندارد که همان ردیف تبخیری قدیمی را در مقابل دارد، در صورتی که ما همیشه این ردیف تبخیری را بدون هیچگونه آثاری از سنگهای قدیمی تر در موقعیت چینه شناسی مالم - نئوکوم مشاهده می کنیم. علاوه بر این در پاره‌ای از موارد ارتباط جانبی سری راور با رخساره‌های سری بیدو و آهک های دارای پکتن و گچ کاملاً مشهود است. این مشاهدات نشان می دهد که ردیف تبخیری اخیر یک واحد مستقل متعلق به زمان مزوزوئیک است. البته موقعیت چینه‌شناسی این واحد همیشه ثابت نیست. گاهی به طور جانبی با ردیف های سنگی قدیمی تر مانند سری بیدو و یا آهک های پکتن دار در ارتباط است و گاهی در راس آهکهای پکتن دار قرار می گیرد. سنگهای آتشفشانی مافیک و

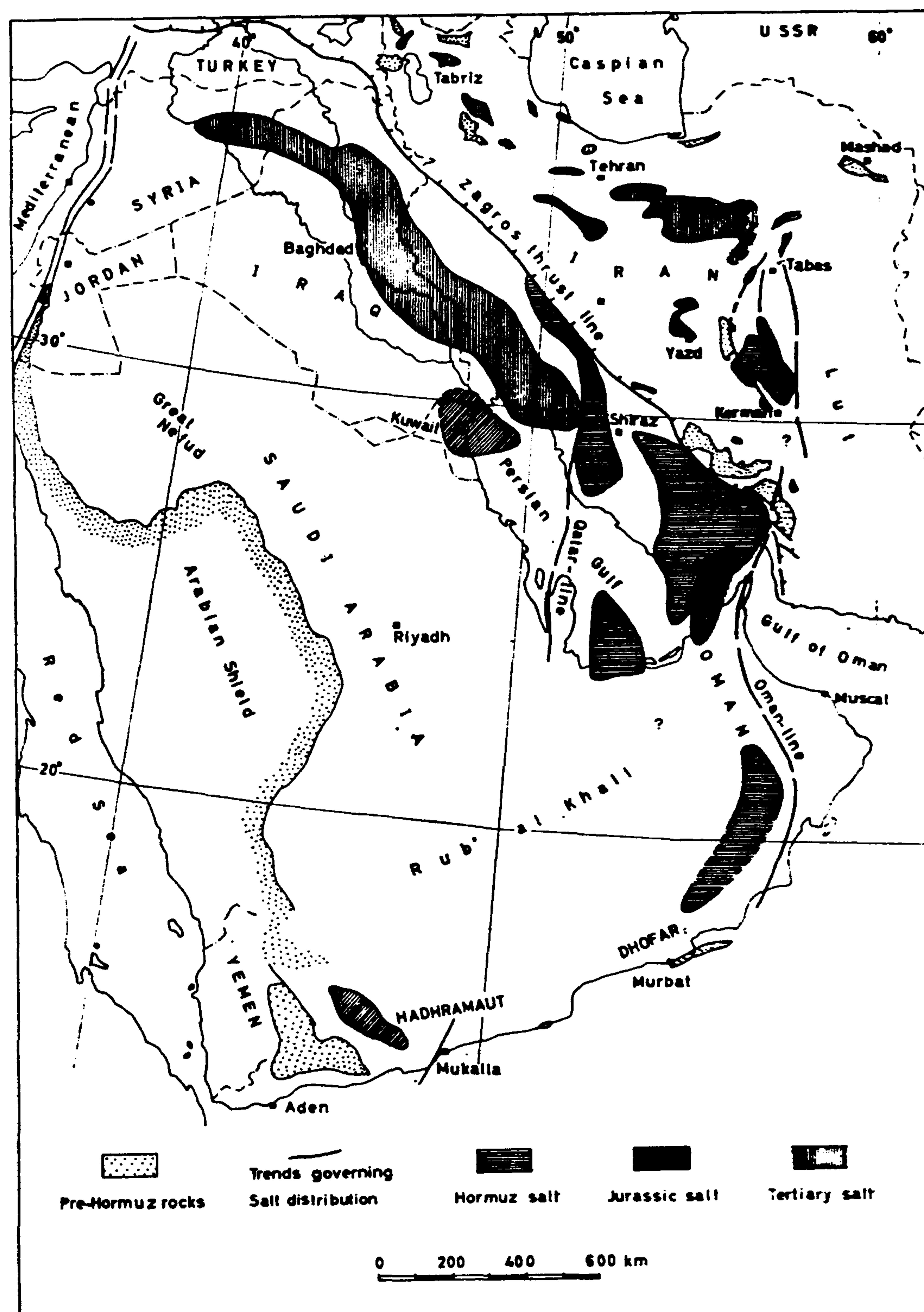
در نزدیکی آبادی دزو و موقعیت مشخص چینه شناسی آن در زیر سنگهای کامبرین و فراوانی و گسترش غالب سنگهای تبخیری مزوزوئیک در منطقه راور - استفاده از نام "راور" برای ردیف تبخیری ژوراسیک زبرین را مناسب تر می دانند.

اشتوکلین [۱۸] در مقاله بسیار جالب دیگری با عنوان "نهشته های نمکی خاورمیانه" چنین می نگارد که شرایط پایدار پلاتفرمی در مناطق فلات قاره ای واقع در شمال خاوری سیر عربستان و خاور ایران منجر به تشکیل حوضه های نیم محصور با رسوبات تبخیری در اواخر پرکامبرین (?) و بصورت چرخه های متناوب در طول دوران پالئوزوئیک و مزوزوئیک گردیده که در آخر ژوراسیک به اوج خود رسیده است. وی همچنین به اهمیت ویژه سنگهای تبخیری ژوراسیک زبرین در منطقه کرمان اشاره می کند. این سنگها بصورت گندهای نمک و برخی اوقات در سطح زمین با رخنمون هایی

سبزرنگ بخش مهمی از سری راور را می سازد و سهم سنگهای روشن و اسید در مقایسه با سری قدیمی تر دزو به مراتب کمتر است. به ویژه کوارتز پرفیری های صورتی رنگ با دانه های درشت و گرد کوارتز که در سری دزو به فراوانی وجود دارد، در اینجا دیده نمی شود....»

با این حال حتی هوکریده و همکاران نیز اعتراف دارند که در پاره ای از موارد، بخصوص در مناطقی که تکتونیک شدید است، تشخیص این دو واحد از هم ممکن نیست.

البته هوکریده و همکاران (ص ۱۰۲) خود نیز به مشکلات ناشی از همنامی این دو ردیف اشاره می کنند که اگر نقشه زمین شناسی منطقه در زمان دریافت مقاله اشتوکلین به چاپ نمی رسید، شاید می شد در مورد نام "راور" تجدیدنظر کرد. با این حال این نویسندگان با توجه به ترکیب نسبتاً سالم ردیف تبخیری قدیمی تر



شکل ۲: گسترش جغرافیایی سنگهای تبخیری عمده در خاورمیانه (اقتباس از اشتوکلین، ۱۹۶۸).

دهیم. ترکیب واحدهای چینه سنگی گروه قدیمی یعنی شمشک در کل منطقه موردنظر از طبس تا کرمان تا حدود زیادی یکسان است ولی ترکیب واحد جوانتر در گستره جنوبی یعنی در منطقه راور - کرمان تغییر می کند. بنابراین برای منطقه راور - کرمان برای ردیف جوانتر "گروه بیدو" شامل واحدهای چینه سنگی غیر رسمی: بیدو، آهک و مارن های پکتن دار و راور پیشنهاد می گردد.

ردیف رسوبی ژوراسیک در جنوب باختری راور (دره زارچ و خاور خورند)

طبق مشاهدات نگارنده در دره زارچ واقع در ۱۰ کیلومتری جنوب باختری راور یک ردیف نسبتاً کامل از سنگهای رسوبی سیستم ژوراسیک موجود است:

کمر پایین: دولومیت های سازند شتری با همبری گسلی و حذف سازند نایبند.

سازند شمشک

ضخامت سازند شمشک در این برش از چند صدمتر تجاوز نمی کند و در مجموع از تناوب شیل های ماسه ای، ماسه سنگ و ماسه سنگهای کوارتزی با رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز ساخته شده است.

سازند بادامو (شکل ۳)

این سازند با یک سنگ آهک الیتی با لایه بندی ضخیم (۲ الی ۳ متر) شروع شده، در حدود ۳۰ متر شیل های خاکستری متمایل به سبز در روی آن قرار گرفته است. بخش بالایی از ۱۰ تا ۱۵ متر آهک های نودولر و تناوب آهک و مارن به رنگ قهوه ای ساخته شده است. این بخش دارای فسیل های زیادی از آمونیت ها، پلسی پودا، گاستروپودا و براکیوپودا می باشد. آمونیت های این سازند طی مقاله های متعدد توسط نگارنده (۱۹۶۷، ۱۹۷۱، ۱۹۸۸، ۱۹۹۳) مطالعه شده، سن معادل توارسین تا بازوسین میانی این سازند مسلم گردیده است. از دیرزمان آهک بادامو لایه کلیدی ردیف رسوبی زغالدار حوضه کرمان به شمار می رود.

سازند هجدک

بر روی سازند دریایی بادامو با گذر تدریجی یک ردیف رسوبی سیلیسی - آواری مشابه سازند شمشک قرار دارد. سازند هجدک همانند سازند شمشک از تناوب شیل های رسی، ماسه سنگهای خاکستری و بعضاً قهوه ای ساخته شده است ولی در مجموع نسبت

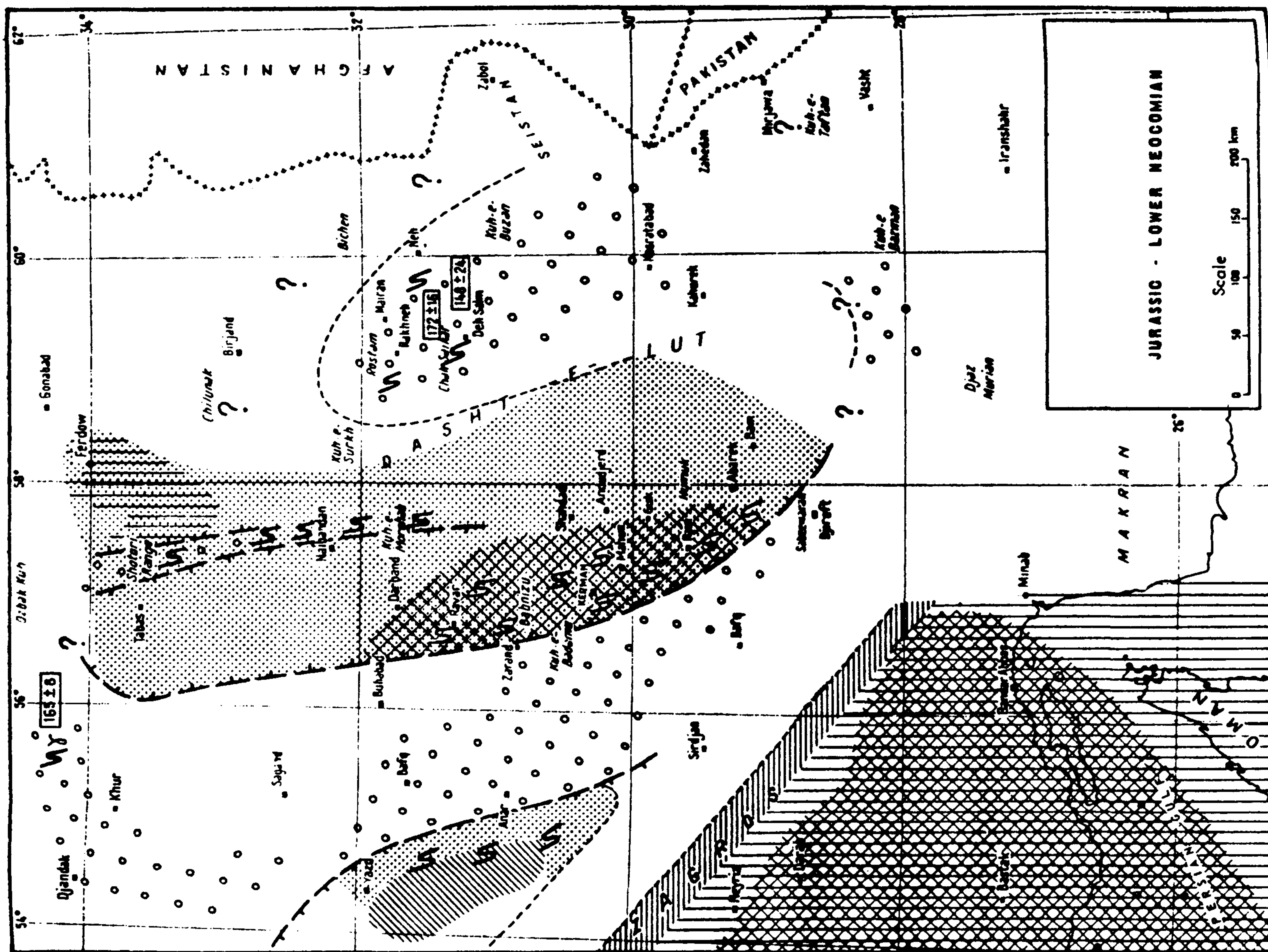
بصورت تناوبی از نمک، گچ و شیل های فسیل دار دیده می شوند. گنبد های نمکی مربوط به این ردیف اغلب سنگهای کرتاسه را شکافته و از بسیاری جهات با گنبد های نمکی قدیمی تر "سازند هرمز" که نیز در منطقه گسترش دارند، در تضاد هستند (شکل ۲). این ردیف فقط از نمک و مقداری گچ ساخته شده و بطور کامل فاقد عناصر بیگانه بوده، همواره در ارتباط با یک سیستم گسلی معکوس با روند شمالی - جنوبی ظاهر می شود. اشتوکلین در این مقاله برای سنگهای تبخیری قدیمی تر از کامبرین میانی بجای "راور" از نام سازند هرمز استفاده می کند.

ردیف رسوبی ژوراسیک در منطقه طبس، راور و کرمان

ردیف سنگی تریاس زیرین و ژوراسیک در مناطق طبس، نایبندان و راور تا کرمان دارای ضخامت زیاد بوده، در دو چرخه بزرگ ساختمانی - رسوبی نهشته شده است (شکل ۱). چرخه قدیمی تر با پیش روی دریا در نورین شروع شده، تا با ژوسین میانی ادامه یافته و با رویدادهای سیمیرین پیشین (Early Cimmerian) و سیمیرین میانی (Middle Cimmerian) محدود شده است. ردیف رسوبی مربوط به این چرخه بیشتر از سنگهای سیلیسی - آواری و زغالدار محیط های مردابی، ساحلی تا دریایی کم عمق ساخته شده است. چرخه جوانتر در بازوسین با پیشروی گسترده دریا شروع شده و به رویداد سیمیرین پسین (Late Cimmerian) در آخر ژوراسیک و آغاز کرتاسه ختم می شود. سنگهای مربوط به این چرخه از رخساره های سنگی گوناگون آواری، مارنی، آهکی و تبخیری ساخته شده است.

تغییرات جانبی زیاد این رخساره ها معرف ناآرامی های موجود تکتونیکی می باشد. این سنگها در محیط های قاره ای، ساحلی، میان کشندی، سبخایی و دریایی نهشته شده اند. ضخامت زیاد سنگهای آواری از نوع مولاس (Molasse) معرف وجود مناطق همجوار مرتفع می باشد که در رابطه با رویداد سیمیرین میانی در حال برخاستن بوده، خاستگاه مواد آواری را تشکیل می داده است (شکل ۴ و ۵).

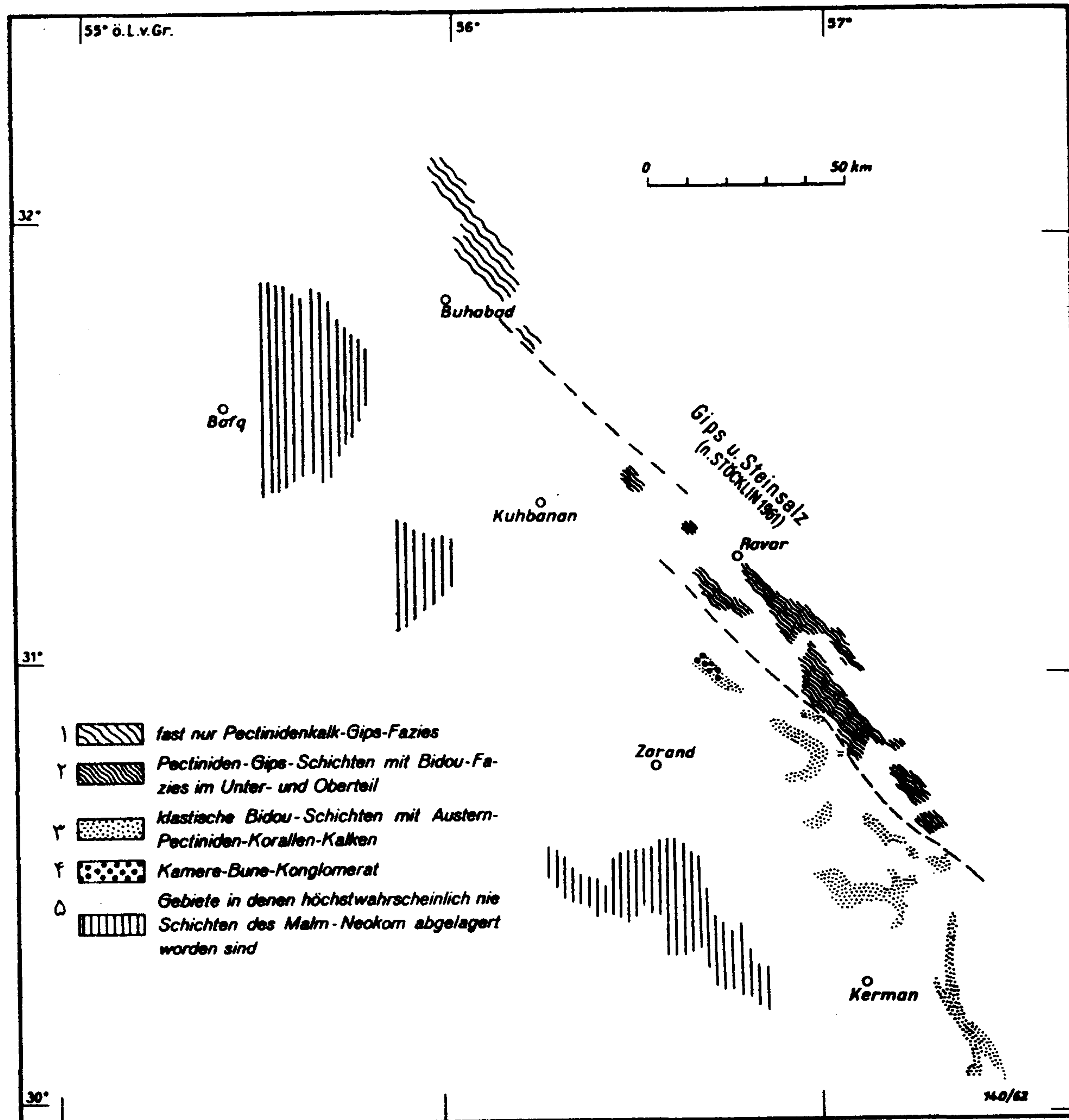
طبق پیشنهاد آقانباتی [۱] برای منطقه طبس واحدهای چینه سنگی چرخه قدیمی تر شامل سازندهای: نایبند، آب حاجی، بادامو و هجدک را در گروه شمشک و واحدهای چینه سنگی چرخه جوانتر شامل سازندهای: پروده، بغمشاه، آهک اشلون، آهک و مارن های پکتن دار، آهک نار و گچ مگو را در گروه مگو قرار می



- ۱ Strongly eroded uplifting area
- ۲ Area without deposition or important erosion
- ۳ Shelf sediments (marls, limestones, sands)
- ۴ Thick molassic sediments
- ۵ Pelagic sediments
- ۶ Flysch
- ۷ Major flexuring
- ۸ Sali tectonics
- ۹ Late Jurassic folding
- ۱۰ Daggar granite

- ۱ - مناطق در حال برخاستن و تحت فرسایش شدید (احتمالاً در ارتباط با حرکات ژوراسیک میانی، خاستگاه آواریهای ژوراسیک میانی تاکرتاسه زیرین)
- ۲ - مناطق فاقد رسوبگذاری
- ۳ - سنگهای فلات قاره ای
- ۴ - سنگهای آواری ضخیم از نوع مولاس
- ۵ - سنگهای پلاژیک
- ۶ - سنگهای از نوع فلیش
- ۷ -
- ۸ - تکتونیک نمکی
- ۹ - چین خوردگی مربوط به ژوراسیک میانی
- ۱۰ - توده های گرانیتی به سن ژوراسیک میانی

شکل ۳: سازند بادامودر دره زارچ، جنوب باختری راور (نگاه از باختر به خاور).

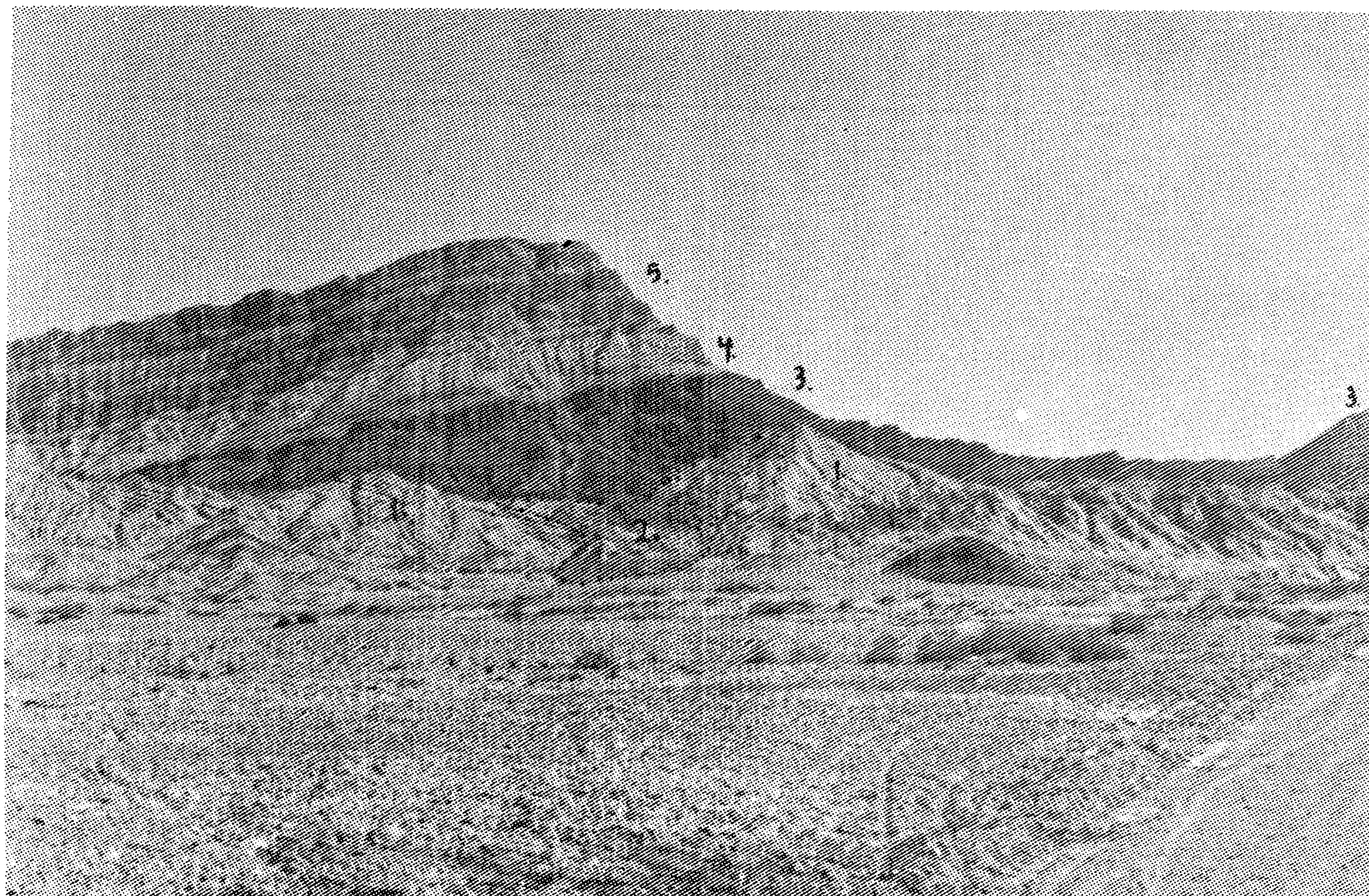


شکل ۴: نقشه گسترش رخساره های سنگی ژوراسیک میانی - زیرین تا کرتاسه زیرین در منطقه راور-کرمان (با تغییرات اقتباس از هوکریده و همکاران، ۱۹۶۲).

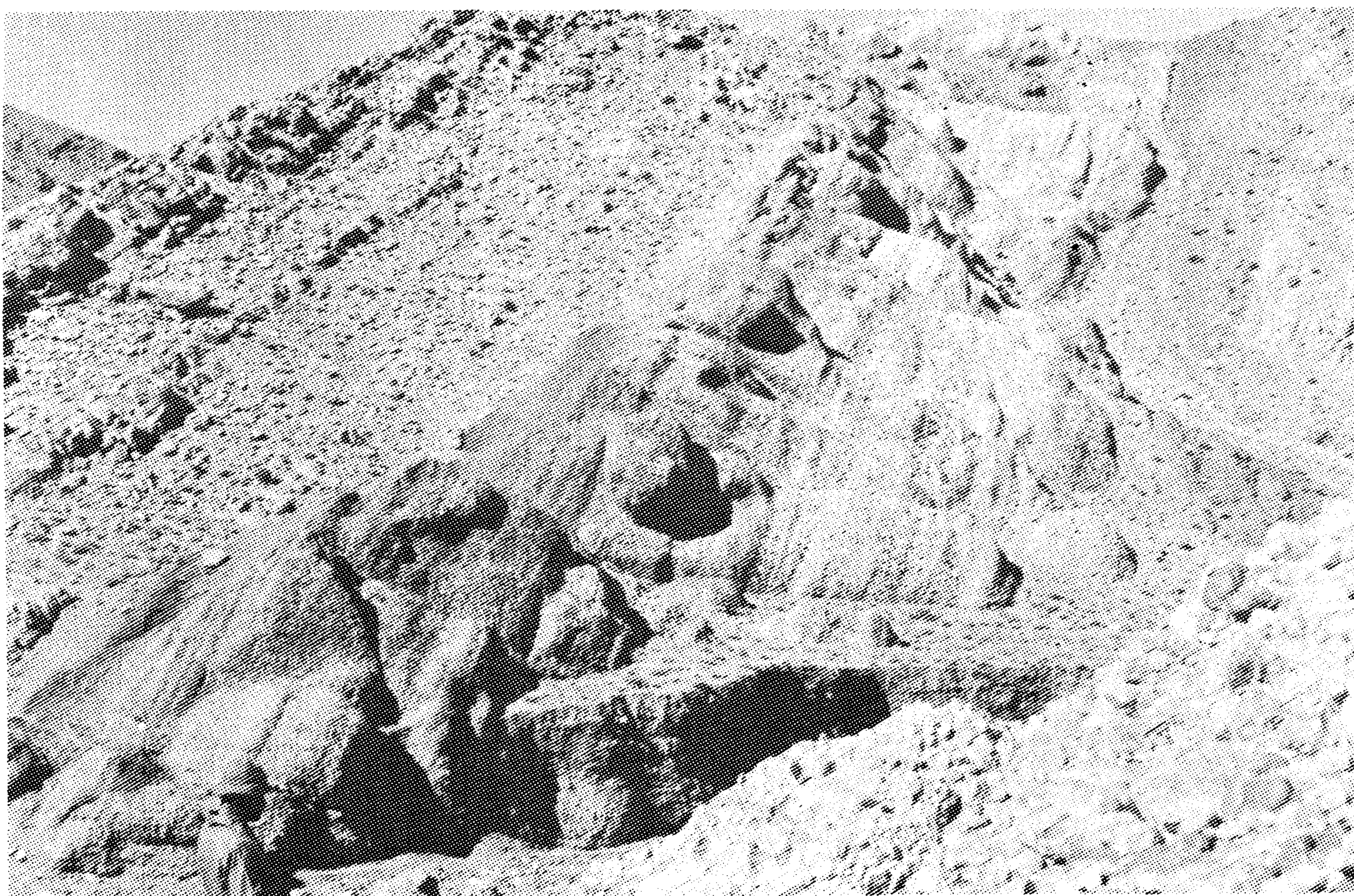
- ۱ - بیشتر رخساره سنگ آهک پکتن دار و گچ
- ۲ - بیشتر رخساره های آواری بیدو، سنگ آهک پکتن دار و سازند راور با ترتیب چینه شناسی نسبتاً ثابت
- ۳ - گروه بیدو، تداخل رخساره های بیدو، سنگ آهک پکتن دار و راور
- ۴ - کنگلومرای کمر بونه (کرتاسه زیرین؟)
- ۵ - مناطق فاقد سنگهای ژوراسیک بالایی و نئوکومین (مناطق تحت فرسایش و خاستگاه آواریهای ژوراسیک میانی، بالایی و کرتاسه زیرین)

زرنند است در همین سازند قرار دارد. ضخامت این سازند در دره زارچ از ۳۰۰ تا ۴۰۰ متر تجاوز نمی کند ولی اشتوکلین [۱۹] در محدوده حوضه زرنند ضخامت های تا ۱۰۰۰ متر را هم گزارش می کند.

ماسه سنگهای کوارتزی آن کمتر است. ضمناً در داخل این ردیف تعدادی عدسی های آهکی - آنکولیتی با فسیل های دریایی مشاهده میشود. هرچند در دره زارچ عدسی های قابل کار زغال سنگ وجود ندارد ولی افق زغالی D که مهمترین لایه زغالی حوضه



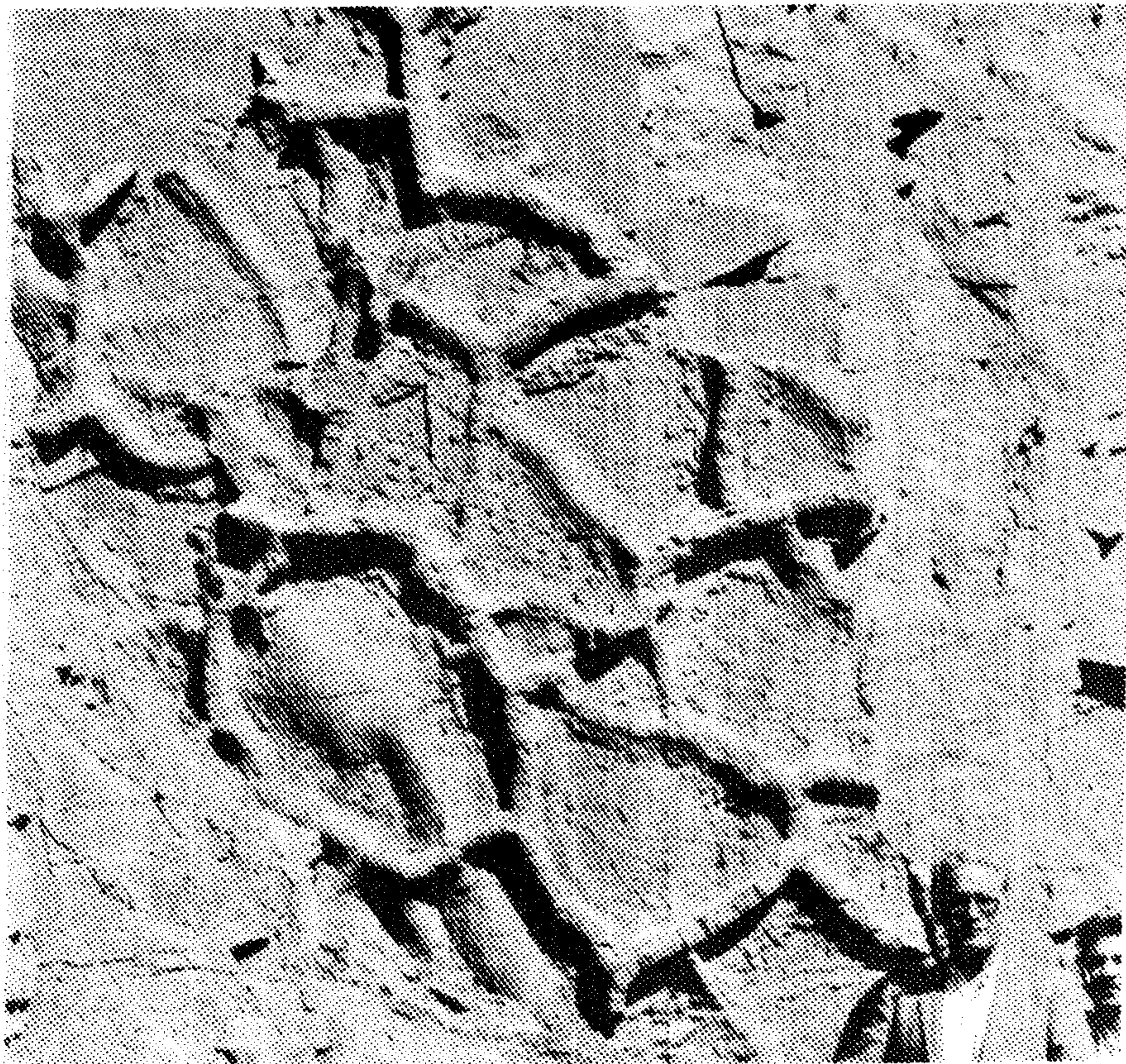
شکل ۵: نقشه دیرینه جغرافیای ژوراسیک میانی - بسین و نوکومین در جنوب خاوری ایران (با تغییرات اقتباسی از ریر و محافظ، ۱۹۷۲).



شکل ۶: کنگلومرای پایه "سازند بیدو" در دره فیض آباد، باختر راور.

هرچند واژه "رخساره بیدو" توسط هوکریده و همکاران [۶] به تمام ردیف های آواری - تبخیری رنگارنگ واقع در کمر بالای سازند هجدک و کمر پایین آهکهای دارای رودیست - اوربیتولینای کرتاسه زیرین اطلاق شده است، با این حال به نظر می رسد قراردادن تمامی ردیف رسوبی متشکل از سنگهای آواری، مارنی، آهکی و تبخیری متعلق به ژوراسیک میانی و بالایی منطقه کرمان - راور که از نظر رخساره و ضخامت تغییرات زیادی را نشان می دهند، در قالب یک واحد بزرگتر یعنی گروه بیدو و جدا کردن آواریهای ارغوانی واقع در پایه سنگهای کرتاسه از آن به عنوان یک واحد جدید، مناسب تر می باشد. شایان ذکر است که در منطقه راور ترتیب و مرز واحدهای چینه سنگی "گروه بیدو" شامل "سازند بیدو"، سنگ آهک های پکتن دار و "سازند راور" کاملاً مشخص است، ولی در جنوب راور و منطقه کرمان حدود این واحدها کاملاً مشخص نبوده، در جهت جانبی با همدیگر تداخل پیدا می کنند. بدیهی است که هیچ یک از واحدهای "گروه بیدو" هنوز رسمی نبوده و لازم است برای هر یک از آنها برش الگوی مناسب انتخاب و معرفی بشود.

سن ردیف بیدو توسط هوکریده و همکاران ژوراسیک میانی تا پسین و حتی کرتاسه پیشین گزارش شده است. اما باتوجه به موقعیت چینه شناسی و گسترش آن در جهت شمالی که تا منطقه طبس کشیده شده و باتوجه به اینکه "سازند بیدو" در واقع نوعی



شکل ۷: ترک های گلی در "سازند بیدو"، جاده کرمان - راور قبل از دوراهی معدن هجدک.

سن این سازند توسط هوکریده و همکاران [۶] و اشتوکلین [۱۹] باژوسین پسین تا کالوین گزارش شده است. ولی باتوجه به ادامه این سازند در منطقه طبس و موقعیت چینه شناسی آن در میان سازندهای بادامو و پروده، مسلماً سن این سازند از باژوسین پسین تا باتونین پیشین فراتر نمی رود.

سازند بیدو

بز روی سازند هجدک بطور ناهمساز و با واسطه یک افق کنگلومرایی چند گن یک ردیف ضخیم و الوان از ماسه سنگ، کنگلومرای دانه ریز سیلت استون و شیل های قرمز و گاهی سبز قرار دارد که در بخش بالایی دارای تعدادی لایه های نازک آهک آنکولیتی با فسیل های دریایی است. این ردیف که بعضاً دارای افق های مارنی و گچی است توسط هوبر و اشتوکلین [۵] و سپس هوکریده و همکاران [۶] سری بیدو نامیده شده است.

وجود سنگهای تبخیری و ساختمانهای رسوبی مانند چینه بندی چلیپایی و ترک های گلی نشان می دهد که بخشی از این ردیف در شرایط گرم، خشک و قاره ای نهشته شده است (شکل ۷).

کنگلومرای پایه "سازند بیدو" در دره زارچ دانه ریز بوده و بیشتر از دانه های سفید کوارتز ساخته شده و ضخامت آن از چند متر تجاوز نمی کند، سپس حدود ۵۰ متر ماسه سنگ ارکوزی صورتی رنگ و درشت دانه وجود دارد. در بیست کیلومتری شمال باختری این نقطه، در جنوب دره فیض آباد، ضخامت افق کنگلومرایی تا ۴۰ متر افزایش یافته و قطر بعضی از عناصر آن به ۲۰ سانتیمتر می رسد (شکل ۶). در حوضه زرنند نیز ضخامت کنگلومرا چندین ده متر است ولی ضخامت های ۱۰۰ تا ۱۴۰ متر نیز از منطقه هجدک توسط هوبر و اشتوکلین [۵] گزارش شده است. در شمال خاوری کرمان (جنوب کوهپایه) ضخامت این کنگلومرا از چند متر تجاوز نمی کند و بیشتر از ماسه سنگ و ماسه سنگهای کوارتزی سازند شمشک (?) ساخته شده است. عناصر سازنده کنگلومرا بطور محلی تغییر می کند ولی بیشتر از قطعات ماسه سنگ کوارتزی، کوارتزیت و انواع سنگهای دگرگونه تشکیل شده است. قطعات بخوبی گرد، با یک ماسه سنگ کوارتزی سیمان شده اند. این کنگلومرا مربوط به دشت های کوهپایه ای از نوع (Braided river) است. باتوجه به درشتی عناصر و ضخامت کنگلومرای فوق و آواریهای "سازند بیدو" بنظر می رسد که یکی از خاستگاه های عمده مواد آواری همانطور که توسط هوکریده و همکاران [۶] و ریر و محافظ [۱۱] به درستی نمایش داده است در باختر و جنوب باختری منطقه یعنی مناطق ساغند - بافق قرار داشته است (شکل ۳ و ۴).

مناطق طبس و کلمرد ضخامت ها بطور چشمگیر افزایش می یابد، بطوریکه در منطقه کمر مهدی ضخامت بیش از هزار متر توسط آقنباتی [۱] گزارش شده و توسط گروه پژوهشی دانشگاه تهران هم اندازه گیری شده است.

سن این ردیف با توجه به موقعیت چینه شناسی آن بر روی سازندهای بیدو و بغمشاه و همچنین فسیل های موجود، کالوین پسین تا آکسفوردین و حداکثر کیمریچین می باشد.

سازند راور

در خاور و شمال خاوری دهکده خورند با گذر تدریجی بر روی آهک های پکتن دار ردیفی از گچ، سنگهای آهکی و دولومیتی همراه با سنگهای آتشفشانی قرار دارد. این ردیف در کنار گچ و مارن های گچی از آهک های تیره تا سیاه رنگ با لایه های میلیمتری و دولومیت های چرت دار ساخته شده است که ضمناً دارای مقداری سنگهای سبزرنگ آتشفشانی و سنگ آهکهای مشابه آهکهای پکتن دار است. این ردیف همانطور که توسط هوکریده و همکاران [۶] گزارش شده فاقد هر نوع درهم پاشیدگی است و موقعیت چینه شناسی آن در کمر بالای آهکهای پکتن دار و کمر پایین ماسه سنگهای ارغوانی کرتاسه زیرین به طور مشخص ژوراسیک بالا است.

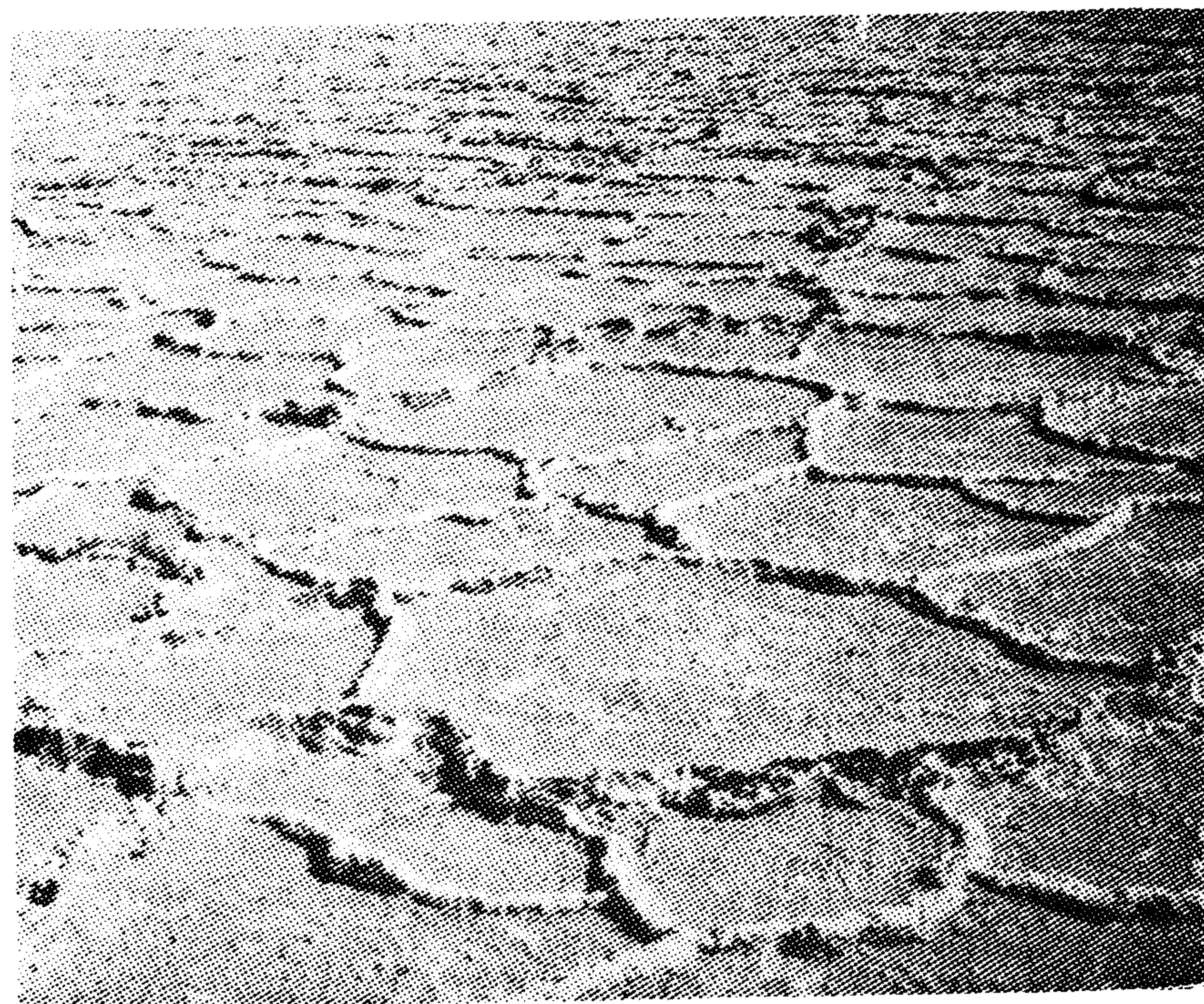
بدین ترتیب جایگاه چینه شناسی "سازند راور" تا حدودی با موقعیت "گچ مگو" (آقنباتی [۱]) در مناطق طبس و کلمرد مطابقت دارد و از نظر سنی می تواند به اشکوب های کیمریچین و احتمالاً تیتونین تعلق داشته باشد. شاید "سازند گچ و ملافیر" مرجع [۲] در البرز و تبخیری های داخل سازند شوربجه در کپه داغ با همین چرخه تبخیری ارتباط داشته باشد.

کمر بالا

شامل ماسه سنگهای ارغوانی ژوراسیک زیرین (۴) و کرتاسه زیرین و سپس آهکهای ردویست - اوریتولینا می باشد.

ردیف رسوبی ژوراسیک میانی و ژوراسیک زیرین در منطقه لکرکوه

در باختر لکرکوه و جنوب دره میانرود (جنوب خاوری راور) یک ردیف رنگارنگ از سنگهای آواری، آهکی و تبخیری متعلق به ژوراسیک میانی و بالایی به ضخامت ۱۳۴۰ متر توسط کلایور و همکاران [۷] گزارش شده است که کم و بیش با ردیف های شناخته شده در اطراف راور منطبق است:



شکل ۸: ترک های گلی عصر حاضر در کویر لوت. (از نظر مقایسه با ترکهای گلی سازند بیدو)

رخساره جانبی و آواری سازند بغمشاه است، می توان سن معادل با تونین و کالوین را برای این واحد محتمل دانست. ضخامت این ردیف در دره زارچ از ۴۰۰ متر تجاوز نمی کند ولی در مناطق جنوبی راور به مراتب بیشتر است.

ردیف آهک و مارن های دارای پکتن

بر روی "سازند بیدو" با افزایش تدریجی لایه های آهکی یک ردیف نسبتاً ضخیم از آهک های نازک تا میان لایه با تناوب مارن های خاکستری قرار دارد. در سطح لایه ها اغلب صدف پلسی پودا به خصوص پکتیدا به تعداد زیاد دیده می شود. این ردیف توسط هوکریده و همکاران [۶] "رخساره سنگ آهک پکتن و گچ دار" نام گرفته است. این ردیف در دره زارچ با یک لایه ۲۰ سانتیمتری سنگ آهک آجری رنگ با فسیل های دریایی شروع شده بر روی آن ردیفی از لایه های آهکی آنکوئیدی تیره رنگ دارای فسیل های صدف و مرجان قرار می گیرد. این آهک آجری رنگ در شمال خاوری کرمان (جنوب کوهپایه) در همین موقعیت چینه شناسی موجود است.

در بخش های جوانتر آهک های پکتن دارد تعدادی لایه های گچی دیده می شود، ضخامت بعضی از این لایه ها، طبق گزارش هوکریده و همکاران [۶]، حتی به ۱۰ متر هم برسد. ضخامت این ردیف در دره زارچ حدود ۴۰۰ تا ۵۰۰ متر است ولی در جهت شمالی یعنی

بالای آن معادل "سازند راور" باشد.

ردیف های رسوبی ژوراسیک میانی و زیرین در متن نقشه زمین شناسی راور (۱۰۰/۰۰۰ : ۱)

در متن نقشه زمین شناسی راور (حاج ملا علی [۴]) برای ردیف های رسوبی ژوراسیک میانی تا کرتاسه زیرین واحدهای چینه سنگی زیر شناسایی و به اختصار توصیف شده است:

سنگهای کمر پایین : سازند هجدک

۱- کنگلومرای پایه سری بیدو: این کنگلومرا حدود ۳۰ تا ۴۰ متر ضخامت دارد و عناصر آن بیشتر از ماسه سنگهای سفید و خاکستری کوارتزی ساخته شده و دارای سیمان ماسه‌ای - آهکی است و تصور می شود که مربوط به شروع یک پیشروی دریا باشد.
۲- سری بیدو: این واحد از شیل های ماسه‌ای، ماسه سنگ و ماسه سنگهای آهکی و خاکستری با لایه بندی نارک تا متوسط ساخته شده است. در قسمتهای بالاتر آن گاهی مارن های گچ دار و تناوبی از لایه های آهکی پکتن دار دیده می شود.
۳- آهک های پکتن دار: این ردیف بیشتر از آهک های دارای پکتن با لایه بندی متوسط ساخته شده که گاهی با گچ و مارن های گچ دار همراه است.

۴- گچ مگو: این ردیف از سنگهای تبخیری بویژه گچ های سفیدرنگ ساخته شده و گاهی دارای لایه های آهک پکتن دار است. این ردیف با تبخیری های منطقه آبدوگی در شمال منطقه مطابقت داده شده است.

۵- سری راور: شامل یک ردیف ناهمگن از گچ، سنگهای کربناته و سنگهای آواری است. هرچند اشتوکلین [۱۷] این واحد را به ائوکامبرین نسبت داده است ولی با توجه به موقعیت چینه شناسی در جنوب خاوری راور و تنگ میانرود، وی از نظر هوکریده و همکاران [۶] تبعیت کرده و سن این ردیف را ژوراسیک پسین دانسته است. این مجموعه از اجزاء زیر ساخته شده است: آهک های تیره متبلور و لامینه بودار، گچ های سفید و مارن های گچ دار، دولومیت های متبلور قهوه‌ای رنگ، شیل های ماسه‌ای ارغوانی، آهک های خاکستری مایل به سبز با لامیناسیون موج دار، گره های چرتی تیره رنگ، بلورهای تیره رنگ کلسیت، دیابازهای تیره رنگ.

۵-۱- سری راور (واحد گچ دار): یکی از بخش های اصلی سری راور است که از گچ، مارنهای گچی و گاهاً قطعات بزرگ آهکهای لامینه و بیتومینه، دولومیت و دیاباز ساخته شده است.

طبقات کمر پایین : سازند بغمشاه (= سازند هجدک)

۱- کنگلومرای دانه درشت چندکن: (۷/۵ متر)
۲- بخش ماسه سنگهای سرخ زیرین: شامل ماسه سنگهای قرمز همراه با لایه های شیلی و کنگلومرای دانه ریز (۲۴۰ متر)
۳- بخش شیل های سبز و سرخ: شامل شیل های قرمز با لایه‌های غنی از اکسید آهن و تعدادی لایه‌های شیلی و ماسه‌ای (۱۷۷ متر)
۴- بخش آهک های پکتن دار زیرین: شامل تناوب آهکهای خاکستری مایل به سبز و لایه های مارنی و شیلی (۳۱۷ متر)
۵- بخش گچ های زیرین: مرکب از لایه های چند سانتیمتری گچ با تناوب لایه های شیلی و مارنی خاکستری و قرمز (۱۰۴ متر)
۶- بخش آهکهای پکتن دار میانی: شامل تناوب مارن و آهک های خاکستری مایل به سبز و تعدادی لایه های گچ (۳۶۰ متر)
۷- بخش گچ های میانی: مرکب از لایه های نازک گچ با تناوب لایه‌های مارنی، شیلی و آهکی (۷۳ متر)
۸- بخش آهک های پکتن دار زیرین: شامل تناوبی از آهک و مارن های خاکستری، قرمز و سبز (۱۶ متر)
۹- بخش گچ های زیرین: شامل شیل و مارن های قرمز رنگ با لایه‌های ضخیم گچ (۳۳ متر)

طبقات کمر بالا:

در این برش پوشیده است ولی ظاهراً حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر مارن، گچ و آهک های آواری موجود است که بطور هم شیب در زیر ماسه سنگهای سرخ رنگ "سازند گردو" قرار دارد.
در اینجا متذکر می شود که در چهارگوش های لکرکوه و نایبند (کلایور و همکاران [۷]) همانطور که قبلاً توسط سیدامامی و همکاران [۱۵] گفته شده است در تعیین جایگاه سازندهای بادامو و پروده در بعضی از موارد اشتباه شده، و این دو واحد معادل هم تصور شده‌اند. بدین ترتیب سازند بغمشاه در کمر پایین ردیف توصیف شده در دره میانرود در واقع سازند هجدک بوده، در نتیجه کنگلومرای گزارش شده در این ردیف کنگلومرای پایه "سازند بیدو" است که بطور ناهم‌ساز بر روی سازند هجدک قرار دارد. ظاهراً در خاور گسل راور سازند بادامو بعنوان یک لایه کلیدی جای خود را به واحد جوانتر یعنی سازند پروده داده است. در مقابل در باختر گسل راور آهک پروده تشکیل نشده و سازند بغمشاه توسط رخسار آواری "سازند بیدو" جایگزین شده است.

بنابراین تصور می شود که بخش ۱ تا ۳ در برش بالا معادل "سازند بیدو" و بخش های ۴ تا ۸ معادل "آهک و مارن های دارای پکتن" بوده و بخش ۹ به اضافه ردیف مارن، گچ و آهک های کمر

(مهدوی [۹]) بر روی سازند بغمشاه بطور ناهمساز به ترتیب چینه‌شناسی و تبدیل جانبی واحدهای زیر به نمایش آمده است:

کمر پایین: سازند بغمشاه

- ۱- ژیبس، مارن ژیبس دار و مقدار کمی آهک پکتن دار
- ۲- آهک پکتن دار، شیل آهکی برنگ خاکستری روشن تا سفید
- ۳- آهک پکتن دار، تخریبی به رنگ قرمز
- ۴- آهک پکتن دار، آهک مارنی نازک لایه به رنگ خاکستری روشن
- ۵- نهشته های نمکی همراه با افق های مختلف ژیبس
- ۶- سازند بیدو (بطور ناهمساز): ماسه سنگ، شیل، مارن ژیبس دار و مقدار کمی کنگلومرا

کمر بالا:

کنگلومرا، ماسه سنگ قرمز، بیواسپارایت و سپس آهک‌های ردویست راور.

بدین ترتیب می توان ردیف های ۱ تا ۶ را جزو "گروه بیدو" منظور داشت. البته باید توجه داشت که ردیف بالا، لاقل در منطقه راور - زرنده، با داده های سرزمین منطبق نیست و موقعیت "سازند بیدو" مطمئناً در زیر این ردیف است. ضمناً همانطور که قبلاً گفته

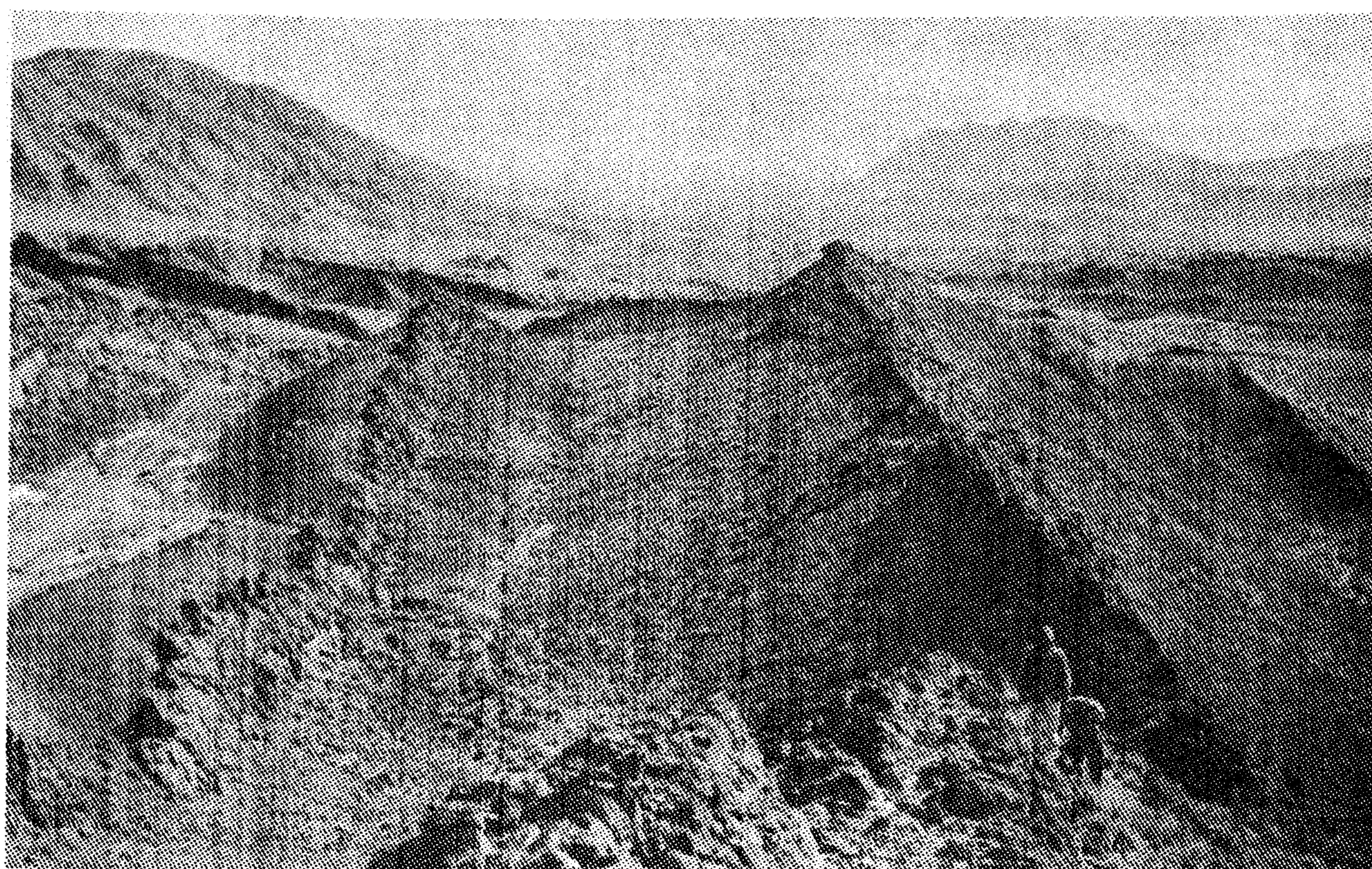
۲-۵- سری راور (واحد دیاپیری): همانند سری راور است ولی در نتیجه حرکات بعد از ژوراسیک حالت دیاپیری یافته و معمولاً در ارتباط با سازندهای جوانتر دیده می شود (در جنوب راور و کوه چهار طاق).

۶- ردیف گذری ژوراسیک - کرتاسه: این ردیف از شیل‌های ماسه ای و ماسه سنگهای ارغوانی دانه ریز تا دانه درشت ساخته شده در بالا به یک کنگلومرای دانه ریز تبدیل می شود و بطور همساز در زیر سنگهای کرتاسه (آهک اوربیتولینا) قرار دارد. ضخامت آن در تنگ میانرود حدود ۳۰۰ متر است و می تواند معادل واحد غیررسمی "سنگستان" باشد. در برخی از موارد در این گذر یک ردیف شامل مارن های گچ دار، شیل های آهکی و آهک‌های لایه نازک تشکیل شده که باتوجه به وجود *Calpionella* سن نئوکومین برای آن در نظر گرفته شده است. [به نظر نگارنده باتوجه به رخساره این سنگها وجود فسیل های کالپیونلا بعید به نظر می رسد].

سنگهای کمر بالا: آهک های اوربیتولینا دار

ردیف رسوبی ژوراسیک میانی و زبرین در متن نقشه زمین شناسی چهارگوش راور

در اندکس نقشه زمین شناسی چهارگوش راور (۱:۲۵۰۰۰۰)



شکل ۹: کوه پاشنه کفش (تنگ میانرود) در خاور راور (نگاه از جنوب به شمال) ۱- سنگ آهک پکتن دار، ۲- سازند راور، ۳- ماسه سنگهای ارغوانی کرتاسه زیرین، ۴- تناوب آهک و مارن های گچ دار (نئوکومین)، ۵- سنگ آهک دارای رودیست و اوربیتولینا (بارمین - آپتین).

بعضاً چرت دار، ماسه سنگ و رس های قرمز و سنگهای آتشفشانی سبزرنگ با ترکیب دیاباز. در داخل دولومیت ها ساختمانهای پوسته‌ای و متحدالمرکز مانند ساختمانهای استروماتولیتی به تعداد زیاد دیده می‌شود و جای تعجب است که در گزارش هوکریده و همکاران به وجود این ساختمانها اشاره‌ای نشده است. در ضمن به احتمال زیاد وجود این ساختمانها یکی از دلایل قدیمی پنداشتن این مجموعه توسط اشتوکلین [۱۷] بوده است. [تعدادی از این ساختمانها توسط آقای پرفسور صنوبری دریان (دانشگاه ارلانگن) بررسی شد ولی متأسفانه این اشکال متبلور شده و فاقد هرگونه ساختمان داخلی هستند و حتی ارگانیک بودن آنها هم محرز نگشت].

در مناطقی که این مجموعه حالت دیاپیری نیافته و از هم پاشیده نشده است، ارتباط تنگاتنگ آن با سنگهای کمر پایین و کمر بالا کاملاً مشخص است. چنین وضعیتی را می‌توان در تنگ میانرود (کوه پاشنه کفش) در خاور راور (شکل ۹) و دره های زارچ و فیض آباد در باختر راور و در شمال دهکده خورند بخوبی مشاهده نمود. در این مناطق واحد تبخیری راور بطور مشخص و پیوسته در روی آهکهای پکتن دار و در زیر سنگهای آواری و ارغوانی رنگ مربوط به ژوراسیک بالا و کرتاسه زیرین قرار دارد. در کمر بالای این ردیف با گذر تدریجی و با واسطه تناوبی از آهک و مارن های گچ دار، آهکهای ستیخ ساز اوربیتولینا به سن پارمین - آپتین قرار دارد (شکل ۹).

در اینجا، همانگونه که توسط سیدامامی [۱۲] بیان شده است می‌باید میان سنگهای آواری قرمز و سبز قدیمی تر واقع در کمر بالای سازند هجدک و در زیر آهک های پکتن دار و سنگهای تبخیری "سازند راور" و ردیف آواری ارغوانی رنگ جوان تر* واقع در کمر بالای "سازند راور" و کمر پایین آهکهای ردویست - اوربیتولینا اختلاف قائل شد. متأسفانه هم اشتوکلین [۱۷] و هم هوکریده و همکاران [۶] در مورد این دو ردیف آواری قرمز رنگ و شبیه هم گهگاه دچار ابهام گشته و آنها را به درستی از هم تفکیک نکرده اند.

بدین ترتیب بنابر مطالب یاد شده و بحث های قبلی موقعیت چینه شناسی ردیف راور در ژوراسیک بالا کاملاً روشن و محرز است. لذا باتوجه به اینکه نام این واحد از شهر راور گرفته شده و تقریباً کلیه ردیف های تبخیری اطراف راور به ژوراسیک پسین تعلق دارند و جایگاه چینه‌شناسی واحد پیشنهاد شده توسط اشتوکلین [۱۷] به همین نام گاهی در کامبرین زیرین و گاهی در ژوراسیک قرار می‌گیرد، برای پرهیز از ابهامات آینده پیشنهاد

شد در منطقه راور سازند بغمشاه بطور جانبی به سازند آواری بیدو تبدیل شده است.

ردیف رسوبی ژوراسیک میانی و زیرین در متن نقشه زمین‌شناسی چهارگوش کرمان

در اندکس نقشه زمین شناسی کرمان چهارگوش کرمان (۱:۲۵۰۰۰۰) (سهندی | ۱۰) بر روی سازند هجدک به ترتیب چینه شناسی و یا تبدیل جانبی واحدهای چینه سنگی زیر نمایش داده شده است.

کمر پایین : سازند هجدک

- ۱ - ماسه سنگ قرمز رنگ میکاسه
- ۲ - سنگ آهک پکتن دار، ماسه سنگ، شیل گچ دار و مارن
- ۳ - سنگ آهک پکتن دار، شیل های گچ دار، مارن برنگ سبز و قرمز و گچ
- ۴ - سنگ آهک پکتن دار خاکستری رنگ با لایه بندی متوسط ، شیل های گچ دار سبز و قرمز روشن و گچ
- ۵ - ماسه سنگ و شیل قرمز رنگ باضافه شیل های رسی گچ دار و مارن برنگ روشن

کمر بالا (بطور ناهمساز):

ماسه سنگ و کنگلومرای قرمز و آهک های اوربیتولینا بدین ترتیب می‌توان ردیفهای ۱ تا ۵ را جزو گروه بیدو منظور داشت. در مجموع ردیف بالا کم و بیش با ردیفهای موجود در منطقه راور مطابقت دارد ولی به ظاهر واحدهای موجود در جهت جانبی بشدت با یکدیگر تداخل دارند و براحتی از هم قابل تفکیک نیستند.

بحث و نتیجه گیری

طی مسافرت های متعددی که در سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۶ به همراهی همکاران سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور و همکاران دانشگاههای وورتسبورگ و ارلانگن آلمان در گستره مناطق طبس تا کرمان بویژه در منطقه راور انجام گرفت، برای نگارنده و همکاران محرز شد که "سری راور" همانگونه که توسط هوکریده و همکاران [۶] بیان گشته ، یک واحد رسوبی - تبخیری آتشفشانی است که در پاره‌ای از موارد حالت دیاپیری یافته است و موقعیت چینه شناسی آن ژوراسیک بالایی است. این مجموعه ترکیبی است از سنگهای دولومیتی تیره و بیتومینه و

نام "گروه بیدو" استفاده گردد. بدیهی است که کلیه واحدهای چینه سنگی بالا هنوز غیررسمی هستند و لازم است برش های الگوی مناسب و مطابق با ضوابط کمیته ملی چینه شناسی برای هر یک انتخاب و معرفی گردد.

تشکر و قدردانی

بخشی از این مطالعات در قالب طرح پژوهشی مشترک دانشگاه تهران با سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، دانشگاه مونیخ، دانشگاه وورتسبورگ و دانشگاه ارلانگن آلمان و بویژه با همکاری آقایان دکتر سیدعلی آقناباتی و مهندس حاج ملاعلی انجام یافته است که صمیمانه تشکر می شود. از همکار محترم آقای دکتر محمود احتشام زاده افشار بخاطر ویراستاری ادبی این مقاله بی نهایت سپاسگزارم.

می گردد، مطابق با نظر هوکریده و همکاران نام "راور" برای ردیف تبخیری، رسوبی و آتشفشانی به سن ژوراسیک پسین منظور شود. برای واحد تبخیری قدیمی تر که معادل سازند هرمز در جنوب غربی ایران است و توسط اشتوکلین [۱۷] نام راور پیشنهاد شده است، با در نظر گرفتن موقعیت آن در حوزه ساختمانی ایران مرکزی بهتر است مطابق با پیشنهاد هوکریده و همکاران [۶] از نام "دزو" استفاده شود. برای واحد آواری قرمز رنگ و کم و بیش قاره‌ای و کنگلومرای واقع در کمر بالای سازند هجدک و کمر پایین آهک های پکتن دار نیز تا حدودی مطابق با پیشنهاد هوکریده و همکاران نام "سازند بیدو" پیشنهاد می گردد. در جنوب راور و منطقه کرمان اغلب واحدهای چینه سنگی بالا شامل ردیف های بیدو، آهک های پکتن دار و راور در گسترش جانبی جایگزین یکدیگر شده و بصورت بین انگشتی باهم تداخل دارند، بطوریکه گاهی تفکیک این واحدها از یکدیگر میسر نیست. در این موارد بهتر است از یک واحد بزرگتر به

مراجع

- 1 - Aganabati, A. (1977). "Étude géologique de la région de Kalmard (W. Tabas)." *Geol. Surv. Iran Rep.*, Vol. 35, PP. 1-230, Tehran.
- 2 - Allenbach, P. (1966). "Geologie und Petrographie des Demavand und seiner Umgebung (Zentral-Elburz), Iran." *Mitt. Geol. Inst. E. T. H. Zürich, N. F.*, Vol. 63, PP. 1-144, Zürich.
- 3 - Gansser, A. (1955). "New aspects of the geology in central Iran." *Proc. 4th World Petr. Congr. Sec. Vol. I/A*, PP. 279-300, Rome.
- 4 - Hajimolla Ali, A. (1995). "Geological map of Iran. Ravar sheet, 1:100000." *Geol. Surv. Iran*, Tehran.
- 5 - Huber, H. and Stöcklin, J. (1954). "Hojedk coal survey." *Iran. Oil. Co., Geol. Rep.*, Vol. 116, PP. 1-65, Tehran.
- 6 - Huckriede, R., Kürsten, M. and Venzlaff, H. (1962). "Zur Geologie des Gebietes zwischen Kerman und Sagand (Iran)." *Beih. Geol. Jb.*, Vol. 51, PP. 1-197, Hannover.
- 7 - Klyver, H., Griffis, R. J., Tirrul, R., Chance, P. N. and Meixner, H. M. (1983A). "Explanatory text of the Naybandan Quadrangle Map, 1:250000." *Geol. Surv. Iran, Geol. Quadrangle*, Vol. J8, PP. 1-143, Tehran.
- 8 - Klyver, H., Griffis, R. J., Tirrul, R., Chance, P. N. and Meixner, H. M. (1983B). "Explanatory text of Lakar Kuh Quadrangle Map, 1:250000." *Geol. Surv. Iran, Geol. Quadrangle*, Vol. J9, PP. 1-175, Tehran.
- 9 - Mahdavi, M. A. (1996). "Geological map of Iran, Ravar Quadrangle, 1:250000." *Geol. Surv. Iran, Geol. Quadrangle Map*, Tehran.
- 10 - Sahandi, M. R. (1992). "Geological map of Iran, Kerman Quadrangle, 1:250000." *Geol. Surv. Iran, Geol. Quadrangle Map*, J10, Tehran.

- 11 - Reyer, D. and Mohafez, S. (1972). "A first contribution of the NIOC-ERAP agreements to the knowledge of Iranian geology." Editions Technip-Paris, PP. 1-58, Paris.
 - 12 - Seyed-Emami, K. (1971). "The Jurassic Badamu Formation in the Kerman region, with some remarks on the Jurassic stratigraphy of Iran." *Geol. Surv. Iran Rep.*, Vol. 19, PP. 1-180, Tehran.
 - 13 - Seyed-Emami, K. (1988). "Eine Ammoniten-Fauna aus der Badamu-Formation (Unterbajocium, Sauzei-Zone) westlich von Kerman (Zentraliran)." *Pal. Zeitschrift*, Vol. 62, No. (1,2), PP. 71-86, Stuttgart.
 - 14 - Seyed-Emami, K. and Alavi-Naini, M. (1990). "Bajocian stage in Iran." *Mem. Descr. Carta Geol. Italia*, Vol. 40, PP. 215-221, Rome.
 - 15 - Seyed-Emami, K., Schairer, G., Aghanabati, A. and Fazl, M. (1991). "Ammoniten aus dem Bathon von Zentraliran, Tabas-Naiband region." *Münchener Geowiss. Abh., A.*, Vol. 19, PP. 65-100, München.
 - 16 - Seyed-Emami, K., Schairer, G., Aghanabati, A. and Hajmolaali, A. (1993). "Ammoniten aus der Badamu-Formation (oberes Toarc bis unteres Bajoc) SW von Ravar (N-Kerman, Zentraliran)." *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, Vol. 33, PP. 13-30, München.
 - 17 - Stöcklin, J. (1961). "Lagunäre Formationen und Salzdome in Ostiran." *Eclogae Geologicae Helvet.*, Vol. 54, No. 1, PP. 1-27, Basel.
 - 18 - Stöcklin, J. (1968). "Salt deposits of the middle East." *Geol. Soc. America, Paper 88*, PP. 157-181.
 - 19 - Stöcklin, J. (19771). "Stratigraphic lexicon of Iran, Part I: Central, North and East Iran." *Geol. Surv. Iran Rep.*, Vol. 18, PP. 1-338, Tehran.
 - 20 - Tipper, G. H. (1921). "The geology and mineral resources of eastern Persia." *Rec. Geol. Surv. India*, Vol. 53, No. 1, PP. 51-80, Calcutta.
-