



ماهنامه صنعت انرژی
سال اول - شماره ۷ و ۶ - خرداد و تیر ۱۳۹۶

نفت و نیرو
ایران

کربن زدایی

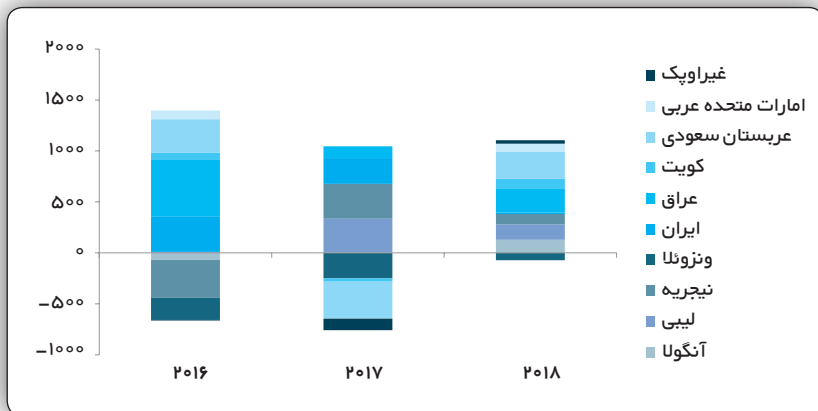
نگاهی به الزامات و دلالت‌های پروژه کاهش کربن

نرخ رشد صنعت شیمیایی
در دنیا کاهش می‌یابد

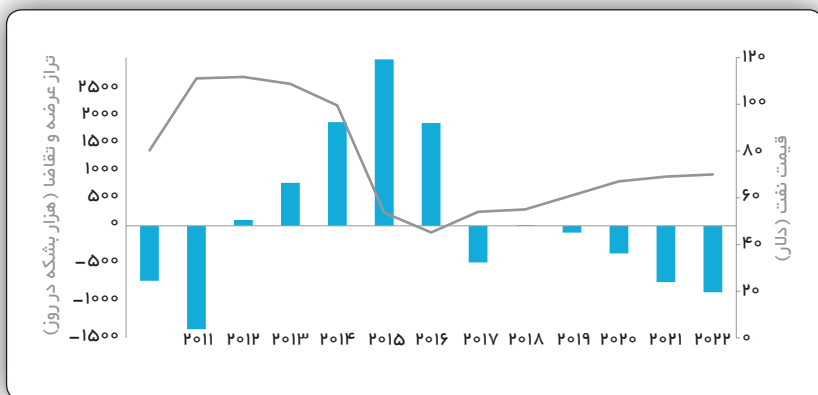
عراق برنامه خود را برای مناقصه
بلوک‌های مرزی اعلام کرد

سرمایه‌گذاری جهانی در بخش
انرژی ۱۲ درصد کاهش یافت

پیش بینی بازار نفت



خالص تولید اعضای اوپک (هزار بشکه در روز)



قیمت نفت و تراز عرضه و تقاضا

منبع: بی‌زینس مانیتور اینترنشنال



از راست: مقامات ارشد اوپک، آژانس بین‌المللی انرژی و مجمع بین‌المللی انرژی در کنگره جهانی نفت استانبول



▲ شماره ۲ و ۳
بهمن و اسفند ۱۳۹۵



▲ شماره ۴ و ۵
فروردین و اردیبهشت ۹۶



▶ در پرونده ویژه این شماره به پروژه کاهش کربن پرداخته ایم.
صفحات ۲۲ تا ۳۲

۶

بالادستی نفت

- ۸..... کارنامه شش ماهه
- ۱۰..... پیشتازی در احیا
- ۱۲..... مناقصه در مرز
- ۱۳..... گشایش دو گانه



نویسندگان:

نسیم علایی - محمد علی نژاد
محسن داوری - مونا مشهدی رجبی

نشانی:

تهران - خیابان احمدقصیر (بخارست)
کوچه مقدس (چهارم) - پلاک ۲۰ - طبقه ۴

تلفن: ۸۸۷۴۳۸۱۸

فکس: ۸۸۷۳۴۰۶۳

ایمیل: info@iranianenergyclub.ir

ماهنامه نفت و نیرو ایرانیان
سال اول - شماره ۶ و ۷
خرداد و تیر ۱۳۹۶



صاحب امتیاز:

موسسه باشگاه اندیشه ورزان نفت و نیروی ایرانیان

مدیر مسئول:

سید محمد صفی

سر دبیر:

رامین فروزنده

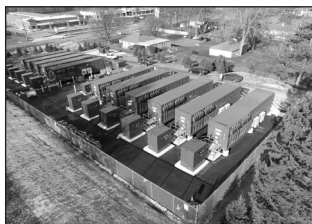
- ۱۶..... راز گاز
- ۱۸..... نقش آفرینی کامیون ها
- ۲۰..... نفت اسیدی
- ۲۱..... سود پالایش
- ۲۲..... پایان عصر طلایی



- ۲۶..... دنیای بی کربن
- ۲۸..... زیرویم آسمان پاک
- ۳۰..... اقتصاد کربن زدایی
- ۳۲..... نقش بایوگاز



- ۳۶..... افت سرمایه گذاری
- ۳۸..... انرژی در ۲۰۱۶
- ۴۰..... دغدغه بزرگ
- ۴۲..... پیشگامی تجدیدپذیرها
- ۴۴..... بازی باتری ها



آیا سیاست ارزی از توسعه صنعت پتروشیمی پشتیبانی می‌کند؟

تصمیم‌سخت

■ سعید داراب

دانشجوی دکتری اقتصاد موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی

صنایع پتروشیمی از سیاست ارزی می‌شود. از این‌رو ضروری است اثر سیاست ارزی بر توسعه این صنعت بررسی شده و با شناسایی آسیب‌های مربوطه، راهکارهای عملیاتی مقابله با این آسیب‌ها را ارائه کرد.

تاثیر سیاست ارزی کشور بر توسعه صنعت پتروشیمی

در سطح نظری، سیاست «نرخ ارز ثابت» در مقابل سیاست «نرخ ارز شناور»، دو رهیافت رقیب در مدیریت بازار ارز محسوب می‌شوند. در کنار این دو رهیافت، رویکرد «نرخ ارز شناور مدیریت‌شده» به عنوان ترکیبی از این دو، چارچوب سیاست ارزی رسمی کشور را تشکیل می‌دهد. با این حال بررسی تاریخچه عملکرد بازار ارز حاکی از آن تعامیل سیاستگذار به رویکرد تثبیت نرخ ارز اسمی برای دوره‌های طولانی بوده است. اما این رویکرد در کنار تورم مزمن، به معنی جمع‌شدن فتر ارز در طی دوران تثبیت نرخ ارز است. از این‌رو سیاست ارزی کشور منجر به بروز رفتار چرخه‌ای در بازار ارز شده به نحوی که در یک دوره طولانی تثبیت نرخ ارز، با بروز یک شوک غیر قابل پیش‌بینی شاهد دوره‌های کوتاهی هستیم که در آن نرخ ارز با جهش چشمگیر مواجه می‌شود و پس از آن مجدداً سیاست تثبیت نرخ ارز در دستور کار قرار می‌گیرد.

سیاست ارزی کشور و رفتار چرخه‌ای نرخ ارز به عنوان یکی از تبعات آن آسیب‌هایی را در مسیر توسعه صنعت پتروشیمی در پی داشته است. اولین و مهم‌ترین آسیبی که این سیاست و رفتار چرخه‌ای ارز ایجاد می‌کند مربوط به توجیه‌پذیری طرح‌های توسعه صنعت پتروشیمی است. فرض کنید پیش‌بینی می‌شود که تقاضای متناوب در آینده نزدیک افزایش خواهد یافت و به پی از آن، قیمت متناوب افزایش یافته و به سطحی می‌رسد که نرخ بازده سرمایه‌گذاری را به ۱۰ درصد می‌رساند. آیا سرمایه‌گذاری یک شرکت ایرانی برای پاسخگویی به این تقاضا قابل توجیه است؟ خیر، چرا که با توجه به تورم مزمن داخلی، نرخ سود و نرخ بازده مورد انتظار سرمایه‌گذار داخلی در سطحی فراتر از ۲۵ درصد قرار

نرخ ارز اصطلاحاً در زمره «قیمت‌های کلیدی» اقتصاد دسته‌بندی می‌شود. علاوه بر اهمیت عمومی نرخ ارز، سیاست ارزی به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد صنعت پتروشیمی، در تعیین مسیر توسعه این صنعت اثری به مراتب گسترده‌تر دارد. از این‌رو این پرسش مطرح می‌شود که آیا سیاست ارزی کشور، از توسعه صنعت پتروشیمی پشتیبانی می‌کند؟ برای پاسخ به این پرسش پس از تشریح ویژگی‌های متفاوت صنعت پتروشیمی، پیامدهای سیاست ارزی در زمینه توسعه این صنعت مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

ویژگی‌های کسب و کار شرکت‌های پتروشیمی

ویژگی‌های مهم کسب و کار شرکت‌های پتروشیمی را می‌توان در موارد زیر خلاصه کرد:

● سهم عمده درآمد ارزی از کل درآمد شرکت‌های صنعت پتروشیمی که ریشه در طراحی این شرکت‌ها با استراتژی «توسعه صادرات» به جای استراتژی «جایگزینی واردات» دارد.

● پایین بودن نسبت تولید هر مجتمع به تولید جهانی محصول که منجر به قرار گرفتن شرکت‌های پتروشیمی در جایگاه «قیمت‌پذیر»^۱ می‌شود. اگرچه صنایع دیگری وجود دارند که شرکت‌های ایرانی فعال در آنها در نقش قیمت‌پذیر قرار دارند لیکن به دلیل آنکه تولیدات این صنایع جهت عرضه به بازار داخلی صورت می‌گیرد، عملاً با اعمال تعرفه واردات، قاعده قیمت‌پذیری در این صنایع نقض می‌شود.

● تاثیرگذاری مستقیم نوسانات نرخ ارز بر بخش اعظم بهای تمام‌شده محصولات شرکت‌های پتروشیمی که در اثر آن هر گونه ناطمینانی در خصوص سیاست ارزی و نرخ ارز، منجر به افزایش ریسک سرمایه‌گذاری در این صنعت می‌شود. مجموعه ویژگی‌های فوق منجر به تاثیرپذیری بالای

تصمیم‌سخت

تثبیت نرخ ارز منجر به پایین بودن IRR ریالی طرح‌های پتروشیمی شده و از این‌رو تامین مالی این طرح‌ها به ناچار می‌باید به صورت ارزی انجام گیرد. لیکن تامین مالی خارجی با چالش‌های جدی مواجه بوده و خواهد بود. از سوی دیگر بانک‌های داخلی نیز برای تجهیز منابع و اعطای تسهیلات ارزی با محدودیت‌های جدی مواجه‌اند. در این بستر برای توجیه‌پذیر کردن توسعه صنعت استراتژیک و ارزآور پتروشیمی، یا باید راه سنتی ارائه سوبسید در خوراک را پیگیری کرد (که منجر به کاهش عایدات ناشی از توسعه بخش بالادستی شده و منابعی را که باید صرف توسعه بخش بالادستی و نیز تزریق به بودجه عمرانی و صندوق توسعه ملی شود، به صورت یارانه به سرمایه‌گذاران خصوصی اعطا می‌کند) یا یک تصمیم سخت در خصوص سیاست ارزی کشور اتخاذ کرد.

در صورتی که نرخ ارز همانند سایر متغیرهای اقتصادی (نظیر سطح دستمزد و...) همگام با تورم تعدیل شود، بازده ریالی سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی به سطوح جذابی می‌رسد که امکان تامین مالی طرح‌ها از محل منابع داخلی فراهم شده و شاهد توسعه سریع این صنعت به ویژه در بخش پایین‌دستی خواهیم بود. برای این منظور لازم است سیاست‌گذاران ارزی با اتخاذ یک تصمیم سخت ابتدا نرخ ارز رسمی و آزاد کشور را به سطحی برسانند که ضامن رقابت‌پذیری صنایع داخلی، تشویق‌کننده صادرات و مشوق خرید کالای داخلی باشد و سپس با اعلام سیاست رسمی و بلندمدت «رشد نرخ ارز متناسب با تورم» و جلب اعتماد سرمایه‌گذاران در خصوص پایبندی به این سیاست، نه تنها صنعت استراتژیک پتروشیمی را در مسیر توسعه سریع قرار دهند بلکه سازوکار عمل بیماری هلندی در بخش صنعت را فلج سازند. اتخاذ این سیاست باعث می‌شود از یک سو نرخ ارز برای فعالان اقتصادی پیش‌بینی‌پذیر شود و از سوی دیگر از تبعات منفی تثبیت نرخ ارز اجتناب شود. تن‌دادن به این تصمیم سخت نتیجه‌ای جز توجیه‌ناپذیری بسیاری از طرح‌های صنعتی، تداوم رکود در تشکیل سرمایه ثابت و ناکامی در ایجاد شغل نخواهد داشت. ■

پی‌نوشت:

دارد. اما یک سرمایه‌گذار خارجی در محیطی با تورم نزدیک به صفر و از این‌رو نرخ تامین مالی و بازده مورد انتظار در حوالی پنج درصد قرار دارد. از این‌رو سرمایه‌گذاری در طرحی با بازدهی ۱۰ درصد کاملاً توجیه‌پذیر بوده و سرمایه‌گذار خارجی با توسعه یک کارخانه متناوب اقدام به تامین تقاضای تازه‌وارد به بازار می‌کند. اما از آنجا که تولیدکننده داخلی در صنعت پتروشیمی همواره قیمت‌پذیر است، او هیچ‌گاه نمی‌تواند برای پاسخگویی به تقاضای جدید بازار، قیمت فروش خود را در سطحی تنظیم کند که سرمایه‌گذاری توجیه‌پذیر شود. سازوکاری که در بالا تشریح شد باعث می‌شود قیمت جهانی محصولات پتروشیمی، به سطحی که به توسعه غیردستوری صنعت پتروشیمی منجر شود، نرسد، چراکه همیشه قبل از رسیدن قیمت‌ها به سطوحی که سرمایه‌گذاری را برای شرکت‌های ایرانی موجه می‌سازد، انجام سرمایه‌گذاری برای رقبای خارجی موجه شده و آنها برای پاسخگویی به مازاد تقاضا برنامهریزی کرده‌اند.

ریشه این آسیب را باید در سیاست ارزی کشور در کنار تورم بلندمدت مزمن و بالا جست‌وجو کرد. در واقع سطح بالای «تورم» باعث بالابودن «هزینه تامین مالی» و «حداقل بازده قابل قبول طرح‌های پتروشیمی» می‌شود اما اثری بر «درآمدزایی» طرح ندارد چرا که سیاست ارزی در دوره‌های طولانی از رشد نرخ ارز متناسب با نرخ تورم جلوگیری می‌کند. در صورتی که سیاست ارزی اجازه رشد نرخ ارز همگام با تورم را می‌دهد، بازده ریالی یک طرح پتروشیمی که بازده ارزی آن در سطح ۱۰ درصد قرار دارد، به ۳۰ درصد می‌رسد و ضمن توجیه‌پذیر شدن سرمایه‌گذاری و توسعه این صنعت، تامین مالی طرح‌های مربوطه از محل منابع داخلی، امکان‌پذیر می‌شود. در واقع در بلندمدت منابع داخلی به سمت فعالیت‌هایی سوق می‌یابند که توان جذب اثر تورم را در قیمت محصولات تولیدی خود داشته باشند و صنایعی که چنین قابلیتی ندارند در رقابت جذب تسهیلات داخلی عقب خواهند ماند.

توجیه‌پذیر بودن واردات بسیاری از محصولات پایین‌دستی به جای تولید داخلی آنها به‌رغم دسترسی به منابع عظیم نفت و گاز و نیز تاثیرپذیری بالای سرمایه‌گذاری‌های این حوزه از ریسک نرخ ارز که منجر به افزایش ریسک سرمایه‌گذاری در این طرح‌ها می‌شود از دیگر آسیب‌های سیاست ارزی فعلی است.





پروژه‌های EPCF و IPC امید به احیا، بخش بالادستی صنعت نفت را افزایش داده‌اند

اعضای سازمان کشورهای صادرکننده نفت توافق اوپک را به طور کامل اجرا کردند

کارنامه شش ماهه

■ نسیم علایی

نزدیک به ۹۶ درصد است که از سطح ۱۰۶ درصدی ماه می کمتر است. علاوه بر این آمار منتشرشده از سوی دیگر منابع نیز از کاهش سطح پایداری خبر می‌دهد؛ پلاتس این مقدار را ۹۲ درصد، میس ۹۹ درصد و آژانس بین‌المللی انرژی ۷۸ درصد برآورد کرده‌اند. نکته برجسته و مشترک همه این گزارش‌ها تخلف بزرگ عراق، رشد تولید عربستان، لیبی و نیجریه است.

به گزارش اوپک و بر اساس آمار منابع ثانویه، تولید نفت عربستان ۵۲ هزار بشکه رشد داشته و به ۹/۹۵ میلیون بشکه در روز رسیده که همچنان کمتر از سهمیه این کشور بر اساس توافق صورت گرفته است. اما از طرفی مقامات سعودی اعلام کرده‌اند که تولید نفت عربستان ۱۹۰ هزار بشکه افزایش یافته و برای نخستین بار از زمان اجرای توافق به بیش از سطح مصوب در توافق رسیده است. رشد تولید عربستان به دلیل افزایش تقاضای داخلی نفت در فصل گرما که تا یک میلیون بشکه بیشتر از فصل زمستان است، دور از انتظار نیست.

علاوه بر احتمال رشد تولید عربستان، کاهش چشمگیر سطح پایداری عراق به توافق از عواملی است که زنگ هشدار را در اوپک به صدا درآورده است. این کشور ۱۵۱ هزار بشکه در ماه گذشته بیشتر از سطح مصوب توافق تولید کرده و نرخ ۲۸ درصدی را برای پایداری خود به ثبت رسانده است که کمترین سطح از زمان اجرای توافق اوپک محسوب می‌شود. الجزایر نیز تنها ۵۸ درصد به توافق پایبند بوده و ۲۱ هزار بشکه بیشتر از سهمیه توافق نفت تولید کرده است. همچنین امارات عربی با ۸۱ درصد پایداری بدترین عملکرد را بعد از عراق و الجزایر داشته است. ایران در ماه گذشته ۳/۷۹ میلیون بشکه در روز نفت تولید کرده که نسبت به سهمیه توافق هفت هزار بشکه کمتر است. پایداری آنگولا به توافق نیز با وجود افزایش ۶۶ هزاربشکه‌ای تولید همچنان بیش از ۱۰۰ درصد است.

مهلت شش‌ماهه توافق اوپک و متحدانش در خارج از این سازمان با پایان یافتن ماه ژوئن در حالی به اتمام رسید که این توافق، توفیق چندانی در پی نداشته است. در واقع برخلاف آنچه در زمان توافق گمان می‌شد در نیمه اول سال نه موجودی انبارهای نفتی کاهش چندانی یافته و نه حتی از عرضه جهانی نفت چندان کاسته شده و ماحصل تمام این وقایع وضعیت فعلی بازار نفت است. این در حالی است که اوپک کارنامه درخشانی در اجرای توافق در نیمه اول سال از خود به جای گذاشته و به طور متوسط بیش از ۱۰۰ درصد به توافق پایبند بوده است. موثر نبودن توافق را می‌توان در سه عامل خلاصه کرد؛ افزایش تولید نفت آمریکا، افزایش تولید اعضای معاف از توافق و بالابودن سطح تولید اوپک با وجود اجرای توافق.

نشانه‌های انحراف

اوپک در نیمه اول سال نمایش بی‌نظیری از پایداری به توافق را به نمایش درآورده است. بر اساس گزارش ماهانه اوپک، ۱۱ عضو مشمول توافق به طور متوسط در نیمه اول سال روزانه ۲۹/۷۷۴ میلیون بشکه نفت تولید کرده‌اند که نسبت به سطح تولید مصوب (۲۹/۸۰۴ میلیون بشکه در روز) حدود ۳۰ هزار بشکه کمتر است. بنابراین به طور متوسط میزان پایداری در نیمه اول سال بیش از ۱۰۰ درصد بوده است. با این حال نشانه‌های نگران‌کننده‌ای در آمار تولید اوپک مبنی بر کاهش پایداری در ماه ژوئن دیده می‌شود.

بر اساس آخرین گزارش این سازمان، در ماه ژوئن تولید روزانه اوپک ۳۲/۶۱۱ میلیون بشکه بوده که نسبت به ماه پیش از آن ۳۵۶ هزار بشکه افزایش یافته است. سطح پایداری به توافق بدون لیبی و نیجریه (کشورهای معاف از توافق) و گینه استوایی (عضو جدید اوپک)

سه عامل عدم توفیق اوپک در بازار

یکی از عواملی که موجب شده کارنامه موفق اوپک به رشد قیمت نفت نینجامد، رشد تولید نفت دو عضو معاف از توافق یعنی لیبی و نیجریه است. تولید اوپک نسبت به سطح تولید ماه اکتبر (مبنای اجرای توافق) تنها ۵۱۴ هزار بشکه کاهش یافته، یعنی کاهش تولید اعضای مشمول توافق با رشد تولید دو عضو معاف از توافق خنثی شده است. تولید نفت این دو کشور در مجموع در ماه ژوئن ۲/۸۵۸ میلیون بشکه در روز بوده که نسبت به اکتبر گذشته (مبنای توافق اوپک) حدود ۴۵۰ هزار بشکه رشد داشته است. رشد تولید این دو کشور در دو ماه گذشته چشمگیر بوده؛ آنها در این دو ماه ۵۲۷ هزار بشکه به تولیدات خود افزوده‌اند. از این رو لیبی و نیجریه به نشست آتی کمیته ویژه نظارت بر اجرای توافق که بیست و چهارم ماه جاری در روسیه برگزار می‌شود دعوت شده‌اند تا در خصوص محدود کردن سقف تولید این دو کشور مذاکره شود. یکی دیگر از عوامل مؤثر نبودن توافق، افزایش تولید نفت آمریکا است. داده‌ها نشان می‌دهد که تولید نفت این کشور در نیمه اول سال جاری میلادی نزدیک به ۵۷۰ هزار بشکه رشد یافته است.

اما عامل اساسی‌تری که موجب عدم تاثیر توافق اوپک شده سطح بالای تولید این سازمان با وجود اجرای توافق است. به این معنا که در نیمه دوم سال گذشته تولید نفت غالب اعضای اوپک نزدیک به سطح رکورد بود، به طوری که اجرای توافق نتوانست سطح تولید اوپک را به کمتر از سطح تولید در نیمه اول سال ۲۰۱۶ برساند. تولید نفت اوپک در نیمه اول سال ۲۰۱۶ روزانه ۳۱/۸۷ میلیون بشکه بوده در حالی که این سازمان در نیمه اول سال جاری به طور متوسط روزانه ۳۲/۰۶ میلیون بشکه نفت تولید کرده است. از این رو کارشناسان بر این باورند که تمدید توافق و حتی محدود کردن تولید لیبی و نیجریه نمی‌تواند موجب متعادل کردن بازار نفت شود و لازم است توافق عمق بیشتری بیابد. ■

در نیمه دوم سال گذشته تولید نفت غالب اعضای اوپک نزدیک به سطح رکورد بود، به طوری که اجرای توافق نتوانست سطح تولید اوپک را به کمتر از سطح تولید در نیمه اول سال ۲۰۱۶ برساند.

وضعیت پابندی اعضای اوپک به توافق

پابندی ژوئن (درصد)	پابندی می (درصد)	پابندی آوریل (درصد)	پابندی مارس (درصد)	پابندی فوریه (درصد)	پابندی ژانویه (درصد)	سهمیه در توافق (میلیون بشکه در روز)	
۵۸	۶۰	۸۴	۶۶	۷۲	۸۸	۱/۰۳۹	الجزایر
۱۰۶	۱۷۷	۷۶	۱۷۶	۱۴۱	۱۲۹	۱/۶۷۳	آنکولا
۸۱	۷۷	۹۲	۸۸	۸۵	۸۱	۰/۵۲۲	اکوادور
۵۶	-۲۲	-۴۴	۵۶	۸۹	۴۴	۰/۱۹۳	گابن
۹۲	۹۸	۵۸	۹۴	۱۱۹	۹۲	۳/۷۹۷	ایران
۲۸	۶۵	۹۰	۷۱	۷۰	۷۶	۴/۳۵۱	عراق
۹۸	۱۰۲	۱۰۴	۱۰۴	۹۸	۱۰۴	۲/۷۰۷	کویت
۱۰۰	۱۱۰	۱۰۰	۱۲۰	۸۷	۱۰۰	۰/۶۱۸	قطر
۱۲۲	۱۲۴	۱۲۱	۱۱۳	۱۵۴	۱۲۳	۱۰/۰۵۸	عربستان
۸۳	۹۲	۱۲۱	۸۵	۶۳	۵۹	۲/۸۷۴	امارات
۱۳۶	۱۰۹	۱۱۷	۱۰۰	۸۴	۶۶	۱/۹۷۲	ونزوئلا
۹۶	۱۰۶	۱۱۱	۱۰۴	۱۱۱	۸۸	۲۹/۸۰۴	اوپک بدون نیجریه و لیبی

چگونه می‌توان روند کاهش هزینه را در دوران افزایش قیمت نفت حفظ کرد؟

پشتازی در احیا

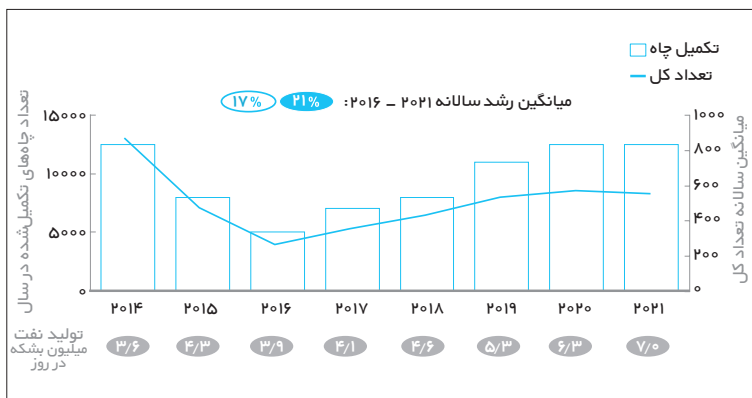
باید مشخص کنند با تامین کنندگان برای ساده‌سازی کل سیستم همکاری کنند، یا با رشد قیمت بجنگند. ریسک احیای قیمت این است که هزینه‌ها، که عمدتاً توجیه‌پذیر و بعضاً ناشی از فقدان تمرکز کافی هستند، در پی افزایش ارزش هر بشکه نفت، متورم شوند. در یک مثال حدی، شاخص هزینه سرمایه‌ای بالادستی IHS نشان می‌دهد در سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸، هزینه‌های سرمایه‌ای بالادستی ۸۰ درصد افزایش یافتند. با قیمت‌های بالاتر، تمرکز به سمت ارزش صعودی هر بشکه نفت می‌رود و موجب کم‌توجهی به استانداردهای مشخصات و مدیریت تقاضا می‌شود. خیرش در این دو امر، به رشد قیمت خدمات می‌انجامد. تولید ایمن و کارآمد می‌تواند با نظم سختگیرانه‌تری در زمینه هزینه‌ها نیز صورت گیرد.

فعالیت‌های حفاری از پایین‌ترین سطح خود در سال ۲۰۱۶، به صورت نسبی افزایشی را تجربه کرده‌اند و در برخی بازارهای خاص، مثل پمپاژ با فشار در حوزه پرمین آمریکا، کسری‌هایی نیز به وجود آمده است. مقایسه تعداد دستگاه‌های حفاری و میزان تکمیل چاه‌ها با ارقام سال ۲۰۱۴، از افت ۵۰ تا ۶۰ درصدی نسبت به آن زمان حکایت می‌کند. علاوه بر این حتی با رشد پایدار قیمت نفت به محدود ۶۵ تا ۷۵ دلار، کارایی‌های حاصله در زمینه مدت زمان حفاری و تکمیل، ممکن است موجب شود حتی تا سال ۲۰۲۰ دوباره به سطوح قبلی فعالیت نرسیم. نیاز اساسی هر تولیدکننده کماکان این است که منابع را در زمین‌های مناسب، همراه با دسترسی به بازار و فناوری‌های مورد نیاز در اختیار داشته باشد. توانایی حفظ کاهش هزینه‌ای که تولیدکنندگان نفت طی سال‌های متمادی گذشته به آن دست پیدا کردند، منشأ مزیت رقابتی خواهد بود. انجام این کار همزمان با بهره‌گیری از شرایط بازگشت بازار، و حفظ روابط با تامین کنندگان، نیازمند همان تمرکز بر سودآوری و کارایی است که در دوران سقوط قیمت نفت نیز وجود داشت. شرکت‌های

مکینزی: از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶، تولیدکنندگان نفت و گاز به طرز چشمگیری بودجه هزینه‌های سرمایه‌ای و فعالیت‌های حفاری خود را کاهش دادند. تلاش اولیه تولیدکنندگان عمدتاً بر کسب عواید از طریق مذاکره با تامین کنندگان (نیروی کار، تجهیزات و مواد) متمرکز بود و بسیاری از آنها توانستند در هزینه‌های خود به شکل قابل توجهی بازنگری کنند. این کار با ترکیبی از بهینه‌سازی مشخصات فنی و مشوق‌هایی برای مدیریت تقاضا صورت گرفت. این تلاش‌ها، نظمی جدید آفرید که در آن رهبران شرکت‌ها توانستند هزینه‌های چاه‌های خشکی و آب‌های عمیق را بیش از ۵۰ درصد کاهش دهند. بخش قابل توجهی از این کاهش‌ها باید در هر شرایطی به قوت خود باقی بمانند؛ چرا که تنها به کاهش قیمت ناشی از افت حاشیه سود محدود نمی‌شوند.

هزینه سربسری چاه‌های جدید به طرز چشمگیری کاهش یافته و اکنون بسیاری از چاه‌ها با قیمت کمتر از ۵۰ دلار در هر بشکه نیز اقتصادی هستند. بسیاری از تولیدکنندگان از پروژه‌های توسعه واقع در مناطق خشکی و آب‌های عمیق می‌گویند که در بازه نقطه سربسری ۴۰ تا ۵۰ دلار در هر بشکه قرار دارند. در کل، منحنی جهانی هزینه به صورت ساختاری ۲۰ تا ۳۰ درصد به سمت پایین آمده است. طبیعتاً هزینه‌ها بسته به ناحیه متفاوت هستند، ولی موضوع مشترک و نوظهوری را طی دو سال گذشته شاهد بودیم: کارایی، فرصت‌هایی را برای آن دسته از تولیدکنندگان فراهم آورده است که می‌دانند چطور آن را حفظ کنند.

بازیگران حوزه خدمات و تجهیزات میدین نفتی، مبنای هزینه خود را بهبود بخشیده‌اند و در تلاش هستند تا این وضعیت را حفظ کنند. تولیدکنندگان نیاز خواهند داشت بین دو افزایش قیمت تفکیک قائل شوند که یکی توجیه‌پذیر و دیگری ناشی از تمایل آنها به پرداخت بیشتر در زمان افزایش قیمت نفت است. برای این کار،



پیش‌بینی رشد فعالیت‌های حفاری و تکمیل چاه از مخازن فشرده آمریکا در صورت احیا قیمت نفت به ۶۵-۷۵ دلار در هر بشکه

آزمایش‌هایی را برای یافتن روش‌های مناسب انجام دادند. همزمان با توسعه فناوری‌ها، در کنار ارزیابی تولیدکنندگان از هزینه‌ها و منافع، آنها توانستند به جای به‌کارگیری گسترده‌ای از راه‌حل‌ها، رویکردهای استاندارد را پیاده‌سازی کنند. دوران سقوط، فرصتی عالی را برای عبور از مرزهای استانداردسازی فراهم کرد و بسیاری از تولیدکنندگان به راه‌هایی برای هم‌افزایی بین تیم‌های فنی، تامین و دارایی‌ها دست یافتند. با افزایش فعالیت میدانی، شرکت‌ها به حکمرانی قوی نیاز دارند تا از ارزش حاصله به وسیله استانداردسازی محافظت و چاه‌ها و خدمات را بازطراحی کنند.

۳- تمرکز بر کارایی: هزینه‌های تقاضا برای خدمات طی دوران افول از طریق منطقی‌سازی محصولات و خدمات، به‌کارگیری اصول چابکی در داخل سازمان و همکاری با تامین‌کنندگان برای ساده‌سازی تراکنش‌ها، کاهش یافت. ارتقای عملکرد با درک پیش‌ران‌های پهای خدمات و انحراف از عملکرد آغاز می‌شود. پس از آن، می‌توان اقداماتی برای حداکثرسازی ارزش، مثلاً با استفاده از تامین‌کنندگان بر مبنای کل هزینه‌های تحمیلی آنها (نه فقط قیمت)، تغییر ساختارها و مشوق‌های قیمت یا سفارشی‌سازی طراحی مدل‌های عملیاتی انجام داد. ■

که بتوانند در این حوزه موفق شوند، درآمدهای ویژه‌ای به دست می‌آورند که بیش از تولیدکنندگان حاشیه‌ای است و از امتیاز افزایش تولید بیشتر منابع اقتصادی خود بهره‌مند می‌شوند.

فرصت‌های حفظ کارایی

۱- بهره‌گیری از کلان‌داده‌ها: صرفه‌جویی تجاری تقریباً نیمی از بهبود هزینه‌های صورت‌گرفته طی دوران سقوط را تشکیل داده است. اما با تلاش تامین‌کنندگان برای احیای سودآوری، این صرفه‌ها اولین چیزی هستند که از بین می‌روند. با صعود نرخ به‌کارگیری به بالای ۶۵ درصد برای بسیاری از خدمات، تولیدکنندگان نفت ممکن است نگران استخدام نیروهای شایسته باشند. تولیدکنندگان با اطمینان از اینکه رشد قیمت تامین‌کنندگان مبتنی بر هزینه‌های واقعی‌شان است، وضع مشوق‌هایی برای عملکرد ارائه‌دهندگان کالا و خدمات میدانی نفتی، می‌توانند به نحو اثربخش‌تری مذاکره کنند.

۲- حفظ تمرکز بر ارزش و استانداردها همزمان با نوآوری: طی دوران سقوط، در حوزه مشخصات فنی بهبود قابل توجهی حاصل شده است. طی دوران رشد سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۴، نوآوری‌هایی صورت گرفته است؛ یعنی زمانی که مهندسان و تامین‌کنندگان



عراق برنامه خود را برای مناقصه بلوک‌های مرزی اعلام کرد

مناقصه در مرز

سبعدهی و حفاری چاه‌های اکتشافی و توصیفی)، تولید نفت خام و به کارگیری بهینه گاز مستقل و همراه می‌شود. واگذاری از طریق رقابت و برگزاری مناقصه صورت می‌گیرد. وزارت نفت عراق نیز از شرکت‌ها خواسته است مدل مالی را به این وزارت پیشنهاد کنند تا طرفین به توافقی بر روی بهترین مدل دست یابند. مناقصه جدید در صورت برگزاری، پنجمین دور از مناقصه‌های عراق به شمار می‌رود. باوجود موفقیت دور دوم مناقصه‌های عراق در سال ۲۰۰۹، این روند هرگز تکرار نشد و مناقصه چهارم نیز با واگذاری سه مورد از ۱۲ بلوک، به شکست انجامید.

بازنگری در قراردادهای نفتی، از مدت‌ها قبل در دستور کار وزارت نفت عراق قرار گرفته است. بر اساس اعلام، بسیاری از شرکت‌ها، مدل فعلی را جذاب نمی‌دانند؛ اگرچه این مدل تولید نفت عراق را در سال‌های پس از اجرا به دو برابر افزایش داده است. بر اساس گزارش جدید بیزینس مانیتر اینترنشنال، تولید نفت عراق طی چهار ماه نخست سال جاری میلادی، ۴/۵۴ میلیون بشکه در روز بوده که ۲۶۰ هزار بشکه بالاتر از مدت مشابه سال قبل و حدود ۲۰۰ هزار بشکه بالاتر از توافق اوپک است. ایران نیز از مدت‌ها قبل تمرکز بر میدان‌های واقع در همسایگی عراق را با محوریت آزادگان، یادآوران، باران و آذر آغاز کرده است که شاید بخشی از تحرکات اخیر عراق را بتوان به آن نسبت داد. ■

پس از چند نوبت تعویق و تغییر اسمی میدان، وزیر نفت عراق از پروژه‌های اکتشاف و نوسازی در عراق رونمایی کرد. هدف اعلام اخیر، «اکتشاف، توسعه و تولید تعدادی از بلوک‌های اکتشافی و میدان (پروژه‌های) خشکی و فراساحل واقع در جنوب و میانه عراق» است. وزارت نفت عراق، میدان را به شرح جدول همین صفحه به سه دسته میدان واقع در مرز کویت، مرز ایران و خلیج فارس تقسیم‌بندی کرده است. احتمال می‌رود بسیاری از حوزه‌های اعلام‌شده، مشترک باشند به عنوان مثال گفته می‌شود میدان سندباد یا یادآوران اشتراک دارد و همچنین میدان نفت‌خانه با میدان نفت‌شهر مشترک است. میدان هویزه نیز احتمالاً با سهراب اشتراک دارد. این در حالی است که با توسعه و انجام آزمایش‌های بیشتر می‌توان ارزیابی دقیق‌تری از اندازه اشتراک به‌دست آورد.

شرکت‌هایی که در پیش‌ارزیابی صلاحیت‌شان مورد تایید قرار گرفته است، می‌توانند بسته اطلاعات را با قیمت ۱۰۰ هزار دلار دریافت کنند. شرکت‌هایی که صلاحیت‌شان تایید نشده نیز، اعم از اینکه مستقل یا به صورت کنسرسیوم خواستار مشارکت در مناقصه باشند، باید اطلاعات و اسناد مربوطه را تا ۲۰ آگوست برای ارزیابی ارسال کنند. هزینه ارزیابی، ۲۵ هزار دلار است. شرح کار اکتشاف، توسعه و تولید شامل تمامی عملیات‌های اکتشافی (مین‌روبی، لرزه‌نگاری دوبعدی و

لیست بلوک‌های مناقصه جدید ایران

ردیف	۱	۲	۳
دسته	مرز عراق - کویت	مرز عراق - ایران	
اسامی بلوک‌ها	خضر الما، جبل ستام فاو	سندباد هویزه شهابی زرباطیه نفت‌خانه	بلوک خلیج فارس

نشانه‌های رونق صنعت نفت ایران در سال آینده

کشایش دو گانه

معرفی EPCF

مدل جدید معرفی شده، پروژه‌های متوسط و فاقد درآمد مستقل را هدف‌گذاری کرده است که ریسک اجرای بالایی ندارند. بازپرداخت هزینه‌ها از محل درآمد پروژه صورت می‌گیرد و تا ۴۰ درصد قیمت پروژه ممکن است به وسیله کارفرما تامین شود. بقیه تامین مالی، از طریق پیمانکار انجام خواهد شد. فهرست اولیه‌ای برای پروژه‌های شرکت نفت فلات قاره منتشر شده که مواردی مثل احداث خطوط لوله، حفاری و تعمیر چاه‌ها، و تکمیل، انتقال و نصب سکوی سرجاهی و حفاری را دربر می‌گیرد. این موارد مجموعاً شامل حفاری و تعمیر ۵۲ حلقه چاه خواهد بود. میدان‌های سلمان، سیوند، دنا، فروزان، دورد و ابودر، کاندیداهای اصلی این مدل در فلات قاره هستند. علاوه بر این، شرکت‌های ملی مناطق نفت‌خیز جنوب و نفت مناطق مرکزی ایران نیز در زمینه‌های تاسیسات فرآوری، احداث خطوط لوله، واحدهای نمک‌زدایی، تلمبه‌خانه و ایستگاه‌های تقویت فشار و حفاری پروژه‌هایی را در نظر دارند. یک فهرست اولیه از پروژه‌های مناطق نفت‌خیز جنوب، ۵۲۵ میلیون دلار پروژه خط لوله، ۲۴۲ میلیون دلار تاسیسات نمک‌زدایی، ۹۹ میلیون دلار واحدهای فرآوری و ۲۵۱۵ میلیون دلار حفاری و تعمیر را دربر می‌گیرد.

مسئله تامین مالی

در یک ارزیابی کلی، پیمانکار اصلی پروژه‌های IPC شرکت‌های اکتشاف و تولید و پروژه‌های EPCF شرکت‌های حفاری خواهند بود. در هر دو حالت، تامین تمام یا بخشی از تامین مالی بر عهده پیمانکار خواهد بود. در پروژه‌های IPC، انتظار می‌رود در پروژه‌های نخست شرکت‌های خارجی سهم زیادی در مشارکت‌ها داشته باشند و به همین شکل بخش عمده تامین مالی نیز به وسیله آنها صورت گیرد. با وجود این، تامین مالی مناسب پروژه‌ها از سوی شریک ایرانی، می‌تواند به یک چالش تبدیل شود. این موضوع در مورد پروژه‌های EPCF نیز وجود دارد؛ اگرچه با توجه به حجم نسبتاً پایین این پروژه‌ها، کمتر مطرح خواهد بود. ■

در ماه‌های اخیر، دو رویداد مهم امیدها را به احیای نسبی بخش بالادستی صنعت نفت ایران در سال آینده افزایش داد: نخست، معرفی مدل پیمان EPCF و EPDF در بهار و سپس امضای نخستین قرارداد IPC با شرکت‌های توتال، CNPC و پتروپارس برای توسعه فاز ۱۱. در شرایطی که بیشتر پروژه‌های پارس جنوبی به تولید رسیده‌اند و سه پروژه فازهای ۱۳، ۱۴ و ۲۲، ۲۳ و ۲۴ در حال توسعه هستند، و از سوی دیگر شرکت ملی نفت ایران در نتیجه افت قیمت نفت و انباشت بدهی‌ها با محدودیت‌های مالی قابل توجهی روبه‌روست، بخش بالادستی صنعت نفت ایران، شرایط کم‌رونقی را تجربه می‌کند. بیش از یک‌ششم دستگاه‌های حفاری خشکی ایران بیکار هستند که انتظار می‌رود این رقم با پایان تدریجی پروژه‌های آزادگان جنوبی، افزایش یابد. مشابه همین موضوع در فراساحل با پایان حفاری فازهای پارس جنوبی رقم خواهد خورد.

شروع IPC

با امضای قرارداد فاز ۱۱ پارس جنوبی، انتظار می‌رود بخشی از کاهش فعالیت‌های پارس جنوبی ناشی از اتمام توسعه، جبران شود. عمده فعالیت حفاری در این فاز، حفاری ۳۰ حلقه چاه است و برآورد شده مجموع هزینه‌های توسعه، به ۴/۸ میلیارد دلار خواهد رسید. قرارداد دیگری که احتمالاً به زودی امضا خواهد شد، مربوط به لایه نفتی پارس جنوبی با شرکت مرسک است. علاوه بر این دو پروژه، مراحل ابتدایی مناقصه آزادگان شروع شده است که احتمال می‌رود طی ماه‌های آتی، به نتیجه برسد. وودمکنزی در گزارشی میدان‌های چنگوله و کیش را از دیگر شانس‌های امضای قرارداد در آینده نزدیک دانسته است. بر اساس این گزارش، حجم هزینه سرمایه‌ای لازم برای توسعه بیش از ۵۰ پروژه IPC با ذخایر اثبات‌شده معادل ۲۶ میلیارد بشکه نفت خام، ۱۱۶ میلیارد دلار است. میانگین کل هزینه‌های سرمایه‌ای و جاری کل پروژه‌های طی دوران عمر میدان، ۸/۴ دلار به ازای هر بشکه معادل نفت خام تخمین زده شده است.

پایین دستی نفت





حدود ۱۷ میلیون بشکه در روز از تقاضای نفت جهان به باربری جاده‌ای اختصاص دارد

چشم‌انداز پنج‌ساله تقاضای جهانی گاز چگونه است؟

راز گاز

بسیاری از کشورها در حال اصلاح بازارهای گاز خود به گونه‌ای هستند که مصرف افزایش یابد و سرمایه‌گذاری‌های جدید جذب شود. گروه متنوعی از کشورها در سطح جهان، مانند مکزیک، چین و مصر، در حال انجام اصلاحات اساسی در بازار گاز هستند. این اصلاحات شامل اجازه مشارکت بیشتر بخش خصوصی در عرضه، حمل‌ونقل و بازاریابی گاز، و معرفی دسترسی ارکان ثالث به زیرساخت‌های گاز می‌شود. اگر این اصلاحات با دقت به اجرا درآیند، به سرمایه‌گذاری بیشتر از طریق زنجیره ارزش می‌انجامد و توازن پایداری را برای عرضه و تقاضا به همراه می‌آورند. پرداخت یارانه به سوخت‌ها و از جمله گاز، در بسیاری از مناطق خاورمیانه، شمال آفریقا، آمریکای لاتین و آسیا، به طرز اساسی در حال کاهش است. این تجربه می‌تواند گاز را به سمت فشارهای رقابتی بیشتری در مقایسه با دیگر سوخت‌ها و فناوری‌ها سوق دهد، اما در نهایت قیمت‌ها، که منعکس‌کننده نیروهای بنیادی بازار هستند، به مصرف کاراتر می‌انجامد و مشوق‌های سرمایه‌گذاری در تامین گاز از منابع جدید را افزایش می‌دهند.

در دسترس بودن عرضه کافی گاز، همراه با قیمت‌گذاری مبتنی بر رقابت، به توسعه فرصت‌های گاز در آسیا یاری رسانده است. در این منطقه، کشور چین قرار دارد که ۴۰ درصد از رشد تقاضای جهانی را تامین می‌کند. پس از دورهای رشد آرام در سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۶، اکنون پیش‌بینی می‌شود تقاضای چین تا سال ۲۰۲۲ سالانه ۸/۷ درصد افزایش یابد. این رشد، به مدد محرک‌های سیاستی برای بهبود کیفیت هوا صورت خواهد گرفت. سیزدهمین برنامه پنج‌ساله چین، سیاست‌های قوی حمایتی را برای گاز فراهم آورده است تا این هیدروکربن بتواند رقابت با زغال سنگ را در تقریباً تمامی بخش‌ها پاسخ دهد. جایگزینی زغال سنگ در بخش تولید برق، گرمایش خانگی و مصارف صنعتی، همچون نساجی و غذا این پتانسیل را ایجاد می‌کند تا مصرف گاز در چین به رشد کند. تا سال ۲۰۲۲، مصرف به حدود ۳۴۰

آژانس بین‌المللی انرژی: طی پنج سال آینده، گاز سریع‌تر از نفت و زغال سنگ رشد خواهد کرد. این رشد، به مدد قیمت‌های پایین، عرضه کافی و نقش‌آفرینی در کاهش آلودگی هوا محقق خواهد شد. در پیش‌بینی پنج‌ساله تا سال ۲۰۲۲، تقاضای گاز سالانه ۱/۶ درصد رشد خواهد کرد، که نسبت به رقم ۱/۵ درصد در پیش‌بینی سال گذشته، از افزایش اندک حکایت می‌کند. این بدان معناست که در سال ۲۰۲۲، مصرف سالانه گاز به چهار هزار میلیارد مترمکعب خواهد رسید. در سال ۲۰۱۶، مصرف گاز حدود ۳۶۳۰ میلیارد مترمکعب بوده است. حدود ۹۰ درصد از رشد تقاضای گاز، از محل کشورهای در حال توسعه خواهد بود که چین، در رأس آنها قرار دارد.

موتور اصلی رشد تقاضای گاز، بخش صنعت خواهد بود. این بخش در پیش‌بینی‌ها، موجب نیمی از رشد تقاضای جهانی گاز است. رشد مصرف گاز در صنایع شیمیایی، تقاضای بالای کود در کشورهایی مثل هند و اندونزی، و جایگزینی زغال سنگ با گاز در بسیاری از صنایع کوچک‌تر چین، بدان معناست که رشد مصرف صنعتی گاز سه درصد در سال خواهد بود. مصرف گاز در حمل‌ونقل نیز به سرعت رشد خواهد کرد؛ اگرچه رقم پایه آن بسیار کمتر است. در نتیجه مصرف گاز این بخش از ۱۲۰ میلیارد مترمکعب در سال ۲۰۱۶ به ۱۴۰ میلیارد مترمکعب در سال ۲۰۲۲ خواهد رسید. تقاضا در بخش اصلی مصرف‌کننده گاز، یعنی تولید برق، کماکان گسترش خواهد یافت؛ اما نرخ آن بسیار متعادل‌تر و کمتر از یک درصد در سال خواهد بود. در بازارهای توسعه‌یافته، رشد سریع تولید برق از منابع تجدیدپذیر، همراه با رشد متوازن تقاضای الکتریسیته، فرصت را برای نیروگاه‌های حرارتی کاهش می‌دهد. در بسیاری از بازارهای نوظهور که بر گاز وارداتی اتکا دارند، به ویژه آنهایی که فاقد قیمت‌گذاری کربن یا مقررات سختگیرانه آلودگی هوا هستند، گاز با رقابت شدیدی از جانب زغال سنگ روبه‌رو است.



تولید برق آمریکا، که اصلی‌ترین محرک تقاضای گاز در گذشته نزدیک بوده است، به طرز چشمگیری کُند خواهد بود. این امر ناشی از انتظار برای رشد قیمت گاز هنری هاب از ۲/۵ دلار به ازای هر میلیون BTU است که در سال ۲۰۱۶ ثبت شد. عمده رشد مصرف گاز آمریکا در بخش صنعت خواهد بود؛ جایی که رقابت‌پذیری به مدد قیمت‌های پایین‌تر می‌شود. با احتساب کانادا و مکزیک، کشورهایی که بخش گاز آنها با آمریکا یکپارچگی نزدیکی دارد، تقاضای آمریکای شمالی در سال ۲۰۲۲ از مرز هزار میلیارد مترمکعب خواهد گذشت و این یعنی یک‌چهارم مصرف گاز جهان در این ناحیه رقم خواهد خورد.

به مدد گاز ارزان و از رده خارج‌شدن نیروگاه‌های مبتنی بر زغال‌سنگ، تقاضای گاز اروپا در سال ۲۰۱۶ افزایش یافت؛ اگرچه پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۲ تقریباً بدون تغییر باقی بماند. پس از چهار سال کاهش طی دوران پس از سال ۲۰۱۰، تقاضای گاز اروپا در سال ۲۰۱۶ برای دومین سال متوالی رشد کرد. قیمت‌هایی پایین گاز، قیمت‌های بالای زغال‌سنگ، از رده خارج‌شدن نیروگاه‌های مبتنی بر زغال‌سنگ و از مدار خارج‌شدن نیروگاه‌های هسته‌ای در فرانسه، تقاضای گاز را برای تولید برق افزایش داده است. در آلمان، تولید برق مبتنی بر گاز به طرز قابل توجهی رشد کرد، و کاهش مداوم پس از سال ۲۰۱۰ را در مسیر عکس قرار داد. طی دوره مورد پیش‌بینی، تقاضا بدون تغییر خواهد بود که ناشی از محدودیت تقاضای بخش برق در نتیجه رشد محدود تقاضای الکتریسیته، تداوم صعود تجدیدپذیرها و رشد کُند صنعتی اروپاست.

در ژاپن و کره انتظار می‌رود مصرف گاز افت کند، اگرچه تحولات سیاست‌گذاری در کره ممکن است فرصت‌های جدیدی به وجود آورد. این دو کشور حدود ۴۵ درصد از کل آلان‌جی تجارت‌شده در جهان را مصرف کردند و تعهد قابل توجهی نیز برای سال‌های آتی دارند. ■

در دسترس بودن عرضه کافی گاز، همراه با قیمت‌گذاری مبتنی بر رقابت، به توسعه فرصت‌های گاز در آسیای باری رسانده است. در این منطقه، کشور چین قرار دارد که ۴۰ درصد از رشد تقاضای جهانی را تأمین می‌کند.

میلیارد مترمکعب افزایش می‌یابد، که از این رقم، سهم واردات ۱۴۰ میلیارد مترمکعب خواهد بود. واردات گاز چین در سال ۲۰۱۶، برابر ۷۰ میلیارد مترمکعب بود.

هند، راهبری رشد را در بقیه نقاط آسیا در دست دارد. در این کشور، گاز تنها پنج درصد از تقاضای اولیه انرژی را فراهم می‌سازد و این یعنی فضای بسیار زیادی برای رشد مصرف گاز در این کشور وجود دارد. رشد مستحکم اقتصادی موجب افزایش نرخ به کارگیری ظرفیت تولید برق با استفاده از گاز و رشد مصرف بخش صنعتی با محوریت کودها خواهد شد. موارد مورد اشاره، تقاضای گاز را به حدود ۸۰ میلیارد مترمکعب در سال ۲۰۲۲ خواهد رساند؛ در حالی که در سال ۲۰۱۶ مصرف گاز هند تنها ۵۵ میلیارد مترمکعب بود. دیگر کشورهای جنوب آسیا و به طور خاص پاکستان و بنگلادش، تصویری مشابه از رشد مستحکم مصرف گاز را نشان می‌دهند که ناشی از آلان‌جی ارزان‌تر و مصرف رو به صعود گاز برای بخش برق و صنعت است.

مناطق غنی از منابع گاز خاورمیانه و آفریقای شمالی شاهد رشد تقاضا برای گازی هستند که به صورت داخلی تولید می‌شود. خاورمیانه رشد نسبتاً بالایی ۲/۴ درصدی سالانه را تجربه می‌کند. مصرف این منطقه، به ۵۴۰ میلیارد مترمکعب خواهد رسید که اغلب آن از تولید داخلی تأمین خواهد شد. رشد در بخش برق، نسبتاً قوی خواهد بود؛ جایی که فرصت‌هایی برای جایگزینی نفت با گاز وجود دارد. در بخش صنعت نیز با توجه به رشد اقتصادی و تنوع بخشی در منطقه، وضعیت به همین منوال خواهد بود. رشد مصرف گاز در آفریقا، از خاورمیانه نیز بیشتر است: ۳/۱ درصد در سال. این منطقه در سال ۲۰۲۲، بیش از ۱۵۰ میلیارد مترمکعب گاز مصرف خواهد کرد. مصر، الجزایر و نیجریه اصلی‌ترین کشورهایی هستند که رشد مصرف را رقم خواهند زد؛ اگرچه درآمدهای کمتر از محل منابع هیدروکربنی و رشد اقتصادی پایین‌تر، تقاضا را در بخش‌های دیگری از این قاره پایین نگه خواهد داشت. در آمریکای لاتین، رشد سالانه تقاضای گاز ۱/۳ درصد خواهد بود؛ در حالی که چشم‌انداز مصرف روسیه، اروپای شرقی و آسیای مرکزی تقریباً بدون تغییر است.

در آمریکا، بزرگ‌ترین کشور مصرف‌کننده گاز در جهان، رشد ادامه می‌یابد؛ البته با آهنگی آهسته‌تر از دوره زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۶. تغییر سوخت از زغال‌سنگ به گاز در بخش

نقش وسایل باربری جاده‌ای در مصرف فرآورده‌های نفتی چیست؟

نقش آفرینی کامیون‌ها

تاکنون، مصرف نفت برای باربری جاده‌ای بیش از سه برابر افزایش یافته است. هند و خاورمیانه، رشد دوبرابری مصرف نفت در حمل‌ونقل جاده‌ای را از سال ۲۰۰۰ تاکنون تجربه کرده‌اند. مصرف آمریکای لاتین و خاورمیانه، روزانه ۱/۴ میلیون بشکه در روز بوده است. سوخت‌های جایگزین، کماکان در مقایسه با گازوئیل سهم اندکی دارند. سوخت‌های زیستی، تنها ۲/۲ درصد از مصرف نهایی انرژی برای باربری جاده‌ای را تشکیل داده‌اند.

فعالیت وسایل نقلیه در حوزه باربری جاده‌ای، با واحد تُن کیلومتر سنجیده می‌شود. فعالیت طی دهه‌های اخیر در کشورهای متعددی افزایش داشته است. به عنوان مثال در آمریکا، حمل‌ونقل جاده‌ای کالا از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۰، تقریباً دو برابر شده است. در اتحادیه اروپا، فعالیت باربری جاده‌ای طی سه دهه گذشته، تقریباً چهار برابر رشد کرده است. همزمان در هند و برای همان مدت، فعالیت‌ها بیش از ۱۰ برابر افزایش را نشان می‌دهد. در چین، تخمین زده می‌شود رشد فعالیت طی سال‌های ۱۹۷۵ تا ۲۰۱۵، بیش از ۳۰ برابر بوده باشد.

عمده وسایل نقلیه باربری فعال در سال ۲۰۱۵، از نوع سبک بوده‌اند: بیش از ۱۳۰ میلیون دستگاه که ۷۰ درصد کل را شامل می‌شود. وسایل باربری متوسط (با وزن ۳/۵ الی ۱۵ تن) ۳۲ میلیون و سنگین (با وزن بیش از ۱۵ تن) ۲۴ میلیون دستگاه را دربر گرفته بودند. اتحادیه اروپا، با ۲۸ میلیون دستگاه باربری، بیشترین تعداد را در اختیار داشته و چین (با بیش از ۲۷ میلیون دستگاه)، آمریکا (۱۹ میلیون) و ژاپن (۱۳ میلیون) در جایگاه‌های بعدی قرار داشته‌اند. طی ۱۵ سال گذشته، تعداد دستگاه‌های متوسط و بزرگ در آفریقا، آسه‌ان، چین، هند، آمریکای لاتین و خاورمیانه رشد سریعی را تجربه کرده است. در چین، کشورهای آسه‌ان و آفریقا، رشد دستگاه‌های متوسط چشمگیرتر بوده است. در کشورهای توسعه‌یافته نرخ رشد متعادل‌تر بوده است. در کانادا و اتحادیه اروپا، دستگاه‌های متوسط رشد بیشتری را در مقایسه با

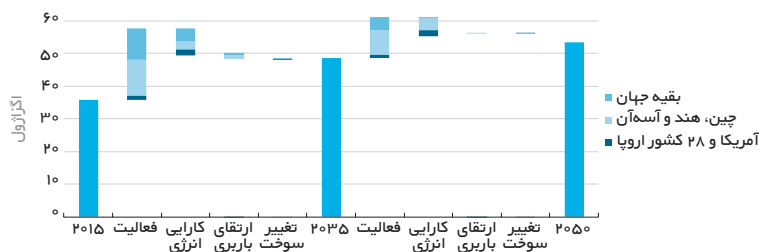
حمل‌ونقل^۱، بیش از نصف تقاضای جهانی نفت را به خود اختصاص می‌دهد؛ یعنی حدود ۵۲ میلیون بشکه در روز. تقاضای نفت از طریق دومین مصرف‌کننده بزرگ، یعنی بخش صنعت (شامل خوراک واحدها)، تنها یک‌سوم بخش حمل‌ونقل است: ۱۷ میلیون بشکه در روز. با رشد سالانه ۱/۹ درصدی از سال ۲۰۰۰، این بخش شاهد سریع‌ترین رشد در مقایسه با دیگر بخش‌ها بوده و ۸۰ درصد از کل افزایش تقاضای نفت را از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵ تامین کرده است. حمل‌ونقل نقش اساسی در تغییرات اقلیمی دارد و در سال ۲۰۱۵، معادل ۷/۸ گیگاتن دی‌اکسید کربن منتشر کرده که مساوی با ۲۲ درصد کل انتشار ناشی از انرژی در جهان بوده است.

نقش کامیون‌ها

حمل‌ونقل می‌تواند به دو دسته کلی تقسیم شود: جابه‌جایی مسافر، و حمل‌ونقل کالا و خدمات. تقاضای این دو بخش و وسایل نقلیه مورد استفاده در آنها نیز اساساً تفاوت دارد. در انتقال کالاها، وسایل نقلیه جاده‌ای از پیک‌آپ و ون گرفته تا کامیون‌ها را شامل می‌شود. حدود ۱۷ میلیون بشکه در روز از تقاضای نفت جهان به باربری جاده‌ای^۲ اختصاص دارد. ۱۸ درصد از مصرف نفت جهان و ۹ درصد از مصرف انرژی جهان در این بخش صورت می‌گیرد. باربری جاده‌ای همچنین حدود یک‌سوم مصرف نفت و انرژی را در حمل‌ونقل و باربری به خود اختصاص می‌دهد. ۸۴ درصد از سوخت مصرف‌شده در این بخش، گازوئیل است و نیمی از سوخت مذکور در باربری جاده‌ای به مصرف می‌رسد. ۸۰ درصد رشد تقاضای مصرف گازوئیل از سال ۲۰۰۰ به بعد، در باربری جاده‌ای بوده است.

آمریکا، روزانه ۳/۳ میلیون بشکه از سوخت‌های مشتق از نفت را در باربری جاده‌ای مصرف می‌کند؛ یعنی تقریباً یک‌پنجم دنیا. ۷۳ درصد از این میزان را گازوئیل تشکیل می‌دهد. برای چین، میزان مصرف تقریباً نزدیک به اتحادیه اروپاست: ۲/۱ میلیون بشکه در روز. در هند، از سال ۲۰۰۰





عوامل موثر بر تغییر مصرف انرژی در بخش باربری جاده‌ای (اگزاوول)

نوظهور خواهد بود. اگرچه اقتصادهای صنعتی ۱۶ درصد از رشد فعالیت باربری را تا سال ۲۰۵۰ تأمین می‌کنند، تقاضای سوخت آنها ۲۰ درصد افت می‌کند؛ چرا که فعالیت‌های باربری بهینه‌تر انجام خواهد شد و بهبود اقتصاد سوخت^۲ کامیون‌ها به کاهش مصرف آنها می‌انجامد. در سال ۲۰۵۰، میانگین جهانی شدت سوخت در باربری جاده‌ای به ازای هر تن کیلومتر، ۴۰ درصد کمتر از امروز خواهد بود.

موثرترین بازیگران در رشد تقاضای جهانی انرژی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای؛ آفریقا، آسه‌آن، چین، هند و خاورمیانه خواهند بود. هند تقریباً یک سوم رشد را تأمین می‌کند و چین با ۱۰ درصد رشد تقاضا، در جایگاه دوم ایستاده است. عمده تقاضا از طریق فرآورده‌های نفتی تأمین می‌شود. بخش باربری جاده‌ای بر آینده رشد تقاضای نفت تأثیر زیادی دارد و ۴۰ درصد از رشد تقاضای نفت را به وجود آورده است. عمده تقاضا از سوی اقتصادهای نوظهور و در حال توسعه خواهد بود. رشد ۴/۵ میلیونی آسیا، ۹۰ درصد از رشد تقاضای نفت بخش باربری جاده‌ای را تشکیل می‌دهد. ترکیب وسایل نقلیه نیز همزمان دچار تغییر خواهد شد و حرکت به سوی وسایل بزرگ‌تر و کارا تر خواهد بود. سهم نفت در سبد مصرف باربری جاده‌ای، از ۹۷ درصد در سال ۲۰۱۵ به ۸۴ درصد در سال ۲۰۵۰ می‌رسد. دو سوخت اصلی دیگر، سوخت‌های زیستی و گاز طبیعی خواهند بود که رشد اولی بیشتر است. ■

پی‌نوشت:

- 1- Transport
- 2- Road Freight
- 3- Fuel Economy

دستگاه‌های سنگین تجربه کرده‌اند و در آمریکا و ژاپن، تعداد دستگاه‌های متوسط و بزرگ طی سال‌های ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۵ رشد اندکی داشته است. در مقیاس جهانی، دستگاه‌های سبک بیش از دو برابر سنگین و متوسط به فروش رفته‌اند. میزان فروش دستگاه‌های سنگین و متوسط تفاوت زیادی را نشان نمی‌دهد؛ اگرچه در میان کشورها این سهم تفاوت اساسی دارد.

چشم‌انداز

در سناریوی مرجع، فعالیت باربری جاده‌ای در سطح جهان، تا سال ۲۰۵۰ رشد ۲/۴ برابری را نسبت به سطح امروز، تجربه می‌کند. عمده این رشد در اقتصادهای نوظهور و در حال توسعه صورت خواهد پذیرفت: ۸۵ درصد در سال ۲۰۵۰، این کشورها سه چهارم فعالیت جهانی باربری جاده‌ای را به خود اختصاص می‌دهند؛ رقمی که اکنون ۵۵ درصد است. در اوایل دهه ۲۰۳۰، چین از آمریکا در فعالیت باربری جاده‌ای پیشی می‌گیرد. هند با ۵/۶ درصد، بیشترین نرخ رشد سالانه را خواهد داشت. چین و هند، ۴۰ درصد از رشد باربری جاده‌ای را تا سال ۲۰۵۰ به خود اختصاص می‌دهند. آفریقا نیز رشد سریعی را تجربه می‌کند. با وجود این، به دلیل میزان اندک فعلی، در چشم‌انداز ۲۰۵۰ کمتر از ۱۰ درصد سهم خواهد داشت.

رشد سریع فعالیت باربری جاده‌ای تا سال ۲۰۵۰، در مصرف انرژی آن نیز منعکس می‌شود که از ۳۶ اگزاوول در سال ۲۰۱۵ به ۵۳ اگزاوول در سال ۲۰۵۰ خواهد رسید. به لحاظ تجربی، تمام رشد تقاضای سوخت برای باربری جاده‌ای در سناریوی مرجع، از محل کشورهای در حال توسعه و

پالایشگاه‌های اروپا نفت‌های با اسیدیته بالاتر را پالایش می‌کنند

نفت اسیدی

نفت خام اینقدر اهمیت دارد؟ ترکیب فشار بالا و دمای بالا در پالایشگاه‌ها و خطوط لوله خطر خوردگی را افزایش می‌دهد و اگر میزان اسید در نفت خام هم افزایش یابد شدت خوردگی هم بیشتر می‌شود. اسیدیته بالا، همچنین به دلایل زیر نیز ممکن است مشکل‌ساز باشد:

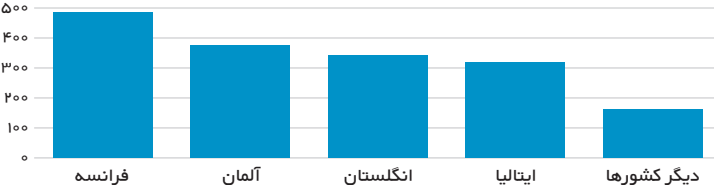
- ۱- زمینه وجود فلزات بیشتر، منجر به سمی شدن کاتالیست‌های مورد استفاده
 - ۲- امکان تولید نمک و دیگر محصولات جانبی طی فرآیندهای پالایش
 - ۳- ترکیب نمک با برخی مواد و تاثیر آن بر مشکل شدن نمک‌زدایی
 - ۴- زمینه سنگین‌تر شدن خروجی پالایشگاه و کاهش فرآورده‌های سبک
- پالایشگاه‌ها تلاش می‌کنند مشکلات ناشی از بکارگیری نفت اسیدی را کاهش دهند. اصلی‌ترین روشی که آنها مورد استفاده قرار می‌دهند، ترکیب کردن^۱ است. این کار به صورت معمول انجام می‌شود و با افزایش سختگیری در خصوص کیفیت فرآورده‌ها (مثلاً از جنبه میزان گوگرد) و رشد دسترسی به نفت سنگین، این روش بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. ■
- پی‌نوشت:

- 1- Acidity
- 2- Blending

پلاتس: در دهه‌های گذشته افزایش دسترسی به نفت‌های خام با اسیدیته^۱ بالا سبب شد تا بر شمار پالایشگاه‌هایی که فعالیت‌هایشان با این نفت‌ها تنظیم شده است، افزوده شود و استراتژی‌های مختلفی بدین منظور به کار گرفته شده است. بر اساس گزارش‌های موجود تولید نفت خام با میزان اسید بالا یا بسیار بالا، در سال ۲۰۱۵ میلادی به ۱۲/۹ میلیون بشکه در روز رسید که ۱۵ درصد کل تولید جهان را تشکیل می‌داد. مطالعات نشان می‌دهد از دهه ۱۹۹۰ تا انتهای سال ۲۰۰۵، نفت خام دریای شمال اسیدی‌تر شده و از آن سال تاکنون میزان اسید موجود در نفت خام این حوزه‌ها، در همان سطح باقی مانده است. از ۲۰۱۰، باوجود انقباض کلی این بخش، پالایشگاه‌ها دریافتی نفت سبک و شیرین خود را ۱۹۳ هزار بشکه در روز کاهش داده‌اند؛ درحالی که کاهش دریافتی دیگر انواع نفت تنها ۴۳ هزار بشکه در روز بوده است. لذا سهم نفت سنگین، ترش و اسیدی‌تر، افزایش یافته است. از سوی دیگر پالایشگاه‌های اروپایی به دلیل کاهش تقاضا برای انواع سوخت و افزایش رقابت از سمت خاورمیانه، آمریکا و شوروی سابق، با افزایش شدت رقابت و فشار بر میزان سودآوری مواجه شده‌اند. در نتیجه از ابتدای سال ۲۰۰۹ میلادی تاکنون بالغ بر ۱/۹ میلیون بشکه در روز از ظرفیت‌های پالایشگاهی در اروپا تعطیل یا به تولید محصولات دیگر تخصیص داده شد.

شاید این پرسش پیش بیاید که چرا میزان بالای اسید در

هزار بشکه
در روز



ظرفیت پالایشی از مدار خارج شده اروپا از فصل اول ۲۰۰۹ تاکنون (هزار بشکه در روز)

درس‌هایی از عملکرد بخش پایین‌دستی غول‌های نفتی

سودپالایش

۴۰۰ پالایشگاه در بازه شش‌ساله مورد مطالعه، سود خالص هر واحد ۸۲ درصد و سود ناخالص هر واحد ۴۹ درصد رشد کرده بود. نرخ رشد هزینه‌های اجرایی به ازای هر بشکه نفت برابر با ۲۴ درصد اعلام شد که نشان داد صنایع پایین‌دستی نسبت به صنایع بالادستی، محصولات بیشتری به ازای هر دلار هزینه‌ای که برای اجرای پروژه‌ها صرف می‌کنند، به دست می‌آورند.

۲- عقلانی‌سازی مستمر پورتفولیو: طی سال‌های اخیر، غول‌های نفتی ظرفیت پالایشی خود را کاهش داده‌اند و پورتفولیوی خود را بر دارایی‌های واجد مزیت متمرکز کرده‌اند. در فاصله سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۶ میلادی ظرفیت‌های پالایشگاهی غول‌های نفتی در دنیا ۱۰ درصد تنزل داشته است. با وجود اینکه ظرفیت تولید پالایشی در دنیا از سال ۲۰۱۱ میلادی تاکنون به طور مداوم افزایش یافته، ولی هنوز این رشد از نرخ رشد تولید نفت خام در دنیا کمتر بوده است. در انتهای این دوره پنج‌ساله، ظرفیت پالایشگاهی ۲/۶ درصد رشد کرد ولی ظرفیت تولید نفت خام در دنیا ۱۳/۶ درصد افزایش یافت. این آمارها نشان از ارتقای توان دنیا در استفاده از ظرفیت‌های تولیدی دارد. توانایی این بخش برای به دست آوردن حاشیه سود از هر بشکه نفت پالایش شده، افزایش یافته است. ظرفیت جدید پالایشی که طی چند سال گذشته وارد مدار شده، از قابلیت و انعطاف‌پذیری فزاینده‌ای برخوردار بوده است.

۳- انقباض سرمایه: طی سال‌های گذشته صنایع پایین‌دستی با فشار زیادی روی بودجه سرمایه‌ای خود مواجه بودند. در نتیجه توجه و تمرکز روی پروژه‌هایی قرار داشت که در آنها کارایی استفاده از سرمایه بالاتر است. مطالعات نشان می‌دهد برای غول‌های نفتی، متوسط خروجی صنایع پایین‌دستی به ازای هر یک میلیون دلار سرمایه‌ای که صرف شده است در فاصله سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۶ میلادی هفت درصد رشد کرد، در حالی که در بخش بالادستی در همین بازه زمانی با افت ۳۹ درصدی همراه بود. ■

وودمکنزی: از سال ۲۰۱۴ میلادی تاکنون درآمد صنایع پایین‌دستی نفت در غول‌های نفتی (شامل بی‌پی، شورون، انی، آگرون موبیل، شل، استانتاویل و توتال) بالغ بر ۴۰ درصد رشد کرده، در حالی که بخش بالادستی نفت دنیا به دلیل کاهش قیمت نفت وضعیتی کاملاً متفاوت داشته است. در ابتدای سال ۲۰۱۴ میلادی، حاشیه سود عملیاتی صنایع بالادستی در دنیا برابر با ۱۲ درصد بود؛ ولی در انتهای سال ۲۰۱۵ به منفی شش درصد رسید و در انتهای سال ۲۰۱۶ میلادی به مرز دو درصد بازگشت. در همین بازه زمانی بود که حاشیه سود صنایع پایین‌دستی در غول‌های نفتی افزایش ۴۰ درصدی را نشان داد. این تفاوت چشمگیر، پرسشی مهم را مطرح می‌کند: چه عواملی باعث رشد سودآوری صنایع پایین‌دستی شده است؟

در نگاه اول افت قیمت نفت و کاهش هزینه خوراک مورد استفاده در این صنعت زمینه‌ساز رشد سودآوری آن شد ولی مطالعات دقیق‌تر حکایت از تغییرات ساختاری در پورتفولیو، عملیات و مبنای هزینه این صنایع دارد. اثر این اقدامات در اتاق‌های جلسات مشاهده شده و در تعدادی از غول‌های نفتی، رهبران بخش پایین‌دستی، سمت‌های بالایی به دست آورده‌اند.

رشد درآمد بخش پایین‌دستی غول‌های نفتی طی سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ تنها ناشی از عوامل خارجی مثل فاصله بین قیمت نفت و فرآورده‌های نفتی، یا رشد تقاضای فرآورده‌ها، نبوده؛ بلکه تفاوت‌های منطقه‌ای نیز در آن نقش داشته است. این نوشته، به تغییرات ساختاری می‌پردازد که زمینه‌ساز رشد سودآوری بخش پایین‌دستی شده است:

۱- کاهش هزینه‌ها: صنایع پایین‌دستی در سال‌های اخیر موفقیت زیادی در مدیریت رشد هزینه‌ها داشته‌اند و این امر بر عملکرد مالی آنها تأثیر قابل توجهی داشته است. وودمکنزی شاخص‌های متوسط سود ناخالص هر واحد، سود خالص و هزینه‌های جاری را در فاصله سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ برای بیش از ۴۰۰ پالایشگاه مطالعه کرده است. برای این



نرخ رشد صنعت شیمیایی در دنیا کاهش می‌یابد

پایان عصر طلایی

از منافع حاصل از افزایش بهره‌وری بهره‌مند شود. کاهش نرخ رشد تقاضا در دنیا به خصوص در کشور چین هم عامل دیگر به شمار می‌رود؛ به ویژه آنکه چین در حال رسیدن به آستانه جدیدی است که در آن روند سرانه مصرف مواد شیمیایی از رشد تولید ناخالص داخلی جدا می‌شود و کشور به سمت اقتصادی مبتنی بر خدمات می‌رود.

طی یک دهه گذشته نرخ رشد صنعت پتروشیمی در دنیا برابر با ۳/۶ درصد بوده است، ولی انتظار می‌رود طی یک دهه پیش‌رو این نرخ ۰/۵ تا ۲ درصد تنزل یابد؛ البته میزان دقیق کاهش بستگی به شرایط اقتصادی دنیا و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی دارد. انتظار می‌رود زیربخش‌های صنعت شیمیایی هم در این بازه زمانی افتی تقریباً مشابه را تجربه کنند، اگرچه با وجود این افت باز هم نرخ رشد تقاضا برای محصولات شیمیایی در دنیا بیش از نرخ رشد تولید ناخالص داخلی دنیا خواهد بود.

در بلندمدت

به نظر می‌رسد در بلندمدت بازار با تغییرات بیشتری همراه باشد. یکی از مهم‌ترین دیدگاه‌ها این است در بلندمدت حرکت به سمت محصولات خاص شیمیایی، مشکل رشد را حل می‌کند و به ایجاد ارزش می‌انجامد. اما خلاقیت در ایجاد محصولات متنوع، بسیار دشوار شده و به جز ابداعات در زمینه حفاظت از محصولات زراعی، به سختی می‌توان محصول موفق جدید را نام برد که طی دهه گذشته توسعه یافته باشد. حتی در زمینه توسعه کاربردهای بخش‌هایی که مصرف‌کنندگان علاقه‌مندند از راحل‌های پیش‌روتر استفاده کنند، در حال رشد نیستند؛ چراکه بازارهای با سریع‌ترین رشد مثل هند و چین، تمایل اندکی برای محصولات با بهترین کیفیت دارند.

نوآوری‌های دیجیتال نیز این روند منفی را تشدید کرده است. مثلاً در صنایع شیمیایی مرتبط با محصولات زراعی، که در آنها ارتباط بین بنگاه و مشتری شکل می‌گیرد، بسترهای اینترنتی به یک فناوری برهم‌زننده تبدیل شده

مکینزی: طی ۱۰ سال گذشته صنعت تولید محصولات شیمیایی از جنبه کل بازده سهامداران، نه تنها نسبت به وضعیت بازار، بلکه نسبت به اغلب صنایع مشتری و عرضه‌کنندگان مواد اولیه خود نیز عملکرد بهتری داشت. دلیل این مساله را می‌توان افزایش بهره‌وری این صنعت در طول زمان و نگاه داشتن سود حاصله دانست. همچنین صنعت شیمیایی دنیا از نرخ بالای رشد اقتصادی چین طی دو دهه اخیر منفعت زیادی به دست آورد. ظرفیت تولید محصولات شیمیایی در چین متناسب با نرخ رشد مورد نیاز رشد نکرد و این کشور برای تامین نیاز داخلی مجبور به واردات از اروپا و آمریکا بود. در این شرایط تولیدکنندگان آمریکایی و اروپایی برای پاسخگویی به نیاز بازار چین اقدام به افزایش ظرفیت تولید کردند، در حالی که تقاضای داخلی این کشورها ثابت بود. در نهایت باید ویژگی خاص مدل کسب‌وکار صنایع شیمیایی را در نظر داشت: محصولات تولیدشده، دنیایی از محصولات و فرآورده‌ها را ثمر می‌دهد. این صنعت در تمامی بخش‌های زندگی انسان، از ساختمان تا غذا و بهداشت، دیده می‌شود. در کنار این روندهای بنیادین، مواردی همچون دسترسی به گاز در خاورمیانه و آمریکای شمالی، و رشد قیمت محصولات مرتبط با کشاورزی از ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۳ نیز وجود داشته است. حال این سوال پیش می‌آید که آیا این روند در سال‌های آتی هم ادامه پیدا می‌کند؟

پایان رشد؟

به نظر می‌رسد عصر طلایی صنعت شیمیایی به پایان خود نزدیک شده باشد. طی سال‌های اخیر برخی از شاخص‌های مهم، تغییراتی را نشان می‌دهند با وجود اینکه عملکرد صنعت طی ۱۵ سال اخیر بسیار خوب بوده، ولی بررسی وضعیت آن در پنج سال اخیر نشان می‌دهد بازده کل سهامداران از کل بازار سرمایه پایین‌تر بوده است. بازده سرمایه نیز روندی ثابت و در مورد برخی شرکت‌ها، رو به تنزل را نشان می‌دهد. افت عملکرد مالی این صنعت نشان می‌دهد که در سال‌های آتی این بخش نمی‌تواند رشد کند و

کاهش یابد.

دنیای جدید

اولین و احتمالاً چشم‌گیرترین دلالت روندهای گذشته این خواهد بود که با نرخ رشد اندکی بیش از افزایش سالانه ظرفیت، نیاز کمتری به ساخت واحدهای جدید وجود خواهد شد. اغلب سرمایه‌گذاری‌ها به سمت جایگزینی دارایی‌های موجود خواهد رفت یا نیاز به جایجایی دیگر دارایی‌ها خواهد داشت. برای مثال، واحدهای جدید کراکر در آمریکای شمالی، بازار آسیا را هدف خواهند گرفت و با تولیدات خاورمیانه رقابت می‌کنند. همچنین ممکن است شرکت‌ها در تمام نقاط دنیا مجبور به بازآرایی ساختاری شوند و بازیگرانی را ببینیم که سعی می‌کنند به وسیله ادغام و تملک^۳، صرفه مقیاس بیشتری به دست آورند. تنها استثنا، شاید هند و چین باشند. همزمان، انتقال پیرامنه مرکز صنعت شیمیایی به آسیا، روی خواهد داد. در کنار تلاش بازیگران غربی به منظور آمادگی برای این تحول، بسیاری هنوز بخش اندکی از معنای این واقعیت را دریافته‌اند. تغییر ذهنیت، نیازمند رویارویی با واقعیت است.

در یک ارزیابی کلی می‌توان گفت استراتژی شرکت‌های شیمیایی، در عین آسانی، چالش‌برانگیزتر شده است. دلیل آسانی، تأثیرات ارتقاء، بهره‌وری و تعالی عملکردها، به معنای پیاده‌سازی بهتر مدل‌های کسب‌وکار، است. بدون این موارد، شرکت‌ها فاقد توانایی مالی و اعتبار لازم برای راهبری خواهند بود که در آن حجم عظیمی ادغام و تملک وجود دارد. توسعه استراتژی، چالش‌برانگیزتر نیز خواهد بود، چراکه شناسایی فرصت‌های باقیمانده برای رشدی بیش از رشد تولید ناخالص داخلی، دشوار به نظر می‌رسد. ■

پی‌نوشت:

- 1- Disruptive
- 2- Circular Economy
- 3- Merger & Acquisition

طی یک دهه گذشته نرخ رشد صنعت پتروشیمی در دنیا برابر با ۳/۶ درصد بوده است، ولی انتظار می‌رود طی یک دهه پیش‌رو این نرخ ۰/۵ تا ۲ درصد تنزل یابد.

است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد سودآوری این بخش بیشتر از محتوای فناوری که شرکت‌ها ارائه می‌دهند، بر ساختار بازار (یعنی تعداد بازیگران) استوار است. اما این ساختار با حضور بازیگران جدید (به ویژه در چین) به سرعت در حال تغییر است.

سوم اینکه تولید محصولات شیمیایی به صورت تاریخی بیشتر در مناطق مصرف‌کننده صورت گرفته است، درحالی که این روند طی ۱۰ سال گذشته تغییر کرده و عدم توازن در قیمت مواد خام، هزینه نیروی کار و عرضه و تقاضا، به بین‌المللی شدن صنعت انجامیده است. البته با در نظر گرفتن افت قیمت نفت از سال ۲۰۱۴ و افزایش هزینه نیروی کار در چین، باید احتمال اینکه روندهای گذشته معکوس شوند را نیز در نظر بگیریم.

صنایع شیمیایی باید با مساله ملی شدن بیشتر محیط کسب‌وکار نیز دست‌وپنجه نرم کنند. سیاست‌های سرمایه‌گذاری و تجارت برخی از بازارهای نوظهور به نوعی حمایتی بوده است و به نظر می‌رسد دولت جدید آمریکا نیز رویکردی مشابه داشته باشد. برگزیت و دیگر تحولات مرتبط نیز در اروپا قابل مشاهده هستند.

به موازات، شرکت‌های دولتی نیز سهم خود را در بازار افزایش می‌دهند. این سهم، طی دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ در نتیجه فروش دارایی دولت‌ها در شرکت‌های ملی نفت، کاهش یافت. با رشد چین و دیگر کشورهای در حال توسعه، روند معکوس شده است. شرکت‌های دولتی، اغلب استانداردها و استراتژی متفاوتی از بازیگران خصوصی و سهامی عام دارند. دسترسی آنها به منابع معمولاً بیشتر است؛ اگرچه در زمینه فناوری‌های جدید رقابت برای آنها دشوارتر است.

در نهایت، باید به مساله اقتصاد مدور^۴ اشاره کرد که در آن، بازیافت اهمیت می‌یابد و این موضوع به طور خاص بر صنعت پلاستیک و شیمیایی، تأثیرگذار است. دوسوم محصولات پلاستیکی دفن یا در محیط‌زیست رها می‌شوند و این روند ممکن است تغییر کند، به دلیل تجزیه نسبتاً آرام محصولات پلاستیکی، با انباشت این مواد مواجه هستیم. در نتیجه وضع مقررات خاصی برای این صنعت، و فشار از سوی مشتریان در زمینه بازیافت بیشتر، و کاهش تقاضا، اصلاً غیرمحتمل به نظر نمی‌آید. این مقررات می‌توانند به وضعیتی منجر شوند که رشد تولید محصولات متعارف، متوقف شود و شاید حتی

کربن زدایی





کربن‌زدایی پروژه‌ای است که می‌تواند تصویر منابع انرژی را در جهان متحول کند

نگاهی به پروژه کاهش انتشار کربن

دنیای بی کربن

■ محمد علی نژاد

این قانون در هر دهه میزان ناخالص انتشار گاز دی‌اکسید کربن باید نصف شود.

این امر می‌تواند با کاهش سریع کربن، تلاش برای کاهش میزان مصرف دی‌اکسید کربن در زمین، در اواسط قرن حاضر منجر به خالص انتشار صفر شود؛ مسیری که برای محدود کردن گرمایش زمین به زیر دو درجه سانتیگراد امری ضروری است. همان‌طور که بان کی‌مون دبیرکل وقت سازمان ملل با اشاره به حرکت سریع و روبه‌جلوی کاهش انتشار آلاینده‌های زیست‌محیطی و گازهایی گلخانه‌ای در سطح جهان تاکید کرده است که باید بتوان هر چه سریع‌تر افزایش دمای کره زمین را به زیر دو درجه سانتیگراد رساند. در این راه کشورهای صنعتی قول کمک به کشورهای فقیر و در حال توسعه را داده‌اند؛ از میان این کمک‌ها می‌توان به سرمایه ۱۰۰ میلیارد دلاری اشاره کرد که قرار است به تدریج در عرض سال‌های آینده به منظور نیل به این هدف در اختیار کشورهای فقیر و در حال توسعه قرار گیرد. در این کنفرانس هر کشوری از نظر منافع ملی یکسری فرصت‌ها و محدودیت‌ها داشته است و با توجه به این نکته که مهار گرمایش زمین فرصت‌های جدید (شغلی، اقتصادی و سرمایه‌گذاری) ایجاد می‌کند باید به دقت مورد توجه کشورها قرار گیرد تا از این فرصت ایجادشده در جهت منافع ملی خود بهره‌برداری کنند.

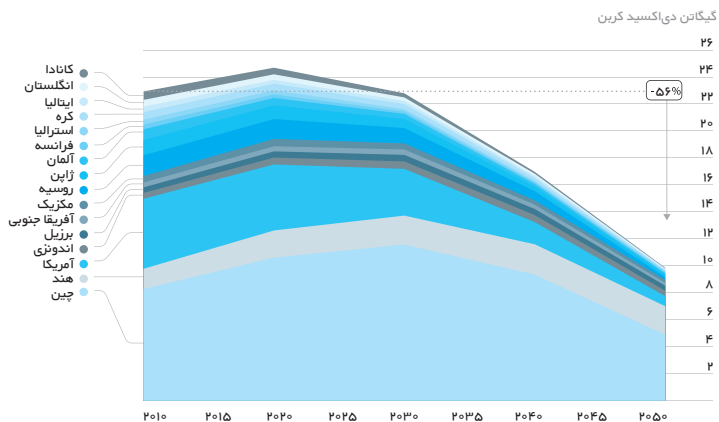
البته باید به این نکته توجه داشت که فرآیندهای کربن‌زدایی باید با توجه به هر بخش و در طول زمان برای زیرساخت‌های فیزیکی کشورها متفاوت باشد.

اما کربن‌زدایی چیست؟ فرایند کربن‌زدایی یک مسیر سیاست‌گذاری، اقتصادی، اجتماعی و فناورانه است که در آن تمامی کشورها به دنبال سازگاری بیشتر با اهدافی هستند که در توافق پاریس به آن رسیدند. هدفی که بر مبنای آن میزان گرمایش زمین به کمتر از دو درجه سانتی‌گراد محدود شود. رسیدن به این هدف نیازمند کاهش انتشار گازهای گلخانه در سطح جهان است. در این صورت

امروز در سراسر جهان شاهد توفان‌های شن، هجوم ریزگردها، بالا رفتن میزان دی‌اکسید کربن و گرمایش زمین در اتمسفر هستیم. اگرچه اهداف پیمان پاریس، از نظر علمی معتبر بوده و از نظر فنی و اقتصادی نیز قابل دستیابی است، اما می‌تواند یک ناسازگاری هشداردهنده را میان اهداف مبتنی بر علم و تعهدات ملی نشان دهد.

با وجود پیشرفت‌هایی که در مذاکرات اقلیمی به وجود آمد، اهداف بلندمدت در حوزه انرژی می‌تواند تحت تأثیر اهداف کوتاه‌مدت سیاسی قرار بگیرد. با توجه به توافق پاریس که به وسیله ۱۹۵ کشور عضو چارچوب پیمان‌نامه سازمان ملل در تغییرات اقلیمی به امضا رسید، همان‌طور که انتظار می‌رفت بسیاری از کشورها استراتژی‌های کربن‌زدایی^۱ میان‌مدت و بلندمدتی برای خود طراحی کردند تا در میانه‌های قرن حاضر به اهداف مصوب‌شده در این توافق برسند.

اگرچه اعلام خروج آمریکا از این معاهده باعث شد تا سران کشورهای اروپایی و توسعه‌یافته به خصوص آلمان به این اقدام دونالد ترامپ واکنش نشان داده و آن را نقد کنند اما همان‌طور که در مجمع جهانی جی ۲۰ مشخص شد، مقابله با گرمایش زمین و کاهش انتشار گازهای کربنی همچنان به عنوان یکی از مهم‌ترین اهداف جامعه جهانی به شمار می‌آید. ارزیابی‌ها و سناریوهای کربن‌زدایی اغلب درگیر تغییرات شگرف و پویایی می‌شوند که این فرآیند با خود به همراه دارد: تخریب، نوآوری و تغییرات غیرخطی در رفتار بشر. برای مثال، در تنها دو سال، مصرف زغال‌سنگ چین از رشدی ۳/۷ درصدی در سال ۲۰۱۳ به افتی ۳/۷ درصدی در سال ۲۰۱۵ رسید. به منظور مهار این پویایی‌ها و واسنجیدن سیاست‌های حقیقی کوتاه‌مدت، باید یک نقشه‌راه جهانی بر اساس قانون اکتشافی ساده «قانون کربن» برای مقابله با چالش کربن‌زدایی ایجاد کرد. بر اساس



سناریوی کاهش انتشار دی اکسید کربن برای کشورهای عضو کنفرانس سیوم DDPP (گیگاتن دی اکسید کربن)

تدریجی بخش نیرو می‌تواند با افزایش سهم مناسب انرژی با سطح کربن پایین، نظیر انرژی‌های تجدیدپذیر و هسته‌ای و محدود کردن تابش گازهای گلخانه‌ای از نیروگاه‌های سوخت فسیلی از طریق دستگاه‌های جذب و ذخیره‌سازی کربن^۲، قابل دستیابی باشد. انتقال از سوخت‌های فسیلی کثیف نظیر زغال سنگ (که به طور متوسط ۹۰۰ گرم دی اکسید کربن به ازای هر کیلووات ساعت منتشر می‌کند) به سوخت‌هایی با انتشار کربن کمتر نظیر گاز طبیعی (که به ازای تولید هر کیلووات ساعت برق در حدود ۴۰۰ گرم دی اکسید کربن منتشر می‌کند) یا سوخت‌های تجدیدپذیر، می‌تواند به کاهش انتشار کربن نیروگاه‌ها کمک کند. ■

پی‌نوشت:

1- Decarbonization

2- Carbon capture and storage

میزان انتشار کربن در سال‌های ۲۰۵۰ تا ۲۰۷۵ به صفر نزدیک خواهد شد. بر اساس پژوهش‌های انجام‌شده، به منظور تضمین رسیدن به افزایش دمای کمتر از دو درجه سانتیگراد، میزان انتشار سالانه کربن در سطح جهان باید تا سال ۲۰۵۰ حدود ۴۲ تا ۵۷ درصد و تا سال ۲۱۰۰ مساوی ۷۳ تا ۱۰۷ درصد کاهش پیدا کند.

شاخص‌های اصلی کربن‌زدایی عمیق در سیستم انرژی چیست؟ پژوهش‌ها نشان می‌دهد کربن‌زدایی در سطح جهان، هم از نظر فنی و هم از نظر اقتصادی، مقرون به صرفه است. از سوی دیگر مسیرهای جایگزین متعددی برای دستیابی به هدف کاهش انتشارات کربنی تا سال ۲۰۵۰ وجود دارد که تنها با استفاده از فناوری‌های تجاری امکان‌پذیر خواهد بود. موضوعی که هزینه‌ای معادل یک درصد تولید ناخالص داخلی می‌تواند بر دوش دولت‌ها تحمیل کند. در این میان کربن‌زدایی از بخش نیرو یکی از مهم‌ترین اهداف پروژه‌های کربن‌زدایی در سراسر دنیا به شمار می‌آید. بدین معنا که شدت کربن (میزان انتشار کربن به ازای هر واحد برق تولیدی که اغلب به صورت گرم دی اکسید کربن به ازای کیلووات ساعت است) باید در این بخش کاهش پیدا کند، به صورتی که انتشار گازهای گلخانه‌ای تعیین‌شده در قانون تغییر اقلیمی میزان انتشار کربن در سال ۲۰۵۰ در مقایسه با سطوح سال ۱۹۹۰ باید ۸۰ درصد کاهش پیدا کند. کربن‌زدایی

فرآیند کربن‌زدایی یک مسیر سیاست‌گذاری، اقتصادی، اجتماعی و فناورانه است که در آن تمامی کشورها به دنبال سازگاری بیشتر با اهدافی هستند که در توافق پاریس به آن رسیدند.

چالش‌های پیش‌روی کربن‌زدایی چیست؟

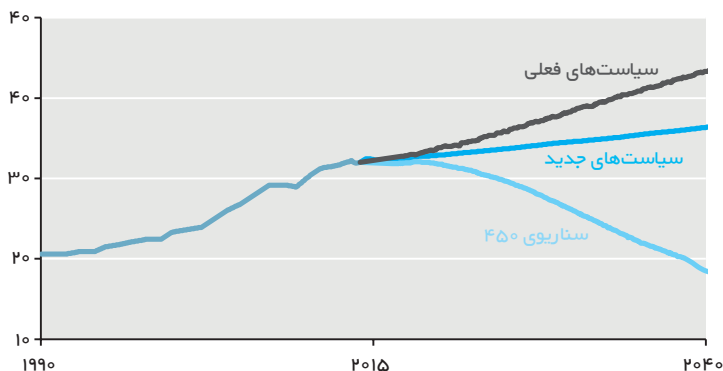
زیروم آسمان‌پاک

جهانی برق را برطرف سازد، این نوع از انرژی تنها ۲۰ درصد از مصرف جهانی انرژی را به خود اختصاص خواهد داد. البته باید به این نکته توجه داشت که در حال حاضر انرژی‌های زیستی در حدود ۱۰ درصد از انرژی جهان را تامین می‌کند. حدود ۸۵ درصد از انرژی زیستی در کشورهای در حال توسعه برای گرمایش و پخت‌وپز و با استفاده از آتش ناکارا یا اجاق‌های پخت‌وپز ساده مصرف می‌شود. بقیه انرژی زیستی نشانگر استفاده مدرن به منظور گرمایش بوده و بخش بسیار کوچکی از آن نیز برای حمل‌ونقل و برق مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نتیجه انرژی‌های زیستی در مقایسه با انرژی‌های بادی، آبی و خورشیدی تقریباً متفاوت هستند. در نظر گرفتن انرژی زیستی به عنوان یک انرژی تجدیدپذیر، معمول تلقی نمی‌شود.

یک مثال عالی در خصوص چالش‌های کربن‌زدایی بخش صنعت است. تنها ۱۵ درصد از انرژی مورد استفاده در بخش صنعت کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه از برق نشأت می‌گیرد و سهم استفاده مستقیم از انرژی‌های تجدیدپذیر بسیار کوچک و کربن‌زدایی از شبکه توزیع برق در کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن در حوزه صنعت بسیار کم‌فروغ بوده است. تولیدکنندگان مواد شیمیایی، آهن، فولاد، کاغذ، مواد غذایی و همچنین شرکت‌های پالایش نفت برای کربن‌زدایی راه دشواری در پیش دارند، چرا که بخش صنعت از خوراک‌های کربنی به عنوان ماده‌خام و همچنین منابعی سرشار از گرما به منظور انجام فرآیند ذوب و ساخت مواد استفاده می‌کنند. موضوع دیگری که در این خصوص باید به آن توجه کرد این است که راه‌حل‌های انرژی باید برای دنیایی طراحی شود که در آن شهرنشینی شاهد روندی روبه‌رشد است. راه‌حل‌های خارج از شبکه توزیع ممکن است در برخی مناطق از نظر اقتصادی کارساز باشند اما زمانی که الزامات انرژی شهری مدرن و تراکم

جی پی مورگان: در سال‌های اخیر شاهد کاهش چشمگیر هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه در حوزه‌های انرژی خورشیدی، سیستم‌های ذخیره انرژی و در مقیاس‌های کوچک‌تر انرژی بادی بوده‌ایم. این تغییرات باعث شده تا سهم انرژی خورشیدی و بادی در تولید برق جهانی از ۰/۵ درصد در سال ۲۰۰۴ به پنج درصد در سال ۲۰۱۶ برسد. از سوی دیگر اداره اطلاعات انرژی آمریکا پیش‌بینی خود را از ظرفیت انرژی خورشیدی در مقایسه با سال ۲۰۱۴ به شدت افزایش داده است. بهای انرژی خورشید در سراسر جهان به زیر ۱۰۰ دلار به ازای هر مگاوات‌ساعت رسیده که دلیل اصلی آن استفاده از یارانه‌های دولتی بوده است. پیش‌بینی‌های آژانس بین‌المللی انرژی نشان می‌دهد سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در تولید برق تا سال ۲۰۳۵ از زغال‌سنگ پیشی خواهد گرفت. بر اساس پیش‌بینی‌های آژانس، انرژی‌های تجدیدپذیر تا سال ۲۰۴۰ در حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد از تقاضای برق جهانی را برآورده خواهند کرد. در خصوص کربن‌زدایی در فرآیند تولید برق هنوز چالش‌های بسیاری در راه بهینه‌سازی وجود دارد؛ ارزیابی بهتر نیازهای انرژی حرارتی و هزینه‌های خطوط انتقال ولتاژ بالا، حوزه‌هایی هستند که جا برای کار بیشتر دارند. بزرگ‌ترین چالش در مورد تولید گازهای گلخانه‌ای این است که انرژی برق تنها ۳۰ درصد استفاده از سوخت فسیلی را شامل می‌شود. در واقع انرژی‌های تجدیدپذیر در تولید برق نقش دارند ولی هنوز به صورت گسترده به عنوان منابع مستقیم انرژی در حمل‌ونقل، صنعت و املاک مورد استفاده قرار نگرفته است. سرعت آهسته پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر نیز می‌تواند به عنوان چالش بعدی بر سر راه کربن‌زدایی در نظر گرفته شود، و این در حالی است که جهان هنوز برای تامین ۸۵ درصد از انرژی‌های اولیه خود از انرژی‌های فسیلی استفاده می‌کند. حتی اگر تا سال ۲۰۴۰ انرژی‌های تجدیدپذیر یک‌سوم از تقاضای

گیگاتن در سال



انتشار دی‌اکسیدکربن ناشی از تقاضای اولیه انرژی (گیگاتن در سال)

گیگاتن در سال ۲۰۴۰ خواهد رسید. از سوی دیگر این نهاد در سناریویی به نام «سناریوی ۴۵۰» که در آن شاهد تغییرات شگرفی در سیاستگذاری انرژی در اقتصادهای نوظهور و کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه خواهیم بود، پیش‌بینی کرده تا قبل از پایان قرن، تمامی کربن‌های منتشرشده ناشی از فرایند سوخت‌های فسیلی جمع‌آوری و ذخیره‌شده یا به وسیله فناوری‌هایی که کربن را از اتمسفر حذف می‌کنند، جبران خواهد شد. با توجه به چنین پیشینه‌ای آژانس بین‌المللی انرژی در سال ۲۰۱۷ به مسائلی در خصوص راه‌های مختلف کربن‌زدایی؛ موانع، نقاط عطف، سوءتفاهمات، خطرات و آنچه پیش‌روی این فرایند دوستدار طبیعت است تمرکز کرده است. به این امید که دنیایی با سطح انتشار کربن پایین‌تر زندگی را برای نسل‌های آتی در این کره خاکی امکان‌پذیر کند. ■

انرژی تجدیدپذیر کم باشد، چندان مثمر‌تر نخواهند بود. ولی چرا صنایع به دنبال تمرکز بیشتر بر کربن‌زدایی هستند؟ با توجه به اقدامات اخیر در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر، بدیهی است که چنین انتقالی باید شتاب بیشتری بگیرد تا جلوی برخی از عواقب وخیم مرتبط با انسان و گرم‌شدن تدریجی زمین گرفته شود. سوختن سوخت‌های فسیلی به عنوان عامل اصلی انسانی انتشار دی‌اکسید (مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای آزادشده به دلیل فعالیت‌های بشری) شناخته می‌شود. از یک‌سو مدل‌های کامپیوتری برای پیش‌بینی اثرات سیاسی، اقتصادی، بهداشتی و زیست‌محیطی گرمای زمین تا سال ۲۰۵۰ چندان قابل اعتماد نیستند، و از سوی دیگر می‌دانیم انتقال انرژی ذاتا امری طولانی و زمان‌بر است. لذا به منظور کم کردن ریسک جوامع صنعتی باید کربن‌زدایی از فرآیندهای تامین برق را در مقیاس‌های بزرگ‌تری در پیش بگیرند. با این حال هزینه‌های واقعی این انتقال باید به درستی مورد ارزیابی قرار بگیرد.

آژانس بین‌المللی انرژی با فرض پیاده‌سازی اقداماتی فراتر از آنچه در کنفرانس تغییرات اقلیمی سازمان ملل در سال ۲۰۱۵ تصویب شد، پیش‌بینی کرده است میزان رشد انتشار دی‌اکسیدکربن ناشی از فعالیت‌های تولید انرژی در مقایسه با روند گذشته به شدت کاهش خواهد یافت، اما در مجموع از ۳۲ گیگاتن در سال ۲۰۱۵ به ۳۷

راه‌حل‌های خارج از شبکه توزیع ممکن است در برخی مناطق از نظر اقتصادی کارساز باشند اما زمانی که الزامات انرژی شهری مدرن و تراکم انرژی تجدیدپذیر کم باشد، چندان مثمر‌تر نخواهند بود.

مروری بر ابعاد اقتصادی کاهش کربن

اقتصاد کربن‌زدایی

با توسعه فناوری‌های کلیدی در زمینه کربن‌زدایی و همه‌گیر شدن آن، هزینه‌ها نیز کاهش پیدا می‌کند. هر چه هزینه‌ها بیشتر کاهش پیدا کند، فرآیند کربن‌زدایی شتاب بیشتری می‌گیرد. نقطه عطف این پروسه زمانی است که هزینه‌ها با سرعت کافی کاهش پیدا کند تا منجر به گسترش جهانی کربن‌زدایی بر مبنای مزایای اقتصادی آن شود. در واقع زمانی این پروسه شتاب می‌گیرد که تولید برق از انرژی خورشیدی و بادی ارزان‌تر از تولید برق از زغال‌سنگ یا گاز طبیعی شود. تاریخ نشان می‌دهد هزینه‌های فناوری با همه‌گیر شدن تولید کاهش پیدا می‌کند؛ وقتی یک فناوری به بلوغ رسیده و در مقیاس‌های بزرگ نیز صرفه اقتصادی پیدا می‌کند، روش‌های تولید بهینه‌تر می‌شوند. سرمایه‌گذاری بزرگ در کربن‌زدایی به دلیل کاهش هزینه‌ها از طریق گسترش فناوری‌هایی با انتشار کربن پایین به نفع همه کشورهای شرکت‌کننده در این طرح خواهد شد. هنگامی که شتاب کافی حاصل شود، هزینه‌های کم موجب گسترش بیشتر و گسترش بیشتر موجب کاهش هزینه‌ها خواهد شد. بازارهای جهانی توانایی سرعت‌بخشیدن به کاهش هزینه‌ها را از خود نشان داده‌اند و همین موضوع می‌تواند سیاست‌گذاران را به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های کاهش انتشار کربن سوق دهد. کربن‌زدایی در کشورهای در حال توسعه می‌تواند با حرکت بازارهای جهانی به سمت فناوری‌هایی با انتشار کربن پایین‌تر شتاب گیرد. در واقع یک راه‌حل بالقوه برای کاهش انتشار کربن در کشورهای در حال توسعه این است که کشورهای با درآمد بالا در صف اول توسعه، گسترش و خرید فناوری‌های کربن‌زدایی قرار بگیرند و این روند تا زمانی ادامه پیدا کند که این فناوری‌ها برای کشورهای در حال توسعه قابل پرداخت باشد. در حالت‌هایی که کشورهای در حال توسعه بازارهای اولیه چنین فناوری‌هایی باشد (برای مثال تمرکز روی نیروگاه‌های خورشیدی در آفریقای جنوبی)، کشورهای پردرآمد

گزارش پروژه راه‌های کربن‌زدایی عمیق: زمین در حال گرم‌شدن است و این گرم‌شدن تدریجی علاوه بر هزینه، ریسک‌هایی را نیز با خود به همراه دارد. پرسش اینجاست که چگونه باید در برابر این ریسک‌ها واکنش نشان داد؟ تمامی راه‌حل‌ها برای معضل تغییرات اقلیمی نیازمند کاهش ۸۰ درصدی انتشار گازهای گلخانه‌ای تا سال ۲۰۵۰ در آمریکا و تمامی اقتصادهای بزرگ است. نیل به این هدف با استفاده از فناوری‌های تجاری یا نزدیک به تجاری از نظر اقتصادی قابل دسترسی است و نیازمند معجزه انرژی یا هزینه‌های غیرمنتظره نخواهد بود. گذار به اقتصاد انرژی پاک‌تر بر سه اصل استوار است: حرکت از سوخت‌های فسیلی به الکتریسیته در صورت امکان، تولید الکتریسیته با انتشار کربن پایین یا صفر و استفاده بهینه‌تر از انرژی. اینها بدین معناست که باید منابع جدیدی از انرژی با انتشار کربن صفر یا پایین پیدا کرد؛ منابعی همچون انرژی بادی، انرژی خورشیدی و انرژی هسته‌ای. از سوی دیگر برقی‌کردن وسایل نقلیه، سیستم‌های گرمایشی و بسیاری دیگر از فرآیندها و محصولات می‌تواند در بهینه‌سازی انرژی کمک کند.

رسیدن به این اهداف نیازمند انتقالی عظیم از هزینه‌های سوخت‌های فسیلی به سمت سرمایه‌گذاری در فناوری‌های انرژی پاک است. بسیاری از این فناوری‌های نو نظیر باد و انرژی خورشیدی در هنگام ساخت نیاز به سوخت ندارند و از این‌رو هزینه سوخت اولیه به شدت کاهش پیدا می‌کند. با داشتن یک چارچوب سیاست‌گذاری مناسب می‌توان این سرمایه‌گذاری‌ها را در بخش خصوصی و در میان مصرف‌کنندگان انجام داد. با توجه به اینکه انرژی‌های پاک در بلندمدت موجب صرفه‌جویی در هزینه‌های سوخت می‌شود، این انرژی‌ها فرصت‌های کوتاه‌مدتی نیز ایجاد می‌کنند؛ به ویژه برای آن دسته از بازیگرانی که بهترین جایگاه را برای سرمایه‌گذاری در این روند دارند. بر اساس تحلیل‌های صورت‌گرفته

دیگری که هزینه خالص کربن‌زدایی را کاهش می‌دهد بازده و نگهداری انرژی بالاتر این فرآیند است. برای مثال فرآیند کربن‌زدایی در استرالیا که در آن هزینه‌های انرژی خالص در مقیاس مطلق به شدت کاهش یافته است ناشی از صرفه‌جویی انرژی و هزینه‌های عملیاتی پایین‌تر بوده است.

کربن‌زدایی سیستم انرژی، مدل‌های سرمایه‌گذاری استاندارد سیستم‌های انرژی را تمرکززدایی می‌کند. کربن‌زدایی بیشتر از اینکه به تغییرات حاشیه‌ای و جزئی نیاز داشته باشد، نیازمند تحولی عظیم در تولید انرژی و سیستم‌های مصرفی است. این موضوع نیازمند این است که سرمایه‌ها به سمت فناوری‌هایی با سطح کربن پایین‌تر سرازیر شود. ایجاد سیاست‌های مطلوب و چارچوب قانونگذاری مناسب به منظور کاهش ریسک سرمایه‌گذاری‌های کربن‌زدایی، نقشی کلیدی برای سیاست‌گذاران دارد. انتقال در سرمایه‌گذاری فرصت‌های جدیدی را برای فناوری‌هایی در حوزه‌های تولید انرژی با میزان کربن کمتر فراهم می‌کند. تضمین در دسترس بودن سرمایه برای تمامی بخش‌های این اقتصاد انرژی جدید و کسب‌وکارهای مرتبط با مراحل اولیه تحقیق و توسعه، یکی از مهم‌ترین موضوعاتی است که توسعه‌دهندگان فرآیندهای کربن‌زدایی باید به آن توجه کنند. در واقع چالشی که در مسیر فرآیند کربن‌زدایی وجود دارد در دسترس بودن سرمایه جهانی نیست ولی موجود بودن سرمایه در بخش‌هایی با سطح کربن پایین یکی از مهم‌ترین چالش‌های این مسیر است. در این راه ارائه انگیزه‌های مالی و غیرمالی مناسب برای تشویق پذیرش فناوری‌های کلیدی و توسعه سازوکارهایی برای مدیریت هرگونه اثرات توزیع ناپایدار می‌تواند بسیار کارساز باشد. ■

تحت فرآیند کربن‌زدایی، مقیاس سرمایه‌گذاری در فناوری‌هایی با میزان انتشار کربن پایین، بسیار بالاتر از سطوح کنونی خواهد بود و همین موضوع فرصت‌های اقتصادی بزرگی برای کشورها و کسب‌وکارهای مختلف ایجاد می‌کند

می‌توانند در توسعه فناوری‌های محلی کمک کنند. این موضوع می‌تواند موجب ایجاد توسعه اقتصادی، توسعه بازارها و ترویج تجارت جهانی در فناوری‌های کربن‌زدایی شود. این در حالی است که باید از شرایطی که کشورهای در حال توسعه را به یک واردکننده صرف این فناوری‌ها تبدیل کند، اجتناب کرد.

تحت فرآیند کربن‌زدایی، مقیاس سرمایه‌گذاری در فناوری‌هایی با میزان انتشار کربن پایین، بسیار بالاتر از سطوح کنونی خواهد بود و همین موضوع فرصت‌های اقتصادی بزرگی برای کشورها و کسب‌وکارهای مختلف ایجاد می‌کند. منابع مالی جهانی می‌توانند سرمایه موردنیاز و از سوی دیگر سیگنال‌های لازم را برای کربن‌زدایی مناسب فراهم کنند. اقداماتی که می‌تواند ریسک را مدیریت کرده و ارزش سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده را در طول زمان حفظ کند.

به این دلیل که پروسه کربن‌زدایی روی بازده نهایی مورد استفاده و منابع با سطح کربن پایین تاکید می‌کند، جهان کربن‌زدایی‌شده با تمرکز پایین‌تر روی سرمایه‌گذاری انرژی (صنایع سوخت‌های فسیلی) و نقش برجسته آن در تمرکززدایی از تصمیمات سرمایه‌گذاری از سوی مصرف‌کنندگان مشخص می‌شود. این مشخصات باعث می‌شود تا انگیزه‌ها برای تصمیم‌های سرمایه‌گذاری انرژی به سمت راه‌حلی با انتشار کربن انرژی بیشتر شود؛ به خصوص در مواردی که هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه بالا هزینه‌های عملیاتی پایین را جبران کند.

سرمایه‌گذاری انرژی تحت پروژه‌های کربن‌زدایی نیازمند افزایش متوسط در سرمایه‌گذاری انرژی ناخالص و انتقال اساسی از سرمایه‌گذاری‌ها از سوخت‌های فسیلی به سمت تکنولوژی‌هایی با سطح کربن پایین است. سرمایه‌گذاری ناخالص موردنیاز برای فناوری‌های سطح پایین در پروژه‌های کربن‌زدایی باید به طور متوسط به ۱/۲ تا ۱/۳ درصد تولید ناخالص داخلی افزایش یابد. این میزان معادل ۶ تا ۷ درصد فعالیت‌های سرمایه‌گذاری سالانه در این کشورها خواهد بود. بنابراین میزان سرمایه‌گذاری‌ها از این طریق می‌تواند قابل مدیریت باشد. هزینه خالص کربن‌زدایی نیز پس از محاسبه هزینه‌های عملیاتی کاهش یافته به طرز قابل توجهی کاهش می‌یابد. عامل

آیا بایوگاز بازیگری تاثیرگذاری در کربن‌زدایی خواهد بود؟

نقش بایوگاز

بالادستی مرتبط با انرژی پاک و کربن‌زدایی انجام داده است. بایوگاز که مخلوطی از متان و دی‌اکسید کربن است می‌تواند برای تولید گرما و انرژی مورد استفاده قرار گیرد. در مرحله اضافی فرآوری، واحدهای بایوگاز می‌توانند برای تولید بایومتان، دی‌اکسید کربن را حذف کرده که به‌طور بالقوه به شبکه گاز طبیعی تزریق شود، جایی که در آن با گاز طبیعی حاصل از سوخت فسیلی ترکیب می‌شود.

ارزیابی انتشار گازهای گلخانه‌ای میحتی بسیار پیچیده است و به عوامل مختلفی نظیر انتخاب خوراک نیروگاه، مسائل مربوط به حمل‌ونقل، فرآیند تولید، مقدار نشتی متان در طول زنجیره تامین و استفاده نهایی از محصول و همچنین روش محاسبات کلی بستگی دارد. همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد بایوگاز مخلوطی از متان و کربن‌دی‌اکسید است که هر دو گاز گلخانه‌ای به شمار می‌آیند. متان پتانسیل گرمایش زمینی ۲۸ تا ۳۶ برابری نسبت به دی‌اکسید کربن دارد. در حالی که گاز متان در حدود یک دهه دوام دارد، اثر دی‌اکسید کربن هزاران سال ادامه خواهد داشت. هرچند جذب هر گونه متانی از ضایعات آلی بسیار سودمند است اما مهم این است که هر گونه انتشار متان در حین زنجیره تامین به حداقل برسد. در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ پروژه «بایوگرس» اتحادیه اروپا با هدف یکسان‌سازی محاسبات انتشار گازهای گلخانه‌ای سوخت‌های زیستی تدوین شد. این پروژه به منظور حل اختلافات موجود در محاسبات اولیه دستورالعمل انرژی‌های تجدیدپذیر و دستورالعمل کیفیت سوخت طراحی شد. این محاسبات بر اساس استفاده وسایل نقلیه از سوخت‌های زیستی در مقایسه با سوخت‌های فسیلی جایگزین صورت گرفت و این نتیجه حاصل شد که تولید بایوگاز از کود خشک بیش از ۸۵ درصد انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش می‌دهد.

در خصوص کربن‌زدایی از سیستم‌های انرژی، مهم این است که به جای داشتن دیدگاهی مستقل و جداگانه به

آکسفورد انرژی: با توجه به تمرکز کنونی جامعه جهانی در کربن‌زدایی سیستم‌های انرژی و افزایش تمایل برای کربن‌زدایی صنعت گاز، بررسی وضعیت کنونی و پتانسیل‌های رشد بیشتر در تولید و استفاده از بایوگاز و بایومتان به خصوص در قاره اروپا که بیشترین پیشرفت‌ها را در این زمینه داشته خالی از لطف نخواهد بود. در سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۵ تعداد واحدهای بایوگاز در اروپا از کمتر از شش هزار واحد به ۱۷ هزار واحد افزایش یافت. کل تولید انرژی اولیه بایوگاز اتحادیه اروپا در سال ۲۰۱۴ در حدود ۱۵ میلیون تن برآورد شده که در مقایسه با سال قبل از آن رشدی ۶۶ درصدی را نشان می‌دهد. این در حالی است که تولید برق اتحادیه اروپا از بایوگاز در سال ۲۰۱۴ در مقایسه با سال ۲۰۱۳ رشدی ۹ درصدی داشته است. هر چند این رشد بسیار قابل توجه است اما با توجه به تولید برق ۳۲/۳ تراوات‌ساعتی اتحادیه اروپا، بایوگاز هنوز کمتر از دو درصد از کل تولید برق را در اختیار خود دارد. با وجود این انتظار می‌رود در ۱۰ تا ۱۵ سال آینده شاهد رشدی چشمگیر در این زمینه باشیم. اتحادیه بایوگاز اروپا در کنفرانسی که در فوریه ۲۰۱۷ در بروکسل برگزار شد پیش‌بینی کرد تا سال ۲۰۳۰ میزان تولید بایوگاز این اتحادیه از مرز ۵۰ میلیارد مترمکعب در سال (حدود ۱۰ درصد از کل مصرف گاز طبیعی اتحادیه اروپا) عبور کند. ایالات متحده در مقایسه با اروپا سرعت پایین‌تری در توسعه واحدهای بایوگاز دارد. این کشور نزدیک به ۲۲۰۰ واحد عملیاتی دارد که بیشتر آنها در حوزه تجهیزات تصفیه آب و فاضلاب مورد استفاده قرار خواهد گرفت. بر اساس برآورد دپارتمان انرژی آمریکا این کشور قادر است تعداد واحدهای خود را به ۱۳ هزار واحد برساند به طوری که در مجموع ظرفیت تولید بیش از ۴۰ تراوات‌ساعت برق را داشته باشد. بایوگاز همچنین توجه بسیاری از شرکت‌های بزرگ انرژی را جلب کرده است. شرکت بی‌پی اخیراً سرمایه‌گذاری ۱۵۵ میلیون دلاری را در کسب‌وکارهای

حاضر در زنجیره ارزش گاز خواهد بود. تولیدکنندگان و صادرکنندگان کالاهای اساسی با ابتکار عمل را در فرایند کربن‌زدایی در دست خواهند گرفت یا این ریسک را به جان خواهند خرید که دولت و دیگر سهامداران زنجیره ارزش تصمیم بگیرند گزینه‌های غیرمرتبط با متان را دنبال کنند. اگر گزینه‌های غیرمرتبط با متان انتخاب شوند، مالکان نیروگاه‌هایی با سوخت گازی، ترمینال‌های ال‌ان‌جی و مخازن ذخیره گاز با این ریسک مواجه خواهند شد که دارایی‌های آنها قبل از اینکه به پایان عمر مفید خود برسند به حالت استاندارد خواهند رسید. ناکامی در کربن‌زدایی به این معنا خواهد بود که کسب‌وکار عمده‌فروشی و خرده‌فروشی گاز با افت مواجه خواهد شد، اما آنها قادر خواهند بود کسب‌وکار خود را از طریق برق مجدداً سازماندهی کنند.

در بیشتر کشورهای آسیا به ویژه چین و هند نیز مخازن زغال سنگ داخلی قابل توجهی با هزینه پایین وجود دارد. در خارج از اروپا بیشتر کشورها حساسیت کمتری نسبت به مساله تغییرات اقلیمی (و کاهش انتشار کربن) نشان می‌دهند. در بسیاری از کشورها کیفیت هوای شهری مهم‌ترین مساله زیست‌محیطی به حساب می‌آید چرا که روی سلامت اثرگذار است. از این‌رو دستورالعمل‌های اصلی سیاستگذاران در خصوص کاهش میزان آلودگی است که این موضوع می‌تواند فرصتی برای رونق بیشتر گاز در این کشورها فراهم کند. واحدهای زغال سنگ پاک جدید نیز می‌تواند سطوح بالاتری از بازدهی را به ارمغان آورده و تا حدی مشکلات انتشار کربن را حل کند، به هر حال با توجه به نگرانی‌های موجود در مورد گرمایش زمین، این امید می‌رود که در آینده با حفظ روند کنونی، از سرعت افزایش انتشار کربن کاسته شده و جهان به سمت آسمانی پاک‌تر حرکت کند. ■

فناوری‌ها یک رویکرد کل‌نگر به کل سیستم داشته باشیم. به نظر می‌رسد همکاری‌های بالقوه در حوزه بایوگاز و دیگر منابع انرژی تجدیدپذیر، موجب توسعه شبکه‌های انرژی هوشمند شود. تمرکززدایی بیشتر از سیستم‌های انرژی نیز موضوعی است که در روند کربن‌زدایی مشهود است. مدل قبلی که در حدود یک قرن دوام آورد به این صورت بود که تعداد کمی نیروگاه بزرگ شبکه‌های توزیع را خوراک‌دهی می‌کرد و این شبکه‌ها وظیفه رساندن برق به مصرف‌کنندگان نهایی را داشتند. اما در حال حاضر ما شاهد تعداد بسیار زیادی از ژنراتورهای برق کوچک هستیم که در مکان‌های بسیار زیادی وجود دارند. یکی از عوامل کلیدی برای کاهش هزینه‌ها و شدت کربن برای انرژی‌های حاصل از زیست‌توده، اجتناب از انتقال خوراک اولیه در فواصل طولانی است. آلمان با بیش از ۱۰ هزار نیروگاه بایوگاز، همانند نیروگاه‌های بادی و خورشیدی در زمینه سیستم‌های توزیع انرژی نیز پیش‌تاز است. انجمن گاز اروپا اعلام کرده که گاز می‌تواند نقش مهمی در انتقال به بازارهای انرژی کربن‌زدایی‌شده ایفا کند چرا که مزایای انتقال از زغال سنگ به گاز و نقش گاز در تولید برق تجدیدپذیر متناوب بسیار ثابت شده است. در حالی که برای برخی از کشورها این نگاه، یک دیدگاه منطقی به شمار می‌آید، در کشورهای دیگر هنوز اجماعی برای حرکت به سمت انرژی‌هایی با انتشار کربن کمتر صورت نگرفته است. همین موضوع باعث شده تا همچنان استفاده از سوخت‌های فسیلی ادامه پیدا کند.

این در حالی است که مزیت بایوگاز در مورد انتشار کربن پایین‌تر در بلندمدت به خوبی اثبات شده است. در این میان متغیرهای کلیدی که آینده بلندمدت گاز در اروپا را تعیین می‌کند، سیاستگذاری‌ها، فناوری و اقتصاد به عنوان بهای گاز در مورد هزینه و بهای منابع دیگر انرژی خواهد بود؛ موضوعی که از طریق سبیل اقدامات سیاستگذاری نظیر قیمت‌گذاری کربن تحت تاثیر قرار می‌گیرد. به منظور تضمین تعادل انرژی تا سال ۲۰۳۰، انجمن گاز اروپا از پیام جدیدی تبعیت می‌کند: «گاز می‌تواند کربن‌زدایی کند (و همچنان در برابر دیگر منابع تامین انرژی با میزان کربن پایین رقابتی باقی بماند)». در این زمینه آینده متفاوتی در انتظار شرکت‌های مختلف

اتحادیه بایوگاز اروپا در کنفرانسی که در فوریه ۲۰۱۷ در بروکسل برگزار شد پیش‌بینی کرد تا سال ۲۰۳۰ میزان تولید بایوگاز این اتحادیه از مرز ۵۰ میلیارد مترمکعب در سال (حدود ۱۰ درصد از کل مصرف گاز طبیعی اتحادیه اروپا) عبور کند.

انرژی





ذخیره‌سازی در مقیاس بالا، جایگاه انرژی‌های تجدیدپذیر را تحت‌تاثیر قرار می‌دهد

در سال ۲۰۱۶ سرمایه‌گذاری جهانی در بخش انرژی ۱۲ درصد کاهش یافت

سقوط سرمایه

این مقدار، ۲۱۵ میلیارد دلار در پایین‌دست و ۴۳۴ میلیارد دلار در بخش بالادست صرف شده است. این در حالی است که سرمایه‌گذاری در نفت و گاز در سال ۲۰۱۵ بالغ بر ۸۷۳ میلیارد دلار بوده است.

اما مکان‌یابی سرمایه‌گذاری در بخش انرژی نشان می‌دهد، چین همچنان بزرگ‌ترین سرمایه‌گذار در این بخش بوده است. این کشور سال گذشته به تنهایی ۲۱ درصد سرمایه‌گذاری در بخش انرژی را به خود اختصاص داده است. با این حال ساختار سرمایه‌گذاری در چین در حال تغییر است. سال گذشته در این کشور شاهد افت ۲۵ درصدی سرمایه‌گذاری در ساخت نیروگاه‌های جدید با سوخت زغال سنگ بوده‌ایم. امروزه سرمایه‌گذاری‌ها در این کشور به سمت ساخت نیروگاه‌های کم‌کربن، افزایش راندمان مصرف انرژی و گسترش شبکه‌های توزیع برق هدایت می‌شود.

اما با وجود کاهش شدید سرمایه‌گذاری در نفت و گاز در ایالات متحده آمریکا، سرمایه‌گذاری کلی در بخش انرژی در این کشور در سال ۲۰۱۶ افزایش یافته و به ۱۶ درصد سرمایه‌گذاری‌های جهانی رسیده که این رشد نتیجه افزایش سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر است. سرمایه‌گذاری در بخش انرژی در ایالات متحده آمریکا به شکل قابل توجهی از کل اروپا بالاتر است و همچنین بخش انرژی در اروپا سال گذشته شاهد افت ۱۰ درصدی سرمایه‌گذاری بوده است.

سرمایه‌گذاری در هند نیز هفت درصد افزایش یافته و این کشور بعد از آمریکا به سومین کشور بزرگ سرمایه‌گذار در بخش انرژی تبدیل شده است. آژانس بین‌المللی انرژی این موضوع را نتیجه سیاست‌های دولت هند برای رسیدن به شبکه توزیع نیروگاهی قوی، پایدار، مدرن و افزایش مشترکان در این کشور می‌داند.

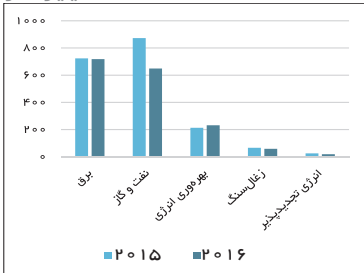
آژانس بین‌المللی انرژی: کل سرمایه‌گذاری در بخش انرژی در سال ۲۰۱۶ بالغ بر ۱/۷ تریلیون دلار بوده که ۲/۲ درصد تولید ناخالص جهانی بوده است. این مقدار نسبت به میزان سرمایه‌گذاری در سال ۲۰۱۵ (۱/۹) تریلیون دلار معادل ۲/۵ درصد تولید ناخالص جهانی) ۱۲ درصد کاهش نشان می‌دهد. کاهش ۲۵ درصدی سرمایه‌گذاری در بالادست نفت و گاز و همچنین انرژی‌های خورشیدی در سال ۲۰۱۶، مهم‌ترین عامل کاهش سرمایه‌گذاری در بخش انرژی بوده است. بر اساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی، کاهش سرمایه‌گذاری در بخش نفت و گاز برای سومین سال متوالی موجب شده که برای اولین بار در سال ۲۰۱۶ سرمایه‌گذاری در صنعت برق بیشتر از سرمایه‌گذاری در صنعت نفت و گاز شود.

توزیع سرمایه‌گذاری

کاهش سرمایه‌گذاری در بخش انرژی سال گذشته در حالی رخ داده که سرمایه‌گذاری در صنعت برق که در مجموع سهم ۴۳ درصدی از مجموع سرمایه‌گذاری در بخش انرژی را به خود اختصاص می‌داد، تغییر چندانی نداشته است. در واقع سرمایه‌گذاری در صنعت برق ۷۱۸ میلیارد دلار بوده که نسبت به سال قبل از آن تنها افت شش میلیارد دلاری را تجربه کرده است. این در حالی است که بخش نفت و گاز برای سومین سال متوالی با افت شدید سرمایه‌گذاری مواجه شد.

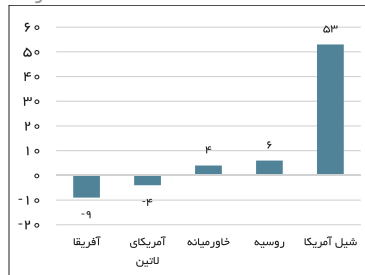
بر اساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی، سرمایه‌گذاری در نفت و گاز طی سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ در مجموع ۳۸ درصد کاهش یافته، با این حال در سال ۲۰۱۶ همچنان ۴۰ درصد سرمایه‌گذاری‌ها در زمینه تولید انرژی در سراسر دنیا به نفت و گاز تعلق داشته است. سرمایه‌گذاری در بخش نفت و گاز سال گذشته به ۶۴۹ میلیارد دلار رسیده که از

میلیارد دلار



توزیع سرمایه‌گذاری در بخش انرژی (میلیارد دلار)

درصد



رشد سرمایه‌گذاری در نفت و گاز سال ۲۰۱۷ (درصد)

سومین سال رکود

و همچنین شرکت‌ها به ساده‌سازی و بهینه‌سازی روند انجام پروژه‌ها روی آورده‌اند. نتیجه این سیاست کاهش اساسی در مخارج است که خود موجب مقاومت بیشتر صنعت نفت و گاز در آینده می‌شود.

رکود در بازار نفت، نتوانسته بر تامین سرمایه پروژه‌ها تاثیرگذار باشد، چراکه شرکت‌های نفتی و گازی از اهرم‌های تامین مالی بیشتر استفاده کردند که خود موجب افزایش بدهی این شرکت‌ها شد. به طوری که باوجود کاهش سرمایه‌گذاری و نظم بیشتر مالی، طی سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۷ شرکت‌های بزرگ نفتی بدهی‌های خود را بیش از ۱۰۰ میلیارد دلار افزایش داده‌اند.

در این میان شرکت‌های نفتی آمریکایی که از اهرم‌های مالی متنوع‌تری بهره می‌برند، در ابتدا با رشد شدید بدهی روبه‌رو شدند. اما چرخش قیمت نفت و فروش دارایی‌ها به کمک شرکت‌های نفتی آمد تا از بدهی‌های خود کاسته و به سلامت مالی بیشتری برسند. استفاده از این اهرم‌های متنوع مالی، یکی از مهم‌ترین دلایل بقای شرکت‌های آمریکایی در دوران نفت ارزان است.

سرمایه‌گذاری در بالادستی نفت و گاز در حداقل سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ حدود ۴۴ درصد کاهش یافته است. حال به نظر می‌رسد در سال جاری بالاخره شاهد رشد سرمایه‌گذاری‌ها در این بخش باشیم. رشد سرمایه‌گذاری در بالادستی ابتدا مرهون رشد ۵۳ درصدی سرمایه‌گذاری در میدان نفت و گاز شیل آمریکا و سپس رشد سرمایه‌گذاری در میدان خاورمیانه و روسیه است که به واسطه هزینه تولید پایین همواره جذاب هستند.

آژانس برآورد کرده در نتیجه این تحولات، سرمایه‌گذاری در بالادستی نفت و گاز در سال جاری سه درصد افزایش یابد.

این در حالی است که مخارج سرمایه‌ای در بالادست نفت و گاز جهان امسال برای سومین سال متوالی کاهش خواهد یافت که عمدتاً به دلیل کاهش تورم در بخش فراساحل رخ خواهد داد. کاهش هزینه‌ها سه درصد برآورد شده که نسبت به مقدار کاهش سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ به شکل قابل توجهی کمتر است. با این حال، به دلیل افزایش شدید فعالیت‌ها در میدان شیل، هزینه‌ها در بالادست صنعت نفت آمریکا رشد ۱۶ درصدی را تجربه خواهند کرد، در حالی که طی دو سال گذشته نصف کاهش یافته بودند.

صنعت نفت و گاز در نحوه عملکرد با تحولات بزرگی روبه‌رو است. به این معنا که تمرکز بر روی پروژه‌هایی است که دوره بازپرداخت کوتاه‌تری دارند

سرمایه‌گذاری در بالادستی نفت و گاز در

حداقل سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ حدود ۴۴

درصد کاهش یافته است. حال به نظر می‌رسد در

سال جاری بالاخره شاهد رشد سرمایه‌گذاری‌ها

در این بخش باشیم

خلاصه‌ای از ارائه اخیر اسپنسر دیل، اقتصاددان ارشد بی‌بی

انرژی در ۲۰۱۶

بازار است. یکی از نشانه‌های تعدیل در کوتاه‌مدت این است که مصرف نفت، گاز طبیعی و زغال‌سنگ با سرعتی بیش از نرخ رشد تولید در سال ۲۰۱۶ افزایش یافت. در این سال رشد مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر از جمله سوخت‌های زیستی برابر با ۱۲ درصد بود که نسبت به دیگر منابع انرژی در سطح بالاتری قرار داشت. این انرژی‌ها، یک‌سوم از رشد مصرف انرژی را به وجود آوردند؛ در حالی که تنها چهار درصد از کل مصرف انرژی دنیا به این سوخت‌ها اختصاص داشت. نرخ رشد مصرف نفت برابر با ۱/۵ درصد در سال اعلام شد و تقاضای گاز طبیعی در دنیا با همان نرخ ۱/۵ درصد رشد کرد که نسبت به متوسط نرخ رشد تقاضای این منبع انرژی در ۱۰ سال گذشته کمتر بود.

نفت

در سال ۲۰۱۵ میلادی زمانی که قیمت نفت در بازار جهانی کاهش زیادی پیدا کرد پاسخ قاطع بازار رشد قدرتمند تقاضا بود. در این زمان تولید کشورهای غیراوپک کاهش یافت، ولی ۱ به دلیل افزایش تولید نفت توسط عربستان سعودی و عراق، اثر آن خنثی شد. اما در سال ۲۰۱۶ بود که تعدیل در بازار نفت اتفاق افتاد. در این سال تقاضای نفت در دنیا با سرعتی بیش از تقاضا رشد کرد. در سال ۲۰۱۶ میلادی تقاضای نفت در دنیا ۱/۶ میلیون بشکه در روز افزایش یافت، که دلیل آن رشد تقاضا در هند و اروپا بود: هر کدام ۰/۳ میلیون بشکه در روز. این رقم برای چین ۰/۴ و آمریکا ۰/۱ میلیون بشکه در روز بود.

در طرف عرضه، کشورهای غیراوپک تولید خود را ۰/۸ میلیون بشکه در روز کاهش دادند، که بیشترین میزان کاهش طی ۲۵ سال گذشته به شمار می‌رود. ولی اوپک نه‌تنها با این سیاست همراه نشد، بلکه حجم تولید خود را ۱/۲ میلیون بشکه در روز افزایش داد. تولید در سه کشور ایران، عراق و عربستان سعودی رشد کرد.

بی‌بی: در سال ۲۰۱۶ میلادی مصرف اولیه انرژی جهان یک درصد رشد کرد، که تقریباً نصف میانگین رشد ۱۰ سال اخیر است. دلایل مختلفی برای این ضعف نرخ رشد در سال ۲۰۱۶ میلادی وجود دارد که بازتاب‌دهنده مولفه‌های کوتاه‌مدت هستند. مثلاً اینکه رشد تولید ناخالص داخلی دنیا در سال قبل سه درصد بود که پایین‌ترین نرخ رشد از سال ۲۰۰۲ میلادی تاکنون به شمار می‌رود؛ البته بدون درنظر گرفتن دوران بحران اقتصادی. اما این ضعف، ناشی از روندی بلندمدت نیز است: بهبود کارایی انرژی. برای سومین سال پی‌درپی، نرخ رشد مصرف انرژی در دنیا یک درصد یا کمتر از آن بود. در نتیجه میانگین نرخ رشد پنج‌ساله مصرف انرژی در پایین‌ترین سطح ۲۰ سال اخیر قرار گرفت. همچنین شدت مصرف انرژی (میانگین میزان انرژی مصرف‌شده برای تولید یک واحد تولید ناخالص داخلی) هم تنزل یافته‌است.

در سال گذشته مشابه سال‌های قبل، بخش اعظم رشد مصرف انرژی به دلیل رشد تقاضا در کشورهای در حال توسعه بود. در این سال تقاضای انرژی در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه تقریباً ثابت بود؛ یعنی ۰/۲ درصد. همزمان، نرخ رشد تقاضا در چین ۱/۳ درصد و در هند ۵/۴ درصد بود. البته باید در نظر داشت که روند رشد تقاضا در دو کشور چین و هند کاملاً متفاوت بود به این معنا که هند به دلیل رشد اقتصادی و ساختار اقتصادی باثبات توانست رشد مداوم تقاضا را شاهد باشد، در حالی که نرخ رشد تقاضای چین در سال ۲۰۱۶ کمتر از ۲۵ درصد متوسط نرخ رشد تقاضای این کشور در ۱۰ سال گذشته بود که به تنزل نرخ رشد اقتصادی آن بازمی‌گردد.

سوخت‌ها

بررسی میزان تقاضای سوخت‌های مختلف نشان‌دهنده تأثیر نیروهای بلندمدت و کوتاه‌مدت روی

زغال سنگ

در سال گذشته مصرف زغال سنگ در بازار جهانی با نرخ ۱/۷ درصد کاهش یافت و این برای دومین سال متوالی بود که دنیا افت مصرف زغال سنگ را تجربه کرد. در سال گذشته سهم زغال سنگ در منابع انرژی مصرفی دنیا به پایین ترین سطح از سال ۲۰۰۴ میلادی تاکنون رسید. نکته مهم این که سرعت افول جایگاه زغال سنگ در بازار جهانی طی سال های اخیر بسیار بالا بوده است. چهار سال قبل زغال سنگ بزرگ ترین منبع رشد تقاضا در جهان بود، ولی در سال قبل نه تنها ما شاهد رشد تقاضا نبودیم، بلکه میزان مصرف این منبع انرژی کاهش هم پیدا کرد.

از جمله تحولات ساختاری و بلندمدت انرژی، افزایش صعودی دسترس پذیری و رقابت پذیری گاز طبیعی و منابع تجدیدپذیر، همزمان با فشارهای جامعه جهانی و دولت ها برای کم تر شدن مصرف زغال سنگ و استفاده از منابع پاک و با کربن کمتر بوده است. چین، در ابتدای ۲۰۱۶ مجموعه ای از اقدامات را برای کاهش میزان ظرفیت مازاد در بخش زغال سنگ و ارتقاء بهره وری و سودآوری منابع باقی مانده معرفی کرد. این اقدامات شامل کاهش ظرفیت معادن با بهره وری و اندازه کمتر و تشویق یکپارچگی بود. دولت تولید زغال سنگ را به وسیله کاهش زمان فعالیت معادن، محدود کرد. در نتیجه، تولید زغال سنگ شدیداً کاهش و قیمت ها افزایش یافت. افت تولید زغال سنگ به هشت درصد رسید که یک رکورد به شمار می رود.

گاز

گاز طبیعی سال آرامی را گذراند. در سال ۲۰۱۶، نرخ رشد مصرف گاز طبیعی ۱/۵ درصد بود که از نرخ میانگین ۱۰ سال قبل، ۰/۸ درصد کمتر است. در این سال نرخ رشد تولید گاز در دنیا برابر با ۰/۳ درصد اعلام شد که پایین ترین نرخ رشد تولید سالانه طی ۳۵ سال اخیر بود. قیمت گاز هنری هاب آمریکا پنج درصد کمتر از ۲۰۱۵ بود، و قیمت آل ان جی تکمحموله اروپا و آسیا، بین ۲۰ تا ۳۰ درصد کاهش یافت. در آمریکا همچنین تولید گاز برای نخستین بار پس از انقلاب شیل، کاهش پیدا کرد. مصرف گاز در اروپا ۵/۹ درصد، خاورمیانه ۳/۵ درصد و چین ۷/۷ درصد رشد کرد. در روسیه و برزیل

نیز مصرف کاهش پیدا کرد.

برق

بخش برق، نقشی کلیدی در توسعه بازار انرژی دنیا ایفا می کند و بزرگ ترین بازار مصرف انرژی است. بیش از ۴۰ درصد از منابع انرژی اولیه در سال گذشته، در بخش برق مورد استفاده قرار گرفت. در سال قبل تولید نیروی برق در دنیا ۲/۲ درصد رشد کرد که این نرخ بالاتر از متوسط نرخ رشد آن در سال ۲۰۱۵ و کمی پایین تر از میانگین تاریخی آن بود. در این سال تولید برق در کشورهای عضو سازمان همکاری های اقتصادی و توسعه ثابت بود، و در کشورهای درحال توسعه با افزایش همراه بود. یکی از دلایل ثبات مذکور، رشد پایین اقتصادی است؛ اگرچه شکاف روزافزون بین رشد تولید ناخالص داخلی و رشد مصرف بیشترین تاثیر را داشته است.

انتشار کربن

دغدغه امروز دنیا، انتشار کربن است که تبعات زیست محیطی زیادی دارد. خبر خوب این است که در سال گذشته انتشار کربن نسبت به سال قبل از آن رشد نکرد. این سومین سال متوالی بود که انتشار کربن در دنیا افزایش پیدا نکرد، یا رشد بسیار کمی داشت. این در حالی است که متوسط نرخ رشد انتشار کربن طی ۱۰ سال قبل برابر با ۲/۵ درصد بود. یک دلیل مهم برای کم تر شدن میزان انتشار کربن، کاهش نرخ رشد اقتصادی دنیا است؛ ولی بخش اعظم این کاهش را می توان به تنزل شدت کربن در اقتصاد دنیا نسبت داد. شدت کربن، میانگین میزان کربن منتشر شده به ازای هر واحد تولید ناخالص داخلی است. دلیل افت شدت انتشار کربن در دنیا را هم می توان افزایش بازدهی مصرف انرژی و استفاده از انواع مختلف سوخت ها (افزایش سهم سوخت های غیر آلاینده) دانست. ■

در سال گذشته انتشار کربن نسبت به سال قبل از آن رشد نکرد. این سومین سال متوالی بود که انتشار کربن در دنیا افزایش پیدا نکرد، یا رشد بسیار کمی داشت.

سیستم انرژی کدام کشورها کارا تر است؟

دغدغه بزرگ

شاخص معرفی شده بر مبنای این اطلاعات در فاصله صفر تا یک قرار دارد و هر چه میزان این شاخص به یک نزدیک تر باشد عملکرد سیستم انرژی کشور مطلوب تر است.

برترین ها

کشورهای اروپایی در صدر فهرست قرار دارند. تنها کشورهای غیراروپایی که در میان ۲۰ کشور برتر دنیا بر مبنای این قرار دارند عبارتند از: کلمبیا در جایگاه هشتم، نیوزیلند در جایگاه نهم، اروگوئه در جایگاه دهم و کاستاریکا در جایگاه چهاردهم. اما دلیل موفقیت کشورهای اروپایی در عملکرد سیستم انرژی را می توان تاریخ طولانی مدت این کشور در همکاری در زمینه تامین انرژی و همکاری های منطقه ای در این زمینه و سرمایه گذاری زیاد در تنوع در منابع انرژی مصرفی دانست.

اولین کشور این فهرست کشور سوئیس است که شاخص عملکرد معماری انرژی در این کشور برابر با ۰/۸ است که نسبت به سال ۲۰۰۹ میلادی رشد کرده است. شاخص سوئیس برابر با ۰/۷۴ شاخص پایداری محیط زیست ۰/۷۷ و شاخص دسترسی و امنیت انرژی در این کشور برابر با ۰/۸۸ بوده است. کشورهای نروژ، سوئد، دانمارک و فرانسه در این رتبه بندی جایگاه دوم تا پنجم را به خود اختصاص داده اند.

تنها کشورهای صنعتی و توسعه یافته نیستند که در بالای این فهرست قرار دارند، بلکه کشورهای دیگر هم ممکن است در صدر فهرست قرار بگیرند. این مطالعه نشان داد هر کشوری این پتانسیل را دارد که انرژی امن و پایدار و ارزان را در اختیار مردمش قرار دهد و این توانایی ارتباطی به بزرگی و توسعه یافتگی اقتصاد ندارد. اگرچه ساختار اقتصادی یک کشور، قوانین مرتبط با صادرات، موقعیت جغرافیایی و سیاست های اقتصادی

مجمع جهانی اقتصاد شاخص جهانی عملکرد معماری انرژی^۱ را معرفی کرده است. مطالعه این شاخص نشان از گذر دنیا به سمت سیستم های انرژی پایدارتر و ایمن تر و از نظر اقتصادی به صرفه تر طی ۱۰ سال اخیر دارد. یک دلیل مهم این روند، عدم وابستگی دنیا به یک منبع انرژی خاص و تلاش برای استفاده از منابع مختلف است.

این شاخص ترکیبی از عوامل مختلف برای ارزیابی عملکرد سیستم های انرژی در ۱۲۷ کشور دنیا است. برای تهیه این شاخص، ۱۸ عامل تاثیرگذار روی سه ضلع مثلث انرژی معرفی شده و مورد مطالعه قرار گرفتند که این سه ضلع اصلی عبارتند از: رشد و توسعه اقتصادی، پایداری زیست محیطی و دسترسی و امنیت انرژی. زیربخش های مورد مطالعه در ضلع رشد و توسعه اقتصادی عبارتند از: تولید ناخالص داخلی ایجاد شده به ازای مصرف هر واحد انرژی، واردات سوخت (درصد از تولید ناخالص داخلی)، صادرات سوخت (درصد از تولید ناخالص داخلی)، میزان اختلال قیمت در نتیجه یارانه یا مالیات بنزین، میزان اختلال قیمت در نتیجه یارانه یا مالیات دیزل و قیمت برق برای مصرف صنعتی.

زیربخش های مربوط به ضلع پایداری زیست محیطی عبارتند از: میانگین اقتصاد سوخت خودروهای مسافری، انتشار گاز دی اکسید کربن، انتشار ذرات معلق کمتر از ۲/۵ میکرون، سرانه انتشار متان از مصارف انرژی، سرانه انتشار گاز اکسید نیتروژن، سرانه انتشار دی اکسید کربن و انرژی های جایگزین و هسته ای.

زیربخش های مربوط به ضلع سوم این مثلث یعنی دسترسی و امنیت انرژی عبارتند از: تنوع واردات سوخت (درصد از کل انرژی مصرفی)، تنوع در عرضه انواع منابع اولیه انرژی، جمعیت مصرف کننده سوخت های جامد برای پخت و پز، کیفیت عرضه الکتریسیته و نرخ برق رسانی.

شاخص عملکرد معماری انرژی دنیا جایگاه ۹۵ دنیا را دارد در حالی که هند در رتبه ۸۷، ژاپن در رتبه ۴۵، روسیه در رتبه ۴۸ و آمریکا در رتبه ۵۲ قرار دارد. یک مشکل بزرگ برای این کشورها پیچیدگی و بزرگی سیستم انرژی آنهاست که باعث می‌شود اصلاح ساختار سیستم نیاز به زمان بیشتری داشته باشد. ایران در این فهرست در جایگاه ۱۲۰ قرار دارد و انداز شاخص مربوط به ایران برابر با ۰/۴۶ است. وابستگی اقتصاد ایران به نفت و استفاده اندک از منابع پاک یک دلیل عمده برای ضعف جایگاه ایران است. ■

پی‌نوشت:

1- Global Energy Architecture Performance Index

یک کشور مساله‌ای بسیار مهم و تاثیرگذار است. مطالعه این شاخص نشان می‌دهد طی سال‌های اخیر معماری سیستم انرژی در دنیا تغییرات زیادی کرده است و کشورها توانسته‌اند تامین امنیت انرژی خود را به روش ارزان‌تر و پایداری انجام دهند.

تنزل شاخص در بزرگ‌ترین‌ها

مصرف‌کنندگان بزرگ انرژی همچنان در به دست آوردن جایگاه برتر در تلاش هستند. این کشورها در برخی از اضلاع این شاخص شاهد پیشرفت‌هایی بودند ولی نتوانسته‌اند کل شاخص را ارتقا دهند. به عنوان مثال کشور چین که دومین اقتصاد بزرگ دنیا و یکی از بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان انرژی است از نظر

وضعیت کشورها در شاخص عملکرد معماری انرژی

رده	نام کشور	شاخص کل	رشد و توسعه اقتصادی	پایداری زیست‌محیطی	دسترسی و امنیت انرژی
برترین‌ها	سوئیس	۰/۸	۰/۷۴	۰/۷۷	۰/۸۸
	نروژ	۰/۷۹	۰/۶۷	۰/۷۵	۰/۹۵
	سوئد	۰/۷۸	۰/۶۳	۰/۸	۰/۹۰
	دانمارک	۰/۷۷	۰/۶۹	۰/۷۱	۰/۹۱
	فرانسه	۰/۷۷	۰/۶۲	۰/۸۱	۰/۸۸
	اتریش	۰/۷۶	۰/۶۷	۰/۷۴	۰/۸۸
	اسپانیا	۰/۷۵	۰/۶۵	۰/۷۳	۰/۸۷
	کلمبیا	۰/۷۵	۰/۷۳	۰/۶۸	۰/۸۳
	نیوزیلند	۰/۷۵	۰/۵۹	۰/۷۵	۰/۹
	اروگوئه	۰/۷۴	۰/۶۹	۰/۷۱	۰/۸۲
پایین‌ترین‌ها	هائیتی	۰/۴۷	۰/۴۸	۰/۶۹	۰/۲۴
	تانزانیا	۰/۴۷	۰/۳۶	۰/۸	۰/۲۴
	ایران	۰/۴۶	۰/۲۷	۰/۳۶	۰/۷۵
	عربستان	۰/۴۶	۰/۳۶	۰/۲۱	۰/۸۱
	عمان	۰/۴۵	۰/۳	۰/۲۷	۰/۷۸
	اریتره	۰/۴۴	۰/۳	۰/۶۴	۰/۳۹
	بنین	۰/۴۴	۰/۳۹	۰/۶۱	۰/۳۲
	لبنان	۰/۴۴	۰/۴۲	۰/۳۷	۰/۵۳
	یمن	۰/۴۲	۰/۵۳	۰/۳۱	۰/۴
	بحرین	۰/۳۷	۰/۱۵	۰/۲۴	۰/۷۳

تولید برق با استفاده از منابع تجدیدپذیر بیشترین رشد را تجربه کرد

پیشگامی تجدیدپذیرها

۲۰۱۵ میلادی چین بیشترین سرمایه‌گذاری را در تولید برق با استفاده از منابع تجدیدپذیر انجام داد که این کار با هدف کنترل انتشار آلاینده‌ها از نیروگاه‌های زغال‌سنگی و گازی انجام پذیرفت. سرمایه‌گذاری انجام‌شده در این بخش در چین، ۹۰ میلیارد دلار بود؛ یعنی بیش از دو برابر سرمایه‌گذاری در تولید برق با استفاده از منابع فسیلی. سرمایه‌گذاری در تولید برق با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در اتحادیه اروپا برابر با ۵۶ میلیارد دلار بود که انرژی بادی بیشترین سهم سرمایه‌های این منطقه را به خود اختصاص داد. ایالات متحده آمریکا ۳۹ میلیارد دلار در تولید انرژی برق با استفاده از منابع تجدیدپذیر سرمایه‌گذاری کرد که عمدتاً در زمینه خورشید و باد صرف شد. ژاپن با سرمایه‌گذاری ۳۰ میلیارد دلاری در تولید برق با استفاده از منابع تجدیدپذیر، در انتهای این فهرست قرار گرفت.

۸/۱ میلیون نفر در بخش تولید انرژی‌های تجدیدپذیر (به جز برق‌آبی) مشغول به کار هستند که بیشترین آن به ترتیب مربوط به خورشیدی فتوولتائیک، سوخت‌های زیستی و بادی می‌شود. در سال ۲۰۱۵ میلادی، صنعت انرژی خورشیدی دنیا افزایش ۲۰ درصدی ظرفیت تولید انرژی فتوولتائیک را تجربه کرد که معادل ۶۲ گیگاوات در سال بود. بیش از نصف این انرژی، در کشور چین تولید شد. ظرفیت تولید توربین‌های بادی در سطح ۸۰ گیگاوات در سال قرار دارد و شرکت‌های چینی یک‌چهارم از مجموع این ظرفیت را به خود اختصاص داده‌اند. اتحادیه اروپا و آمریکا نیز جایگاه دوم و سوم را داشتند.

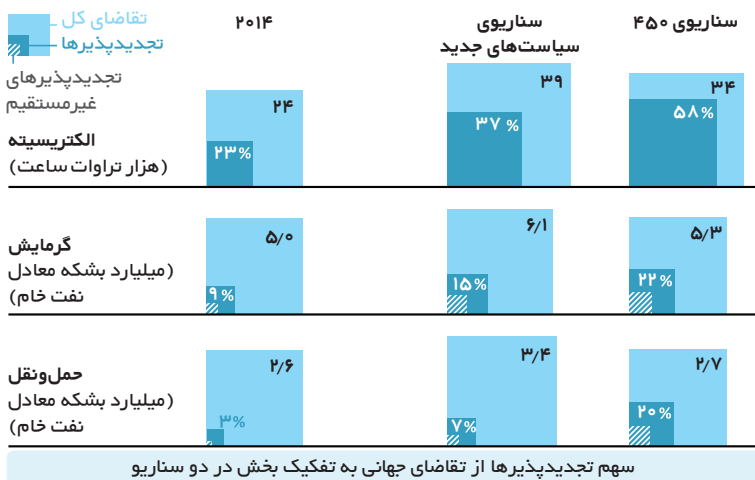
سال ۲۰۱۵ میلادی را می‌توان یک گام بزرگ دانست، که در آن ظرفیت افزوده‌شده انرژی‌های تجدیدپذیر برای نخستین بار از ظرفیت اضافه‌شده انرژی‌های فسیلی بیشتر بود. در سال ۲۰۱۶، ظرفیت

آژانس بین‌المللی انرژی: براساس گزارش سال ۲۰۱۶ آژانس بین‌المللی انرژی، که فصل مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر آن به تازگی منتشر شده است، در سال‌های اخیر سرمایه‌گذاری در تولید برق با استفاده از منابع تجدیدپذیر رشد کرده که نتیجه این رشد، افزایش ظرفیت تولید برق با استفاده از این منابع بوده است. بیشترین رشد ظرفیت تولید انرژی‌های تجدیدپذیر به انرژی‌های بادی و خورشیدی اختصاص داشته است؛ اگرچه هنوز انرژی‌های برق‌آبی و زیستی، بیشترین سهم را در عرضه انرژی غیرفسیلی به مصرف‌کنندگان در اختیار دارند. مطالعات نشان می‌دهد انرژی‌های تجدیدپذیر در سال‌های اخیر توانست‌اند با پیشی گرفتن از زغال‌سنگ، در جایگاه دومین منبع بزرگ عرضه انرژی برق در دنیا قرار بگیرند.

هم‌اکنون استفاده از انرژی تجدیدپذیر در تولید گرما و تامین انرژی مورد استفاده در صنعت حمل‌ونقل رواج زیادی دارد. اهمیت منابع تجدیدپذیر باعث شد تا صنعت تامین انرژی با این منابع طی سال‌های اخیر رشد کند. در سال ۲۰۱۵ میلادی ۷۰ درصد سرمایه‌گذاری انجام‌شده در تولید انرژی برق در دنیا به منابع تجدیدپذیر اختصاص داشت، نکته مهم این است که با وجود ثبات نسبی سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر در دنیا از سال ۲۰۱۱ تاکنون، ولی به دلیل پیشرفت‌های فناوری و کاهش هزینه‌های تولید، توان تولید برق با استفاده از این منابع پاک، یک‌سوم بیشتر شده است.

تحولات بازار

در این سال‌ها بیشترین سرمایه‌گذاری در تجدیدپذیرها، در بخش تولید برق با استفاده از انرژی باد به میزان ۳۷ درصد انجام شد. ۳۴ درصد از کل سرمایه‌گذاری‌ها نیز در بخش انرژی خورشیدی و ۲۰ درصد در بخش انرژی آبی صورت گرفت. در سال



مربوط به برق آبی، بادی، خورشیدی و انرژی زیستی خواهد بود. در سناریوی سیاست‌های جدید، سهم تجدیدپذیرها از تامین انرژی به ۱۶ درصد می‌رسد و این انرژی ۳۷ درصد از مصرف برق را تامین خواهد کرد. در سناریوی ۴۵۰ نیز سهم تجدیدپذیرها ۲۷ درصد خواهد بود و ۵۸ درصد برق توسط این انرژی تامین خواهد شد. سهم تجدیدپذیرها از کل تامین انرژی در گزارش سال ۲۰۱۶ آژانس بین‌المللی انرژی، هشت درصد اعلام شده بود. ارقام مربوط به سهم تجدیدپذیرها از تامین اولیه انرژی و مصرف نهایی، تفاوت اساسی ندارند. در زمینه تامین نیازهای گرمایش، سهم تجدیدپذیرها در هر دو سناریوی فعلی و جدید، رشد زیادی را تجربه می‌کند و در دومی، بیش از دو برابر می‌شود. در هر دو مورد، اگرچه صنایع و ساخت‌ساز رشد زیادی دارند، سهم تجدیدپذیرها از کل مصارف گرمایش نسبتاً پایین باقی می‌ماند. در حمل و نقل، مصرف سوخت‌های زیستی در ۲۰۴۰ براساس سناریوی فعلی، به ۳/۶ میلیون بشکه معادل نفت می‌رسد، و در سناریوی ۴۵۰ رقم ۹ میلیون را ثبت می‌کند.

پی‌نوشت:

تولید برق با استفاده از منابع تجدیدپذیر در دنیا برابر با ۱۹۸۵ گیگاوات بوده است؛ یعنی ۳۵ گیگاوات بیش از ظرفیت زغال سنگ. با وجود این، عرضه انرژی الکتریسیته از نیروگاه‌های فعال با این انرژی، ۴۰ درصد کمتر از نیروگاه‌های زغال سنگ است.

سناریوی جدید

آژانس بین‌المللی انرژی در گزارش سال ۲۰۱۶ خود، سه سناریو را برای انرژی‌های تجدیدپذیر معرفی کرده است: سناریوی سیاست‌های فعلی، سناریوی سیاست‌های جدید و سناریوی ۴۵۰. تفاوت اصلی دو سناریوی اول این است که در سناریوی دوم، امکان اجرای تصمیم‌های اعلام شده در کاپ ۲۱، برنامه انرژی پاک آمریکا و بازنگری اهداف ۲۰۲۰ چین در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر در نظر گرفته شده است. سناریوی ۴۵۰، مسیری پذیرفتنی را برای محدود کردن گرمایش جهانی به میزان دو درجه سانتیگراد بالاتر از سطح پیش از صنعتی شدن^۱، دربر می‌گیرد.

در سناریوی مبتنی بر سیاست‌های فعلی، سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در ۲۰۴۰ به ۱۳ درصد می‌رسد. این انرژی‌ها همچنین حدود ۲۹ درصد از سهم تولید برق را در اختیار خواهند داشت که بیشترین میزان آن

ذخیره‌سازی به تکنولوژی برهم‌زننده صنعت برق تبدیل شده است

بازی باتری‌ها

شبکه، نقش قابل توجهی در گسترش بازار جهانی انرژی‌های تجدیدپذیر داشته‌اند. در ایالت‌های آمریکا، مورد نخست به عنوان مشوقی قوی برای نصب پنل‌های خورشیدی شناخته شده است. باوجود این، به دلیل تاثیر بر مصرف‌کنندگان ناشی از تولید انرژی توسط خود آنها، موجب ایجاد فشار بر شرکت‌های یوتیلیتی شده است. اکنون تعداد کمتری مشتری وجود دارد که با پرداخت قبض، هزینه ثابت برای سرمایه‌گذاری در شبکه را پوشش دهند. این شبکه‌ها در نهایت پشتیبان لازم را برای مشتریان انرژی خورشیدی فراهم می‌کنند. پاسخ شرکت‌های یوتیلیتی این بوده است که نرخ‌هایی را ارائه دهند که مشوق نصب انرژی خورشیدی را کاهش دهد. آنها برای این کار از ساختارهای مبتنی بر زمان مصرف، شارژهای تقاضا و تلاش برای کاهش میزان پرداختی به مشتریان در ازای الکتریسیته تولیدی توسط آنها، بهره گرفته‌اند. به هر روی در شرایطی که هزینه ذخیره‌سازی اندک است، این نرخ‌ها احتمالاً نمی‌توانند بر جبران کاهش بار موثر باشند؛ چراکه افزایش ذخیره به مشتریان اجازه می‌دهد تولید انرژی خورشیدی را نه برای صادرات به شبکه، که برای مصارف خود سوق دهند. در نتیجه، آنها قیمتی نزدیک به کل ارزش خرده‌فروشی انرژی خورشیدی تولیدی را دریافت می‌کنند. در نتیجه این ریسک به وجود می‌آید که مشتریان کماکان ۲۴ ساعت هفته به شبکه متصل باشند، ولی ۸۰ تا ۹۰ درصد برق مورد نیاز را خودشان تولید کنند.

تولید برق خورشیدی در شبکه سراسری

ذخیره‌سازی زمانی می‌تواند برای شرکت‌های یوتیلیتی (ارائه‌دهنده برق) سودمند باشد که چالش‌های برنامه‌ریزی و اجرایی شبکه‌های برق در بازارهای مختلف را به خصوص جایی که بار شبکه ثابت یا در حال کاهش است، مدیریت کند. استفاده از این منابع انرژی ذخیره می‌تواند به شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات برق کمک کند تا نیازهای کوتا‌مدت و بلندمدت خود را تأمین کنند. همچنین تأمین نیروی برق مورد نیاز مصرف‌کنندگان را تضمین می‌کند و

مکینزی: با رشد بازار وسایل و خودروهای الکتریکی، هزینه ذخیره‌سازی انرژی با سرعتی بیش از انتظار کاهش یافته است. در این سال‌ها شمار زیادی از شرکت‌های بزرگ آسیا، اروپا و آمریکا به تولید باتری‌های لیتیوم یونی روی آورده‌اند تا بتوانند پاسخگوی نیاز خودروهای الکتریکی و دیگر وسایل باشند. عجیب نیست که هزینه باتری در سال ۲۰۱۶ میلادی به کمتر از ۲۳۰ دلار به ازای هر کیلووات‌ساعت رسیده است، در حالی که در سال ۲۰۱۰ میلادی این رقم حدود ۱۰۰۰ دلار بود. براساس پژوهش مکینزی، برای بسیاری از مشتریان تجاری، ذخیره‌سازی برای کاهش سطوح حداکثر مصرف، هم‌اکنون اقتصادی است. با قیمت‌های پایین فعلی، ذخیره‌سازی در حال ایفای نقش اساسی‌تر در بازارهای انرژی است و دیگر فقط در موارد خاص کاربرد ندارد. با توجه به تغییر مقررات مشوق‌های انرژی خورشیدی در برخی کشورها، ایده ترکیب انرژی خورشیدی با ذخیره‌سازی خانوارها را قادر می‌سازد که به جای فروش برق تولیدی به شبکه، انرژی مورد نیاز خود را تولید و مصرف کنند. ذخیره‌سازی می‌تواند عملکرد شبکه و بازار برق را تحت تاثیر قرار دهد و تحلیل پیش‌رو با توجه به پیشرفت‌های اروپا و آمریکای شمالی در این زمینه، صورت گرفته است.

تکنولوژی ذخیره‌سازی می‌تواند در شبکه‌های برق، خانه‌ها یا اداره‌ها به کار گرفته شود. این تکنولوژی بسیار پیچیده، و اقتصاد آن با نوع مصرف‌کننده، موقعیت جغرافیایی، نیازهای شبکه، قوانین، شکل بار مصرفی مشتری، ساختار نرخ مصرف و در نهایت ماهیت کاربرد آن، گره خورده است.

باتری‌های ذخیره انرژی ارزان قیمت چالش بزرگی برای تولید برق توسط تجهیزات مقیاس کوچک، که در محل مصرف از جمله خانه‌ها و مراکز تجاری، نصب می‌شود، ایجاد می‌کند؛ و البته فرصت‌های بزرگی نیز برای تولیدکنندگان در مقیاس بسیار بزرگ فراهم می‌آورد. ضوابط فروش برق مازاد تولیدی در خانه‌ها و واحدهای خرد مصرفی به شبکه با قیمت خرده‌فروشی، و تعرفه‌های تشویقی برای تزریق در

برنامه‌ریزی سیستم شبکه برق تغییرات اساسی ایجاد کرده و سرمایه‌گذاری خود را در بخش‌های نرم‌افزاری پیشرفته افزایش دهند و شبکه‌های تولید برق را مدرنیزه کنند. تجهیزات ذخیره‌سازی در این بخش کمک زیادی می‌کند و باعث می‌شود تا نیازها به درستی شناسایی شوند. در نتیجه خطر ساخت بیش از حد نیروگاه‌ها و شبکه‌های تولید برق و سرمایه‌گذاری بیش از نیاز در این زمینه از بین می‌رود.

ارکان ثالث

برای ارکان ثالث، یعنی منابع پراکنده تولید، صاحبان فناوری و فعالان مالی، پتانسیل زیادی برای رشد وجود دارد. اما آنها باید هوشیار باشند و از این فرصت‌ها به بهترین شکل استفاده کنند. منابع پراکنده انرژی، می‌توانند ترکیبی جدید از انرژی خورشیدی و ذخیره‌سازی متناسب با کاربری‌های خاص، ارائه کنند. بازیگران حوزه فناوری، نیاز به درک این موضوع دارند که کجا و چگونه در زنجیره ارزش ذخیره‌سازی نقش ایفا کنند و آورده‌های خود را با تامین نیاز مشتریان هم‌استاسازند. در حوزه مالی نیز نهادهای مربوطه باید گزینه‌هایی متناسب با افق سرمایه‌گذاری مشتریان ارائه دهند. سیستم ذخیره‌سازی باتری‌ها وارد دورانی غیر مطمئن و دینامیک شده است. در این دوران برندگان و بازندگان بزرگی وجود خواهند داشت ولی چهار مولفه بسیار مهم در این دوره از این قرارند:

- ۱- هزینه‌های ذخیره‌سازی با چه سرعتی کاهش پیدا می‌کند.
- ۲- شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات برق چگونه با این تغییرات تطبیق پیدا می‌کنند و خدمات‌رسانی خود را ارتقا می‌دهند.
- ۳- ارکان ثالث چقدر چابک هستند.
- ۴- و در نهایت قانونگذاران چگونه می‌توانند بین یک بازار سالم و پویا برای ذخیره‌سازی (و انرژی خورشیدی) و ایجاد فضای پایدار و قابل اعتماد اقتصادی برای واحدهای یوتیلیتی مصرف‌کنندگان تعادل برقرار کنند. ■

با توجه به تغییر مقررات مشوق‌های انرژی خورشیدی در برخی کشورها، ایده ترکیب انرژی خورشیدی با ذخیره‌سازی خانوارها را قادر می‌سازد که به جای فروش برق تولیدی به شبکه، انرژی مورد نیاز خود را تولید و مصرف کنند.

ساخت نیروگاه‌های جدید تولید برق را، به تعویق می‌اندازد. با کاهش هزینه ذخیره‌سازی، هزینه تامین و نرخ استفاده از برق کمتر می‌شود. با کاهش قیمت برق تولیدی از طریق انرژی خورشیدی به تدریج نیروگاه‌های تولیدکننده برق با استفاده از گاز و زغال‌سنگ هم مجبور به کاهش قیمت می‌شوند.

نسخه‌ای برای شرکت‌های یوتیلیتی

در شرایط فعلی شرکت‌های یوتیلیتی باید در مورد تغییراتی که استفاده از سیستم ارزان قیمت ذخیره‌سازی انرژی در بازار ایجاد می‌کند، آگاهی بیشتری پیدا کنند و دو کار مهم انجام دهند.

۱- طراحی دوباره ساختارهای جبرانی و تحقیق در مورد فرصت‌های تازه: در آینده نه چندان دور قانونگذاران و شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات برق باید راه تازه‌ای برای احیای سرمایه‌ای که در شبکه برق صرف کرده‌اند بیابند. شبکه برق یک دارایی با طول عمر زیاد است که ساخت و نگهداری آن به هزینه زیادی نیاز دارد. تعیین هزینه ثابت برای دسترسی به شبکه در میان مصرف‌کنندگان محبوبیت زیادی ندارد و قانونگذاران هم از این روش استفاده نمی‌کنند. اگرچه تعیین قیمت‌های ثابت این اطمینان را ایجاد می‌کند که تمام افرادی که از شبکه استفاده می‌کنند، هزینه استفاده از آن را می‌پردازند، رایج‌ترین روش، ساختار نرخ متغیر یا حجمی است که در طول تاریخ و در بازارهای مختلف استفاده شده است. در دنیای امروز مردم قیمت برق مصرفی خود را می‌پردازند ولی در شرایطی که شمار افرادی که انرژی مصرفی روزانه خود را، با استفاده از پنل‌های خورشیدی تولید می‌کنند افزایش یابد، دیگر دسترسی به شبکه برق برای اطمینان یافتن در مورد وجود این نیرو در هر زمان و در هر شرایط جوی ارزش بیشتری نسبت به دسترسی به الکترون‌ها خواهد داشت. کشورهای مختلف سیاست‌های قیمت‌گذاری تازه‌ای را متناسب با این شرایط جدید وضع کرده‌اند. مثلاً در استرالیا شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات برق به شرکت‌های نصب‌کننده پنل‌های خورشیدی و تجهیزات ذخیره‌سازی انرژی تبدیل شده‌اند و خدمات مشاوره‌ای در این زمینه ارائه می‌دهند. در آمریکا یک برنامه پایلوت، خدمات تحلیلی و مدیریت داده‌ای را به مصرف‌کنندگان می‌فروشد و از این طریق به آنها کمک می‌کند تا مصرف انرژی خود را به بهترین شکل مدیریت کنند.

۲- تفکر دوباره در مورد برنامه‌ریزی سیستم شبکه: شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات برق باید در رویکرد خود در

عملکرد پالایشی هادر سال ۱۳۹۵

سایر فرآورده‌های اصلی عامل فشار بر حاشیه سود شرکت‌های پالایشی است. یکی از مشکلاتی که شرکت‌های پالایشی داخلی با آن مواجه هستند سپری شدن مدت زمان بسیار طولانی از زمان تاسیس آنهاست. به طوری که بیش از ۴۰ درصد محصولات اصلی پالایشگاه نفت آبادان با قدمت بیش از ۱۰۰ ساله، به نفت کوره اختصاص دارد. تکمیل طرح‌های کیفی‌سازی شرکت‌های پالایشی با بالابردن ضریب پیچیدگی پالایشگاه و افزایش توانایی رقیق کردن نفت خام می‌تواند میزان تولیدات این محصول را به کمتر از پنج درصد برساند.

۱۰ پالایشگاه فعال کنونی کشور در مجموع ظرفیت اسمی پالایش بیش از دو میلیون بشکه نفت خام و میعانات گازی را دارا هستند. شرکت‌های پالایشی در سال ۱۳۹۵ در مجموع حدود یک میلیون و ۷۴۰ هزار بشکه در روز خوراک (معادل ۲۷۷ میلیون لیتر) را پالایش و در مجموع بیش از ۲۲۸ میلیون لیتر فرآورده‌های اصلی تولید کرده‌اند. بین پنج فرآورده اصلی، بعد از نفت گاز، نفت کوره با سهم ۲۸ درصدی بیشترین سهم را در سبد تولید فرآورده‌های تولیدی کشور دارد. این در حالی است که نفت کوره به عنوان محصولی با ارزش افزوده پایین‌تر نسبت به

عملکرد پالایشگاه‌های کشور در سال ۱۳۹۵ (هزار بشکه در روز)

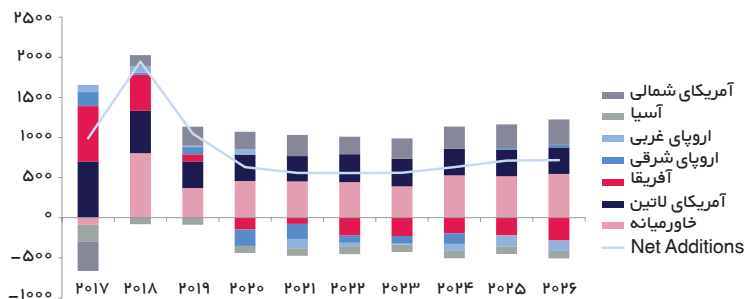
ظرفیت اسمی	ظرفیت عملی	خوراک نفت خام	خوراک میعانات گازی	جمع خوراک	
آبادان	۳۹۰	۳۷۳/۴۵	۳۶۸/۵۵	۴/۹	۳۷۳/۴۵
اصفهان	۲۸۴	۳۴۲/۹۶	۳۴۰/۶۵	۲/۳۱	۳۴۲/۹۶
شازند	۲۳۰	۲۴۷/۷۲	۲۴۷/۷۳	۰	۲۴۷/۷۳
تهران	۲۵۰	۲۳۲/۵۷	۲۳۲/۵۷	۰	۲۳۲/۵۷
بندرعباس	۳۲۰	۲۹۵/۳۹	۲۸۰/۵۱	۱۴/۸۸	۲۹۵/۳۹
تیریز	۱۱۰	۱۰۵/۶۴	۱۰۴/۲۱	۱/۴۳	۱۰۵/۶۴
کرمانشاه	۲۲	۱۹/۳۹	۱۹/۳۹	۱۹/۴	۱۹/۳۹
شیراز	۵۶	۵۷/۱۷	۵۱/۲۸	۵/۹	۵۷/۱۷
لاوان	۵۰	۵۴/۱۸	۲۷/۴۱	۲۶/۷۷	۵۸/۱۸
ستاره خلیج فارس	۳۶۰	۱۱/۲۳	۰/۱۱	۱۱/۱۲	۱۱/۲۳
جمع	۲۰۷۲	۱۷۴۰	۱۶۷۲/۳۹	۶۷/۳	۱۷۳۹/۶۹

عملکرد تولید فراآورده پالایشگاه‌های کشور (میلیون لیتر در روز)

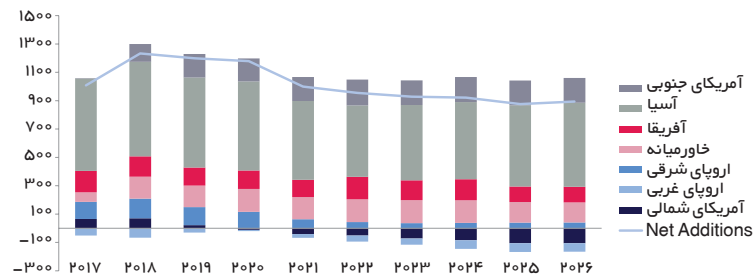
جمع فراآورده‌های اصلی	نفت کوره	نفت گاز	نفت سفید	بنزین پورو ۴	بنزین سوپر	بنزین معمولی	بنزین پایه	گاز مایع	آبادان
۵۲/۲۲۳	۲۱/۶	۱۶/۵۲	۱/۸۶۶	۵/۳۳۲	۰	۱۵/۹۳	۹/۷۴	۲/۵	اصفهان
۴۳/۹۴	۹/۸۶	۲۰	۱/۳۳	۷/۱	۰	۴/۵۲	۱۰/۸	۱/۱۹	شازند
۳۴/۹۵	۶/۱	۹/۹۲	۱/۲۱	۱۴/۵۹	۵/۳۲	۰	۱۴/۹۲	۲/۸۶	تهران
۲۸/۵۴	۶/۵۶	۱۳/۴۵	۵/۸	۰	۰	۶/۳۸	۶/۳۸	۱/۳۵۱	بندرعباس
۳۸/۵۱۱	۱۱/۴۰۸	۱۵/۹۱	۲/۵۰۲	۰	۰	۷/۴۷	۷/۴۸	۱/۱۹	تبریز
۱۴/۳۱	۳/۳۳	۶/۳۵	۵/۵۸	۵/۶۴	۰	۲/۹	۳/۴۶	۵/۵۸	کرمانشاه
۳/۱	۱/۲۱	۵/۹۱	۵/۲۲۸	۰	۰	۵/۷۱	۵/۶۲	۵/۵۶	شیراز
۶/۶۴۸	۱/۶۸	۳/۲۷	۵/۱۸	۰	۰	۱/۳۵	۱/۲۸	۵/۲۴	لاوان
۶/۱۹	۱/۴۹	۲/۶۶	۰	۰	۰	۱/۹۱	۱/۹۱	۵/۱۳	ستاره
۵/۴۵۱	۰	۵/۴۵۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	خلیج فارس
۲۲۸/۳۳۲	۶۳/۱۹	۸۹/۴۹۵	۸/۲۴۹	۲۲/۶۱۸	۵/۳۲۴	۳۶/۱۶۴	۵۶/۵۸۱	۱۰/۸۱۸	جمع
۱۰۰	۲۸	۳۹	۴	۱۰	۰	۱۶	۲۵	۵	سهم فراآورده از تولید (درصد)

منبع	صفحه
McKinsey: Winning the recovery: Sustainably holding down costs in an upturn	۱۱ و ۱۰
IEA: Gas 2017	۱۷ و ۱۶
IEA: The Future of Trucks Implications for Energy and the Environment	۱۹ و ۱۸
Platts: Western European refineries and acidity in crude oil	۲۰
Wood Mackenzie: What can upstream learn from downstream	۲۱
McKinsey: Chemicals 2025: Will the industry be dancing to a very different tune?	۲۳ و ۲۲
JPMorgan: Many Rivers to Cross: Decarbonization breakthroughs and challenges	۲۹ و ۲۸
Deep Decarbonizaion Pathways Project 2015 Report	۳۱ و ۳۰
Oxford Energy: Biogas: A significant contribution to decarbonising gas markets?	۳۳ و ۳۲
IEA: World Energy Investment 2017	۳۷ و ۳۶
BP: Energy in 2016: short-run adjustments and long-run transition	۳۹ و ۳۸
World Economic Forum: Global Energy Architecture Performance Index Report 2017	۴۱ و ۴۰
IEA World Energy Outlook 2016: Special Focus on Renewable Energy	۴۳ و ۴۲
McKinsey: Battery storage: The next disruptive technology in the power sector	۴۵ و ۴۴

پیش‌بینی بازار نفت



خالص رشد تولید نفت (هزار بشکه در روز)



رشد تقاضای سوخت‌های مایع (هزار بشکه در روز)

منبع: بیزینس مانی‌تور اینترنشنال



سومین کنگره راهبردی و نمایشگاه نفت و نیرو



The 3rd Iranian Petroleum & Energy Club Congress

۱۸ الی ۲۰ مهرماه ۱۳۹۶ - مرکز همایش های بین المللی صداوسیما

10-12 October 2017- IRIB International Conference Center

