

کلیاتی از مخازن Tight Gas و توسعه آن در دنیا

محمود موبدی، شرکت ملی نفت ایران؛ Fmoayyedi83@gmail.com

چکیده

بر خلاف مخازن متعارف گازی که در دهه های اخیر و پس از کشف از ذخیره در جای کمی برخوردار بوده و به راحتی توسعه می یابند، مخازن گازی غیرمتعارف ذخیره در جای زیادی داشته ولی توسعه آنها به دشواری امکان پذیر است. یکی از انواع مخازن غیرمتعارف مخازن تایت گاز می باشد که تاکنون در بسیاری کشورهای دنیا مورد توجه قرار گرفته است. به دلیل نفوذپذیری ضعیف سیال در این نوع مخازن تولید با روش های معمولی به راحتی از آنها امکان پذیر نبوده و شیوه هایی همچون شکاف هیدرولیکی به عنوان جزء جدانشدنی در توسعه آنها معمولاً به شمار می رود. در این پژوهش بررسی کلی پیرامون این نوع مخازن و توسعه آنها در دنیا مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: مخازن گازی غیرمتعارف - تایت گاز - مثلث منابع - مصرف گاز

مقدمه

مخازن گازی غیر متعارف اصولاً به مخازنی اطلاق می شود که میزان عبوردهی (تراوایی) سنگ مخزن آنها بسیار پایین بوده و اساساً گاز خشک¹ تولید می کنند. تعداد زیادی از مخازن با تراوایی پایین که تاکنون توسعه یافته اند از جنس ماسه سنگ می باشند، این در حالی است که حجم زیادی از گاز در مخازن کربناته و نیز شیلی و هیدرات گازی موجود می باشد. به عبارت دیگر مخازن غیرمتعارف گازی شامل مخازن گاز تایت²، شیلی، هیدرات گازی و متان پایه زغالی³ می باشد. مخازن گاز غیر متعارف حجم زیادی را در جهان به خود اختصاص داده اند اما تا این اواخر از طرف کشورهای مختلف توجه کمتری به این منابع صورت می گرفت. این مهم می تواند دلایل مختلفی داشته باشد از جمله این که اطلاعات زمین شناسی و مهندسی درباره منابع غیرمتعارف گازی محدود بوده و از سوی دیگر توسعه این گونه میادین هیدروکربوری با محدودیت های اقتصادی خاص در زمینه نرخ تولید همراه است. به هر روی در دهه اخیر توسعه میادین گازی

¹ Dry Natural Gas

² Tight Gas

³ Coaled-bed Methane

غیرمتعارف در کشورهای مختلفی چون کانادا، ونزوئلا، استرالیا، مکزیک، آرژانتین، اندونزی، چین، روسیه، مصر، عربستان سعودی و نهایتاً آمریکا به عنوان یک مقوله تاثیرگذار مورد توجه بیشتری قرار گرفته است.

معرفی

اساساً پیشینه توجه به منابع گازی تایت به دهه ۱۹۷۰ بر می گردد که در آن دولت آمریکا به تعریف این نوع منابع پرداخت. این تعریف که بر پایه تراوایی پایین تر از ۰.۱ میلی داری استوار بوده، جنبه ای کاملاً سیاسی داشته چرا که بر طبق آن تشخیص چاه های مختلف در مخازنی که باید در برابر تولید از آنها به دولت مالیات پرداخت می شد؛ امکانپذیر می گشت، (توضیحات بیشتر خارج از حوصله این بحث است). توجه به این منابع هیدروکربوری از دهه ۱۹۹۰ بیشتر شده است. در حقیقت تعریف منابع گازی تایت تابع پارامترهای مختلف اقتصادی و فیزیکی نیز می باشد.

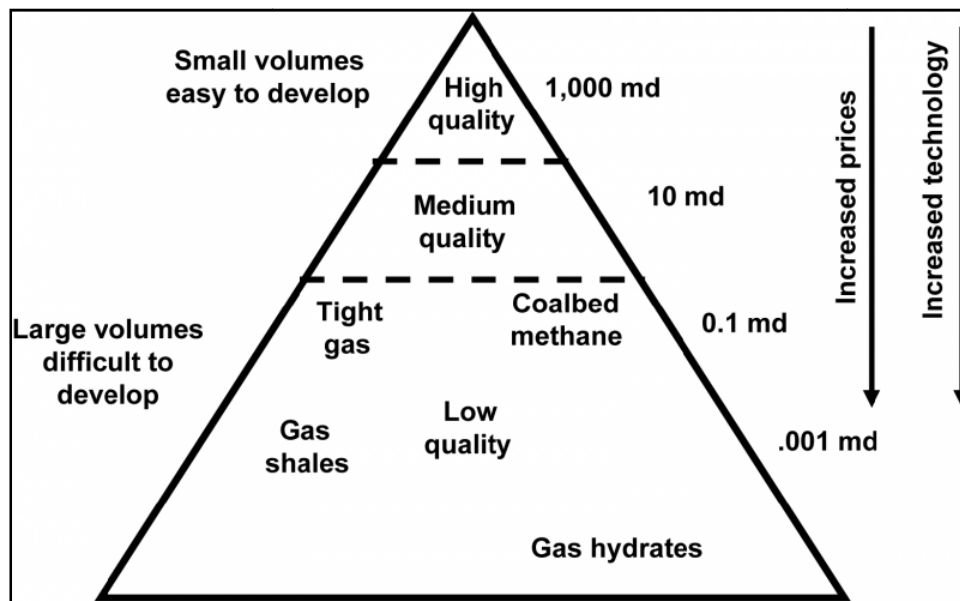
شبهات ها و تفاوت های موجود بین ۲ دسته مهم مخازن که کربناته ها و ماسه سنگ ها را شامل می شود، علاوه بر مجهولات فراوان، تاکنون به خوبی تبیین و مشخص گردیده است؛ این در حالی است که گستره فراوان مخازن گازی تایت شناخت آنها را با دشواری های زیادی مواجه ساخته است. تکنیک ها و دستگاه های متفاوتی به منظور شناخت بهتر این منابع تاکنون به کار گرفته شده است که در این زمینه می توان شیوه های مدرن پتروگرافیکی، آزمایش های مختلف تولید، شیوه های متفاوت پتروفیزیکی، لرزه نگاری های ۳ بعدی متفاوت را نام برد. به هر روی مخازن گازی با تراوایی کمتر از ۰.۱ میلی داری به اصطلاح مخازن گازی تایت نام گرفته اند. اخیراً موسسه نفت و منابع معدنی آلمان (DGMK) تعریف جدیدی را از منابع گازی تایت ارائه داده است که در آن به تراوایی کمتر از 0.6 اشاره شده است. برای تخلخل موجود در مخازن گازمیعانی عدد خاصی گزارش نشده است. از سوی دیگر در بسیاری کشورها مخازن گازی تایت بر اساس دبی جریان و نه بر اساس تراوایی تعریف می شود.

مخازن گازی تایت خواص مختلفی را از خود نشان می دهند که در مقایسه با سایر منابع متعارف گازی خواصی منحصر به فرد می باشند. در مخازن گازی متعارف روابطی منطقی بین تراوایی و تخلخل سنگ های مخزن پیشنهاد شده است که در شناخت آنها موثر است، این در حالی است که در مخازن گازی تایت چنین روابطی موجود نیست.

تکنیک هایی از قبیل استفاده از نقشه های منطقه ای زمین شناسی و نیز مفاهیم توالی استراتیگرافیک که در توسعه و تولید از منابع گازی متعارف مخصوصاً در حوزه زمین شناسی پرکاربرد هستند؛ برای منابع گازی تایت کاربرد کمتری دارند. از سوی دیگر این منابع برای مهندسان نیز به دلیل مشکلات موجود در ارزیابی آنها نامطلوب بوده اند. به هر روی تکنیک های ارائه شده در سال های اخیر توسعه این مخازن را روز به روز اقتصادی تر می کنند.

شناخت مثلث منابع

شکل ۱ اصول کلی موجود در مثلث منابع را نشان می دهد. همان طور که مشاهده می شود با حرکت به سمت قاعده مثلث، تراوایی منابع مخزنی کاهش یافته و از سوی دیگر حجم درجای ذخایر این چنینی افزایش و حجم درجای ذخایر با تراوایی بیشتر، کمتر می شود. همچنان که گفته شد منابع گازی با تراوایی کمتر (به عبارت دیگر: با کیفیت پایین تر) به تکنولوژی های پیچیده تر و نیز قیمت های گاز (و البته نفت) بالاتر قبل از هر توسعه ای نیازمندند.



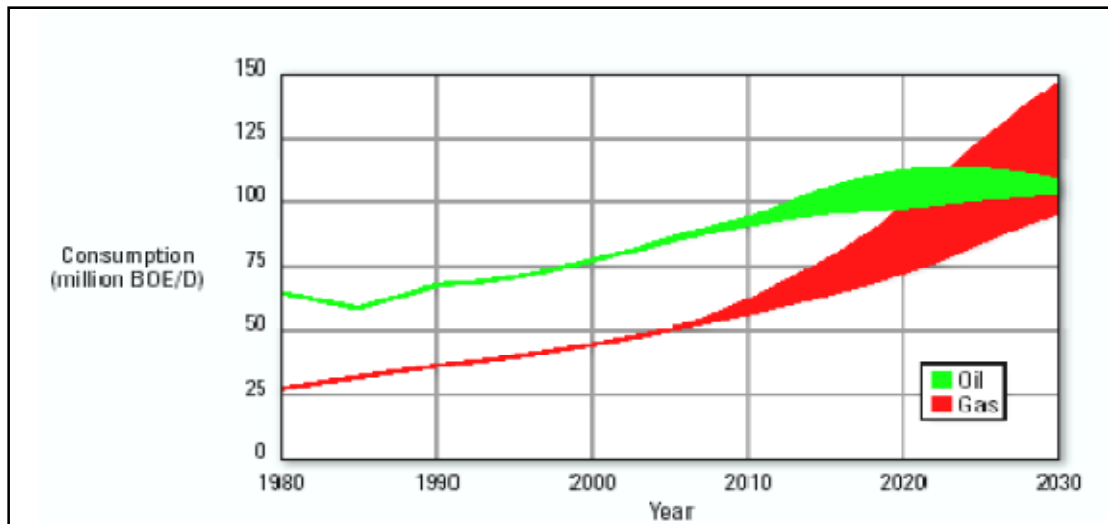
شکل-۱: شماتیکی از مثلث منابع

بر خلاف مخازن متعارف گازی که از ذخیره درجای کمی برخوردار بوده و به راحتی توسعه می یابند، مخازن گازی غیرمتعارف ذخیره درجای زیادی داشته ولی به دشواری توسعه می یابند. مفهوم مثلث منابع برای تمام منابع طبیعی در کل جهان صادق است، اما متاسفانه تاکنون هیچ سازمان خاصی تقریبی از حجم گاز پیدا شده در مخازن تایت در کل جهان ارائه نداده است. در واقع با گسترش اکتشافات منابع گازی طبیعی، اما هنوز حجم گازهای متعارف در کل جهان به صورت افزایشی تجدید نظر شده و گزارش می شود. (حجم گازهای غیر متعارف در نظر گرفته نمی شود). اما اخیرا تلاش هایی به منظور ارائه منابع گازی طبیعی به صورت مشترک از منابع متعارف و غیر متعارف صورت پذیرفته است.

پتانسیل جهانی

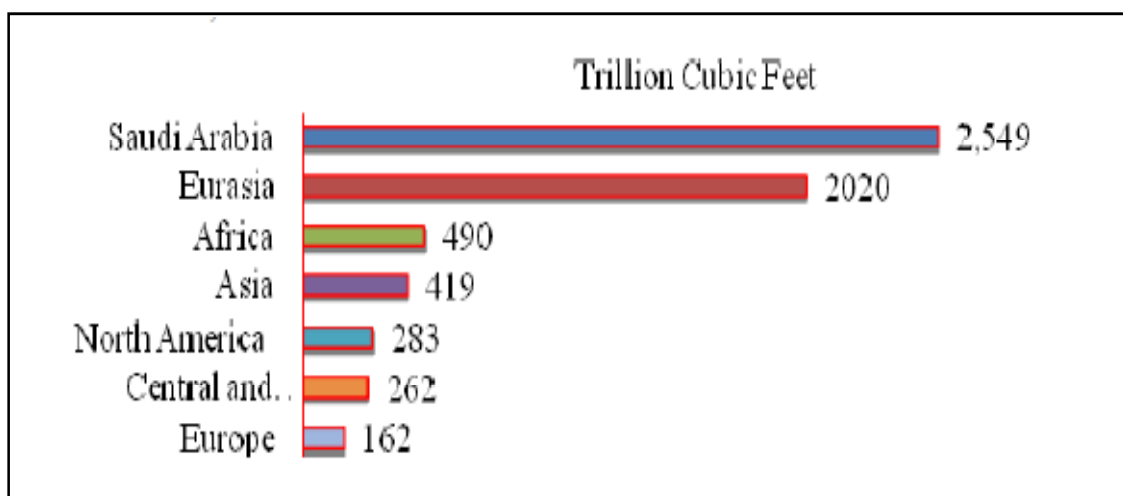
همان طور که در بخش قبلی ذکر شد حجم عظیمی از ذخایر گازی در جهان را منابع گازی تایت تشکیل می دهند. از سوی دیگر به دلیل آلودگی کمتر محیط زیست، ارزش گاز طبیعی بیش

از پیش بر همگام هویدا شده و لذا تقاضا برای استفاده از این سوخت فسیلی نسبت به نفت افزایش می یابد. عده ای بر این عقیده اند که تا حدود سال ۲۰۲۵ میلادی مصرف گاز در جهان از مصرف نفت پیشی خواهد گرفت (شکل ۲)؛ لذا نقش حیاتی منابع گازی غیرمتعارف بیشتر و بیشتر خواهد شد. با گذشت زمان کل منابع گازی غیر متعارف و مخصوصا منابع گازی تایت، نقش مشارکت حیاتی خود را در تولید و ذخیره نفت و گاز جهان ایفا خواهند نمود.



شکل-۲: پیش بینی مصرف نفت و گاز (۲۰۰۳ کنفرانس جهانی گاز)

همان طور که گفته شد منابع گازی تایت دارای حجم بالای ذخیره درجا بوده اما ضریب بازیافت کمی دارند. امروزه درصد زیادی از گازهای تولیدی از این منابع تایت، از منابع گازی ماسه سنگی که در آنها عملیات ایجاد شکاف های هیدرولیکی بزرگی نیز صورت گرفته است تولید می شود. منابع گازی تایت پتانسیل عظیمی در منابع گازی جهان داشته و در حدود ۶۲۵۴ تریلیون فوت مکعب گاز را در جهان شامل می شوند در شکل ۳ پتانسیل های موجود در منابع گازی غیرمتعارف با تفکیک مناطق مختلف در جهان ذکر گردیده است.



شکل ۳: توزیع مخازن گازی غیرمتعارف در جهان (۲۰۰۹)

منابع گازی تایت عموماً فاقد شکاف های طبیعی بوده و لذا از تراوایی مناسب جهت جریان سیال برخوردار نیستند. بر این اساس بدون عملیات شکاف هیدرولیکی تولید از آنها اقتصادی نخواهد بود. در حال حاضر بیش از ۲۵٪ از تولید روزانه گاز طبیعی در امریکا از منابع گازی تایت و غیرمتعارف تامین می شود. بنابراین منابع گازی غیرمتعارف تایت که در آنها عملیات ایجاد شکاف صورت پذیرفته است منبع خوبی در تامین گاز در جهان محسوب می شوند.

نتیجه گیری

با توجه به موارد بالا و همان گونه که بیان شد خلاف مخازن متعارف گازی که از ذخیره درجای کمی (مخصوصاً موارد کشف شده در دهه های اخیر) برخوردار بوده و به راحتی توسعه می یابند، مخازن گازی غیرمتعارف ذخیره در جای زیادی داشته ولی به دشواری توسعه می یابند. توسعه مخازن گازی تایت اگرچه اهمیت فراوانی دارد اما به دلیل لزوم استفاده از شیوه هایی نظیر شکاف هیدرولیکی در آنها و نیاز به سرمایه گذاری بیشتر درمقایسه با مخازن معمول؛ توسعه آنها می تواند وابستگی شدیدی به قیمت گاز و بالتبع آن قیمت نفت (به دلیل وابستگی قیمت گذاری گاز به قیمت نفت) داشته باشد. تصمیم های اخیر اتخاذ شده توسط برخی کشورها و نیز چالش های سیاسی در کشورهای دارنده ذخایر نفتی و گازی از یک سو و نیز پیش بینی های کاهش تقاضا در سال ۲۰۱۵ از سویی دیگر باعث شده که قیمت نفت خام با شیبی کاملاً نزولی به پایین ترین عدد خود در طی ۵ سال اخیر برسد. بر همین اساس توسعه مخازن گازی تایت به عنوان یک چالش پیش روی کشورهای دارنده این نوع ذخایر به شمار می رود و باید شاهد بود که آیا توسعه آنها بار دیگر رونقی خواهد گرفت؟

منابع

- (1) G.C.Naik, "Tight Gas Reservoirs – An Unconventional Natural, Energy Source for the Future"
- (2) M. Ibrahim Khan and M. R. Islam, "The Petroleum Engineering Handbook: Sustainable Operations", Gulf Publishing Company, Houston, Texas, 2007
- (3) Ravi Misra, "What is considered a Tight Gas Reservoir", Keshava Deva Malaviya Institute of Petroleum Exploration, ONGC, Dehradun
- (4) Larry W. Lake, Editor-in-Chief, "PETROLEUM ENGINEERING HANDBOOK", Society of Petroleum Engineers (SPE), 2007
- (5) Ravi Misra, "What is considered a Tight Gas Reservoir" Keshava Deva Malaviya Institute of Petroleum Exploration, ONGC, Dehradun
- (6) Stephen A. Holditch, "Petroleum Engineering Graduate?" September 2, 2009
- (7) Tarek Ahmed, Paul D. McKinney, "Advanced Reservoir Engineering", Anadarko Petroleum Corporation, Elsevier, ۲۰۰۵