

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آو ساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی

تعیین گروه‌های سنگی مخزنی سازند سروک در یکی از میادین جنوب غربی ایران

^۱دکتر محمد کرامتی، ^۲مهندس علیرضا شاکری، ^۳نفیسه سلیمانی

^۱ریاست مرکز مطالعات مخازن پژوهشگاه صنعت نفت، Keramati@ripi.ir

^۲کارشناس ارشد واحد پژوهش زمین شناسی نفت، پژوهشگاه صنعت نفت، shakeriar@ripi.ir

^۳دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی نفت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات

n_solaimani55@yahoo.com

چکیده

در این مطالعه به بررسی و شناخت گروه‌های سنگی مخزنی سازند سروک در یکی از میادین جنوب غربی ایران پرداخته شده است. برای تعیین گروه‌های سنگی مخزنی از تلفیق نتایج حاصل از آنالیزهای مغزه‌ها، مطالعه مقاطع نازک و مطالعه با میکروسکوپ پلاریزان همراه با لاگهای پتروفیزیکی استفاده شد. در توصیف نمونه‌های مغزه از دیدگاه زمین شناسی تعداد ۱۸۵ نمونه از سازند سروک از عمق ۲۷۷۹ تا ۲۸۵۹٫۹ متری از چاه مورد نظر مورد مطالعه ماکروسکوپی با استفاده از لوپ با بزرگنمایی ۱۰ برابر و مطالعه میکروسکوپی با استفاده از میکروسکوپ پلاریزان گردید که در این مطالعه مقاطع نازک تهیه شده از نمونه‌های مغزه (*Thin section*) به منظور مطالعات پتروگرافی و بافت و ساخت رسوبی مورد بررسی قرار گرفت. با مطالعه میکروسکوپی مقاطع نازک کلیه خصوصیات پتروگرافی که شامل لیتولوژی (آهکی، دلمیتی و...)، نوع آلومک ها (اسکلتی، غیر اسکلتی)، بافت، فرایندهای دیاژنز محیط رسوبی، رخساره‌های میکروسکوپی (میکروفاسیس) مشخص گردید. پس از مطالعه مقاطع از دیدگاه زمین شناسی به مطالعه و بررسی آنها جهت تشخیص کیفیت مخزنی پرداخته شد و یکی از مهم ترین پارامترهای پتروفیزیکی (تخلخل) مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به بررسی و مقایسه تخلخل به تراوایی هر بخش از این اینتروال ۵ گروه سنگی مخزنی تشخیص داده شد.

واژه های کلیدی: سازند سروک، گروه‌های سنگی مخزنی (*Rock Type*)، تخلخل، تراوایی.

۱- مقدمه:

اولین مرحله پیش بینی رفتار مخزن در طی تولید، تعیین گروههای سنگی مخزنی است. با استفاده از گروههای سنگی مخزنی می توان قسمت مخزنی را از قسمت غیر مخزنی تفکیک کرد. به عبارت دیگر تعیین گروههای سنگی مخزنی جهت شناسایی واحدهای جریان (flow units) و پیوستگی قائم و جانبی آنها می باشد. واحدهای جریان بنا به تعریف، زون های دارای ویژگی های مشابه از نظر جریان سیال هستند. میانگینی از ویژگی های سیال و سنگ به منظور شبیه سازی رقومی مخزن به این زون ها نسبت داده می شود که براساس آن ها می توان رفتار مخزن را در طی تولید پیش بینی کرد. برای گروههای سنگی تعاریف مختلفی وجود داشته که هر یک از آنها مبنای خاص خود را دارد. گروههای سنگی که در این مطالعه از آنها استفاده شده است بر مبنای تعریف زیر تعیین شده اند: گروههای سنگی مخزنی ضخامتی از رسوبات است که دارای لیتولوژی و کانی شناسی مشخص، هندسه فضاهاى خالی یکسان و خصوصیات جریانى ویژه (محدوده خاصی از تخلخل و تراوایی) باشد. تخلخل و تراوایی در حقیقت پارامترهای کلیدی برای تعریف گروههای سنگی مخزنی و خصوصیات مخزنی هستند [۲]

۲- روشهای مطالعه:

۱-۲- توصیف مغزه

در مرحله اول به توصیف و تفسیر مغزه جهت بررسی و دست یافتن به موارد زیر پرداخته شد:

- تعیین لیتولوژی، بافت، نوع و مقدار تخلخل
- وجود یا عدم وجود آغشتگی به نفت
- توصیف شکستگی و انواع استیلولیت ها
- تشخیص رخساره های رسوبی، ساختمانهای رسوبی، تفسیر محیط رسوبگذاری.

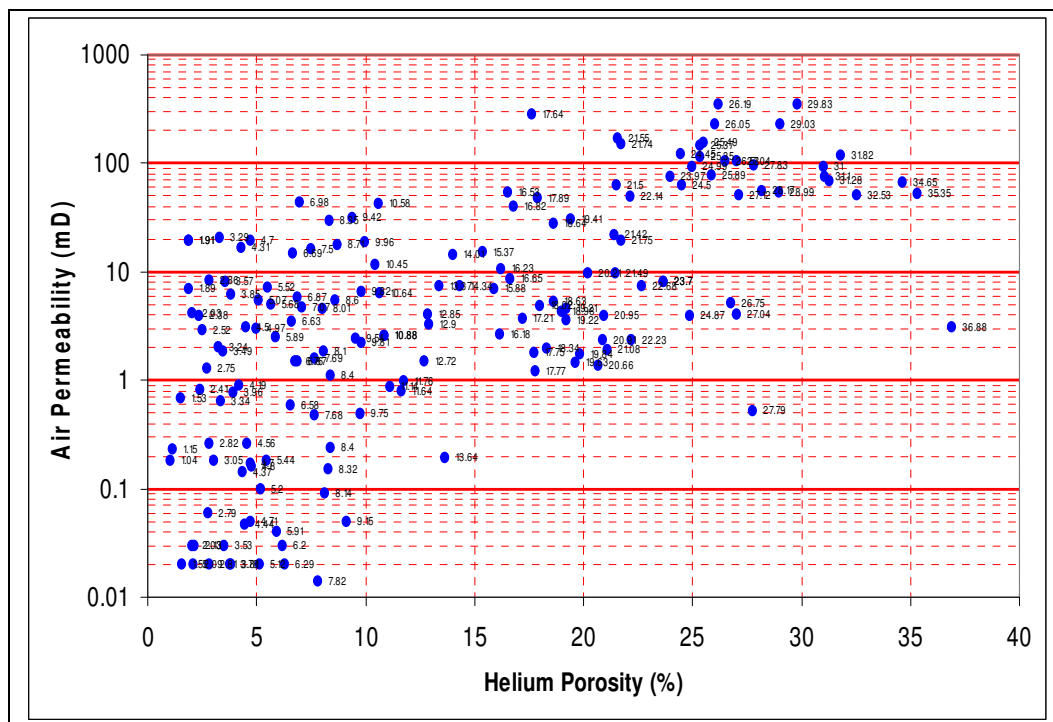
۲-۲- پتروگرافی مقاطع نازک

مقاطع نازک تهیه شده از مغزه ها و خرده های حفاری از سازند سروک در چاه مورد مطالعه برای تعیین لیتولوژی، نوع آلومک ها، بافت، میکروفاسیس ها، دیاژنز، محیط رسوبی، شکستگی های، اندازه دانه ها، مقدار و نوع و توزیع تخلخل های قابل رویت مورد مطالعه واقع شد که دانستن تمام این اطلاعات جهت تعیین گروه سنگی مخزنی لازم و ضروری می باشد.

۳-۲- ارتباط تخلخل و تراوایی

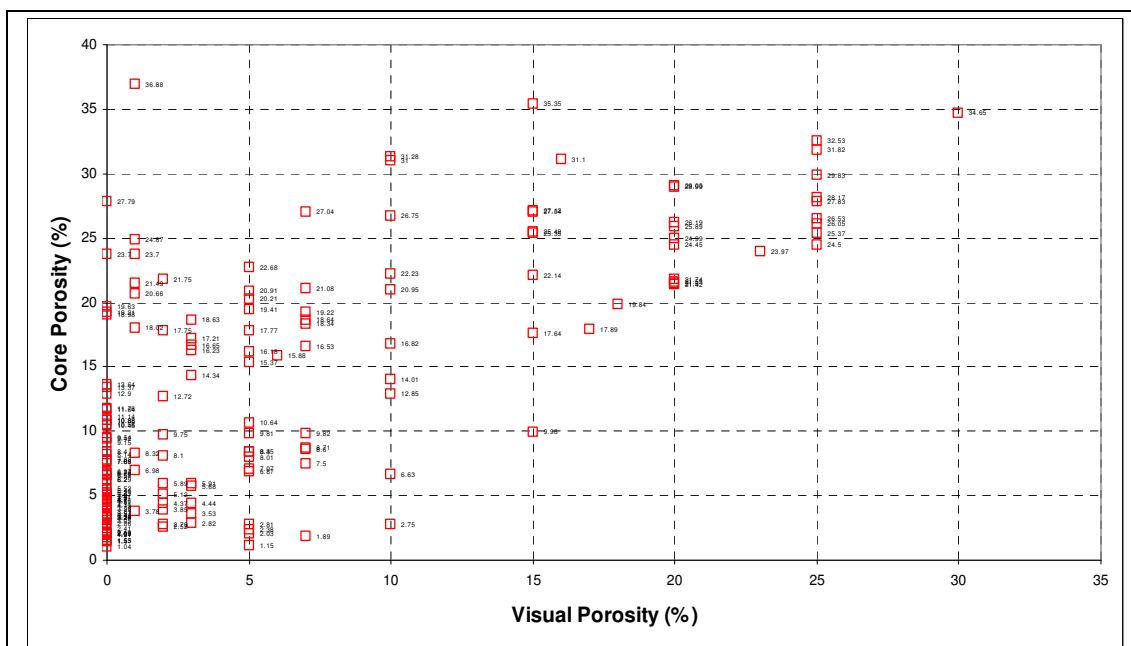
پس از مطالعه کلیه خصوصیات پتروگرافی و مخزنی مقاطع، داده ها جهت ثبت کلیه خصوصیات پتروگرافی و مخزنی استخراج شده از مطالعه مقاطع از نرم افزار Excel استفاده شد. بعد از ثبت داده ها نمونه های دارای خصوصیات پتروگرافی و مخزنی مشابه در گروههای مختلف طبقه بندی شده و با تلفیق داده های پتروفیزیکی گروههای سنگی مخزنی متفاوت از همدیگر مجزا و طبقه بندی شدند. داده های پتروفیزیکی (تخلخل و تراوایی حاصل از آنالیز مغزه) بر روی کراس پلات تخلخل به تراوایی قرار داده شد محور X بر اساس تخلخل حاصل از آنالیز مغزه و بر حسب درصد و محور Y بر اساس تراوایی حاصل از آنالیز مغزه و بصورت لگاریتمی می باشد بنابراین این کراس پلات بصورت نیمه

لگاریتمی کشیده شد. لگاریتمی رسم شده است (شکل ۱) سپس در هر مقطع تخلخل های قابل مشاهده با تخلخل حاصل از آنالیز مغزه مقایسه گردیده و در یک کراس پلات به صورت جداگانه رسم شده است. (شکل ۲) با مطالعه و مقایسه محل قرارگیری داده ها بر روی کراس پلات تخلخل به تراوایی برحسب مشخصات محور X به Y هر کدام از آنها ۵ گروه مشخص و بارز گروه سنگی مشخص شد.



شکل ۱- کراس پلات نیمه لگاریتمی تخلخل به تراوایی حاصل از آنالیز مغزه جهت تعیین انواع گروههای سنگی

مخزنی



شکل ۲- کراس پلات تخلخل های قابل رویت به تخلخل های حاصل از آنالیز مغزه

۲-۴- تلفیق اطلاعات

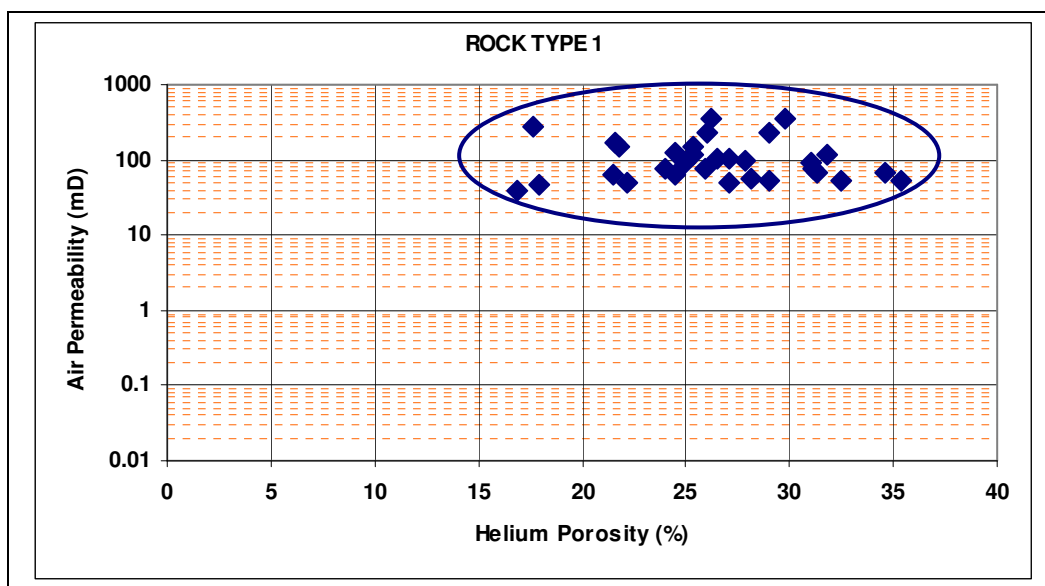
با تلفیق اطلاعات زمین شناسی و داده های حاصل از آنالیز مغزه ها، واحدهای مخزنی با کیفیت متفاوت از یکدیگر تشخیص داده شده است.

۳- انواع گروههای سنگی مخزنی ROCK TYPE

۳-۱- ROCK TYPE A

Coarse size grain dominated skeletal packstone/boundstone with good reservoir quality

این گروه سنگی مخزنی دارای لیتولوژی آهکی با فابریک دانه پشتیبان و بافت پکستون تا باندستون اسکلتی می باشد. با توجه به مطالعه کراس پلات تخلخل به تراوایی هر یک از نمونه های متعلق به این Rock Type مشاهده شد که این داده ها در محدوده تراوایی ۱۰ تا ۱۰۰۰ میلی داری و تخلخل بالاتر از ۱۵ درصد قرار گرفتند. (شکل ۳). متوسط تخلخل و تراوایی در این Rock Type به ترتیب ۲۶/۳۸٪ و ۱۱۳/۰۳ میلی داری می باشد. بنابراین یک زون مخزنی با خواص مخزنی خوب به حساب می آید محیط تشکیل این گروه سنگی مخزنی یک محیط ریفی می باشد که عمده موجودات ریف ساز این Rock Type رودیست ها که در سازند سروک فراوانی نشان می دهند می باشد.



شکل ۳- نمایش گروه سنگی مخزنی A بر روی کراس پلات تخلخل به تراوایی

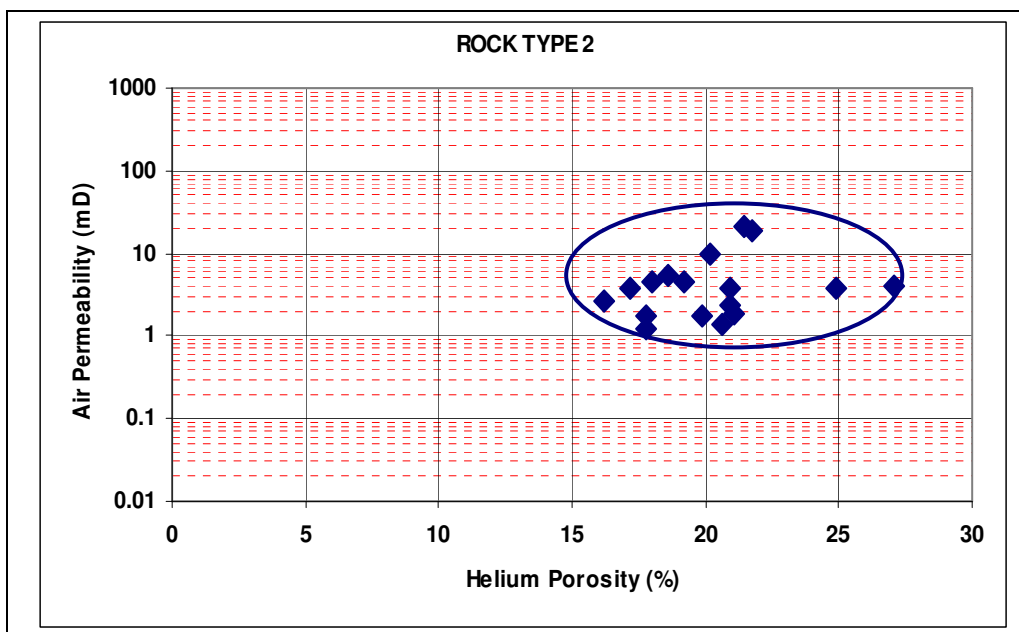
ROCK TYPE A

Max ϕ	Maxk	Min ϕ	Mink
٪۳۵/۳۵	۳۴۷/۵.md	٪۱۶/۸۲	۴۰/۱۱ md

ROCK TYPE B - ۲-۳

Fine- medium size mud dominated skeletal wackestone/packstone associated with pelagic form with medium reservoir quality

لیتولوژی این گروه سنگی مخزنی آهک می باشد که در بخشهایی از آن پدیده دلومیتی شدن روی داده است. دارای فابریک گل پشتیان و بافت و کستون تا پکستون اسکلتی می باشد. بدلیل داشتن آثاری از موجودات پلاژیک محیط آن دریایی باز تشخیص داده شد. با مطالعه تخلخل و تراوایی هر یک از نمونه های متعلق به این Rock Type بر روی کراس پلات تخلخل به تراوایی مشاهده شد که تراوایی این داده ها بین محدوده ۱ تا ۱۰ میلی داری و دارای تخلخل بالاتر از ۱۵ درصد میباشند. (شکل ۴). بنابراین متوسط تخلخل و تراوایی در این Rock Type به ترتیب ۲۰/۰۲٪ و ۶/۸۴ میلی داری می باشد و این قسمت از سازند سروک در این چاه دارای خصوصیات مخزنی متوسط می باشد.



شکل ۴- نمایش گروه سنگی مخزنی B بر روی کراس پلات تخلخل به تراوایی

ROCK TYPE B

Max ϕ	Maxk	Min ϕ	Mink
۳۶/۸۸٪	۹/۷ md	۱۷/۷۷٪	۱/۲۱md

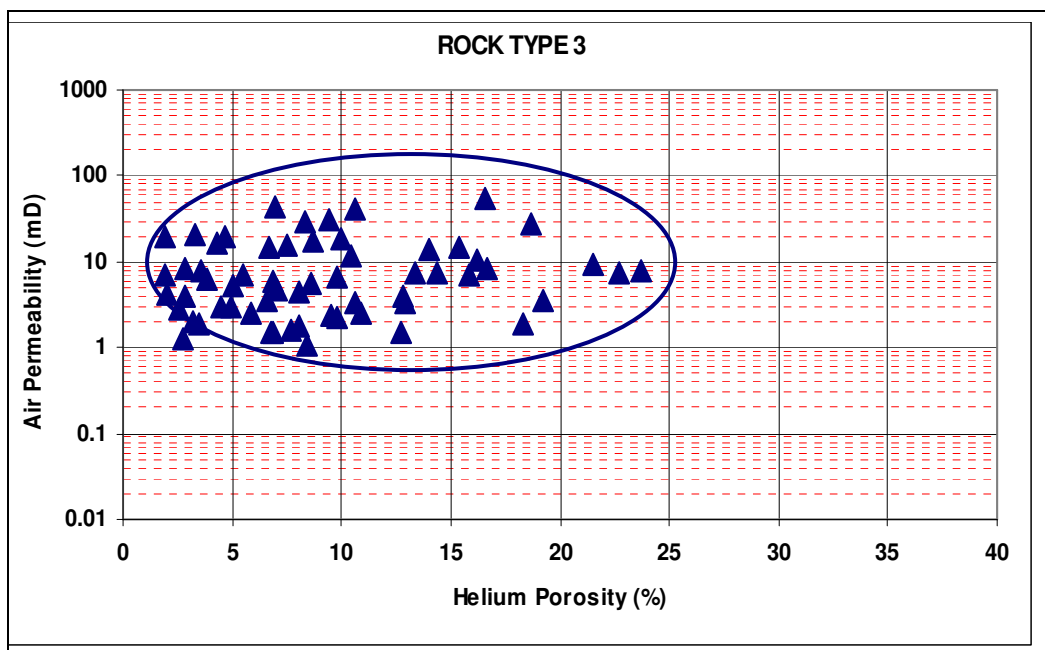
ROCK TYPE C-۳-۳

edium- coarse size grain dominated skeletal packstone associated with Lagoonal/ leeward shoal with fair- poor reservoir quality

این گروه سنگی مخزنی دارای لیتولوژی آهکی تمیزاست که دارای فابریک گل پشٹییان و بافت و کستون تا پکستون اسکلتی دارد. با توجه به مطالعه آثار فسیلی آن محیط رسوبی این گروه سنگی مخزنی دو محیط رسوبی Lagoon و Leeward shoal تشخیص داده شد. داده ها در این کراس پلات ور محدوده تراوایی ۱۰ تا ۱۰۰ میلی داری و تخلخل ۲ تا ۲۵ درصد می باشند. (شکل ۵). متوسط تخلخل و تراوایی در این Rock type به ترتیب ۱۰/۱۰۸٪ و ۹/۳۰ میلی داری می باشد. با توجه مشخصات تخلخل و تراوایی ذکر شده این سنگها دارای کیفیت مخزن زیر متوسط تا ضعیف می باشند.

ROCK TYPE C

Max ϕ	Maxk	Min ϕ	Mink
٪۶۵/۱۶	۵۳/۱۲ md	٪۱/۹۱	۱/۰۹ md



شکل ۵- نمایش گروه سنگی مخزنی C بر روی کراس پلات تخلخل به تراوایی

ROCK TYPE D-۴-۳

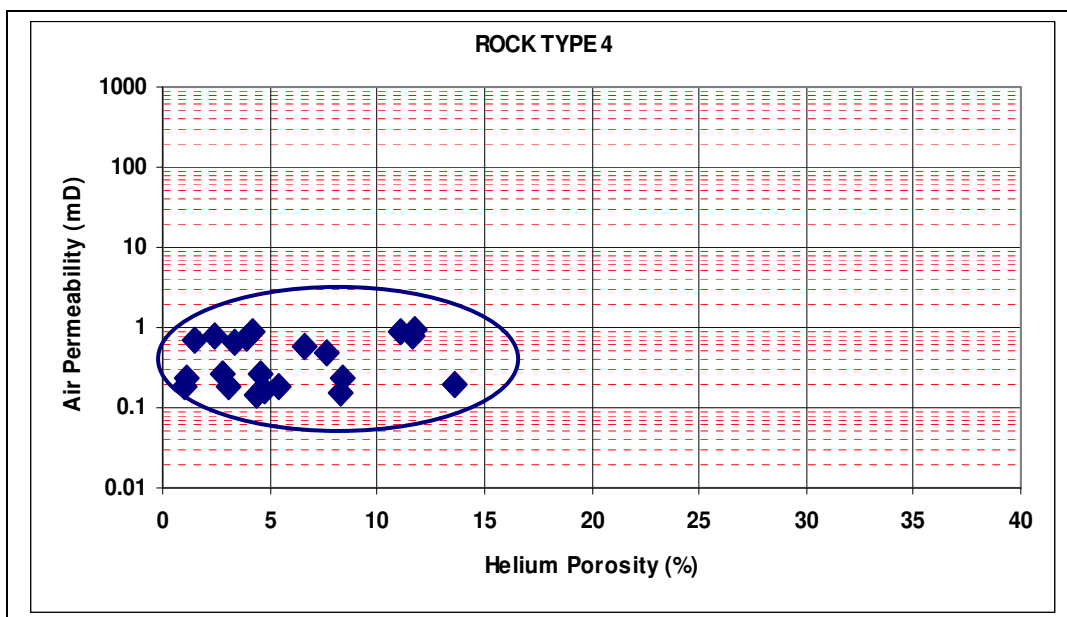
mudstone /Mud dominated skeletal wackestone associated with scattered lagoonal facies with poor reservoir quality

با مطالعه مقاطع مربوط به این گروه سنگی مخزنی لیتولوژی آن سنگ آهک تشخیص داده شد که دارای فابریک گل پشٹییان و بافت مادستون تا و کستون اسکلتی می باشد و دارای آثار رخساره های لاگونی می باشد. داده های مربوط به

این گروه سنگی مخزنی در محدوده تراوایی ۰,۱ تا ۱ میلی داری و تخلخل تا ۱۵ درصد قرار دارند. (شکل ۶). این گروه سنگی مخزنی دارای متوسط تخلخل و تراوایی به ترتیب ۵/۸٪ و تراوایی ۰/۴۴ می باشد و به همین دلیل است این Rock Type را میتوان از نظر کیفیت مخزنی ضعیف به شمار آورد.

ROCK TYPE D

Max ϕ	Maxk	Min ϕ	Mink
٪۱۳/۶۴	۰/۹۶۳ md	٪۱/۰۴	۰/۱۵ md



شکل ۶- نمایش گروه سنگی مخزنی D بر روی کراس پلات تخلخل به تراوایی

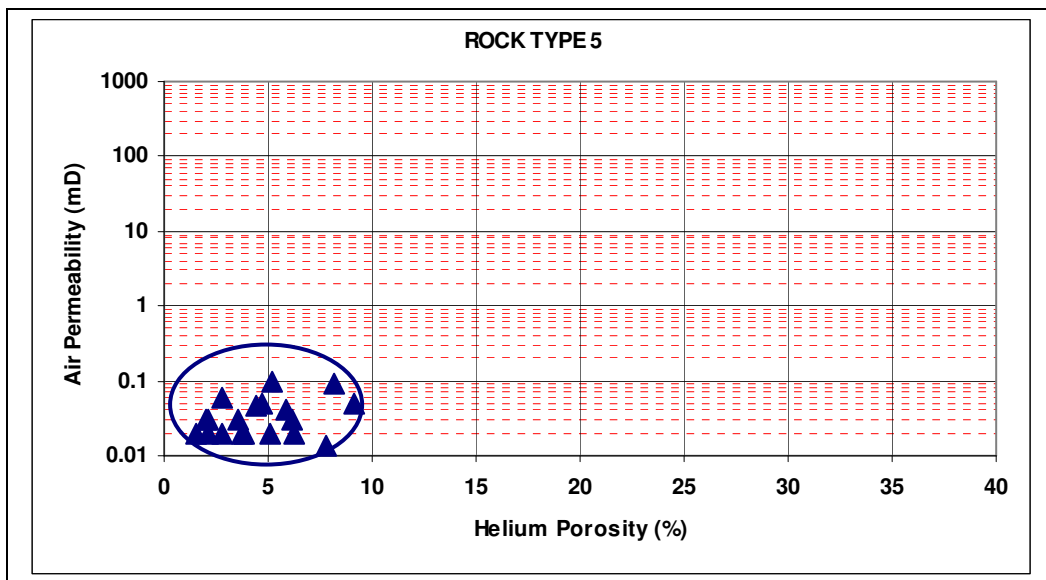
ROCK TYPE E - ۵-۳

Fine size mud dominated skeletal wackestone associated with pelagic form with very poor reservoir quality

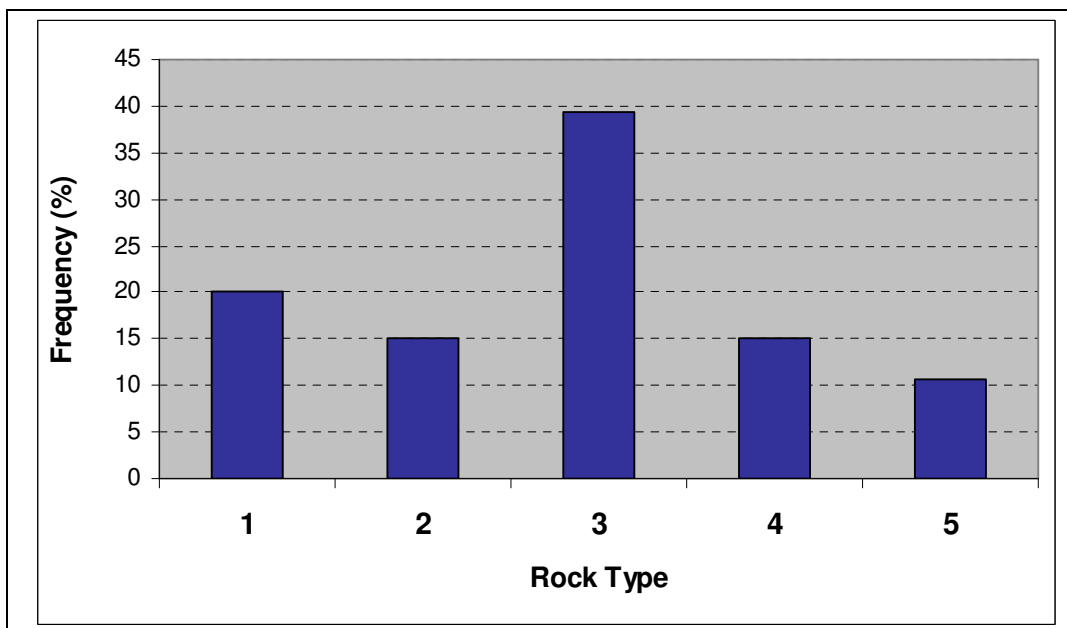
این گروه سنگی مخزنی دارای فابریک گل پشتیبان با بافت و کستون اسکلتی می باشد که متعلق به محیط دریایی باز می باشد. داده ها در روی کراس پلات تخلخل به تراوایی در پایین ترین محدوده تراوایی ۰,۱ تا ۰,۱ و تخلخل تا ۱۰ درصد قرار دارند (شکل ۷). بنابراین این گروه سنگی مخزنی دارای خصوصیات مخزنی بسیار پایین می باشد به همین دلیل این قسمت، ضعیف ترین بخش مخزن سروک در محدوده قابل مطالعه می باشد.

ROCK TYPE E

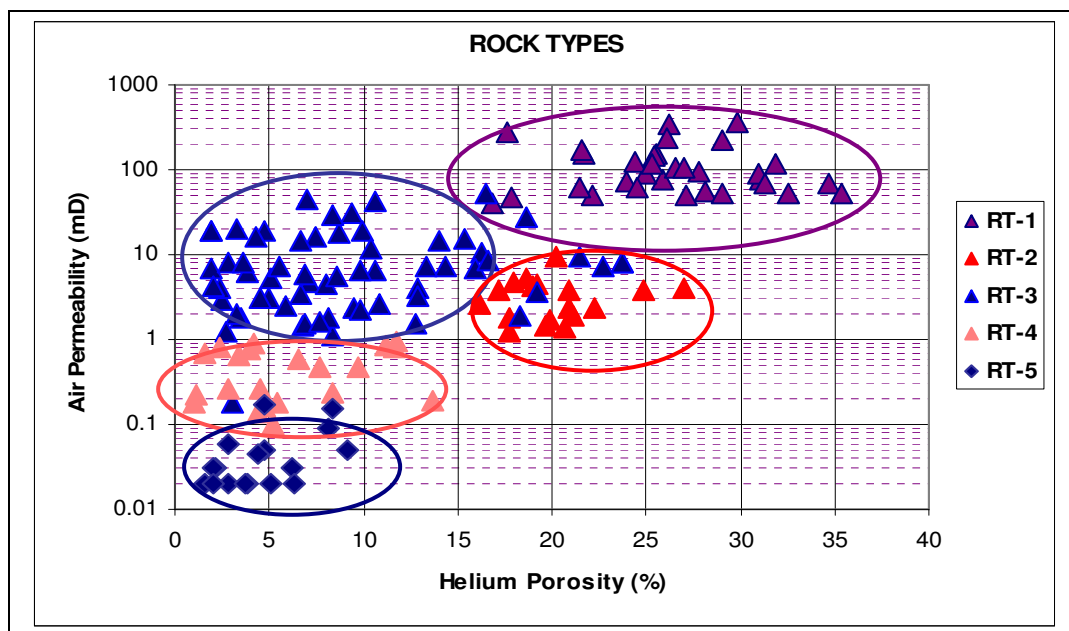
Max ϕ	Maxk	Min ϕ	Mink
٪۹/۱۵	۰/۰۹ md	٪۲/۰۹	۰/۰۲ md



شکل ۲- نمایش گروه سنگی مخزنی E بر روی کراس پلات تخلخل به تراوایی



شکل ۸- نمودار فراوانی گروههای سنگی ۱ تا ۵ بر حسب درصدی باشد که در این نمودار گروه سنگی مخزنی ۱ دارای ۲۰ درصد فراوانی، گروه سنگی مخزنی ۲ دارای ۱۵ درصد فراوانی، گروه سنگی مخزنی ۳ دارای ۴۰ درصد فراوانی، گروه سنگی مخزنی ۴ دارای ۱۵ درصد فراوانی، گروه سنگی مخزنی ۵ دارای ۱۰ درصد فراوانی می باشد.



شکل ۹- نمایش ۵ گروه سنگی مخزنی بر روی کراس پلات تخلخل به تراوایی

نتیجه گیری

با توجه به مطالعه و بررسی مغزه و مقاطع نازک متعلق به سازند سروک در محدوده مورد مطالعه نتایجی حاصل شد که به شرح زیر می باشند:

۱- بر اساس مطالعه تخلخل به تراوایی و قرارگیری داده ها بر روی کراس پلات تخلخل به تراوایی ۵ گروه سنگی مخزنی تشخیص داده شد که عبارتند از

ROCK TYPE A -

Coarse size grain dominated skeletal packstone/boundstone with good reservoir quality

ROCK TYPE B

Fine- medium size mud dominated skeletal wackestone/packstone associated with pelagic form with medium reservoir quality

ROCK TYPE C

Medium- coarse size grain dominated skeletal packstone associated with Lagoonal/ leeward shoal with fair- poor reservoir quality

ROCK TYPE D

mudstone /Mud dominated skeletal wackestone associated with scattered lagoonal facies with poor reservoir quality

ROCK TYPE E

Fine size mud dominated skeletal wackestone associated with pelagic form with very poor reservoir quality

۲- بهترین زون مخزنی در بافت پکستون تا باندستون (گروه سنگی مخزنی A) می باشد که یک محیط ریفی است و موجودات ریف ساز آن رودیست ها بوده اند و متوسط تخلخل و تراوایی در این Rock Type به ترتیب ۲۶/۳۸٪ و ۱۱۳/۰۳ میلی داری می باشد.

۳- ضعیف ترین بخش سروک در این چاه دارای بافت و کستون اسکلتی (گروه سنگی مخزنی E) متعلق به محیط دریایی باز می باشد و متوسط تخلخل و تراوایی به ترتیب ۰/۴/۶۰٪ و ۰/۰۳ میلی داری می باشد.

۴- محیط های رسوبی محدوده مورد مطالعه عبارتند از ۱- محیط دریایی باز (proximal open marine)، ۲- محیط ریفی (Shoal)، ۳- محیط لاگون Lagoon، ۴- محیط وابسته به پشت سد اصلی و لاگون Leeward -Lagoon shoal.

منابع:

- ۱- جری اف، لوسیا؛ ترجمه محمد رضا رضایی و جواد هنرمند (۱۳۸۳): بررسی ویژگی های مخزنی سنگهای کربناته، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۷۵ص.
- ۲- احمدی، اکرم (۱۳۸۴): تعیین گروههای سنگی مخزنی سازند آسماری بر مبنای لاگهای پتروفیزیکی با استفاده از روش منطق فازی، کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشکده علوم.
- ۳- فیض نیا، سادات (۱۳۷۷): سنگهای رسوبی کربناته، آستان قدس رضوی (دانشگاه امام رضا)، ۳۰۲ص.
- ۴- خسرو تهرانی، خسرو (۱۳۸۲): رخساره های کربناته و شناخت آنها در میکروسکوپ، جلد اول، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۴۵۴ص.

SID



سرویس های
ویژه



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



عضویت در
خبرنامه



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آوساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی