

## معرفی سازند پروده

نوشته: دکتر علی آقاباتی \*

### مقدمه

نپشته‌های رسوبی ژوراسیک ایران را می‌توان به دو گروه بزرگ تقسیم کرد. گروه اول نمایانگر یک چرخه رسوبی کامل است که نپشته‌های آن از زمان تریاس پسین تا ژوراسیک میانی برجای گذاشته شده و از آن به نام «گروه شمشک» یاد می‌شود. گروه دوم یا چرخه رسوبی بعدی بیشتر رخساره مارنی- آهکی دارد که نام «گروه مگو» برای آن انتخاب شده است. شواهد گوناگون صحرا نشانگر آنند که در زمان باتونین، همزمان با رویداد تکتونیکی سیمیرین میانی، انباشته شدن نپشته‌های پارالبیک بخش بالایی گروه شمشک پایان یافته و پس از یک ایست رسوبی و یک چرخه فرسایشی بار دیگر دریای ژوراسیک، با ژرفای میانه در بخش وسیعی از ایران مرکزی پیشروی کرده است. ماهیت و چگونگی همبندی و فصل مشترک گروه شمشک (در زیر) و نپشته‌های جوان بعدی (گروه مگو) در بالا بازگویی پیشروی کم و بیش آرام و به دور از تنش‌های فرسایشی شدید است. به گونه‌ای که به طور عموم مرز دو گروه شمشک و مگو هم‌ساز و حتی در پاره‌ای از نواحی به ظاهر بدون ایست رسوبی است. با وجود این در پاره‌ای نواحی از بلندی‌های البرز مرکزی و خاوری و نیز در بخش گسترده‌ای از ایران مرکزی پیش روی دریای باتونین با نپشته‌های کنگلومرایی و یا سنگ ماسه‌های درشت دان و حتی به طور محلی، با دگرشیبی بسیار خفیف مشخص است. در کوه‌های البرز، نپشته‌های این زمان گسترش در خور توجهی دارند که بیشتر از نوع مارنه کم و بیش شیبی، سنگ آهک مارنی آمونیت دار و سنگ آهک هستند که سازندهای دلجای و لار نام دارند. در ایران مرکزی، نپشته‌های آغازین دومین چرخه رسوبی ژوراسیک «گروه مگو» از نوع سنگ آهک‌های آمونیت دار است که نقش لایه‌ای راهنما دارد و ویژگی‌های این لایه آهکی راهنما به گونه‌ای است که می‌توان آن را به عنوان یک واحد سنگ چینه‌ای (سازند) جدید دانست.

### پیشگفتار

(Marker bed) آن در بین یک هم‌تافت شیلی و ماسه‌ای توجه بسیاری از زمین‌شناسان از جمله Huber and Stocklin, 1954, Huckriede et al. 1962, Seyed Emami, 1967, 1971 را به خود جلب کرده بود و امروزه در فرهنگ زمین‌شناسی ایران، به نام «سنگ آهک بادامو» از آن یاد می‌شود.

در شمال کرمان ردیف ستبری از نپشته‌های ژوراسیک وجود دارد که از دیدگاه‌های گوناگون (زمین‌شناسی، اقتصادی) در خور توجه‌اند. در نپشته‌های مورد سخن لایه‌ای راهنما (Key bed) وجود دارد که به دلیل داشتن آمونیت‌های فراوان و نیز کلیدی بودن

## Introducing Parvadeh Formation

By: Dr. A. Aghanabati \*

### Abstract

The Jurassic deposits of Iran can be divided into two major groups. One displays a complete sedimentary cycle, the deposit of which took place during Late Triassic to Middle Jurassic times, and it is called the Shemshak Group. While the second group or next sedimentary cycle, mostly composed of limestone- marl facies and being called the Megu Group.

Various Field-evidences clearly demonstrates that during Bathonian, accompanied contemporaneously with the Middle Cimmerian tectonic event, the upper part of paralic deposit of Shemshak Group came to an end. Subsequently, a cessation in sedimentation, as well as an erosional cycle took place and once again the Jurassic Sea transgressed a large parts of central Iran with medium depth.

The lithological characteristics, as well as the superposition of the two groups mentioned above, heralds a quiescent condition during their deposition, so that in some localities, the boundary between the Shemshak Group and Megu Group is apparently transitional and continuous. But nevertheless, in other areas, such as central and eastern Alborz uplands, as well as large areas of central Iran, the onset of Bathonian transgression is marked with conglomeratic and or coarse- grained sandstone, and even locally as rather weak unconformity.

The outcrops of this period is widespread in the Alborz, consisting mostly of more or less shaly marl, ammonitiferous marly limestone and limestone and are called Dalichai and Lar Formations respectively.

In central Iran, the deposit of the second sedimentary cycle, namely the Jurassic Megu Group consists of ammonitiferous limestone which are characterized as key- beds, so much so that it may be introduced as a new lithostratigraphic unit.

تفاوت عمده با برش الگوی سازند بادامو دارد:

- ۱- سنگواره‌های موجود در گستره طبس جوان‌تر از برش الگوی سازند بادامو است.
- ۲- این سنگ آهک بر تارک یک هم‌تافت شیلی و ماسه‌سنگی (گروه شمشک) و در پایه ردیف ستیری از مارن‌های سبزرنگ (سازند

Stocklin et al. (1965)، ضمن بررسی زمین‌شناسی کوه‌های

شتری، واقع در خاور شهرستان طبس، در مجموعه رسوب‌های ژوراسیک ناحیه، به یک لایه سنگ آهک به ستیری تا ۵۰ متر، دست یافتند که از نگاه سنگ‌شناسی و نقش کلیدی، یادآور سازند بادامو در گستره کرمان بود. ولی در کوه‌های شتری، سنگ آهک مورد سخن سه



۱۳۶۰، Seyed Emami et al. 1991) که در پاره‌ای از نواحی ایران با تکاپوهای آذرین و دگرگونی نیز همراه می‌باشد. کارشناسان شرکت ملی فولاد ایران به سنگ آهک پروده «آهک طبس» گفته‌اند بعدها نام آهک طبس را به «کوچکعلی» تغییر داده‌اند و گاهی نیز از نام غیررسمی پروده استفاده کرده‌اند. با توجه به استانداردهای بین‌المللی چینه‌شناسی استفاده از نام طبس به لحاظ داشتن «گروه طبس» نادرست است. از دیدگاه Bragin et al (1981)، سنگ آهک کوچکعلی در کمربالای بخش مزینو (سازند هجدک از گروه شمشک) قرار دارد و این سنگ آهک چرخه رسوبی گروه شمشک را به پایان می‌رساند در حالی که همبری ناپیوسته (هم‌ساز و یا ناهم‌ساز) این سنگ آهک با واحدهای کهن‌تر نشانه عدم وابستگی آن با گروه شمشک است و نمی‌توان واحد سنگ چینه‌ای موردنظر را در گروه شمشک جای داد. از دیدگاه ربین (۱۳۶۴) پروده چند واحد سنگ چینه‌ای مشتمل بر سازندهای بادامو- هجدک و سنگ آهک‌های باتونین است. این سنگ‌ها (بادامو، هجدک، سنگ آهک باتونین) در شرایط فیزیکی متفاوتی برجای گذاشته‌اند و وقفه‌های رسوبی بین آن‌ها با استانداردهای جهانی هماهنگ نیست. بدین ترتیب نام‌های پیشنهادی «طبس»، «کوچکعلی» و «پروده» (از دیدگاه ربین) نادرست است.

### نام سازند و نشانه اختصاری

برای سنگ آهک مورد سخن نام «سازند پروده» و نشانه اختصاری  $P_p$  انتخاب شده است ولی برش الگوی این سازند در پهلوی خاوری کوه اشلون اندازه‌گیری شده است. اشلون کوه منفرد و ناشناخته‌ای است در حالی که پروده، جایی که سازند پیشنهادی بیشترین و متنوع‌ترین برون‌زدها را دارد، به لحاظ داشتن ذخائر زغالسنگی نامی آشنا است. آبادی پروده در ۷۰ کیلومتری جنوب طبس است که دارای مختصات  $35^{\circ} 10'$   $56^{\circ}$  طول خاوری و  $33^{\circ} 45'$  عرض شمالی است (شکل ۱).

### ویژگی‌های سنگ شناسی

به جز بخش آواری (کنگلمرا و یا سنگ ماسه‌های آهکی) موجود در پایه، سازند پروده واحد سنگ چینه‌ای کم و بیش یکنواختی از سنگ آهک‌های خاکستر است که از دیدگاه سنگ شناسی تفاوت چشمگیری با نهشته‌های شیلی و ماسه سنگی زیرین و مارن‌های سبز-خاکستری بالایی (سازند بغمشاه) دارد، به گونه‌ای که به صورت لایه‌ای راهنما دو واحد سنگ چینه‌ای یاد شده را از یکدیگر جدا می‌کند.

یکنواختی ترکیب، بخش بندی فیزیکی، شیمیایی و یا زیستی سازند را ناممکن ساخته است. با وجود این، بالاترین بخش آن روشن تر بوده و نمای قلوهای دارد. وجود نمونه‌های فراوانی از اسفنج‌های فرسوده و آزاد، در بخش رویی سازند چنین می‌تواند که حالت قلوهای

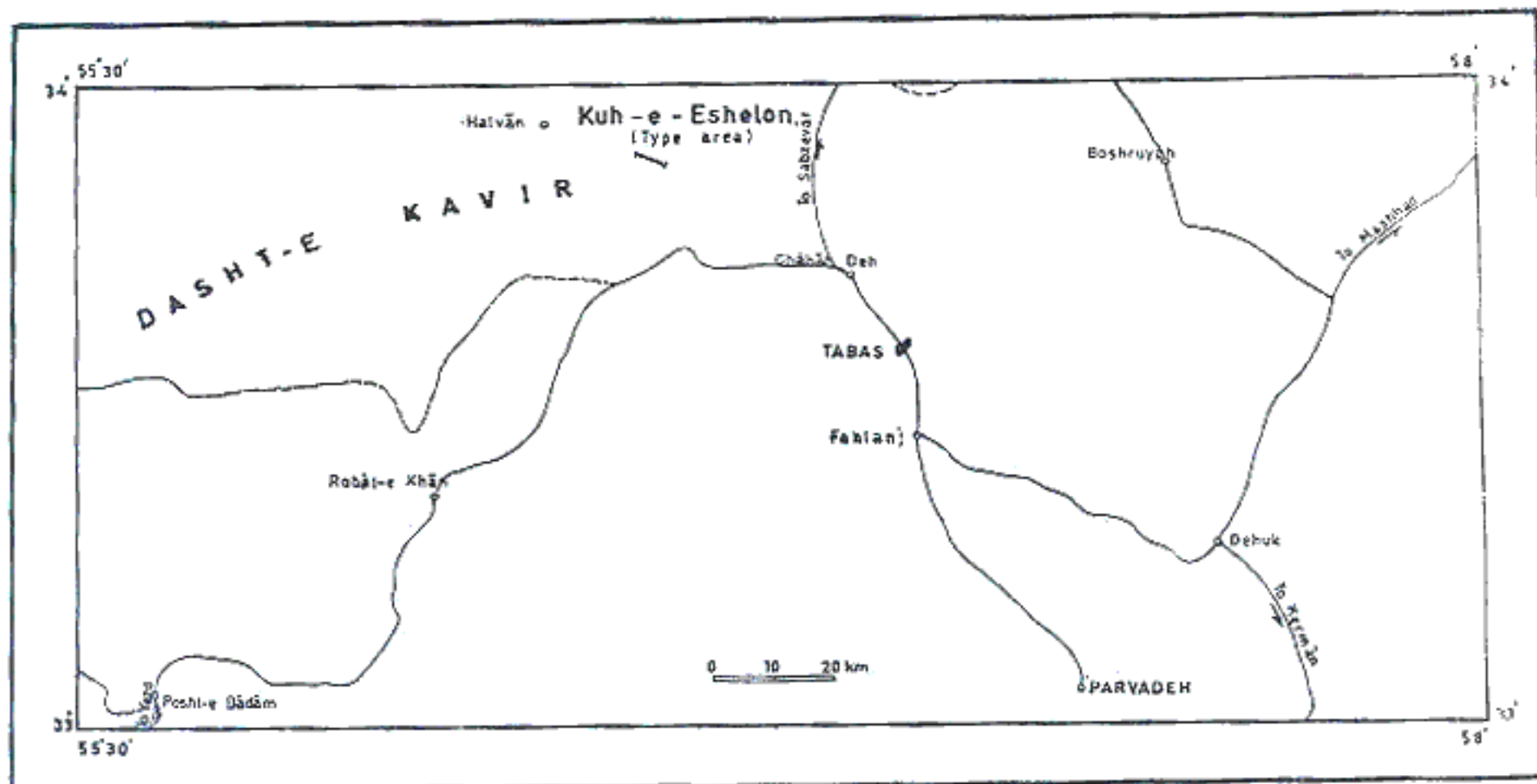
بغمشاه) قرار دارد به گفته دیگر با مقایسه برش الگو جایگاه چینه‌شناسی متفاوت و جوان‌تری دارد.

۳- در پاره‌ای از نواحی کوه‌های شتری از جمله کوه باغ ونگ، این سنگ آهک با دگرشیبی آشکار بر روی نهشته‌های کهن‌تر از ژوراسیک نشسته است.

با وجود سه تفاوت مهم یاد شده، لایه کلیدی کوه‌های شتری هم‌چنان «سازند بادامو» نامیده شد (Ruttner et al. 1968)، در ناحیه شیرگشت (شمال باختری طبس) همین اشتباه را تکرار کرده‌اند و واحد سنگ چینه‌ای جوان‌تر را نیز «سازند بادامو» نام دادند. بررسی‌های زمین‌شناسی گستره کلرد (Aghanabati, 1975) نشان داد که در پهنه وسیعی از باختر طبس تا ناحیه نایبندان، ردیف ستبری، حدود ۴۰۰۰ متر از نهشته‌های ژوراسیک وجود دارد که دارای دو لایه سنگ آهک راهنما و جدا از یکدیگرند، نخستین لایه راهنما از نوع سنگ آهک‌های ماسه‌ای آلیتی با سنگواره‌هایی به سن توآرسین- بازوسین است که در درون یک هم‌تافت شیلی و سنگ ماسه‌ای ذغالدار قرار دارد و به خوبی یادآور برش الگوی سازند بادامو در گستره کرمان است. دومین لایه راهنمای آهکی گستره کلرد که پس از یک ایست رسوبی، نهشته‌های کهن‌تر ژوراسیک پائینی، تریاس میانی، کربونیفر پائینی را می‌پوشاند دارای سن باتونین است. بدین ترتیب روشن شد که در حوضه ژوراسیک طبس- کرمان تنها یک لایه آهکی راهنما (سازند بادامو) وجود ندارد به سخن دیگر این لایه‌های کلیدی دو تا هستند که یکی سن توآرسین- بازوسین و دیگری سن باتونین دارد.

وجود دو واحد کلیدی آهکی مشابه موجب شد تا در گستره نایبندان- لکرکوه، زمین‌شناسان ناحیه، دچار سردرگمی شده و دو افق یاد شده را یکی بدانند و با تکیه بر کار Stocklin et al. (1968) اشتباه پیش آمده در کوه‌های شتری و ناحیه شیرگشت را تکرار نمایند. برای رهایی از این مشکل و جلوگیری از تکرار اشتباه‌های گذشته، لازم بود که این دو لایه از یکدیگر تفکیک و به هر یک نام جدا داده شود.

Aghanabati (1975)، سنگ آهک‌های دارای سن باتونین را با سنگ آهک‌های بیدو، (Huber and Stocklin 1954)، که به طور پیش رونده در روی سازند هجدک قرار دارد مشابه دانست و به آن سازند بیدو نام داد ولی، یافته‌های بعدی همین مؤلف نشان داد که استفاده از نام بیدو نادرست است و به همین رو نام «پروده» انتخاب شد. از دیدگاه آقانباتی با استفاده از نام پروده و جدایش دو واحد سنگ چینه‌ای می‌توان اشتباهاتی را که در شناخت و تفکیک نهشته‌های ژوراسیک ایران مرکزی پیش آمده و هم‌چنین تعبیر و تفسیر رویدادهای تکتونیکی این دوره (ژوراسیک) را برطرف نمود چرا که از مهم‌ترین ویژگی سازند موردنظر، (سازند پروده) آن است که این لایه، آغازگر دومین چرخه رسوبی جدید ژوراسیک است که در سنجش با نخستین چرخه (گروه شمشک) دریایی‌تر بوده، و دگرشیبی موجود در پایه آن به رویداد زمین‌ساختی مهمی، در ژوراسیک ایران، اشاره دارد (Aghanabati, 1975). آقانباتی و سعیدی



شکل ۱- جایگاه جغرافیایی برش سازند پروده

یاد شده حاصل تجمع اسفنج‌های آهکی است که کامل‌ترین برش این سازند در پهلوی خاوری کوه اشلون اندازه‌گیری شده که از پایین به بالا عبارت است از (شکل ۲):

۱-۷ متر، کنگلومرا، با تراکم ضعیف، به رنگ خاکستری متمایل به زرد، با قلوه‌های درشت، (به قطر ۱۰ تا ۳۰ سانتیمتر) گردشگی خوب، سیمان از نوع ماسه آهکی، بیشتر قلوه‌ها از نوع سنگ آهک‌های پرمین و کمی نیز از دولومیت‌های تریاس میانی هستند.

۲-۱ متر، سنگ ماسه آهکی، درشت دانه

۳-۸ متر مارن گچدار

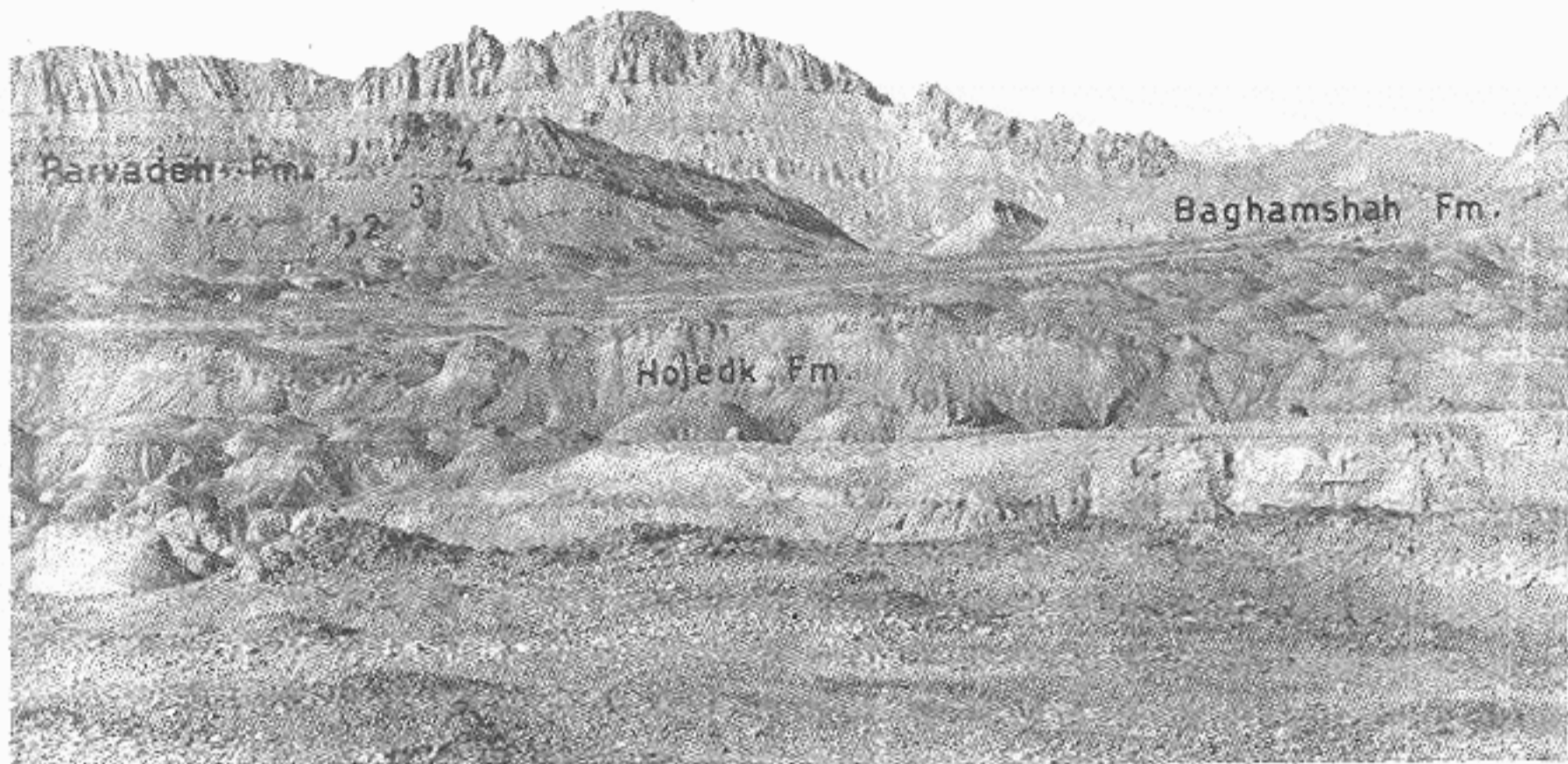
۴-۳۰ متر، سنگ آهک خاکستری تیره، متراکم، صخره‌ساز، لایه‌بندی سبب و به ندرت پیرولیتی، بالاترین بخش این سنگ آهک‌ها کمی مارنی و به رنگ خاکستری روشن است. همین بخش است که اغلب آمونیت‌دار است.

از محل برش الگو به سمت جنوب، کنگلومرا و مارن‌های گچدار بخش پایینی حذف و با اقی از سنگ آهک به شدت ماسه‌ای جایگزین می‌شود این سنگ آهک‌های ماسه‌ای پایه، به طور عموم، دارای مرجان، دوکفه‌ای و براکیوپود است.



شکل ۲- برش الگو (کوه اشلون) و برش مرجع (پشته چاه دراز) سنگ آهک پروده





شکل ۳- نمای عمومی سازند پروده در کوه اشلون  
(برای توصیف شماره‌ها نگاه کنید به ستون چینه‌شناسی)

### حدود پایینی و بالایی

درجه مشخص است ولی، در نواحی جنوبی‌تر از محل برش الگو، همبری سنگ آهک پروده با نهشته‌های زیرین (سازند هجدک) از نوع ناگهانی ولی همساز است. در باختر و جنوب ریز آب (۵۰ کیلومتری شمال بهاباد)، کنگلومرای پایه‌بار دیگر گسترش دارد که بیشتر به شکل قله‌های خوب گرد شده کوارتز سفید (کوارتز کنگلومرا) است، در پاره‌ای نواحی از جمله بخش‌هایی از کوه‌های شتری، شیرگشت، ترود و جام، سنگ آهک پروده با سنگ‌های کهن‌تر از ژوراسیک همبر است. برای نمونه در شمال کال‌گز (۱۵ کیلومتری جنوب باختری آبادی شیرگشت) سنگ آهک پروده با دگرشیبی آشکار به روی نهشته‌های شیلی سازند سردر به سن کربونیفر زیرین نشسته است و یا در باختر کوه باغ ونک (۶ کیلومتری جنوب آبادی شیرگشت) این همبری دگرشیب با دولومیت‌های سازند شتری (تریاس میانی) است (Ruttner et al. 1968).

مرز پایینی و بالایی واحد سنگ چینه‌ای پروده به طور کامل مشخص و جدایش آن از نهشته‌های زیرین و زیرین ساده است. همان‌گونه که یاد شد، سنگ آهک پروده نخستین واحد سنگ چینه‌ای از دومین چرخه رسوبی (گروه مگو) نهشته‌های ژوراسیک است که پس از یک ایست رسوبی برجای گذاشته شده است. از این جهت، مرز پایینی آن در همه جا نشانگر یک دوره فرسایش پیش از رسوب‌گذاری است. در گستره وسیعی از نواحی طیس، شیرگشت، کلمره، آبدوغی و راور این واحد سنگ‌چینه‌ای جایگاه ثابتی در بین رسوب‌های سنگ ماسه‌ای سازند هجدک و مارن‌های سازند بغمشاه دارد. در محل برش الگو، مرز زیرین سازند با حضور یک واحد کنگلومرایی به ستبرای ۷ متر و دگرشیبی زاویه‌دار خفیف (تا ۱۵

افق سنگ آهک است که با میان چینه‌های مارنی از یکدیگر جدا شده‌اند. ستبرای هر یک از لایه‌های سه‌گانه بین ۲ تا ۵ متر است که فرسایش کویری آن‌ها را به صورت تپه‌های جدای از هم در آورده. در اینجا افزون بر آمونیت سنگ آهک پروده حاوی مرجان‌های منفرد فراوان و دوکفه‌ای است که از بین مرجان‌ها نمونه‌های

*Montlivaltia truncata* de Fromentel, *Montlivaltia caryophyllata* Lamoniaux

توسط (Beavais 1974) و از بین دوکفه‌ای‌ها نمونه *ambigua* Sowerby توسط *Pholadomya* (1974) Termier شناسایی شده‌اند.

با وجودی که بیشتر نتایج دیرینه‌شناسی حاکی از سن باتونین میانی است ولی ریمین (۱۳۶۴) دوکفه‌ای‌های نوع (Schlotheim) *Ctenostreon pectiniforme* و *Plagiostoma cardiforme* Sowerby و نیز آمونیت نوع *Bullatimorphites* sp را به سن باتونین پیشین دانسته است و حتی این احتمال را می‌دهد که (بدون ذکر نام فسیل) پایین‌ترین لایه‌های سنگ آهک پروده به سن باژوسین پسین باشند سیدامامی (گفته شفاهی) نیز چنین سنی را محتمل می‌داند.

### محیط رسوبی

بررسی سنگ شناسی برش‌های نازک سنگ آهک سازند پروده (رحیم‌زاده ۱۳۷۴) نشانگر آنند که بخش پایینی این سازند در حوضه‌های کم‌زرفای ساحلی و یا حوضه‌های کم‌زرفای مناطق جزر و مدی، ولی با انرژی زیاد برجای گذاشته شده است. لایه‌های بخش میانی بازگویی محیط دریایی کم‌زرفا با انرژی کم و گاهی زیاد، می‌باشد چنین حوضه‌هایی معرف مناطق جزر و مدی (Interatidal) و یا زیرجزر و مدی (Shallow subtidal) متعلق به حوضه‌های هیپرسالین است و بالاخره بالاترین افق‌ها با داشتن پلت، آلگ و زمینه میکرایتی می‌توانند در خلیج‌ها تشکیل شده باشند.

### گسترش و تغییر جانبی

سنگ آهک پروده لایه‌ای راهنما است که با داشتن ویژگی‌های سنگ‌شناسی مشخص، علی‌رغم ستبرای کم و بیش محدود (۴۰-۱۲۰ متر) به صورت یک لایه کلیدی در گستره وسیعی از ایران مرکزی حضور همیشگی دارد و در نتیجه نمایش آن در روی نقشه‌های ۱:۵۰,۰۰۰ به سادگی امکان‌پذیر است. گسترش طولی آن به گونه‌ای است که از شمالی‌ترین بخش پهنه ساختاری رسوبی ایران مرکزی (ناحیه جام) تا بخش میانی این پهنه (نواحی طیس، شیرگشت، کلرد، بهاباد) به خوبی امکان ردیابی دارد. بدین ترتیب واحد سنگ چینه‌ای سنگ آهک پروده را می‌توان در درازایی نزدیک به ۶۰۰ کیلومتر شناسایی و به نقشه آورد.

سیمای چیره این سازند، به تقریب در همه جا پایدار و به شکل باریکه‌ای از سنگ آهک است که در پایه رسوب‌های شیلی-مارنی سبز رنگ سازند بغمشاه رخنمون دارد.

در پنج کوه ناحیه جام سنگ آهک موردنظر به روی سازند بهرام به سن دونین نشسته است (Alavi Naini 1972). در ناحیه نایبند- لکرکوه واحدهای مختلف لیاث و حتی تریاس فوقانی، (سازند نایبند) با همیری ناگهانی و حتی به طور دگرشیب با سنگ آهک پروده پوشیده شده‌اند (Kluyver et al. 1983, 1984).

در محل برش الگو (کوه اشلون) دگرشیبی بین سنگ آهک پروده و رسوب‌های کهن‌تر (سازند هجدک) حاصل رویداد فاز کوه‌زایی سیمیرین میانی است، ولی در قرارگیری آن به روی نهشته‌های کهن‌تر از ژوراسیک (کربونیفر، تریاس میانی و ۰۰۰) ممکن است رویداد تکتونیکی سیمیرین پیشین (Early Cimmerian) نقش مؤثرتری داشته باشند.

در بالا، سنگ آهک پروده همواره با مارن‌های بغمشاه همیری دارد. این مرز ناگهانی و همساز است و در همه جا دیده می‌شود که لایه‌های خاکستری کم‌رنگ و قلوهای بخش بالایی سازند پروده بدون هیچگونه لایه آواری با مارن‌های بغمشاه پوشیده شده است.

### سنگواره و سن

سنگواره‌های سنگ آهک پروده تنها در حد پایینی و به‌ویژه در حد بالایی آن قرار دارند. بخش میانی آن، از نظر سنگواره، بسیار فقیر است. مرجان‌های زیر از پایین‌ترین لایه‌های سنگ آهک پروده گردآوری و به‌وسیله (Beavais 1974) بررسی شده است.

*Chomatoseris arbulites* (ME-et-H), *Montlivaltia caryophyllata* Lamoniaux

لایه‌های پایانی دارای انواعی از آمونیت‌ها نظیر:

*Holocophylloceras* sp., *Oxyerites* sp., *Paroecotraustes* sp., *Hecticoceras* (*Prohecticoceras*) cf., *crassum* Elm!, *Cadomites* sp., *Cadomites* (*Polyplectites*) *compressus* (Grossouvre), *Zigzagiceras* (*Procezigzag*) sp.

به سن باتونین میانی است ولی نمونه‌های زیر را سیدامامی مبین باتونین میانی- بالایی دانسته است.

*Nautilus* sp., *Hecticoceras* (*Prohecticoceras*) sp., *Cadomites* (*Polyplectites*) sp., *Siemiradzka* (*Siemiradzka*) sp.

از دیدگاه (Enay, 1974) (دانشگاه لیون فرانسه) مجموعه آمونیت‌های زیر بازگویی سن آغاز باتونین پسین هستند و می‌توان آن‌ها را با زون زیستی *Retrocostatum* در خور قیاس دانست.

*Cenoceras* sp., *Oxyerites* cf. *aspidoides*, *Choffatia* (*Grossouvre*) sp., *Choffatia* (*Choffatia* gr. *vicenti praequisitor* Mangold), *Rugiferites angulicostatus* (Liss.), *Cadomites* (*Polyplectites*) sp.

افزون بر درشت سنگواره‌ها، سنگ آهک پروده دارای روزنبران و آلگ به سن ژوراسیک میانی است.

در ناحیه چشمه رستم سیمای عمومی سنگ آهک پروده متفاوت با جاهای دیگر است. در این جا سنگ آهک پروده شامل سه



در رخنمون‌های خاور ملوند ستبرای سنگ آهک پروده ۴۰ متر گزارش شده است. به سوی شمال ستبرای این واحد کاهش یافته به گونه‌ای که در شمال کوه سیاه به حدود ۳۰ متر رسیده است. در کوه سیاه، پایه سازند کنگلومرایی است و قلوه‌هایی از دولومیت، سنگ آهک و سنگ ماسه دارد چنین کنگلومرایی می‌تواند تاییدی بریک چرخه فرسایشی باشد.

در باختر آبادی‌های ملوند، اسفک و نیگنان رخساره چیره سنگ آهک سازند پروده به میزان قابل توجهی تغییر کرده است. در پهنه‌های یاد شده سنگ آهک موجود در زیر مارن‌های سازند بغمشاه بیشتر از نوع سنگ آهک آلیتی است. نقش موج، چین‌بندی چلیپایی و صدف دو کفه‌ای‌های خوب نگهداری نشده نشانه ژرفای کم حوضه دانسته شده است.

در جنوب و جنوب باختری آباد شیرگشت (کوه باغ ونک و کوه شش انگشت) واحد سنگ آهک موجود در پایه سازند بغمشاه می‌تواند هم‌ارز با سنگ آهک پروده در ناحیه طبس - کلمرد باشد. در این جا سنگ آهک مورد نظر تنها ۱۰ تا ۱۵ متر ستبرای دارد و از نوع سنگ آهک‌های خاکستری تا خاکستری تیره است، ساخت آلیتی - توده‌ای و گاهی کنگلومرایی دارد و مهم‌تر آن که به طور دگرشیب در روی سنگ‌های کهن‌تر از ژوراسیک (کربونیفر - سازند سردر، تریاس میانی - سازند شتری) نشسته است.

### سازند پروده در ناحیه کوه‌های شتری

در کوه‌های شتری لایه‌ای راهنما از یک واحد آهکی وجود دارد که دارای میسای ظاهری یکسان با سازند بادامو در گستره کرمان است. به همین جهت، این لایه راهنما ادامه شمالی سازند بادامو دانسته شده است که در یک فاصله حدود ۴۰۰ کیلومتر از کرمان تا طبس کشیده شده است. ولی داده‌های ناحیه‌ای نشانگر آنند که این سنگ آهک هم‌ارز سازند بادامو نبوده بلکه چه از دیدگاه جایگاه چینه‌شناسی و چه از نگاه رخساره و سنگواره قابل سنجش با سازند پروده می‌باشد.

در ناحیه کوه شتری بهترین رخنمون سنگ آهک پروده در دره لون مرتضی واقع در باختر کوه خانی برون‌زد دارد. در این جا سنگ آهک مذکور (پروده) نزدیک به ۲۰ متر سنگ آهک آلیتی خاکستری تیره، گراپنده به سبز است که بالاترین لایه‌های آن از نوع سنگ آهک نودول‌دار است. حد پایین آن با نهشته‌های شیلی و سنگ ماسه‌ای گروه شمشک و حد بالای آن با نهشته‌های مارتی سازند بغمشاه ناگهانی ولی به ظاهر هم‌ساز است؛ لایه‌های پایانی این واحد آهکی دارای سنگواره‌های زیر است:

از سفالپودها  
*Otoites sp.*, *Kosmeroceras sp.*, *Normannites sp.*, *Phylloceras sp.*  
*Chondroceras sp.*, *Emileia sp.*, *Parkinsonia sp.*, *Paulostephanus sp.*, *Pseudotoites sp.*  
 از دو کفه‌ای ها: *Posidonia sp.*, *Trigonia sp.*

در جنوب کفه طبس سنگ آهک پروده ریخت چیره خود را از دست می‌دهد در این محل، سنگ آهک پروده شامل سه لایه سنگ آهک خاکستر تیره، به ستبرای ۲ تا ۵ متر، است که با افق‌های مارنی از یکدیگر جدا شده‌اند در این ناحیه (جنوب کفه طبس) رخنمون‌های سازند به شکل تپه‌های تیره‌رنگ گرد شده و جدای از یکدیگرند که به خوبی می‌توان آن را روی عکس‌های هوایی و نیز در روی زمین، در حدفاصل سنگ ماسه‌های سازند هجدک و مارن‌های بغمشاه، شناسایی کرد.

به سوی جنوب با افزایش مواد آواری، سازند پروده رخساره آهکی چیره خود را از دست داده به حدی که با جانشینی مواد ماسه‌ای، شناخت و جدایش آن از سنگ ماسه‌های سازند هجدک (در زیر) دشوار است و همین امر سبب می‌گردد تا در ناحیه راور از سنگ آهک پروده اثری دیده نشود ولی، در گستره نایبندان - لکر کوه، باردیگر رخساره آهکی سازند جلوه می‌کند.

در جنوب راور و شمال کرمان، سنگ آهک پروده به خوبی آشکار نیست ولی وجود آن، با اندک تغییر رخساره، حتمی است.

### هم‌ارزی با سایر سازندها

در تمام نواحی واقع در شمال کرمان، کلمرد، شیرگشت، کوه‌های شتری، فردوس و جام سنگ آهک پروده دارای رخساره سنگی و جایگاه چینه‌شناسی کاملاً ثابتی است. به همین جهت می‌توان پذیرفت که در زمان باتونین میانی - بالایی همه نواحی یاد شده حوضه رسوبی واحدی را تشکیل می‌دهد و با یکدیگر در ارتباط بوده‌اند. در کوه‌های البرز به ظاهر، واحد سنگ‌چینه‌ای مشابه با سنگ آهک پروده وجود ندارد ولی دلایل فسیل‌شناسی گواه بر آنند که بخش پایینی سازند دلجیجای، به طور محلی، می‌تواند هم‌ارز زمانی سازند پروده باشد با وجود این در باختر شاهرود (معدن ذغال پری خان) در قاعده سازند دلجیجای یک افق از سنگ آهک وجود دارد که یادآور سازند پروده در ایران مرکزی است.

### سازند پروده در ناحیه شیرگشت

در ناحیه شیرگشت، سنگ آهک پروده به اشتباه با سازند بادامو مقایسه و نام‌گذاری شده است (Ruttner et al. 1968) و لذا آنچه که در نقشه و گزارش شیرگشت سازند بادامو نامیده شده در حقیقت همان سازند پروده است (این اشتباه در چاپ دوم نقشه شیرگشت تصحیح شده است).

در این جا (شیرگشت) سنگ آهک پروده تنها در خاور آبادی ملوند و نیز در باختر و شمال باختری اسفک رخنمون دارد در کوه‌های پیرحاجات، رخنمون کوچکی از این سازند در شمال آباد، کالشانه دیده می‌شود.

در نواحی یاد شده سنگ آهک پروده به شکل یک لایه کلیدی است که در حدفاصل نهشته‌های تیره‌رنگ گروه شمشک (در زیر) و رسوب‌های گراپنده به سبز سازند بغمشاه (در بالا) جای دارد.

بالا: سازند بقمشاه

۵-۱۰ متر سنگ آهک توده‌ای با لایه‌های نازک، به رنگ خاکستری. در پایه این لایه‌ها آثار و بقایای دو کف‌های *Chlamys ex gr. meriani* Greppin, "*Eopecten*" sp., *Ctenostreon cf. Camptonecteslens* (Sow). وجود دارد در قسمت فوقانی آن به ندرت بلمنیت و آمونیت نیز وجود دارد که در بین آمونیت‌ها نمونه *Simiradzki* در خور شناسایی است.

همچنین در این لایه براکیوپودهای *Rhynchonellidae* و *Terebratulidae* وجود دارند.

۴-۸ متر سنگ ماسه آهکی و آهک‌های ماسه‌ای ۳-۱۱ متر، سنگ آهکی رسی همراه با عدسی‌هایی از کنگلومرای ریزدانه (به ستبرای ۱۰ سانتی‌متر) در لایه‌های آهکی آثار و بقایای فراوان دو کف‌های، براکیوپودها و به ندرت مرجان‌ها دیده می‌شود در بین دو کف‌های‌ها نمونه‌های زیرشناسایی شده‌اند.

*Protocardia razavii* Reppin sp. n., *Hoernesia* sp., *Plagiostoma ex. gr. cardifarmis* (Sow), *Trigonia costata* Sow., *Isognomon* sp., *Catinula knorri* Voltz.

در کمر بالای این افق مرجان‌هایی تا ۱۵ سانتی‌متر عرض دیده می‌شوند.

۲-۴ متر، سنگ ماسه کوارتزی متوسط دانه، به رنگ خاکستری روشن. ۱-۳ متر، واحد آواری هوازده به رنگ خاکستری (سطح فرسایش یافته).

پایین: گروه شمشک

در خاور دهوشو، سازند پروده به طور مستقیم روی دولومیت‌های سازند شتری (تریاس میانی) قرار گرفته و با یک لایه سنگ ماسه پلیتی نازک، ریزدانه، به رنگ زرد گراینه به سبز آغاز می‌گردد لایه‌های سنگ ماسه‌ای اخیر به نوبه خود حاوی لایه‌های نازکی (به ستبرای ۱۰-۲۰ سانتی‌متر) از سنگ ماسه‌های کوارتزی فشرده بوده‌اند که رنگ سطح آن‌ها نارنجی است در قسمت بالاتر برش، بیشتر سنگ ماسه‌های کوارتزی به سنگ آهک ماسه‌ای و آهک تبدیل شده‌اند در قسمت‌های میانی و بالایی این برونزد آثار و بقایای

*Loph* sp., *Chlamys ex. gr. Holcophylloceras* sp., *Siemiradzki* cf., *verciacensis* (Liss).

سازند پروده در ناحیه فردوس

در پیرامون شهرستان فردوس لایه‌ای از سنگ آهک الیبتی وجود دارد که به لحاظ قرارگیری به روی نهشته‌های منسوب به گروه شمشک، با سازند بادامو در خور قیاس دانسته شده است (نسبی و طاطوسیان ۱۹۶۶) بیشترین ستبرای این سنگ آهک ۱۳ متر است ولی بیشتر نمای Swell and Pinche دارد.

براکیوپودها *Rhynchonella* sp. و از خارپوستان *Cidaris* و *Collyrites* (Stocklin et al. 1965).

در پاره‌ای نواحی شتری تغییراتی در ستبرای و ترکیب سنگی سازند پروده دیده می‌شود. برای نمونه در ناحیه سورند و در جنوب کوه‌های شتری، سنگ آهک پروده ۳۰ متر سنگ آهک نازک لایه به رنگ قهوه‌ای است که بعضی لایه‌های آن حاوی الیبت‌های درشت و برخی دیگر دارای دانه‌های ماسه فراوان و ریگ‌های گرد شده از نوع چرت هستند.

در یال خاوری کوه شتری سنگ‌های مربوط به گروه شمشک وجود ندارد و سنگ آهک پروده ضمن داشتن رخساره به شدت ماسه‌ای و الیبتی، با دگرشیبی آشکار روی سازند جمال (پرمین) نشسته است. در نزدیک نی‌جو افزایش میزان ماسه به حدی است که همه سازند پروده با ردیفی از سنگ ماسه‌های کوارتزی با رنگ فرسایش تیره جایگزین شده است. وضع مشابهی در پهلوی باختری کوه جمال وجود دارد.

گفتنی است که در ابتدا، برپایه سنگواره‌های موجود (یادشده در بالا)، سنگ آهک پروده ناحیه شتری به سن توآرسین تا بازوسین دانسته شده بود (Stocklin et al. 1965) ولی با بازنگری این سنگواره‌ها،

سیدامامی انواع زیر را نام‌گذاری کرد

*Phylloceras* sp., *Holcophylloceras* sp., *Bullatimorphites bullatus* (Orbigny), *Procerites cf. schloenbachi* Grossouvre, *Morphoceras repletum* (Buckman), *Parkinsonia* sp., *Cadomites* sp.

افزون بر آمونیت‌های فوق سنگواره‌های دیگری نیز وجود دارد که

مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

*Cidaris* spines- *Collyrites* sp., *terebratulids*, *Trigonia* sp., *Posidonia* sp.

سیدامامی آمونیت‌های بازینی شده را به سن بازوسین پسین- باتونین دانسته است.

کارشناسان شرکت فولاد به ناحیه کوه‌های شتری زیر زون ساختمانی- رخساره‌ای شتری نام داده‌اند که نداشتن رسوب‌های گروه شمشک (تریاس پسین- دوگرپشین) از ویژگی آن است. این کارشناسان معتقداند که بعد از رویداد کوه‌زایی سیمیرین پیشین رخساره‌های شبه فلیشی تریاس بالا (سازند نایبند) و در ناحیه شتری بر جای گذاشته شده ولی به تقریب در مرز تریاس بالایی- لیا س این رسوب‌گذاری متوقف و کم و بیش تا زمان باتونین ادامه یافته است. چرخه فرسایشی نسبتاً طولانی پیش از باتونین سبب گردیده تا نهشته‌های تریاس پسین (سازند نایبند) نیز فرسوده شوند. به گفته دیگر قسمت تریاس گروه شمشک در اثر فرسایش بعدی از بین رفته اما سنگ‌های ژوراسیک پیشین و میانی رسوب نکرده‌اند.

در خاور روستای شادروک، سازند پروده به طور مستقیم روی دولومیت‌های سازند شتری (تریاس میانی) قرار دارد. برش اندازه‌گیری شده توسط رین (۱۳۶۴) دارای ویژگی‌های زیر است.





باتونین ناحیه شیرگشت و کوه‌های شتری در خور قیاس دانسته شده‌اند.  
۷- زمین‌شناسان ناحیه، همواره این واحد آهکی را به‌طور  
پرسش آمیز با سازند بادامو قیاس کرده و در مورد یکی بودن آنها  
شک و تردید داشته‌اند.

۸- همبری رسوب‌های شیلی و ماسه‌ای ذغالدار زیرین با این  
واحد آهکی بسیار ناگهانی است.

۹- در باختر حوض‌خان، این واحد، کنگلومرایی و هماتیستی  
است.

۱۰- به‌نظر مؤلفین گزارش ناپبند، این واحد معرف یک چرخه  
پیشروی دریایی است.

نکته‌های یاد شده نشانگر آنند که ویژگی‌های سنگ‌شناسی،  
دیرینه‌شناسی، زمین‌ساختی این واحد درست شبیه به واحد سنگ  
چینه‌ای «سنگ آهک پروده» است و لذا سنجش آن با سازند بادامو  
نادرست است.

### سازند پروده در ناحیه جام

در بخش جنوب خاوری ناحیه جام (زون B) شیل‌ها و سنگ  
ماسه‌های گروه شمشک بوسیله ۹۰ متر سنگ آهک‌های آواری و  
ماسه‌ای، گاهی کنگلومرایی، پوشیده شده‌اند. این سنگ آهک‌ها از نگاه  
سنگ‌شناسی با سازند بادامو و از نگاه دیرینه‌شناسی با بخش پایینی  
سازند دلجای در خور قیاس دانسته شده‌اند (Alavi-Naini 1972).

کامل‌ترین برش این سنگ‌ها در حدود ۵۰۰ متری شمال آبادی  
ویر آب اندازه‌گیری شده است. توالی چینه‌ای گزارش شده، از پایین به  
بالا عبارت است از:

۳-۳۰ متر، سنگ آهک ماسه‌ای و کنگلومرایی به‌رنگ  
خاکستری تیره حاوی دانه‌های کوارتز گرد شده به اندازه حداکثر ۴  
میلی‌متر. این واحد فاقد سنگواره قابل نام‌گذاری است و با ناهم‌سازی  
روی ردیفی از کوارتز کنگلومرا قرار دارد.

۴-۲۰ متر، سنگ آهک شیلی و کمی ماسه‌ای، به‌رنگ  
خاکستری گراینده به سبز روشن حاوی دوکفه‌ای، براکیوپود و  
بریوزوئرها. به‌زعم Walter (1974) بریوزوئرها از نوع cyclostomes  
خانواده Entalophoridae نظیر Mecynoelia cf. Thomasi Walter  
و Diastopora fallacea Lamaureux هستند که نشانگر سن دوگر هستند.

۵- حدود ۴۰ متر سنگ آهک ماسه‌ای و میکروکنگلومرایی  
فسیل‌دار. جنس‌ها و گونه‌های زیر بوسیله سیدامی به سن باتونین  
پیشین دانسته شده‌اند.

*Rhynchonella* sp., *Ctenostreon* sp., *Nautitus* sp., *Berbericeras* sp.,  
*Planisphinctes* sp., *Procerites* (*Phaulozigzag*) *phaulomorphus*  
(Buckman), *Cardomites* sp., *Hastites* sp.

از همین واحد، براکیوپودهای زیر توسط Y. Almeras، هم‌چنان به دوگر  
نسبت داده شده‌اند.

در ناحیه سه قلعه (اطراف فردوس)، به جز بلمنیت سنگواره  
دیگری در این سنگ آهک‌ها دیده نشده، اگرچه این سنگ آهک با  
سازند باداموی ناحیه کرمان قیاس شده ولی داده‌های منطقه‌ای به‌ویژه  
قرارگیری آن در زیر مارن‌های سازند بغمشاه بازگویی آن است که  
این سنگ آهک‌ها بیشتر با سنگ آهک سازند پروده بستگی دارند تا  
سنگ آهک بادامو. به‌سختی دیگر این سنگ‌ها در واقع نهشته‌های  
پایه دومین چرخه رسوبی ژوراسیک بوده و بیانگر آنند که دریای  
پیشرونده بعد از رویداد سیمیرین میانی، هم‌چنان نواحی گسترده‌ای از  
پهنه لوت را زیر پوشش داشته است. دیده نشدن امروزی این نهشته‌ها  
به دلیل پوشیده شدن نهشته‌های این زمان (باتونین) با سنگ‌های جوان  
ترسی‌پر و کواترنر، پهنه لوت، است.

### سازند پروده در ناحیه ناپبند

در نیمه باختری نقشه زمین‌شناسی چهارگوشه  
ناپبند (Kluyver et al. 1983a)، روی پنجمین عضو از سازند ناپبند  
(تریاس بالایی)، با همبری ناگهانی یک واحد سنگ آهک، به صورت  
لایه‌ای راهنما، قرار دارد. این همبری در بیشتر جاها هم‌شیب است ولی  
گاهی نیز دگرشیب می‌باشد. سنگ آهک موردنظر همگن نیست و در  
لایه‌های آن ردیف‌های نازکی از سنگ‌های شیلی نیز وجود دارد.  
ستبرای این واحد خیلی متغیر است (یک تا پنجاه متر) ولی به سوی  
شمال خاوری نازک‌تر است. سنگواره‌های موجود در لایه‌های بالایی  
این سنگ آهک بازگویی سن باتونین پیشین هستند در نقشه ناپبند  
سنگ آهک موردسختن، با علامت سنوال، با سازند بادامو قیاس شده  
ضمن آنکه از دیدگاه سنی آن را جوان‌تر از برش الگوی سازند بادامو  
دانسته‌اند ضمناً:

۱- این واحد آهکی پس از یک ایست رسوبی، به‌نسبه طولانی،  
برجای گذاشته شده است.

۲- ایست رسوبی مورد سختن موجب فرسوده شدن بخش  
درخور توجهی از رسوب‌های بخش بالایی گروه شمشک گردیده  
است.

۳- دگرشیبی پایه این واحد به رویداد تک‌تونیکی توام با  
چین‌خوردگی اشاره دارد.

۴- سنگواره‌های موجود در این سنگ آهک‌ها تنها در بالاترین  
لایه‌های آن پیدا شده است.

۵- سنگواره‌های همراه، مانند:

*Delecticeras crassum* (Westermaun), *Oxyerites* sp., *Opis* sp.,  
*Goniorhynchus* cf. *boneti* Davidson, *Pholadomya* cf. *fidicula*  
(Sowerby), *Pleuromya adduini* (Brongiat), *Pseudolimea* sp.,  
*Plagiostoma* sp., *Astarte* sp., *Chlamys* (*Redulapecten*) sp.,  
*Isastraea explanata* (Munster), *Thamnasteria* sp., *Thecosmilia* sp.,  
*Stylina* sp.

بازگویی سن باتونین هستند.

۶- در گزارش ناپبند، این واحد آهکی با سنگ آهک‌های



از دو کفه‌ای ها

*Pteria* sp., *Inoperna sowerly* (O.b), *Pinna buchi* Koch et Dunker., *Pinna* aff. *elburzica* Repin sp. n., *Isognomon (Iranognomon) tabasicum* Repin sp. n., *Otenostreon pectiniforma* (Schloth), *Plagiostoma cardiformis* (Sow), *Lima duplicata* Sow., *Entolium* sp., *Camptonectes lens* (Sow), *Myophorella formosa* (Lycett), *Plagiostoma subrigidula* Schlippe, *Myophorella signata* Agassiz, *Modiolus* sp., *Lopha cf. gregalia* (Sow), *Opis similis* (Sow), *Astarte minima* Phillips, *Protocardia razavii* Repin sp. n., *Anisocardia tenera* (Sow) etc.

از گاستروپودها:

*Neritopsis bajocensis* Orb; *Dictioroma dublieri* (Ord.), *Amberleya* sp., *Terbrella* sp.

از بلمنیت‌ها: *Belemnopsis urinacensis* Liss

از آمونیت‌ها:

*Procerites* cf. *schloenbachi* Gross., *Phoulozigzag* sp., *Siemiradzka pseudorjasanensis* (Liss)

از دیدگاه رپین (۱۳۶۴) سنگواره‌های بالا بازگویی سن باتونین پیشین‌اند در حالی که مؤلفین دیگر بیشتر به سن باتونین میانی تا آغاز باژوسین بالایی نظر دارند.

به بالاترین افق آهکی سازند پروده «آهک تنور (Tanur)» گفته شده.

تنور نام محل ترک شده‌ای واقع در جنوب باختری منطقه ذغالدار پروده است که فاصله آن تا روستای پروده حدود ۴۰ کیلومتر است. این سنگ آهک از نوع بیوهرم‌های جداگانه است که از آهک‌های سیاه‌رنگ دوباره بلورین شده بعدی تشکیل شده است. در محل‌هایی که شیب لایه‌ها کم است بیوهرم‌ها به صورت تپه‌های یک اندازه و سیاه‌رنگ به بلندی ۱۰ متر و پهنای ۲۰-۳۰ متر جلوه‌گر می‌باشند بیوهرم‌ها با رنگ سیاه و شکل مدور خود سیمای ویژه دارند. احتمالاً جلبک‌ها و یا اسفنج‌ها عامل اصلی بوجود آورنده طبقات بیوهرمی بوده‌اند در بین سنگواره‌های جانوری انواع کریستولیت و سوزن خارپوست‌های دریایی و دوکفه‌ای‌ها، مرجان، آمونیت‌ها، بلمنیت‌ها، گاستروپودها و براکیوپودها فراوان‌ترین‌اند در بین خارپوست‌های دریایی انواعی همچون:

*Pygmalus ovalis* (Leske), *Plegiovidaris fifograna* (Agassiz), *Plegiocidaris bathonica* Cottean, *Paracidaris zschokkei* (Desor), *Sphaerolis meandrina* (Agassiz), *Rhadocidaris* sp.

گزارش شده است که بیشتر در رسوب‌های باتونین اروپای باختری گسترش دارند از دیدگاه رپین (۱۳۶۴) تقسیم سنگ آهک پروده به سه واحد به نام‌های گوناگون بیشتر مبنای بررسی‌های اکتشافی تفصیلی دارد در حالی که در یک کار چینه‌شناسی عمومی چنین تفکیکی ضرورتی ندارد و بهتر است، ضمن توجه به تغییر رخساره‌جانبی، تنها به نام سازند پروده بسنده کرد.

*Terebratula szojnochoi* Flamand, *Rhynchonella conicinna* (Sow), *Rhynchonella sublacunosa* Szojnocha, *Rhynchonella dumintieri* Szojnocha, *Acanthothirisspinosa* (Schlotheim)

در همه جای گستره جام (زون B) ترکیب سنگی، سنگ آهک پروده پایدار است ولی ستبرای آن از جایی به جای دیگر متغیر است. در باختر آبادی ویرآب، ستبرای سنگ آهک‌ها نخست به دلیل چینه‌شناسی و بعد در نتیجه پیچیدگی‌های حاصل از عملکرد مکانیکی کاهش یافته تا جایی که تمام سازند (پروده) با سنگ‌های سنوزوئیک پوشیده می‌شود در خاور آبادی ویرآب، ستبرای سازند تا نزدیک به ۱۲۰ متر افزایش می‌یابد در این جا سنگ آهک‌های سازند پروده از نوع ماسه‌ای حاوی بریوزوئر خرده‌های بلمنیت، آمونیت، گاستروپود، دوکفه‌ای و براکیوپود است که به‌طور هم‌ساز روی نهشته‌های گروه شمشک قرار دارد و خود در بالا بوسیله شیل‌های ورقه‌ای خاکستری روشن تا گراینده به سبز، کمی میکادار، بدون فسیل، هم‌ارز سازند بغمشاه پوشیده شده است.

در زون B این گستره (جام) سازند پروده به‌طور پیش رونده ولی هم‌ساز، روی گروه شمشک قرار دارد بدون آن که به توان دگرشیبی آشکار را در همبری آن‌ها دید اما در کوه‌پنج، این سنگ آهک‌ها با دگرشیبی زاویه‌ای بسیار آشکار سنگ آهک‌های سازند بهرام را می‌پوشاند.

بر پایه سنگواره‌های پیدا شده (براکیوپود، دوکفه‌ای و آمونیت) و نیز رخساره ماسه‌ای و گاهی کنگلومرای محیط تشکیل سازند پروده از نوع دریایی کم ژرفا و پرانرژی دانسته شده است.

در جنوب ناحیه جام، سنگ آهک پروده حذف شده، به گونه‌ای که سازند بغمشاه به طور مستقیم روی گروه شمشک نشسته است. در چنین حالتی روشن نیست که حذف سازند پروده پیامد پیشروی بغمشاه است و یا این حذف شدگی حاصل تبدیل جانبی یک سازند به سازند دیگر است.

سازند پروده در جنوب کفه طیس

در ناحیه ذغالدار واقع در جنوب کفه طیس، سازند پروده سیمای ویژه دارد و به صورت تپه‌های تیره‌رنگ جدای از یکدیگر است که در حفاصل نهشته‌های آواری سازند هجدک (در زیر) و سازند مارنی بغمشاه (در بالا) جای دارد. در این جا، سازند پروده شامل سه واحد جداگانه زیر است (از بالا به پایین):

۳- سنگ آهک‌های سیاه رنگ زیست نهادی (Organogene)

۲- آرژیلیت‌های آهکی سبز رنگ

۱- سنگ آهک رسی

رپین (۱۳۶۴) تنها سنگ آهک موجود پایینی را معادل سنگ آهک پروده (آهک کوچک‌ملمی) دانست و سنگ آهک‌های زیست نهادی بالایی را به عنوان یک لایه زیستی-سنگی راهنما تلقی و به آن «آهک تنور» نام داد. در این جا، سازند پروده به صورت یک لایه از سنگ آهک رسی به ستبرای ۱-۲ متر دانسته شده که حاوی سنگواره‌های زیر است.





## سازند پروده در ناحیه لوت مرکزی

اندازه‌های ثابت و بین ۱۴۰ متر در آبادی بریم تا ۱۰۰ متر در آبادی سنجند و تغییر می‌کند ولی از آبادی بریم به سمت شمال خاوری از اندازه قلوها کاسته شده به گونه‌ای که در جنوب سیراخور عضو کنگلومرایی به سنگ ماسه‌های درشت دانه تبدیل شده است. در جنوب مدون نیز از ستبرای آن کاسته می‌شود تا جایی که وجود کنگلومرا چندان محسوس نیست. در ناودیس چادمه نیز بخش کنگلومرایی ستبرای قابل توجه داشته ولی در پیرامون کرمان و کوه دویران گهگاه به طبقات نازکی کمتر از ۱ تا ۲ متر برمی‌خوریم. تغییرهای مشابهی بین ۱۵ تا حدود ۱ متر از خاور حرجند گزارش شده است (سپندی - گفته شفاهی).

نزدیک راور و بهاباد بخش کنگلومرایی دیده نمی‌شود، بنابراین در فرونشست‌های زرد و چادمه با بیشترین و در بیرون این ساختار، با کمترین ستبرای روبرو هستیم. این نهشته‌های کنگلومرایی همان‌هایی هستند که Huber and Stocklin (1954) آن را به عنوان رسوب‌های کنگلومرای پایه سازند یدوه، به سن کرتاسه دانسته‌اند.

در شمال معدن زغال هجدک همبری عضو کنگلومرای سنگ آهک پروده با نهشته‌های شیلی و سنگ ماسه‌ای زغالدار سازند هجدک دگرشیب است (Huber and Stocklin 1954)، به گونه‌ای در دو کیلومتری باختر - شمال باختری آبادی هجدک این کنگلومرا به طور پیش‌رونده در روی زون ذغالی D (متعلق به سازند هجدک) جای دارد. در این گستره واحد کنگلومرایی دارای همراهانی از شیپل و عدسی‌های کوچک و نامنظم زغالسنگ است که به گفته Huber این زغال سنگ ثانوی بوده و حاصل فرسایش زون ذغالی D می‌باشد. وضع مشابهی را سپندی (گفته شفاهی) از ناحیه حرجند گزارش کرده است ولی به دیده Huckriede et al. (1962) در ناودیس نصیرآباد و ناودیس چادمه این همبری هم‌ساز است.

کارشناسان شرکت فولاد به نهشته‌های بعد از رویداد تکتونیکی سیرین میانی (دومین چرخه رسوبی ژوراسیک «گروه مگو») سازند اسدآباد نام داده‌اند و آن‌ها را به سن کالوین - آکسفوردین - کیمیریجین دانسته‌اند. از دیدگاه این کارشناسان سازند اسدآباد شامل سه بخش است. زیر بخش پایینی از نوع رسوب‌های آواری درشت‌دانه (کنگلومرا)، گراولیت، سنگ ماسه با تناوب‌هایی از سنگ ماسه‌های متوسط تا درشت دانه است. این زیر بخش به خوبی با نهشته‌های کنگلومرایی پایه سازند پروده در خور قیاس است.

کنگلومرای پایه سنگ آهک پروده با زدیف رسوبی ستبری (بیش از ۸۰۰ متر) متشکل از مارن، شیپل و سنگ ماسه‌های گریوکی میکادار با درون لایه‌هایی از سنگ آهک پوشیده شده است. به گفته سپندی (گفته شفاهی) بخش زیرین این زدیف رسوبی (سازند بغمشاه) از نوع مارن و شیپل گراپنده به سبز با درون لایه‌هایی از سنگ آهک است. با سنگ آهک پروده در خور قیاس می‌باشد.

در نزدیک ۲۰ کیلومتری باختری میغان، در تپه‌های شمال شاه کوه، در روی ترادف شیپل و سنگ ماسه‌های ژوراسیک پایینی ردیفی به ستبرای ۸۰ متر از سنگ آهک وجود دارد (Stocklin et al. 1972) در این ناحیه، مجاورت بلافصل آن دو را واریز مستد پوشانده ولی همبری آن‌ها هم‌شیب دانسته شده است. این سنگ آهک به فراوانی نودول‌دار بوده، به رنگ خاکستری تیره است. سنگواره‌ها کم و بیش فراوان بوده و شامل مرجان‌های دسته جمعی و انفرادی، شکم پایان و دوکفه‌ای‌ها می‌باشند. بین دوکفه‌ای‌ها سیداماسی فسیل‌های زیر را تشخیص داده است.

*Chlamys (Radulopecten) tipperi* Cox.? *Ceratomya concentrica* (Sowerby), *Lima* sp.

از بین سنگواره‌های یاد شده نمونه *Chlamys (Radulopecten) tipperi* یک فسیل مشخص قسمت بالای ژوراسیک میانی در ناحیه راور (شمال کرمان) است.

زیرین (۱۳۶۴) این سنگ آهک را با سازند پروده (آهک کوچک‌علی) در زون ساختاری - رخساره طیس، هم‌ارز دانسته و افزون بر سنگواره‌های یاد شده آثار و بقایای دوکفه‌ای‌های زیر را در آن گزارش داده است.

*Pseudolima duplicata* (Sowerby), *Plagiostoma* aff. *subrigidula* Schlippe.

## سنگ آهک پروده در ناحیه کرمان

در شمال کرمان سنگ آهک پروده سیمای کلیدی برش الگو را ندارد به گونه‌ای که شناسایی و تفکیک آن از واحد سنگی رویی (سازند بغمشاه) تا اندازه‌ای دشوار و حتی در بیشتر موارد ناممکن است.

در این جا (شمال کرمان) مهم‌ترین ویژگی سنگ آهک پروده داشتن یک واحد کنگلومرایی پایه است در حالی که سهم اصلی سازند (بخش کربناته) بیشتر رخساره مارنی - ماسه‌ای شبیه به سازند بغمشاه می‌باشد. به گفته دیگر، در شمال کرمان سنگ آهک پروده شامل دو بخش جداگانه است، یکی عضو کنگلومرایی در پایین و بخش مارنی آهکی در بالا.

عضو کنگلومرایی سنگ آهک پروده شامل سه یا چهار لایه کنگلومرایی نخته سنگی (Cobble) به ستبرای ۲۵ تا ۳۰ متر است که میان چینه‌هایی از کنگلومرای قلوهای دارد ولی پایین‌ترین لایه‌های آن بیشتر از نوع کنگلومرا نخته سنگی است. کوارتز، کوارتز پورفیر روشن رنگ، گرانیت پورفیری و گرانیت (به ندرت سنگ‌های کربناته) از عناصر اصلی این کنگلومرا هستند که دارای گردشگی خوبی بوده و قطر آن‌ها بین ۵ تا ۱۵ سانتی‌متر در نوسان است. در محدوده معادن هجدک ستبرای واحد کنگلومرایی تا

## کتابنگاری

- آقانیاتی، ع.؛ سعیدی، ع. ۱۳۶۰ - معرفی حرکات تکتونیکی باتونین (ژوراسیک میانی) در ایران مرکزی سازمان زمین‌شناسی کشور، گزارش داخلی.
- آقانیاتی، ع. ۱۳۷۱ - معرفی رویداد زمین‌ساختی سیمین میانی (ژوراسیک میانی)، فصلنامه علوم زمین، شماره ۶.
- ربین، یو، ۱۳۶۴ - استراتیگرافی و پالئوژئوگرافی رسوبات زغالدار ایران، شرکت ملی فولاد ایران، جلد اول، ترجمه ج. مهدیان، ۳۲۶ صفحه.

## References

- Aghanabati, A., (1975): Etude geologique de la region de Kalmard (W. Tabas). These, Univ Grenoble, France, No. A. O. 11. 623 [also Geol. Surv. Iran, Rept. No. 35. 1977].
- Alavi- Naini, M., (1972): Etude geologique de la region de Djam, Geol. Surv. Rep. No. 23, 293p.
- Bragin, N., Golubev, S. A. and Polianskii B. V., (1981): Paleogeography of main stages of Lower Mesozoic coal measures accumulations in Iran. Litol. Polens. Iskop 1:69-81.
- Huber, H., and Stocklin, J. (1954): Hodjedk coal survey. Natn Iran. Oil Co. Geol. Rep. No. 116,65p., 7 figs, 22 pls.
- Huckriede, R., Kuersten, M. and Venzlaff, H., (1962): Zur Geologie des Geveites zwischen Kerman and Saghand (Iran); Gelo Jb. Suppl. 51,197 p.
- Kluyver, H. M., Tirrul, L., Chance, P. N., Johns, G. W. and Meixner, H. M. (1983a): Explanatory text of the Naybandan Quadrangle Map, 1:250 000. Geol Surv. Iran, Geol Quadrangle J 8: 1-143.
- Kluyver, H. M., Griffis, R. J., Tirrul, R., Chance, P. M. and Meixner, H. M., (1984): Explanatory text of the Lakarkuh Quadrangle Map. Geol. Surv. of Iran. No. J9.
- Nabavi, et al. (1966): Geology of Seh Qal'eh area (south- Ferdows, East Iran): Geol. Surv. Iran, (unpublished).
- Ruttner, A., Nabavi, M. H., and Hajian, J. (1968): Geology of Shirgesht area (Tabas area, East Iran). Geol. Surv. Iran, Rep., 4: 1-133.
- Seyed- Emami, K., (1967): Zur Ammoniten Fauna und stratigraphie der Badamu- Kalle bei Xerman, Iran: ph. D. Diss.
- Seyed- Emami, K., (1971): The Jurassic Badamu Formation in the Kerman region; remarks on the Jurassic stratigraphy of Iran. Geol. Surv. Iran Rep., 19:32-80.
- Seyed- Emami, K., G. Schairer, H. Aghanabati and Fazl, M., 1991- Ammoniten aus dem Bathon von Zentraliran (Tabas- Naiband Region).- Munchner Geowiss. Abh., A 19: 65-100, 3 pigs, 2 Tab., 8 plis, Munchen.
- Stocklin, J., Eftekhar- Nezhad, J. and Hushmand- Zadeh, A., (1965b): Geology of the Shotori Range (Tabas area, East Iran). Geol. Surv. Iran. Rep. 3:1-69.

\* سازمان زمین‌شناسی کشور

\* Geological Survey of Iran.