



مقاله پژوهشی

سازند گچساران، بخش اول: تاریخ تکوین تقسیمات سنگ چینه‌نگاری و لایه‌های راهنمای سازند گچساران در زون دزفول

جواد سعادت‌نژاد*

۱- کارشناسی ارشد چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی، اداره زمین‌شناسی، مدیریت اکتشاف، شرکت ملی نفت ایران

تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۰۳/۰۵

*مسئول مکاتبات: جواد سعادت‌نژاد، javadsaadatnejad@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۲۸

چکیده

سازند گچساران در ابتدا با عنوان گروه ژیبس پایینی، در ادامه سری فارس پایینی و در نهایت به سازند گچساران تغییر نام داد. تقسیم‌بندی سازند گچساران با توجه به اهمیت آن در حین عملیات حفاری، از دیرباز مورد توجه زمین‌شناسان متعددی بوده و در طی سالیان تعاریف دقیق‌تر و کاربردی‌تری از آنها ارائه شده است. سازند گچساران تحت عنوان سری فارس پایینی در ابتدا به سه قسمت Stage I (معادل بخش‌های یک الی پنج امروزی)، Stage II (معادل بخش شش امروزی) و Stage III (معادل بخش هفت امروزی) و در نهایت به هفت بخش (بخش ۷ در رأس و بخش یک یا پوش‌سنگ در قاعده) تقسیم گردید. زمین‌شناسان مختلف در طی سالیان گذشته، به دلیل کنترل بهتر روند حفاری جهت جلوگیری از اشتباه و ایجاد مشکلات فنی در حین عملیات حفاری، لایه‌های راهنمای متفاوتی در تمام ضخامت سازند گچساران از ساختمان‌های مختلف مطرح نموده که در حال حاضر، فقط لایه‌های راهنمای بخش پوش‌سنگ شامل لایه‌های راهنمای A, B, C, D, E و F مورد استفاده قرار می‌گیرند. جهت بررسی تعاریف و تعیین خصوصیات سنگ چینه‌نگاری کلیه بخش‌ها، کلیه ساختمان‌های موجود در زون دزفول (شمالی، جنوبی و دشت آبادان) مورد بررسی قرار گرفت. **واژه‌های کلیدی:** سازند گچساران، سنگ چینه‌نگاری، لایه‌های راهنما، زون دزفول.

ماخذنگاری: سعادت‌نژاد، ج. (۱۴۰۲). سازند گچساران، بخش اول: تاریخ تکوین تقسیمات سنگ چینه‌نگاری و لایه‌های راهنمای سازند گچساران در زون دزفول. دو فصلنامه چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی، (۱)، ۱-۱۸. ©حقوق معنوی مقاله برای دوفصلنامه چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی و نویسندگان محفوظ است.

doi 10.30470/zpaleo.2023.708627



This is an open access article under the by-nc/4.0/ License



(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Gachsaran Formation, Part 1: History of the Development of Lithostratigraphy divisions and Gachsaran Formation Key Beds in Dezful Zone

Javad Saadatnejad*¹

1- MSc, stratigraphy and paleontology, petroleum geology office, exploration directorate, national Iranian oil company

*Corresponding author: Javad Saadatnejad, javadsaadatnejad@gmail.com

Abstract:

Gachsaran Formation was named as lower Gypsum Group at first, then lower Fars Series and finally Gachsaran Formation. The subdivision of Gachsaran Formation, due to its importance during drilling operations, has long been of interest to many geologists. Therefore more accurate and practical definitions have been provided over the years. At first, Gachsaran Formation as a lower Fars Series divided into three parts; Stage I (equivalent to members 1-5), Stage II (equivalent to member 6) and Stage III (equivalent to member 7). Finally, Gachsaran Formation divided into seven members (member 7 on top and member 1 or cap rock in the base of Gachsaran Formation). During the past years, different geologists have proposed different key beds in the whole thickness of Gachsaran Formation from different anticlines. However currently only 6 key beds in the cap rock are used as A, B, C, D, E & F. In order to ensure the definitions and determine the Lithostratigraphic characteristics of sections, all existing anticlines in Dezful zone (Northern, Southern and Abadan plain) were investigated.

Keywords: Gachsaran Formation, Lithostratigraphy, Key beds, Dezful Zone.

مقدمه

جنیش‌های آلبی پایانی (نئوژن - کواترنر) در ایران اغلب باعث گسترش وسیع رخساره‌های قاره‌ای تخریبی و تبخیری شده‌اند که از جمله سازند سرخ بالایی در ایران مرکزی، طبقات سرخ میوسن در البرز و سازند گچساران در زاگرس را می‌توان نام برد. سازندهای مذکور در نتیجه حرکات میوسن میانی یا کوهزایی ستیرین (Styrian Orogeny) به‌وقوع پیوسته است (خسرو تهرانی، ۱۳۷۶). گذر از ردیف‌های کربناتی الیگوسن - میوسن زاگرس (سازند آسماری) و ایران مرکزی (سازند قم) به نهشته‌های تبخیری - آواری جوان‌تر (سازندهای گچساران و سرخ بالایی)، ناگهانی و گاه از نوع ناپیوستگی دگرشیب است. به‌طور کلی به‌نظر می‌رسد که حرکات ستیرین در ایران، به‌طور عمده خشکی‌زا بوده و ممکن است بیشتر با افت عمومی سطح آب‌های آزاد ارتباط داشته است. چرخه رسوبی فارس یک واحد زمین‌ساختی - چینه‌شناختی همزمان با کوهزایی آلپ است که در یک دریای پس‌رونده به سمت جنوب باختری نهشته شده و تغییرات سنی آن از میوسن پیشین تا پلیوسن می‌باشد. به‌همین رو این چرخه، دربرگیرنده سازندهای گروه فارس (گچساران، میشان و آغاجاری) و سازند کنگلومرای بختیاری بوده که نشانگر یک فاز پسروی می‌باشد (مطیعی، ۱۳۷۲). سازند گچساران با توجه به اینکه پوش سنگ مخزن آسماری (یکی از مخازن اصلی نفتی زاگرس) بوده و در اغلب مناطق مختلف زون دزفول، محل قرارگیری دو پاشنه جداره در عملیات حفاری می‌باشد، از دیرباز مورد توجه زمین‌شناسان نفت بوده و جهت تسهیل و شناسایی طبقات این سازند در حین عملیات حفاری، مورد تقسیم‌بندی و تفکیک سنگ‌شناسی قرار گرفته که

در منابع مختلف قدیمی به آن‌ها اشاراتی شده است. علی‌رغم اهمیت شناسایی و تفکیک بخش‌های سازند گچساران حین عملیات حفاری و تأثیر مستقیم آن بر روی روند حفاری و سایر کاربردهای فراوان آن، هیچ منبع مشخص و دقیقی از بخش‌بندی‌های هفت‌گانه، مشخصات مرزها و مشخصات سنگ‌شناسی آن‌ها وجود نداشته و بین زمین‌شناسان صنعت نفت به‌صورت کاملاً تجربی از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود. از طرفی دیگر تعاریف کلی و پراکنده موجود از بخش‌ها، به اشتباه به تمامی گستره وسیع زون دزفول (دزفول شمالی، دزفول جنوبی و دشت آبادان) بسط داده شده که موجب اشتباهاتی در تشخیص بخش‌ها در حین عملیات حفاری شده و مشاهده می‌شود که تقسیمات سنگی سازند مذکور در ساختمان‌های مجاور هم به‌صورت متفاوت صورت گرفته که دلیل اصلی آن عدم وجود یک منبع مشخص می‌باشد. این مجموعه مطالعات، جهت جمع‌بندی کلیه تعاریف موجود در منابع مختلف، بررسی مشخصات توالی سنگی سازند گچساران در تمامی ساختمان‌های سراسر زون دزفول، ارائه تعریف مشخص از بخش‌های سازند در هر منطقه، مشخصات و ذکر تغییرات عمودی آن‌ها (به‌طور کاربردی در حین عملیات حفاری)، بررسی دقیق پوش سنگ در تمامی ساختمان‌ها در سراسر زون دزفول و در نهایت بررسی محل دو پاشنه جداره در سراسر سازند گچساران صورت گرفته است. در این مجموعه نوشتار، در نخستین مقاله به ذکر کلیات سازند گچساران، تاریخ تکوین تقسیمات سنگ‌چینه‌ای سازند گچساران از ابتدا، کلیات تقسیمات سنگ‌چینه‌ای و تعاریفی که تاکنون صورت گرفته و ذکر لایه‌های کلیدی معرفی شده پراهمیت‌تر در سراسر گچساران در تمامی

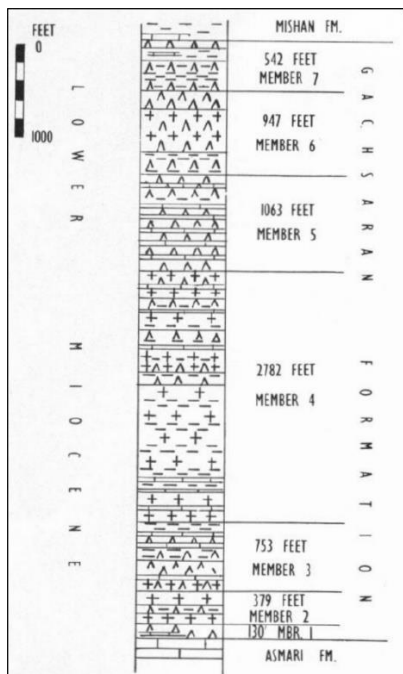
ساختمان‌های زون دزفول پرداخته شده است. لازم به ذکر است که بررسی دقیق لایه‌های راهنما در مقالات مربوط به هر بخش اشاره خواهد شد. همانطور که در بالا اشاره شد، اطلاعات مورد استفاده در این مطالعه اغلب شامل مقالات و گزارشات، اطلاعات ستون سنگی و نمودارهای الکتریکی موجود در منابع مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران می‌باشد.

تاریخ تکوین اصطلاحات سری فارس پایینی یا سازند گچساران:

Loftus (1855) برای نخستین بار توالی سنگی حاوی انیدریت در گروه فارس را گروه گچ (Gypsum group) نامید. Pilgrim (1908) سری فارس را ردیف ضخیم طبقات سنگی میوسن که در ناحیه فارس توسعه یافته بودند نام نهاد. وی سری فارس را به سه گروه ژیبس پایینی (سازند گچساران امروزی)، گروه طبقات دارای *Ostrea virleti* (سازند میشان امروزی) و گروه طبقات دارای *Pecten vasseli* (سازند آغاچاری امروزی) تقسیم نمود ولی مرز این سری‌ها به خوبی تعریف نشده بود. بعدها James and Halse در یک گزارش منتشر نشده شرکت نفت ایران و انگلیس (APOC) سری فارس را در حوالی مسجد سلیمان به سه سری فارس پایینی، فارس میانی و فارس بالایی تقسیم نمودند. لازم به ذکر است که زمان و عنوان گزارش مذکور نامشخص می‌باشد (مطیعی، ۱۳۷۲). Busk and Mayo (1918) هم‌ان طبقه‌بندی را با اندک تغییراتی منتشر ساخته و هم‌اکنون نیز اسامی فارس پایینی، فارس میانی و فارس بالایی در اغلب کشورهای خاورمیانه مورد استفاده قرار گرفته و اغلب این تقسیم‌بندی را منتسب به دو زمین‌شناس اخیر می‌دانند (مطیعی، ۱۳۷۲).

Richardson (1926) فارس پایینی را به سه قسمت از پایین به بالا شامل Stage I (معادل بخش‌های یک الی پنج امروزی)، Stage II (معادل بخش شش امروزی) و Stage III (معادل بخش هفت امروزی) تقسیم نمود. (1936) Stage Child III در میدان هفتکل را مطالعه و آن را به دو گروه شامل گروه یک (گروه بالایی) و گروه دو (گروه پایینی) تقسیم نمود، به طوری که گروه یک شامل طبقاتی در حد فاصل مارن‌های خاکستری فارس میانی (سازند میشان) تا رأس انیدریت توده‌ای (موسوم به لایه راهنمای A) و گروه دو شامل طبقات حدفاصل قاعده انیدریت توده‌ای تا رأس مارن قرمز (رأس Stage II) می‌باشند. همچنین وی در این مطالعه Stage III در میدان هفتکل را در چاه‌های مختلف مقایسه و انطباق نمود. سازند گچساران در میدان هفتکل در تقسیمات هفت‌گانه سایر میداین بسیار متفاوت بوده و دو گروه یاد شده در این میدان را نمی‌توان به طور حتم معادل بخشی از سازند گچساران نسبت داد. Strong (1937) Stage I را به پنج گروه از پایین به بالا شامل گروه یک یا گروه پوش‌سنگ (Cap Rock)، گروه دو یا گروه نمک پایینی (lower Salt Group)، گروه سه یا گروه گل‌سنگ (Mudstone Group)، گروه چهارم یا گروه نمک اصلی (Main Salt Group) و گروه پنجم یا گروه انیدریت (Anhydrite Group) تقسیم نمود ولی Stage II و Stage III نیز در نوشته مذکور به همان صورت اشاره شدند. Child (1937) پس از بررسی سازند گچساران در میداین آغاچاری و پازنان، بالاترین گروه در Stage I (گروه پنجم یا گروه انیدریت) را به Upper Stage I تغییر نام داد.

(معادل زون ۳)، گروه آهک سی فوتی (معادل زون ۴) و گروه انیدریتی قاعده‌ای (معادل زون ۵). (معادل زون ۱ Slinger and Crichton (1959) را که پیشتر به پنج گروه تقسیم شده بود به کار گرفت ولی Stage II را به گروه ۶ یا گروه مارن قرمز و Stage III را به گروه هفتم یا گروه مارن خاکستری تغییر نام دادند. (Watson (1960a طبق طبقه‌بندی‌های قبلی با تلفیق طبقات راهنما و نمودارهای گاما و نوترون، فارس پایینی را به ۷ بخش (member) تقسیم نمود (اشاره شده در صفحات بعدی). وی کماکان از عبارت سری فارس پایینی برای کل سازند گچساران استفاده نمود. (James and Wynd (1965 سری فارس را به گروه فارس و سری فارس پایینی را به سازند گچساران تغییر نام دادند (شکل ۱).



شکل ۱: سازند گچساران و بخش‌های هفت‌گانه آن (اقتباس از James & Wynd, 1965)

Child (1939) مطالعات کامل و دقیقی بر روی Stage I (شامل گروه‌های ۵ الی یک) میدان هفتکل انجام داد و از اسامی معرفی شده در Stage I توسط Strong (1937) که در یال جنوبی هفتکل مطالعه نموده بود، برای گروه‌های چهارم، دوم و اول استفاده نمود ولی برای گروه پنجم از عنوان Upper Stage I و برای گروه سوم از عنوان Bituminous Shale Group استفاده نمود. (Richardson (1939 گروه هفتم یا Stage III را که معادل بخش هفتم از سازند گچساران می‌باشد را به پنج زون در سطح زمین در مناطقی مانند گچساران، چیلینگر، پازنان و مسجد سلیمان تقسیم نمود که از بالا به پایین شامل زون ژپس بالایی (Upper Gypseous Zone)، زون خاکستری بالایی (Upper Grey Zone)، زون ژپس میانی (Middle Gypseous Zone)، زون خاکستری پایینی (Lower Grey Zone) و زون ژپس پایینی (Lower Gypseous Zone) می‌باشند. وی همچنین Stage II را به سه زون بالایی (Upper Zone)، زون میانی (Middle Zone) و زون پایینی (Lower Zone) تقسیم نمود. همچنین وی از پنج گروهی که Strong (1937) در Stage I تقسیم و نامگذاری نموده بود مجدداً بکار برد ولی زون بالایی یا همان زون انیدریت که معادل بخش ۵ امروزی می‌باشد را به پیروی از Child (1939) از Slinger Upper Stage I استفاده نمود. (1948) Stage III یا بخش هفتم را به پنج گروه تقسیم نمود. این گروه‌ها از بالا به پایین شامل عناوین زیر می‌باشد: گروه چهار انیدریت شاخص (بالاترین گروه) (معادل زون ۱)، گروه مارن خاکستری شاخص (معادل زون ۲)، گروه میانی

Oswald (1978) هر یک از بخش‌های سازند گچساران در میدان گچساران را مجدداً توصیف و نامگذاری نمود. همچنین برای هر یک از بخش‌های هفت‌گانه معرفی شده توسط Watson (1960a)، اسامی معادل با شاخصه‌های سنگ‌شناسی در نظر گرفت. بخش هفتم یا بخش مارن خاکستری، بخش ششم یا بخش مارن قرمز، بخش پنجم یا بخش انیدریت، بخش چهارم یا بخش نمک اصلی، بخش سوم یا بخش گل‌سنگ، بخش دوم یا بخش نمک پایینی و بخش یک یا بخش پوش‌سنگ. امروزه از پوش‌سنگ بجای بخش یک ولی سایر بخش‌ها با شماره آنها اغلب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

سازند گچساران و بخش‌های آن:

سازند گچساران به‌عنوان پوش‌سنگ سازند آسماری، نخستین سازند گروه فارس بوده که در مناطق فروافتادگی دزفول - لرستان تا حوضه خلیج فارس گسترش دارد. این سازند زمان‌گذر است به گونه‌ای که مرز پایینی آن در حوالی جزیره قشم به الیگوسن و شاید ائوسن برسد ولی در نواحی شمالی، سن بوردیگالین (میوسن پیشین) دارد (مطیعی، ۱۳۷۲). در ناحیه فارس این سازند به سه بخش چهل (در پایین)، چمپه (در وسط) و مول (در بالا) تغییر رخساره می‌دهد ولی در نواحی مجاور راندگی زاگرس، به سازند رازک تبدیل می‌شود. از نگاه مهندسی، سازند تخییری گچساران یک واحد سنگی با رفتار شکل‌پذیر است (مطیعی، ۱۳۷۲). به‌همین رو در سطح زمین برش کاملی نداشته و با تلفیق چاه‌های میدان گچساران به‌عنوان برش الگو (غیر رسمی) در نظر گرفته شده است که هفت بخش غیر رسمی داشته که در پایین به آن اشاره شده است. سنگ‌شناسی تشکیل دهنده سازند گچساران اغلب شامل انیدریت، نمک، مارن (خاکستری و قرمز) و

رس سنگ و به میزان کمتر شامل انواع آهک (آهک تمیز، آهک رسی، آهک دولومیتی و آهک انیدریتی) و شیل می‌باشد. لازم به ذکر است که ضخامت و سنگ‌شناسی بخش‌های هفت‌گانه برش الگو و عضوهای سه‌گانه در منطقه فارس یکسان نبوده و در برخی نواحی (همانند غرب زون فارس) این سازند قابل بخش‌بندی نیست و با نام کلی سازند گچساران از آن یاد می‌شود. سنگواره‌های جانوری موجود در سازند گچساران متعلق به محیط‌های کولابی و لب‌شور می‌باشد. همان‌طور که در بالا اشاره شد از جنوب باختری زاگرس (زاگرس چین‌خورده) به سمت شمال خاوری این ارتفاعات (زاگرس مرتفع) سازند تخییری گچساران با حضور یک واحد تدریجی به ردیف‌های آواری سرخ‌رنگی به‌نام سازند رازک جایگزین می‌شود. به‌همین رو در گذشته، سازند رازک درون سازند گچساران دسته‌بندی می‌شده و گاه نیز عنوان رخساره ماسه‌سنگی گچساران در نظر گرفته می‌شود. با توجه به تغییرات زیاد زیست‌چینه‌ای و زمان‌چینه‌ای، این باور وجود دارد که سازند رازک رسوبات آواری حوضه تخییری سازند گچساران و احتمالاً رسوبات آواری سکوه‌های کربناتی سازند آسماری می‌باشد. در جنوب جزیره قشم و در حوالی بندر بستانه یک حوضه نمکی، به احتمال، هم‌ارز سازند گچساران وجود دارد.

ولی این حوضه (تنگه هرمز)، از فروافتادگی دزفول جدا بوده و از نظر سنی با سازند گچساران مغایرت دارد. در این حوضه، سازند آسماری حضور نداشته و سازند گچساران با ضخامت بسیار زیادی از انیدریت، مارن و نمک روی سازند پاینده و زیر سازند میشان قرار دارد.

Watson (1960a) براساس سه میدان گچساران، آغاچاری و پازنان، هفت بخش از سازند گچساران را با معرفی برش‌های نمونه در چاه‌های مذکور ارائه

دارند، طبق تعاریف به هیچ عنوان بخش‌ها قابل تفکیک نمی‌باشند.

لذا در نهایت براساس مطالعات صورت گرفته در این نوشتار، مشخص گردید که تعاریف بخش‌ها و روند تغییرات در نواحی مختلف، متغیر بوده و می‌بایستی برای هر بخش در هر ناحیه، تعریف جداگانه‌ای ارائه نمود که در مطالعات آتی به این تعاریف اشاره خواهد شد. تعاریف بخش‌های سازند گچساران بر اساس فرهنگ چینه‌شناسی ایران (Stöcklin & Setudehnia, 1970) که براساس چاه‌های حفاری شده در میدان گچساران است، به قرار زیر می‌باشد:

- بخش هفت (براساس چاه گچساران-۱۴ در فاصله عمقی ۷۹۵/۹۶ الی ۹۳۵/۱ متری):

این بخش توسط سازند میشان به صورت هم‌شیب پوشیده شده و شامل تناوب انیدریت، مارن خاکستری و آهک‌های رسی می‌باشد.

- بخش شش (براساس چاه گچساران-۱۸ در فاصله عمقی ۱۰۸۲/۹ الی ۱۳۶۸/۶ متری): شامل تناوب انیدریت، مارن قرمز و آهک، آهک‌ها اغلب در یک سوم قاعده‌ای، بخش میانی شامل نمک و انیدریت و ۶۰ متر بالایی شامل تناوب انیدریت و مارن‌های قرمز و خاکستری.

- بخش پنج (براساس چاه گچساران-۲۰ در فاصله عمقی ۸۶۸/۷ الی ۱۱۹۲/۷ متری): شامل تناوب انیدریت و مارن‌های قرمز و خاکستری.

- بخش چهار (براساس چاه گچساران-۲۱ در فاصله عمقی ۷۲۹/۳ الی ۱۵۷۷/۴ متری): شامل تناوب نمک‌های ضخیم همراه با مارن خاکستری، آهک و انیدریت.

- بخش سه (براساس چاه گچساران-۲۷ در فاصله عمقی ۱۲۷۸/۴ الی ۱۵۰۷/۸ متری): نیمه پایینی اغلب حاوی طبقات ضخیم انیدریت و به میزان

نمود که روند تغییرات بخش‌ها را به‌صورت زیر عنوان نمود (دید از بالا به پایین حین حفاری): شروع بخش هفت (شروع سازند گچساران) با حضور اولین لایه انیدریت در زیر مارن‌ها یا آهک‌های سازند میشان. شروع بخش شش: حضور اولین لایه مارن قرمز. شروع بخش پنج: قاعده آخرین حضور مارن قرمز یا قاعده مارن‌های قرمز ممتد. شروع بخش چهار: اولین حضور لایه‌های نمکی ضخیم. شروع بخش سه: قاعده آخرین نمک‌های ضخیم. شروع بخش دو: اولین حضور لایه‌های نمکی ضخیم یا ممتد. شروع بخش یک (پوش سنگ): قاعده آخرین نمک و شروع با لایه راهنمای A. لازم به‌ذکر است که تکیه Watson (1960a) بر تقسیمات سازند گچساران اغلب براساس لایه‌های راهنمای موجود در بخش‌های مختلف می‌باشد. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد تقسیمات بخش‌های ارائه شده توسط وی دارای مشکلاتی بوده که به قرار زیر می‌باشد:

- به هیچ عنوان تعاریف (جداول شماره ۱ و ۲) و مرزهای بخش‌های مذکور در تمامی ناحیه دزفول یکسان نبوده و در نواحی مختلف شرایط بسیار مختلفی حاکم بوده است.

- لایه‌های راهنما در بخش‌های مختلف در نواحی مختلف بسیار متفاوت می‌باشند.

- براساس تعریف ارائه شده، اولین مارن قرمز مربوط به شروع بخش شش بوده، در صورتی که در بسیاری نواحی مارن‌های قرمز به میزان اندک یا زیاد در بخش هفت وجود دارند.

- براساس تعریف ارائه شده، آخرین مارن قرمز مربوط به قاعده بخش شش بوده، در صورتی که در بسیاری نواحی مارن‌های قرمز به میزان اندک یا زیاد در بخش پنج نیز وجود دارند.

- در نواحی که لایه‌های نمک به میزان زیاد در بسیاری از بخش‌ها از جمله شش الی دو وجود

(Casing) در سازند گچساران در انیدریت زیر اولین لایه مارن قرمز رانده می‌شود. پس از راندن اولین جداری، بدلیل جریانات گاه‌ها سنگین آب نمک به‌ویژه در نیمه پایینی بخش ششم، گل حفاری، اشباع از نمک شده و وزن گل در داخل این بخش افزایش می‌یابد. سنگ‌شناسی این بخش از سازند، اغلب شامل تناوب انیدریت، مارن قرمز و خاکستری می‌باشند. آهک‌های صدف‌دار و حاوی میکروفسیل اغلب در طبقات نزدیک قاعده حضور دارند. طبقات بالاتر حاوی طبقات زیادی از نمک می‌باشند.

- بخش پنج (بخش انیدریتی):

شروع این بخش در قاعده آخرین لایه مارن قرمز قابل توجه (ضخیم یا ممتد) در نظر گرفته می‌شود. سنگ‌شناسی این بخش شامل تناوب انیدریت، مارن‌های خاکستری و قرمز و تعداد زیادی آهک نازک لایه فسیل‌دار یا الییتی بوده که گاهی لایه‌های نمکی نیز در این بخش مشاهده می‌شود.

- بخش چهار (بخش نمک اصلی):

شامل لایه‌های نمک ضخیم و انیدریت همراه با تناوب مارن می‌باشد. رأس بخش نمک اصلی عموماً با نمودارها قابل انطباق بوده و ضخامت بسیار متنوعی در چاه‌های مختلف داشته که به دلیل چین خوردگی نیز می‌باشد.

- بخش سه (بخش گل‌سنگ):

عمدتاً شامل انیدریت در تناوب با آهک‌های نازک سودوالییتی و الییتی و مارن می‌باشد. گاهی حاوی شیل‌های بیتومینه به‌ویژه در نزدیک رأس بوده که گاهی در حین حفاری با بخش پوش سنگ اشتباه می‌شود. از وجوه تمایز طبقات بالایی بخش سه با پوش سنگ می‌توان به حضور لایه‌های آهکی صدف‌دار (Carbula) و نبود آهک‌های حاوی Milliolid اشاره نمود.

کمتر طبقات نمکی و نیمه بالایی شامل تناوب انیدریت، آهک‌های نازک لایه و مارن.

- بخش دو (براساس چاه گچساران-۲۱ در فاصله عمقی ۲۲۳۵/۴ الی ۲۳۵۱ متری): اساساً شامل طبقات نمک همراه با میان‌لایه‌های انیدریت و آهک نازک

- بخش یک یا پوش سنگ (براساس چاه گچساران-۲۵ در فاصله عمقی ۲۳۶۰/۷ الی ۲۴۰۰/۳ متری): شامل تناوب انیدریت و آهک همراه با میان‌لایه‌هایی از شیل بیتومینه، به‌صورت هم‌شیب بر روی سازند آسماری قرار گرفته و طبقات پرفشار سازند گچساران را از طبقات کم‌فشار سازند آسماری جدا می‌نماید.

آخرین تعریف بخش‌های سازند گچساران توسط Oswald (1978) ارائه شده که به قرار زیر می‌باشد:

- بخش هفت (بخش مارن خاکستری):

رأس بالاترین لایه انیدریت، شروع بخش هفتم و سازند گچساران می‌باشد. در قاعده این لایه انیدریتی یک لایه آهک مارنی نازک و یک لایه انیدریت ضخیم‌تر قرار دارد. در قاعده این لایه انیدریتی به ترتیب از بالا به پایین سنگ‌شناسی زیر وجود دارد:

۱- تناوب مارن‌ها و آهک‌های نازک با ضخامت حدود ۱۵۰ فوت (زون ۲)

۲- هفت لایه انیدریت با میان‌لایه‌های مارن نازک خاکستری (زون ۳)

۳- قاعده بخش هفت شامل آهک‌های حاوی فسیل‌های پیریتی شده و در نهایت تناوب لایه‌های انیدریت و مارن خاکستری (زون ۴ و ۵)

این بخش از سازند گچساران در نمودارها کاملاً متمایز می‌باشد.

- بخش شش (بخش مارن قرمز):

شروع این بخش از سازند (حین حفاری) با ظهور اولین لایه مارن قرمز می‌باشد. اولین لوله جداری

۱ الی ۲۰ مربوط به سازند گچساران و لایه شماره ۲۱ مربوط به سرسازند آسماری نیز در نظر گرفت. لازم بذکر است که از این تعداد لایه‌های راهنما، یک لایه مارنی و یک لایه شیل بوده و مابقی شامل لایه‌های انیدریتی، آهکی و به تعداد کمتر ترکیب دو یا چند لایه بوده است. همچنین می‌بایستی یادآوری نمود که تعداد لایه‌های راهنمای معرفی شده توسط وی بیش از این تعداد بوده به طوری که برخی از لایه‌ها به عنوان مثال به صورت ۵، 5a و 5b و یا ۴/۱، ۴/۲ و ۴/۳ شماره‌گذاری شده‌اند. طبقات راهنمایی که وی برای پوش سنگ در نظر گرفت عبارتند از: ۱۹/۴، ۱۹/۵، ۲۰، ۲۰/۱، ۲۰/۲، ۲۰/۳ و ۲۰/۴ که لایه راهنمای ۱۹/۴ همان انیدریت رأسی پوش سنگ می‌باشد.

براساس تقسیم‌بندی وی لایه‌های راهنمای شماره ۱ الی ۳ مربوط به بخش هفتم، لایه راهنمای شماره ۴ مربوط به بخش ششم، لایه‌های راهنمای شماره ۵ الی ۱۳ مربوط به بخش پنجم، لایه راهنمای شماره ۱۴ مربوط به بخش چهارم، لایه‌های راهنمای شماره ۱۵ الی ۱۸ مربوط به بخش سوم، لایه راهنمای شماره‌های ۱۹ الی ۱۹/۳ مربوط به بخش دوم، لایه‌های راهنمای شماره ۱۹/۴ الی ۲۰/۴ مربوط به بخش اول یا پوش سنگ و در نهایت لایه راهنمای ۲۱ مربوط به راس سازند آسماری می‌باشد. لایه‌های راهنمای ۱، ۴، ۵، ۱۴a، ۱۵، ۱۹ و ۱۹/۴ به ترتیب مربوط به رأس بخش‌های ۷، ۶، ۵، ۴، ۳، ۲ و پوش سنگ می‌باشند (شکل‌های ۲ الی ۴). Slinger طبقات راهنمای سازند گچساران در میدان آغاچاری را از بخش هفتم تا دوم در یک مقاله (1948) و طبقات پوش سنگ را در مقاله دیگر (1949) توصیف نمود.

- بخش دو (بخش نمک زیرین):

شامل تناوب لایه‌های نمک، انیدریت، مارن و آهک‌های نازک‌لایه بوده که بخش عمده آن شامل نمک نیز می‌باشد. در این بخش گسل خوردگی زیادی مشاهده می‌شود.

- بخش یک (پوش سنگ):

پوش سنگ نشان‌دهنده پایان رسوب‌گذاری محیط رسوبی دریای باز (سازند آسماری) بوده و شامل هفت لایه نازک آهک دریایی با ضخامت ۱۰ الی ۲۰ فوتی در بین لایه‌های انیدریتی است. همچنین عموماً سه لایه بیتومینه در پوش سنگ مشاهده می‌شود. پوش سنگ همواره با یک لایه انیدریت با ضخامت دو الی سه فوتی (لایه راهنمای نخست) شروع شده و در ادامه حاوی یک لایه شیل بیتومینه (لایه راهنمای دوم) می‌باشد و تا انتها شش لایه راهنمای دیگر وجود دارد.

لایه‌های راهنمای سازند گچساران:

(Verteuil and Child (1929) پس از مطالعه پوش سنگ و سازند آسماری در میدان هفتکل (چاه شماره یک الی ۹) سه لایه آهکی از بالا به پایین با عناوین Miliola A Limestone، The Intermediate Limestone و Miliola B Limestone را در بخش پوش سنگ معرفی نموده و آهک‌های Main Limestone (سازند آسماری) را با این سه لایه آهکی مقایسه نمودند. Elder (1943) دو Stage سه و دو همراه با لایه‌های راهنمای آن‌ها را در میدان مسجد سلیمان، لالی و هفت‌کل مطالعه و با هم مقایسه نمود.

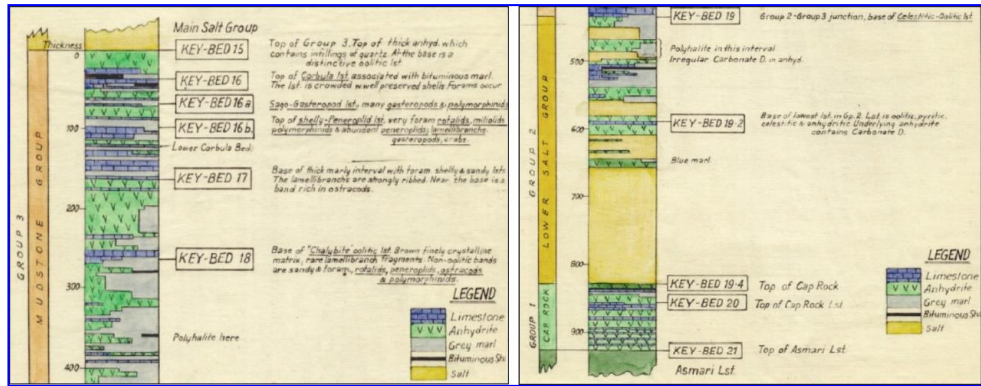
(Child (1944) براساس تعداد ۱۱ حلقه چاه حفاری شده در میدان گچساران که تا آن زمان حفاری شده بود، تعداد ۲۱ لایه راهنما و ۱۷ زیر لایه معرفی نمود به طوری که لایه‌های راهنمای شماره

جدول ۱: برش شاخص و سنگ‌شناسی بخش‌های سازند گچساران (اقتباس از Watson, 1960a)

بخش‌ها	برش نمونه (چاه)	سنگ‌شناسی بخش‌ها در برش نمونه
هفتم	گچساران-۱۴	انیدریت، مارن و آهک
ششم	آغاچاری-۱۴۸	انیدریت، مارن، نمک و کمی آهک
پنجم	آغاچاری-۱۰۴	انیدریت، مارن و کمی نمک و آهک
چهارم	پازنان-۳۶	نمک‌های ضخیم، انیدریت، مارن و کمی آهک
سوم	پازنان-۳۱	بخش بالایی انیدریت و مارن، بخش پایینی انیدریت، مارن و نمک
دوم	پازنان-۳۱	نمک، انیدریت، مارن و کمی آهک
اول (پوش سنگ)	گچساران-۲۵	انیدریت، مارن، آهک و کمی شیل، رس سنگ و دولومیت و گاهی نمک

جدول ۲: شاخصه‌های غالب بخش‌های سازند گچساران (اقتباس از Watson, 1960a)

بخش‌ها	شاخصه‌های غالب
هفتم	قابل تفکیک به پنج زون
ششم	حضور مارن‌های قرمز فراوان و اولین حضور نمک در سازند گچساران (از بالا به پایین حین حفاری)
پنجم	کمبود یا نبود مارن قرمز، گاه‌ها حاوی آهک زیاد
چهارم	حاوی نمک‌های ضخیم، غالب پدیده‌های ساختمانی ثانوی در این بخش اتفاق می‌افتد.
سوم	گل کم‌شدگی و تنگ‌شدگی دیواره چاه در حین حفاری
دوم	حاوی نمک‌های فراوان، گاه‌ها فقط حاوی یک لایه نمک ضخیم
اول (پوش سنگ)	این واحد به علت جدا نمودن سازند پرفشار گچساران از سازند کم فشار آسماری از نظر کنترل حفاری بسیار پراهمیت است. پوش سنگ کامل دارای پنج سیکل تبخیری و حاوی شش طبقه راهنما می‌باشد.



شکل ۴: لایه‌های راهنمای شماره‌های ۱۵ الی ۲۰ معرفی شده توسط Child (1944) از سری فارس پایینی (سازند گچساران) در میدان گچساران مربوط به گروه ۳ (تصویر سمت چپ) و گروه‌های ۲ و ۱ (تصویر سمت راست)، لایه‌های راهنمای ۱۵ الی ۱۸ مربوط به گروه ۳ یا گروه گل‌سنگ (بخش ۳) و لایه‌های راهنمای ۱۹ الی ۲۰ و زیرمجموعه‌های آنها مربوط به گروه ۲ یا گروه نمک پایینی (بخش ۲) و گروه پوش‌سنگ (اقتباس از Child, 1944)

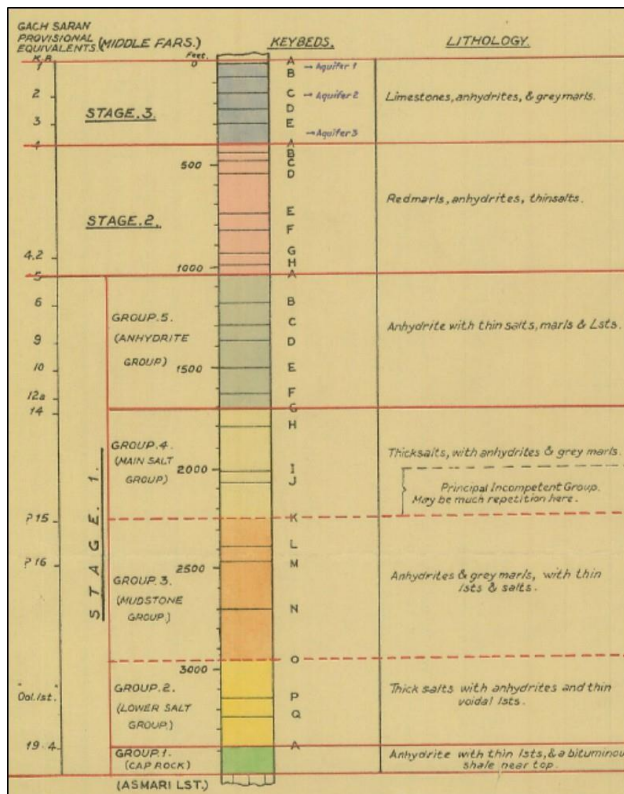
زیرین (سازند گچساران امروزی) از چاه‌های میدان نفت سفید را معرفی و به تفصیل توصیف نمود. لایه‌های راهنمای ۱ الی ۵ مربوط به فارس میانی، ۶ الی ۱۲ مربوط به Stage III (بخش هفتم)، ۱۳ الی ۱۹ مربوط به Stage II (بخش ششم)، ۲۰ الی ۲۳ مربوط به گروه ۵، ۲۴ الی ۲۶ مربوط به گروه چهارم یا گروه نمک اصلی، ۲۷ الی ۲۹ مربوط به گروه سوم یا گروه شیل بیتومینه، لایه راهنمای ۳۰ مربوط به گروه دوم یا گروه نمک زیرین، ۳۱ الی ۳۸ مربوط به گروه یک یا پوش‌سنگ. Watson (1960a) طبقات راهنمای سازند گچساران در میدان گچساران را مورد مطالعه مجدد قرار داد. وی براساس مطالعات Child (1944) و براساس اطلاعات تکمیلی بدست آمده از سایر چاه‌های میدان گچساران (چاه‌های شماره ۱۲ الی ۲۷)، تعداد ۴۷ لایه راهنما (۴۶ لایه راهنما در سازند گچساران و شماره ۴۷ مربوط به سرسازند آسماری) معرفی نمود. لایه‌های معرفی شده توسط وی همانند Child (1944) به جز سه نمونه، مابقی مربوط به لایه‌های آهکی یا انیدریتی نیز می‌باشند.

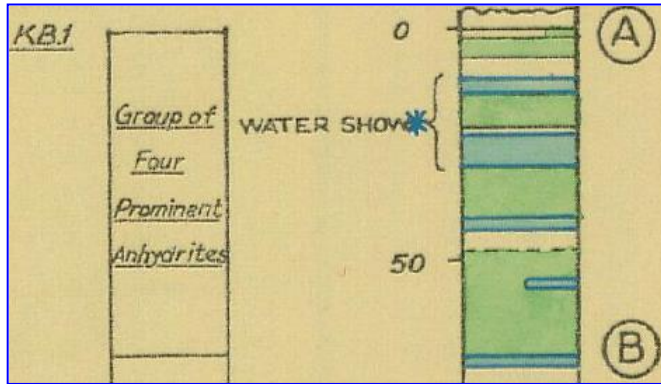
طبقات راهنمای معرفی شده توسط وی، برای هر Stage با عنوان‌های A, B, C, D و ... توصیف شده بودند. وی برای Stage III یا بخش هفتم تعداد ۵ لایه راهنما شامل A تا E، برای Stage II یا بخش ششم تعداد ۸ لایه راهنما شامل A تا H، برای Stage I (شامل بخش‌های ۵ الی ۲) تعداد ۱۷ لایه راهنما شامل A تا Q و برای پوش‌سنگ تعداد ۶ لایه راهنما شامل لایه‌های راهنمای A, B, C, D, E و F در نظر گرفت که در حال حاضر نیز در صنعت نفت، تنها از لایه‌های راهنمای مربوط به پوش‌سنگ استفاده می‌شود. تعداد کل طبقات راهنمای معرفی شده توسط وی ۳۶ عدد می‌باشد (شکل ۵). همانطور که پیشتر ذکر شد بخش هفتم یا Stage III حاوی پنج لایه راهنما شامل A تا E بوده که لایه راهنمای A مربوط به اولین انیدریت سازند گچساران یا اولین انیدریت زون یک (براساس تقسیم بندی Richardson, 1939) از بخش هفتم سازند گچساران می‌باشد (شکل ۶). Watson (1950) لایه راهنما در فارس میانی (سازند میشان امروزی) و ۳۳ لایه راهنما در فارس

هفتکل (Watson, 1960a)، نفت سفید (Child, 1939)، لالی و مسجد سلیمان (Richardson, 1950) (1939) منطبق نمود که شاید بتوان این انطباق را اولین اقدام به یکنواخت نمودن و مطالعه ناحیه‌ای طبقات راهنما دانست. انطباق مذکور در جدول ۳ و ۴ قابل مشاهده می‌باشد.

(Stone and Watson, 1962) لایه‌های راهنمای سازند گچساران در میدان آغاچاری را مطالعه نموده و کلیه نمودارهای الکتریکی سازند گچساران را منطبق و با تلفیق طبقات راهنما به نتیجه‌گیری پرداختند به طوری که اعداد ۱ الی ۳۶ را جایگزین حروف ارائه شده توسط (Slinger, 1948, 1949) نمودند (جدول ۵).

تعداد طبقات راهنمایی که (Watson, 1960a) برای پوش سنگ سازند گچساران ارائه نمود به هشت عدد می‌رسید که از تعداد لایه‌های راهنمای مورد استفاده در حال حاضر، دو لایه بیشتر است. این طبقات راهنمای اضافی شامل لایه‌های راهنمای شماره ۴۱ و ۴۳ می‌باشند. لایه‌های راهنمای ۴۰، ۴۲، ۴۴، ۴۵ و ۴۶ به ترتیب مربوط به لایه‌های کلیدی A، B، C، D، E و F معرفی شده توسط (Slinger, 1949) بوده که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرد. (Watson, 1960b) طبقات راهنمای میدان گچساران (Watson, 1960a & Child, 1944) را با سایر طبقات راهنمای میدان‌های آغاچاری (Slinger, 1948, 1949)،





شکل ۶: لایه راهنمای A در گروه چهار انیدریت شاخص در Stage III (بخش هفتم) (میدان آغاچاری) (اقتباس از Slinger, 1948)؛ (سبز: انیدریت، آبی: آهک، خاکستری: مارن خاکستری)

تقسیم می‌گردد. آخرین تعریف ارائه شده از بخش‌های هفت‌گانه سازند گچساران (Oswald, 1978) به قرار زیر می‌باشد:

بخش هفت: رأس بالاترین لایه انیدریت، شروع بخش هفتم و سازند گچساران می‌باشد. سنگ‌شناسی اغلب شامل انیدریت و مارن خاکستری و به میزان کمتر آهک.

بخش شش: شروع این بخش از سازند (حین حفاری) با ظهور اولین لایه مارن قرمز می‌باشد. سنگ‌شناسی اغلب شامل انیدریت، مارن قرمز و خاکستری و به میزان کمتر نمک.

بخش پنج: شروع این بخش در قاعده آخرین لایه مارن قرمز قابل توجه در نظر گرفته می‌شود. سنگ‌شناسی شامل انیدریت، مارن‌های خاکستری و قرمز (اغلب خاکستری) و به میزان کمتر آهک و گاهی نمک.

بخش چهار: شامل لایه‌های نمک ضخیم و انیدریت همراه با تناوب مارن می‌باشد. بخش چهار ضخامت بسیار متنوعی در چاه‌های مختلف داشته که به دلیل چین خوردگی بسیار زیاد بدلیل وجود طبقات نمکی نیز می‌باشد.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، Slinger (1948, 1949) هر یک از استیج‌ها را به‌طور جداگانه نامگذاری نموده و بخش پوش‌سنگ را از Stage I جدا نموده است. (1962) Gregorian لایه‌های راهنمای سازندهای میشان، گچساران و رأس آسماری در میدان اهواز را مطالعه و معرفی نمود. لایه‌های راهنمای ۱ الی ۳ مربوط به فارس میانی، ۴ الی ۱۱ مربوط به بخش هفتم، ۱۲ الی ۲۵ مربوط به بخش ششم، ۲۶ الی ۳۰ مربوط به بخش پنجم، ۳۱ مربوط به بخش چهارم، ۳۲ الی ۳۹ مربوط به بخش سوم، ۴۰ مربوط به بخش دوم، ۴۱ الی ۴۷ مربوط به بخش پوش‌سنگ و لایه راهنمای ۴۸ مربوط به آهک آسماری توصیف کامل و تصاویر لایه‌های راهنمای معرفی شده از سازند گچساران، به تفصیل و به‌طور جداگانه در بخش‌های مختلف، در نوشتار آتی اشاره خواهد شد.

نتیجه‌گیری:

۱- سازند گچساران به ۷ بخش غیر رسمی از بالا به پایین شامل بخش ۷ در زیر سازند میشان یا آغاچاری الی بخش یک یا پوش‌سنگ در قاعده

جدول ۳: انطباق لایه‌های راهنمای سری فارس پایینی در میدین گچساران، آغاچاری، هفتکل، نفت سفید، لالی و مسجد

سلیمان توسط Watson (1960b) مربوط به بخش‌های ۷ الی ۴

بخش	گچساران (Watson, 1960a)	گچساران (Child, 1944)	آغاچاری (Slinger, 1948,1949)	هفتکل (Child, 1939)	نفت سفید (Watson, 1950)	لالی و مسجد سلیمان (Richardson, 1939)
۷	۱	---	A	رأس انیدریت ضخیم	۶	رأس انیدریت ضخیم
	۲	۲	انیدریت	S	۹	انیدریت نازک
	۳	۳	E	G	۱۲	آهک نازک
۶	۴	۴	A	رأس مارن قرمز	۱۳	آهک صدف‌دار
	۵	---	D	---	---	---
	۶	۴/۲	G	طبقات حاوی Oyster	---	---
	۷	۳/۴	آهک	آهک روتالیددار	۱۹	آهک روتالیددار
	۸	۴/۴	---	---	---	---
۵	۹	۵	A	انیدریت	۲۰	انیدریت
	۱۰	۵a	---	---	---	---
	۱۱	۵b	B?	---	---	---
	۱۲	۶a	آهک	---	---	---
	۱۳	۷	C	---	---	---
	۱۴	۸	---	---	۲۱	آهک صدف‌دار
	۱۵	۹a	---	---	---	---
	۱۶	---	---	Carb E	۲۲	پلی‌هالیت؟
	۱۷	۱۲	F	۱۲	۲۳	---
	۱۸	۱۲a	---	۱۲a	---	---
۴	۱۹	۱۳	---	۱۳	---	---
	۲۰	۱۴	G	۱۴	۲۴	انیدریت
	۲۱	۱۴a	H	طبقات حاوی Oyster	---	---
	۲۲	---	I	---	---	---
	۲۳	---	J	---	۲۵	---
	۲۴	۱۴b	---	طبقات حاوی شکم‌پایان ۱	---	---
	۲۵	---	---	Carb D2	---	---
	۲۶	---	---	---	---	---
۲۷	۱۴d	---	---	---	---	

جدول ۴: انطباق لایه‌های راهنمای سری فارس پایینی میدین گچساران، آجاجاری، هفتکل، نفت سفید، لالی و مسجد سلیمان توسط (Watson (1960b) مربوط به بخش‌های ۳ الی ۱

بخش	گچساران (Watson, 1960a)	گچساران (Child, 1944)	آجاجاری (Slinger, 1948,1949)	هفتکل (Child, 1939)	نفت سفید (Watson, 1950)	لالی و مسجد سلیمان (Richardson, 1939)
۳	۲۸	۱۵	K	B1	۲۷	انیدریت
	۲۹	۱۶	L	شیل بیتومینه	۲۸	شیل بیتومینه
	۳۰	۱۶a	---	آهک روتالیدار	---	---
	۳۱	۱۶b	M	آهک	---	---
	۳۲	۱۷	---	انیدریت	۲۹	Carb D
	۳۳	۱۸	---	آهک	---	---
	۳۴	۱۹	O	B2	۳۰	نمک
۲	۳۵	---	---	آهک میلیولیدار	۳۲	---
	۳۶	۱۹/۲	P	آهک	۳۳	---
	۳۷	---	انیدریت	انیدریت	انیدریت	---
	۳۸	---	Q	آهک میان‌لایه ۲	۳۴	انیدریت؟
	۳۹	۱۹/۴	A	انیدریت	۳۶	انیدریت
	۴۰	۱۹/۵	B	---	---	---
	۴۱	---	انیدریت	انیدریت	انیدریت	Carb E
Cap Rock	۴۲	۲۰	C	آهک میلیولیدار	۳۸	آهک میلیولیدار
	۴۳	۲۰/۱	آهک	---	---	---
	۴۴	۲۰/۲	D	آهک میلیولیدار	---	---
	۴۵	۲۰/۳	E	---	---	---
	۴۶	۲۰/۴	F	---	---	---
	۴۷	۲۱	آهک	آهک	آهک	آهک
	آهک آسماری					

جدول ۵: انطباق لایه‌های راهنمای (Stone and Watson (1962) و Slinger (1948, 1949)

Member	7	6	5	4	3	2	Cap Rock
Stage	III	II	I				
1949 1948, Slinger,	A-E	A-H	A-G	H-J	K-N	O-Q	A-F
Stone & Watson, 1962	1-5	6-13	14-19	20-23	24-27	28-30	31-36

پوش‌سنگ اشتباه شود. بخش دو: شامل تناوب

لایه‌های نمک، انیدریت و مارن و به میزان کمتر آهک‌های نازک لایه بوده که بخش عمده آن شامل نمک نیز می‌باشد. بخش یک (پوش‌سنگ): شامل هفت لایه نازک آهک با ضخامت ۱۰ الی ۲۰

بخش سه: عمدتاً شامل تناوب انیدریت و مارن‌های خاکستری همراه با آهک‌های نازک می‌باشد. گاهی حاوی شیل‌های بیتومینه به‌ویژه در نزدیک رأس بوده که ممکن است در حین حفاری با بخش

- Gregorian (1962) تعداد ۴۸ لایه راهنما براساس میدان گچساران. ۱ الی ۳ (سازند میشان)، ۴ الی ۱۱ (بخش ۷)، ۱۲ الی ۲۵ (بخش ۶)، ۲۶ الی ۳۰ (بخش ۵)، ۳۱ (بخش ۴)، ۳۲ الی ۳۹ (بخش ۳)، ۴۰ (بخش ۲)، ۴۱ الی ۴۷ (پوش سنگ) و ۴۸ (سازند آسماری).

۳- به‌طور کلی لایه‌های راهنمای معرفی شده از سازند گچساران توسط افراد مختلف، اغلب محدود به یک یا چند ساختمان نزدیک به آن بوده و فقط در همان محدوده قابل پیگیری و انطباق می‌باشد. لذا بسط دادن لایه‌های راهنما به تمامی ساختمان‌ها در سراسر زون دزفول عملاً غیر ممکن می‌باشد.

۴- از رأس سازند گچساران تا قاعده این سازند تعداد زیادی لایه‌های راهنما توسط افراد متعددی معرفی شده که در حال حاضر فقط لایه‌های راهنمای شش‌گانه معرفی شده توسط Slinger (1948, 1949) مربوط به بخش پوش سنگ مورد استفاده قرار می‌گیرند که از بالا به پایین شامل لایه‌های راهنمای A, B, C, D, E و F می‌باشد.

تعارض منافع

نویسنده اعلام می‌دارد که هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی یا انتشار این مقاله ندارد.

منابع:

- خسرو تهرانی، خ. (۱۳۷۶). زمین‌شناسی ایران. دانشگاه پیام نور.
- مطیعی، ه. (۱۳۷۲). زمین‌شناسی ایران: چین‌شناسی زاگرس. سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- Busk, H.G. & Mayo, H.T. (1918). Some notes on the geology of the Persian Oil fields. *Jurnal Institution Petroleum Technology*, 5: 3-33.
- Child, J.G. (1936). Haftkel Wells. The Examination and Correlation of Stage III Lower Fars. Anglo-Iranian Oil Company, Report No. 508. (Unpublished)

فوتی در بین لایه‌های انیدریتی است که عموماً حاوی سه لایه بیتومینه می‌باشد. پوش سنگ همواره با یک لایه انیدریت با ضخامت دو الی سه فوتی (لایه راهنمای نخست) شروع شده و در ادامه حاوی یک لایه شیل بیتومینه (لایه راهنمای دوم) می‌باشد و تا انتها چهار لایه راهنمای دیگر وجود دارد.

۲- از رأس سازند گچساران تا قاعده این سازند تعداد زیادی لایه‌های راهنما توسط افراد متعددی معرفی شده که مهمترین آنها به شرح زیر می‌باشد: - Child (1944): تعداد ۲۱ لایه راهنما و ۱۷ زیر لایه براساس میدان گچساران. ۱ الی ۳ (بخش ۷)، ۴ (بخش ۶)، ۵ الی ۱۳ (بخش ۵)، ۱۴ (بخش ۴)، ۱۵ الی ۱۸ (بخش ۳)، ۱۹ الی ۱۹/۳ (بخش ۲)، ۱۹/۴ الی ۲۰/۴ (پوش سنگ)، ۲۱ (سازند آسماری).

- Slinger (1948, 1949) تعداد ۳۶ لایه راهنما براساس میدان آغاجاری. A تا E (بخش ۷)، A تا H (بخش ۶)، A تا Q (بخش‌های ۵ الی ۲) لایه‌های راهنمای A, B, C, D, E و F (پوش سنگ).

- Watson (1950) تعداد ۲۸ لایه راهنما براساس میدان نفت سفید. ۱ الی ۳ (بخش ۷)، ۴ الی ۸ (بخش ۶)، ۹ الی ۱۹ (بخش ۵)، ۲۰ الی ۲۷ (بخش ۴)، ۲۸ الی ۳۳ (بخش ۳)، ۳۴ الی ۳۸ (بخش ۲)، ۳۹ الی ۴۶ (پوش سنگ) و ۴۷ (سازند آسماری).

- Watson (1960a) تعداد ۴۷ لایه راهنما براساس میدان گچساران. ۱ الی ۵ (سازند میشان)، ۶ الی ۱۲ (بخش ۷)، ۱۳ الی ۱۹ (بخش ۶)، ۲۰ الی ۲۳ (بخش ۵)، ۲۴ الی ۲۶ (بخش ۴)، ۲۷ الی ۲۹ (بخش ۳)، ۳۰ (بخش ۲) و ۳۱ الی ۳۸ (پوش سنگ).

- evidences. American Iranian Oil Company, Report No. 611. (Unpublished)
- Slinger, F.C.P. (1948). Lower Fars key beds at Aghajari area. American Iranian Oil Company, Report No. 721. (Unpublished)
 - Slinger, F.C.P. (1949). The Aghajari cap rock Gachsaran Formation Member 1. American Iranian Oil Company, Report No. 751. (Unpublished)
 - Slinger, F.C.P. & Chrichton, J.G. (1959). The geology and development of Gachsaran field southwest Iran. Proc. Fifth world petroleum congress, Section 1: 349-375.
 - Stöcklin, J. & Setudehnia, A. (1970). Stratigraphic Lexicon of Iran. Geological Survey of Iran, Report No. 18, 376 p.
 - Stone, A.J. & Watson, S.E. (1962). Aghajari, Lower Fars key beds correlation. American Iranian Oil Company, Report No. 1014. (Unpublished)
 - Strong, M.W. (1937). Micro petrographic methods as an aid to the stratigraphy of chemical deposits. Second World Petroleum Congress, Paris, 1: 395-399.
 - Verteuil, J.P.D & Child, J.G. (1929). The Correlation of the Cap Rock Series, Haftkel. American Iranian Oil Company, Report No. 348. (Unpublished)
 - Watson, S.E. (1950). Naft-e-Sefid, Notes on the Correlation of Middle and Lower Fars. Iranian Oil Exploration and Producing Company, Report No. 946. (Unpublished)
 - Watson, S.E. (1960a). Revision of the Lower Fars key beds in the Gachsaran Field. Iranian Oil Exploration and Producing Company, Report No. 946. (Unpublished)
 - Watson, S.E. (1960b). Correlation of the Lower Fars key beds in fields. Iranian Oil Exploration and Producing Company, Report No. 954. (Unpublished)
 - Child, J.G. (1937). A Correlation to the Study of the Lower Fars at Aghajari and Pazanan and a Correlation of the Wells, Based mainly on Distinctive Limestone. Anglo-Iranian Oil Company, Report No. 562. (Unpublished)
 - Child, J.G. (1939). The Study of Lower Fars Stage I in the Haftkel Wells. Anglo-Iranian Oil Company, Report No. 629. (Unpublished)
 - Child, J.G. (1944). Lower Fars key beds in Gachsaran area. Anglo-Iranian Oil Company, Report No. 647. (Unpublished)
 - Elder, S. (1943). Comparative Stratigraphic Columns of Middle and Lower Fars, Stages 3 and 2 of The Central Area. Iranian Oil Exploration and Producing Company, Report No. 641. (Unpublished)
 - Gregorian, O. (1962). Ahwaz Middle and Lower Fars Key Beds. Iranian Oil Exploration and Producing Company, Report No. 1076. (Unpublished)
 - James, G.S. & Wynd, J.G. (1965). Stratigraphic nomenclature of Iranian Oil Consortium Agreement area. American Association Petroleum Geology, B, 49 (12): 2182-2245.
 - Loftus, W. (1855). On the Geology of portions of the Turco-Persian frontier and of the districts adjoining. Quarternary Journal of the Geological Society, 11 (1-2): 247-344.
 - Oswald, D.H. (1978). The Gachsaran Formation of Gachsaran Field. Oil Service Company of Iran, Report No. 1281. (Unpublished)
 - Pilgrim, G.E. (1908). The geology of the Persian Gulf and the adjoining portions of Persia and Arabia. Mem. Geology Survey India, 24 (4): 1-177.
 - Richardson, R.K. (1926). Die Geologie und die Salzdome im suedwestlichen teile des Persischen Gulfes: Verh Naturh - med Ver Heidelberg, 15 (4): 375-424. (In Germany)
 - Richardson, F.D.S. (1939). Lower Fars stratigraphy summary of outcrop