

# ماهنامه تحلیلی انرژی (۱۰)

کد موضوعی: ۳۱۰  
شماره مسلسل: ۱۳۰۹۲

دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

مردادماه ۱۳۹۲

## به نام خدا

### فهرست مطالب

- ۲..... بررسی تحولات ماهیانه بازار نفت
- ۳..... ازدیاد برداشت و صیانت از مخازن نفت و گاز کشور
- ۹..... تأثیر و نقش توسعه منابع نامتعارف گازی بر سید انرژی جهان، تولید و وابستگی به واردات گاز طبیعی
- ۱۵..... اهمیت پتانسیل برق خورشیدی در خاورمیانه



## ماهنامه تحلیلی انرژی (۱۰)

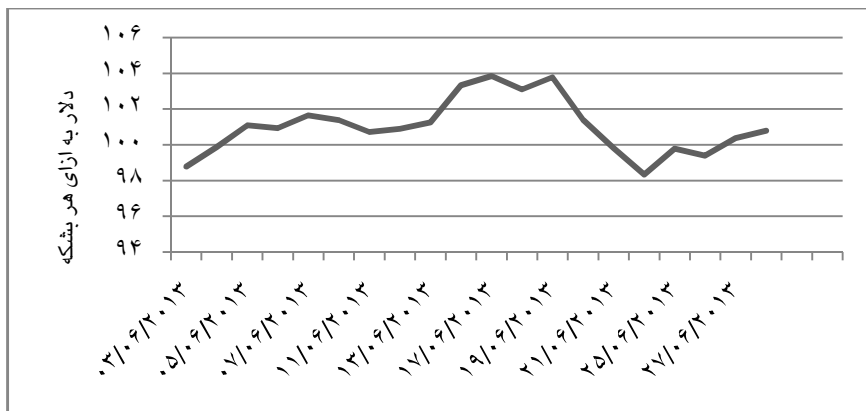
جدول ۱. قیمت تقریبی انواع نفت خام صادراتی ایران به مناطق مختلف

جهان طی دوره ژوئن ۲۰۱۳ (دلار به ازای هر بشکه)

مقصد	سبک	سنگین
آسیا	—	—
شمال غربی اروپا	—	—
مدیترانه	—	—
آفریقای جنوبی	—	—
فوب سیدی کریر	—	—
میانگین وزنی	—	—

مأخذ: امور بین الملل شرکت ملی نفت ایران.

نمودار ۱. قیمت سبب نفت اوپک طی ماه ژوئن ۲۰۱۳



۱. به دلیل مشکلات فنی در سایت امور بین الملل شرکت ملی نفت ایران قیمت‌های تقریبی انواع نفت خام صادراتی ایران، در این شماره درج نشده است.

## بررسی تحولات ماهیانه بازار نفت

براساس آمار دبیرخانه سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) متوسط قیمت سبد نفت اوپک طی ماه ژوئیه ۲۰۱۳ نسبت به ماه ژوئن با افزایش اندک ۲ دلار و ۲۶ سنت به ازای هر بشکه در ۱۰۳ دلار و ۳ سنت به ازای هر بشکه قرار گرفته است. براساس پیش‌بینی مؤسسه اویل موومننتس<sup>۱</sup> صادرات روزانه نفت خام اوپک (به استثنای آنگولا و اکوادور) در ۴ هفته منتهی به ۲۷ ژوئیه (۵ مردادماه ۱۳۹۲) در مقایسه با ۴ هفته منتهی به ۲۹ ژوئن ۲۰۱۳ (۸ تیرماه ۱۳۹۲) افزایش ۲/۷ درصدی داشته و به سطح ۲۴/۳۲ میلیون بشکه در روز می‌رسد.

میانگین تولید نفت خام عمان در ۶ ماهه نخست سال ۲۰۱۳ در مقایسه با دوره مشابه سال گذشته ۱/۳ درصد افزایش یافته و به سطح روزانه ۹۰۰ هزار بشکه رسید. در میان سایر اعضای اوپک نیز نیجریه، لیبی و عراق با کاهش روزانه ۳۷۰ هزار بشکه از تولید اوپک در ماه ژوئن میزان تولید اوپک را به ۳۰/۶۱ میلیون بشکه در روز رساندند. ادامه ناآرامی‌ها در صنعت نفت و گاز لیبی، بزرگ‌ترین دارنده ذخایر نفتی آفریقا، همچنین در پی اعتراضات در میدین و پایانه‌های نفتی این کشور باعث متوقف شدن فعالیت چند میدان نفتی شد. ناآرامی‌های سیاسی در منطقه خاورمیانه و نگرانی معامله‌گران از بروز اختلال در مبادی استراتژیک حمل‌ونقل نفت خام، تداوم بحران مالی منطقه یورو و نگرانی اقتصادی در این منطقه از عوامل تضعیف‌کننده قیمت نفت خام در بازارهای جهانی بودند. براساس گزارش اقتصادی صندوق بین‌المللی پول، نرخ رشد اقتصادی کشورهای منطقه یورو در سال ۲۰۱۳



به دلیل تداوم بحران اقتصادی به منفی ۰/۵ خواهد رسید.

براساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی، استخراج نفت ایران به میزان ۲۰ هزار بشکه در روز طی ماه ژوئن افزایش یافت و به ۲/۷ میلیون بشکه رسید که دومین رشد متوالی در تولید ماهیانه است. متوسط قیمت نفت خام سنگین ایران طی دوره ۸-۱۱ ژوئیه ۲۰۱۳ (۱۷-۲۰ تیرماه ۱۳۹۲) به میزان یک دلار و ۶ سنت در هر بشکه افزایش یافته و در سطح ۱۰۴/۳۲ دلار در هر بشکه قرار گرفته است.

### ازدیاد برداشت و صیانت از مخازن نفت و گاز کشور<sup>۱</sup>

با کاهش روزافزون حجم ذخایر هیدروکربوری و کاهش فشار مخازن نفتی و گازی، هر روزه نقش بهینه‌سازی فرآیند تولید در افزایش و نگهداشت توان تولید پررنگ‌تر از قبل خواهد شد. ازدیاد برداشت، افزایش حجم ذخیره و بازده تولید، همواره از دغدغه‌های اصلی کشورهای صاحب منابع نفت و گاز و شرکت‌های نفتی بوده است. این کشورها برنامه‌ها و قوانین سخت‌گیرانه‌ای برای استخراج بهینه و افزایش بازده استخراج منابع هیدروکربوری خود وضع کرده و هزینه و زمان زیادی برای برنامه‌ریزی مناسب برای توسعه و استخراج از این میادین و تحقق این برنامه‌ها صرف می‌کنند.

ازدیاد برداشت به معنای اتخان کلیه اموری که منجر به رفع محدودیت‌های

---

۱. ماهنامه اکتشاف و تولید، شماره ۹۸، بهمن‌ماه ۱۳۹۱.

سعید قنبری و مهدی شاه‌حسینی، گزارش نشست فنی - تخصصی ارزیابی برنامه‌های ازدیاد برداشت و بسته جامع صیانت از مخازن نفت و گاز کشور.

استخراج می‌شود، تعریف شده است. ضمن اینکه EOR<sup>۱</sup> به‌طور عمده به آن بخش از اقداماتی اطلاق می‌شود که در ارتباط با مخزن هستند و IOR<sup>۲</sup> بیشتر با تأسیسات یا چاه‌های استخراجی سروکار داشته و نسبت به EOR هزینه‌های کمتری دارد.

به‌ازای ۵ تا ۱۰ درصد افزایش در ضریب بازیافت جهانی، معادل ۴۵۰ تا ۹۰۰ میلیارد بشکه نفت خام در دسترس مصرف‌کنندگان قرار می‌گیرد. امروزه ۴ درصد از مجموع استخراج جهانی نفت خام از محل پروژه‌های ازدیاد برداشت محقق می‌شود که پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰ این مقدار به ۲۰ درصد افزایش یابد.

چالش‌های اصلی مخازن هیدروکربوری کشور، شامل عبور بسیاری از مخازن از نیمه اول عمر خود، روند به‌شدت کاهشی استخراج چاه‌ها (تولید بعضی از چاه‌ها از ۲۰ هزار بشکه در روز به ۱ تا ۲ هزار بشکه در روز رسیده است) و فرسودگی تجهیزات و تأسیسات استخراجی، سناریوهای ازدیاد برداشت را تحت تأثیر قرار داده‌اند. در این راستا بهبود و ارتقای روش‌های فعلی ازدیاد برداشت، بومی‌سازی روش‌های متداول در دنیا، شناسایی روش‌های خاص مخازن نفت و گاز کشور، فعالیت‌های آزمایشگاهی و کسب مهارت در عملیات اجرایی پروژه‌های ازدیاد برداشت از اولویت‌های اصلی حوزه ازدیاد برداشت کشور هستند. همچنین براساس ماده (۱۳۰) قانون برنامه پنج‌ساله پنجم توسعه وزارت نفت مکلف شده است، طی سال‌های برنامه پنجم ضریب بازیافت مخازن کشور را سالیانه یک درصد افزایش دهد.

- 
1. Enhanced Oil Recovery
  2. Improved Oil Recovery



اولویت‌های وزارت نفت برای دستیابی به این هدف به‌شرح زیر است:

- دستیابی به روشی خاص و شفاف که دربرگیرنده نیازمندی‌های کشور در زمینه صیانت از مخازن و ازدیاد برداشت از آنها باشد،
  - به‌کارگیری اصول علمی در راهبری مخازن هیدروکربوری کشور،
  - تهیه سند صیانت از مخازن هیدروکربوری کشور و شناسایی راهکارهای بهبود و ازدیاد برداشت مطابق با اسناد تهیه شده،
  - تهیه برنامه بیست‌ساله برای کلیه مخازن هیدروکربوری کشور در سه حوزه تولید، توسعه و تزریق،
  - در اختیار داشتن مدلی تخصصی و تحلیلی برای هریک از مخازن هیدروکربوری کشور.
- با توجه به شرایط مخازن ایران از نظر نوع سنگ، متوسط خواص پتروفیزیکی، عمق، دما و فشار مخزن، وجود کلاهدگازی، قدرت آبدخیز، درجه سبکی نفت، میزان شوری آب سازند و... به‌نظر می‌رسد درحال حاضر مناسب‌ترین روش ازدیاد برداشت، استفاده از تزریق امتزاجی گازهای هیدروکربوری، دی‌اکسیدکربن و در مرحله بعد تزریق پلیمر در مخازن تحت تزریق آب است. همچنین استفاده از حفاری چاه‌های افقی، حفاری‌های پرکننده<sup>۱</sup> و روش‌های فراآوری مصنوعی نیز به‌عنوان روش‌های بهبود برداشت ضروری است.
- میادین نفت سنگین و اتخاذ راهکار مناسب ازدیاد برداشت از این میادین از نکات مهمی است که باید مورد توجه قرار گیرد. میادین نفت سنگین چالش‌های خاص

خود را دارند و به‌کارگیری بیش از یک مکانیسم ازدیاد برداشت برای افزایش استخراج از این میادین ضروری است.

درواقع نسخه واحدی برای افزایش ضریب برداشت از مخازن وجود نداشته و هر مخزن با توجه به شرایط سنگ و سیال آن نیازمند اعمال روش خاصی است. بنابراین شناخت مخزن و تعیین مشخصات و ویژگی‌های آن و پی بردن به گلوگاه‌های استخراج هر مخزن و چاه، برای ارائه روش افزایش ضریب برداشت مناسب آن بسیار ضروری است. در ایران بیشترین ضرایب بازیافت از گروه آسماری حاصل می‌شود و مخازن بنگستان و خامی تقریباً در یک سطح و در فاصله بسیار زیادی از مخازن آسماری قرار دارند. با توجه به اولویت‌بندی انجام شده برای پروژه ازدیاد برداشت در کشور، نخستین اولویت این پروژه‌ها، مخازن کربناته - شکافدار - متراکم و آسفالتین‌دار بنگستان هستند.

با وجود پیشرفت قابل توجه در بخش آزمایشگاهی حوزه ازدیاد برداشت کشور در سال‌های اخیر، به‌دلیل عدم پیاده‌سازی این موارد در مقیاس واقعی و در ابعاد میدان، هیچ‌گاه مطالعات انجام شده عملیاتی نشده و دستاوردی را به‌دنبال نداشته‌اند. لذا پیشنهاد می‌شود نتایج مطالعات و فعالیت‌های آزمایشگاهی حوزه EOR و IOR در قالب یک پروژه پایلوت در کشور پیاده‌سازی شود. برخی اهداف و دستاوردهای پیاده‌سازی پروژه‌های پایلوت به‌شرح زیر است:

(الف) ارزیابی اثربخشی روش‌های مختلف فرآیند EOR در یک میدان،

(ب) بررسی تأثیر زمین‌شناسی مخزن در عملکرد فرآیند EOR،

(ج) ارتقای دقت پیش‌بینی‌های استخراج میدان از طریق کاهش ریسک‌های فنی و اقتصادی،



- د) کسب داده‌های مورد نیاز برای کالیبره کردن مدل‌های شبیه‌سازی،  
ه) شناسایی مسائل و دغدغه‌های توسعه جامع میدان،  
و) شناسایی تأثیر پارامترهای مختلف توسعه میدان بر بازیافت نهایی،  
ز) ارائه رهنمود جهت ارتقای عملکرد استراتژی‌های فعلی توسعه،  
در پایان، اهم موارد و موضوعات مرتبط با موضوع ازدیاد برداشت و صیانت  
از مخازن هیدروکربوری کشور به اختصار بیان شده است.
۱. روش‌های ازدیاد برداشت منحصر به تزریق آب و گاز نبوده و شرکت ملی  
نفت ایران به‌عنوان بزرگ‌ترین دارنده منابع هیدروکربوری جهان نباید خود را به این  
دو روش محدود کند. در همین راستا ضروری است گام‌های بعدی در زمینه ازدیاد  
برداشت به فوریت و با قوت بیشتری نسبت به گذشته برداشته شود تا شرکت ملی  
نفت در این حوزه به شرکتی پیشرو بدل گردد.
۲. وزارت نفت و شرکت ملی نفت ایران باید خود را مکلف به تحقق افزایش  
نخایر هیدروکربوری به میزانی بیش از یک درصد عنوان شده در ماده (۱۳۰) قانون  
پنجم توسعه از محل بهبود و ازدیاد برداشت مخازن نفتی کشور بدانند.
۳. اکتشاف منابع جدید بخشی از کاهش نخایر را جبران می‌کند، اما این منابع  
نمی‌توانند تأمین‌کننده یک درصد افزایش استخراج تکلیفی قانون برنامه پنجم توسعه  
باشند. لذا باید با سرمایه‌گذاری مناسب از محل اجرای روش‌های ازدیاد برداشت،  
ماده (۱۳۰) قانون پنجم توسعه محقق گردد.
۴. ضروری است کلیه برنامه‌ها و اقدامات عملیاتی که باید در فرآیند صیانت از  
مخازن هیدروکربوری کشور انجام شوند، به‌صورت بسته یکپارچه‌ای تدوین گردد.

این بسته باید شفاف، قابل عرضه در محافل علمی و صنعتی بوده و قابلیت نقد کارشناسانه و بهبود مستمر را داشته باشد.

۵. ضروری است غربالگری مخازن نفت و گاز کشور بر مبنای ویژگی شکافدار بودن آنها انجام شده و نتایج حاصله با استفاده از مدیریت دانش به صورت یکپارچه در شرکت ملی نفت ایران تجمیع گردد.

۶. فرآیند ازدیاد برداشت باید از ابتدای مراحل توسعه میدان مد نظر قرار گیرد، نه پس از آغاز روند افت استخراج.

۷. با توجه به تحولات حوزه ازدیاد برداشت در جهان و همچنین شرایط موجود میدین کشور، ساختار سازمانی موجود باید به شکل بهینه‌ای اصلاح شود. در این راستا تفکیک وظایف حاکمیتی از تصدیگری بسیار حائز اهمیت است.

۸. با توجه به رکود به وجود آمده در اجرای پروژه‌های جدید تزریق گاز به میدین نفتی طی سال‌های اخیر، برنامه جامع صیانت باید آغاز مجددی برای اجرای پروژه‌های جدید تزریق گاز باشد. ضروری است نقش شرکت‌های خصوصی در حوزه ازدیاد برداشت پررنگ‌تر شود. در این راستا باید قوانین تسهیل‌کننده‌ای جهت حضور و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در این حوزه وضع گردد.



## تأثیر و نقش توسعه منابع نامتعارف گازی بر سبب انرژی جهان، تولید و وابستگی به واردات گاز طبیعی<sup>۱</sup>

همزمان با آغاز عصر انقلاب انرژی در قرن ۲۱، طی یک دهه گذشته انقلاب دیگری در این حوزه تحت عنوان انقلاب توسعه منابع نامتعارف گازی مورد تأکید قرار گرفت.<sup>۲</sup> طی سال‌های اخیر به تدریج گاز طبیعی نقش پررنگ‌تری در تأمین انرژی جهان ایفا کرده و سهم قابل توجهی از سبد انرژی دنیا را به خود اختصاص داده است.

براساس بررسی اخیر آژانس بین‌المللی انرژی در سناریوی قواعد طلایی که با فرض توسعه حداکثری ذخایر نامتعارف گازی جهان و استمرار تجربه سال‌های گذشته ایالات متحده آمریکا ارائه شده، به دلیل امکان بهره‌مندی مصرف‌کنندگان از گاز طبیعی بیشتر در نتیجه افزایش عرضه گاز طبیعی از محل منابع نامتعارف، تغییری اساسی در سبد انرژی اولیه جهان رخ خواهد داد. به طوری که برخلاف پیش‌بینی‌های سال‌های گذشته، پس از نفت خام، گاز طبیعی به جای زغال‌سنگ در رتبه دوم تأمین انرژی جهان قرار خواهد گرفت. با توجه به انقلاب گازهای رسی، سهم گاز طبیعی از ۲۱ درصد در سال ۲۰۱۰ به ۲۵ درصد در سال ۲۰۳۵ افزایش خواهد یافت.<sup>۳</sup>

میزان استخراج گاز طبیعی آمریکا در این دوره به‌طور متوسط سالیانه ۱/۲

---

۱. ماهنامه اکتشاف و تولید، شماره ۹۹، اسفندماه ۱۳۹۱ و فروردین‌ماه ۱۳۹۲ انقلاب گازهای رسی و آغاز عصر طلایی صنعت گاز طبیعی؛ رویکرد ژئوپلیتیک.

۲. ماهنامه تحلیلی انرژی شماره ۹.

3. International Energy Agency, "Golden Rules for a Golden Age of Gas", World Energy Outlook: Special Report on Unconventional Gas, 12 November 2012.

درصد رشد دارد که این رقم دو برابر نرخ رشد مصرف در این کشور است. لذا در بلندمدت نه تنها وابستگی این کشور به واردات گاز طبیعی از بین خواهد رفت، بلکه چنانچه در جدول ۱ نشان داده شده است نسبت تولید به مصرف ایالات متحده به ۱۰۴ درصد خواهد رسید و این کشور به صادرکننده LNG تبدیل خواهد شد. دیگر رویداد مهم در نتیجه انقلاب شیل‌های گازی مربوط به چین است که منابع گازی نامتعارف نقشی حیاتی در افزایش تولید گاز طبیعی و تأمین بخش قابل ملاحظه‌ای از نیاز داخلی این کشور ایفا می‌کند؛ به طوری که سهم تولید گاز از این منابع از ۱۲ درصد در سال ۲۰۱۰ به ۸۳ درصد افزایش می‌یابد. نکته مهم این است که گرچه میزان مصرف گاز طبیعی چین با آهنگ سریع‌تری در حال افزایش است، اما به لطف افزایش استخراج قابل توجه از منابع نامتعارف، میزان وابستگی این کشور به واردات گاز طبیعی در مقایسه با توسعه نیافتگی کامل این ذخایر، ۴۸ درصد کمتر خواهد بود که این امر اهمیت استراتژیک ویژه‌ای برای چین خواهد داشت. در واقع با توجه به روند رشد مصرف، در صورت عدم توسعه کامل منابع نامتعارف، نسبت تولید به مصرف از ۸۸ درصد کنونی به ۳۱ درصد کاهش می‌یافت که این امر به معنای وابستگی ۶۹ درصدی چین به واردات گاز طبیعی از دیگر کشورها بود.

هند به عنوان سومین اقتصاد بزرگ جهان در افق سال ۲۰۳۵ از ذخایر گازی قابل توجهی برخوردار نیست. با وجود این، ۸۰ درصد از تولید گاز طبیعی این کشور در سال ۲۰۳۵ از منابع نامتعارف است. هند به دلیل نرخ بالای رشد مصرف گاز طبیعی، همچنان ۵۰ درصد از نیاز مصرفی خود را از طریق واردات تأمین خواهد کرد و منابع نامتعارف سهم بسیار اندکی (حدود ۵ درصد) در کاهش وابستگی به



واردات این کشور دارد.

دیگر منطقه مهم ژئوپلیتیکی جهان که سهم تعیین‌کننده‌ای در اقتصاد جهانی داشته و از توسعه منابع نامتعارف گازی سود بسیاری خواهد برد، اروپاست. منابع نامتعارف درحال حاضر هیچ سهمی در استخراج ۳۰۴ میلیارد مترمکعبی اروپا ندارد، اما به تدریج و با بهره‌برداری از این ذخایر، این سهم برای اروپاییان به ۲۷ درصد رسیده و بخش قابل توجهی از افت استخراج ذخایر متعارف این منطقه جبران خواهد شد؛ به طوری که میزان استخراج گاز طبیعی اروپا فقط ۶ درصد افت خواهد داشت. در کنار افزایش استخراج گاز نامتعارف، مدیریت تقاضا و رشد جزئی ۰/۷ درصدی گاز در اروپا نقش تعیین‌کننده‌ای در کاهش وابستگی به واردات گاز طبیعی ایفا می‌کند. براساس جدول ۲ منابع نامتعارف گازی میزان وابستگی اروپا به واردات گاز طبیعی را به میزان ۲۳ درصد کاهش داده و نه تنها از افت نسبت تولید به مصرف از ۴۱ درصد در سال ۲۰۱۰ به ۲۹ درصد در سال ۲۰۳۵ جلوگیری می‌کند، بلکه این نسبت را به ۵۲ درصد افزایش می‌دهد. ژاپن و کره جنوبی از دیگر بازیگران مهم در حوزه اقتصاد بین‌الملل هستند که از ذخایر گازی اعم از متعارف و نامتعارف بی‌بهره‌اند، لذا توسعه منابع نامتعارف تأثیر مستقیمی بر کاهش وابستگی آنها به واردات گاز طبیعی ندارد. البته افزایش عرضه گاز طبیعی و برقراری امنیت انرژی با تغییر سازوکار قیمتگذاری و کاهش قیمت گاز به‌طور غیرمستقیم منافی را برای آنها و سایر مصرف‌کنندگان به‌همراه خواهد داشت.

جدول ۲. پیش‌بینی میزان استخراج و مصرف گاز طبیعی و نقش منابع نامتعارف در کاهش وابستگی به واردات گاز طبیعی کشورهای منتخب در افق ۲۰۳۵

کشور	استخراج (میلیارد مترمکعب)			مصرف (میلیارد مترمکعب)			نسبت استخراج به مصرف (درصد)			کاهش وابستگی به واردات (درصد)
	۲۰۱۰	نامتعارف (درصد)	۲۰۳۵	نرخ رشد (درصد)	۲۰۱۰	۲۰۳۵	۲۰۱۰	۲۰۳۵		
آمریکا	۶۰۹	۵۹	۸۲۱	۱/۲	۷۱	۷۸۷	۸۹	۸۹	۱۰۴	۱۱
چین	۹۷	۱۲	۴۷۳	۶/۶	۸۳	۵۹۳	۷	۸۸	۷۹	۴۸
هند	۵۱	۲	۱۱۱	۳/۲	۸۰	۲۰۱	۴/۷	۸۰	۵۵	۵
اروپا	۳۰۴	۰	۲۸۵	-۰/۳	۲۷	۶۹۲	-۰/۷	۴۱	۵۲	۲۲

Source: EIA, 2012.

### نقش توسعه منابع نامتعارف گازی در تغییر جریان تجارت گاز طبیعی جهان

بررسی‌های اخیر حاکی از آن است که افزایش تولید گازهای نامتعارف نقش تعیین‌کننده‌ای در تغییر جریان‌های تجارت بین‌المللی گاز طبیعی خواهد داشت. یکی از مهمترین مصادیق این دگرگونی، تبدیل وضعیت آمریکا از واردکننده خالص به صادرکننده خالص است. براساس پیش‌بینی‌ها، آمریکا خود از سال ۲۰۲۰ صادرات LNG را آغاز خواهد کرد و در این سال کل صادرات آمریکای شمالی حدود ۳۵ میلیارد مترمکعب خواهد بود. مجموع تجارت بین‌منطقه‌ای گاز طبیعی با در نظر گرفتن توسعه حوزه‌های گازی نامتعارف، در سال ۲۰۳۵ نسبت به تجارت در سال ۲۰۱۰ با ۵۰ درصد افزایش به ۱۰۱۵ میلیارد مترمکعب خواهد رسید، اما در مقایسه با سناریوی پایه (عدم توسعه کامل منابع نامتعارف) میزان تجارت ۱۵ درصد کاهش می‌یابد که عمده‌ترین دلیل آن کاهش واردات چین، هند و اتحادیه اروپاست و تبدیل آمریکا به صادرکننده LNG است. با وجود این، میزان تجارت درون منطقه‌ای در



برخی مناطق افزایش می‌یابد که در این رابطه می‌توان به افزایش صادرات گاز طبیعی ترکمنستان به چین در داخل حوزه آسیا - پاسفیک، رشد صادرات روسیه به اتحادیه اروپا از طریق خطوط لوله جدید سوف استریم، بلو استریم و نورد استریم<sup>۱</sup> در حوزه اوراسیا، رشد تجارت گاز میان کانادا، ایالات متحده و مکزیک در منطقه آمریکای شمالی و رشد صادرات گاز طبیعی در داخل منطقه خاورمیانه از قطر و ایران به کشورهای جنوبی حاشیه خلیج فارس اشاره کرد. با توجه به تحولات پیش‌بینی شده در جریان تجارت بین‌المللی گاز طبیعی، اتحادیه اروپا به تنهایی ۴۰ درصد از رشد تجارت (واردات) گاز جهان را به خود اختصاص خواهد داد. براساس نمودار ۲ بیشترین میزان رشد تجارت (صادرات) در سال ۲۰۳۵ نسبت به سال ۲۰۱۰ از آفریقا، اقیانوسیه و اوراسیا و آمریکای شمالی انجام خواهد شد و صادرات گاز طبیعی خاورمیانه و آمریکای لاتین رشد ناچیزی خواهد داشت. در مقابل بخش عمده تجارت (واردات) گاز طبیعی به مقصد اتحادیه اروپا، چین و هند انجام خواهد شد. بنابراین در سال ۲۰۳۵ با در نظر گرفتن واردکنندگان اصلی گاز طبیعی (اروپای غربی، چین و هند)، بیشترین سهم صادرات در اختیار روسیه، استرالیا، آفریقا، آمریکا و کانادا خواهد بود و کشورهای مذکور بازیگران اصلی عرصه تجارت گاز طبیعی جهان خواهند بود. چنانچه مشاهده می‌شود با توجه به توسعه حوزه‌های گازی نامتعارف، در سال ۲۰۳۵ کشورهای منطقه خاورمیانه (حتی قطر که به‌عنوان یکی از قطب‌های اصلی تجارت LNG محسوب می‌شد)، جایگاه قابل‌اعتنایی نداشته و به بازیگران حاشیه‌ای تجارت گاز طبیعی تبدیل خواهند شد. در گزارش آژانس

---

1. South Stream, Blue Stream, Nord Stream

بین‌المللی انرژی بیشترین نوسان در عرضه گاز به اروپا تحت سه سناریو (پایین، میانگین و حداکثری)، به منطقه خاور دور مربوط می‌شود. بر این اساس درحالی که طبق سناریوی پایین، واردات گاز اروپا از خاورمیانه در سال ۲۰۳۰ تنها ۴۰ میلیارد مترمکعب است، واردات این قاره از خاورمیانه تحت سناریوی حداکثری بیش از ۲۱۰ میلیارد مترمکعب خواهد بود. با این حال براساس سناریوی میانگین که سناریوی دقیق‌تری می‌تواند باشد، اروپا در سال ۲۰۳۰ بیش از ۱۶۰ میلیارد مترمکعب گاز طبیعی از خاورمیانه وارد خواهد کرد. این درحالی است که واردات گاز طبیعی از خاورمیانه در حال حاضر کمتر از ۱۵ میلیارد مترمکعب است.

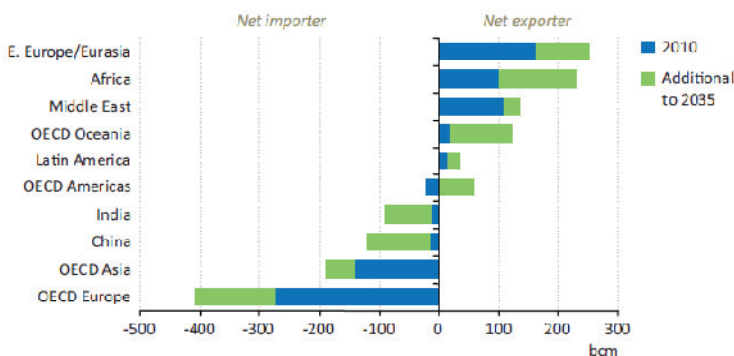
برخی صاحب‌نظران بر این باورند که به تدریج با افزایش سهم تجارت LNG از کل تجارت گاز طبیعی، کاهش سهم روسیه با ظهور بازیگران جدید نظیر استرالیا، کانادا، آمریکا و کشورهای آفریقایی و سطح پایین قیمت‌های گاز طبیعی در بازار آمریکای شمالی، احتمال آن وجود دارد که سطح عمومی قیمت‌های گاز طبیعی کاهش یافته و با دور شدن از نظام پیوند قیمت گاز با نفت، نوعی نظام نیمه‌رقابتی بر این بازار حاکم گردد. تحقق قیمت‌های پایین و رقابتی گاز طبیعی به لحاظ ژئوپلیتیک از سوی آمریکا که راهبرد برقراری امنیت عرضه گاز طبیعی برای هم‌پیمانان استراتژیک و کشورهای مصرف‌کننده همسو نظیر اتحادیه اروپا، ژاپن، کره جنوبی و هند را دنبال می‌کند، به‌طور جدی دنبال می‌شود. ضمن اینکه این موضوع هم‌زمان می‌تواند از میزان اعمال نفوذ و فشار سیاسی روسیه به اتحادیه اروپا بکاهد.

کاهش قیمت‌های جهانی گاز طبیعی همچنین منافع اقتصادی بسیاری برای چین که دیگر ابرقدرت ژئواستراتژیک بوده و در جبهه مقابل مجموعه فرآتلانتیک قرار



دارد، ایجاد کرده و تنها روسیه و برخی کشورهای مستقل تولیدکننده از این پدیده زیان خواهند دید. لذا در مجموع بخش عمده‌ای از بازیگران اصلی عرصه تجارت گاز طبیعی، از کاهش قیمت‌ها استقبال کرده و این مسئله احتمال عملی شدن کاهش قیمت‌ها را افزایش می‌دهد.

## نمودار ۲. مقایسه میزان واردات و صادرات گاز طبیعی بین منطقه‌ها در سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۳۵



## اهمیت پتانسیل برق خورشیدی در خاورمیانه<sup>۱</sup>

براساس آخرین گزارش آژانس بین‌المللی انرژی تحت عنوان «گزارش بازار میان‌مدت انرژی تجدیدپذیر در خاورمیانه ۲۰۱۳» که در ۲۶ ژوئیه در نیویورک منتشر شده است، به اهمیت انرژی خورشیدی در تولید برق منطقه خاورمیانه، فعالیت‌ها و پروژه‌هایی که در این راستا صورت گرفته به‌ویژه در کشور امارات متحده عربی و

1. EIA, MEES, 28 June 2013.

منطقه صحرایی ابوظبی اشاره شده است. یکی از بزرگ‌ترین نیروگاه‌های برق خورشیدی ۱۰۰ مگاواتی در صحرای ابوظبی بهره‌برداری شده است. این قابلیت ظرفیت انباشت ۱۰ مگاواتی فتوولتائیک خورشیدی را داراست. بنا بر گزارش IEA، در میان‌مدت، امارات متحده عربی قادر خواهد بود ظرفیت برق (فتوولتائیک و قدرت متمرکز خورشیدی ۱۰۰ مگاواتی (CSP)<sup>۱</sup> را توسعه دهد.

ضرورت تنوع قدرت در اردن و منابع متنوع و مناسب در حمایت از استقرار مؤثر نیروگاه‌های فتوولتائیک و بادی در این کشور به‌گونه‌ای است که در سال ۲۰۱۲ مقامات آن اعلام داشتند که برق فتوولتائیک (PV) و قدرت متمرکز خورشیدی (CSP) در بخش خانگی و تجاری به‌صورت سیاست‌های تعرفه‌های ارفاقی<sup>۲</sup> نصب و وارد شبکه شود.

در عربستان سعودی نیز اهداف و استراتژی بلندمدت جهت بهره‌گیری از انرژی‌های خورشیدی، بادی و پسماند تنظیم شده است و پیش‌بینی شده که در سال ۲۰۱۳ مناقصه‌ها و مزایده‌های مقدماتی برای ظرفیت خدمات ۵۰۰ تا ۸۰۰ مگاوات برپا شود. دو مناقصه دیگر نیز در آینده نزدیک برپا خواهد شد که تاریخ آن اعلام نشده است. براساس این گزارش، عربستان سعودی پیش‌بینی کرده است که در پنج‌ساله اول برنامه خود، ۵ گیگاوات به ظرفیت برق این کشور بیافزاید. دسترسی عربستان سعودی به منابع، چارچوب سیاستگذاری و انگیزه تنوع‌بخشی به ترکیب قدرت برای بالا بردن بهره‌وری از نفت در تولید برق، از مهمترین عوامل پیش‌برنده طرح‌ها

---

1. Concentrated Solar Power (CSP)  
2. Feed in Tariff



محسوب می‌شود. به طوری که پروژه‌های کنونی تا سال ۲۰۱۸ عبارت است از ۱/۵ گیگاوات برق فتوولتائیک خورشیدی و CSP و ۷۰۰ مگاوات باد ساحلی. در قطر نیز طرح برگزاری مناقصه ظرفیت ۲۰۰ مگاواتی برق خورشیدی (PV و CSP) در سال جاری میلادی در حال اجراست. این کشور قصد دارد تا سال ۲۰۱۴ برنامه بلندمدت تولید انرژی تجدیدپذیر و ظرفیت نصب برق خورشیدی ۱/۸ گیگاواتی را عملیاتی کند. هرچند به نظر این برنامه اندکی بلندپروازانه باشد، اما رشد میان مدت آن احتمالاً قاطعانه‌تر است.

در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا، مراکش اخیراً ظرفیت برق آبی ۱/۸ گیگاواتی و ظرفیت بادی ۵۰۰ مگاواتی را در حال اجرا دارد و پیش‌بینی می‌شود ظرفیت کل برق تجدیدپذیر آن تا سال ۲۰۱۸ به ۴/۷ گیگاوات برسد (۲/۳ گیگاوات برق آبی، ۱/۵ گیگاوات بادی و ۹۰۰ مگاوات خورشیدی).

در سال جاری میلادی نیز در موریتانی ساخت نیروگاه فتوولتائیک ۱۵ مگاواتی در حال انجام است. در مصر تا سال ۲۰۱۷ ظرفیت بادی ۶۰۰ مگاواتی و طرح‌های توسعه CSP، ۲/۸ گیگاواتی و ظرفیت فتوولتائیک ۷۰۰ مگاواتی به اجرا در خواهد آمد. اخیراً در ترکیه ظرفیت انرژی تجدیدپذیر ۲۴/۲ گیگاواتی و برق آبی ۲۱ گیگاواتی برقرار شده است. بنا به پیش‌بینی IEA تا سال ۲۰۱۸، ظرفیت کل انرژی تجدیدپذیر به ۳۵/۷ گیگاوات خواهد رسید.

تولید برق جهان از منابع آبی، بادی و سایر منابع تجدیدپذیر تا سال ۲۰۱۶، بسیار بیش از تولید برق از گاز و دو برابر تولید برق از انرژی هسته‌ای خواهد شد. ظرفیت کل انرژی تجدیدپذیر از ۱،۵۷۹ گیگاوات در سال ۲۰۱۲ به ۲،۳۵۱ گیگاوات در سال

۲۰۱۸ افزایش خواهد یافت. در حالی که برق‌آبی همچنان بزرگ‌ترین منبع تجدیدپذیر باقیمانده است، مجموعه منابع تجدیدپذیر غیرآبی اعم از انرژی زیستی، نیروگاه‌های ترکیبی فتوولتائیک خورشیدی و بادی، نیروگاه تولید برق از گرمای خورشید و نیروگاه‌های CSP، زمین‌گرمایی و انرژی اقیانوسی، بسیار افزایش یافته است.

براساس برآورد آژانس بین‌المللی انرژی، ظرفیت برق جهانی از انرژی تجدیدپذیر در سال ۲۰۱۳ برابر با ۱,۶۹۳ گیگاوات است که عمده‌ترین منابع تجدیدپذیر آن شامل برق‌آبی (۱۱۳۸ گیگاوات)، بادی (۳۲۱ گیگاوات)، فتوولتائیک خورشیدی (۱۲۸ گیگاوات)، انرژی زیستی (۸۹ گیگاوات) و سایر منابع تجدیدپذیر (۱۷ گیگاوات) است.

در سال ۲۰۱۸، ظرفیت کل برق تولیدی از منابع تجدیدپذیر جهان، ۲,۳۵۱ گیگاوات خواهد بود که بخش اعظم آن در حدود ۱,۳۳۰ گیگاوات برق‌آبی، ۵۵۹ گیگاوات برق بادی، ۳۰۸ گیگاوات برق خورشیدی فتوولتائیک و ۱۲۵ گیگاوات انرژی زیستی است.

در جدول ذیل اهداف و برنامه‌های مورد اجرا در خاورمیانه برای تولید برق از

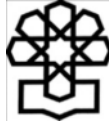
انرژی‌های تجدیدپذیر به اختصار آمده است:



## جدول ۳. اهداف خاورمیانه در تولید برق از منابع تجدیدپذیر

کشور	اهداف	سیاست‌های حمایتی
اردن	۷ درصد از ظرفیت تا سال ۲۰۱۵ (۶۰ مگاوات بادی، ۳۰۰ مگاوات فتولتائیک خورشیدی)؛ ۱۰ درصد تا سال ۲۰۲۰ (۱/۲ گیگاوات بادی، ۶۰۰ مگاوات فتولتائیک خورشیدی، ۳۰-۵۰ مگاوات انرژی پسماند)	تعرفه‌های ارفاقی، سیاست‌های تشویقی و حمایتی از مشترکین برق تجدیدپذیر، مشوق‌های مالیاتی، مناقصه‌های رقابتی
کویت	۱ درصد از تولید برق تا سال ۲۰۱۵، ۲۰۳۰ درصد تا سال	ندارد
قطر	۱۸ درصد از تولید برق تا سال ۲۰۱۸، ۲۰۲۴ درصد تا سال	مناقصه‌های رقابتی
عربستان سعودی	۲۴ گیگاوات از ظرفیت تا سال ۲۰۲۰، ۵۴ گیگاوات تا سال ۲۰۳۲ (۱۶ گیگاوات فتولتائیک خورشیدی، ۲۵ گیگاوات CSP، ۹ گیگاوات بادی، ۳ گیگاوات انرژی پسماند)	سه دوره مناقصه رقابتی
امارات متحده عربی	۵ درصد از تولید تا سال ۲۰۲۰، ۷ درصد تا سال ۲۰۳۰	سرمایه‌های عمومی، وام‌ها، کمک‌های مالی، مناقصه‌های رقابتی

مأخذ: آژانس بین‌المللی انرژی.



شماره مسلسل: ۱۳۰۹۲

مرکز پژوهش‌ها  
مجلس شورای اسلامی

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: ماهنامه تحلیلی انرژی (۱۰)

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

تهیه و تدوین‌کنندگان: زهرا جعفری، مهدخت متین، سیده‌مریم موسوی

ناظران علمی: هوشنگ محمدی، فریدون اسعدی

مقتضی: حسین امیری‌خامکانی (عضو کمیسیون انرژی)

ویراستار تخصصی: —

ویراستار ادبی: —

واژه‌های کلیدی: —

تاریخ انتشار: ۱۳۹۲/۵/۱