

بازنگری چینه‌شناسی زاگرس: سازندهای گچساران

حسن امیری بختیار ■ شرکت ملی نفت ایران مناطق نفت خیز جنوب^۱
خیر الله نورانی نژاد ■ شرکت ملی نفت ایران مناطق نفت خیز جنوب^۲

مقدمه

سازند گچساران اولین سازند گروه فارس است. این سازند پوش سنگ سازند آسماری و سازندهای هم‌ارز در ایران و عراق به حساب می‌آید. سازند گچساران شامل یک توالی از سنگ‌های تبخیری مانند نمک، انیدریت، مارن‌های قرمز و خاکستری است. در ناحیه فارس، سازند گچساران به بخش‌های چهل، چمپه و مول تغییر رخساره می‌دهد، ولی در نواحی مجاور راندگی زاگرس، به سازند رازک تبدیل شده و این پدیده تا شمال شرقی عراق نیز دیده می‌شود. این سازند علاوه بر اینکه پوش سنگ مخازن نفتی ایران و عراق است، حاوی ذخایر مهم سولفور و سولفات و نمک است. سازند گچساران در حوضه زاگرس دارای سن یکسانی نیست بنابراین، با توجه به گسترش زمانی و مکانی این سازند، یقیناً محیط رسوبی یکسانی نداشته است. به‌طور کلی، رسوبات بعد از نهشت سازند آسماری در زاگرس در مراحل کوه‌زایی‌های آلپی پایانی در زاگرس نهشته شده‌اند، به‌طوری‌که سازند گچساران و هم‌ارزهایش در محیط کولابی - سبخایی تشکیل شده‌اند.

سنگ‌شناسی کلی سازند گچساران در فروافتادگی دزفول مشتمل بر حدود ۱۶۰۰ متر نمک، انیدریت، مارن‌های رنگارنگ، سنگ آهک و یک لایه شیل بیتومین دار است. در بعضی از نقاط این سازند، ترکیبات سیلویت (کلروپتاسیم) یافت می‌شود. در سطح زمین، به‌جای انیدریت بیشتر ژپس دیده می‌شود و نمک نیز به‌ندرت در سطح زمین یافت شده است. در مناطق شمال رامهرمز، لالی و منطقه دهدشت، این نمک‌ها نزدیک به سطح یافت شده است. نمک سازند گچساران ضخیم‌ترین رخساره‌ی مرکز حوضه شناخته شده و نقشه‌های رخساره‌ای این سازند نشان می‌دهد که توزیع نمک در این حوضه به‌وسیله گسل جبهه کوهستان و بلوک برازجان از زون گسله کازرون محدود شده است.

در ناحیه فارس، با توجه به حضور لایه‌های تبخیری، آهکی و مارنی، سازند گچساران به سه بخش چهل، چمپه و مول تقسیم شده است. در این بازنگری، بایو زون‌بندی جدید و سن دقیقی از بخش‌های مزبور ارائه می‌گردد.

۱- موقعیت جغرافیایی برش نمونه

برای سازند گچساران در ناحیه فروافتاده دزفول و لرستان، یک برش نمونه‌ی کامل در سطح زمین شناسایی نشده است. ضخامت لایه‌های نمکی و انیدریتی تشکیل‌دهنده این سازند در برش‌های مختلف به‌دلیل خصوصیات پلاستیکی، متفاوت بوده و حتی در چاه‌هایی که در فاصله بسیار کمی از هم قرار دارند، ستون سنگ‌شناسی سازند گچساران آن‌ها نیز با هم فرق می‌کند. از این‌رو با تفکیک ۷ بخش، برش تلفیقی با کمک تعدادی از چاه‌های میادین مختلف در فروافتادگی دزفول به‌عنوان برش نمونه (غیر رسمی) مورد نظر قرار گرفته است (جدول-۱). این برش‌های مأخذ عبارتند از: بخش هفتم-چاه ۱۴

بخش	سنگ شناسی	ضخامت (متر)
۷	تناوب انیدریت، مارن خاکستری و سنگ آهک (قابل تقسیم به ۵ زون)	۱۴۰
۶	تناوب انیدریت، مارن‌های قرمز و سنگ آهک (در پایین)، سنگ نمک (وسط) انیدریت و مارن (در بالا)	۲۱۰
۵	تناوب انیدریت، مارن قرمز، سنگ نمک و لایه‌های نازک سنگ آهک	۱۸۰
۴	تناوب سنگ نمک ضخیم، مارن‌های خاکستری، انیدریت، کمی لایه‌های آهک	۴۴۱
۳	تناوب انیدریت و مارن‌های خاکستری ضخیم	۱۴۸
۲	تناوب انیدریت، مارن خاکستری، لایه‌های نازک سنگ آهک و سنگ نمک ضخیم در قاعده	۶۸
۱	تناوب انیدریت، مارن خاکستری، سنگ آهک و یک لایه شیل بیتومین دار	۴۰

گچساران/ بخش ششم- چاه ۱۴۸ آغاچاری/ بخش پنجم- چاه ۱۰۴ آغاچاری/ بخش چهارم- چاه ۳۶ پازنان/ بخش سوم- چاه ۳۱ پازنان/ بخش دوم- چاه ۳۱ پازنان/ بخش اول (پوش سنگ) چاه ۲۵ گچساران.

بخش-۱: این بخش به نام پوش سنگ نیز خوانده می شود و کم ضخامت ترین بخش سازند گچساران را تشکیل می دهد. در اکثر میداین نفتی دنیا پوش سنگ تنها به عنوان لایه پوشش و حافظ مواد نفتی موجود در سنگ مخزن عمل می کند، در حالی که در میداین نفتی منطقه زاگرس (میداین مناطق نفت خیز جنوب) علاوه بر وظیفه مهم فوق، پوش سنگ، جداکننده دو منطقه فشاری کاملاً متفاوت یعنی سازند گچساران (منطقه پرفشار) و سازند آسماری (منطقه کم فشار) از یکدیگر است. در چنین شرایطی، تشخیص عمق دقیق پوش سنگ در میداین نفت و گاز اهمیت فراوانی دارد.

بر اساس نمودارهای چاه پیمایی، مرز فوقانی پوش سنگ با لایه نمکی بخش ۲- سازند گچساران (Main Salt) و مرز پایینی آن با سنگ آهک های دولومیتی و سخت سازند آسماری مشخص می شود. معمولاً تغییرات قابل ملاحظه ای در نمودار صوتی به دلیل تغییر سنگ شناسی در زمان گذر از بخش ۲- و ورود به بخش ۱ سازند گچساران مشاهده می شود. البته این تغییر لیتولوژی در پیک نمودار نوترون نیز قابل مشاهده است. مرز بالای پوش سنگ، نمی تواند توسط نمودار گاما مشخص شود، زیرا در گذر از نمک به انیدریت، تغییرات در نمودار گاما به دلیل رادیواکتیویته پایین و نسبتاً یکسان این دو لیتولوژی چندان محسوس نیست. این بخش از سازند گچساران متشکل از انیدریت، مارن، سنگ آهک و شیل بیتومینه است. سنگ نمک نیز در برخی از میداین (مانند میدان هفتکل، پازنان، کرنج و...) به عنوان لیتولوژی پوش سنگ مشاهده می شود.

پوش سنگ در میداین نفتی زاگرس از انیدریت، مارن های خاکستری، یک لایه شیل های بیتومینه دار و در برخی موارد نمک تشکیل شده و دارای ۶ افق کلیدی است که از بالا به پایین با حروف اختصاری A, B, C, D, E, F (۱, ۲) نشان داده می شوند و در هنگام حفاری چاه های نفتی برای حصول اطمینان از نقطه ورود به سازند آسماری، تشخیص آن ها و راندن به موقع کفشک لوله جداری (Casing shoe) از بروز خطرات و زیان های مالی جلوگیری خواهد کرد. با لحاظ اهمیت پوش سنگ، در ادامه، به اجمال به بررسی بافتی و لیتولوژیکی افق های پوش سنگی پرداخته می شود.

در محدوده در برگیرنده میداین نفتی جنوب غرب ایران، پوش سنگ را می توان به سه گروه تقسیم کرد: ۱- پوش سنگ های کامل نمک دار، ۲- پوش سنگ کامل، ۳- پوش سنگ ناقص (حاشیه ای).

قابل ذکر است پوش سنگ هایی که تمام سیکل ها را دارا باشند، پوش سنگ های کامل و پوش سنگ هایی که ۲ یا ۳ سیکل را دارا باشند، به نام پوش سنگ های ناقص نامیده شده اند که ممکن است دارای نمک و یا فاقد آن باشند.

پوش سنگ های کامل نمک دار واجد تمامی لایه های راهنمای پوش سنگ بوده و در لابلای سیکل ها یا درون سیکل ها، نمک رسوب کرده است. خط فرضی که از میداین نفتی منصور آباد، کرنج، پارسی هفتکل، نفت سفید، زیلویی، قلعه نار و کبود می گذرد، محدوده ی گسترش جغرافیایی پوش سنگ های نمک دار را نشان می دهد. گسترش جغرافیایی این پوش سنگ تا شمال شرقی میداین کوپال و رامین و حد شمال آن، به پوش سنگ هایی همچون چشمه خوش و شاخه است.

پوش سنگ های کامل، دارای کلیه لایه های کلیدی (Key beds) و فاقد نمک می باشند. این پوش سنگ در دو محور قابل تقسیم بندی است: ۱- چنگوله، دهلران، پایدار، مشتاق، بند کرخه و ناحیه شمال غربی اهواز ۲- جنوب شرقی میدان اهواز، مارون، جنوب شرقی کوپال، آغاچاری، پازنان و گچساران.

پوش سنگ های حاشیه ای از میدان چهاربیشه آغاز و تا حد نهایی وجود پوش سنگ تداوم می یابد. این پوش سنگ ها کم ضخامت اند و برخی از لایه های کلیدی آن ممکن است، حذف شده باشد. این پوش سنگ نسبت به خط فرضی منصور آباد- کبود دارای تقسیم بندی دیگری در پوش سنگ شده است: ۱- پوش سنگ های نمک دار ناقص شمالی: این پوش سنگ در شمال خط فرضی منصور آباد- کبود قرار دارد. پوش سنگ های ناقص، فاقد یک یا چند لایه کلیدی پوش سنگ می باشد. ۲- پوش سنگ های نمک دار ناقص جنوبی: این پوش سنگ در جنوب خط فرضی منصور آباد- کبود قرار دارد. ۳- پوش سنگ حد واسط: این پوش سنگ ها برخی از خصوصیات سری پوش سنگ های نمک دار کامل را به ارث برده اند. در برداشتن نمک در پوش سنگ و تحت تأثیر فازهای کوهزایی آلپی پایانی سبب حذف بخشی از طبقات راهنما و در بعضی موارد سبب حذف کامل پوش سنگ شده است. البته، در بعضی میداین مثل میدان پارسی سبب تکرار لایه های کلیدی پوش سنگ شده است. این پدیده در پوش سنگ های کامل کمتر دیده می شود.

انواع مختلف دولومیت در پوش سنگ: دولومیت های جانشینی به اشکال مختلفی در داخل پوش سنگ مشاهده می شوند که در تشخیص تعدادی از لایه های کلیدی حائز اهمیت بوده و عبارتند از: ۱- Carb. D ۲- Carb. D2 ۳- Carb. E ۴- دولومیت های چوب کبریتی (Matchstick Carb.) ۵- آلو کم های دولومیتی شده.

تغییرات ضخامت پوش سنگ: ضخامت پوش سنگ در محدوده مناطق

برخی نواحی، مارن‌های قرمز نیز در این ردیف یافت می‌شود. لایه‌های نمک موجود در بخش ۴- بیشتر در قسمت‌های پایین و بالای آن متمرکز شده‌اند و مرزهای آن را با بخش‌های ۳ و ۵ تشکیل می‌دهند. اغلب پدیده‌های تکتونیکی سازند گچساران ناشی از حرکت توده‌های نمک این بخش است. از مشخصات عمده این بخش، فوران آب‌نمک و تنگ‌شدگی چاه حفاری (tight hole) است.

بخش ۵-: ترکیب سنگ‌شناسی این بخش شامل تناوبی از انیدریت، مارن‌های خاکستری و قرمز، نمک و لایه‌های نازک سنگ‌آهک است. بخش ۵- از قاعده آخرین تجمع‌های مارن قرمز بخش ۶- شروع می‌شود و در ابتدای اولین لایه نمک ضخیم شاخص بخش ۴- خاتمه می‌یابد. مارن‌های موجود در آن بسیار چسبنده و سیلتی هستند. لازم به ذکر است که تعداد و تراکم مارن‌های قرمز در بخش ۵- نسبت به بخش ۶- کمتر است.

بخش ۶-: ترکیب سنگ‌شناسی این بخش متشکل از تناوب انیدریت و مارن‌های قرمز به همراه لایه‌های نازک مارن خاکستری شکل است و حد بالایی آن با ظهور اولین لایه مارن قرمز ضخیم تعیین می‌شود. رأس این بخش مترادف است با آغاز منطقه پُرفشار. به همین علت ۱ تا ۲ متری قاعده بخش ۷- به‌عنوان نقطه جداره گذاری (casing point) انتخاب می‌شود. بدین ترتیب زون‌های کم‌فشار بالایی از زون‌های پُرفشار پایینی مجزا می‌شوند. بخش ۶- سازند گچساران مانند بخش ۵- دارای تناوب مارن‌های خاکستری و قرمز و لایه‌های نازک سنگ‌آهک است. تنها تفاوت موجود، ضخامت کمتر و تراکم بیشتر مارن‌های قرمز این بخش است.

بخش ۷-: این بخش از سازند گچساران در جنوب غرب ایران اهمیت ویژه‌ای دارد زیرا بخش مزبور اولاً مرحله آخر رسوبات تبخیری و مرحله تغییر به رسوبات دریایی است، ثانیاً این بخش، آخرین حد سازندهای کم‌فشار آجاجاری و میشان بوده و قاعده آن بر روی بخش‌های ۲-۶ پُرفشار سازند گچساران است. نقطه لوله‌گذاری، در حد تحتانی این بخش و در حدود ۱/۵ تا ۲ متر بالای بخش ۶- انتخاب می‌شود. لازم به توضیح است که در پاره‌ای از نقاط، بخش ۷- نیز پُرفشار (نظیر چاه ۴۲ و ۶۲ میدان پازنان) بوده است. علت این امر را می‌توان ارتباط مناطق پُرفشار بخش‌های زیرین به وسیله گسله شدن دانست. بخش ۷- سازند گچساران شامل تناوب انیدریت، مارن خاکستری و سنگ‌آهک‌های مارنی است. این بخش دارای لایه بندی نازک و تعداد میان‌لایه‌ی سنگ‌آهک بیشتری نسبت به بخش‌های دیگر است. سنگ‌آهک این بخش به‌صورت کرمی رنگ، به‌شدت متخلخل، همراه با خرده فسیل‌های فراوانی از میلیولیدها، دندرتینا رانجی، جلبک‌ها و روتالیا تشکیل

نفت خیز جنوب یکسان نیست و این، در ارتباط با ماهیت خود سازند است که در شرایط تکتونیکی به‌عنوان سطح گسستگی بالایی عمل می‌کند و باعث ناهنجاری در ضخامت پوش سنگ می‌شود. ماهیت و میزان کوتاه‌شدگی، بستگی به لیتولوژی و انعطاف‌پذیری خود سازند و تغییر در ضخامت لایه‌ها یا انعطاف‌پذیری در طول فروافتادگی دزفول دارد. تغییرات جانبی پوش سنگ‌ها را می‌توان با استفاده از اطلاعات نمودارهای چاه‌پیمایی و آنالیز چینه‌ای لرزه‌ای مطالعه کرد. مقایسه ضخامت سازند گچساران نشان می‌دهد ضخامت این سازند از شمال‌شرق به سمت جنوب غرب کاهش پیدا می‌کند که خصوصیات تهنسست در حوضه فورلندی را نشان می‌دهد. با توجه به نقشه هم‌ضخامت می‌توان نتیجه گرفت که این سازند در طول محور منصورآباد - کبود دارای بیشترین ضخامت بوده اما به‌طرف خلیج فارس ضخامت کم شده و بالاخره به صفر می‌گراید، بدین صورت که با افتادن سریع پیشانی کوهستان (محور منصورآباد - کبود) و بالا آمدن نواحی میانی خلیج فارس امروزی موجب به‌وجود آمدن انواع پوش سنگ‌های نمک‌دار، کامل و حاشیه‌ای در زمان رسوب‌گذاری پوش سنگ شده است. به‌طوری که پوش سنگ‌های نمک‌دار دارای بیشترین ضخامت و پوش سنگ‌های حاشیه‌ای دارای کمترین ضخامت می‌باشند. ضخامت پوش سنگ در میدان پازنان به‌طور معمول، کمتر از ضخامت پوش سنگ در دیگر میدان‌هاست. در برخی نقاط، ضخامت پوش سنگ بدون حذف‌شدگی به کمتر از ۶m می‌رسد و نازک‌شدگی پوش سنگ می‌تواند در اثر عملکرد تکتونیکی منطقه باشد.

بخش ۸-: این بخش، از نمک ضخیم لایه (Main salt) و تناوبی از انیدریت و مارن نازک لایه تشکیل شده است. بخش ۸- سازند گچساران از سه لایه ضخیم نمک و دو لایه انیدریتی با میان‌لایه‌های نازک مارنی تشکیل گردیده است. لایه ضخیم و قاعده‌ای این سازند تحت عنوان نمک اصلی (Main salt) خوانده می‌شود.

بخش ۹-: ترکیب سنگ‌شناسی بخش سوم سازند گچساران شامل لایه‌های نازک و ضخیم انیدریت و مارن‌های خاکستری، نمک و همچنین میان‌لایه‌های نازک سنگ‌آهک است. این بخش به‌علت در بر داشتن لایه‌های مارن ضخیم و میان‌لایه‌های سنگ‌آهک، موجب بروز مشکلات فراوانی در حین عملیات حفاری می‌شود. یکی از مهمترین مشخصات این بخش، وجود مارن‌های بیتومین دار (Bituminous Marl) است.

بخش ۱۰-: عمده لیتولوژی این بخش، نمک‌های ضخیم لایه است. این بخش شامل تناوبی از نمک‌های ضخیم، مارن‌های خاکستری، انیدریت و میان‌لایه‌هایی از سنگ‌آهک به مقدار کم است. در

شده است.

براساس تقسیم بندی پنج گانه ای که در این بخش توسط Richardson (سال ۱۹۲۱) انجام گرفته، محدوده ای که می توان در بخش ۷- سازند گچساران زون بندی کرد، از شمال به میدان های کوپال، ماماتین، پارسی، گچساران، کرنگان و از جنوب به میدان های بینک، رگ سفید، پازنان، آجاجاری، مارون و تا حدودی میدان اهواز، از غرب به میدان رامین و از شرق به میدان های بی بی حکیمه و گلخاری ختم می شود. در خارج از این محدوده به تدریج حالت زون بندی تغییر می یابد. تناوب لایه های انیدریت و مارن و سنگ آهک به صورتی نیست که بتوان برای آن ها زون بندی ارائه داد. این تغییرات قاطع نبوده، بلکه به تدریج با فاصله گرفتن از مرکز حوضه رسوبی ابتدا به یک حاشیه رسیده که حاوی بعضی از فواصل تقسیم بندی پنج گانه است و در قسمت جنوبی هیچ گونه انطباقی با زون بندی پنج قسمتی نمی توان یافت. در نواحی دزفول شمالی و دزفول جنوبی به سه منطقه تقسیم شده است: ۱- منطقه اصلی که در آن زون بندی اعمال می شود. ۲- منطقه حد تغییرات تدریجی که در محدوده آن، بعضی از زون ها و نه همه آن ها را می توان یافت. ۳- مناطق جنوبی که در آن هیچ گونه انطباقی با زون بندی پنج گانه استنباط نمی شود. هر چند در محدوده منطقه اصلی می توان زون بندی کرد، ولی به طور کلی از نظر تعداد لایه های انیدریت و ضخامت و گسترش آن، اختلافاتی به چشم می خورد که در اینجا مورد اشاره قرار می گیرد:

زون پنجم: این زون در بخش ۷- اهمیت زیادی از نظر تعیین نقطه لوله گذاری دارد. ضخامت این زون از ۱۶ متر در جنوبی ترین (رگ سفید ۳۵) تا ۳۰ متر در شمالی ترین (پارسی ۳۱) حد حوضه رسوبی قابل تغییر است. این زون از سه لایه انیدریت که فواصل آن توسط مارن و سنگ آهک پُر شده تشکیل یافته است. با توجه به اینکه ضخیم ترین لایه انیدریت سرحد فوقانی زون ۷ محسوب می شود، بنابراین، می توان گفت این زون در محدوده اصلی از گسترش خوبی برخوردار است.

زون چهارم: این زون از تناوب مارن و سنگ آهک تشکیل یافته که در مناطق قابل زون بندی و همچنین در منطقه حد تغییرات تدریجی از گسترش جنوبی برخوردار است. به طور کلی، در میدان های مارون، آجاجاری، پازنان، پارسی، کرنج و رگ سفید از لایه آهکی که تقریباً در وسط این زون وجود دارد، به عنوان لایه مارکر (Marker bed) و جهت تطابق (Correlation) استفاده می شود، این لایه سنگ آهکی کرم رنگ، گاهی دولومیتی و حاوی دانه های انیدریت (Anhydrite Patches) است.

زون سوم: این زون از تناوب ۶ لایه انیدریت که فواصل آن با سنگ آهک و مارن خاکستری پوشیده، تشکیل یافته است. اولین و چهارمین لایه انیدریت در این زون از نظر ضخامت تقریباً یکسان بوده و توسط دو لایه انیدریت تقریباً هم ضخامت و مشابه از هم جدا شده اند. چهارمین لایه انیدریت در این زون حاوی دانه های بیضوی شکل از جنس کربنات و یا دولومیت است که در زیر میکروسکوپ پلاریزان به رنگ قهوه ای روشن دیده می شود. این دانه های بیضوی را E carbonate و یا (carb. E) نامیده اند. وجود این دانه های بیضوی به عنوان یک طبقه راهنما جهت انطباق چینه ای در بعضی میداین مورد استفاده قرار می گیرد.

زون دوم: این زون متشکل از مارن های خاکستری رنگ و لایه های سنگ آهک است. در مناطق قابل زون بندی و حد تغییرات تدریجی می توان این زون را به خوبی مشاهده کرد. در میدان های کرنج و پارسی، ماماتین، رامین، مارون و آجاجاری یک لایه انیدریت در وسط این زون گسترش یافته که می تواند جهت انطباق چینه ای مورد استفاده قرار گیرد. این لایه انیدریت به طور محدود فقط در چاه های شماره ۸ و ۱۱ میدان پازنان نیز دیده شده است.

زون یک: این زون از تناوب لایه های انیدریت و مارن و سنگ آهک تشکیل یافته است. به طور کلی، می توان گفت این زون از ۲ لایه انیدریت تشکیل یافته که این لایه ها در منطقه اصلی ثابت بوده و در میدان های مختلف لایه های انیدریت اضافی بر روی این ۲ لایه قرار گرفته اند. معمولاً ضخامت لایه های انیدریت در این زون از بالا به پائین افزایش می یابد.

۲- گسترش بخش هفت سازند گچساران: با مطالعات پتروفیزیکی چندین چاه در میداین مختلف حوضه زاگرس، روند تغییر ضخامت بخش هفت سازند گچساران در فروافتادگی دزفول مورد بررسی قرار گرفت. از دیاگرام حاصل از این انطباق، چنین استنباط می شود که هر چه از ناحیه شمال حوضه به طرف جنوب نزدیک شویم، ضخامت بخش هفت کمتر می شود، به طوری که در میدان های جنوبی، در حاشیه خلیج فارس (مانند میدان خارک و نظائر آن) بخش هفت از سازند گچساران دیگر وجود ندارد و در حقیقت می توان گفت میدان های جنوبی در حاشیه خلیج فارس، لبه حوضه رسوبی بخش هفت سازند گچساران را تشکیل داده اند.

۳- زیست چینه نگاری
میکروفسیل های سازند گچساران در قالب بیوزون تجمعی شماره ۶۳ و به نام زیر معرفی شده است:

Rotalia spp.-Nonion sp.-Charophyta assemblage zone (63)

۴- سازند گچساران در ناحیه فارس

۴-۱- موقعیت جغرافیایی

برش نمونه سه بخش مذکور در تنگ چهل واقع در میانه یال جنوبی کوه گچستان در ۶۴ کیلومتری شمال غربی بندر لنگه با مختصات جغرافیایی $26^{\circ}54'40''N$ و $54^{\circ}50'22''E$ قرار دارد.

۴-۲- **مرز زیرین و بالایی:** مرز زیرین سازند گچساران در برش نمونه با سنگ آهک‌های سازند آسماری هم‌شیب همراه با ناپیوستگی لیتولوژیک است. مرز بالایی آن به وسیله سنگ آهک‌های مارنی و فسیل‌دار بخش گوری از سازند میشان پوشیده می‌شود. مرز بالایی آن با سنگ آهک گوری از سازند میشان ناپیوسته و هم‌شیب است.

۴-۳- **سنگ‌شناسی:** در ناحیه فارس سازند گچساران از پایین به بالا به سه بخش چهل، چمپه و مول تقسیم می‌شود. ضخامت سه بخش در برش نمونه (کوه گچستان ۶۴ کیلومتری شمال غرب بندر لنگه) ۴۱۷ متر است. بر اساس تغییرات بارز سنگ‌شناسی، بخش چهل با ضخامت ۲۸۳/۵ متر به ۲ واحد، بخش چمپه با ضخامت ۱۰۱/۵ متر به ۳ واحد و بخش مول با ضخامت ۳۲ متر به ۳ واحد سنگی تقسیم شده است. مرز بین بخش‌های مذکور هم‌شیب است. (جدول ۲)

بخش چهل (Chehel Member): از نظر سنگ‌شناسی این بخش شامل ژپس و انیدریت در تناوب با مارن و سنگ آهک نازک‌لایه است. هر دو مرز بالایی و پایینی این بخش به ترتیب با سازند آسماری و بخش چمپه در تماس بوده که مرز بین آن‌ها هم‌شیب و ناگهانی است. بخش چهل در برش نمونه به صورت هم‌شیب بر روی سازند آسماری قرار گرفته و در قاعده با ۲ متر مارن همراه با لایه‌های گچی شروع می‌شود که ناپیوستگی لیتولوژیک واضحی را در مرز خود با سنگ آهک‌های رأس سازند آسماری در معرض دید قرار داده است. سن بخش چهل، میوسن پیشین در نظر گرفته شده است. ضخامت این بخش ۲۸۳/۵ متر و بر اساس

تغییرات بارز سنگ‌شناسی به ۲ واحد تقسیم می‌شود. بخش چمپه (Champeh Member): از نظر سنگ‌شناسی این بخش مرکب از ۱۰۱/۵ متر سنگ آهک و دولومیت‌های ژپس‌دار سفیدرنگ و مارن‌های قرمز و خاکستری ژپس‌دار و بالاخره ژپس‌های نودولار و توده‌ای است. بخش چمپه در مقابل فرسایش مقاوم‌تر از بخش‌های بالایی و پایینی خود است. حد پایینی بخش چمپه به صورت همساز با ژپس‌های بخش چهل و حد بالایی آن نیز با بخش مول به صورت همساز است. مرز زیرین و بالایی بخش چمپه به ترتیب با بخش چهل و مول هم‌شیب است. سن این بخش میوسن پیشین در نظر گرفته شده است. در مطالعات دقیق سنگ‌چینه‌ای اخیر، رسوبات بخش چمپه بر اساس تغییرات بارز صفات سنگ‌شناسی به ۳ واحد تفکیک شده است.

بخش مول (Mol Member): از نظر سنگ‌شناسی، بخش مول شامل مارن‌های قرمز و سبز مایل به خاکستری دارای ژپس در تناوب با سنگ آهک‌های ژپس‌دار و ژپس است. حد پایینی این بخش با چمپه به صورت همساز است. حد بالایی آن با سنگ آهک‌های بخش گوری سازند میشان، ناگهانی و همساز است. سن این بخش نیز میوسن پیشین در نظر گرفته شده است. بخش مول، آخرین بخش از سازند گچساران است که مرز زیرین آن با بخش چمپه هم‌شیب و مرز بالایی آن با سنگ آهک‌های ضخیم‌لایه‌ی بخش گوری از سازند میشان ناپیوسته و هم‌شیب و همراه با ناپیوستگی لیتولوژیک است. ضخامت این بخش ۳۲ متر و بر اساس تغییرات لیتولوژی به ۳ واحد تقسیم شده است (در برش‌های دیگر ممکن است به دلیل یکنواختی بیشتر، قابل تقسیم به واحدهای کوچکتر نباشد).

۴-۴- بیواستراتیگرافی

بایوزون‌های بخش چهل: در مطالعات پیشین در برخی از محدوده‌های بخش چهل در برش نمونه به‌عنوان زون تهی (Barren zone) در نظر گرفته شده است ولی در مطالعات اخیر یک بایوزون تجمعی متشکل از ۲۷ گونه فرامینیفر همراه با جلبک کاروفیت شناسایی و معرفی گردیده است. بایوزون ۱- معادل بایوزون شماره ۶۰ و ایند (۱۹۶۵)

Austrotrellina howchini-Peneroplis evolutus(60)

این بایوزون به ضخامت ۲۸۳/۵ متر تمام بخش چهل را در بر می‌گیرد. مرز زیرین این بایوزون با خاتمه جامعه همزیست سازند آسماری حاوی فسیل‌های شاخص شاتین مانند Austrotrellina Paucialveolata است و مرز بالایی آن با شروع جامعه فسیلی مربوط به بایوزون ۲ حاوی فسیل‌های شاخص Borelis melo curdica و Pseudotaberina malabarica

۲ مقایسه ضخامت بخش‌های چهل، چمپه و مول در مطالعات پیشین و بازنگری جدید		
بخش	در مطالعات ۱۹۶۵	در بازنگری جدید
چهل	۲۹۵/۶	۲۸۳/۵
چمپه	۱۱۰	۱۰۱/۵
مول	۵۳/۳	۳۲
کل ضخامت	۴۵۸/۹ متر	۴۱۷ متر

بخش مول در برش نمونه: بخش مول به دلیل داشتن رخساره‌ی تبخیری، از لحاظ فسیلی فقیر بوده و فقط میکروفسیل‌های زیر در آن شناسایی شده است:

Quinqueloculina spp., Dendritina rangi., Pyrgo sp., Discorbis spp. بر اساس میکروفسیل‌های فوق، قرارگیری این بخش بین بخش چمپه و آهک گوری با سن بوردیگالین، سن بخش مول، بوردیگالین تعیین شده است. از لحاظ جامعه فسیلی و بایوزون‌های معرفی شده سازند اختلاف چندانی ندارند به جز این که در برش تنگ گچ نو چند جنس مانند *Austrotrillina howeichini* و *Pseudotaberina malabarica* حضور ندارند و به جای آن *Meandropsina iranica* شناسایی شده است. در برش تنگ جاویدان هم *Operculina* حضور دارد که در برش‌های دیگر دیده نشده است. در برش نمونه گونه‌های زیادتری شناسایی و معرفی شده‌اند.

طبق مطالعات اخیر و با مقایسه محتویات فسیلی سازند گچساران در دو برش محل نمونه در فروافتادگی دزفول و ناحیه فارس، نتیجه‌گیری می‌شود که سازند گچساران در ناحیه فروافتادگی دزفول به دلیل رخساره‌های کاملاً تبخیری از درصد بسیار کمی فسیل برخوردار است. در حالی که در ناحیه فارس به دلیل بالا رفتن درصد لایه‌های کربناته به ویژه در بخش چمپه، درصد فسیل‌ها افزایش چشمگیری می‌یابد به طوری که در فروافتادگی دزفول فقط یک بایوزون تجمعی فسیلی (بایوزون ۶۳ و ایند) معرفی شده اما در برش تنگ چهل، واقع در منطقه فارس ۳ بایوزون معادل بایوزون‌های ۶۰، ۶۲ و ۶۳ و ایند شناسایی شده است. سن سازند گچساران در محل برش نمونه در فروافتادگی دزفول به صورت کلی میوسن پیشین تعیین شده حال آنکه سن بخش‌های چهل، چمپه و مول در فارس به طور دقیق یکی تانین - بوردیگالین به دست آمده است.

(مربوط به بخش چمپه) مشخص می‌شود. بنابراین، سن این بایوزون اشکوب آکی تانین تعیین می‌گردد.

بایوزون‌های بخش چمپه: در بخش چمپه دو بایوزون زیرمتشکل از ۴۰ گونه فرامینیفر شناسایی و معرفی شده است. بایوزون-۲ معادل بایوزون ۶۲ و ایند (۱۹۶۵) تحت عنوان:

(62) *Borelis melo curdica* این بایوزون ۳۹/۵ متر از بخش چمپه را به خود اختصاص داده است. مرز زیرین این بایوزون با خاتمه جامعه فسیلی بایوزون-۱ حاوی فسیل‌های شاخص آکی تانین و شروع مجموعه فسیلی بایوزون-۲ با فسیل‌های شاخص بوردیگالین مانند *Borelis melo curdica*, *Pseudotaberina malabarica* مشخص می‌شود.

جامعه فسیلی فوق قابل مقایسه با بایوزون-۱ آدامز و بورژوا (۱۹۶۷) تحت عنوان:

(Burdigalian) *Borelis melo gorup* - *Meandropsina iranica* assemblage zone

و بایوزون ۶۲ و ایند (۱۹۶۵) تحت عنوان (62) *Borelis melo curdica* است. بایوزون-۳ معادل بایوزون ۶۳ و ایند

(63) *Rotalia* spp. - *Nonion* sp. - *Charophyta* assemblage zone است.

این بایوزون ۶۲ متر از بخش چمپه را پس از بایوزون-۲ در بر می‌گیرد. به علت وجود مارن‌ها و مارلستون‌های ژیسفیر در بخش چمپه، میکروفسیل‌های *Nonion* و *Charophyta* در بخش بالایی بخش چمپه مشهود است. با توجه به حضور *Rotalia viennoti*, *Rotalia* sp در کنار *Nonion decaratum*, *Nonion* sp و *Charophyta* می‌توان این بایوزون را با قسمتی از بایوزون ۶۳ و ایند (۱۹۶۵) مطابقت داد و سن آن را میوسن پیشین (بوردیگالین) در نظر گرفت. بنابراین، با توجه به جامعه فسیلی شناسایی شده و موارد فوق، سن این بایوزون که قسمت بالایی بخش چمپه را در بر گرفته، بوردیگالین است و قابل تطبیق با آسماری بالایی می‌باشد.

پانویس‌ها

¹ geology@nioc.ir

² Kh.nuraci@gmail.com

منابع

- [۴] مطیعی، ه.، ۱۳۷۲، زمین شناسی ایران، چینه شناسی زاگرس، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور، ۵۳۶ صفحه.
- [۵] مطیعی، ه.، ۱۳۶۴، پوش سنگ، گزارش شماره پ-۳۹۳۲-۱۱۵ ص.
- [6] James GA, Wynd JG (1965) Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium agreement area. AAPG Bulletin 49(12):2182-2245.
- [7] Wynd JG (1965) Biofacies of the Iranian consortium-agreement area. Unpublished Report 1082. Iranian Oil Operating Companies, Tehran
- [۱] امیری بختیارح، طاهری، م. ر.، اکبری ن.، ۱۳۸۲، بیواستراتیگرافی و میکروپالئوتولوژی سازند‌های زاگرس ایران، انتشارات داخلی شرکت نفت، گزارش شماره پ ۵۲۵۲، ۸۰۰ صفحه
- [۲] سماوی، ع.، ۱۳۸۸، ژئوشیمی، دیاژنز و محیط رسوبی بخش‌های کربناته و تبخیری سازند گچساران در مقطع نمونه واقع در کوه گچستان (شمال غرب بندر لنگه) فارس، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۰۰ صفحه.
- [۳] عابدی، ا.، ۱۳۸۷، ژئوشیمی، دیاژنز و محیط رسوبی بخش‌های کربناته و تبخیری سازند گچساران در مقطع نمونه واقع در کوه گچستان (شمال غرب بندر لنگه) فارس، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، ۱۸۴ صفحه.