

ماهنامه تحلیلی انرژی (۱۴)

کد موضوعی: ۳۱۰
شماره مسلسل: ۱۳۳۱۸

آذرماه ۱۳۹۲

دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

به نام خدا

فهرست مطالب

- ۲..... بررسی تحولات ماهیانه بازارهای نفت جهان
- ۳..... فرازونشیب‌های بازار گاز در مدیترانه شرقی
- ۸..... بررسی وضعیت کنونی انرژی هسته‌ای در جهان
- ۱۱..... پیش‌درآمدی بر وضعیت استخراج هیدرات‌های گازی



ماهنامه تحلیلی انرژی (۱۴)

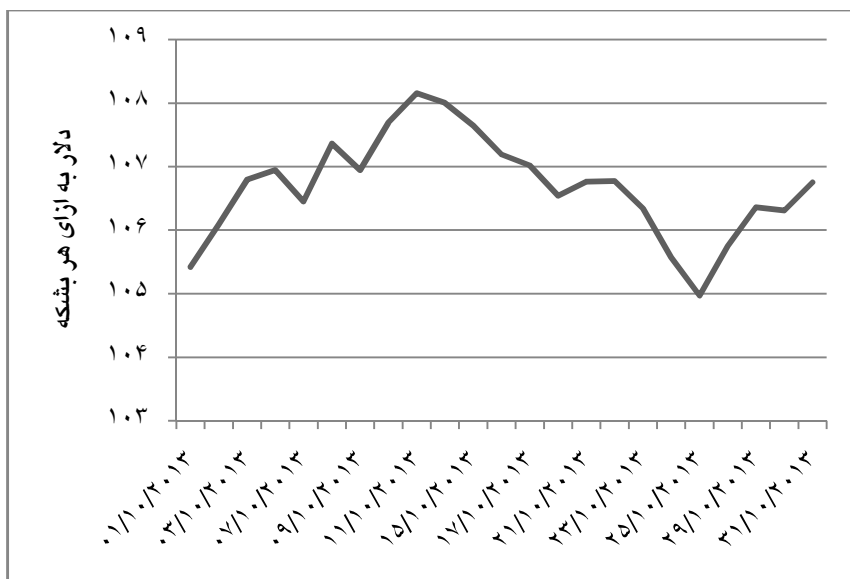
جدول ۱. میانگین قیمت انواع نفت خام ایران

طی ماه اکتبر ۲۰۱۳ (دلار به ازای هر بشکه)

۱۰۹/۶۴	نفت سبک
۱۰۶/۷۰	نفت سنگین
۱۰۹/۰۴	میانگین وزنی

مأخذ: امور بین‌الملل شرکت ملی نفت ایران.

نمودار ۱. قیمت سبد نفت اوپک طی ماه نوامبر ۲۰۱۳



بررسی تحولات ماهیانه بازارهای نفت جهان

براساس آمار منتشر شده در گزارش چشم‌انداز جهانی نفت ۲۰۱۳ اوپک؛ طی پنج سال آینده در پی افزایش تولید نفت شیل (نفت رُسی) و حضور عرضه‌کنندگان جدید نفت در بازار، سهم بازار اوپک ۸ درصد کاهش می‌یابد.

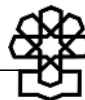
این بدان معناست که چنانچه اوپک تولید خود را در سطح ماه نوامبر حفظ کند، سطح ذخیره‌سازی‌ها افزایش خواهد یافت.

براساس گزارش ماهیانه اوپک؛ ذخایر نفت در کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (او ای سی دی) و نیز کشورهای نوظهور نشان می‌دهد که نفت کافی در بازار موجود است.

با توجه به بالا بودن بهای نفت خام بیش از ۱۰۰ دلار برای هر بشکه بعید به نظر می‌رسد وزیران نفت اوپک در نشست دسامبر سقف تولید خود را تغییر دهند.

با وجود رشد تولید نفت خام لیبی و عراق در ماه اکتبر، گزارش‌های مستقیم ارسالی از سوی وزارت نفت عربستان به دبیرخانه اوپک نشان می‌دهد تولید نفت این کشور از رقم روزانه ۱۰ میلیون بشکه در ماه گذشته میلادی به ۹ میلیون و ۷۵۰ هزار بشکه در روز کاهش یافته است. افت تولید عربستان به‌طور عمده ناشی از کاهش تقاضای داخلی بوده است.

میانگین تولید نفت خام اوپک در ماه اکتبر در حدود روزانه ۲۹/۸۹ میلیون بشکه بوده است که نسبت به ماه قبل روزانه ۳ هزار بشکه افزایش یافت. این میزان افزایش تولید از سوی عراق و لیبی بوده است. تولید نفت خام اوپک به‌استثنای عراق در ماه اکتبر در حدود ۲۷ میلیون بشکه در روز بوده که نسبت به ماه قبل روزانه ۱۲۶ هزار



بشکه کاهش یافت.

قیمت‌های نفت خام در بازار آتی در هر دو سوی آتلانتیک طی ماه گذشته میلادی کاهش یافت و نفت برنت در بازار ICE انگلستان با کاهش ۱ دلار و ۸۱ سنت به بشکه‌ای ۱۰۹ دلار و ۴۴ سنت رسید و نفت وست تگزاس در بازار نایمکس ۵ دلار و ۶۸ سنت کاهش یافته و به بشکه‌ای ۱۰۰ دلار و ۵۵ سنت رسید که اختلاف بهای نفت برنت با وست تگزاس، بشکه‌ای ۸ دلار و ۹۰ سنت در ماه اکتبر بوده است.

فرازونشیب‌های بازار گاز در مدیترانه شرقی^۱

به نتیجه رسیدن بعضی از فعالیت‌های اکتشافی در منطقه مدیترانه شرقی طی سال‌های اخیر، نشان داد که حوضه رسوبی موسوم به لوانت^۲ واقع در این منطقه که کشورهای قبرس، سوریه، لبنان، رژیم اشغالگر صهیونیستی و منطقه تحت کنترل فلسطینی‌ها در اطراف آن قرار گرفته‌اند، به‌نظر دارای پتانسیل منابع سرشار از هیدروکربن و به‌ویژه گاز است. با گسترش فعالیت‌های اکتشافی، تاکنون بیش از ۳۵ تریلیون فوت‌مکعب گاز طبیعی در این حوضه رسوبی کشف شده است اما گزارش مرکز مطالعات زمین‌شناسی آمریکا (USGS) در سال ۲۰۱۰ نشان داد که ظرفیت بالقوه ذخایر هیدروکربنی و خصوصاً گاز طبیعی در این حوضه رسوبی، بسیار فراتر از این است. براساس این گزارش برآورد میانه از ذخایر نفت این حوضه را ۱/۷

۱. سیدغلامحسین حسن‌تاش، «رژیم اشغالگر قدس از وابستگی مطلق به واردات انرژی تا صادرات گاز؛

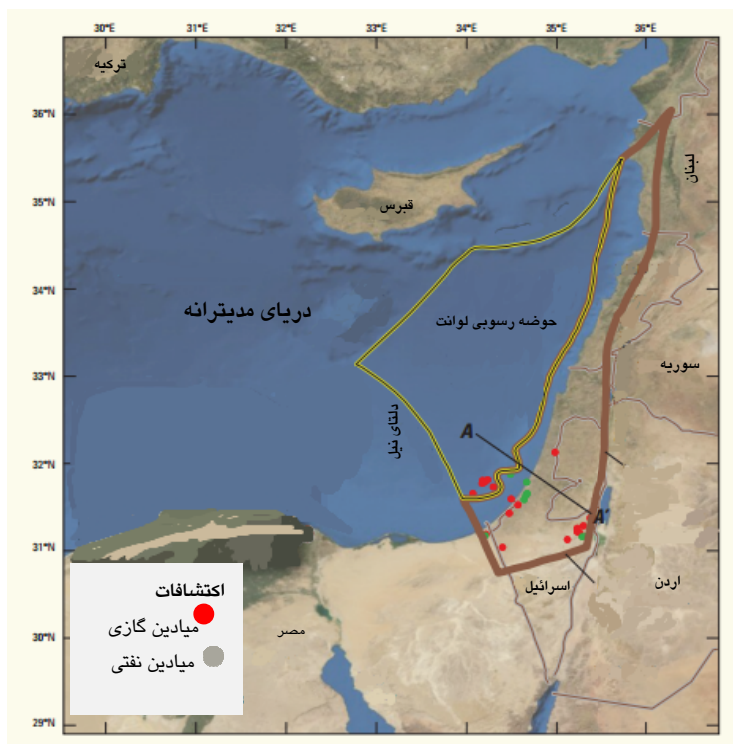
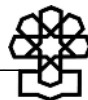
دفتر مطالعات انرژی آمریکا؛ سایت خبری خبر آنلاین؛ هفته‌نامه میس، ۲۵ اکتبر ۲۰۱۳

میلیارد بشکه، برآورد میانه از پتانسیل ذخایر اکتشاف نشده گازی ۱۱۲ تریلیون فوت مکعب (۳/۱ تریلیون مترمکعب) و پتانسیل میعانات گازی (NGL) این حوضه ۳/۱ میلیارد بشکه اعلام شده است.

حوضه رسوبی لوانت از انتهای حوزه رسوبی دلتای نیل در امتداد مرزهای مصر و رژیم اشغالی اسرائیل در صحرای سینا شروع می‌شود و تا نزدیکی مرزهای آبی ترکیه امتداد می‌یابد. حوضه رسوبی دلتای نیل نیز دارای ذخایر گاز طبیعی بوده که توسط کشور مصر بهره‌برداری می‌شود.

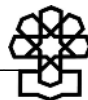
چندی پیش قبرس، یونان و رژیم صهیونیستی اسرائیل در نیکوزیا پروتکلی را با هدف تأمین انرژی در بخش‌های شرقی مدیترانه امضا کردند. این پروتکل که به اعتقاد کارشناسان و امضاکنندگان، پروتکلی تاریخی است، قصد دارد با ایجاد و اتصال شبکه‌های الکتریکی در ۳ کشور امکان صادرات انرژی خاورمیانه به اروپا را فراهم آورد. به گزارش پایگاه اینترنتی پرس‌یورپ، توافق صورت گرفته میان سه کشور به منظور حمایت از زیرساخت‌های منطقه‌ای واقع در دریای مدیترانه خواهد بود که در آن منابع گازی تازه کشف شده قرار دارد، اما به نظر می‌رسد قرارداد امضا شده برای هر یک از طرفین دارای مزایای متعددی است.

این پروتکل می‌تواند پایان‌بخش انزوای قبرس در بخش انرژی باشد و به گفته وزیر انرژی قبرس، می‌تواند قیمت برق را در این جزیره کوچک کاهش دهد. از سوی همکاری میان قبرس و اسرائیل می‌تواند نقشه ژئوپلیتیک و ژئواستراتژیک مدیترانه شرقی را نیز تغییر دهد، اما برای طرف اسرائیلی این پروتکل می‌تواند در خدمت دیپلماسی اسرائیل قرار گیرد.



براساس پایگاه اینترنتی روزنامه اقتصادی تریبون، منابع گازی کشف شده در سواحل اسرائیل امکان صادرات گاز این کشور به اردن و اراضی اشغالی فلسطین را فراهم خواهد کرد. به گفته سیلوان شالوم، وزیر توسعه اقتصادی منطقه‌ای، این حجم در ۳۰ سال به ۱۰۰ میلیارد مترمکعب خواهد رسید و اسرائیل ۴۰ درصد از تولید گاز طبیعی خود را صادر خواهد کرد. بنا به اظهارات شالوم، منابع گازی نه تنها منبع ثروت بلکه می‌تواند ابزاری سیاسی برای اسرائیل نیز باشد. به اعتقاد وی بهره‌برداری از سه میدان گازی ساحلی (حیفا) به نام‌های تمار، لویاتان و کاریش که حجم آن ۹۵۰ میلیارد مترمکعب تخمین زده شده، می‌تواند با ارائه آن به همسایگان، ابزاری

استراتژیک برای برقراری صلح در منطقه باشد. برخی از دیپلمات‌ها معتقدند که احتمال فروش گاز از طریق اسرائیل به ترکیه نیز وجود دارد و این مسئله می‌تواند سبب گرم‌تر شدن روابط آنکارا - تل‌آویو شود. بخشی از این منابع در سواحل لبنان قرار دارند که چشم‌انداز استخراج آن امتیازات مهمی را برای این کشور به همراه داشته و سبب تغییر تعادل ژئوپلیتیک در خاورمیانه خواهد شد. لبنان در حال حاضر کشور بدهکاری است، کسر بودجه آن به ۵۸ میلیارد دلار در ژانویه ۲۰۱۳ رسید که معادل ۱۵۸ درصد تولید ناخالص داخلی است. جبران باسیل، وزیر انرژی و آب لبنان در سپتامبر ۲۰۱۲ اعلام کرده بود که استخراج منابع گازی میدان لویاتان زمینه‌های احیای اقتصاد لبنان را فراهم و این کشور را به صادرکننده محدود نفت و گاز جهان تبدیل خواهد کرد. گفتنی است در حال حاضر خاورمیانه نزدیک به ۱۵ درصد از تولید گاز ساحلی و ۲۲ درصد از تولید جهانی نفت ساحلی را در اختیار دارد. این حجم با بهره‌برداری از میددین گازی واقع در حوزه شرقی مدیترانه تا سال ۲۰۱۵ افزایش خواهد یافت. ازسویی استخراج گاز از میددین واقع در مدیترانه می‌تواند از وابستگی اسرائیل به گاز مصر کاسته و حتی حجم صادرات را به ۴۰ درصد برساند. انفجار خطوط انتقالی گاز از مصر به اسرائیل که تاکنون بارها مورد حمله و انفجار قرار گرفته، سبب شده تا اسرائیل به گزینه‌های دیگری برای قطع این وابستگی روی آورد. اسرائیل در سال ۲۰۱۱ نزدیک به ۴۵ درصد از گاز مورد نیاز خود را از مصر وارد کرد و همچنان به منابع گازی مصر وابسته است. به گزارش روزنامه لوموند در ماه ژوئن دولت نتانیاهو اعلام کرده بود که با منابع جدید گازی در ۲۰ سال آینده نزدیک به ۶۰ میلیارد دلار روانه خزانه دولت خواهد شد. اسرائیل در ۱۰ سال اخیر، برای



تولید برق خود تا ۸۰ درصد به زغال‌سنگ و ۲۰ درصد به نفت وابسته است، اما با منابع جدید این ارقام در سال جدید به ۶۰ درصد گاز و ۳۵ درصد کربن تغییر خواهد کرد.

همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده است، از یازده میدان گازی فهرست شده که تاکنون در حوضه رسوبی لوانت کشف شده، ۹ میدان آن که بزرگ‌ترین آنها (میدان لویاتان) است در محدوده آب‌های رژیم اشغالگر قدس قرار دارد.

جدول ۲. ذخایر گازی کشف شده در مدیترانه شرقی

کشور	نام میدان	زمان اکتشاف	تخمین حجم ذخیره (تریلیون فوت مکعب)	برنامه اولین تولید
رژیم اشغالگر قدس	نوآ	۱۹۹۹	۰/۰۴	۲۰۱۳
	ماری-ب	۲۰۰۰	۱/۵	۲۰۰۴
	دالیت	۲۰۰۹	۰/۵	۲۰۱۳
	تامار	۲۰۰۹	۱۰	۲۰۱۳
	لویاتان	۲۰۱۰	۱۸	۲۰۱۶
	دلفین	۲۰۱۱	۰/۰۸	-
	شیمشون	۲۰۱۲	۰/۳	-
	تانین	۲۰۱۲	۱/۲	-
	کاریش	۲۰۱۳	۱/۸	-
منطقه تحت کنترل فلسطینی‌ها (غزه)	مارین غزه	۲۰۰۰	۱	-
قبرس	آفرودیت	۲۰۱۱	۷	۲۰۱۷

مأخذ: دفتر اطلاعات انرژی آمریکا.

بررسی وضعیت کنونی انرژی هسته‌ای در جهان^۱

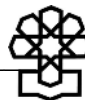
طبق آمار آژانس انرژی اتمی، سالیانه ۲/۷ میلیارد مگاوات ساعت انرژی برق در نیروگاه‌های هسته‌ای تولید می‌شود که ۱۳ درصد برق تولیدی در کره زمین است. ظرفیت انرژی هسته‌ای در جهان به شدت در حال افزایش است و بیش از ۶۰ رآکتور در ۱۳ کشور جهان هم‌اکنون در حال ساخت است. اکثر رآکتورهای طراحی شده در منطقه آسیا و واحدهای جدید آمریکا و روسیه متمرکز است. این درحالی است که در آمریکا برنامه‌هایی به منظور ارتقای عمر نیروگاه در حال اجراست که باعث تثبیت ظرفیت در این منطقه شده است.

براساس آمار انجمن هسته‌ای جهان^۲، در حال حاضر تعداد ۴۳۵ رآکتور برق هسته‌ای در ۳۱ کشور به انضمام تایوان در حال بهره‌برداری است که بیش از ۳۷۰ گیگاوات ظرفیت دارد. در سال ۲۰۱۱ رآکتورهای مذکور در حدود ۲۵۱۸ میلیارد کیلووات ساعت برق تولید کردند که در حدود ۱۳/۵ درصد از برق تولیدی جهان را به خود اختصاص داده است. این درحالی است که در کل اروپا، انرژی هسته‌ای ۳۰ درصد برق مصرفی این قاره را تأمین می‌کند.

در جدول ۳ وضعیت رآکتورهای در حال ساخت و تجاری شدن بین ۱۵ کشور جهان طی سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۱۸ نشان داده شده است:

۱. دکتر مهندس جواد روحی، «انرژی هسته‌ای بعد از فوکوشیما»

۲. انجمن هسته‌ای جهان



جدول ۳. رآکتورهای برق هسته‌ای در حال ساخت و تجاری برخی کشورهای جهان

۲۰۱۳-۲۰۱۸		
ظرفیت (گیگاوات)	تعداد رآکتور	کشور
۳۲/۵۸	۳۲	چین
۶/۴	۵	کره
۴/۴۶	۶	هند
۲/۶	۲	تایوان
۴/۲	۳	ژاپن
۹/۹	۱۰	روسیه
۱	۱	اوکراین
۰/۶	۱	رومانی
۳/۵	۳	آمریکا
۱/۶	۱	فرانسه
۱/۶	۱	فنلاند
۰/۹	۲	اسلوانی
۰/۳	۱	پاکستان
۰/۷	۱	آرژانتین
۰/۹	۱	ایران

مأخذ: انجمن هسته‌ای جهان (WNA).

امروزه ایمنی در تولید انرژی هسته‌ای به دلیل ارتقای طراحی رآکتورهای جدید و نیز ارتقای کیفی رآکتورهای در حال بهره‌برداری افزایش چشمگیری یافته است. براساس آمارهای آژانس بین‌المللی انرژی اتمی و مجمع جهانی انرژی، نیروگاه‌های هسته‌ای در حال ساخت و بهره‌برداری در ۱۰ تا ۱۵ سال گذشته از بازدهی زیادی برخوردار بوده و قابلیت رقابت اقتصادی نسبت به سایر منابع تولید

انرژی را به نمایش گذاشته‌اند. شواهد حاکی از آن است که نیروگاه‌های برق هسته‌ای به‌خاطر طراحی، ساخت و بهره‌برداری مناسب یک منبع انرژی الکتریکی قابل اطمینان، ایمن و از لحاظ زیست‌محیطی قابل قبول هستند.

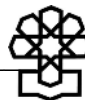
عمر مفید اکثر نیروگاه‌های هسته‌ای بین ۲۵ تا ۴۰ سال است درحالی که برای افزایش عمر آنها برنامه‌های مهندسی بسیاری صورت گرفته است. لازم به یادآوری است که نباید فرض شود که هنگام منقضی شدن پروانه؛ رآکتورها از دور خارج می‌شوند، بلکه تمديد پروانه هم‌اکنون بین اکثر کشورهای دارنده رآکتور به‌صورت معمول درآمده است. هر نیروگاه جدید با خروج نیروگاه قدیمی در تعادل قرار می‌گیرد. بین سال‌های ۱۹۹۶-۲۰۱۲، ۶۰ رآکتور از دور فعالیت خارج شد درحالی که ۶۶ رآکتور جدید وارد فعالیت شد. تاکنون پیش‌بینی و تخمین دقیقی در مورد تعداد رآکتورهایی که طی دو دهه آتی از دور خارج می‌شود در دست نیست، اما براساس تخمین‌های انجمن هسته‌ای جهان ۶۰ رآکتور در سال ۲۰۳۰ بسته خواهد شد.

براساس گزارش بازار انجمن هسته‌ای جهان در سال ۲۰۱۱، تا سال ۲۰۳۰ به‌ازای ۱۵۶ رآکتور نصب شده ۲۹۸ رآکتور جدید وارد فعالیت خواهد شد.

علیرغم حادثه فوکوشیما و تأثیر آن در آینده انرژی هسته‌ای جهان، برای پاسخگویی به مسائل زیست‌محیطی و نیازهای فزاینده انرژی، رویکرد به اختلاط انرژی ضرورت می‌یابد، زیرا با توجه به عقاید ملتها و تصمیمات سیاسی و رعایت الزامات ایمنی میزان سرمایه‌گذاری و بهای تمام شده انرژی هسته‌ای افزایش خواهد یافت.

حال باید دید سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در آینده چه میزان خواهد بود؟ و آیا

انرژی هسته‌ای همچنان موتور توسعه انرژی کشورها محسوب می‌شود؟



پیش‌درآمدی بر وضعیت استخراج هیدرات‌های گازی^۱

گاز طبیعی، سوختی پاک و خوراکی مناسب برای صنایع شیمیایی است، اما به دلیل ویژگی‌های خاص خود، انتقال آن به بازار مصرف دشوار و گران‌تر از انتقال نفت خام است. این مسئله ناشی از مشکلاتی نظیر نبود امنیت بازار و هزینه‌های بالای نقل و انتقال و پیچیدگی‌های فناوری‌های جابجایی گاز است.

از این رو، با توجه به ضررهای کلان ناشی از خام‌فروشی نفت، اندیشمندان حوزه گاز همواره با تلاش‌های گسترده و جستجوی فناوری‌های به روز دنیا در پی افزایش ارزش‌افزوده گاز طبیعی بوده‌اند. از جمله این فناوری‌ها، تبدیل گاز به جامد (GTS) است.

گاز به صورت جامد نیز قابل حمل و نقل است. این جامد همان هیدرات گاز است. هیدرات گاز طبیعی (NGH) حاصل ترکیب گاز طبیعی با آب برای شکل‌دهی به یک ماده پایدار یخ مانند کریستال آب است. NGH زمانی ایجاد می‌شود که مولکول‌های کوچک مشخصی، به ویژه متان، اتان و پروپان، در داخل آب پیوندهایی با هیدروژن برقرار کنند تا ساختار سه‌بعدی قفس مانندی ایجاد شود و مولکول‌های گاز درون این قفس‌ها به دام بیافتند.

اغلب در صنعت نفت و گاز، استفاده از NGH در خط لوله خطر محسوب می‌شود چرا که در صورت بی‌توجهی به اقدامات ایمنی نظیر تزریق متانول،

۱. مسعود سلطانی‌فر، «گاز و نقش آن در توسعه»، پژوهشنامه ۱۸، پژوهشکده تحقیقات راهبردی، دی ماه ۱۳۸۹؛ مریم خرم و فریبا احمدپناه، «راهکارهای تجاری و اقتصادی جهت افزایش ارزش‌افزوده گاز طبیعی» خبرگزاری فارس

"Energy from Gas Hydrates, Assessing the opportunities and challenges for Canada", The expert panel on Gas Hydrates, Council of Canadian Academies, Sep 2008.

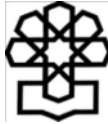
شکل‌گیری آنها می‌تواند منجر به مسدود شدن خط لوله شود. گرچه استخراج هیدرات گازی همچنان در مرحله مقدماتی قرار دارد، اما برخلاف روش‌های دیگر تبدیل گاز اعم از LNG برای نقل و انتقال گاز به این طریق نیاز به تجهیزات خاص و چندان نیست و می‌توان با کشتی به راحتی آن را به بازار فروش رساند.

هیدرات‌های گازی در لایه‌های رسوبی خلیج مکزیک، بخش دریایی کالیفرنیا، دریای سیاه، جنوب شرقی آمریکا، کانادا، کانال آمریکای مرکزی، دریای پرو، نواحی شرقی و غربی ژاپن، دریای خزر و دریای عمان کشف شده‌اند.

در ایران استخراج منابع نامتعارف هیدروکربنی زیر نظر بخش اکتشاف شرکت ملی نفت مورد توجه واقع شده و با همکاری پژوهشگاه صنعت نفت پروژه‌های گسترده شناسایی هیدرات‌های گازی صورت گرفته است. گرچه هزینه‌های استخراج هیدرات گازی بسیار بالاست، اما به‌ازای هر مترمکعب هیدرات گازی پس از استخراج معادل ۱۶۴ مترمکعب گاز با ارزش حرارتی ایجاد می‌کند به طوری که می‌توان از این منابع در آینده به جای منابع هیدروکربنی استفاده کرد.

به گفته مجری طرح اکتشاف؛ منابع هیدرات گازی، NGH، منابع غیرمتعارف گاز است که در اعماق زمین و در بلورهای یخی تجمع کرده‌اند و خوشبختانه منابع عظیمی از آن در آب‌های دریای عمان و بخش ایرانی این آب‌ها موجود است. در طرح شناسایی این منابع از بستر دریا تا عمق ۶۰۰ متری تاکنون منابع عظیم هیدرات گازی کشف شده است.

افزایش قیمت گاز، به تدریج بهره‌برداری از منابع نامتعارف هیدروکربنی از قبیل شیل گس^۱ و هیدرات‌های گازی را مقرون به صرفه اقتصادی خواهد کرد.



مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شماره ۵ مسلسل: ۱۳۳۱۸

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: ماهنامه تحلیلی انرژی (۱۴)

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

تهیه و تدوین: زهرا جعفری

ناظران علمی: هوشنگ محمدی، فریدون اسعدی

مقاضی: کمیسیون انرژی

ویراستار تخصصی: —

ویراستار ادبی: —

واژه‌های کلیدی: —

تاریخ انتشار: ۱۳۹۲/۹/۲