



مقاله پژوهشی

## سیکل‌های رسوبی و زون‌های زیستی در میدان نفتی مارون (بخش بالایی سازند پابده و بخش زیرین سازند آسماری)

محمد گودرزی\*<sup>۱</sup>

۱- دانشجو دکتری چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه لرستان

تاریخ ارسال: ۱۴۰۴/۰۶/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۳۰

\*مسئول مکاتبات: محمد گودرزی، Mohammadgoodaerzi45@yahoo.com

### چکیده

در پژوهش حاضر، ۲۷۵،۵ متر از نهشته‌های بخش بالایی سازند پابده و بخش زیرین سازند آسماری در یکی از چاه‌های میدان نفتی مارون مورد مطالعه قرار گرفت. در این چاه، مرز سازند پابده با سازند آسماری بصورت تدریجی و پیوسته بوده و لیتولوژی غالب آنها شیل، مارن، شیل آهکی و سنگ آهک می‌باشد. مطالعه زیست چینه‌نگاری منجر به شناسایی سه زیست‌زون تجمعی به سن ائوسن پسین- شاتین گردید. بایوزون اول ( *Globigerina* spp - *Turborotalia* ) در بازه زمانی ائوسن پسین و مربوط به بخش بالایی سازند پابده و بایوزون دوم ( *Lepidocyclina* - *Operculina* - *Ditrupa* Assemblage Zone ) به سن روپلین، شاتین - شاتین و مربوط به قاعده سازند آسماری بوده و بایوزون سوم ( *Archaias asmaricus* - *Archaias hensoni* - *Miogypsinoides* ) مربوط به بخش پایینی سازند آسماری به سن شاتین تعیین گردیده است. در این چاه بر مبنای مطالعه سیکل‌ولوگ پنج سطح مرزی منفی و چهار سطح مرزی مثبت شناسایی گردید و بر مبنای سطوح مرزی شناسایی شده، دو سیکل رسوبی معرفی گردید. سیکل رسوبی اول بین سطوح NB1000 - PB 1000 بوده و بر مبنای مطالعه زیست چینه‌نگاری سن این سیکل رسوبی ائوسن پسین تعیین شده و سیکل رسوبی دوم بین سطوح NB 2000 - PB 2000 بوده که بر مبنای داده‌های فسیلی سن آن روپلین، شاتین - شاتین تعیین شده است. مرز ائوسن - الیگوسن در این چاه منطبق بر PB 1000 بوده و همچنین سطح حداکثر آب دریا منطبق بر NB 2000 می‌باشد. **واژه‌های کلیدی:** میدان نفتی مارون، سازند پابده، سازند آسماری، زون‌های زیستی، سیکل‌های رسوبی.

ماخذنگاری: گودرزی، م. (۱۴۰۴). سیکل‌های رسوبی و زون‌های زیستی در میدان نفتی مارون (بخش بالایی سازند پابده و بخش زیرین سازند آسماری). دوفصلنامه چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی، ۳(۱)، ۷۵-۸۷.

©حقوق معنوی مقاله برای دوفصلنامه چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی و نویسندگان محفوظ است.

doi 10.30470/zpaleo.2025.732357



This is an open access article under the by-nc/4.0/ License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



## Sedimentary cycles and biological zones in the Marun oil field (upper part of the Pabdeh Formation and lower part of the Asmari Formation)

Mohammad Goodarzi \*<sup>1</sup>

1. Geology Department, Earth Sciences Faculty, Lorestan University, Khoram Abad, Iran

\*Corresponding author: Mohammad Goodarzi: Mohammadgoodaerzi45@yahoo.com

### Abstract

In the present study, 275.5 meters of deposits from the upper part of the Pabdeh Formation and the lower part of the Asmari Formation were studied in one of the wells of the Marun oil field. In this well, the boundary between the Pabdeh Formation and the Asmari Formation is gradual and continuous, and their dominant lithology is shale, marl, calcareous shale, and limestone. Biostratigraphic study led to the identification of three Assemblage biozones of Late Eocene-chattian age. The first biozone (*Globigerina* spp - *Turborotalia cerroazulesis* - *Hantkenina* Assemblage Zone) is in the Late Eocene time period and is related to the upper part of the Pabdeh Formation, and the second biozone (*Lepidocyclina* - *Operculina* - *Ditrupea* Assemblage Zone) are of Rupelian, chattian - chattian age and are related to the base of the Asmari Formation, and the third biozone (*Archaias asmaricus* - *Archaias hensoni* - *Miogypsinoidea compalanatus* Assemblage Zone) is related to the lower part of the Asmari Formation and is determined to be of chattian age. In this well, based on the cyclographic study, five negative boundary levels and four positive boundary levels were identified, and based on the identified boundary levels, two sedimentary cycles were introduced. The first sedimentary cycle was between NB1000 -1000 PB levels and based on the biostratigraphic study, the age of this sedimentary cycle was determined to be late Eocene and the second sedimentary cycle was between NB2000 - 2000 PB levels and based on the fossil data, its age was determined to be Rupelian, chattian - chatian. The Eocene-Oligocene boundary in this well coincides with PB1000 and also the maximum sea level coincides with NB2000.

**Keywords:** Marun oil field, Pabdeh Formation, Asmari Formation, biozones, sedimentary cycles.

## مقدمه

سازند شیلی - مارنی پابده ضخامتی در حدود ۸۰۰ متر داشته که بطور غیر رسمی به دو بخش شیل ارغوانی (در پایین) و بخش آهک چرتی (در بالا) تقسیم بندی شده است (آقا نباتی، ۱۳۸۵). برش الگوی آن در تنگ پابده واقع در شمال میدان نفتی لالی مسجدسلیمان، به ضخامت ۷۹۸/۳ متر می-باشد. بخش پایینی سازند پابده (۱۴۰ متر) از جنس شیل و مارن آبی و ارغوانی است که به طور رسمی به آن شیل ارغوانی گفته می‌شود. ولی بخش باقیمانده آن، شیل‌های خاکستری و لایه‌های آهک رُسی و گاهی چرت‌دار است. به جز لرستان، مرز پایینی سازند پابده ناپیوسته است.

در لرستان مرز پایینی سازند پابده با شیل و مارن‌های سازند گورپی در قاعده بخش شیل ارغوانی است. ولی در فارس که بخش شیل ارغوانی ممتد نیست، این مرز در قاعده بخش آهک‌های چرتی انتخاب می‌شود که نشان از دگرشیمی فاز کرتاسه پایانی دارد و با گرهک‌هایی از فسفات، دندان ماهی، گلوکونیت و در برخی نقاط با کنگلومرا مشخص می‌شود. در برش الگو، مرز بالای سازند پابده با سنگ‌آهک‌های سازند آسماری هم‌شیب و تدریجی است و گاهی نیز سازند پابده در زیر سازند جهرم قرار دارد. در فارس و خوزستان، سن سازند پابده از پالئوسن تا الیگوسن است. در لرستان سن این سازند از پالئوسن پسین تا میوسن در نظر گرفته می‌شود. سازند پابده به ویژه در نواحی جنوب باختری لرستان، خوزستان و نواحی جنوبی فارس گسترش داشته، از جنوب باختری لرستان به سمت نواحی مرکزی و شمال خاوری لرستان، این سازند به صورت جانبی و زبانه‌ای با سازندهای آواری امیران و کشکان و کربنات‌های سازندهای تله‌زنگ و شهبازان جایگزین می‌شود و در فارس داخلی، سازند پابده جای سازند جهرم را می‌گیرد.

به زبانه‌های آهکی سازند تله‌زنگ موجود در سازند پابده، بخش آهکی تله زنگ نام داده شده که نوعی سنگ‌آهک مارنی - متورق حاوی سنگواره ماهی و فلس ماهی است. سازند آهکی آسماری جوان‌ترین سنگ مخزن زاگرس است و به دلیل اهمیت اقتصادی آن (تولید مواد هیدروکربوری) مطالعات گسترده و جامعی بر روی آن انجام شده است. رسوبات کربناته پلاتفرمی سازند آسماری، سنگ مخزن تعدادی از بزرگترین میداین نفتی خاورمیانه را تشکیل داده است (Alavi 2004).

چینه‌نگاری چرخه‌ای، شاخه جدیدی از علم چینه‌نگاری است که در آن بررسی‌های مفصلی در مورد الگوی سیکلیک (چرخه‌ای) منظم در ثبت چینه‌شناسی که حاصل اثرات متقابل تکتونیک و فرآیندهای اقلیمی میلانکوویچ است صورت می‌گیرد.

سیکلواستراتیگرافی در ارتباط با شناسایی، تعیین ویژگی‌ها، تطابق و تفسیر تغییرات چرخه‌ای در چینه‌شناسی است (Strasser et al 2006). در آخرین بازنگری جداول زمان چینه‌نگاری از این روش جهت تنظیم دقیق‌تر مرز آشکوب‌ها استفاده شده است (Gradstein et al 2004).

نرم افزار سیکلولوگ یک نرم افزار تخصصی در زمینه زمین شناسی نفت بوده و جهت کارهایی از قبیل خوشه‌بندی، زون بندی مخزنی، انطباق لاگ-ها، آنالیز فراوانی، محاسبات پتروفیزیکی، محاسبه و ایجاد لاگ (دانشیته از صوتی، صوتی از دانشیته، نمودار (INPEFA) و ساخت ساینموگراف کاربرد دارد (رحمانی، ۱۳۹۱).

برای انطباق رخنمون‌های زیر سطحی به ویژه در شرایطی که اطلاعات چینه‌نگاری زیستی و شیمیایی کافی در دسترس نباشد با استفاده از نرم افزار سیکلولوگ می‌توان این عمل را انجام داد (Omidi 2016).

## موقعیت جغرافیایی

کمر بند چین خورده - رورانده زاگرس به طول ۲۰۰۰ کیلومتر از جنوب شرق ترکیه به طرف شمال عراق و سوریه تا غرب و جنوب ایران گسترش یافته است و با میادین هیدروکربوری بسیار عظیم خود پر بارترین کمر بند چین خوردگی-راندگی جهان می باشد (مهدور و همکاران، ۱۳۹۴). فروافتادگی دزفول جزئی از کمر بند چین خورده - رانده زاگرس است که در جنوب شرقی دزفول و شمال شرقی اهواز قرار دارد (مطیعی، ۱۳۷۲). میدان نفتی مارون در چهل کیلومتری شمال شرق شهرستان اهواز، در جنوب فروافتادگی دزفول شمالی و در امتداد تاقدیس های آغاچاری و رامین قرار گرفته است. این میدان در افق آسماری دارای طول ۶۷/۵ کیلومتر و بطور متوسط ۵/۵ کیلومتر عرض می باشد، در بیشترین حالت ۷ کیلومتر و در کمترین حالت ۳/۵ کیلومتر عرض دارد. این میدان از شمال توسط میدان رامین، از جنوب توسط میدان رامشیر، از شرق توسط میدان کوپال و از غرب و شمال غرب توسط میدان های اهواز و شادگان محدود شده است (شکل ۱).

## مواد و روش ها

در پژوهش حاضر با توجه به اینکه هدف تشخیص، شناسایی و انطباق سیکل های رسوبی با زون های زیستی بوده لذا در ابتدا تعداد ۱۰۰ مقطع نازک میکروسکوپی از ۲۷۵،۵ متر (از چاه A) مورد مطالعه قرار گرفت. پس از شناسایی زون های زیستی (شکل ۲) و تعیین سن چاه مد نظر (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸)، مرزهای زیستی - زمانی (مرز آشکوبها) با داده های سیکلولاگ مورد تطابق قرار گرفتند. بدین ترتیب بعد از شناسایی و تفکیک بایوزون ها (شکل ۲) و تعیین سن توالی های مورد مطالعه سطوح مرزی مثبت و منفی (NB - PB) با استفاده از نرم افزار سیکلولاگ شناسایی گردید.

پس از شناسایی بایوزون ها، با استفاده از نرم افزار سیکلولاگ سطوح مرزی مثبت و منفی شناسایی و بر مبنای این سطوح مرزی، سیکل های رسوبی چاه مورد مطالعه شناسایی و معرفی گردید.

## زیست چینه نگاری

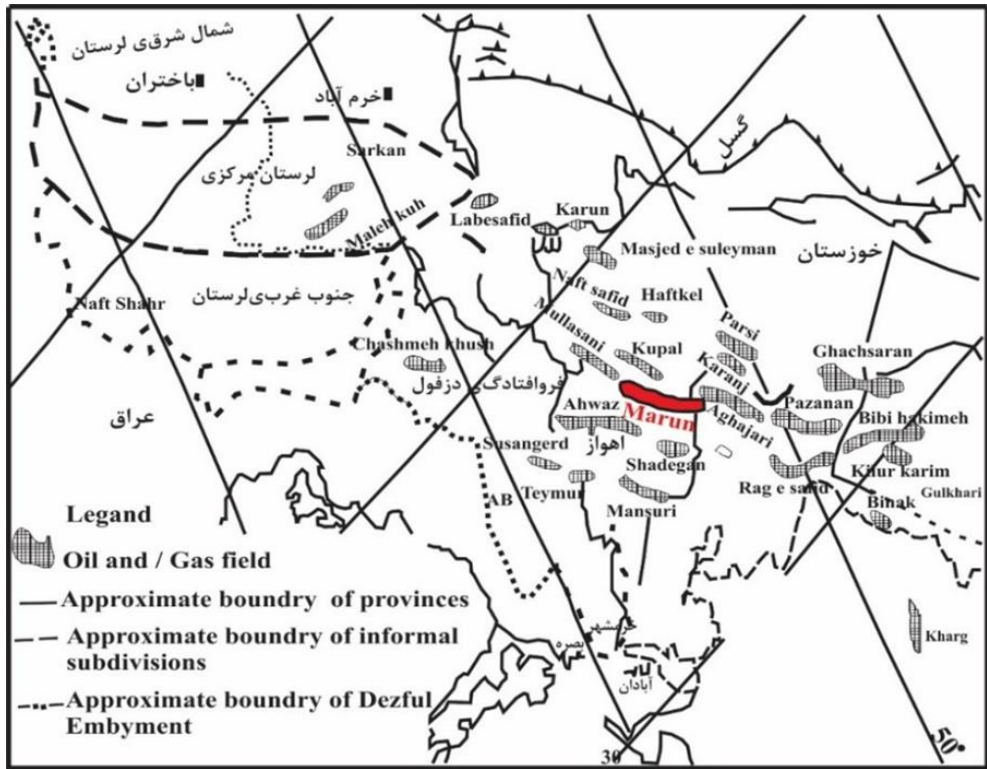
پس از مطالعه ۱۰۰ مقطع ناک میکروسکوپی و شناسایی فرامینیفراهای بنتیک و پلانکتون در چاه مورد مطالعه و بر اساس پخش و پراکندگی عمودی آنها سه بایوزون تجمعی شناسایی گردید (جدول ۱ و شکل ۲)، (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸). بر مبنای زون بندی سن ائوسن پسین (بخش بالایی سازند پابده) و روپلین - شاتین (بخش زیرین سازند آسماری) (van Buchem et al, 2009- Laursen 2010) تعیین گردیده است (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸) (جدول ۱ و شکل ۲).

## سیکلاواستراتیگرافی

رایج ترین و قدرتمندترین نرم افزار جهت شناسایی چرخه های رسوبی سیکلولاگ می باشد. این نرم افزار به کمک نمودارهای پتروفیزیکی گرفته شده از درون حفره چاه و بویژه نمودار گاما (CGR, SGR) امکان تطابق زیر سطحی و تهیه چارت تطابقی را در چاه های انتخابی به ما می دهد. این نرم افزار بر پایه تغییرات چرخه ای آب و هوایی و تناوب در آنها استوار است (Perlmutter and mattewsn1990). این تغییرات و حوادث همگی در رسوبات ثبت می - گردد که بخوبی بر روی نمودار گاما قابل پیگیری می باشد (Perlmutter et al 1998). برای تهیه نمودار تطابقی در نرم افزار سیکلولاگ ابتدا داده های رقومی لاگ گاما (CGR/SGR) در چاه های مورد مطالعه بررسی، یکسان سازی و وارد نرم افزار گردید. سپس برای تمامی چاه ها نمودار INPEFA تهیه شد. نمودار INPEFA در واقع نشان دهنده میزان انحراف تغییرات فضای رسوبگذاری است.

را روند منفی می نامند. روند مثبت معرف پیشروی دریا و روند منفی معرف پسروی دریا می باشد (De Jong et al 2006) (شکل ۳). در مجموع تغییرات مثبت Pb در مرزهای سکانشی (SB) رخ می دهد و تغییرات روند منفی Nb سطوح حداکثر سیلابی را نشان می دهد.

این نمودار روند طیف طول موج های نمودار پرتو گاما است که تغییرات آن بصورت افزایشی و یا کاهش می باشد. هرگونه تغییراتی در این نمودارها، نشان دهنده تغییرات آب و هوا در چینه نگاری است (Jong et al 2007). روند افزایش رو به بالای INPEFA را روند مثبت و روند کاهش رو به پائین



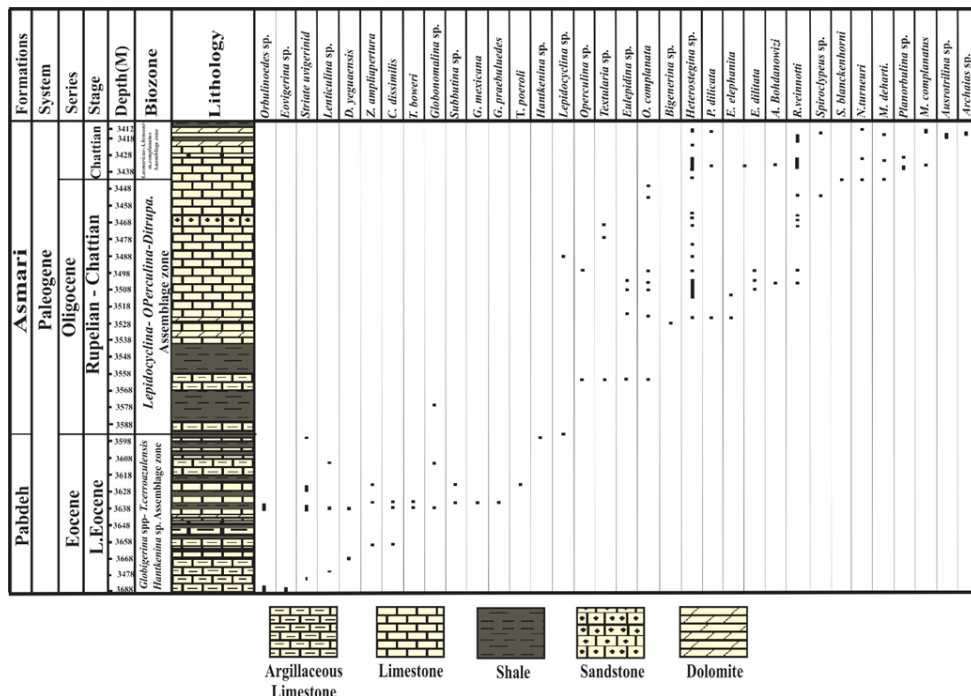
شکل ۱: موقعیت میدان نفتی مارون و میادین همجوار (میدان نفتی مارون بصورت چند ضلعی قرمز رنگ می باشد)

مطالعه (A) به شرح زیر می باشد (شکل های ۴- ۵ و جدول ۲).  
NB 1000 در این چاه در عمق ۳۶۶۵ متری واقع شده که در محدوده ائوسن پسین از بخش فوقانی سازند پایده قرار می گیرد.

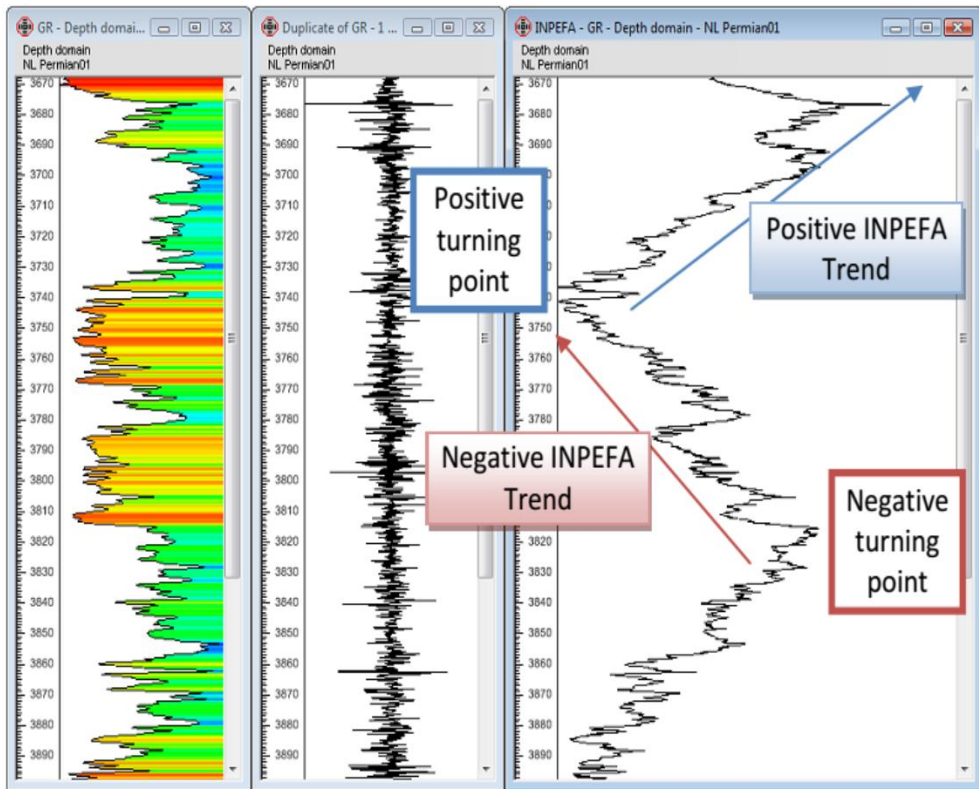
سطوح مرزی مثبت (NB) و منفی (PB) در چاه مورد مطالعه  
سطوح مرزی منفی (NB) شناسایی شده در چاه مورد مطالعه  
تغییرات سطوح مرزی منفی (NB) در چاه مورد

جدول ۱: زون های زیستی چاه A (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸).

Biozone	Thickness (m)	Age	Depth	formations
<i>Globigerina</i> spp - <i>Turborotalia</i> <i>cerroazulesis</i> - <i>Hantkenina</i> Assemblage Zone	93	L. Eocene	(3688 - 3595)	Pabdeh
<i>Lepidocyclina</i> - <i>Operculina</i> - <i>Ditrupa</i> Assemblage Zone	153	Rupelian-Chatthian	(3595 - 3442)	Asmari
<i>Archaias asmaricus</i> - <i>Archaias hensoni</i> - <i>Miogypsinoides compalananus</i> Assemblage Zone	29.5	Chatthian	(3442-3412.5)	Asmari



شکل ۲: ستون زیست چینه نگاری بخش بالایی سازند پابده و بخش زیرین سازند آسماری در چاه A (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸).



شکل ۳: نمایش تغییرات در روند نمودار INPEFA

مشخصات سنگ شناسی این سطح مرزی شامل شیل آهکی و شیل با میان لایه های جزئی سنگ آهک بوده (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۴) که در برگرنده زیستزون شماره سه (van Buchem et al, 2010- 2009, Laursen et al) (*Lepidocyclina – Operculina* - ) است (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸).

در این چاه NB 3000 در عمق ۳۳۸۳ متری، NB 4000 در عمق ۳۳۱۰ متری و NB 5000 در عمق ۳۲۲۰ متری قرار دارد. از آنجا که در چاه مورد مطالعه، توالی های میانی - بالایی سازند آسماری مطالعه نشده لذا بدین منظور، تفکیک سیکل های رسوبی بخاطر عدم تعیین سن و زون - بندی زیستی امکان پذیر نمی باشد.

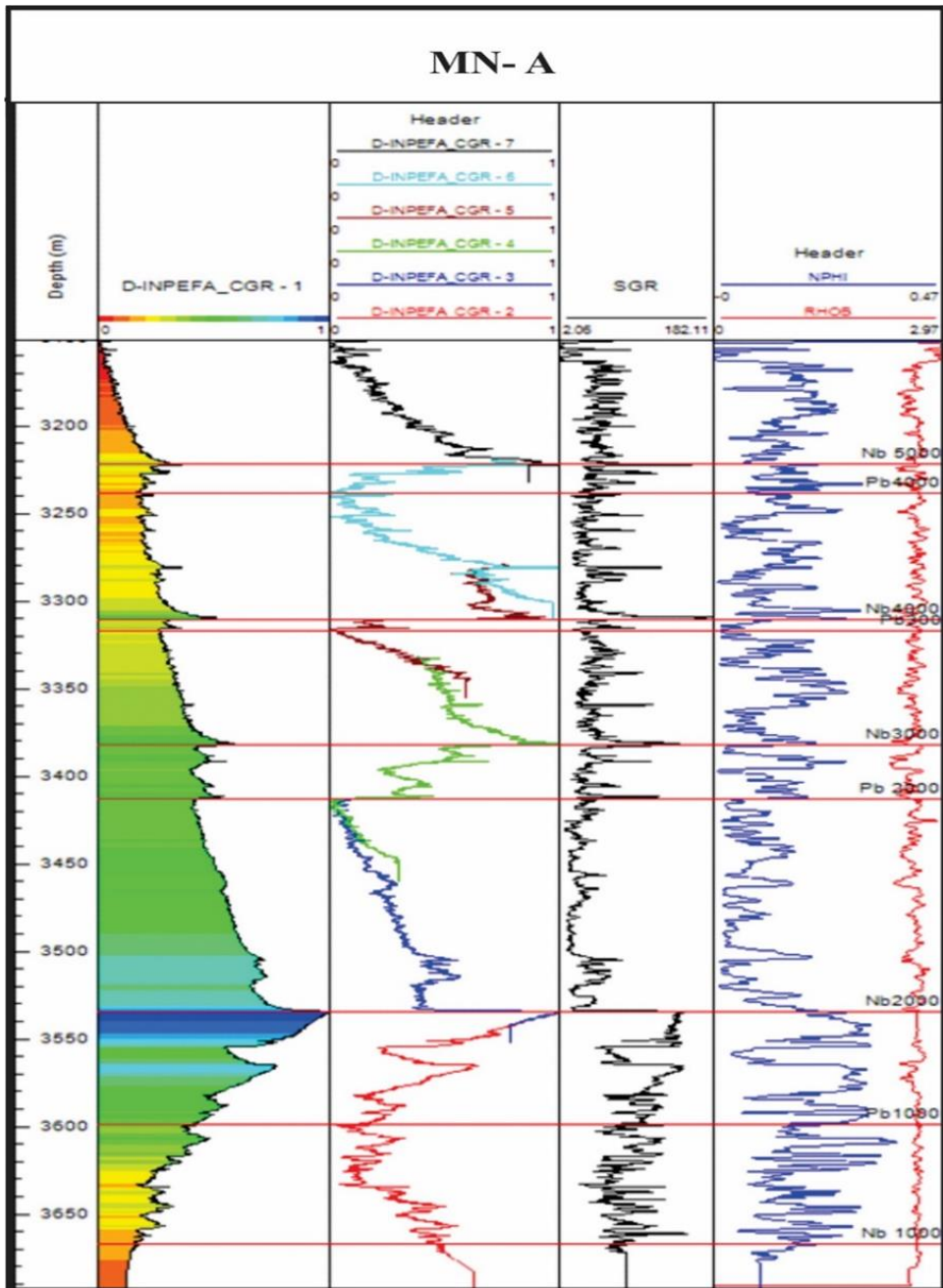
مشخصات سنگ شناسی این سطح مرزی شامل شیل آهکی و شیل با میان لایه های جزئی سنگ آهک بوده (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۴) و در بردارنده زیستزون شماره یک (van Buchem et al, 2010- 2009, Laursen et al) (*Globigerina spp - Turborotalia cerroazulesis - Hantkenina* Assemblage Zone) می باشد (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸). NB 2000 در این چاه در عمق ۳۵۳۵ واقع شده و در محدوده روپلین - شاتین قرار دارد. مشخصات سنگ شناسی این سطح مرزی شامل سنگ آهک، شیل با میان لایه های جزئی شیل آهکی، دولومیت و ماسه سنگ می باشد (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸،

مشخصات سنگ شناسی این سطح مرزی عمدتاً شامل سنگ آهک با میان لایه‌های جزئی شیل و دولومیت می‌باشد (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۴) و در بردارنده زیست‌زون شماره چهار (van Buchem et al, 2010 - *Archaia asmaricus - Archaia*) (Laursen *hensoni* - *Miogypsinoides compalanatus* *Assemblage Zone*) می‌باشد (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۴). گستره سن این محدوده بر اساس زون بندی فونای فرامینیفری (van Buchem et al, 2009 - Laursen شاتین تعیین گردیده است) (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸). PB 3000 در این چاه در عمق ۳۳۱۵ متری و PB 4000 در عمق ۳۲۴۰ متری قرار دارد. از آنجا که در چاه مورد مطالعه، توالی ۶‌های میانی - بالایی سازند آسماری مطالعه نشده لذا بدین منظور، تفکیک سیکل ۶‌های رسوبی بخاطر عدم تعیین سن و زون بندی ۶‌زیستی امکان پذیر نمی‌باشد.

**سطوح مرزی مثبت (PB) شناسایی شده در چاه مورد مطالعه**  
تغییرات سطوح مرزی مثبت (PB) در چاه مورد مطالعه به شرح زیر می‌باشد (شکل‌های ۴-۵ و جدول ۲).  
PB 1000 در این چاه در عمق ۳۵۹۹ متری بوده و این سطح مرزی در محدوده انوسن پسین قرار دارد. مشخصات سنگ شناسی این سطح مرزی شامل شیل آهکی بوده (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۴) و در بردارنده زیست‌زون شماره یک (van Buchem et al, 2009 - *Globigerina spp - Turborotalia cerroazulesis - Hantkenina* *Assemblage Zone*) می‌باشد (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸). PB 2000 در این چاه در عمق ۳۴۱۵ متری قرار داشته و بر مبنای مطالعه زیست چینه‌نگاری این سطح مرزی در چاه مورد مطالعه در محدوده شاتین قرار دارد (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸).

جدول ۲: مشخصات NB و PB در چاه A بر مبنای عمق و سطوح زمانی آشکوب‌ها [۱۶، ۲۷، ۳۴].

Well	Depth (m)	Biozone[16- 27- 34]	Stage[16- 27- 34]
NB 1000	3665	1	L. Eocene
PB 1000	3599	1	L. Eocene
NB 2000	3535	3	Rupelian - Chattian
PB 2000	3415	4	Chattian
NB 3000	3383		
PB 3000	3315		
NB 4000	3310		
PB 4000	3240		
NB 5000	3220		
PB 5000	-		



شکل ۴: تعیین مرزهای زمانی NB و PB در چاه A با استفاده از نمودار INPEFA



### سیکل های رسوبی چاه های مورد مطالعه

پس از بررسی و تعیین سطوح مرزی مثبت و منفی (PB و NB) سیکل های رسوبی بر اساس این سطوح در چاه های مورد مطالعه به شرح زیر شناسایی و معرفی گردیدند:

**سیکل رسوبی اول:** محدوده این سیکل رسوبی در این چاه بین سطوح NB1000 - PB 1000 بوده و در بین اعماق ۳۶۶۵ تا ۳۵۹۹ متری قرار دارد (شکل های ۴ و ۵) بر اساس مطالعات زیست چینه-نگاری سن این سیکل رسوبی در این چاه A ائوسن پسین - روپلین، شاتین بوده (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۴) و در بردارنده زیست زون-های شماره یک و سه (Laursen et al, 2009 - van Buchem et al, 2010) می باشد (این سیکل رسوبی در مرز ائوسن پسین و روپلین قرار دارد).

**سیکل رسوبی دوم:** این سیکل رسوبی در بین سطوح مرزی NB2000 - PB 2000 و در بین اعماق ۳۵۳۵ تا ۳۴۱۵ متری قرار دارد (شکل های ۴ و ۵). بر اساس مطالعات زیست چینه نگاری سن این سیکل رسوبی روپلین، شاتین - شاتین بوده (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۴) و در بردارنده زیست زون های شماره سه و چهار (Laursen et al, 2009 - van - Buchem et al, 2010) می-باشد.

**سیکل رسوبی سوم:** این سیکل رسوبی در بین سطوح مرزی NB3000 - PB 3000 و در بین اعماق ۳۳۸۳ تا ۳۳۱۵ متری قرار دارد (شکل های ۴ و ۵). محدوده سن این سیکل رسوبی مطالعه نشده است.

**سیکل رسوبی چهارم:** این سیکل رسوبی در بین سطوح مرزی NB4000 - PB 4000 و بین اعماق ۲۹۵۰ تا ۳۲۴۰ متری قرار دارد (شکل های ۴ و ۵). محدوده سن این سیکل رسوبی مطالعه نشده است.

### نتیجه گیری

در این چاه پس از شناسایی فرامینفرها، تعداد سه زون زیستی تجمعی به سن ائوسن پسین- شاتین شناسایی و معرفی گردید و با سطوح مرزی مثبت و منفی و سیکل های رسوبی مورد تطابق قرار گرفتند.

مطالعه نرم افزار سیکلولاگ منجر به شناسایی چهار سطح مرزی مثبت (PB1000- PB2000- PB3000- PB4000) و پنج سطح مرزی منفی (NB1000- NB2000- NB3000- NB4000- NB5000) در چاه مورد مطالعه شد و همچنین مشخص گردید که PB1000، منطبق بر مرز ائوسن - الیگوسن بوده و سطح مرزی NB 2000 منطبق بر حداکثر سطح آب دریا (MFS) می باشد.

بر مبنای شناسایی و تفکیک سیکل های رسوبی مشخص گردید، سیکل رسوبی اول NB1000 - PB 1000 در بازه زمانی ائوسن پسین - روپلین، شاتین و سیکل رسوبی دوم NB 2000 تا PB 2000 در بازه زمانی روپلین، شاتین - شاتین نهشته شده است که این تغییرات به خوبی در نمودارهای سیکلواستراتیگرافی و زیست چینه نگاری قابل مشاهده است. بدین ترتیب برخی از سیکل های رسوبی با زون های رسوبی انطباق داشته و نیز برخی از آنها با سطح حداکثر آب دریا تطابق داشته است.

### تعارض منافع

نویسندگان اعلام می دارند که هیچ تضاد منافعی در رابطه با نویسندگی یا انتشار این مقاله ندارند.

### منابع

آقاباتی، ع، ۱۳۸۵، زمین شناسی ایران: سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۶. رحمانی، ع، ۱۳۹۱، آشنایی با نرم افزار سیکلولاگ و کاربردهای آن در صنعت نفت (مطالعات چینه نگاری سکانسی)، مطالعه موردی مخزن آسماری میدان

شناسی کاربردی دوره ۸، شماره ۱۵، بهار و تابستان ۱۳۹۹.

گودرزی، م.، امیری بختیار، ح.، نورایی نژاد، م.ر. ۱۴۰۴، بررسی سیکل‌های رسوبی و انطباق با مرزهای زیستی - زمانی ائوسن پسین - الیگوسن، سازندهای پابده و آسماری در میدان نفتی مارون، جنوب غرب ایران، نشریه علمی - پژوهشی زمین شناسی نفت ایرن، سال چهاردهم، پاییز و زمستان ۱۴۰۳، صفحات ۸۰-۹۵.

مطیعی، ه.، ۱۳۷۲، چینه‌شناسی زاگرس: از انتشارات طرح تدوین کتاب زمین‌شناسی ایران، ۵۳۶. مهدور، م.ر.، فارسی مدان، م.، کمالی، ز.، ۱۳۹۴، بررسی عملکرد شگستگی‌ها و تعیین تنش برجا در سازند مخزنی آسماری میدان نفتی مارون بر اساس تفسیر نتایج نمودارهای تصویرگر: فصلنامه زمین ساخت. دوره ۱، شماره ۲، صفحات ۱۴-۳۵.

Alavi, M (2004) Regional stratigraphy of the Zagros fold-thrust belt of Iran and its proforeland evolution. *American Journal of Science*, 304: 1-20.

De Jong, M., Smith, D., Djin Nio, S., Hardy, N (2006) Subsurface correlation of the Triassic of the UK southern central graben: new look at an old problem. 24: 103-109.

Dunham R. 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture, in Ham, W.E., (ed.), *Classification of carbonate rocks*. AAPG Memoir 1, Tulsa, 108-121.

Embry A.F. and Klovan J.E. 1971. A late Devonian reef tract on northeastern Banks Islands, Northwest Territories. *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, 19: 730-781.

Embray A., 2009, Practical Sequence Stratigraphy, *Canadian Society of Petroleum Geologists' monthly magazine*, The Reservoir, between May 2008 and September 2009.

نفتی پاریسی (چاه شماره ۱۹): شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب.

گودرزی، م.، وحیدی نیا، م.، امیری بختیار، ح.، نورایی نژاد، م.ر.، ۱۳۹۸، مطالعات چینه‌شناسی و فسیل شناسی بخش فوقانی سازند پابده و بخش زیرین سازند آسماری با تاکید بر مرز بین دو سازند در میدان نفتی مارون با استفاده از مطالعات چینه نگاری و نرم افزار سیکلولاگ: پایان نامه کارشناسی ارشد، ۳۲۸ ص.

گودرزی، م.، امیری بختیار، ح.، نورایی نژاد، م.ر.، ۱۳۹۸، مقایسه مرز آشکوب‌های بخش بالایی سازند پابده و بخش زیرین سازند آسماری در چاه A میدان نفتی مارون با سطوح مرزی NB و PB با استفاده از نرم افزار سیکلولاگ: پنجمین همایش انجمن رسوب شناسی ایران، اسفند ۱۳۹۸.

گودرزی، م.، وحیدی نیا، م.، امیری بختیار، ح.، نورایی نژاد، م.ر.، ۱۳۹۸، زیست چینه‌نگاری، ریز رخساره‌ها و محیط رسوبگذاری سازند آسماری در یکی از چاه‌های میدان نفتی مارون و مقایسه آن با سایر نواحی زاگرس. نشریه علمی پژوهشی رخساره-های رسوبی، جلد ۱۲، شماره ۲، ۱۳۹۸.

گودرزی، م.، امیری بختیار، ح.، نورایی نژاد، م.ر.، ۱۳۹۸، دیرینه‌شناسی و محیط‌های رسوبی بخش بالایی سازند پابده و بخش زیرین سازند آسماری در چاه‌های A و B میدان نفتی مارون، شمال شرق اهواز: نشریه علمی پژوهشی رسوب شناسی کاربردی، دوره ۷، شماره ۱۳، بهار و تابستان ۱۳۹۸.

گودرزی، م.، امیری بختیار، ح.، نورایی نژاد، م.ر.، عظام پناه، ی.ا.، ۱۳۹۹، ریزرخساره‌ها، دیرینه بوم شناسی، اجتماعات کربناته و بررسی سطوح مرزی NB، PB با مرز آشکوب‌های سازند آسماری با استفاده از نرم افزار سیکلولاگ در یکی از چاه‌های میدان نفتی مارون: نشریه علمی پژوهشی رسوب

Climate stratigraphy: Principles and applications in subsurface correlation. Earthdoc.

Perlmutter M.A. . Matthews M.D, 1990, Global cyclostratigraphy – a model. In Cross, T. (Ed) Quantitative, Dynamic Stratigraphy, Prentice Hall, 233-260.

Perlmutter M.A., Radovich B.J., Mattheews M.D., Kendal C.G.St.C. 1998, The impact of high frequency sedimentation cycles on stratigraphic interpretation. In Gradstein, F., Sandvik, K.O. and Milton, N.J. (Eds) Sequence Stratigraphy, Concepts and Applications, Elsevier, 141-170.

Pirani, AR., Davies, R.B , 2024, Petroleum geology of the cenozoic succession in the Zagros of SW Iran: a sequence stratigraphic Approach *Journal of Petroleum Geology*, Vol.47(3): pp 235-290.

van Buchem F.S.P. Allan T.L. Laursen G.V. Lotfpour M. Moallemi A. Monibi S. Motiei H. Pickard N.A.H. Tahmasbi A.R. Vedrenne V. and Vincent B. 2010. Regional stratigraphic architecture and reservoir types of the Oligo-Miocene deposits in the Dezful Embayment (Asmari and Pabdeh formations) SW Iran. Geological Society, London, Special Publications, 329: 219–263.

Gradstein F., Ogg J., Smith A. 2004. A Geological Time Scale 2004: Cambridge, U.K, Cambridge University Press, p. 589.

James G. A. Wynd J. G .1965. Stratigraphic nomenclature of Iranian Oil Consortium Agreement Area. AAPG Bulletin, 49: 2182 - 2245.

Jong, M.G.G. DE, Nio, S.D., Smith, D.G. and Bohm,A.R. ,2007, Subsurface correlation in the Upper Carboniferous of the Anglo-Dutch Basin using the climate stratigraphic approach. First Break, 25, December 2007, 49-59.

Laursen, G.V, Monibi, S., Allan, T.L., Pickard, N.A.H., Hosseiney, A., Vincent, B., Hamon, Y., Van Buchem, F.S.H., Moallemi, A., and Driullion, G (2009) The Asmari Formation revisited: Changed stratigraphic allocation and new biozonation, First international petroleum conference & exhibition, Shiraz, Iran.

Nio, S. D., Brouwer, J. H., Smith, D., de Jong, M., & Böhm, A. R. (2005). Spectral trend attribute analysis: applications in the stratigraphic analysis of wireline logs. First break, 23(4). : 71-75.

Nio, S. D., A. R. Bohm, H. H. brouwer, M.G.G. De jong and D. G. smith, 2006, Climate stratigraphy, principles and applications in subsurface correlation. EAGE short course series, 1: 130 P.

Nio, S. D., Böhm, A. R., Brouwer, J. H., De Jong, M. G. G., Smith, D. G. (2014).