

# خبرنامه تحولات انرژی (۱۵)

دوره دهم

معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی  
دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

کد موضوعی: ۳۱۰  
شماره مسلسل: ۱۵۸۰۶  
اسفندماه ۱۳۹۶

## به نام خدا

### فهرست مطالب

۱.....	خلاصه مدیریتی
۱.....	چین، بزرگ‌ترین واردکننده نفت جهان در سال ۲۰۱۷
۴.....	نگاهی به وضعیت تقاضای انرژی در هند برای سال ۲۰۱۸
۶.....	استفاده از تجربه‌های بین‌المللی در ایجاد پتروپالایشگاه‌ها در ایران
۱۲.....	منابع و مآخذ



## خبرنامه تحولات انرژی (۱۵)

### دوره دهم

#### خلاصه مدیریتی

- میزان صادرات نفت خام روسیه به چین در سال ۲۰۱۶ از میزان صادرات عربستان به چین پیشی گرفت و در سال ۲۰۱۷ به ۱/۲ میلیون بشکه در روز رسید.
- واردات نفت خام چین به دلیل گسترش ظرفیت پالایشی در سال ۲۰۱۷ به ۸/۴ میلیون بشکه در روز رسید.
- گازوئیل و ال پی جی مهمترین منابع مورد تقاضای هند در سال ۲۰۱۸ است.
- پروژه رایپید که از نمونه پروژه‌های بزرگ پتروپالایشگاهی جهان است، هم‌اکنون در مالزی اجرا می‌شود.

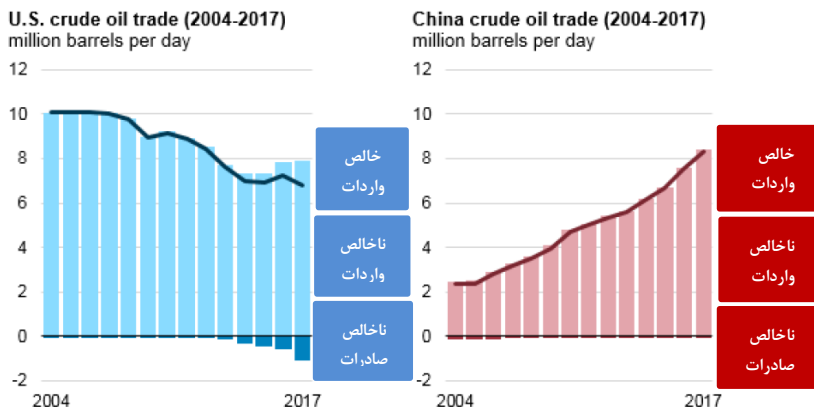
#### چین، بزرگ‌ترین واردکننده نفت جهان در سال ۲۰۱۷

براساس آمار اداره انرژی آمریکا، چین در سال گذشته با پشت سر گذاشتن آمریکا در آمار واردات نفت خام، رتبه نخست واردکننده نفت جهان را به خود اختصاص داده است. این کشور روزانه ۸/۴ میلیون بشکه و آمریکا در سال ۲۰۱۷، ۷/۹ میلیون بشکه در روز حجم واردات نفتی داشته است.

ظرفیت پالایشی جدید و ذخیره استراتژیک همراه با کاهش تولید نفت خام داخل مهم‌ترین عوامل مؤثر در افزایش حجم واردات نفت چین در سال گذشته به‌شمار می‌رود. در نمودار ۱ وضعیت

تجارت نفت خام در چین طی سال‌های ۲۰۰۴-۲۰۱۷ در مقایسه با آمریکا ارائه شده است.

### نمودار ۱. وضعیت تجارت نفت خام در چین طی سال‌های ۲۰۰۴-۲۰۱۷ در مقایسه با آمریکا

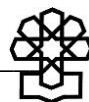


مأخذ: اداره اطلاعات انرژی آمریکا.

در سال گذشته، ۵۶ درصد از واردات نفت خام چین از طریق کشورهای عضو اوپک تأمین شد و سایر کشورها نظیر روسیه و برزیل نیز سهم خود از بازار صادرات نفت به چین را افزایش دادند به طوری که روسیه این میزان را از ۹ درصد در سال ۲۰۱۲ به ۱۴ درصد در سال ۲۰۱۷ و برزیل از ۲ به ۵ درصد افزایش دادند.

میزان صادرات نفت خام روسیه به چین در سال ۲۰۱۶ از میزان صادرات عربستان به چین پیشی گرفت و در سال ۲۰۱۷ به ۱/۲ میلیون بشکه در روز رسید در حالی که عربستان معادل یک میلیون بشکه در روز به چین صادرات داشت.

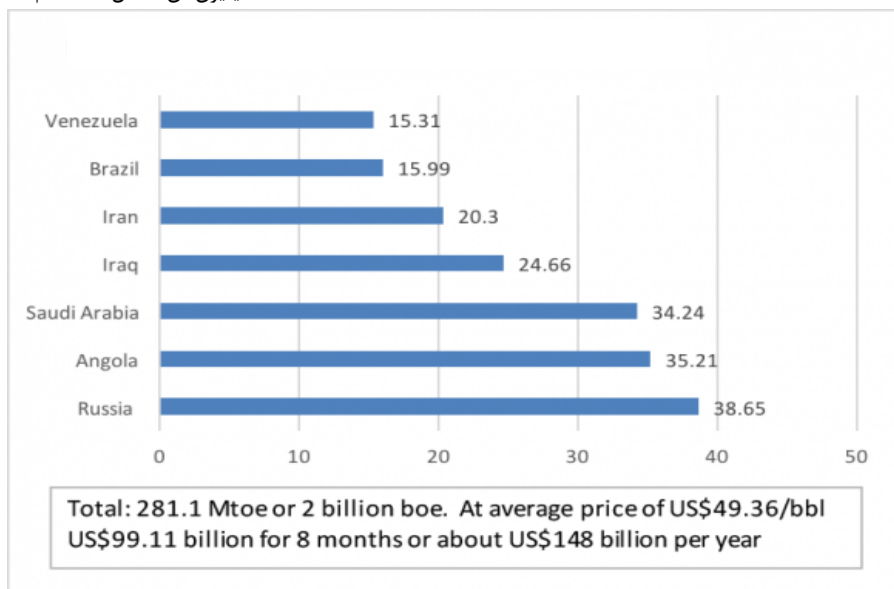
توافق اعضای اوپک و غیراوپک از جمله روسیه به کاهش تولید نفت تا پایان سال ۲۰۱۸ منجر شد تا سایر کشورها در سال ۲۰۱۷ اجازه افزایش سهم از بازار صادرات نفت



به چین داشته باشند. در نمودار ذیل میزان سهم کشورهای مختلف از بازار صادرات نفت به چین در هشت ماه اول سال گذشته میلادی ارائه شده است.

### نمودار ۲. سهم واردات نفت خام چین از منابع مختلف در سال ۲۰۱۷

(میلیون تن معادل نفت خام)



Source: <http://www.atimes.com>

عوامل مؤثر در افزایش واردات نفت خام چین را می‌توان به قرار ذیل برشمرد:

۱. این کشور بیشترین کاهش را در تولید نفت و سایر مایعات نفتی در میان سایر اعضای غیراوپک طی سال ۲۰۱۶ داشت و براساس برآورد اداره اطلاعات انرژی آمریکا، در سال ۲۰۱۷ این میزان بسیار کاهش یافت. میزان کل تولید مایعات در چین طی سال گذشته

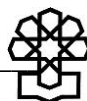
به‌طور میانگین  $4/8$  میلیون بشکه در روز بود که نسبت به سال  $2016$ ،  $2$  درصد در سال کاهش یافت. انتظار می‌رود این میزان کاهش در سال‌های  $2018$  و  $2019$  استمرار یابد. در مقایسه با کاهش تولید داخل، در سال  $2017$ ، رشد مصرف نفت و سایر سوخت‌های مایع در چین،  $3$  درصد افزایش یافت و به  $13/2$  میلیون بشکه در روز رسید. از آنجایی که چین در حال تدارک ذخایر استراتژیک نفت است، در نتیجه واردات نفت خام چین سریع‌تر از مصرف داخلی آن پیش رفته است. برای مثال، میزان واردات نفت و میعانات چین از ایران در ماه آگوست  $2017$  به  $733$  هزار بشکه در روز بود که در مقایسه با نیمه دوم سال  $2016$  با ادامه توافق کاهش تولید اعضای اوپک و غیراوپک روند صعودی را طی کرد (رویترز،  $2017$ ).

۲. چین با کاستن محدودیت‌های واردات و صادرات، بخش پالایشی خود را اصلاح کرده است. از نیمه سال  $2015$ ، چین پروانه‌های واردات نفتی را به پالایشگاه‌های مستقل مستقر در شمال شرق این کشور اعطا کرده که از آن زمان به بعد واردات نفت خام و بهره‌برداری پالایشی افزایش یافته است.

در ژانویه  $2018$  چین و روسیه به گسترش خط لوله سیبری شرقی - اقیانوس پاسفیک پرداختند که بهره‌برداری از این خط لوله باعث دوبرابر شدن ظرفیت واردات نفت چین به حدود  $0/6$  میلیون بشکه در روز می‌رسد. با اینکه گفته شده که انتظار می‌رود از تولید نفت خام داخلی این کشور کاسته شود در مقابل واردات نفت خام حداقل تا دو سال آتی روند رو به رشدی خواهد یافت.

### نگاهی به وضعیت تقاضای انرژی در هند برای سال $2018$

میزان رشد تقاضای فرآورده‌های نفتی هند برای سال جاری میلادی  $190$  هزار بشکه در روز پیش‌بینی شده و این در حالی است که میزان رشد تقاضا در سال  $2017$  کمتر از  $93$  هزار بشکه



در روز بود. رشد تقاضای فرآورده‌های نفتی در سال ۲۰۱۷ بسیار کمتر از رشد سه سال گذشته بوده است که عمدتاً ناشی از کاهش حجم فعالیت‌های اقتصادی، اصلاح واحد پول، تأخیر در خریدها به‌دنبال وضع و اجرایی شدن قانون مالیات بر فروش (GST) در این کشور بود.

در حال حاضر تمام این موانع رفع شده است و انتظار می‌رود این کشور در سال جاری ۱۴ درصد از تقاضای جهانی را به‌خود اختصاص دهد. گازوئیل و ال پی جی مهمترین منابع مورد تقاضای هند در سال ۲۰۱۸ است. براساس پیش‌بینی مؤسسه وودمکنزی، تقاضای گازوئیل در سال جاری به‌طور سالانه ۳/۵ درصد (۶۰ هزار بشکه در روز) در مقایسه با سال ۲۰۱۷ (۵۰ هزار بشکه در روز) افزایش می‌یابد. عوامل مؤثر در این تغییر را می‌توان به‌شرح ذیل برشمرد:

۱. فروش بالای خودروهایی تجاری برای ۶ ماه آتی به‌طوری که رشد سالانه ۵۰ درصد در نوامبر ۲۰۱۷ گواه این امر بوده است. از زمانی که نرخ‌های مالیات بر فروش (GST) شفاف‌تر شده، تقاضا افزایش یافته است.

۲. بارندگی‌های موسمی در سال ۲۰۱۷ باعث بالارفتن میزان محصولات کشاورزی و به‌تبع آن بالارفتن تقاضای گازوئیل در این بخش شد.

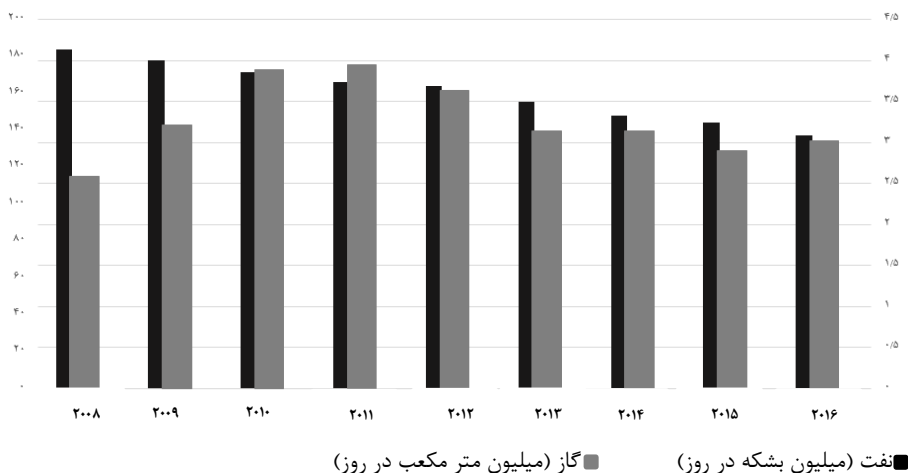
۳. اجرای پروژه‌های زیربنایی پیش‌رو برای انتخابات عمومی سال ۲۰۱۹ و آغاز مبارزه‌های انتخاباتی در اواخر سال ۲۰۱۸، یکی از عوامل اثرگذار در بالا رفتن تقاضا بوده است.

۴. اجرای قانون مالیات بر فروش.

ازسوی دیگر، رشد تقاضای ال پی جی در حدود ۵/۴ درصد (۴۰ هزار بشکه در روز) برای سال ۲۰۱۸ خواهد بود. امروزه رشد فوق‌العاده مصرف ال پی جی در این کشور باعث کاهش ۵۰ درصدی رشد خودکفایی هند از ال پی جی نسبت به خودکفایی ۷۰ درصدی

در سال ۲۰۱۳ شده است. بالارفتن واردات ال پی جی به معنای گسترش بازار ال پی جی آمریکا در هند است، بازاری که بیشتر تحت تسلط عرضه‌کنندگان خاورمیانه‌ای بوده است. در نمودار ذیل وضعیت مصرف نفت و گاز هند طی سال‌های گذشته ارائه شده است.

نمودار ۳. مصارف نفت و گاز هند طی سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۰۸



Source: <https://www.ibef.org>.

### استفاده از تجربه‌های بین‌المللی در ایجاد پتروپالایشگاه‌ها در ایران

صنعت پالایش و صنعت پتروشیمی دو بخش مهم پایین‌دستی صنعت نفت هستند که در ایران به‌طور کاملاً مجزا از هم اداره می‌شوند. اما در طول یک دهه اخیر، شرکت‌های بین‌المللی پتروشیمی و به‌ویژه چندین شرکت بین‌المللی نفتی (IOC)، همواره بر مسئله هم‌افزایی هزینه‌هایی که از طریق یکپارچه‌سازی<sup>۱</sup> و تجمیع میان عملیات پالایشی و

1. Integration





شیمیایی حاصل می‌شود تأکید کرده‌اند. از جمله مهمترین هم‌افزایی‌ها، دسترسی مقرون‌به‌صرفه و اقتصادی به خوراک و نیز توانایی کنترل جریان‌های مستقیم تولید محصول از پالایشگاه‌ها به واحدهای تولیدی پتروشیمی است. همچنین تسهیم خدمات آب و برق واحدها<sup>۱</sup> و هزینه‌های سربار از دیگر مزایایی است که از یکپارچه‌سازی واحدها و هم‌افزایی‌ها می‌تواند به دست آید.

### پتروپالایشگاه

یکپارچگی استخراج نفت تا تولید محصولات پتروشیمی و شیمیایی یک اصل کلیدی در استراتژی پایین‌دستی بسیاری از شرکت‌های صاحب نام نفتی و پتروشیمیایی دنیا از جمله شل<sup>۲</sup>، توتال<sup>۳</sup> و بی‌پی<sup>۴</sup> است. سرمایه‌گذاری در یکپارچگی عملیات پالایش تا تولید محصولات متنوع پتروشیمی به افزایش سودآوری، حذف قابل توجه هزینه‌ها، دستیابی به مزیت‌های متنوع، انعطاف عملیات تولیدی، بازدهی حداکثری ناشی از صرفه‌های اقتصادی خوراک، ایجاد نوآوری‌های بیشتر در فرآیندهای تولید و در نهایت تأمین امنیت عرضه محصولات پالایشی و پتروشیمیایی منجر می‌شود. لذا امروزه، در مناطق مستعد ایجاد واحدهای پتروپالایشگاهی که هر دو در یک منطقه قرار دارند، استراتژی مجزا بودن عملیات پالایش و پتروشیمی به حاشیه رانده شده و یکپارچگی و تجمیع عملیات پایین‌دستی نفت و گاز مطرح است.

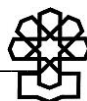
- 
1. Utilities
  2. Shell
  3. Total
  4. BP

## پروژه‌های انجام شده

از نمونه‌های موفق طرح‌های پتروپالایشگاهی جهانی می‌توان به ساتورپ عربستان، فوجیان چین و مجتمع‌های پتروپالایشی شرکت شل در آمریکا، آمستردام هلند و نیز مجتمع پتروشیمی شرقی شل SEPC<sup>۱</sup> به‌عنوان بزرگ‌ترین پتروپالایشگاه شرکت شل در جورانگ<sup>۲</sup> سنگاپور که در سال ۲۰۱۰ به بهره‌برداری کامل رسید، اشاره کرد.

اما یکی از نمونه پروژه‌های بزرگ پتروپالایشگاهی جهان که هم‌اکنون در حال اجراست، پروژه راپید<sup>۳</sup> در کشور مالزی است. شرکت پتروناس مالزی در سال ۲۰۱۲ طرح پتروپالایشی جامعی تحت عنوان PIP<sup>۴</sup> را با مشارکت دولت این کشور ارائه کرد که بخشی از این طرح، پروژه PIC<sup>۵</sup> است که راپید زیرمجموعه این پروژه است. کل سرمایه‌گذاری لازم برای پروژه PIP در مجموع حدود ۲۷ میلیارد دلار است که حدود ۱۶ میلیارد دلار آن برای اجرای پروژه پتروپالایشگاه راپید و ۱۱ میلیارد دلار نیز به‌منظور سرمایه‌گذاری در تجهیزات مورد نیاز و همراه در پروژه PIC است. مطالعات امکان‌سنجی و عملیات مهندسی پروژه راپید در سال ۲۰۱۱ تکمیل شد و در سال ۲۰۱۲ کلیات پروژه معرفی و عملیات اجرایی آن توسط شرکت‌های طرف قرارداد آغاز شد. پیش‌بینی شده است که این پروژه بزرگ تا اوایل سال ۲۰۱۹ میلادی تکمیل شود و انتظار می‌رود ۷۰ هزار نفر در طول دوره ساخت این پروژه مشغول به کار شوند و حدود ۴ هزار شغل جدید نیز پس از تکمیل آن ایجاد شود.

- 
1. Shell Eastern Petrochemicals Complex
  2. Jurong Island
  3. Refinery and Petrochemical Integrated Development (RAPID)
  4. Pengerang Integrated Petroleum Complex
  5. Pengerang Integrated Complex



مجتمع پتروپالایشگاهی رایپید در زمینی به مساحت ۲ هزار هکتار (در مناطق ساحلی مالزی)، احداث می‌شود و پس از بهره‌برداری کامل ۹ میلیون تن فرآورده‌های نفتی (بنزین و سوخت دیزل) و ۴/۵ میلیون تن محصولات پتروشیمی در سال تولید خواهد کرد. ظرفیت پالایشی این مجتمع ۳۰۰ هزار بشکه در روز است. در مجموع دو پروژه رایپید و PIC حدود ۷/۷ میلیون تن در سال انواع محصولات پایه‌ای، پایین‌دستی و نهایی پتروشیمیایی و انواع پلیمرهای مرغوب تولید خواهند کرد.

نکته دیگر در مورد اجرای این پروژه، مشارکت انواع شرکت‌های خارجی در مراحل طراحی، امکان‌سنجی، ساخت و اجرای آن است. برای اجرای بخش واحدهای پایین‌دستی پروژه و تجهیزات مورد نیاز آن، ابتدا قراردادی مشترک با شرکت‌های ایتوکو<sup>۱</sup> ژاپن و PTT Global Chemical تایلند در سال ۲۰۱۲ به امضا رسید. در ادامه و در سال ۲۰۱۲ شرکت پتروناس با شرکت پتروشیمی BASF آلمان قرارداد توسعه‌ای منعقد کردند. شرکت BASF به‌عنوان بزرگ‌ترین شرکت پتروشیمی و شیمیایی جهان این قرارداد را در راستای بخشی از برنامه خود جهت فروش ۷۰ درصد محصولاتش در منطقه آسیای شرقی اجرایی کرد. همچنین در سال ۲۰۱۳ پتروناس جهت توسعه بخشی از تجهیزات شیمیایی مورد نیاز خود قراردادی را با شرکت آلمانی اونیک اینداستریز<sup>۲</sup> به امضا رساند.

پروژه PIC با کنسرسیومی از سه شرکت زیمنس آلمان، زیمنس مالزی و شرکت مهندسی MMC اجرایی شد. در این توافقنامه از مدل قراردادی مهندسی، تهیه و خرید

---

1. Itochu  
2. Evonik Industries

تجهیزات، ساخت و راه‌اندازی (EPCC)<sup>۱</sup> استفاده شده است. به عبارت دیگر هر بخش از پروژه به شرکت خاصی تحت توافق مشترک واگذار شده است. همچنین برای توسعه سایر بخش‌های مورد نیاز پروژه PIPC از سایر مدل‌های قراردادی همچون سرمایه‌گذاری مشترک (شرکت مختلط) JV<sup>۲</sup> و مهندسی، تهیه و خرید تجهیزات، ساخت و مدیریت EPCM<sup>۳</sup> نیز با سایر شرکت‌ها استفاده شده است. در مجموع پیش‌بینی شده است که با توجه به وجود بازار تقاضای متنوع و رو به رشد در شرق آسیا و نزدیکی مالزی به این بازارها، تکمیل این پروژه بزرگ در سال ۲۰۱۹ پتروناس مالزی را قادر خواهد ساخت که این تقاضا را برای ۲۰ سال آینده پاسخ دهد.

### پتروپالایشگاه در ایران

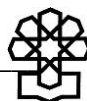
یکپارچه‌سازی و تجمیع واحدهای پالایشگاهی و پتروشیمی در جهان از اقبال زیادی برخوردار است. در ایران نیز برنامه‌ریزی‌هایی جهت احداث مجتمع‌های پتروپالایشگاهی انجام شده است که عمدتاً به دلیل نبود منابع مالی کافی و عدم جذب سرمایه خارجی تقریباً متوقف مانده و یا به طور کامل اجرا نشده است. از جمله این طرح‌ها می‌توان به طرح احداث مجتمع پتروپالایشگاهی اصفهان، توسعه پالایشگاه شازند اراک به منظور تولید پروپیلن، توسعه پتروشیمی مسجد سلیمان به منظور تولید فرآورده‌های نفتی، پتروپالایشگاه کنگان و نیز توسعه پالایشگاه‌های تبریز و آبادان به منظور تولید محصولات پتروشیمی اشاره کرد. طرح توسعه پالایشگاه شازند اراک به منظور تولید پروپیلن به عنوان

---

1. Engineering, Procurement, Construction and Commissioning

2. Joint Venture

3. Engineering, Procurement, Construction and Management



یک محصول پتروشیمی تنها طرحی است که به بهره‌برداری رسیده است و سایر طرح‌های مذکور به دلیل عدم جذب سرمایه در مرحله سرمایه‌گذاری متوقف شده‌اند. به‌طور کلی، هرچند طرح‌های پتروپالایشگاهی مذکور در ایران گامی مثبت به‌سوی ایجاد واحدهای پتروپالایشگاهی است، اما عمده‌تاً این طرح‌ها در مقیاس کوچک بوده و طراحی فرآیند آنها برای پتروپالایشگاه نبوده است. لذا تاکنون مجتمع پتروپالایشی مطلوبی با ظرفیت بالا و با هدف یکپارچه‌سازی فرآیندهای پالایش و پتروشیمی و ایجاد هم‌افزایی‌های مورد نظر در کشور به‌اجرا نرسیده است. نکته مورد نظر درخصوص یکپارچه‌سازی واحدهای پالایشی و پتروشیمی این است که هر دو واحد مورد نظر باید در یک منطقه مشابه باشند و تحت یک مدیریت واحد قرار گیرند تا بتوان از مزیت‌های آن بهره‌جست. از این‌رو با توجه به موقعیت ژئوپلیتیکی ایران و دسترسی به آب‌های آزاد بین‌المللی، لازم است از تجربه کشورهای دیگر نظیر مالزی استفاده شود تا با مشارکت شرکت‌های بین‌المللی و استفاده از ظرفیت‌های داخلی (در قالب انواع قراردادهای پیمانکاری) بتوان مجتمع‌های پتروپالایشگاهی را در کشور توسعه بخشید.

## منابع و مآخذ

1. EIA. (Feb. 5, 2018). "China surpassed the United States as the world's largest crude oil importer in 2017", Retrieved from <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail>
2. <https://www.hydrocarbons-technology.com/projects/petronas-rapid-project-malaysia/>
3. <https://www.nesgt.com/candidates/projects/rapid-project>
4. <http://www.ibef.org>
5. Inkpen, A. C., & Moffett, M. H. (2011). *The global oil & gas industry: management, strategy & finance*. PennWell Books
6. Reuters. (Aug 3<sup>th</sup>, 2017). "Iran's oil exports to China to rise to 11 month high in August", Retrieved from <http://www.reuters.com>
7. Bloomberg. (Feb 2<sup>th</sup>, 2018). "Oil set for first weekly gain this month as US dollar weakens", Retrieved from <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-02-16/oil-set-for-first-weekly-gain-this-month-as-u-s-dollar-weakens>
8. "China places bet on yuan-denominated crude oil futures", <http://www.atimes.com>



شماره مسلسل: ۱۵۸۰۶

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: خبرنامه تحولات انرژی (۱۵) دوره دهم

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

تهیه کننده: زهرا جعفری

همکار: وحید محمدی

مدیر مطالعه: فریدون اسعدی

ناظران علمی: حسین افشین، مهدی فقیهی

متقاضی: کمیسیون انرژی

واژه‌های کلیدی:

۱. چین

۲. هند

۳. پتروپالایش

۴. نفت و فرآورده‌ها



تاریخ انتشار: ۱۳۹۶/۱۲/۲۶