

تطابق نموداری در بیو استراتیگرافی سازند آسماری در میدان نفتی اهواز

حسن امیری بختیار^۱، فرشته سجادی*^۲، نوشین مرادی^۱^۱ شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب، اهواز^۲ دانشکده زمین‌شناسی، پردیس علوم، دانشگاه تهران، صندوق پستی ۱۴۱۵۵-۶۴۵۵، تهران* مسئول مکاتبات - آدرس الکترونیکی: sajjadi@khayam.ut.ac.ir

(دریافت: ۸۴/۷/۱۴؛ پذیرش: ۸۴/۱۲/۲۰)

چکیده

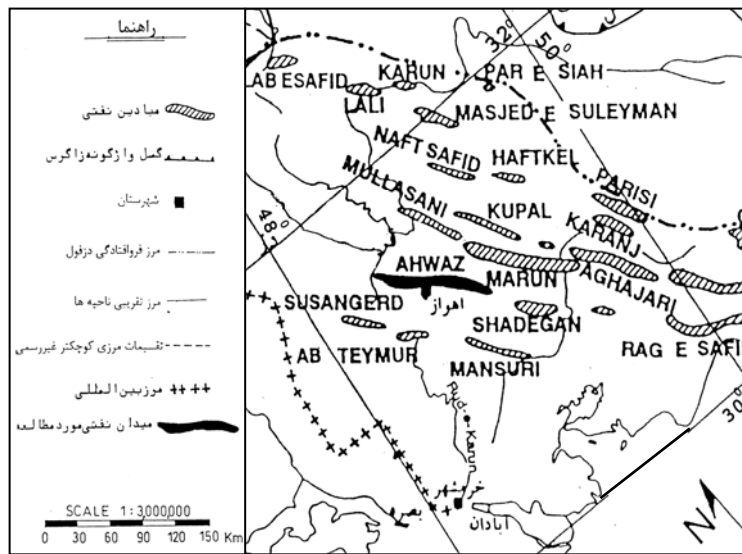
سازند آسماری با سن الیگوسن-میوسن، در میدان نفتی اهواز شامل ماسه سنگ، آهک، آهک ماسه‌ای، آهک دولومیتی و مارن می‌باشد که قسمت عمده‌ای از آن تحت عنوان بخش ماسه سنگی اهواز نامگذاری شده است. از سازند آسماری در میدان نفتی اهواز، ۷ مقطع تحت‌الارضی شامل چاه‌های شماره ۱۱، ۱۹، ۲۰، ۴۳، ۴۵، ۶۵ و ۸۵ انتخاب و کلیه میکروفسیل‌های آن اعم از فرامینفرها، جلبک‌ها و بریوزواهای موجود در آن توسط نویسندگان این مقاله شناسایی گردیدند. به منظور بررسی ارتباط زمانی و رخساره‌ای و تعیین نرخ تجمع سنگی و همچنین مشخص نمودن وجود یا عدم وجود گسل و ناپیوستگی عمده و تعیین دقیق محدوده چینه‌شناسی میکروفسیل‌های شناسایی شده در چاه‌های مورد مطالعه روش تطابق نموداری استفاده شد. بدین صورت که در ابتدا چاه شماره ۶۵ بعنوان مقطع مرجع استاندارد (SRS) انتخاب گردید و در مقابل سایر مقاطع روی محور X قرار گرفت و در نهایت، ۶ نمودار تطابقی مربوط به چاه‌های ۱۱، ۱۹، ۲۰، ۴۳، ۴۵ و ۸۵ بدست آمد. پس از رسم خط تطابق LOC در نمودارهای مقاطع مورد مطالعه، مشخص گردید که قسمت بالا و پایین مقطع مرجع استاندارد (چاه شماره ۶۵) در مقاطع مورد مقایسه وجود ندارند و در چاه‌های ۱۱ و ۴۵ روند رسوبگذاری سرعت کمتری نسبت به مقطع مرجع داشته است. خط تطابق در چاه شماره ۱۹ در درون یک شیار (Channel) ایجاد شده است که این شیار زمانی پدید می‌آید که محدوده‌های کلی چینه‌شناسی میکروفسیل‌ها در درون مقطع مرجع استاندارد مرکب (CRSR) کامل باشند.

واژه‌های کلیدی: تطابق نموداری، بیو استراتیگرافی، سازند آسماری، میدان نفتی اهواز، مقطع مرجع استاندارد (SRS)، خط تطابق (LOC)، مقطع مرجع استاندارد مرکب (CRSR).

مقدمه

و تعیین دقیق محدوده چینه‌شناسی میکروفسیل‌های شناسایی شده در سازند آسماری در میدان نفتی اهواز، مورد بررسی قرار گرفت. تطابق نموداری روش ترسیمی دقیقی است که در انطباق بیواستراتیگرافی چاه‌ها و مقاطع سطح الارضی کاربرد دارد. در این روش محدوده زمانی انتشار فسیل‌ها بدست می‌آید و با کمک آن داده‌های زیست چینه‌ای گردآوری و سامان داده می‌شوند. این روش در تجزیه و تحلیل و شناسایی ناپیوستگی‌ها و در چینه‌شناسی سکانسی حوضه‌های رسوبی کاربرد فراوانی دارد و استفاده آن بطور همزمان با لاگها و اطلاعات لرزه‌ای بسیار مفید خواهد بود. از روش مزبور در شناسایی و اکتشاف دقیق و بهره‌برداری از تله‌های چینه‌ای استفاده می‌گردد و ابزاری جهت کیفی نمودن بیشتر اطلاعات است. این روش در مقیاس محلی و نهایتاً در مقیاس ناحیه‌ای کاربرد دارد (Carney & Pierce 1995). شاو (Shaw 1964) برای اولین بار روش تطابق نموداری در بیواستراتیگرافی را جهت انجام مطالعات بیواستراتیگرافی کمی (Quantitative biostratigraphy) ارائه نمود. پس از آن افراد متعددی

سازند آسماری با سن الیگوسن-میوسن بعلت گسترش وسیع خود و بعنوان مخزن نفتی، یکی از واحدهای لیتواستراتیگرافی مهم از جنوب غرب ایران (فرو افتادگی دزفول، لرستان و فارس) تا شمال عراق بشمار می‌آید، که از دیر باز مورد توجه زمین شناسان داخلی و خارجی بوده است. سازند آسماری در میدان نفتی اهواز به ابعاد 67×6 کیلومتر (شکل ۱) تا کنون از جنبه‌های مختلف چینه‌شناسی، زمین‌شناسی ساختمانی، زمین‌شناسی مخزن، محیط رسوبی و دیرینه‌شناسی مطالعه شده است. در میدان نفتی اهواز ۷ مقطع تحت الارضی (شکل ۲) توسط نگارندگان این مقاله از نظر فسیل‌شناسی مورد مطالعه قرار گرفتند که پس از شناسایی انواع میکروفسیل‌ها و تعیین ظهور و ناپدید شدن آنها بر روی ستون چینه‌شناسی، ۶ نمودار تطابقی ترسیم گردید. با توجه به این نمودارها، ارتباط زمانی و رخساره‌ای بین مقاطع چینه‌شناسی مورد مطالعه و تعیین نرخ تجمع سنگی مقاطع و همچنین مشخص نمودن وجود یا عدم وجود گسل و ناپیوستگی عمده



شکل ۱- نقشه فروافتادگی دزفول و موقعیت میدان نفتی اهواز (مطیعی ۱۳۷۲ با اندکی تغییر).

شکل ۲- موقعیت چاه‌های مورد مطالعه در میدان نفتی اهواز.

از جمله میلر (Miller 1977)، هارلند و همکاران (Harland *et al.*) (۱)
 ۲- اولین ظهور میکروفسیل‌ها یا FAD (First Appearance Datum) با علامت ● (۲)

۳- آخرین ظهور میکروفسیل‌ها یا LAD (Last Appearance Datum) با علامت + (۳)

۴- خط تطابق یا LOC (Line Of Correlation) (۴)

۵- مقطع مرجع استاندارد یا SRS (Standard Reference Section) که این مقطع دارای خصوصیات ویژه‌ای است از جمله: الف- ضخیمترین مقطع باشد، ب- دارای فسیل‌های فراوان و متنوعی باشد،

روش کار
 این مطالعه بر اساس روش مورد استفاده کارنی و پیرس (Carney & Pierce 1995) انجام گرفته است. مفاهیم و علائم مورد استفاده در این روش عبارتند از:
 ۱- نام اختصاری میکروفسیل‌ها با حروف انگلیسی A, B, C, ... (جدول

جدول ۱- علائم اختصاری میکروفسیل‌های شناسایی شده در سازند آسماری در میدان نفتی اهواز در چاه‌های مورد مطالعه.

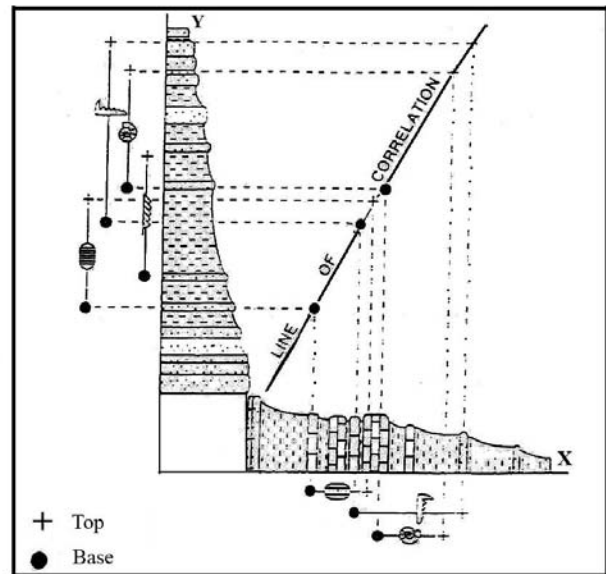
A: <i>Borelis melo-melo</i>	A1: <i>Shell fragments</i>
B: <i>Borelis mel-curdica</i>	B1: <i>Rotalia viennotti</i>
C: <i>Austrotrillina asmaricus</i>	C1: <i>Elphidium sp.1</i>
D: <i>Triloculina tricarinata</i>	D1: <i>Globigerina sp.</i>
E: <i>Planorbulina sp.</i>	E1: <i>Globorotalia sp.</i>
F: <i>Austerigerina rotula</i>	F1: <i>Borelis pygmaea</i>
G: <i>Peneroplis evolutus</i>	G1: <i>Triloculina trigonula</i>
H: <i>Peneroplis thomasi</i>	H1: <i>Archaias hensoni</i>
I: <i>Peneroplis farsensis</i>	I1: <i>Sphaerogypsina sp.</i>
J: <i>Dendritina rangi</i>	J1: <i>Miogypsinoidea sp.</i>
K: <i>Meandropsina iranica</i>	K1: <i>Spiroclipeus blankenhorni</i>
L: <i>Discorbis sp.2</i>	L1: <i>Eulepidina dilatata</i>
M: <i>Elphidium sp.14</i>	M1: <i>Nummulites vascus</i>
N: <i>Spirolina sp. cf. S. cylindracea</i>	N1: <i>Kuphus arenarius</i>
O: <i>Nephrolepidina tournoueri</i>	O1: <i>Bryozoa</i>
P: <i>Heterostegina sp.</i>	P1: <i>Miogypsina irregularis</i>
Q: <i>Archaias operculiniformis</i>	Q1: <i>Miogypsina sp.</i>
R: <i>Archaias kirkukensis</i>	R1: <i>Nephrolepidina marginata</i>
S: <i>Haplophragmium slingeri</i>	S1: <i>Meandropsina anahensis</i>
T: <i>Miogypsinoidea complanatus</i>	T1: <i>Schlumbergerina sp.</i>
U: <i>Valvulinid sp.1</i>	U1: <i>Archaias asmaricus</i>
V: <i>Miogypsina gunteri</i>	V1: <i>Heterostegina costata</i>
W: <i>Bigenerina sp.7</i>	W1: <i>Onychozell sp.</i>
X: <i>Algae</i>	X1: <i>Borelis haueri</i>
Y: <i>Textularia sp.</i>	Y1: <i>Faverina asmaricus</i>
Z: <i>Coral</i>	Z1: <i>Operculina complanata</i>
	A2: <i>Valvulinid sp.2</i>
	B2: <i>Lepidocyclina sp.</i>

توسط نرم افزار کامپیوتری بنام Surfer انجام داد، سپس باید خط تطابق اولیه بین نقاط پراکنده را مشخص کرد. رسم این خط شرایط خاصی دارد به این صورت که:

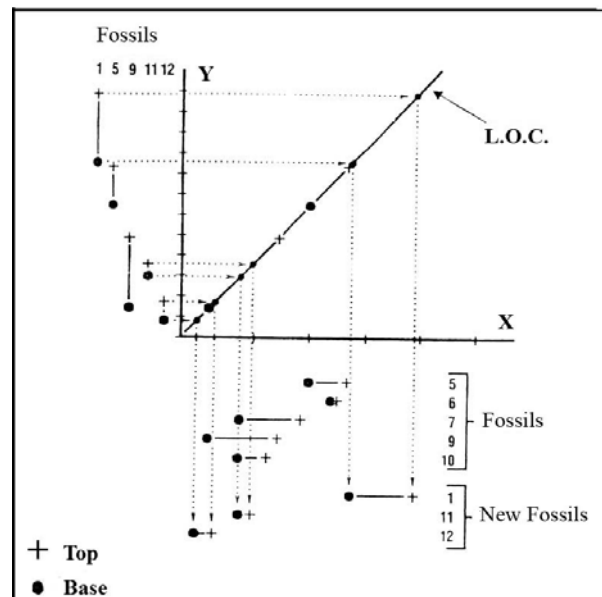
- ۱- خط یا شیار (Channel) تطابقی بایستی حداکثر نقاط را دربرگیرد.
- ۲- حداکثر تعداد FADها خارج از خط یا شیار و در سمت چپ آن باشند.
- ۳- حداکثر تعداد LADها خارج از خط یا شیار و در سمت راست آن باشند.
- ۴- شیب خط تطابق دو مقطع که نرخ تجمع سنگی آنها همانند باشد با زاویه ۴۵ درجه نمایان می‌شود و در حالت‌های متفاوت نرخ تجمع سنگ بین دو مقطع، شیب خط تطابق کمتر یا بیشتر از ۴۵ درجه خواهد شد (شکل ۵). در صورت وجود ناپیوستگی، خط تطابق بشکل پلکانی در می‌آید (شکل ۶).

۶- مقطع مرجع استاندارد مرکب یا Composite Standard Reference Section (CSRS) تطابق نموداری بر روی یک نمودار دو محوری و بین دو مقطع چینه‌شناسی انجام می‌گیرد. ابتدا ستون‌های چینه‌شناسی مقاطع مورد مطالعه ترسیم و محدوده میکروفسیل‌ها در مقابل آنها مشخص می‌گردد، سپس اطلاعات مربوط به مقطع چینه‌شناسی استاندارد مرجع روی محور افقی (X) و مقطع جدید روی محور عمودی (Y) پیاده می‌شوند، طوری که قدیم‌ترین سنگ‌ها در هر دو مقطع نزدیک مبدأ نمودار رسم شوند (شکل ۳). برای سهولت کار می‌توان فقط رأس (انقراض) و قاعده (ظهور) میکروفسیل‌ها را در کنار محورهای X و Y نشان داد. در مرحله بعد، رأس (انقراض) و قاعده (ظهور) فسیل‌های مشترک در هر دو مقطع SRS و مقطع جدید در امتداد محورهای X و Y امتداد می‌یابند تا همدیگر را در نقاط پراکنده‌ای در میدان مختصات قطع کنند (شکل ۴). این کار را می‌توان

می‌شود. در مراحل بعدی این مقطع در مقابل سایر مقاطع قرار گرفته و مانند مقطع قبلی از محور Y نقل و انتقال فسیل‌های جدید روی آن انجام می‌گیرد. در این تحقیق برای اولین بار از روش تطابق نموداری در بیواستراتیگرافی سازند آسماری استفاده شده است. بدین طریق که از میان مقاطع مورد مطالعه در میدان نفتی اهواز چاه شماره ۶۵ بعنوان مقطع مرجع استاندارد انتخاب شد (بعلت دارا بودن مشخصات مذکور در بند ۵ در مورد مقطع مرجع استاندارد) و در مقابل سایر مقاطع روی محور X قرار گرفت. پس از رسم نقاط حاصل از تلاقی رأس و قاعده (انقراض و ظهور) انتشار زمانی میکروفسیل‌های مشترک و انتقال دادن رأس و قاعده (انقراض و ظهور) میکروفسیل‌های جدید بر روی مقطع مرجع استاندارد مرکب (CSRS) و مقایسه این مقطع با سایر مقاطع، در نهایت ۶ نمودار تطابقی مربوط به چاه‌های ۱۱، ۱۹، ۲۰، ۴۳، ۴۵ و ۸۵ حاصل گردید، سپس سعی در انتخاب بهترین موقعیت برای رسم خط تطابق شد. این خط در نمودار چاه‌های ۱۱، ۲۰، ۴۳، ۴۵ و ۸۵ (شکل‌های ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳) بصورت یک خط شیب‌داری است که در بالا و پایین، به شکل افقی درآمده است. این بخش‌های افقی در بالای خط تطابق، بیانگر آن است که قسمت بالای مقطع مرجع استاندارد مرکب (CSRS) جوانتر از مقطعی است که در مقابل آن (روی محور Y) قرار گرفته است و بخش افقی پایین خط تطابق، نشانگر آن است که قسمت پایین مقطع مرجع استاندارد مرکب (CSRS) در مقطع مقابل وجود ندارد. اگر نرخ رسوبگذاری در چاه مورد مقایسه سرعت کمتری نسبت به مقطع مرجع داشته باشد، شیب خط تطابقی کمتر از ۴۵ درجه می‌شود و اگر نرخ رسوبگذاری در چاه مورد مقایسه سرعت بیشتری نسبت به مقطع مرجع داشته باشد، شیب خط تطابقی بیشتر از ۴۵ درجه می‌شود. در چاه شماره ۱۱ علت کم بودن تعداد داده‌ها بعلت کم بودن گونه‌های فسیلی در این چاه است زیرا ضخامتی از این چاه ماسه سنگ فاقد فسیل است و از طرفی تمامی مقاطع نازک مطالعه شده از مغزه‌های چاه بوده‌اند لذا احتمال نابرجا بودن میکروفسیل‌ها نیز وجود ندارد. خط تطابق در مقطع چاه شماره ۱۹ (شکل ۹) در درون یک شیار (Channel) ایجاد شده است. این حالت زمانی پدید می‌آید که محدوده‌های کلی چینه‌شناسی میکروفسیل‌ها در درون مقطع مرجع استاندارد مرکب (CSRS) کامل باشند. پس در این نمودارهای تطابقی چون رأس (انقراض) میکروفسیل‌ها در سمت راست و قاعده (ظهور) آنها در سمت چپ خط یا شیار تطابقی قرار گرفته‌اند، لذا محدوده کلی چینه‌شناسی میکروفسیل‌های سازند آسماری میدان اهواز، در محدوده کلی چینه‌شناسی مقطع مرجع انتخابی واقع شده‌اند.

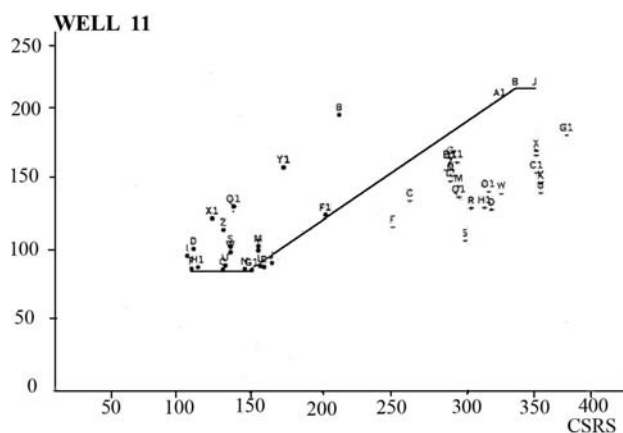


شکل ۳- تطابق نموداری بین دو مقطع چینه‌شناسی (Carney & Pierce 1995).

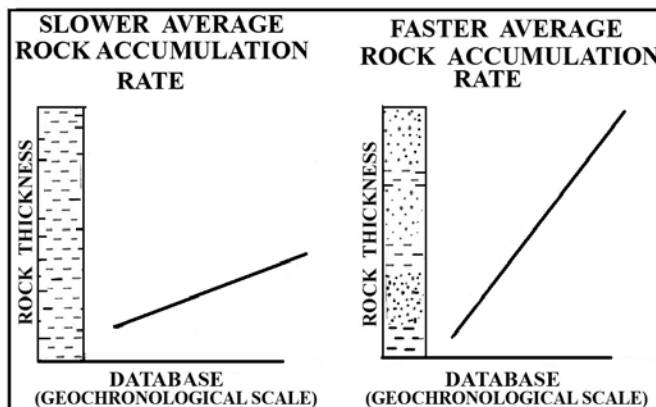


شکل ۴- نمایش اولین ظهور (قاعده) و آخرین حضور (راس) میکروفسیل‌ها و انتقال میکروفسیل‌های جدید از مقطع X به Y (Carney & Pierce 1995).

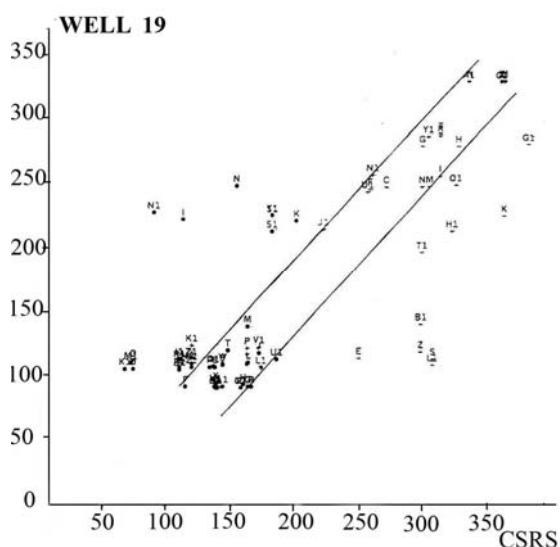
پس از رسم خط یا شیار تطابق، رأس و قاعده (انقراض و ظهور) انتشار زمانی میکروفسیل‌هایی را که در مقطع Y حضور دارند ولی در مقطع مرجع استاندارد (SRS) دیده نمی‌شوند با رسم عرضی آنها به سمت خط تطابق (LOC) و سپس رسم عمودی به طرف پایین به SRS منتقل می‌شوند (شکل ۴). از این مرحله به بعد مقطع مرجع استاندارد مرکب (Composite Standard Reference Section) CSRS تبدیل



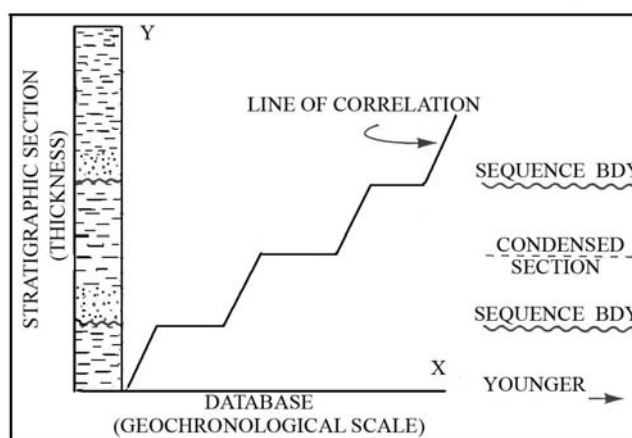
شکل ۸- تطابق نموداری بین چاه شماره ۱۱ و مقطع مرجع استاندارد مرکب .CSRS



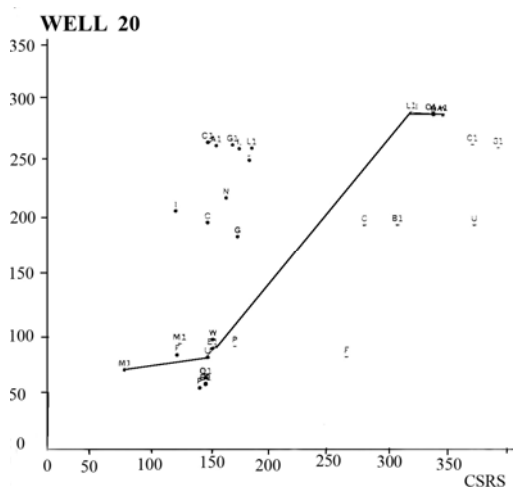
شکل ۵- شیب خط تطابق می تواند بعنوان نشانه‌ای از نرخ تجمع سنگ بکار رود (Carney & Pierce 1995).



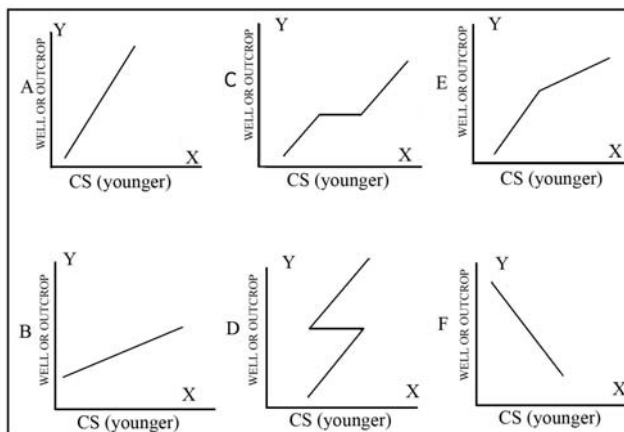
شکل ۹- تطابق نموداری بین چاه شماره ۱۹ و مقطع مرجع استاندارد مرکب .CSRS



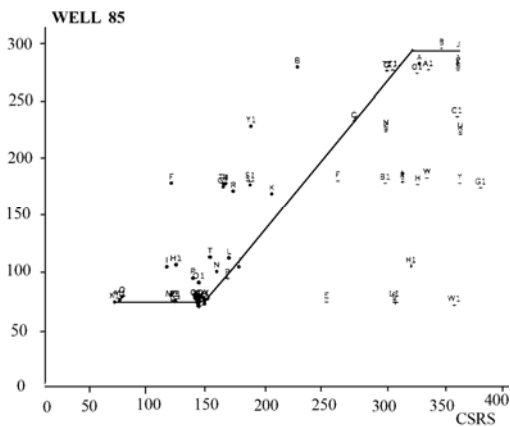
شکل ۶- نمایش ناپیوستگی چینه‌ای در روش تطابق نموداری (Carney & Pierce 1995).



شکل ۱۰- تطابق نموداری بین چاه شماره ۲۰ و مقطع مرجع استاندارد مرکب .CSRS



شکل ۷- متداولترین الگوهای LOC: A- تجمع سنگی با سرعت زیاد. B- تجمع سنگی با سرعت کم. C- LOC دو بخشی که بخش افقی نشانه وجود ناپیوستگی است. D- LOC دو بخشی که بخش افقی نشانه گسل معکوس است. E- LOC گسترش محدوده گسل فعال. F- شیب واژگون، در زمانی که مقطع چینه‌شناسی واژگون باشد (Carney & Pierce 1995).



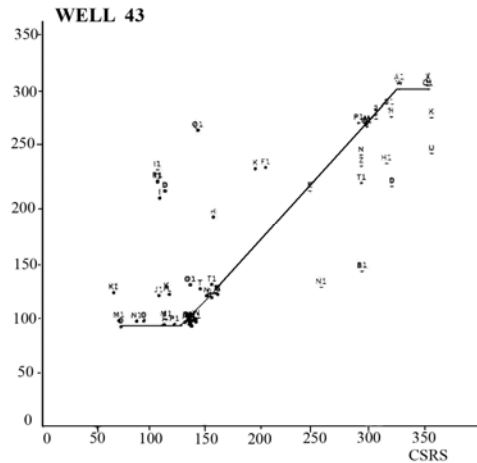
شکل ۱۳- تطابق نموداری بین چاه شماره ۸۵ و مقطع مرجع استاندارد مرکب CSRS.

ندارند. در دو چاه به شماره‌های ۱۱ و ۴۵ روند رسوبگذاری سرعت کمتری نسبت به مقطع مرجع استاندارد مرکب داشته است. در چاه شماره ۱۹ محدوده‌های کلی چینه‌شناسی میکروفسیل‌ها در درون مقطع مرجع استاندارد مرکب کامل می‌باشند.

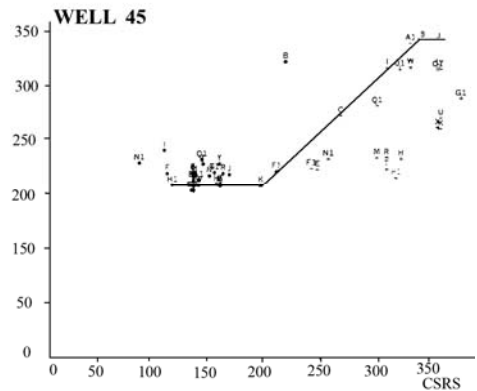
در تمام نمودارهای تطابقی چون آخرین حضور میکروفسیل‌ها در سمت راست و اولین ظهور آنها در سمت چپ خط یا شیار تطابقی قرار گرفته‌اند، لذا محدوده کلی چینه‌شناسی میکروفسیل‌های سازند آسماری میدان نفتی اهواز، در محدوده کلی چینه‌شناسی مقطع مرجع انتخابی واقع شده است.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی پردیس علوم و حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه تهران که امکان انجام این مطالعه را در قالب یک طرح تحقیقاتی فراهم آوردند، صمیمانه تشکر می‌نماییم. همچنین از اداره کل زمین‌شناسی شرکت ملی نفت مناطق نفتخیز جنوب، و از آقای هرمز قلاوند کار شناس ارشد اداره مطالعات زمین‌شناسی شرکت ملی نفت بخاطر همکاری‌های علمی و همچنین در اختیار گذاردن مقاطع نازک چاهها و سایر امکانات موجود در شرکت ملی نفت، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نماییم.



شکل ۱۱- تطابق نموداری بین چاه شماره ۴۳ و مقطع مرجع استاندارد مرکب CSRS.



شکل ۱۲- تطابق نموداری بین چاه شماره ۴۵ و مقطع مرجع استاندارد مرکب CSRS.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق برای اولین بار، روش تطابق نموداری در بیواستراتیگرافی سازند آسماری استفاده شده است. با توجه به نمودارهای رسم شده، گسل و ناپیوستگی عمده‌ای در سازند آسماری در میدان نفتی اهواز وجود ندارد زیرا در صورت وجود، خط تطابق بصورت پلکانی جابجایی نشان می‌داد. ناپیوستگی‌های جزئی که در سازند آسماری مشاهده می‌شود بعلت ماسه‌ای بودن رسوبات بخش ماسه سنگی اهواز و فقدان یا کاهش تعداد میکروفسیل‌ها در آن می‌باشد. در چاههای ۱۱، ۲۰، ۴۳، ۴۵ و ۸۵ قسمت بالا و پائین مقطع مرجع استاندارد مرکب وجود

منابع:

مطیعی ه. ۱۳۷۲: زمین‌شناسی نفت زاگرس. سازمان زمین‌شناسی کشور. طرح تدوین کتاب، تهران. ۱۰۱۰.

- Carney J.L., Pierce A.W. 1995: Graphic correlation and composite standard database as tools for the exploration biostratigrapher. In: Mann K.O., Lane R. (Eds.), SPEM Society for Sedimentary Geology. Tulsa, Oklahoma, U.S.A.
- Harland W.B., Armstrong R.L., Cox A.V., Craig L.E., Smith A.G., Smith D.G. 1990: A geology time scale, 1989. Cambridge, Cambridge University Press. Cambridge.
- Miller F.X. 1977: The Graphic correlation method in biostratigraphy. In: Kauffman E., Hazel J. (Eds.), Concepts and methods of biostratigraphy. Stroudsburg, Dowden, Hutchinson & Ross. UK. Pp. 165-186.
- Shaw A.B. 1964: Time in stratigraphy. McGraw Hill, New York.