

# ماهنامه تحلیلی انرژی (۶)

کد موضوعی: ۳۱۰  
شماره مسلسل: ۱۲۸۷۰

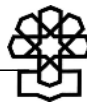
دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

اسفندماه ۱۳۹۱

## به نام خدا

### فهرست مطالب

- ۲..... بررسی وضعیت تحولات ماهیانه نفت
- ۳..... انرژی تجدیدپذیر باد
- ۳..... ۱. آیا بهره‌گیری از نیروگاه‌های بادی اقتصادی شده است؟
- ۴..... ۲. مسائل اقتصادی انرژی باد
- ۵..... ۳. مقایسه هزینه مستقیم انرژی باد با دیگر فناوری‌های تولید
- ۷..... ۴. مقایسه هزینه غیرمستقیم انرژی باد با دیگر فناوری‌های تولید
- ۸..... ۵. ناکارآمدی‌های انرژی باد
- ۹..... بررسی میزان سرمایه‌گذاری شرکت‌های متعدد جهان درخصوص «گاز رُسی»
- ۱۱..... چین رقیب جدید اعضای اوپک



## ماهنامه تحلیلی انرژی (۶)

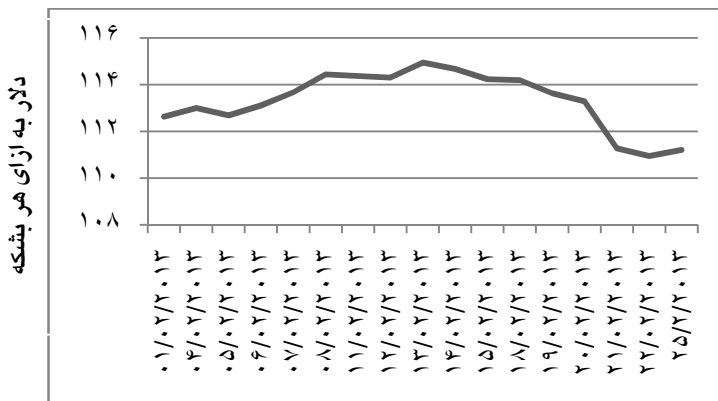
جدول ۱. قیمت تقریبی انواع نفت خام صادراتی ایران به مناطق مختلف

جهان طی دوره (ژانویه ۲۰۱۲) (دلار به ازای هر بشکه)

مقصد	سبک	سنگین
آسیا	۱۱۱/۴۴	۱۰۸/۷۲
شمال غربی اروپا	۱۱۱/۲۳	۱۰۹
مدیترانه	۱۰۸/۶۲	۱۰۵/۹۷
آفریقای جنوبی	۱۱۰/۴۷	۱۰۸/۲۲
فوب سیدی کریر	۱۱۱/۳۲	۱۰۸/۶۷
میانگین وزنی	۱۱۱/۰۲	۱۰۸/۰۲

مأخذ: امور بین الملل شرکت ملی نفت ایران.

نمودار ۱. قیمت سبب نفت اوپک طی ماه فوریه ۲۰۱۳



Source: www.Opec.org

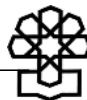
## بررسی وضعیت تحولات ماهیانه نفت

براساس گزارش بانک سرمایه‌گذاری مورگان استنلی، با توجه به کاهش تعداد نفتکش‌های ارسالی از خاورمیانه به سواحل آسیا، انتظار می‌رود روند فعلی کاهش تولید نفت خام سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) همچنان ادامه یابد. براساس اعلام این مرکز، طی ماه ژانویه میزان اجاره نفتکش‌های VLCC از عمده‌ترین مرکز صادرات نفت خام جهان نسبت به دوره مشابه سال ۲۰۱۲، ۳۳ درصد کاهش داشته است. بررسی‌های صورت گرفته از سوی خبرگزاری بلومبرگ حاکی از آن است که میانگین تولید نفت خام کشورهای عضو اوپک طی پنج ماه گذشته ۱/۷ درصد کاهش داشته و این سازمان در ماه ژانویه ۳۰/۵ میلیون بشکه در روز نفت خام تولید کرده است. بانک مورگان استنلی، افزایش تولید نفت شیل و کاهش تقاضا از سوی کشورهای اروپایی را از عمده دلایل کاهش تولید نفت خام اوپک عنوان کرده است.<sup>۱</sup>

براساس منابع ثانویه،<sup>۲</sup> کل تولید نفت اوپک نسبت به ماه دسامبر ۲۰۱۲ روزانه ۲۰ هزار بشکه کاهش یافته است. تقاضای نفت خام اوپک در سال ۲۰۱۲ ثابت باقی‌مانده و در حدود روزانه ۳۰/۱ میلیون بشکه بوده که نسبت به سال ۲۰۱۱ کاهش ۰/۱ میلیون بشکه در روز را نشان می‌دهد. میانگین قیمت سبب مرجع اوپک در ماه ژانویه نسبت به ماه گذشته ۲/۶ درصد افزایش یافته و به میزان بشکه‌ای ۱۰۹ دلار و ۲۸ سنت رسیده است.

۱. بازار جهانی نفت، شماره ۵۴۵۸، ۳ اسفندماه ۱۳۹۱، شرکت ملی نفت ایران.

2. Opec Monthly Report, Feb. 2013.



## انرژی تجدیدپذیر باد

### ۱. آیا بهره‌گیری از نیروگاه‌های بادی اقتصادی شده است؟<sup>۱</sup>

با وجود نیاز ایران به برخورداری از سبد متنوع انرژی، همچنان رونقی در صنعت نیروگاه‌های برق بادی مشاهده نمی‌شود و ۹۵ درصد برق کشور با استفاده از منابع فسیلی و مابقی آن از منابع آبی و هسته‌ای تولید می‌شود.

نگاهی به وضعیت توسعه نیروگاه‌های برق بادی در دنیا نشان می‌دهد که عمده این ظرفیت در کشورهای واردکننده انرژی از جمله چین، آمریکا، آلمان و اسپانیا نصب شده است. در حقیقت این کشورها که متوجه محدودیت و هزینه اقتصادی استفاده از منابع فسیلی جهت تولید برق هستند، اولویت بالایی برای احداث نیروگاه‌های برق بادی قائل شده و با اتخاذ سیاست‌های حمایتی مناسب نسبت به توسعه این منابع اقدام کرده‌اند.

اصلی‌ترین خط‌مشی برای افزایش ظرفیت تولید نیروگاه‌های برق بادی، سیاست خرید تضمینی برق بادی با قیمت مناسب است که در بیش از ۶۱ کشور دنیا به اجرا درآمده است. در مقابل یکی از اصلی‌ترین چالش احداث نیروگاه‌های بادی را می‌توان پایین بودن قیمت خرید تضمینی برق تجدیدپذیر بادی دانست. قیمت خرید تضمینی هر کیلووات‌ساعت برق از نیروگاه‌های بادی در حالی ۱۵۰ تومان است که هزینه تولید برق در نیروگاه‌های حرارتی بسیار بالاتر از این میزان است.

به‌عنوان نمونه ۱۶ درصد برق کشور با استفاده از گازوئیل تولید می‌شود که با

---

۱. سجاد حسین‌نیا، کارشناس مرکز مطالعات راهبردی انرژی دانشگاه تهران، خبرگزاری فارس، ۱۳۹۱/۱۰/۲۶.

فرض قیمت دلار ۲۵۰۰ تومان و قیمت سوخت در فوب خلیج فارس (نرخ حامل انرژی براساس تحویل روی عرشه کشتی)، هزینه واقعی تولید یک کیلووات ساعت برق از گازوئیل در حال حاضر ۴۵۰۰ ریال است. این رقم نزدیک به ۳ برابر قیمت خرید تضمینی برق بادی است.<sup>۱</sup>

بنابراین توجه به نیاز واقعی نیروگاه‌های برق بادی نشان می‌دهد، خرید تضمینی یک کیلووات ساعت برق با نرخ ۴۵۰ تومان سوددهی نیروگاه‌های برق بادی را در محدوده مناسبی قرار می‌دهد. نرخ بازده اقتصادی نیروگاه‌های برق بادی با این قیمت به ۳۵ درصد خواهد رسید و حداقل حاشیه سود سرمایه‌گذاران تأمین خواهد شد. در صورتی که تولید برق بادی به تولید انبوه برسد و تعداد نیروگاه‌های بادی افزایش یابد توجه اقتصادی دارد.

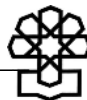
امروزه نیروگاه‌های برق بادی قابلیت رقابت با روش‌های متداول تولید برق را پیدا کرده‌اند و تاکنون بیش از ۲۴۰ هزارمگاوات - معادل ۴ برابر کل ظرفیت نیروگاه‌های ایران - نیروگاه بادی در سطح دنیا نصب شده است.

## ۲. مسائل اقتصادی انرژی باد<sup>۲</sup>

هزینه‌های تولید الکتریسیته از سه بخش هزینه سرمایه‌ای (ساخت واحد و اتصال آن به شبکه)، هزینه جاری (عملیاتی، سوخت و نگهداری) و هزینه‌های مالی (هزینه‌های مربوط به بازگرداندن سود و اصل سرمایه به سرمایه‌گذار و بانک) تشکیل شده

1. Opec Market Report, 2013.

۲. محمدرضا سرمستی امامی، بررسی جایگاه و کاربردهای انرژی باد، دانشگاه علم و صنعت ایران واحد بهشهر، اولین همایش انرژی باد و خورشید.

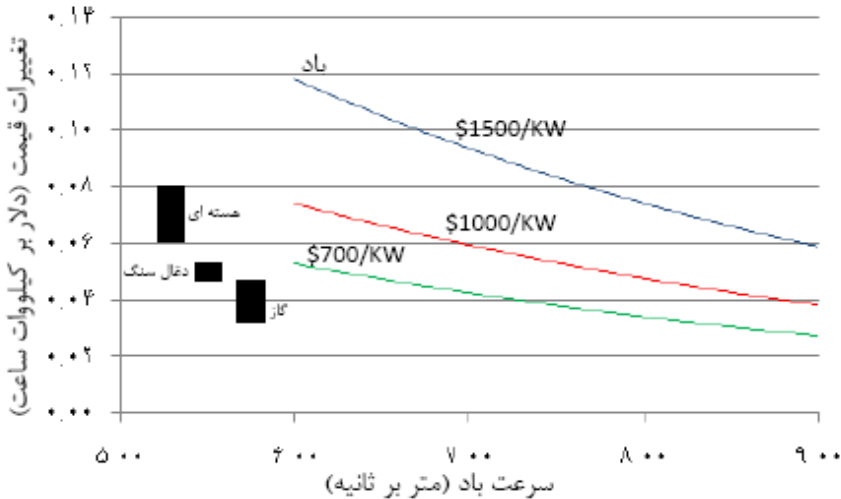


است. برای توربین‌های بادی هزینه سوخت وجود ندارد. هزینه پروژه شامل راه‌اندازی و نگهداری واحد می‌باشد که هزینه راه‌اندازی ۷۵ - ۹۰ درصد هزینه کل را دربر می‌گیرد. همزمان با رشد نیاز بازار هزینه تولید توان از باد به گونه چشمگیر کاهش می‌یابد. هزینه یک کیلووات ساعت نیروی باد یک‌پنجم آن در ۲۰ سال پیش است. البته هزینه‌ها با اندازه توربین، شرکت سازنده و سرعت باد متغیر خواهد بود. برای نمونه هزینه تولید نیروی بادی در سرعت میانگین ۵، ۷۰۰ دلار برای هر کیلووات و قابل رقابت با گاز خواهد بود.

### ۳. مقایسه هزینه مستقیم انرژی باد با دیگر فناوری‌های تولید

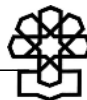
مقایسه‌ای از هزینه تولید الکتریسیته از گاز، زغال‌سنگ، انرژی هسته‌ای و انرژی باد در نمودار ۲ نشان داده شده است. همان‌گونه که در نمودار آمده اگر سرعت میانگین باد بیشتر از ۷۰۰ متر بر ثانیه باشد، انرژی باد قابل رقابت با دیگر منابع انرژی خواهد بود با این تفاوت که پیامدهای زیست‌محیطی آن بسیار ناچیز است.

نمودار ۲. مقایسه هزینه‌های تولید برق از انواع حامل‌های انرژی



مأخذ: اولین همایش انرژی باد و خورشید.

عامل مهم دیگر این است که هزینه تجهیزات تولید برای یک میزان مشخص از انرژی باد دو برابر نیروگاه‌های سوخت فسیلی است. این بدان معناست که هزینه تولید انرژی توسط باد در مراحل اولیه گران‌تر از دیگر روش‌هاست اما با در نظر گرفتن این موضوع که توربین‌های بادی در طول عمر خود نیاز به سوخت ندارند، توجیه اقتصادی آنها آشکار می‌شود. همان‌گونه در بخش پیشین بیان شد هزینه تولید با اقبال بیشتر بازار به شدت کاهش خواهد یافت، همچنین باید به اشتغال‌زایی این صنعت نیز توجه کرد. برای نمونه در دانمارک ۴۰۰۰ نفر در صنعت توربین‌های بادی اشتغال دارند.



#### ۴. مقایسه هزینه غیرمستقیم انرژی باد با دیگر فناوری‌های تولید

هزینه‌های غیرمستقیم، هزینه‌هایی هستند که به آسانی به ریال تبدیل نمی‌شوند. هزینه‌هایی مانند آسیب به سلامتی بشر و آلودگی محیط زیست از این گروه هستند که به آنها هزینه‌های اجتماعی نیز می‌گویند. مقایسه‌هایی از هزینه‌های غیرمستقیم روش‌های مختلف تولید انجام شده، این بررسی‌ها نشان می‌دهد که انرژی باد دارای کمترین هزینه غیرمستقیم است. جدول ۲ مقایسه‌ای از انتشار آلاینده‌های اکسیدهای گوگرد، اکسیدهای نیتروژن، ذرات جامد معلق و دی‌اکسیدکربن را نشان می‌دهد.

#### جدول ۲. مقایسه هزینه‌های غیرمستقیم مربوط به آلاینده‌ها

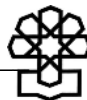
برای مازوت، نفت‌گاز و گاز طبیعی

فاکتور انتشار (Kg/GJ)			هزینه غیرمستقیم (\$/Kg)	آلاینده
گاز طبیعی	نفت دیزل	مازوت		
۰/۰۰۰۳	۰/۰۶۸۸	۰/۴۶۴۳	۵/۶۶۶	So <sub>x</sub>
۰/۱۸۰۶	۰/۲۱۴۱	۰/۱۲۳۴	۲/۲۹۳	NO <sub>x</sub>
۰/۰۰۱۳	۰/۰۱۵۵	۰/۰۳۸۷	۲/۳۰۶	ذرات
۴۷/۲۹۴۸	۶۹/۲۲۲۴	۷۶/۶۶۲	۰/۰۱۸	CO <sub>x</sub>
۱/۲۷	۲/۱۸	۴/۳۵		کل هزینه‌های غیرمستقیم (\$/Kg)

مأخذ: همان.

## ۵. ناکارآمدی‌های انرژی باد<sup>۱</sup>

برای تولید برق بدون نوسان، لازم است که سرعت باد ثابت باشد. وقتی بادی نباشد انرژی الکتریکی در کار نیست. در مواقعی که سرعت باد خیلی زیاد است ژنراتورها متوقف و خاموش می‌شوند (این امر برای جلوگیری از صدمات وارد به گیربکس و ژنراتورهاست). هزینه ساخت توربین‌های بادی زیاد است). توربین‌های بادی بر کیفیت کار گیرنده‌های رادیویی و تلویزیونی اثر منفی می‌گذارند. اگرچه نیروگاه‌های بادی اثر گلخانه‌ای یا باران اسیدی ندارند ولی بر محیط زیست اثر می‌گذارند. صدای حاصل از این نیروگاه‌ها بر زندگی پرندگان اثر دارد. برای کارکرد خوب نیروگاه‌های بادی، درختان نزدیک نیروگاه باید بریده شوند که این امر بر زندگی حیات وحش اثر منفی دارد. گفته می‌شود که یکی از بزرگ‌ترین موانع بهره‌برداری از نیروی باد در بریتانیا، مسئله تأثیر زیست‌محیطی آن است. بسیاری از مردم می‌گویند مولدهای بادی از نظر ظاهری ناخوشایند بوده و پرسروصدا هستند؛ به‌خصوص چون در نواحی زیبای خارج از مناطق شهری قرار دارند. اما باید گفت مولدی که سوخت آن زغال‌سنگ است، مسلماً پرسروصدا تر و زشت‌تر از دکل‌های آسیاب بادی خواهد بود. صدای متوالی توربین‌های دکل‌های آسیاب بادی برای کسانی که در نزدیکی آنها هستند، یک موضوع مهم به‌شمار می‌رود. البته شاید صدای این مولدها به کمک فناوری چرخ‌دنده‌ها و توربین‌های سه‌تیغه‌ای قابل کنترل باشد.



بررسی میزان سرمایه‌گذاری شرکت‌های متعدد جهان درخصوص «گاز رُسی» به‌طور کلی ذخایر نفت و گاز به دو دسته متعارف و نامتعارف تقسیم می‌شود. ذخایر نامتعارف نیز خود به دسته‌های گوناگونی تقسیم‌بندی می‌شوند که از آن جمله می‌توان «گاز رُسی» را نام برد.<sup>۱</sup>

درحال حاضر ۴۷ حوزه<sup>۲</sup> «گاز رُسی» در ۳۲ کشور جهان کشف شده است.<sup>۳</sup> براساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی<sup>۴</sup> در سال ۲۰۱۳، حجم ذخایر قابل استحصال گاز نامتعارف ۳۳۱ تریلیون مترمکعب بوده است. حجم گازهای رُسی، مخازن فشرده گاز و گاز متان لایه‌های زغال‌سنگ به‌ترتیب ۲۰۸، ۷۶ و ۴۷ تریلیون مترمکعب برآورد می‌شود. مخازن گازهای رُسی ۶۲ درصد ذخایر گازهای نامتعارف را تشکیل می‌دهند. تنها تولیدکننده تجاری «گاز رُسی» آمریکا است. بیش از ۲۰ درصد از تولید گاز در ایالات متحده از «گاز رُسی» تأمین می‌شود. حجم ذخایر «گاز رُسی» قابل استحصال آمریکا حدود ۲۴ تریلیون مترمکعب برآورد می‌شود که سه برابر ذخایر گازی متعارف این کشور است و بزرگ‌ترین سهم را در رشد تولید گاز آمریکا دارد. تولید «گاز رُسی» از کمتر از یک درصد تولید گاز آمریکا در سال ۲۰۰۰ به بیش از

---

۱. رامین فروزنده، انقلاب رُسی، چگونه ذخایر نامتعارف، تولید انرژی در آمریکا را متحول کرده است؟ اقتصاد انرژی، شماره ۲۹، ۱۴ بهمن‌ماه ۱۳۹۱.

۲. به مناطقی که گاز سنگی وجود دارد play گفته می‌شود. این حوزه‌ها به‌دلیل گستردگی جغرافیایی زیاد با عنوان میدان شناخته نمی‌شود. در زبان فارسی معادل مناسبی برای این کلمه یافت نشد. بنابراین از لفظ حوزه استفاده شده است.

3. Boyer, C., Clark, B., Jochen, C., Shall gas: A Global Resource, Oilfield Review, Vol.23, No, 3, 2011.

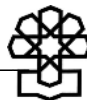
4. International Energy Agency (IEA)

۲۰ درصد در سال ۲۰۱۰ (۱۴۵ میلیارد مترمکعب) رسیده است. البته اطلاعات و آمار درخصوص میزان گاز درجا و ذخایر قابل استحصال «گاز رُسی» بسیار نامطمئن و متفاوت است. در برخی منابع ذخایر قابل استحصال «گاز رُسی» تا بیش از دو برابر این مقدار برآورد شده است.<sup>۱</sup>

به‌طور کلی حجم ذخایر «گاز رُسی» دنیا ۲۰۸ تریلیون مترمکعب برآورد می‌شود. مخازن «گاز رُسی» ۶۲ درصد ذخایر گازهای متعارف را تشکیل می‌دهند. به گفته بسیاری از کارشناسان، توسعه منابع «شیل گازی» تحولی بزرگ در دنیای نفت و گاز است که در چندین دهه گذشته مانند آن دیده نشده است. بسیاری از کشورهایی که وابسته به منابع انرژی خارجی بوده‌اند (مانند آمریکا) سعی می‌کنند با استفاده از این منابع از وابستگی خود به بازار انرژی فسیلی بکاهند. برخی از کشورها (مانند چین) که در گذشته به‌عنوان واردکننده‌های اصلی انرژی مطرح بوده‌اند، امروزه خود را صاحب منابع غنی گازی می‌بینند. به‌نظر می‌رسد این منابع تأثیر عمده‌ای در اقتصاد انرژی جهان داشته باشند و تأثیر آنها نیز در حال حاضر با کاهش قیمت گاز و کاهش قدرت رقابت روسیه و قطر در بازار جهانی گاز نمایان شده است. پیچیدگی‌های فنی، هزینه‌های بیشتر تولیدی نسبت به منابع متعارف گازی و برخی نگرانی‌های افکار عمومی از پیامدهای زیست‌محیطی شیل‌های گازی در برخی از کشورها از موانع توسعه منابع «شیل گازی» هستند. با این حال، توسعه چشمگیر میدان «شیل گازی» بارنت<sup>۲</sup> در آمریکا نشان‌دهنده آن است که این منابع از نظر فنی

1. Boyer, C., Clark, B., Jochen, C., Shall gas: A Global Resource, Oilfield Review, Vol.23, No, 3, 2011.

2. Barnett



کاملاً قابل دسترس و اقتصادی هستند. با توجه به حجم بالای میزان گاز درجا که با ارزیابی‌های منابع قبلی، شناسایی منابع جدید و تغییر شرایط اقتصادی صورت می‌گیرد، به‌نظر می‌رسد بخش عمده‌ای از تولید آینده انرژی جهان از این منابع خواهد بود. تجربه توسعه شیل بارنت به‌طور عملی نشان می‌دهد که این منابع کاملاً اقتصادی بوده و در بلندمدت قابل اتکا هستند.

در بسیاری از حوزه‌های رسوبی ایران سیستم‌های هیدروکربوری وجود دارد که در طول دوره زمین‌شناسی گاز تولید کرده‌اند و با توجه به شرایط مناسب زمین‌شناسی و وجود توالی‌های ضخیم شیلی در این حوزه‌ها، امکان تشکیل ذخایر «شیل گازی» در آنها محتمل است. با شناسایی و ارزیابی این منابع از طرفی قدرت رقابت ایران در بازار انرژی جهانی به‌طور چشمگیری افزایش پیدا کرده و ایران جایگاه خود را به‌عنوان قدرت گازی تحکیم می‌بخشد و از طرف دیگر، امکانات استفاده از این منابع و توسعه اقتصادهای محلی و ملی فراهم می‌شود.

### چین رقیب جدید اعضای اوپک<sup>۱</sup>

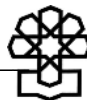
چین با سرمایه‌گذاری بی‌سابقه ۳۵ میلیارد دلاری برای خرید شرکت‌های نفتی خارجی رقیب، در مسیر تولید کافی نفت در خارج از مرزهای خود و تبدیل شدن به رقیبی جدی برای اعضای اوپک نظیر کویت و امارات قرار دارد.

میزان تقاضای نفت خام چین به گزارش ماهنامه اوپک (فوریه ۲۰۱۳) در ماه دسامبر ۲۰۱۲ به روزانه ۱۰ میلیون بشکه در روز رسیده است که بالاترین رکورد

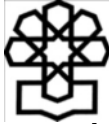
تقاضای این کشور نسبت به مدت مشابه سال‌های پیش بوده است و پیش‌بینی شده است که تقاضای نفت چین در سال ۲۰۱۳ به ۱۰/۱ میلیون بشکه در روز برسد. همچنین براساس این گزارش میزان عرضه نفت خام چین در سال ۲۰۱۲ برابر با ۴/۲۱ میلیون بشکه در روز بوده است. پیش‌بینی شده است که با افزایش رشد صنعتی در این کشور روند عرضه نفت در سال‌های آتی با سیر صعودی چشمگیری همراه باشد.

آژانس بین‌المللی انرژی درخصوص تأثیر سرمایه‌گذاری نفتی خارجی چین بر تولید نفت این کشور این‌گونه گزارش داد: شرکت‌های ملی نفت چین در سال ۲۰۱۵ روزانه سه میلیون بشکه نفت در خارج از کشور تولید خواهند کرد که دو برابر تولید ۱/۵ میلیون بشکه‌ای این کشور در سال ۲۰۱۱ و برابر با تولید کویت است.

به گفته فاتح بیرویل، اقتصاددان ارشد آژانس بین‌المللی انرژی، چین درحال تبدیل شدن به یک تولیدکننده بزرگ نفت خام در خارج از مرزهای خود است. افزایش فعالیت‌های شرکت‌های نفتی چینی در زمینه خرید دارایی‌های شرکت‌های رقیب و سرمایه‌گذاری آنها در زمینه فناوری‌های حفاری غیرسنتی درحال تغییر چارچوب صنایع نفتی در جهان است. شرکت‌های نفتی دولتی چینی نظیر CNOOC و سینوپک در سال‌های اخیر برای خرید دارایی‌های خارجی تلاش زیادی انجام داده‌اند به‌طوری که ارزش دارایی‌های خارجی آنها در سال ۲۰۱۲ به رقم بی‌سابقه ۳۵ میلیارد دلار رسید. این خریدها علاوه‌بر سرمایه‌گذاری‌های مشترک، شامل خرید سهام شرکت‌های خارجی است. سیاستگذاران نفتی و تحلیلگران معتقدند: تلاش چین برای تولید نفت در خارج از کشور برای تضمین تأمین نیاز داخلی خود به انرژی است، اما به گفته



آژانس بین‌المللی انرژی شرکت‌های نفتی چینی عمدتاً نفت تولیدی در خارج از کشور را در بازارهای بین‌المللی می‌فروشند و این نفت را روانه بازار داخلی چین نمی‌کنند. با وجود این، برخی مدیران نفتی چین معتقدند احتمال استفاده از نفت تولیدی در میادین نفتی خارجی برای تأمین نیاز بازار داخل وجود دارد، چرا که چین به‌عنوان دومین کشور بزرگ مصرف‌کننده نفت جهان تقاضای نفت بسیار بالایی دارد. فاینشیا تایمز افزود: به دستور دولت، شرکت‌های نفتی دولتی چین ملزم به ترسیم اهداف سالیانه تولید هستند و از آنجا که بسیاری از میادین نفتی داخلی پیر و قدیمی هستند، این شرکت‌ها از ذخایر نفتی خارجی برای رسیدن به این اهداف سالیانه استفاده می‌کنند.



مرکز پژوهش‌ها  
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۲۸۷۰

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: ماهنامه تحلیلی انرژی (۶)

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه انرژی)

تهیه و تدوین‌کنندگان: زهرا جعفری، مهدخت متین، سمیه‌السادات فانی‌یزدی

ناظران علمی: هوشنگ محمدی، فریدون اسعدی

متقاضی: حسین امیری‌خامکانی (عضو کمیسیون انرژی)

ویراستار تخصصی: —

ویراستار ادبی: —

واژه‌های کلیدی: —

تاریخ انتشار: ۱۳۹۱/۱۲/۲۱