



موسسه مطالعات بین المللی انرژی

# پایش هفتگی تحوالات نفت و گاز ۱۷

شماره ۱۷ / هفته اول / آبان ماه ۱۴۰۰

پژوهشکده اقتصاد انرژی



- بحران زغال سنگ و برق چین اقتصاد جهانی را تحت تاثیر قرار می دهد
- افزایش تقاضای نفت و تهدید رشد اقتصادی چین

- اوپک پلاس به هدف تولید برنامه ریزی شده نرسید
- قیمت گاز طبیعی با پیش بینی آب و هوای گرم کاهش یافت



- تصمیم روسیه بر عدم افزایش صادرات گاز طبیعی به اروپا
- تلاش ژاپن جهت جلب نظر عربستان، امارات و سایر کشورهای نفتی برای افزایش عرضه

- شرکت های نفت و گاز هیچ گاه به طور کامل موفق به ایجاد کربن خنثی نخواهند شد
- کره جنوبی نقشه راه کربن خنثی ۲۰۵۰ را نهایی کرد



تغییرات هفتگی نفت خام های شاخص

(دلار در بشکه)

تغییرات نسبت به هفته قبل (درصد)	برنت موعداار	تغییرات نسبت به هفته قبل (درصد)	وست نگزاس	تغییرات نسبت به هفته قبل (درصد)	سبد اوپک	هفته
۲٫۲	۷۳٫۶۲	۳٫۹	۷۱٫۶۲	۳٫۰	۷۳٫۶۳	هفته منتهی به ۱۷ سپتامبر ۲۰۲۱
۱٫۹	۷۵٫۰۲	۰٫۷	۷۲٫۱۵	۱٫۴	۷۴٫۶۵	هفته منتهی به ۲۴ سپتامبر ۲۰۲۱
۴٫۷	۷۸٫۵۶	۴٫۴	۷۵٫۳	۳٫۸	۷۷٫۴۶	هفته منتهی به ۱ اکتبر ۲۰۲۱
۴٫۶	۸۲٫۲	۴٫۰	۷۸٫۳۳	۳٫۱	۷۹٫۸۹	هفته منتهی به ۸ اکتبر ۲۰۲۱
۲	۸۳٫۸۵	۳٫۵	۸۱٫۰۴	۳٫۳	۸۲٫۵۴	هفته منتهی به ۱۵ اکتبر ۲۰۲۱



● تحولات بازار نفت در هفته منتهی به ۱۵ اکتبر ۲۰۲۱

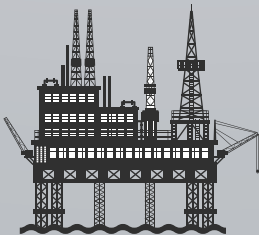
● بررسی تحولات هفتگی بازارهای جهانی گاز طبیعی

بررسی وضعیت موجود و چشم‌انداز واردات ال ان جی چین

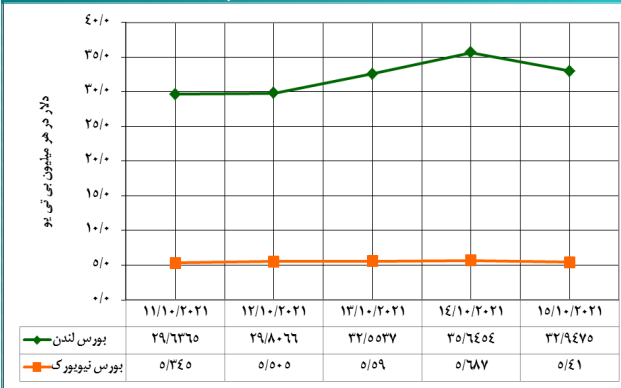


تحلیل و بررسی جایگاه سرمایه‌گذاری حوزه انرژی‌های فسیلی در برنامه راهبردی کسب و کار شرکت بی‌پی

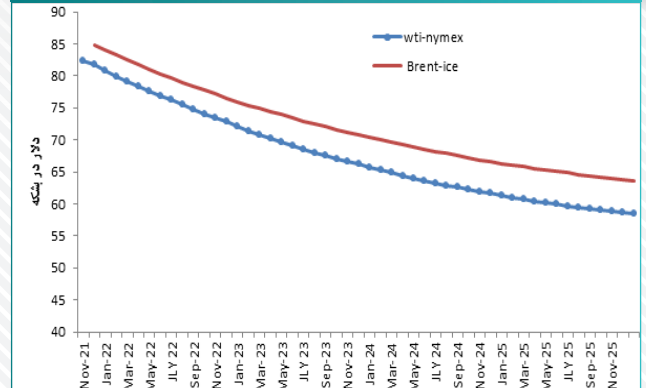
اقتصاد هیدروژن در کشورهای خاورمیانه: فرصت‌ها و چالش‌ها



روند تغییرات قیمت آتی‌های گاز طبیعی در بازارهای آمریکا و اروپا طی دوره ۱۱ اکتبر الی ۱۵ اکتبر ۲۰۲۱



قیمت نفت برنت و وست تگزاس در بورس آیس و نایمکس در ۱۵ اکتبر ۲۰۲۱







## اقتصاد انرژی

معاملات آتی زغال سنگ چین، بیش از ۲۰۰ درصد افزایش یافته و با کاهش بیشتر دما در آخر هفته، معاملات آتی زغال سنگ به رکورد جدیدی رسیده است. قطع برق و سرمایه‌گذاری کم در املاک و مستقالات پس از بحران پیش آمده برای اورگرانند منجر به رشد اقتصادی ضعیف تر از انتظار در چین در سه ماهه سوم ۲۰۲۱ شده است.

تولید ناخالص داخلی چین در سه ماهه سوم سال جاری ۴٫۹ درصد نسبت به سه ماهه مشابه سال گذشته افزایش یافت که کمتر از رشد ۵٫۲ درصدی بود که تحلیلگران در نظرسنجی رویترز انتظار داشتند. کند شدن رشد اقتصادی چین و قطع برق در کارخانه‌ها، زنجیره‌های تأمین جهانی را که پیش از این به دلیل تاخیر در حمل و نقل مواد اولیه مختلف دچار مشکل شده بودند، به خطر می‌اندازد. به عنوان مثال شرکت فیلیپس در مورد کمبود قطعات الکترونیکی هشدار داده است. فرانس وون هوتن، مدیرعامل این شرکت اعلام نموده بی‌ثباتی زنجیره تأمین در سطح جهان تشدید شده است و انتظار می‌رود این روند در سه ماه سوم و چهارم ۲۰۲۱ ادامه یابد.

بحران انرژی به دلیل سرد شدن آب و هوا در شمال بدتر می‌شود. با اینکه کمبود زغال سنگ، برق و گاز طبیعی منجر به افزایش تقاضا برای نفت خام می‌شود، به نظر می‌رسد که این امر با افزایش قابل توجه عرضه نفت از سوی اوپک پلاس یا ایالات متحده همراه نخواهد بود. مقامات ژاپن از تولیدکنندگان نفت می‌خواهند تا تولید خود را افزایش داده و گامی در جهت کاهش تاثیر افزایش هزینه‌های انرژی بر صنعت بردارند.

آمار نشان می‌دهد به دلیل کمبود برق، تنگناهای عرضه و شیوع کوید ۱۹، رشد اقتصادی چین در سه ماهه سوم ۲۰۲۱ به کمترین میزان خود در یک سال گذشته رسیده است. در حالی که پالایشگاه‌های مستقل با محدودیت سهمیه واردات نفت مواجه بودند نرخ روزانه پالایش نفت در چین در ماه سپتامبر به دلیل کمبود خوراک و بازرسی‌های زیست محیطی که منجر به توقف عملیات پالایشگاه‌ها شد به پایین ترین سطح خود از ماه مه ۲۰۲۰ رسید.

### بحران زغال سنگ و برق چین اقتصاد جهانی را تحت تاثیر قرار می‌دهد

نوسان شدید قیمت زغال سنگ و کمبود برق در چین، رشد دومین اقتصاد بزرگ جهان را در سه ماهه سوم ۲۰۲۱ کند نموده و انتظار می‌رود در سه ماهه چهارم به زنجیره‌های تأمین جهانی سرایت نماید. هفته گذشته، معاملات آتی زغال سنگ در چین پس از آنکه شصت معدن زغال سنگ در بزرگترین منطقه تولید کننده زغال سنگ در این کشور مجبور به تعطیلی شدند و به دلیل هوای سردتر از حد معمول در مناطقی از چین تقاضای برق افزایش یافته بود، قیمت زغال سنگ به بالاترین حد خود رسید. افزایش تقاضای برق با هوای سردتر و بهبود صنعت پس از همه‌گیری کرونا منجر به کمبود زغال سنگ در این کشور شده است. بر اساس برآوردهای رویترز، از سال گذشته تا کنون، قیمت

### افزایش تقاضای نفت و تهدید رشد اقتصادی چین

به نقل از رویترز قیمت نفت روز دوشنبه به بالاترین سطح خود در چند سال اخیر رسید که با افزایش تقاضا و قیمت بالای گاز طبیعی و زغال سنگ مصرف کنندگان برای تولید برق به سوخت نفت و گازوئیل روی آوردند. بر اساس اعلام تحلیلگران بانک ANZ، کاهش محدودیت‌ها در سراسر جهان به احتمال زیاد به بهبود مصرف سوخت کمک نموده و جایگزین کردن نفت بجای گاز برای تولید برق می‌تواند تقاضا را تا ۴۵۰ هزار بشکه در روز طی سه ماهه چهارم ۲۰۲۱ افزایش دهد.

به عقیده ادوارد مویا، تحلیلگر ارشد OANDA، انتظار می‌رود سرمای‌هوا در نیمکره شمالی نیز کسری عرضه نفت را تشدید کند. به نظر می‌رسد کسری بازار نفت با تشدید

## تحولات بازار انرژی

بماند. سازمان کشورهای صادرکننده نفت و متحدانش، از جمله روسیه، از سوی مصرف کنندگان عمده تحت فشار قرار گرفته‌اند تا با شتاب بیشتری افزایش عرضه خود را به بازار وارد کنند. با رسیدن بحران انرژی به اروپا و افزایش قیمت برق به سطوح بی سابقه، این فشارها بیشتر شده است. نخست وزیر ژاپن نیز از تولیدکنندگان نفت درخواست کرده بدلیل افزایش قیمت نفت خام، تولید خود را افزایش دهند. همزمان با بهبود جهانی، قیمت نفت خام برنت به بالاترین سطح از اکتبر ۲۰۱۴ رسید. با افزایش قیمت نفت خام برنت، تقاضای کشورهای آسیایی برای نفت-خام آمریکا در حال افزایش است. اگر روند قیمت نفت خام همچنان صعودی باشد، نشست بعدی اوپک پلاس همزمان با کنفرانس تغییرات آب و هوایی سازمان ملل متحد (COP۲۶) در گلاسکو در چهارم نوامبر ۲۰۲۱ تحت فشار سیاسی شدید مصرف کنندگان برگزار خواهد شد.

امریکا پیش بینی کرده که سطح ذخیره‌سازیهای گاز طبیعی ایالات متحده آمریکا در ۹ ماهه منتهی به سپتامبر ۲۰۲۱ در حدود ۳/۳ تریلیون فوت مکعب باشد. این سطح از ذخیره‌سازی پنج درصد کمتر از میانگین پنج‌ساله در این زمان از سال است. زیرا افزایش ذخیره‌سازی‌ها در تابستان امسال کمتر از متوسط پنج‌سال گذشته بوده است. این مسئله در نتیجه افزایش مصرف برق در ماه ژوئن به دلیل گرمای هوا و افزایش صادرات بوده، ضمن اینکه تولید داخلی گاز طبیعی نیز تقریباً ثابت بوده است.

### اوپک پلاس به هدف تولید برنامه‌ریزی شده نرسید

اوپک و متحدانش نتوانستند نفت کافی را برای رسیدن به اهداف تولیدی خود عرضه کنند. لذا با کاهش روند همه‌گیری کرونا در جهان، کسری عرضه نفت تشدید خواهد شد. اوپک پلاس تولید خود را در ماه سپتامبر ۱۵ درصد بیش از سطح برنامه‌ریزی شده کاهش داد. کاهش تولید اوپک پلاس در ماه اوت ۱۶ درصد و در ماه جولای نیز ۹ درصد بوده است. این نشان دهنده ناتوانی برخی از اعضا در افزایش تولید به میزان توافق شده به دلیل عدم سرمایه‌گذاری مورد نیاز بوده است. به لحاظ تئوری، اوپک پلاس می‌توانست ۷۴۷ هزار بشکه در روز در ماه سپتامبر بیشتر تولید کند و در محدوده تولید توافق شده باقی

### قیمت گاز طبیعی با پیش بینی آب و هوای گرم کاهش یافت

قیمت گاز طبیعی روز دوشنبه با افت ۷ درصدی روبرو شد، زیرا پیش‌بینی دمای هوای گرمتر (بیش از حد نرمال) در ماه نوامبر، تقاضا برای سوخت حرارتی را کاهش خواهد داد. صادرات ال‌ان‌جی همچنان در حال افزایش است که به تأمین تقاضا کمک کرده است. اداره اطلاعات انرژی



## تحولات سیاست‌های راهبردی و ژئوپلیتیک

ASA و هلدینگ صنعتی CF را واداشته است تا تولید خود را کاهش دهند. گاز اضافی روسیه به عنوان تنها راه جلوگیری از کاهش شدید عرضه در زمستان در نظر گرفته می‌شود.

اروپا تنها منطقه‌ای نیست که از بحران انرژی رنج می‌برد. تولید در چین در ماه سپتامبر به دلیل کمبود برق و عملیات کنترل تولید کربن در تولیدکنندگان فولاد و پالایشگاه‌ها با کاهش همراه بوده است.

روسیه بارها اعلام کرده که باید قبل از افزایش صادرات، سایت‌های ذخیره‌سازی داخلی را پر کند. اطلاعات اولیه عملیاتی گازپروم نشان می‌دهد این شرکت در ماه اکتبر ۲۰۲۱ به طور متوسط روزانه ۴۲۷ میلیون متر مکعب گاز به بازارهای اصلی خود از جمله اروپا، ترکیه و چین صادر کرده است که بر اساس محاسبات بلومبرگ روزانه ۱۲ درصد کمتر از متوسط ماه گذشته است. گازپروم تولید کل گاز خود را برای تأمین تقاضای داخلی بیشتر افزایش می‌دهد، به طوری که در اکتبر به طور متوسط روزانه ۱٫۴۲ میلیارد متر مکعب در روز تولید می‌کند. بر اساس محاسبات بلومبرگ، این میزان در مقایسه با مدت مشابه سال گذشته تقریباً ۵ درصد افزایش یافته و ۴ درصد بیشتر از متوسط ماه سپتامبر است.

توکیو با آژانس بین‌المللی انرژی همکاری خواهد کرد تا از عربستان سعودی، امارات متحده عربی و دیگر تولیدکنندگان عمده نفتی تقاضا نماید تا تولید خود را افزایش دهند. کوئچی هاگیودا، وزیر تجارت و صنعت، اعلام نموده قصد دارد پیش از نشست اوپک پلاس که قرار است اوایل نوامبر ۲۰۲۱ برگزار شود، با کشورهای تولیدکننده نفت گفتگو نماید.

ماه گذشته چین اعلام کرد که بخشی از ذخایر نفتی خود را برای اولین بار جهت مقابله با افزایش قیمت نفت به بازار عرضه می‌کند اما مقامات ژاپنی تا کنون این سیاست را اتخاذ نکرده‌اند. ژاپن پیش از این اجازه آزادسازی ذخایر نفتی بخش خصوصی را در موارد متعددی، مانند سال ۱۹۹۱ در جریان جنگ خلیج فارس و پس از زلزله و سونامی ۲۰۱۱ که شمال شرق ژاپن را لرزاند، داده است.

### تصمیم روسیه بر عدم افزایش صادرات گاز طبیعی به اروپا

روسیه همچنان کنترل بازار انرژی اروپا را در دست دارد و حتی پس از آنکه ولادیمیر پوتین، رئیس‌جمهور، آمادگی خود را برای افزایش عرضه گاز اعلام کرد، در عمل از ارسال گاز طبیعی بیشتر به قاره اروپا امتناع ورزید. صادرات گازپروم به بازارهای اصلی آن در دو هفته اول اکتبر ۲۰۲۱ به کمترین میزان از سال ۲۰۱۴ رسیده است، زیرا تقاضای داخلی، بیشترین سهم را به خود اختصاص داده است. ارزیابی مربوط به ظرفیت خطوط لوله در ماه نوامبر نشان می‌دهد که روسیه برنامه‌ای برای افزایش صادرات به اروپا ندارد.

با وجود اصرار پوتین در هفته گذشته مبنی بر اینکه این کشور آماده مذاکره در مورد هرگونه اقدام بیشتر برای تعدیل بازارهای انرژی است، سقف عرضه صادرات همچنان برقرار است. افزایش هزینه‌های سرسام‌آور انرژی در حال حاضر شرکت‌های تولید کننده مواد شیمیایی BASF، تولید کنندگان کود Yara International

### تلاش ژاپن جهت جلب نظر عربستان، امارات و سایر کشورهای نفتی برای افزایش عرضه

ژاپن از کشورهای تولیدکننده نفت می‌خواهد که تولید خود را افزایش داده و قیمت‌های جهانی نفت را که به درآمد شرکت‌ها و بودجه خانواده‌ها لطمه زده است، کاهش دهند. توکیو همچنین به دنبال حمایت دولتی از صنایع آسیب دیده است. به گفته وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت ژاپن، قیمت خرده‌فروشی بنزین در ۱۱ اکتبر به طور متوسط ۱۶۲/۱۰ ین (۱/۴۲ دلار) برای هر لیتر بوده است، بالاترین رقمی که در حدود هفت سال گذشته مشاهده شده است. این فشار بر خانوارها و مشاغل در حالی رخ می‌دهد که ژاپن به دنبال بهبود اقتصادی از بحران کرونا است.

## تحويلات محیط زیست و فناوری

**شرکت های نفت و گاز هیچ گاه به طور کامل موفق به ایجاد کربن خنثی نخواهند شد**

بسیاری از شرکت های بزرگ نفت و گاز، تحویل نفت و گاز مایع LNG کربن خنثی را اعلام کرده اند. در ماه ژانویه، اکسیدنتال اعلام کرد که اولین محموله نفت کربن خنثی را در جهان تحویل داده است که انتشارات مربوط به کل چرخه عمر نفت خام- تا احتراق محصولات نهایی- جبران شده است. لوندین انرژی مستقر در سوئد در آوریل اعلام کرد اولین نفت خام جهان را که با انتشار خالص صفر از یک میدان نفتی در ساحل نروژ تولید شده را فروخته است. در ماه ژوئن، این شرکت گفت که تمام شبکه های آتی که از بزرگترین میدان اروپای غربی، یوهان سوردرپ در ساحل نروژ به فروش می رسد، دارای گواهی تولید کربن خنثی هستند. لوندین انرژی با استفاده از پروژه های جذب طبیعی کربن که توسط استاندارد تأیید کربن (VCS) تأیید شده است، خالص آلاینده های اضافی را جبران می کند. شل و توتال انرژی نیز محموله های LNG خنثی از کربن را عمدتاً به مشتریان آسیایی می فروشند. اما فعالان محیط زیست مانند Greenpeace International توجیحات شرکت های انرژی را دروغ می دانند و از آن به عنوان سبزشویی (Greenwash) نام می برند. جبران خسارت به محبوب ترین و پیچیده ترین روش سبزشویی تبدیل شده است. این می تواند به صورت تئوری کار کند، اما در عمل، مملو از نقص است.

گذار انرژی، تعهدات انتشار صفر و افزایش فشار سرمایه گذاران بر شرکت های نفت و گاز برای کاهش انتشار آلودگی، روند جدیدی تحت عنوان شبکه های نفتی کربن خنثی و LNG کربن خنثی را در بازارهای انرژی ایجاد کرده است. شرکت های انرژی ارائه دهنده LNG یا محموله های نفتی می گویند تا زمانی که فناوری جذب و ذخیره سازی کربن (CCS) یا فناوری جذب مستقیم هوا به بلوغ نرسد و در مقیاس وسیع توسعه نیابد، جبران کربن به طور طبیعی می تواند بهترین راهکار برای کاهش انتشار گازهای گلخانه ای باشد. در حال حاضر، نفت و گاز کربن خنثی با جبران کربن خنثی می شوند، که در آن خریداران و فروشندگان هزینه مشارکت در پروژه های کاهش انتشار در سایر نقاط جهان را پرداخت می کنند. رویکرد خنثی سازی کربن انتقادات زیادی را از طرف کارشناسان محیط زیست برانگیخته است و بازار رو به رشد جبران کربن فاقد استاندارد است. شرکت ها الزامی به افشای اطلاعات ندارند و هیچ استاندارد واحدی برای اندازه گیری میزان جبران رد پای کربن وجود ندارد. اخیراً







## کره جنوبی نقشه راه کربن خنثی ۲۰۵۰ را نهایی کرد

در سال ۲۰۱۸ بیش از ۹۲٫۳ درصد کاهش خواهد یافت، اما تمام آلاینده‌گی‌ها به طور صحیح جمع‌آوری و ذخیره می‌شوند تا انتشارات به صفر برسد. طبق هر دو نقشه راه، سهم زغال سنگ و LNG در ترکیب تولید برق کشور به ترتیب در سال ۲۰۳۰، ۲۱٫۸ و ۱۹٫۵ درصد کاهش می‌یابد در حالیکه در سال ۲۰۱۸ به ترتیب ۴۱٫۹ و ۲۶٫۸ درصد بود. در مقابل، سهم منابع تجدیدپذیر در سال ۲۰۳۰ از ۶٫۲ درصد در سال ۲۰۱۸ به ۳۰٫۲ درصد افزایش می‌یابد. چندین نیروگاه زغال سنگ‌سوز به نیروگاه‌های LNG سوز تبدیل می‌شوند. در بخش حمل و نقل طبق نقشه راه اول بیش از ۹۷ درصد وسایل نقلیه هیدروژنی یا برقی خواهند بود. هدف نقشه راه دوم این است که ۸۵ درصد از خودروها برقی شده و خودروهای احتراق داخلی باقی مانده با استفاده از سوخت‌های سازگار با محیط زیست که با قابلیت جذب مستقیم هوا خنثی می‌شود، داشته باشد. دو نقشه راه نهایی اصلاح شده نسخه‌های ارتقا یافته از سه سناریوی کربن خنثی ۲۰۵۰ است که دولت این کشور در ماه اوت از آن رونمایی کرد. این سه سناریو که هدف آنها کاهش انتشار کربن در کشور به ترتیب ۹۶٫۳، ۹۷٫۳ یا ۱۰۰ درصد تا سال ۲۰۲۵ است، هم از سوی مشاغل و هم از سوی گروه‌های زیست محیطی انتقاداتی را به دلیل تهدید برای صنایع یا دور از ذهن و مبهم بودن برانگیخته است. در مواجهه با انتقادات، دولت این سه سناریو را برای دستیابی به کربن خنثی «در شیوه‌های انعطاف‌پذیر» به دو نقشه راه تبدیل کرده است، اما بعید است نقشه راه نهایی هم کسب و کارها و گروه‌های زیست محیطی را راضی کند.

مقامات دولتی کره جنوبی اعلام کردند کره جنوبی نقشه راه خود را برای دستیابی به هدف خنثی‌سازی کربن تا سال ۲۰۵۰ نهایی کرده است و بر محدود کردن مصرف زغال سنگ و LNG برای تولید برق و جایگزینی خودروهای احتراق داخلی با خودروهای برقی مجهز به هیدروژن و باتری متمرکز شده است. کمیته ریاست جمهوری در مورد خنثی‌سازی کربن دو نقشه راه را نهایی کرده است و هر دو خواستار پایان استفاده از زغال سنگ در تولید برق برای دستیابی به هدف انتشار خالص صفر تا سال ۲۰۵۰ شدند. در حالی که این دو نقشه راه انتشار صفر تا سال ۲۰۵۰ را هدف قرار می‌دهند، پیشنهادات متفاوتی در بخش‌هایی مانند نیروگاه، حمل و نقل، هیدروژن و جذب کربن دارند. اولین نقشه راه با هدف حذف تمام تولید انرژی حرارتی با استفاده از سوخت‌های فسیلی مانند ذغال سنگ، LNG و نفت انجام می‌شود تا در بخش تولید برق آلاینده‌گی صفر داشته باشد. نقشه راه دوم خواستار لغو تولید برق از زغال سنگ است اما LNG را به عنوان یک منبع انعطاف‌پذیر برق حفظ می‌کند. با این حال، برنامه دوم به دنبال افزایش جذب و ذخیره کربن و قابلیت جذب مستقیم هوا به منظور خنثی‌سازی کامل انتشار کربن از نیروگاه‌های گاز طبیعی است. طبق نقشه راه دوم، بخش تولید برق ۲۰٫۷ میلیون تن دی‌اکسید کربن در سال ۲۰۵۰ تولید می‌کند که نسبت به ۲۶۹٫۶ میلیون تن





## بررسی وضعیت موجود و چشم‌انداز واردات ال‌ان‌جی چین

حسین یادگاری

### بیان رویداد

وضعیت اقتصادی چین پس از کنترل همه‌گیری کرونا با سرعت بهبود یافت. بدلیل سیاست‌های انرژی این کشور و تعهد به کاهش میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای، تقاضای گاز طبیعی در بخش‌های صنعت و برق افزایش یافت. علاوه بر این کاهش شدید دما در قسمت شمالی این کشور باعث افزایش تقاضای سوخت حرارتی شد. مجموع این عوامل باعث رشد فزاینده تقاضای گاز طبیعی چین در سال ۲۰۲۱ گردید. لذا به دلیل اهمیت موضوع، وضعیت واردات گاز چین در این گزارش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

### تحلیل و ارزیابی

سال ۲۰۲۱ در قسمت شمالی چین با پایین‌ترین درجه حرارت طی چند دهه اخیر آغاز شد و پکن سردترین دما را (از سال ۱۹۶۶ تاکنون) در هفته دوم ژانویه ثبت کرد. لذا افزایش تقاضای سوخت حرارتی به افزایش تقاضای فزاینده بخش‌های صنعت و برق اضافه شد. این عوامل در مجموع میزان رشد تقاضای گاز در ماه ژانویه ۲۰۲۱ را به بیش از ۲۰ درصد رساند که بالاترین میزان از سال ۲۰۱۸ است. بر اساس گزارش اداره ملی آمار چین تولید داخلی گاز این کشور در ماه‌های ژانویه و فوریه سال ۲۰۲۱ در مقایسه با مدت مشابه سال ۲۰۲۰ در حدود ۱۱ درصد رشد داشته است. اما این افزایش تولید تنها بخشی از افزایش تقاضای گاز چین را پوشش می‌دهد. واردات گاز چین با خط لوله در ماه ژانویه ۲۰۲۱ در مقایسه با سال ۲۰۲۰ در حدود ۵ درصد کاهش یافت. این کاهش بدلیل افزایش تقاضای زمستانی در کشورهای صادرکننده و محدودیت‌های فنی بود. لذا در ماه ژانویه بخش زیادی از شکاف عرضه توسط واردات ال‌ان‌جی تامین شد. به همین دلیل واردات ال‌ان‌جی در حدود ۳۸ درصد در مقایسه با ژانویه سال ۲۰۲۰ افزایش یافت و به بالاترین سطح واردات ماهانه رسید. در واقع سهم ال‌ان‌جی در ترکیب واردات گاز طبیعی چین در ماه ژانویه ۲۰۲۱ به بالاترین سطح خود یعنی ۷۳ درصد رسید. با این حال، حتی این افزایش چشمگیر در واردات ال‌ان‌جی نیز برای جلوگیری از کمبود سوخت و رفع محدودیت عرضه گاز،

کافی نیست. این شرایط بر بخش‌های غیر اولویت دار، مانند بخش‌های صنعتی که قراردادهای قابل توقف دارند را تحت تأثیر قرار خواهد داد. کمبود گاز در زمستان امسال بار دیگر بر عدم وجود ذخیره‌سازی فصلی در چین تأکید کرد. ظرفیت تأسیسات ذخیره‌سازی گاز زیرزمینی چین بین ۱۴ تا ۱۶ میلیارد مترمکعب در پایان سال ۲۰۲۰ برآورد شده که کمتر از ۵ درصد از کل مصرف این کشور را پوشش می‌دهد. این موضوع باعث شده که چین بدنبال توسعه تأسیسات ذخیره‌سازی گاز طبیعی باشد.

در دوره ژانویه تا آگوست سال ۲۰۲۱ مصرف گاز طبیعی چین در مقایسه با مدت مشابه سال ۲۰۲۰ در حدود ۱۶ درصد رشد داشته است. همچنین در هشت ماهه اول سال ۲۰۲۱ تجارت جهانی ال‌ان‌جی افزایش قابل توجهی نسبت به مدت مشابه سال ۲۰۲۰ داشت است. البته این نرخ هنوز از نرخ رشد دوره ۲۰۱۹-۲۰۱۵ کمتر است. در این دوره منطقه آسیا پاسیفیک بیشترین رشد واردات ال‌ان‌جی را داشته است. در این میان بیشترین رشد واردات نیز به ترتیب متعلق به چین با ۲۴ درصد، کره جنوبی با ۲۰ درصد و ژاپن با ۶ درصد بوده است. بهبود وضعیت اقتصادی این کشورها و محدودیت دسترسی به زغال سنگ و انرژی هسته‌ای در بخش‌هایی از این منطقه منجر به افزایش سریع واردات ال‌ان‌جی شد.

رشد تقاضای صنعتی نیز به دلیل رشد فعالیت‌های اقتصادی همچنان قوی باقی خواهد ماند. پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۲۱ کل تقاضای گاز چین ۱۳ درصد افزایش یابد که به ترتیب بخش صنعت ۴۵ درصد، تولید برق ۲۹ درصد و بخش خانگی و تجاری ۳ درصد از کل رشد تقاضا را به خود اختصاص خواهند داد. سرعت افزایش تقاضا در باقیمانده سال ۲۰۲۱ به دلیل عادی شدن الگوهای آب و هوایی فصلی و افزایش قیمت سوخت کاهش خواهد یافت. هم‌چنین پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۲۲ به دلیل شرایط عادی آب و هوایی و تعدیل رشد اقتصادی، نرخ رشد مصرف به ۸ درصد در سال کاهش یابد. وضعیت اقتصادی چین پس از کنترل همه‌گیری کرونا با سرعت بهبود یافت و پیش‌بینی می‌شود که تقاضای گاز این کشور تا سال ۲۰۲۴ رشد سریعی داشته باشد.



- در سال ۲۰۲۱ کل تقاضای گاز چین ۱۳ درصد افزایش خواهد یافت که به ترتیب بخش صنعت ۴۵ درصد، تولید برق ۲۹ درصد و بخش خانگی و تجاری ۳ درصد از کل رشد تقاضا را به خود اختصاص خواهند داد.
- وضعیت اقتصادی چین پس از کنترل همه‌گیری کرونا به سرعت بهبود یافت و پیش‌بینی می‌شود که تقاضای گاز این کشور تا سال ۲۰۲۴ رشد سریعی داشته باشد. نیمی از کل رشد تقاضای گاز چین ناشی از جایگزینی سوخت در بخش های اقتصادی است. در حدود ۷۰ درصد جایگزینی زغال سنگ با گاز در بخش های صنعت، خانگی و تجاری و ۳۰ درصد جایگزینی نفت با گاز در بخش حمل و نقل است. به طور کلی، سهم خالص جایگزینی سوخت در چین در حدود دو برابر متوسط جهانی است. این امر بدلیل سیاست های این کشور در ایجاد انگیزه برای دور شدن از سوخت‌های آلاینده‌تر است که محرک اصلی و مهم در رشد تقاضای گاز چین در میان مدت می‌باشد. بخش صنعت موتور اصلی رشد تقاضای گاز است. چارچوب سیاست دولت چین نیز به طور گسترده از افزایش تقاضای گاز در میان مدت حمایت می‌کند. تعهد اخیر چین برای دستیابی به انتشار خالص صفر تا سال ۲۰۶۰ نیز استفاده از گاز را حداقل در میان مدت تشویق می‌کند. (هم به عنوان پشتیبان تجدیدپذیرها و هم جایگزین زغال سنگ). با توجه به توضیحات ارائه شده چین در مسیر تبدیل شدن به بزرگترین واردکننده ال‌ان‌جی جهان در سال ۲۰۲۱ یا ۲۰۲۲ قرار دارد.
- **جمع بندی**
- در سال ۲۰۲۱، تمام رشد واردات ال‌ان‌جی متعلق به منطقه آسیا پاسیفیک و بویژه کشورهای چین، کره و ژاپن خواهد بود.
- رشد تقاضای گاز چین در ماه ژانویه ۲۰۲۱ بالاترین میزان رشد تقاضا از سال ۲۰۱۸ تاکنون بوده و گاز مورد نیاز از طریق واردات ال‌ان‌جی تامین شده است.
- سهم ال‌ان‌جی در ترکیب واردات گاز طبیعی چین در ماه ژانویه ۲۰۲۱ به بالاترین سطح خود یعنی ۷۳ درصد رسید.
- در سال ۲۰۲۱ بیشترین سهم را از رشد تقاضای جهانی گاز داشته و نزدیک به ۳۰ درصد از افزایش تقاضای جهانی را به خود اختصاص خواهد داد.
- سیاست انرژی دولت چین و تعهد اخیر این کشور برای دستیابی به انتشار خالص صفر تا سال ۲۰۶۰، به طور گسترده از افزایش تقاضای گاز در میان مدت حمایت می‌کند و این کشور نزدیک به ۳۰ درصد از افزایش تقاضای جهانی را به خود اختصاص خواهد داد.
- شواهد نشان می‌دهد که امکان عرضه کافی گاز طبیعی در بازار جهانی در کوتاه مدت وجود ندارد و به همین دلیل، در افق زمانی کوتاه و میان مدت، قیمت گاز بالا خواهد ماند.
- در شرایطی که هنوز امکان عرضه کافی انرژی‌های نو (بادی، خورشیدی و هیدروژنی) بوجود نیامده است، گاز طبیعی که آلاینده‌گی آن بسیار کمتر از ذغال سنگ است، جایگزین مناسبی برای آن محسوب می‌شود.
- اقدامات دولت چین، سبب بالاتر رفتن قیمت گاز طبیعی مایع و ذغال سنگ حرارتی از سطوح کنونی خود می‌شود و این اتفاق معلول افزایش خرید این محصولات توسط این کشور است.
- نتیجه آن‌که، قیمت گاز در هاب‌های اروپایی، حدود ۶ برابر و در هنری هاب، نزدیک به ۳ برابر میانگین سال گذشته شده است.

## بازار انرژی

# تحولات بازار نفت در هفته منتهی به ۱۵ اکتبر ۲۰۲۱

افزایش قیمت گاز و سوئیچ کردن صنایع و نیروگاه‌ها از سوخت گاز به فرآورده‌های نفتی و کمبود عرضه در بازار جهانی نفت

مهدی یوسفی

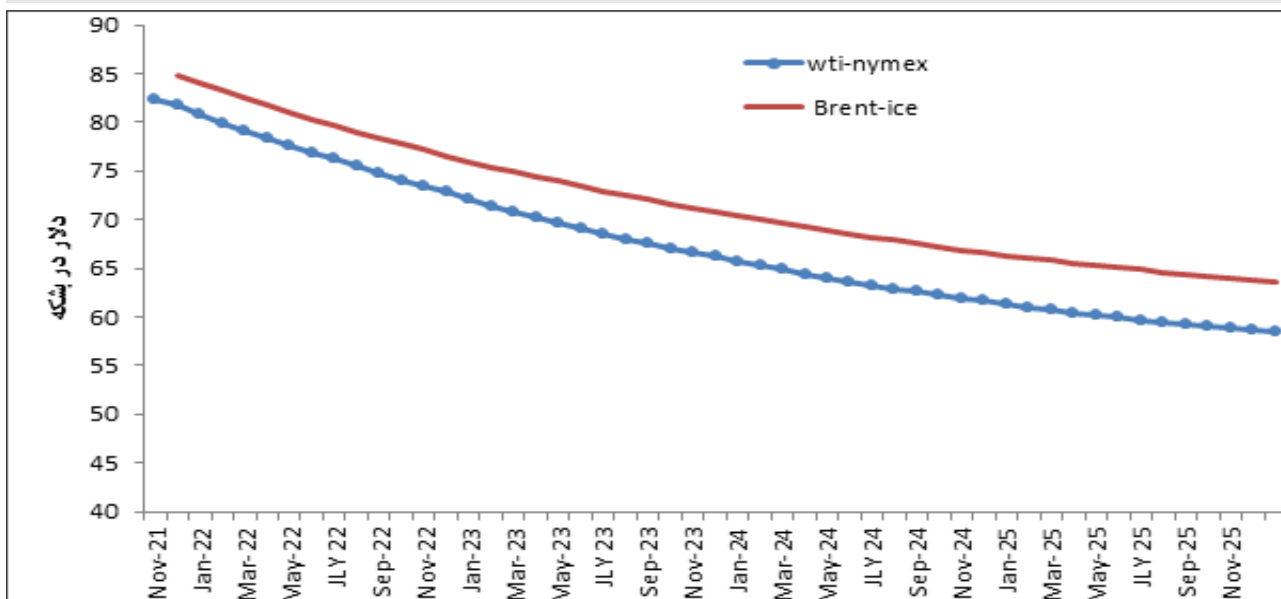
در هفته منتهی به ۱۵ اکتبر ۲۰۲۱ متوسط قیمت نفت خام‌های شاخص برای پنجمین هفته متوالی روند صعودی داشت. سبد اوپک با ۳/۳ درصد افزایش نسبت به هفته ماقبل در سطح ۸۲/۵۴ دلار در بشکه قرار گرفت و متوسط هفتگی نفت برنت موعدهار با ۲ درصد افزایش به ۸۳/۸۵ دلار در بشکه رسید و قیمت نفت خام دویی در بازار تک محموله با ۳/۷ درصد افزایش نسبت به هفته ماقبل به ۸۱/۹۳ دلار در بشکه رسید. در همین دوره زمانی قیمت نفت خام وست تگزاس با ۳/۵ درصد افزایش نسبت به هفته ماقبل به ۸۱/۰۴ دلار در بشکه رسید.

جدول ۱. تغییرات هفتگی نفت خام‌های شاخص (دلار در بشکه)

هفته	سبد اوپک	تغییرات نسبت به هفته قبل (درصد)	وست تگزاس	تغییرات نسبت به هفته قبل (درصد)	برنت موعدهار	تغییرات نسبت به هفته قبل (درصد)
هفته منتهی به ۱۷ سپتامبر ۲۰۲۱	۷۳,۶۳	۳,۰	۷۱,۶۲	۳,۹	۷۳,۶۲	۲,۲
هفته منتهی به ۲۴ سپتامبر ۲۰۲۱	۷۴,۶۵	۱,۴	۷۲,۱۵	۰,۷	۷۵,۰۲	۱,۹
هفته منتهی به ۱ اکتبر ۲۰۲۱	۷۷,۴۶	۳,۸	۷۵,۳	۴,۴	۷۸,۵۶	۴,۷
هفته منتهی به ۸ اکتبر ۲۰۲۱	۷۹,۸۹	۳,۱	۷۸,۳۳	۴,۰	۸۲,۲	۴,۶
هفته منتهی به ۱۵ اکتبر ۲۰۲۱	۸۲,۵۴	۳,۳	۸۱,۰۴	۳,۵	۸۳,۸۵	۲

در ۱۵ اکتبر ۲۰۲۱ در بازار فیوچر و در بورس آیس، قیمت نفت برنت در وضعیت بکواردیشن قرار داشت. قرارداد ماه اول برنت ۸۴/۸۶ دلار در بشکه بود که نسبت به قرارداد ماه چهارم به مقدار ۲/۳۹ دلار در بشکه بالاتر بود. قیمت نفت وست تگزاس در بورس نایمکس نیز در وضعیت بکواردیشن قرار داشت و قیمت قرارداد ماه اول وست تگزاس ۸۲/۲۸ دلار در بشکه بود که نسبت به قرارداد ماه چهارم به مقدار ۲/۳۱ دلار در بشکه بیشتر بود. وضعیت بکواردیشن در بازار آتی‌ها بیانگر آنست که رشد تقاضا بیش از رشد عرضه است و بازار با کمبود عرضه مواجه بوده و از ذخیره‌سازی‌ها برداشت می‌شود.

نمودار ۱. قیمت نفت برنت و وست تگزاس در بورس آیس و نایمکس در ۱۵ اکتبر ۲۰۲۱







در هفته منتهی به ۱۵ اکتبر ۲۰۲۱ عوامل مختلفی در نوسانات قیمت نفت موثر بود که در ذیل به مهمترین آنها به تفکیک عوامل تضعیف کننده و تقویت کننده اشاره می شود.

### تقویت کننده:

۱. پیش بینی رشد بالاتر تقاضا نسبت به عرضه نفت و کاهش اثرات موج جدید ویروس کرونا ی دلتا با برنامه های واکسیناسیون در سطح جهان و عدم نیاز به محدودیت های شدید سال گذشته برای مهار آن، رشد بالاتر تقاضا نسبت به عرضه را باعث شده که در نتیجه آن، در حال حاضر بازار با کمبود عرضه مواجه شده است؛
۲. افزایش قیمت گاز و زغال سنگ و پیش بینی استفاده از فرآورده های نفتی نظیر نفت کوره، گازوئیل و پروپان به جای گاز طبیعی و زغال سنگ، قیمت گاز در آمریکا را به بیش از ۵ دلار در میلیون بی تی یو و در انگلستان به بیش از ۳۵ دلار در میلیون بی تی یو رسانده است. سوئیچ کردن صنایع از گاز به فرآورده های نفتی و افزایش سرمایه زمستانی می تواند باعث تقاضای اضافی برای نفت حدود ۵۰۰ هزار بشکه در روز شود؛
۳. جلسه اوپک پلاس در ۴ اکتبر برگزار شد و توافق شد که همچنان به برنامه افزایش تولید ماهانه ۴۰۰ هزار بشکه در روز ادامه دهند، این در حالیست که اکثر تحلیلگران این مقدار افزایش را کمتر از مقدار رشد تقاضا برآورد می کنند. لازم به ذکر است که اوپک پلاس در روز ۱۸ ژوئیه توافق کرد که از ماه آگوست تا پایان سال ۲۰۲۱ ماهانه ۴۰۰ هزار بشکه در روز تولید خود را افزایش دهد؛
۴. بر اساس گزارش اداره اطلاعات انرژی آمریکا در هفته منتهی به ۸ اکتبر تولید این کشور با ۱۰۰ هزار بشکه در روز افزایش به ۱۱/۴ میلیون بشکه در روز رسید که هنوز ۱۰۰ هزار بشکه در روز کمتر از سطح تولید قبل از طوفان آیدا است؛

۵. در هفت روز منتهی به ۱۵ اکتبر خالص وضعیت خرید بورس بازان در بازار نایمکس برای سومین هفته متوالی روند صعودی داشت و با ۱۶۰۴۲ قرارداد افزایش به ۲۹۴۱۴۸ قرارداد رسید.
۶. کاخ سفید اعلام کرد از ۸ نوامبر محدودیت های سفر برای اتباع خارجی کاملاً واکسینه شده را لغو می کند، پیش بینی می شود این اقدام باعث افزایش تقاضا برای سوخت جت شود.

### تضعیف کننده:

۱. نگرانی نسبت شیوع موج های جدید ویروس کرونا و تاثیرگذاری بر روند در حال رشد تقاضای نفت؛
۲. انجمن نفت آمریکا اعلام کرد که در هفته منتهی به ۸ اکتبر ذخیره سازیهای نفت خام آمریکا ۵/۲۱۳ میلیون بشکه افزایش یافته است. علاوه بر این اداره اطلاعات انرژی آمریکا نیز اعلام کرد که در هفته منتهی به ۸ اکتبر ذخیره سازی های نفت خام این کشور ۶/۰۸۸ میلیون بشکه افزایش یافته و به ۴۲۶/۹۷۵ میلیون بشکه رسیده است، در حالی که پیش بینی می شد ۱۴۰ هزار بشکه افزایش یابد؛
۳. نگرانی نسبت به افزایش قیمت حامل های انرژی و تاثیرگذاری منفی آن بر روند بهبود اقتصاد جهانی، در همین رابطه صندوق بین المللی پول با کاهش چشم انداز رشد آمریکا و دیگر قدرت های صنعتی اعلام کرد: اختلال مداوم در زنجیره تامین و فشارهای تورمی، بهبود اقتصاد جهانی را بعد از شیوع کرونا محدود می کند. این نهاد در گزارش جدید خود در پیش بینی رشد اقتصادی جهان برای سال ۲۰۲۱ تجدیدنظر نزولی کرد و آنرا از ۶ درصد به ۵/۹ درصد کاهش داد؛
۴. تقویت ارزش دلار، شاخص ارزش دلار در هفته منتهی به ۸ اکتبر ۹۴/۰۶ بود که در هفته منتهی به ۱۵ اکتبر به ۹۴/۱۷ رسید؛
۵. در هفته منتهی به ۱۵ اکتبر ۲۰۲۱ تعداد دکل های حفاری فعال در بخش نفت آمریکا با ۱۲ دکل افزایش به ۴۴۵ دکل رسید.

## بازار انرژی

# بررسی تحولات هفتگی بازارهای جهانی گاز طبیعی

### انتظار تداوم قیمت‌های بالای گاز در میان مدت (۱۶ اکتبر ۲۰۲۱)

غلامعلی رحیمی

#### بررسی و تحلیل بازار گاز

در یک سال اخیر، عمدتاً دو عامل موجب بالا رفتن تقاضا برای گاز در آستانه فصل سرما و افزایش قیمت گاز شده است. اولین عامل، مربوط به سطوح پایین ذخیره سازی‌های گاز طبیعی در اروپا و آسیا در پی زمستان سخت و طولانی و دومین عامل، مربوط به بازیابی اقتصادی کشورها پس از شیوع کرونا بود. این عوامل سبب ایجاد فشار بر بازار گاز در سطح جهانی شده و بر روی سایر حاملهای انرژی نظیر ذغال سنگ و نفت خام نیز اثر داشته است. شواهد نشان می‌دهد که امکان عرضه کافی گاز طبیعی در کوتاه مدت وجود ندارد و به همین دلیل، در افق زمانی کوتاه و میان مدت، قیمت گاز بالا خواهد ماند. در شرایطی که هنوز امکان عرضه کافی انرژی‌های نو (بادی، خورشیدی و هیدروژنی) بوجود نیامده است، گاز طبیعی که آلاینده‌گی آن بسیار کمتر از ذغال سنگ است، جایگزین مناسبی برای آن محسوب می‌شود. در سمت عرضه گاز طبیعی نیز، سرمایه‌گذاری نزولی در چند سال گذشته به دلیل ارزانی نسبی گاز، سبب شده تا تولیدکنندگان نتوانند تقاضای سیری ناپذیر مصرف‌کنندگان را برآورده سازند. نتیجه آن که، قیمت گاز در هاب‌های اروپایی، حدود ۶ برابر و در هنری هاب، نزدیک به ۳ برابر میانگین سال گذشته شده است.

همچنین به نظر می‌رسد اقدامات دولت چین، سبب بالاتر رفتن قیمت گاز طبیعی مایع و ذغال سنگ حرارتی از سطوح کنونی خود می‌شود و این اتفاق معلول افزایش خرید این محصولات توسط این کشور است. در صورت تحقق این امر، فشار فزاینده‌ای به بازار گاز اروپا تحمیل خواهد شد. حتی در قیمت‌های بالانیز، چین چاره‌ای جز خرید نخواهد داشت چرا که قبل تر نیز اشاره شد، شرکت‌های انرژی چین ملزم به تامین مکفی انرژی به هر قیمتی شده اند تا از تعطیلی کارخانه‌ها و افت رشد اقتصادی این کشور، جلوگیری شود.

حتی با وجود قراردادهای بلند مدت با قطر، چین به علت رویارویی با ترمیم اقتصادی پس از شیوع کرونا و دست‌یابی به اهداف زیست محیطی تعیین شده، همچنان به حجم بالایی از LNG برای زمستان نیاز خواهد داشت.

بر این اساس، قیمت‌تک محموله LNG در بازار شمال شرق آسیای دوره ۲۰ سپتامبر الی ۲۷ سپتامبر ۲۰۲۱ از یک روند افزایشی برخوردار بوده و با ۳٫۸ دلار افزایش (۱۵٫۲ درصد)، از حدود ۲۵ دلار در هر میلیون بی.تی.یو تا بیش از ۲۸٫۸ دلار در هر میلیون بی.تی.یو افزایش یافته است. قیمت تک محموله LNG در بازار جنوب شرق اروپا نیز طی دوره مذکور از یک روند افزایشی برخوردار بوده و از حدود ۲۵٫۷ دلار در هر میلیون بی.تی.یو تا بیش از ۲۶٫۷ دلار در هر میلیون بی.تی.یو رسیده است.

جدول ۱. روند تغییرات قیمت‌های تک محموله گاز طبیعی و LNG در بازارهای اروپا و آسیای دوره ۲۰ سپتامبر الی ۲۷ سپتامبر ۲۰۲۱

(دلار در هر میلیون بی تی یو)

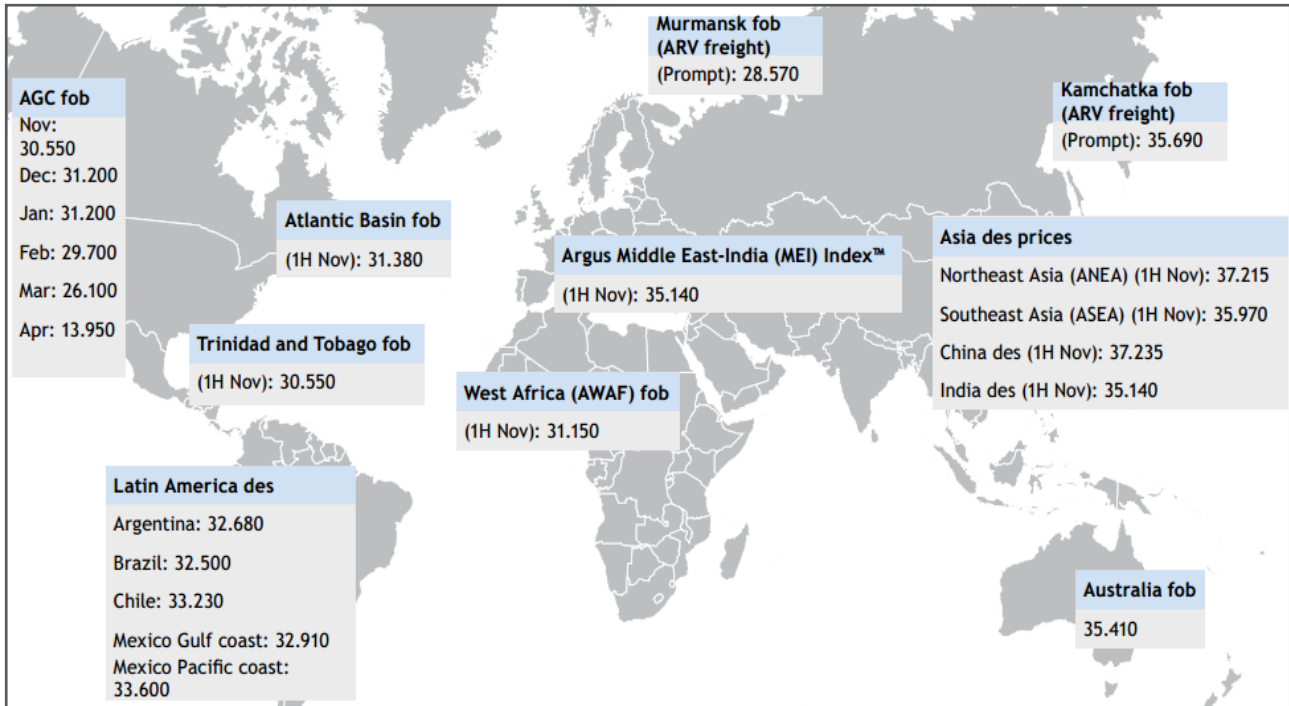
هفته	۲۰ سپتامبر ۲۰۲۱	۲۷ سپتامبر ۲۰۲۱	تغییر	۲۷ سپتامبر ۲۰۲۰
قیمت LNG در منطقه شمال شرق آسیا	۲۵	۲۸٫۸	+۳٫۸	۵٫۱
قیمت LNG در منطقه جنوب شرق اروپا	۲۵٫۷	۲۶٫۶	+۰٫۹	۴٫۵
قیمت NBP انگلیس	۲۵٫۸۹	۲۳٫۹۷	-۱٫۹۲	۴٫۴۲

بی تی یو در تاریخ ۱۳ اکتبر ۲۰۲۱ کاهش یافت. همچنین قیمت تک محموله گاز طبیعی در بازار شیکاگو از یک روند کاهشی برخوردار بوده و از حدود ۵٫۴۲ دلار در هر میلیون بی.تی.یو در تاریخ ۷ اکتبر ۲۰۲۱، با ۲۴ سنت (۴٫۴۲ درصد) کاهش تا کمتر از ۵٫۱۸ دلار در هر میلیون بی.تی.یو در تاریخ ۱۳ اکتبر ۲۰۲۱ کاهش یافت. از سوی دیگر، قیمت تک محموله گاز طبیعی در بازار نیویورک طی دوره مذکور از یک روند افزایشی برخوردار بوده و از حدود ۴٫۷۳ دلار در هر میلیون بی.تی.یو تا بیش از ۴٫۸۵ دلار در هر میلیون بی.تی.یو افزایش یافت.

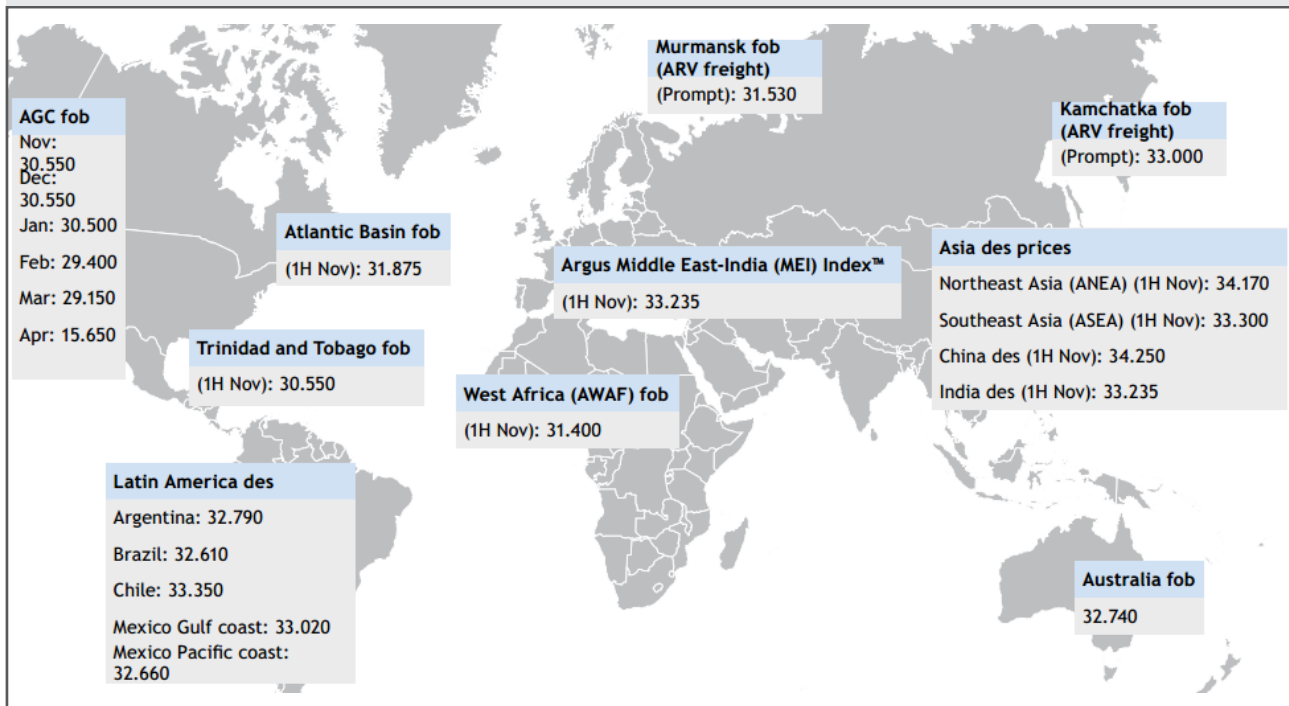
قیمت‌های تک محموله گاز طبیعی در بازار آمریکا طی هفته منتهی به ۱۳ اکتبر ۲۰۲۱ به دلیل کاهش مصرف گاز طبیعی آمریکا در بخش نیروگاهی، افزایش تولید گاز طبیعی در هفته منتهی به ۱۳ اکتبر ۲۰۲۱ و افزایش سطح ذخایر زیر زمینی عملیاتی گاز طبیعی آمریکا طی هفته منتهی به ۸ اکتبر ۲۰۲۱، از یک روند کاهشی برخوردار بود. بر این اساس، قیمت تک محموله گاز طبیعی در بازار هنری هاب از حدود ۵٫۶۹ دلار در هر میلیون بی.تی.یو در تاریخ ۷ اکتبر ۲۰۲۱، با ۲۴ سنت (۴٫۲۲ درصد) کاهش تا کمتر از ۵٫۴۵ دلار در هر میلیون



شکل ۱. قیمت‌های تگ محموله LNG در بازارهای منطقه ای در روز ۱۷ اکتبر ۲۰۲۱



شکل ۲. قیمت‌های تگ محموله LNG در بازارهای منطقه ای در روز ۱۲ اکتبر ۲۰۲۱





جدول ۲. روند تغییرات قیمت تک محموله و آتی‌های گاز طبیعی بازار آمریکا طی دوره ۷ اکتبر الی ۱۳ اکتبر ۲۰۲۱

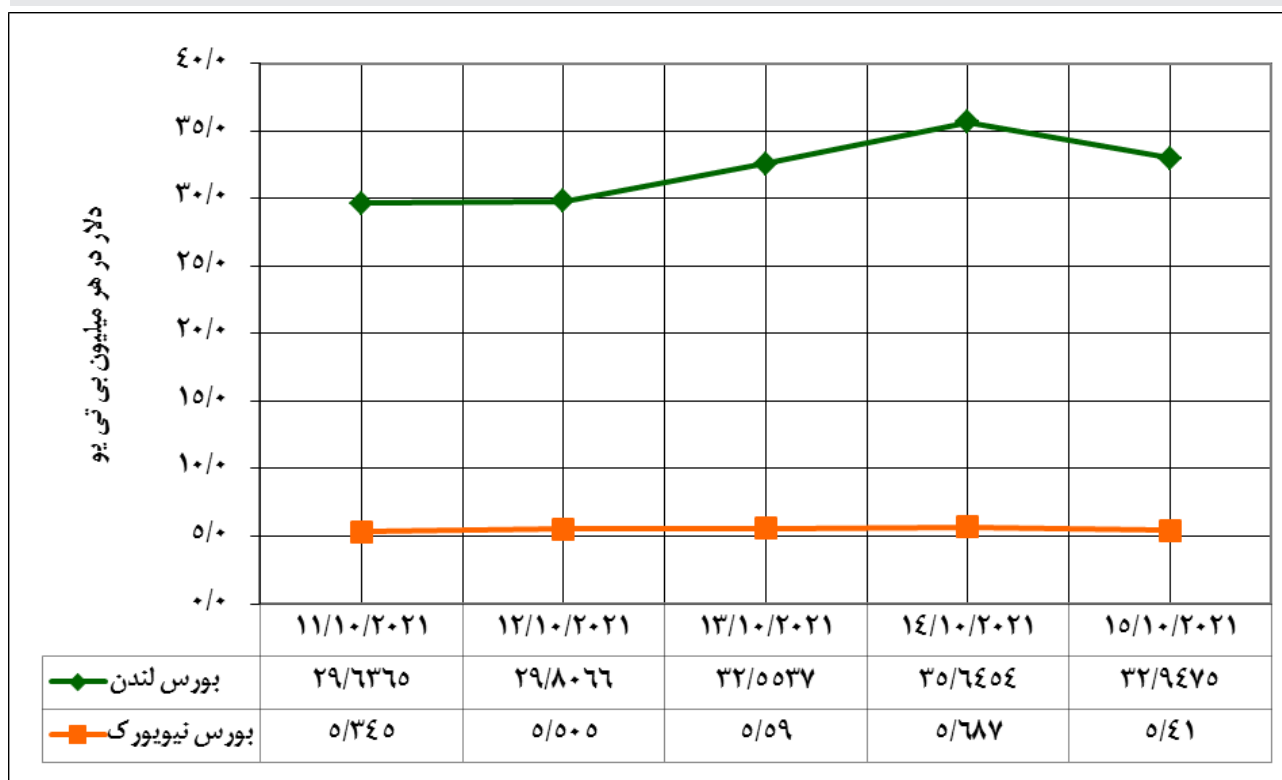
(دلار در هر میلیون بی تی یو)

۱۳ اکتبر	۱۲ اکتبر	۱۱ اکتبر	۸ اکتبر	۷ اکتبر	
<b>قیمت‌های تک محموله</b>					
۵,۴۵	۵,۳۶	۵,۴۲	۵,۶۶	۵,۶۹	هنری هاب
۴,۸۵	۴,۷۳	۴,۶۳	۴,۲۷	۴,۷۳	نیویورک
۵,۱۸	۵,۱۱	۵,۰۸	۵,۱۸	۵,۴۲	شیکاگو
<b>قیمت آتی‌ها</b>					
۵,۵۹۰	۵,۵۰۵	۵,۳۴۵	۵,۵۶۵	۵,۶۷۷	تحويل نوامبر ۲۰۲۱
۵,۷۵۳	۵,۶۶۳	۵,۵۰۲	۵,۷۱۰	۵,۸۱۷	تحويل دسامبر ۲۰۲۱

آتی‌های گاز طبیعی در بازار بورس نایمکس از حدود ۵,۳۴۵ دلار در هر میلیون بی تی یو در تاریخ ۱۱ اکتبر تا بیش از ۵,۷۵۳ دلار در هر میلیون بی تی یو در تاریخ ۱۵ اکتبر افزایش یافت.

قیمت آتی‌های گاز طبیعی در بازار بورس آمریکا (آتی‌های ماه اول برای تحويل در ماه نوامبر ۲۰۲۱) طی دوره ۱۱ اکتبر الی ۱۵ اکتبر ۲۰۲۱ از يك روند افزایشی برخوردار بود. بر این اساس قیمت

نمودار ۱. روند تغییرات قیمت آتی‌های گاز طبیعی در بازارهای آمریکا و اروپا طی دوره ۱۱ اکتبر الی ۱۵ اکتبر ۲۰۲۱



میلیون بی تی یو در تاریخ ۱۴ اکتبر افزایش یافت ولی مجدداً روندی نزولی در پیش گرفته و تا حدود ۳۲,۹۴ دلار در هر میلیون بی تی یو در تاریخ ۱۵ اکتبر کاهش یافت.

همچنین قیمت آتی‌های گاز طبیعی در بازار بورس لندن (ICE) برای تحويل در ماه نوامبر ۲۰۲۱، از يك روند افزایشی همراه با نوسان برخوردار بوده و ابتدا از حدود ۲۹,۶۳ دلار در هر میلیون بی تی یو در تاریخ ۱۱ اکتبر ۲۰۲۱ تا بیش از ۳۵,۶۴ دلار در هر

طبیعی آمریکا از طریق خط لوله از کانادا و به میزان ۳,۸۴ درصد کاهش یافته است. واردات گاز طبیعی از کانادا در مقایسه با میزان مشابه سال قبل در حدود ۲۵ درصد افزایش نشان می‌دهد. تولید بازاری گاز طبیعی آمریکا طی دوره مذکور در حدود ۰,۴۳ درصد افزایش داشته است که در مقایسه با میزان مشابه سال قبل معادل ۷ درصد بیشتر می‌باشد.

مصرف گاز طبیعی آمریکا در هفته منتهی به ۱۳ اکتبر ۲۰۲۱ نسبت به هفته قبل از آن به میزان ۰,۸ درصد افزایش یافته است، که در این میان مصرف بخش نیروگاهی با کاهش و مصرف بخشهای صنعت، خانگی، تجاری و صادرات خط لوله و LNG با افزایش همراه بوده است. میزان کل تقاضای گاز طبیعی در مقایسه با هفته منتهی به ۶ اکتبر ۲۰۲۱ در حدود ۱,۳۱ درصد افزایش نشان می‌دهد. طی دوره ۷ اکتبر الی ۱۳ اکتبر ۲۰۲۱، میزان واردات گاز

جدول ۳. وضعیت عرضه و تقاضای گاز طبیعی آمریکا طی دوره ۷ اکتبر الی ۱۳ اکتبر ۲۰۲۱

متوسط حجم روزانه (میلیارد فوت مکعب)			
سال گذشته	هفته گذشته	هفته جاری	
۹۷,۹	۱۰۳,۹	۱۰۴,۳	تولید ناخالص
۸۶,۷	۹۲,۴	۹۲,۸	تولید بازاری
۴	۵,۲	۵	واردات از کانادا
۰,۱	۰,۱	۰,۱	واردات LNG
۹۰,۸	۹۷,۷	۹۷,۸	کل عرضه
۶۳	۶۱,۹	۶۲,۴	مصرف آمریکا
۳۲,۷	۳۱,۳	۳۰,۹	بخش نیروگاهی
۲۱,۲	۲۱,۲	۲۱,۲	بخش صنعت
۹	۹,۴	۱۰,۲	بخش خانگی و تجاری
۶,۲	۵,۶	۵,۷	صادرات مکزیک
۵,۹	۶,۱	۶,۲	خودمصرفی/تلفات
۶,۷	۱۰	۱۰,۵	صادرات LNG
۸۱,۸	۸۳,۶	۸۴,۷	کل تقاضا

تولید گازهای همراه نفت نیز می‌شود) طی دوره مذکور به میزان ۱,۲ درصد افزایش یافته و در سطح ۴۳۳ دکل فعال قرار گرفته است.

بر اساس گزارش موسسه بیکر هیوز، تعداد دکل‌های حفاری گاز طبیعی آمریکا در هفته منتهی به ۵ اکتبر ۲۰۲۱ در حدود ۹۹ دکل بوده است که در مقایسه با هفته قبل از آن تغییری نکرده است. از سوی دیگر، تعداد دکل‌های حفاری در بخش نفت (که شامل

جدول ۴. وضعیت دکل‌های حفاری فعال در بخش نفت و گاز آمریکا طی هفته منتهی به ۵ اکتبر ۲۰۲۱

میزان تغییر (درصد)		هفته منتهی به	
نسبت به میزان مشابه سال قبل	نسبت به هفته قبل	۵ اکتبر ۲۰۲۱	
۹۷,۹	۱۰۳,۹	۱۰۴,۳	دکل‌های بخش نفت
۸۶,۷	۹۲,۴	۹۲,۸	دکل‌های بخش گاز
۴	۵,۲	۵	جمع کل دکل‌ها
۰,۱	۰,۱	۰,۱	دکل‌های حفاری عمودی
۹۰,۸	۹۷,۷	۹۷,۸	دکل‌های حفاری افقی
۶۳	۶۱,۹	۶۲,۴	دکل‌های حفاری هدایت شونده (Directional)

می باشد. میزان متوسط ذخایر زیر زمینی گاز طبیعی آمریکا طی ۵ سال گذشته در حدود ۳۵۴۳ میلیارد فوت مکعب بوده است. در منطقه شرق، میزان ذخایر طی هفته منتهی به ۸ اکتبر ۲۰۲۱ نسبت به هفته قبل از آن به میزان ۲۴ میلیارد فوت مکعب افزایش یافته و در سطح ۸۳۴ میلیارد فوت مکعب قرار گرفته است و به میزان ۴۲ میلیارد فوت مکعب (۴/۸ درصد) از متوسط ۵ سال گذشته این منطقه کمتر می باشد.

بر اساس برآوردهای اداره اطلاعات انرژی آمریکا میزان ذخایر زیر زمینی عملیاتی گاز طبیعی آمریکا طی هفته منتهی به ۸ اکتبر ۲۰۲۱ در حدود ۳۳۶۹ میلیارد فوت مکعب بود که نسبت به هفته قبل از آن بیش از ۸۱ میلیارد فوت مکعب افزایش یافته است. این ذخایر به میزان ۵۰۱ میلیارد فوت مکعب کمتر از میزان مشابه سال قبل در تاریخ ۸ اکتبر ۲۰۲۰ بوده و به میزان ۱۷۴ میلیارد فوت مکعب (۴/۹ درصد) کمتر از متوسط ۵ سال گذشته (۲۰۲۰-۲۰۱۶)

جدول ۵. روند تغییرات سطح ذخایر زیر زمینی عملیاتی گاز طبیعی آمریکا طی دوره ۱ اکتبر الی ۸ اکتبر ۲۰۲۱

مقایسه روند تاریخی				میزان ذخایر بر حسب میلیارد فوت مکعب			منطقه
متوسط ۵ سال گذشته (۲۰۱۶-۲۰۲۰)		۸ اکتبر ۲۰۲۰		میزان تغییر	۱ اکتبر ۲۰۲۱	۸ اکتبر ۲۰۲۱	
تغییر (درصد)	ذخایر (میلیارد فوت مکعب)	تغییر (درصد)	ذخایر (میلیارد فوت مکعب)				
-۴/۸	۸۷۶	-۷/۹	۹۰۶	۲۴	۸۱۰	۸۳۴	شرق
-۲/۳	۱۰۲۰	-۷/۵	۱۰۷۸	۲۶	۹۷۱	۹۹۷	غرب
-۶/۴	۱۶۴۶	-۱۸/۳	۱۸۸۵	۳۲	۱۵۰۸	۱۵۴۰	تولید
-۴/۹	۳۵۴۳	-۱۲/۹	۳۸۷۰	۸۱	۳۲۸۸	۳۳۶۹	مجموع

منطقه غرب آمریکا طی هفته منتهی به ۸ اکتبر ۲۰۲۱ نسبت به هفته قبل از آن به میزان ۲۶ میلیارد فوت مکعب افزایش یافته و در سطح ۹۹۷ میلیارد فوت مکعب قرار گرفته است که معادل ۲۳ میلیارد فوت مکعب کمتر از متوسط ۵ سال گذشته این منطقه می باشد. بطور کلی سطح ذخایر زیر زمینی عملیاتی گاز طبیعی آمریکا که معادل ۳۳۶۹ میلیارد فوت مکعب می باشد، در محدوده تاریخی ۵ سال گذشته قرار دارد.

ذخایر در مناطق تولیدی (آلاباما، آرکانزاس، کانزاس، لوئیزیانا و....) به میزان ۱۰۶ میلیارد فوت مکعب کمتر از متوسط ۵ سال گذشته این منطقه یعنی ۱۶۴۶ میلیارد فوت مکعب بوده و نسبت به هفته قبل از آن به میزان ۳۲ میلیارد فوت مکعب افزایش یافته و در سطح ۱۵۴۰ میلیارد فوت مکعب قرار گرفته است. سطح ذخایر زیر زمینی عملیاتی گاز طبیعی منطقه تولید به میزان ۳۴۵ میلیارد فوت مکعب (۱۸/۳ درصد) از میزان مشابه سال قبل در تاریخ ۸ اکتبر ۲۰۲۰ کمتر می باشد. سطح ذخایر زیر زمینی گاز طبیعی

## منابع و مأخذ:

- 1- Argus LNG Daily, Oct 2021.
- 2- Weekly Petroleum Status Report, 13OCT 2021, EIA
- 3- www.IEA.Org
- 4- WTI Price, Reuters News Service (www.reuters.com)
- 5- Daily Basket Price . www.Opec.org
- 6- www.eia.doe.gov
- 7- www.ihsglobalinsight.com
- 8- www.bloomberg.com
- 9- weekly Underground Natural Gas Storage Report, EIA
- 10- www.Bloomberg.com
- 11- NGI,s Daily Gas Price Index (www.intelligencepress.com)
- 12- World Gas Intelligence
- 13- www.shana.ir



## سیاست‌های راهبردی و ژئوپلیتیک

# تحلیل و بررسی جایگاه سرمایه‌گذاری حوزه انرژی‌های فسیلی در برنامه راهبردی کسب و کار شرکت بی‌پی

هدی پناهی نژاد

### ۱- بیان موضوع:

طبق توافق نامه پاریس در سال ۲۰۱۹، افزایش دمای جهانی می‌بایست تا اواسط سال ۲۰۵۰، به میزان ۲ درجه سانتی‌گراد محدود شود و انتشارات دی‌اکسید کربن به صفر نزدیک شود. این امر مستلزم کاهش مصرف انرژی‌های فسیلی است.

علی‌رغم شواهد آشکار از ایجاد تغییرات آب و هوایی، پشتیبانی گسترده برای اجرایی کردن توافق نامه پاریس و تلاش گسترده جهت اقتصادی نمودن عرضه پایدار انواع انرژی‌های پاک، انتشار دی‌اکسید کربن به طور متوسط طی دوره ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۹ سالانه ۱٫۳ درصد رشد داشته ولی در سال ۲۰۲۰ به علت شیوع پاندمی کرونا، انتشارات به میزان ۷ درصد کاهش داشت که به نظر می‌رسد حداقل در کوتاه‌مدت با بازگشت اقتصاد به شرایط عادی، میزان رشد انتشار کربن مجدداً به روند افزایشی خود ادامه دهد. با نگاهی به روند تغییرات سبد مصرف انرژی در جهان، مشاهده می‌گردد که شرایط گذار انرژی که پیش از توافق نامه پاریس نیز شکل گرفته بود، پس از آن نیز با سرعت رو به رشدی تداوم یابد.

گذار انرژی به وضعیتی اطلاق می‌گردد که رویکرد حاکم بر صنعت جهانی انرژی از وضعیت تسلط و تفوق تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی (شامل نفت، گاز طبیعی و زغال سنگ) به سمت اهمیت یافتن سهم و جایگاه منابع انرژی تجدیدپذیر مثل باد، انرژی خورشیدی و ... در سبد مصرف جهانی انرژی انتقال می‌یابد. از اصلی‌ترین محرک‌های گذار انرژی، افزایش نفوذ منابع تجدیدپذیر به ترکیب عرضه انرژی، ورود خودروهای برقی و بهبود در ذخیره‌سازی انرژی می‌باشند.

در این بین در چند سال اخیر، بخش انرژی با کمک سیاست‌های حمایت‌گرایانه و نوآوری در تکنولوژی‌ها و سیستم‌ها در حال تغییر بوده است. تکنولوژی‌های برق تجدیدپذیر در حال حاضر در بازار جهانی برای تولید برق به صورت روزافزونی به کار گرفته می‌شوند. پس از افزایش استقرار تجدیدپذیرها در سال ۲۰۱۹ (حدود ۱۷۶ گیگاوات افزایش جهانی) شاخص‌ها نشان می‌دهند که سال ۲۰۲۰ رکوردی را برای برق بادی و فوتوولتائیک خورشیدی به ترتیب به میزان حدود ۷۱ و ۱۱۵ گیگاوات افزایش، ثبت کرده است. همچنین رکوردهای جدیدی برای برق خورشیدی فتوولتائیک کم هزینه (کمتر از ۲ سنت در هر کیلووات ساعت) ثبت شده است. برقی‌سازی خودروها نیز علائمی از این گذار را

به نمایش گذاشته است. فروش جهانی خودروهای برقی در سال ۲۰۲۰ نسبت به ۲۰۱۹، حدود ۴۳ درصد رشد کرده و به ۳٫۲ میلیون دستگاه رسیده که ۴٫۲ درصد از فروش جهانی خودروهای جدید را به خود اختصاص داده است. با این وجود، سرعت گذار بسیار کمتر از سرعت مورد انتظار برای رسیدن به اهداف ترسیم شده در توافق پاریس است. سیاست‌های جاری فعلی تنها موجب حفظ سطح انتشار فعلی جهانی با کاهشی خفیف تا ۲۰۵۰ خواهد بود. ولی حتی با این وجود، این سیاست‌ها به صورت کامل اجرا نشده و انتشارات می‌توانند به این ترتیب در طی ۳ دهه پیش رو به میزان ۲۷ درصد افزایش یابند. پرسش اصلی مطرح در این گزارش این است که تصمیمات مندرج در توافق نامه پاریس و به طور کلی شرایط حاکم بر دوره گذار انرژی، چه اثری بر روی راهبردها و برنامه‌های بلندمدت سرمایه‌گذاری شرکت‌های معظّم نفتی به عنوان یکی از بازیگران اصلی بازارهای نفت و گاز در جهان گذاشته است. در این گزارش به بررسی راهبردها و برنامه‌های شرکت بی‌پی بعنوان یکی از شرکت‌های معظّم نفتی فعال در صنعت جهانی انرژی می‌پردازیم.

### ۲- تحلیل و ارزیابی:

#### سه سناریوی گذار انرژی بی‌پی تا ۲۰۵۰

چشم‌انداز انرژی سال ۲۰۲۱ بی‌پی به بررسی سه سناریوی اصلی مسیرهای مختلف پیش روی سیستم انرژی ۲۰۵۰ می‌پردازد. این سناریوها هیچ کدام پیش‌بینی آنچه که احتمالاً اتفاق می‌افتد یا بی‌پی علاقمند است که اتفاق بیافتد نیستند. گرچه نااطمینانی در این سناریوها موج می‌زند و توصیف جامعی از تمامی نتایج ممکن ارائه نمی‌دهند ولی ابزار مفیدی برای نمایش دامنه نتایج ممکن در طی ۳۰ سال آینده هستند.

۱) **سناریوی گذار سریع**، بیانگر گروهی از ابزارهای سیاستی است که توسط افزایش شدید در قیمت کربن هدایت شده و توسط ابزارهای تخصصی هدفمندتر بخشی حمایت می‌شوند که در نهایت می‌توانند انتشار کربن منتج از مصرف انرژی را تا ۲۰۵۰ به میزان ۷۰ درصد کاهش دهند. این کاهش در انتشارات همگام با سناریوهایی است که با محدودسازی افزایش دمای جهانی تا ۲۱۰۰ به کمتر از ۲ درجه طراحی شده‌اند.

**۲) سناریوی انتشار صفر** فرض می‌کند که ابزارهای سیاسی تبیین شده در سناریوی گذار سریع با تغییرات رفتاری اجتماعی نیز همراه شود که انتشارات کربن را حتی کاهش بیشتری هم می‌دهند. به این ترتیب، طبق این سناریو، میزان انتشار کربن به میزان ۹۵ درصد تا ۲۰۵۰ کاهش می‌یابد که با دامنه‌ای از سناریوهایی که میزان افزایش دما را تا ۱٫۵ درجه سانتی‌گراد محدود می‌کنند همخوانی دارد.

**۳) سناریوی مرجع (سیاست‌های جاری)** فرض می‌کند که سیاست‌ها، تکنولوژی‌ها و ترجیحات اجتماعی کماکان به شیوه رایج سالیان اخیر ادامه می‌یابند. ادامه این رویه به معنی این است که انتشار کربن در اواسط دهه ۲۰۲۰ به حداکثر خود می‌رسد. به این ترتیب، انتظار می‌رود میزان انتشارات تا ۲۰۵۰ کمتر از ۱۰ درصد نسبت به سال ۲۰۱۸ کاهش یافته باشد.

تقاضای انرژی در سناریوهای گذار سریع و انتشار صفر به میزان ۱۰ درصد و در سناریوی مرجع به میزان ۲۵ درصد رشد می‌کند. سه ویژگی در تمامی سناریوهای چشم‌انداز انرژی بی‌پی مشترک است که سه باور بنیادی را درباره چگونگی تغییر تقاضا در طی سه دهه آینده برای این شرکت شکل می‌دهد:

۱- جهان با کمک انرژی‌های تجدیدپذیر برقی خواهد شد  
۲- مشتریان رفاه و حمل و نقل عمومی را با برقی سازی و دیجیتالی شدن و ناوگان حمل و نقل را، بازتعریف و مفهوم سازی می‌کنند  
۳- نفت و گاز دچار چالش می‌شوند ولی برای دهه‌های آتی در ترکیب انرژی باقی خواهند ماند.

این باورهای بنیادین به سه ایده نسبت به تغییر سیستم انرژی در پاسخ به تکامل تقاضا تا ۲۰۵۰ می‌انجامد:

۱- سیستم‌های انرژی به صورت روزافزون ترکیبی از چند تکنولوژی را شامل خواهند شد.  
۲- مشتریان-کشورها، شهروندان، صنایع و شرکت‌ها- متقاضی راه‌حل‌های انرژی سفارشی‌ساز خواهند بود.  
۳- دنیای دیجیتال به تغییر زندگی مشتریان ادامه خواهد داد و فرصت‌هایی را برای ابتکارات جدید ایجاد خواهد کرد.

### تفاوت بین سناریوها عمدتاً به علت ترکیبی از فرضیات مختلف، ترجیحات اقتصادی، انرژی و اجتماعی است

هر دو سناریوی گذار سریع و انتشار صفر، افزایش چشم‌گیر در قیمت کربن تا ۲۰۵۰ و رسیدن به ۲۵۰ دلار در هر تن دی‌اکسید کربن به قیمت‌های ۲۰۱۸ در کشورهای توسعه یافته و ۱۷۵ دلار در اقتصادهای در حال ظهور را فرض کرده‌اند. این افزایش در قیمت کربن باعث دستاوردهای چشم‌گیر در کارایی انرژی و مصرف منابع انرژی کم‌کربن می‌شود. این محرک سیاستی در سناریوی مرجع بسیار کمتر است و قیمت‌های کربن به ترتیب تا ۶۵ و ۳۵ دلار در هر تن می‌رسند.

سناریوی انتشار صفر بر پایه این دیدگاه شکل گرفته که ممکن است محدودیت‌های اقتصادی و سیاسی بر روی میزان سرعت گذار انرژی سیاست‌های دولت‌ها اثر گذار باشند. این سناریو فرض می‌کند که اثر این سیاست‌ها توسط تغییر رفتار و ترجیحات شرکت‌ها و خانوارها با اتخاذ بیشتر اقتصادهای چرخشی، افزایش گرایش به حرکت به سمت منابع انرژی کم‌کربن‌تر و مقاومت کمتر به ساخت تکنولوژی‌های کم‌کربن و شبکه‌های توزیع آنها ایجاد شود.

در نتیجه این سیاست‌ها و تغییر در ترجیحات اجتماعی، کاهشی در سهم هیدرو کربن (زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی) در سیستم جهانی انرژی در هر سه سناریو پیش‌بینی شده است. این وضعیت با افزایش نقش انرژی‌های تجدیدپذیر و افزایش برقی شدن همگام است. مقیاس این تغییر در سه سناریو بسیار متفاوت است و سهم هیدروکربن‌ها در انرژی اولیه می‌تواند از حدود ۸۵ درصد در سال ۲۰۱۸ به محدوده ۷۰-۲۰ درصد (بسته به سناریو) تا ۲۰۵۰ کاهش و سهم تجدیدپذیرها بین ۶۰-۲۰ درصد افزایش یابد.

رشد انرژی اولیه در دوران مدنظر چشم‌انداز، عمدتاً به انرژی‌های تجدیدپذیر تعلق دارد زیرا که جهان به سمت منابع انرژی کم‌کربن‌تر حرکت می‌کند.

انرژی‌های تجدیدپذیر شامل باد، خورشیدی، زمین‌گرمایی و انرژی زیستی بجز برق آبی، بیش از ده برابر در هر دو سناریوی گذار سریع و انتشار خالص صفر افزایش خواهند داشت و سهم آنها در انرژی‌های اولیه از ۵ درصد در سال ۲۰۱۸ به بیش از ۴۰ درصد تا ۲۰۵۰ در سناریوی گذار سریع و به بیش از ۶۰ درصد در سناریوی انتشار صفر افزایش خواهد یافت.

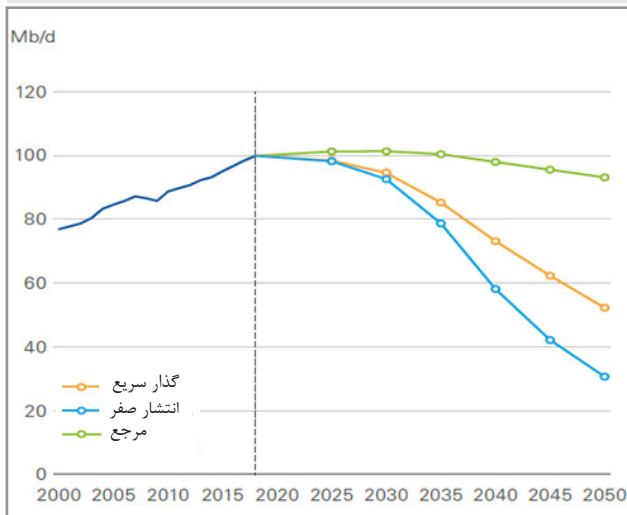
با وجود اینکه رشد تجدیدپذیرها در سناریوی مرجع کمتر مورد توجه قرار گرفته است، آنها کماکان ۹۰ درصد کل افزایش در تقاضای انرژی اولیه را در طی ۳۰ سال آینده به خود اختصاص خواهند داد. افزایش اهمیت انرژی‌های تجدیدپذیر با هزینه کاهش سهم هیدروکربن‌ها در انرژی اولیه از نزدیک به ۸۵ درصد در سال ۲۰۱۸ به حدود ۴۰ درصد در سال ۲۰۵۰ در سناریوی گذار سریع و ۲۰ درصد در سناریوی انتشار صفر می‌باشد.

چگونگی وقوع این کاهش در تقاضا برای نفت، گاز طبیعی و زغال سنگ در سناریوی انتشار صفر به طرف عرضه کشورها و مناطق تولیدکننده این انرژی‌ها بستگی دارد و شدیداً با ناطمینانی همراه است و در این بخش بررسی نشده است.



رشد خواهد کرد که توسط کاهش در تولید اوپک خنثی خواهد شد. کاهش در تولید نفت شیل آمریکا و سایر تولیدکنندگان غیراوپک از اواسط ۲۰۳۰ به بعد، زمینه را برای افزایش تولید اوپک علی‌رغم کاهش تقاضا فراهم خواهد ساخت. تا ۲۰۵۰، سطح تولید اوپک در سناریوی مرجع نسبت به سال ۲۰۱۸ بدون تغییر باقی خواهد ماند.

نمودار ۲. چشم انداز مصرف سوخت‌های مایع در افق ۲۰۵۰

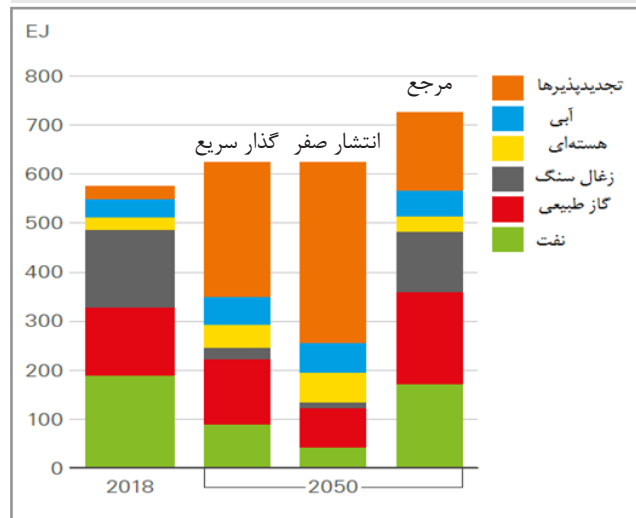


### چشم‌انداز گاز به لطف تقاضای گسترده و افزایش دسترسی به منابع عرضه جهانی، از زغال سنگ و نفت مقاوم‌تر می‌ماند

در سناریوی گذر سریع، تقاضای جهانی برای گاز-گاز طبیعی به علاوه بیومتان- از کاهش کوتاه مدت مربوط به کوید بهبود یافته و با اقتدار نسبی عمدتاً به دلیل تقاضای کشورهای در حال توسعه آسیا (شامل چین، هند و سایر کشورهای آسیایی) در طی ۱۵ سال آینده رشد خواهد کرد، زیرا که آنها از زغال سنگ به سمت سوخت‌های کم‌کربن‌تر شامل گاز حرکت می‌کنند. مصرف جهانی گاز در ۱۵ سال پس از این کاهش خواهد یافت زیرا محرک کشورهای در حال توسعه آسیایی به تدریج ناپدید شده و این موضوع با کاهش رو به رشد در جهان توسعه یافته مانند تقاضای بازار گاز به حدود سطح ۴۰۰۰ میلیارد متر مکعب سال ۲۰۱۸ کاهش خواهد یافت.

رشد تقاضای جهانی گاز در سناریوی انتشار صفر عمر کوتاه‌تری داشته، در اواسط دهه ۲۰۲۰ به اوج می‌رسد و کاهش بسیار شدیدتری را پس از آن تجربه خواهد کرد، به نحوی که تقاضا تا ۲۰۵۰ حدود ۳۵ درصد کمتر از سطح سال ۲۰۱۸ می‌باشد. برعکس، تقاضای گاز در طی سی سال آینده در سناریوی مرجع رشد خواهد کرد و حدود یک سوم افزایش خواهد یافت و تا ۲۰۵۰ به ۵۳۰۰ میلیارد متر مکعب می‌رسد. این رشد در مصرف گاز در مناطق بیشتری پراکنده شده و افزایش تقاضای شدیدی در کشورهای در حال توسعه آسیایی آفریقا و خاور میانه خواهد داشت.

نمودار ۱. مصرف انرژی‌های اولیه به تفکیک منبع



### تطبيق بازار جهانی سوخت‌های مایع با الگوهای در حال تغییر تقاضا و تولید

بازار جهانی سوخت‌های مایع (نفت، سوخت‌های زیستی و سایر مایعات) با رسیدن تقاضای نفت به اوج خود و تغییر عرضه دچار گذار می‌شود.

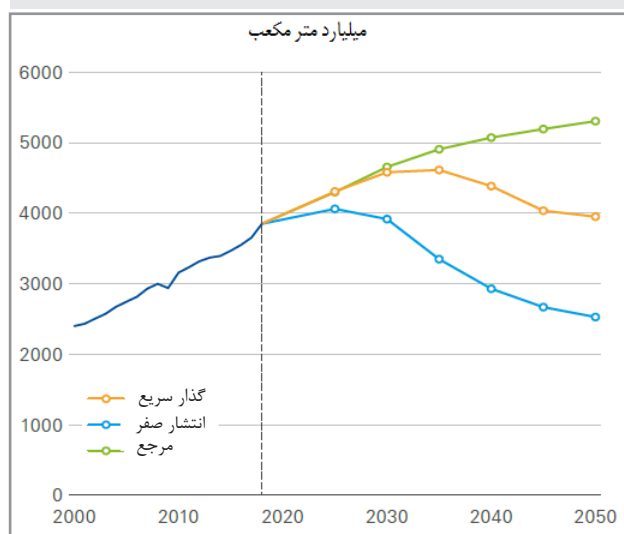
تقاضا برای سوخت‌های مایع در سناریوی گذر سریع و انتشار صفر هیچ‌گاه از کاهشی که به علت کوید ۱۹ رخ داده بهبود نخواهد یافت، به این معنی که تقاضای نفت در هر دو سناریو به اوج خود رسیده است. مصرف سوخت‌های مایع در طی دوره چشم انداز در هر دو سناریو به صورت چشم‌گیری کاهش خواهد یافت به طوری که در سناریوی گذر سریع به کمتر از ۵۵ میلیون بشکه در روز و در سناریوی انتشار صفر به ۳۰ میلیون بشکه در روز خواهد رسید. کاهش تقاضا عمدتاً در جهان توسعه یافته و چین رخ خواهد داد و مصرف در هندوستان، سایر کشورهای آسیایی و آفریقا در طی دوره مورد بررسی به صورت یک کل در سناریوی سریع ثابت شده ولی در سناریوی انتشار صفر در اواسط دهه ۲۰۳۰ به زیر میزان سطح ۲۰۱۸ خواهد رسید.

برعکس، پس از بهبود اثر کرونا، مصرف سوخت‌های مایع در سناریوی مرجع عموماً به میزان حدود ۱۰۰ میلیون بشکه در روز در ۲۰ سال آینده ثابت باقی خواهد ماند و در سال ۲۰۵۰ به ۹۵ میلیون بشکه در روز خواهد رسید. تقاضا برای سوخت‌های مایع در هندوستان، سایر کشورهای آسیایی و آفریقا رشد خواهد کرد و رویه کاهش در مصرف کشورهای توسعه یافته را خنثی خواهد کرد.

تا ۲۰۵۰، عرضه غیراوپک حدود دو سوم از کل کاهش عرضه در سناریوی سریع را به خود اختصاص می‌دهد. شیل نفتی آمریکا همچنین در طی ۱۰ سال آینده در سناریوی مرجع



نمودار ۳. چشم انداز مصرف گاز در افق ۲۰۵۰

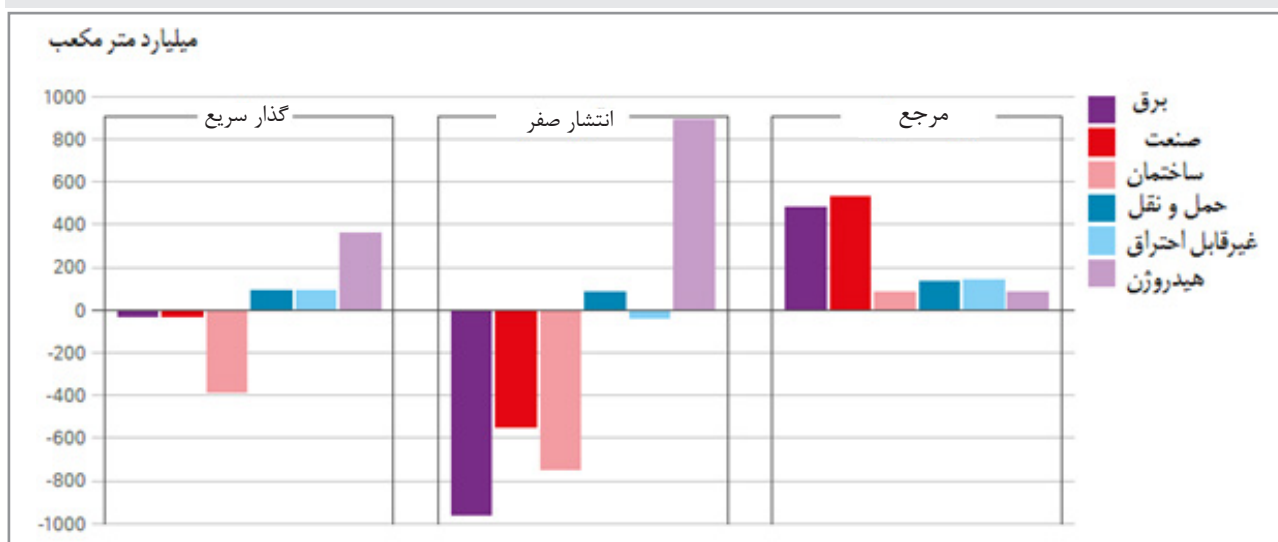


### چشم انداز گاز، انعطاف پذیرتر از زغال سنگ و نفت

الگوی تغییر در مصرف گاز شدیداً در بین سناریوهای مختلف فرق می کند که بیانگر تفاوت در سرعت و میزان گذار آنها به سمت انرژی کم کربن است.

در سناریوی گذار سریع، تغییر به سمت منابع انرژی کم کربن در ترکیب با دستاوردهای چشم گیر در کارایی انرژی به این معنی

نمودار ۴. تغییر در تقاضای گاز به تفکیک بخشی طی دوره ۲۰۱۸-۲۰۵۰



### نقش گاز طبیعی در گذار انرژی کم کربن

گاز طبیعی می تواند به صورت بالقوه دو نقش مهم را در گذار تسریع شده به سیستم انرژی کم کربن بازی کند: الف) با توجه به حرکت از زغال سنگ در اقتصادهای در حال توسعه در حال رشد سریع که در آن تقاضای برق و سایر مصارف زغال سنگ به سرعت در حال رشد هستند و

است که گاز استفاده شده در بخش های صنعت و تولید برق، از اصلی ترین منابع رشد مصرف گاز در ۲ سال آینده، شدیداً در طی دوره چشم انداز بدون تغییر مانده و گاز مصرفی در بخش ساختمان کاهش می یابد. در عوض، منبع اصلی قوت در چشم انداز افزایش مصرف گاز طبیعی برای تولید هیدروژن آبی است که تقریباً ۱۰ درصد از تقاضای جهانی گاز تا ۲۰۵۰ را در سناریوی گذار سریع به خود اختصاص می دهد.

این تغییرات در الگوی تقاضای گاز حتی در سناریوی انتشار خالص صفر که در آن مصرف گاز در بخش برق و ساختمان به ترتیب ۶۵ و ۹۰ درصد کاهش می یابد محسوس تر است که تا حدودی توسط افزایش چشم گیر در کاربرد گاز برای تولید هیدروژن جبران می شود. بی پی در نظر دارد ۷ هزار جایگاه شارژ ماشین نسبت به تعداد ۷۵۰۰ فعلی در همین راستا ایجاد کند.

برعکس، رشد در تقاضای جهانی گاز در سناریوی مرجع شدیداً برپایه تمامی بخش های اقتصاد است که توسط بخش های صنعت و برق هدایت می شوند و در مجموع حدود دو سوم از این افزایش را به خود اختصاص می دهند. رشد تقاضای صنعتی در این سناریو کاملاً از اقتصادهای در حال ظهور همزمان با صنعتی شدن و جایگزینی زغال سنگ با گاز در بخش صنعتی چین نشأت گرفته است.

تجدیدپذیرها و سایر سوخت های غیرفسیلی ممکن است نتوانند به اندازه کافی برای جایگزینی زغال سنگ رشد کنند.

ب) به عنوان منبعی برای تولید برق با انتشار نزدیک صفر در ترکیب با CCUS ها، چه به عنوان منبع مستقیم انرژی به بخش های برق و صنعت یا برای تولید هیدروژن آبی.

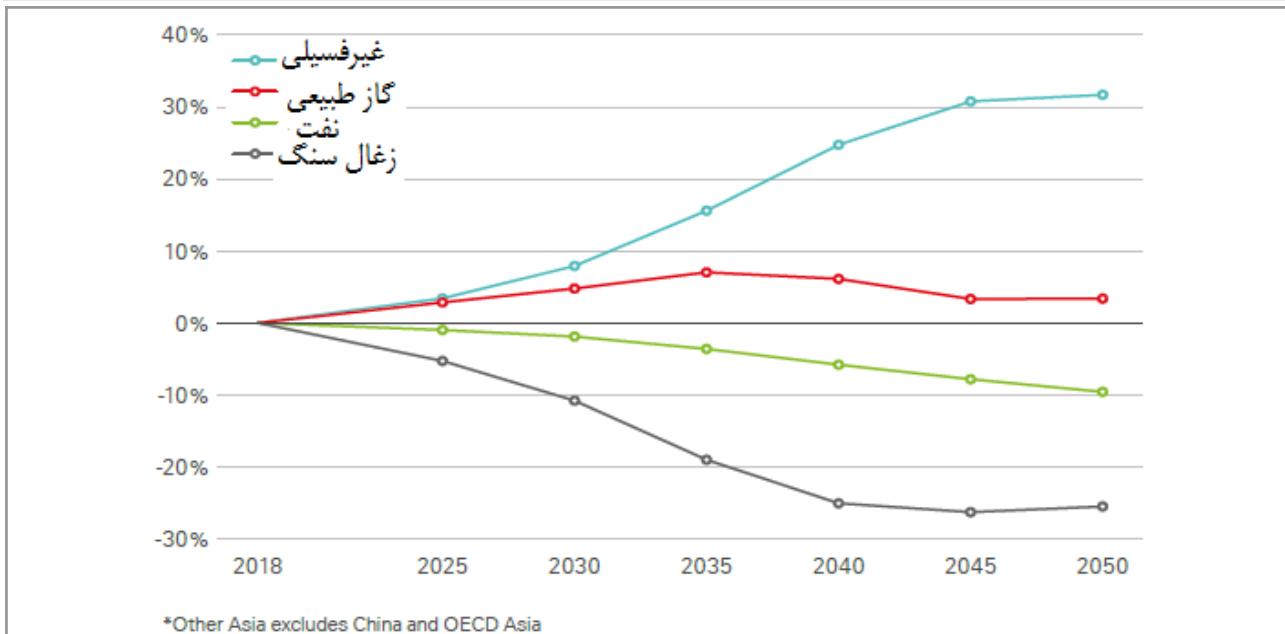


گاز جبران می‌شود.

نقش گاز طبیعی به عنوان منبع بهتر انرژی کم‌کربن در سناریوی گذار سریع نسبت به سناریوی مرجع آشکار است که در آن گاز با CCUS، حدود ۸ درصد از تقاضای انرژی اولیه را در سناریوی گذار سریع در مقایسه با سهم ۱ درصدی در سناریوی مرجع پوشش می‌دهد. بخش عمده گاز طبیعی با CCUS در سناریوی سریع به عنوان منابع مستقیم انرژی در صنعت و برق و باقی مانده آن برای تولید هیدروژن آبی به کار می‌رود.

این دو نقش می‌توانند در تحلیل اثر گاز طبیعی در گذار کند سناریوی مرجع با کربن‌زدایی تسریع شده سناریوی گذار سریع مورد مقایسه و در نتیجه مورد تاکید قرار گیرند. نقش گاز طبیعی در حمایت از گذار زغال‌سنگ می‌تواند به صورت کاملاً آشکار در کشور هندوستان و سایر کشورهای آسیایی مشاهده شود. کاهش بیشتر سهم زغال‌سنگ در سناریوی گذار سریع نسبت به سناریوی مرجع، با رشد سریع در سوخت‌های غیرفسیلی با پیشروی انرژی‌های تجدیدپذیر و با حمایت افزایش بیشتر در سهم

نمودار ۵. تفاوت در سهم انرژی‌های اولیه در سناریوی سریع و سناریوی مرجع: هند و سایر کشورهای آسیایی

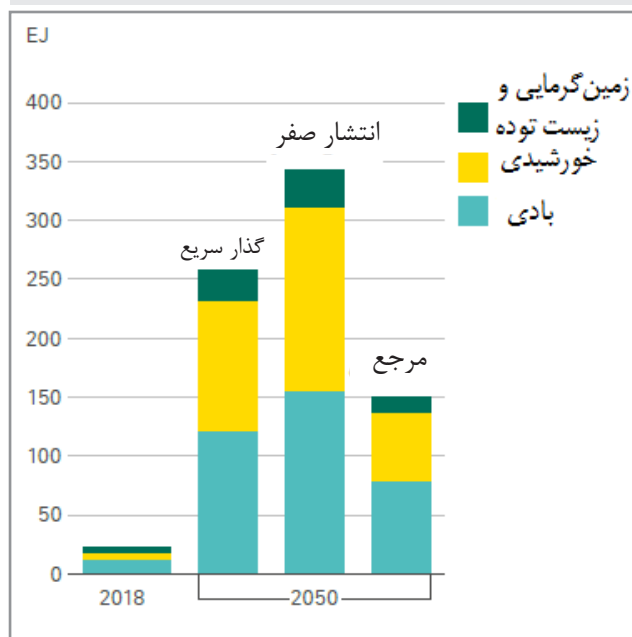


رشد منابع انرژی تجدیدپذیر عمدتاً در برق بادی و خورشیدی رخ می‌دهد که عموماً با ادامه کاهش در هزینه‌های توسعه با حرکت آنها در منحنی رشد خود حمایت می‌شود. در ۳۰ سال آینده هزینه‌های تولید برق بادی و خورشیدی در سناریوی گذار سریع به ترتیب حدود ۳۰ و ۶۵ درصد تولید برق و در سناریوی انتشار صفر، ۳۵ و ۷۰ درصد کاهش می‌یابند. در هر دو سناریوی گذار سریع و انتشار خالص صفر، برق بادی و خورشیدی نقش پررنگی را در تولید برق ایفا می‌کنند. این موضوع معادل نرخ سریع‌تر توسعه در برق خورشیدی، همراه با کاهش بیشتر هزینه‌ها است. رشد تجدیدپذیرها در سناریوی مرجع سرعت کمتری دارد با این وجود، آنها کم‌کم ۷ برابر رشد کرده و حدود ۹۰ درصد از رشد انرژی‌های اولیه را در چشم‌انداز ۲۰۵۰ به خود اختصاص می‌دهند. در هر سه سناریو اقتصادهای در حال ظهور، بخش اعظم رشد در منابع انرژی تجدیدپذیر را با پیشروی رشد بیشتر تولید برق و افزایش سهم تجدیدپذیرها در برق به ضرر زغال سنگ به خود اختصاص می‌دهند.

### رشد سریع انرژی‌های تجدیدپذیر در بخش تولید برق با پیشروی انرژی بادی و خورشیدی

انرژی تجدیدپذیر استفاده شده در بخش تولید برق شامل بادی، خورشیدی، زیست توده و زمین‌گرمایی، به سرعت در هر سه سناریو رشد می‌کند و با کاهش هزینه‌های تولید و سیاست‌های مشوق به سمت منابع انرژی کم‌کربن‌تر نیز حمایت می‌شود. توسعه منابع انرژی تجدیدپذیر در بخش برق در سناریوی گذار سریع و انتشار خالص صفر بسیار فراتر از رشد انرژی‌های اولیه است که به میزان ۲۵۰ EJ و ۳۵۰ EJ به ترتیب در طی چشم‌انداز که حدود ۵ و ۷ برابر بیشتر از کل افزایش در انرژی‌های اولیه هستند رشد می‌کند. سرعت بالای رشد از اواخر دهه ۲۰۳۰ همزمان با افزایش هزینه متعادل‌سازی تناوب مربوط به افزایش میزان برق بادی و خورشیدی کمتر می‌شود. حتی با این وجود، سهم تجدیدپذیرها در انرژی اولیه از حدود ۵ درصد در ۲۰۱۸ به ۴۵ درصد در ۲۰۵۰ در سناریوی گذار سریع و ۶۰ درصد در سناریوی خالص انتشار صفر افزایش می‌یابد.

نمودار ۶. چشم انداز انرژی‌های تجدید پذیر مورد استفاده در بخش برق در افق ۲۰۵۰



رشد بالای ساخت ظرفیت برق بادی و خورشیدی

رشد برق بادی و خورشیدی در هر سه سناریو نیازمند تسریع در ساخت ظرفیت تجدیدپذیرها است. افزایش سالانه متوسط در ظرفیت بادی و خورشیدی در سناریوهای گذار سریع و انتشار صفر در طی نیمه اول چشم انداز به ترتیب حدود ۳۵۰ و ۵۵۰ گیگاوات است که بین ۶ و ۹ برابر سریعتر از متوسط سالانه حدود ۶۰

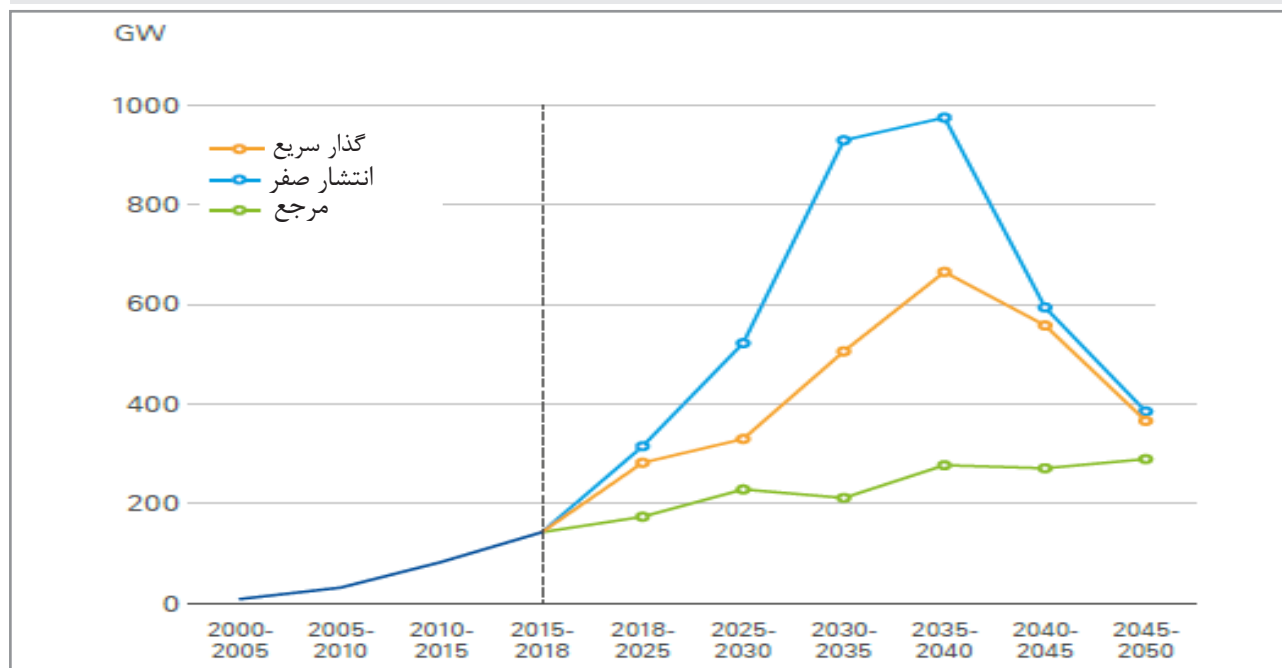
گیگاواتی سال ۲۰۰۰ است.

با وجود اینکه چنین سرعتی در ظرفیت بادی و خورشیدی نیازمند افزایش چشم‌گیر در مخارج سرمایه‌گذاری است، میزان این افزایش تا حدودی توسط کاهش هزینه توسعه انرژی بادی و خورشیدی خنثی می‌شود. رشد سریع در تولید برق بادی و خورشیدی در سناریوی گذار سریع و انتشار صفر از آنجا نشأت می‌گیرد که هزینه‌های تناوب ساخت در الگوی افزایش ظرفیت منعکس می‌شود، که در هر دو سناریو پیش از اینکه به شدت کاهش یابد در ۲۰۳۵ به حداکثر خود می‌رسد. این شکل قله در الگو از اضافات جدید، ریسک ظرفیت مازاد را در زنجیره عرضه تجدیدپذیرها تا انتهای چشم‌انداز افزایش می‌دهد.

تسریع در ساخت ظرفیت بادی و خورشیدی در سناریوی مرجع با وجود اینکه نرخ متوسط سالانه ساخت ظرفیت (۲۳۵ گیگاوات) در طی چشم‌انداز به صورت چشم‌گیری سریع‌تر از نرخ‌های پیش‌بینی توسعه است، بسیار تدریجی‌تر و ثابت‌تر است. در سناریوهای گذار سریع و انتشار صفر، کشورهای توسعه یافته حدود ۲۵ درصد از کل استقرار ظرفیت بادی و خورشیدی را و چین ۲۵ درصد دیگر را به خود اختصاص می‌دهند. در سناریوی مرجع، اقتصادهای توسعه یافته نقش پررنگ‌تری (حدود یک سوم از کل استقرار) را به خود اختصاص می‌دهند.

سهم چشم‌گیری از انرژی برق بادی برای تولید هیدروژن سبز در سناریوی‌های سریع و خالص صفر استفاده می‌شود و این سهم به حدود ۲۰ درصد از کل ظرفیت نصب شده در سناریوی گذار سریع و ۳۳ درصد در سناریوی انتشار خالص افزایش می‌یابد.

نمودار ۷. افزایش متوسط سالانه در ظرفیت بادی و خورشیدی در افق ۲۰۵۰





### رشد سریع تقاضای برق همزمان با برقی شدن جهان

جهان با پیشروی بخش برق برای بازی کردن نقش محوری روزافزون در سیستم انرژی جهانی، به برقی شدن ادامه می‌دهد. رشد در تقاضای نهایی برق در تمامی سه سناریو مشابه است تا جایی که تقاضا تا ۲۰۵۰ به میزان ۸۰ درصد رشد می‌کند. شدت برقی شدن سیستم انرژی در سناریوهای گذار سریع و انتشار صفر با کربن زدایی رو به رشد سیستم انرژی که به افزایش میزان مصرف انرژی نهایی برقی می‌انجامد، بیشتر است. سهم برق در کل مصرف نهایی از کمی بیش از ۲۰ درصد در سال ۲۰۱۸ به ۴۵ درصد در سناریو گذار سریع و بیش از ۵۰ درصد در سناریو انتشار خالص تا ۲۰۵۰ می‌رسد، در حالی که این سهم در سناریوی مرجع ۳۴ درصد است. رشد تقاضای برق در سناریوی مرجع با رشد کلی قوی‌تر در مصرف انرژی نسبت به دو سناریوی دیگر حمایت می‌شود.

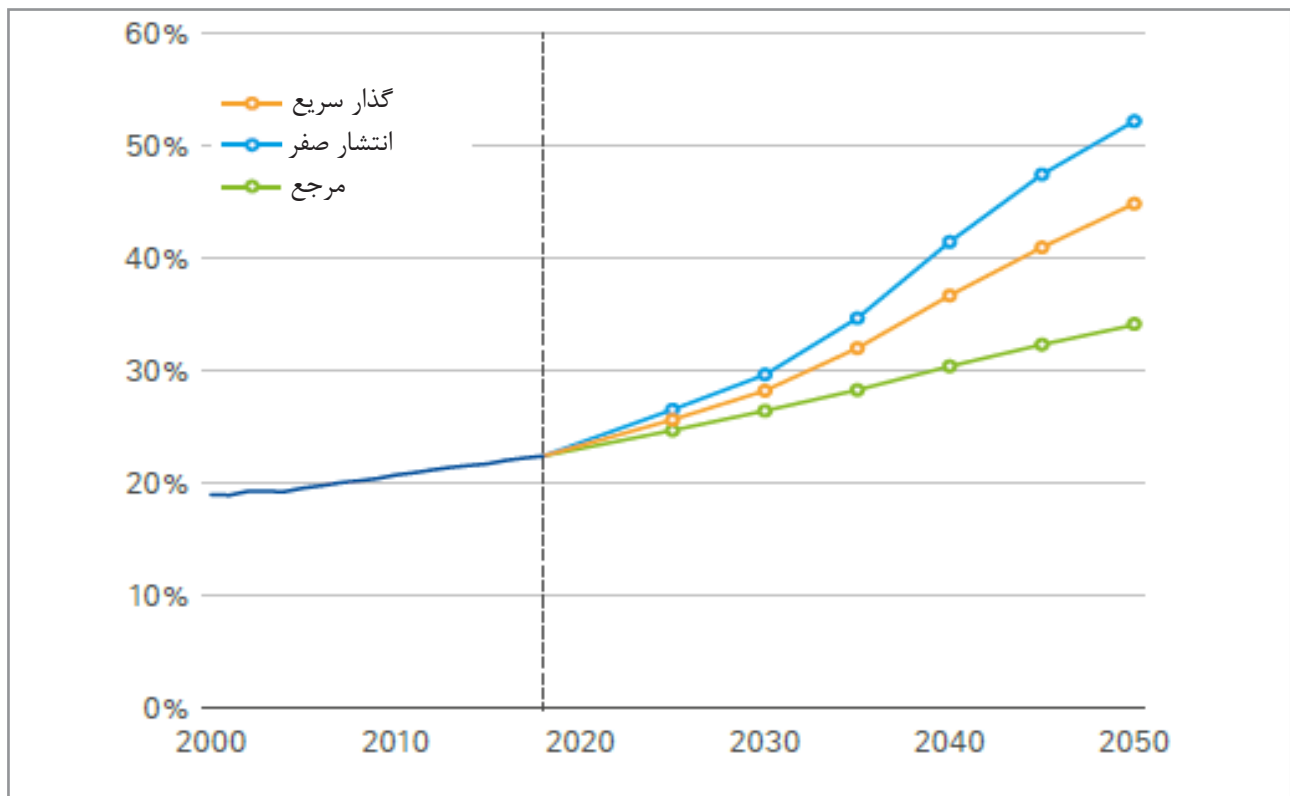
انرژی مورد نیاز برای پاسخ به کاربرد رو به رشد برق در مصرف نهایی، منبع غالب تقاضای افزایشی برای انرژی اولیه در هر سه سناریو است.

در نتیجه سهم انرژی اولیه که توسط بخش برق جذب شده از ۴۳ درصد در سال ۲۰۱۸ به حدود ۶۰ درصد تا ۲۰۵۰ در سناریوی گذار سریع و انتشار صفر و کمی بیش از ۵۰ درصد در سناریوی مرجع می‌رسد. بخش اعظمی از رشد تقاضای برق در تمامی سه سناریو به علت بازارهای نوظهوری چون کشورهای در حال توسعه آسیایی (چین، هند و سایر کشورهای آسیایی) و آفریقا است که در آنها افزایش رفاه و استانداردهای زندگی به تقویت مصرف برق می‌انجامد.

افزایش برق مصرفی در سناریوهای گذار سریع و انتشار صفر عمدتاً برپایه سه بخش صنعت، حمل و نقل و ساختمان است که در آن برق برای بخش حمل و نقل به علت افزایش میزان حمل و نقل جاده‌ای برقی بیشتر از سایرین رشد می‌کند.

برعکس، بهره‌وری کمتر انرژی در ساختمان و صنعت در سناریوی مرجع به این معنی است که این بخش‌ها حدود ۸۰ درصد رشد در تقاضای برق را به خود اختصاص داده‌اند در حالی که افزایش تقاضای بخش حمل و نقل بسیار ملایم‌تر است.

نمودار ۸. روند تغییرات سهم برق در کل مصرف نهایی طی دوره ۲۰۲۰-۲۰۵۰





## گذار کم‌کربن و تغییرات اساسی در سیستم انرژی جهانی

گذار به سیستم انرژی کم‌کربن در سناریوهای گذار سریع و انتشار صفر به بازسازی بنیادی در سیستم انرژی جهانی می‌انجامد. عمده‌ترین این تغییرات عبارتند از کاهش اهمیت سوخت‌های فسیلی یعنی، نفت، گاز طبیعی و زغال‌سنگ. کاربرد هیدروکربن‌ها در هر دو سناریوی گذار سریع و انتشار صفر در چند سال آینده به ترتیب حدود ۵۰ و ۷۰ درصد کاهش خواهد یافت. به این ترتیب مصرف ترکیبی نفت و گاز طبیعی در سناریوی گذار سریع و انتشار صفر، به ترتیب حدود یک سوم و دو سوم کاهش می‌یابد.

انواع انرژی به میزان زیادی توسط حامل‌های انرژی کم‌کربن به صورت برق و تاحدود کمتری هیدروژن جایگزین خواهند شد. تا سال ۲۰۵۰، برق حدود ۵۰ درصد از مصرف نهایی را در سناریوی گذار سریع و حدود ۶۰ درصد در سناریوی خالص صفر به خود اختصاص می‌دهد. این اتمام بالا به کاربرد الکتروسیته

و افزایش کاربرد هیدروژن برای فعالیت‌هایی که برقی‌سازی آنها سخت‌تر یا پرهزینه‌تر است تکمیل می‌شود. تا ۲۰۵۰، هیدروژن حدود ۷ درصد از کل مصرف نهایی انرژی را در سناریوی گذار سریع و ۱۶ درصد در سناریوی انتشار صفر به خود اختصاص می‌دهد.

حرکت از هیدروکربن‌های مرسوم همچنین به افزایش نقش انرژی‌های زیستی می‌انجامد. انرژی زیستی انواع مختلفی را شامل سوخت‌های زیستی مایع مورد استفاده در حمل و نقل، بیومتان که می‌تواند جایگزین مستقیم گاز طبیعی در تمامی بخش‌های اقتصاد باشد و زیست‌توده در بخش برق شامل می‌شود.

تا ۲۰۵۰، انرژی‌های زیستی حدود ۷ درصد از انرژی اولیه در سناریوی گذار سریع و حدود ۱۰ درصد را در انتشار خالص صفر به خود اختصاص می‌دهند.

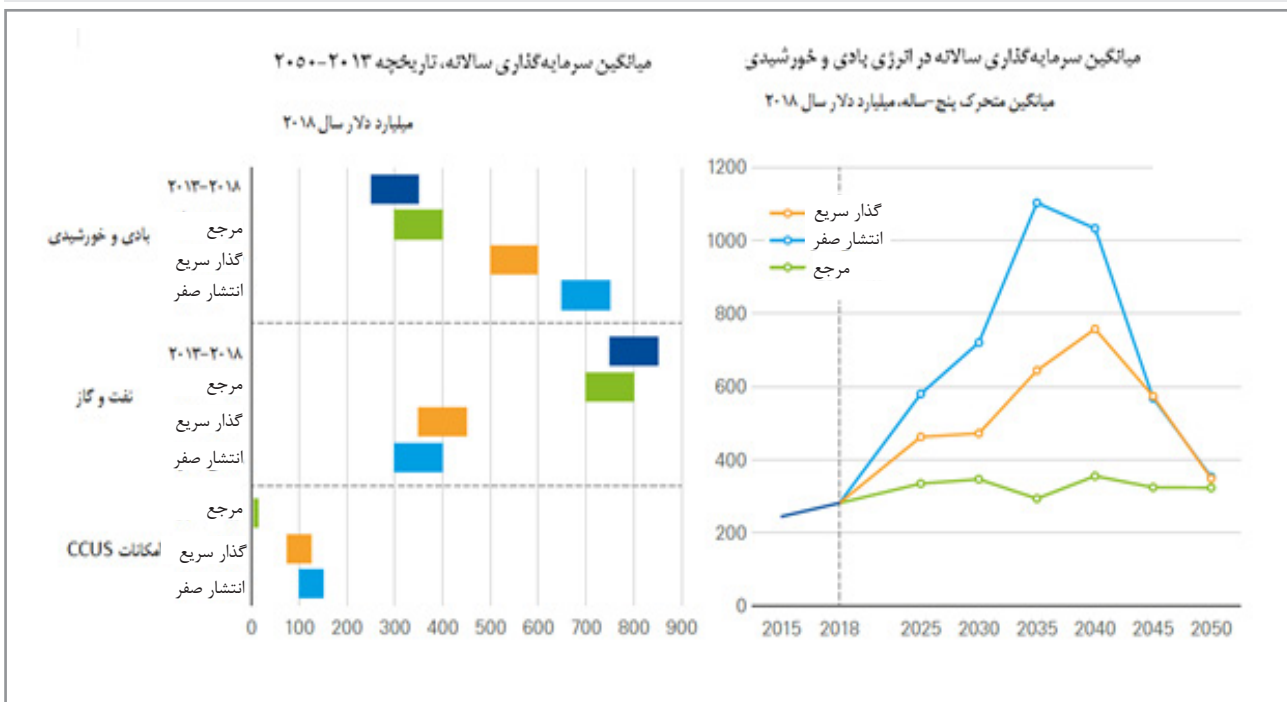
نمودار ۹. چشم‌انداز مصرف هیدروکربن‌ها به تفکیک سناریو، سهم برق و هیدروژن در کل مصرف نهایی و کل مصرف نهایی به تفکیک حامل‌های انرژی طی دوره ۲۰۱۸-۲۰۵۰



نیز به این معنی است که افزایش در سرمایه‌گذاری در باد و ظرفیت خورشیدی بین ۳۰۰ تا ۴۰۰ میلیارد دلار در سال باشد. الگوی شبیه قله سرمایه‌گذاری بادی و خورشیدی در سناریوی خالص صفر-بیانگر ساخت ظرفیت جدید در ۲۰۲۰ و ۲۰۳۰ پیش از کاهش واضح-ممکن است به موضوعاتی مربوط به ظرفیت اضافی در زنجیره ارزش این ساخت بیانجامد. کاهش مشخص در تقاضای نفت و گاز طبیعی در سناریوی گذار سریع و انتشار صفر به کاهش شدید در سرعت سرمایه‌گذاری بالادستی نسبت به گذشته برمی‌گردد و به طور چشم‌گیری کمتر از سرمایه‌گذاری در ظرفیت بادی و خورشیدی در این سناریوها است. سطح سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای حمایت از CCUSها در مقایسه با ظرفیت بادی و خورشیدی و تولید نفت و گاز بالادستی کم است.

**تغییرات چشم‌گیر در الگوی سرمایه‌گذاری با گذار انرژی**  
گذار انرژی نیازمند سطوح چشم‌گیری از سرمایه‌گذاری با تغییر در الگوی منابع انرژی مختلف است. تخمین مسیره‌های سرمایه‌گذاری سناریوهای مختلف شدیداً با نااطمینانی همراه است زیرا که شدیداً بر فروض مربوط به دامنه عمومی‌ای که می‌توانند بر هزینه‌های سرمایه‌گذاری انرژی در ۳۰ سال آینده اثر بگذارند بستگی دارد. در این قسمت، تخمین‌های قیمتی با قیمت‌های ۲۰۱۸ به دلار انجام شده‌اند. سناریوی‌های گذار سریع و انتشار صفر به معنی افزایش چشم‌گیر در سرمایه‌گذاری در ظرفیت برق بادی و خورشیدی به نسبت گذشته هستند. متوسط سرمایه‌گذاری سالانه در ظرفیت بادی و خورشیدی سناریوهای گذار سریع و انتشار صفر بین ۵۰۰ تا ۷۵۰ میلیارد دلار است، که دو تا سه برابر بیشتر از سطوح اخیر سرمایه‌گذاری و تنها معادل ۳ درصد از کل سرمایه‌گذاری تجاری سال ۲۰۱۸ است. سناریوی مرجع

نمودار ۱۰. چشم‌انداز میانگین سرمایه‌گذاری سالیانه طی دوره ۲۰۱۸-۲۰۵۰



## نیاز به سرمایه‌گذاری در تولید جدید نفت و گاز طبیعی

مطرح شده در سه سناریو نیازمند سرمایه‌گذاری جدید چشم‌گیر در تولید نفت و گاز با جمع بین ۹ تریلیون تا ۲۰ تریلیون دلار در طی ۳۰ سال آینده خواهد بود.

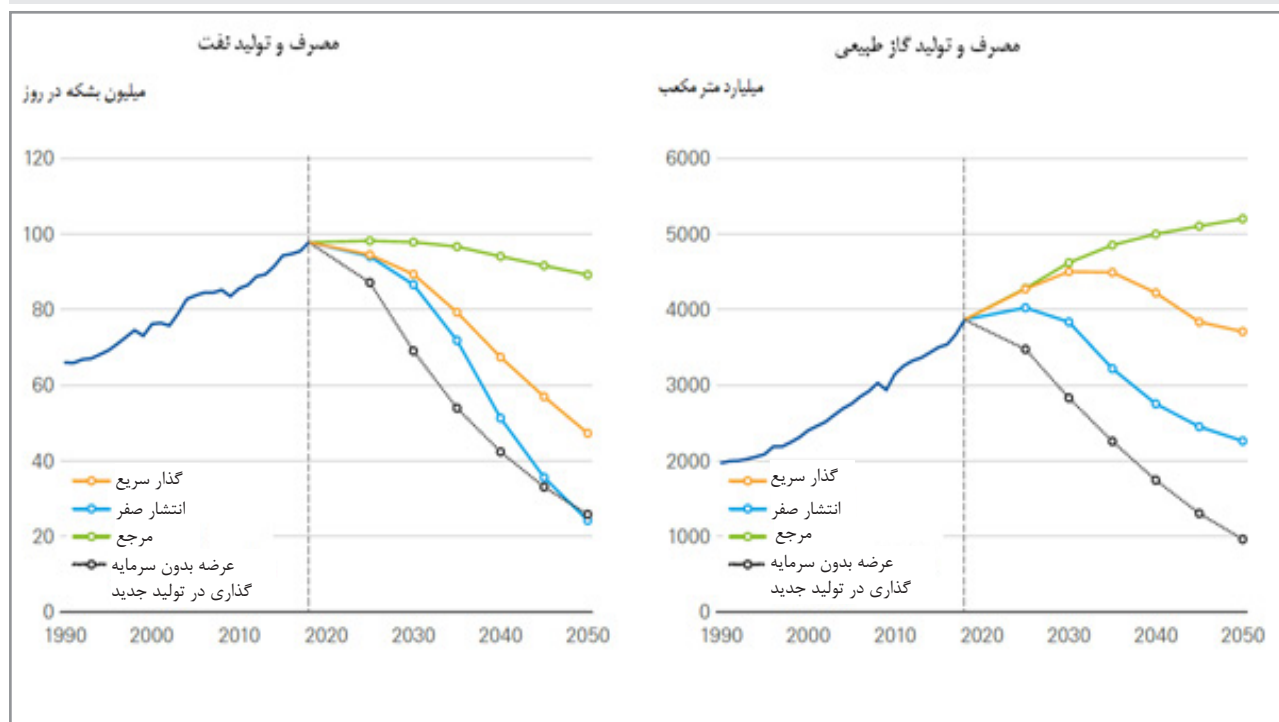
وضعیت تقاضای نفت در طی نیمه اول دوران چشم‌انداز در سناریوی انتشار صفر به این معنی است که باید چندین تریلیون دلار در طی ۱۵ سال آینده برای اطمینان از عرضه کافی هزینه شود. ولی سرعت کاهش تقاضای نفت در نیمه دوم این سناریو بیشتر از نرخ کاهش طبیعی تولید است که به این معنی است که برخی از این سرمایه‌گذاری‌ها تا ۲۰۵۰ ممکن است نتوانند کاملاً مورد استفاده قرار گیرند و بنابراین غیراقتصادی شوند.

ممکن است بتوان این ریسک را از طریق سرمایه‌گذاری در پروژه‌های کمتر سرمایه‌بر، با چرخه کوتاه‌تر مانند نفت و گاز غیرمرسوم، بازتوسعه‌های میادین از پیش موجود (brownfield و subsea tiebacks) پوشش داد.

حتی با وجود اینکه تقاضا برای نفت و گاز طبیعی به اوج خواهد رسید و تقریباً در تمامی سناریوها کاهش خواهد یافت، نرخ بالاتر کاهش در تولید فعلی به این معنی است که میزان چشم‌گیری از سرمایه‌گذاری در تولید نفت و گاز طبیعی در هر سه سناریو مورد نیاز است.

سناریوها بر پایه این فرض هستند که تولید کنندگان نفت در ۳۰ سال آینده تنها در میادین موجود سرمایه‌گذاری کنند و پروژه‌هایی که پیش از این تعلیق شده‌اند را نیز به تولید برسانند، در این صورت، نرخ متوسط کاهش تولید نفت کمی بیش از ۴ درصد در سال است و عرضه جهانی نفت به حدود ۲۵ میلیون بشکه در روز تا ۲۰۵۰ خواهد رسید. نرخ کاهش متناظر برای گاز طبیعی کمی بیش از ۴٫۵ درصد خواهد بود که بیانگر سهم بالاتر تولید گاز طبیعی است که از منابع غیرمرسوم با چرخه کوتاه بدست می‌آید. بستن شکاف بین عرضه بدون سرمایه‌گذاری جدید و تقاضای

نمودار ۱۱. چشم‌انداز تولید و مصرف نفت و گاز طبیعی در افق ۲۰۵۰





### ۳- جمع بندی:

در مجموع، بررسی چشم انداز نفت و گاز بی پی تا ۲۰۵۰ که برای رسیدن به سناریوهای مختلف آب و هوایی در هماهنگی با توافق نامه پاریس طراحی شده نشان می دهد که تغییر چشم گیری در الگوی سرمایه گذاری انرژی همگام با گذار انرژی مورد نیاز خواهد بود. از جمله اینکه به علت افزایش تقاضای برق و در جهت کاهش انتشارات، سرمایه گذاری کلانی باید در سوخت های تجدید پذیر نسبت به گذشته انجام شود. ولی در عین حال، از آنجا که در سناریوهای مختلف چشم انداز، گاز طبیعی کماکان نقش پررنگی را در جایگزینی زغال سنگ، تولید برق یا تولید هیدروژن آبی به خود اختصاص داده است، سرمایه گذاری در این بخش از اهمیت بیشتری نسبت به نفت برخوردار خواهد بود.

بنابراین، مفاهیم سناریوهای چشم انداز بی پی برای ایران می تواند به این ترتیب تصویر شود که این شرکت در صورت حل شدن سایر موانع همکاری با ایران، تمایل بیشتری جهت همکاری در بخش گاز نسبت به بخش نفت خواهد داشت در حالی که سرمایه گذاری در بخش نفت نیز گرچه کمتر از گذشته، ولی کماکان جزء برنامه های این شرکت باقی خواهد ماند و بی پی مشخصاً تمایلی به اکتشاف جدید نداشته و میادین از پیش موجود و کمتر هزینه بر را در دستور کار خود برای پوشاندن شکاف بین عرضه و تقاضای نفت و گاز قرار خواهد داد.

بررسی چشم انداز شرکت بی پی تا سال ۲۰۵۰ در طی سه سناریوی گذار سریع، انتشار صفر و مرجع بیانگر اهمیت موارد ذیل می باشد:

- افزایش سرمایه گذاری در کم کربن ها به حدود ۵ میلیارد دلار در سال (افزایش ۱۰ برابری از ۵۰۰ میلیون دلار سرمایه گذاری فعلی)
- توسعه حدود ۵۰ گیگاوات ظرفیت تولید انرژی تجدید پذیر خالص (افزایش ۲۰ برابری ظرفیت فعلی ۲/۵ گیگاوات)
- دریافت سهم ۱۰ درصدی در بازارهای هیدروژن، در مقایسه با وضعیت فعلی که صرفاً تامین هیدروژن برای فعالیت های بی پی می باشد.
- تولید روزانه ۱۰۰ هزار بشکه انرژی زیستی، نسبت به تولید روزانه ۲۲۰۰۰ بشکه فعلی
- کاهش انتشارات عملیاتی به میزان ۳۰ تا ۵۰ درصد
- کاهش انتشارات مربوط به کربن در تولید نفت و گاز این شرکت به میزان ۴۰-۳۵ درصد
- نیاز به سرمایه گذاری جدید در بخش نفت و گاز برای پوشاندن شکاف بین سناریوهای مختلف و عرضه بدون سرمایه گذاری در نفت و گاز

### منابع و مأخذ:

- Energy Outlook, BP, 2020 edition
- Reimagining energy for people and our planet, BP Sustainability report, 2020
- <https://www.bp.com/en/global/corporate/who-we-are/our-ambition.html>



# اقتصاد هیدروژن در کشورهای خاورمیانه: فرصت ها و چالش ها

حسین یادگاری

### ۱- مقدمه

امروزه هیدروژن یک تجارت جدید و در حال رشد است. بخش عمده هیدروژن از هیدروکربن های مایع، گاز طبیعی و زغال سنگ تولید می شود. نقش هیدروژن در سیستم انرژی پایدار جهانی و در اقتصادهای بزرگ، بسیار مهم و پررنگ شده و بسیاری از کشورهای سیاست ها و مشوق هایی را برای تجاری سازی و ایجاد زنجیره عرضه هیدروژن بویژه در بخش حمل و نقل در نظر گرفته اند.

### ۲- تحلیل و ارزیابی

#### هیدروژن در عربستان

بر اساس اعلام شورای هیدروژن<sup>۱</sup>، بیش از ۳۰ کشور در سطح جهان اجرای ۲۲۸ پروژه بزرگ هیدروژنی را تا سال ۲۰۳۰ برنامه ریزی کرده اند که بیش از ۳۰۰ میلیارد دلار هزینه برای این پروژه ها تخصیص داده شده است. ۸۵ درصد از این پروژه ها در اروپا، آسیا و استرالیا اجرا خواهند شد. این شور و شوق فزاینده استفاده از هیدروژن، به ویژه در چین، اتحادیه اروپا، ژاپن، کره جنوبی و کالیفرنیا بسیار مشهود است. جایی که دولت ها، بخش خصوصی را به سمت توسعه و پیشرفت زیرساخت ها، فناوری ها و محصولات هیدروژن سوق می دهند. آرامکو عربستان سعودی به عنوان بزرگترین شرکت یکپارچه انرژی و شیمیایی جهان همچنان به سرمایه گذاری در فناوری ها و مدل های نوین تجاری برای استفاده پایدار از منابع هیدروکربن در سراسر زنجیره ارزش ادامه می دهد. یکی از این اقدامات عربستان کار روی هیدروژن آبی<sup>۲</sup> است. هیدروژن آبی، هیدروژنی است که از منابع هیدروکربنی مثل گاز طبیعی تولید می شود و دی اکسید کربن منتشر شده نیز با فناوری CCUS<sup>۳</sup> جمع آوری و ذخیره سازی می شود. بنابراین هیدروژن آبی فرصتی برای دسترسی به تولید منابع هیدروکربنی با آلودگی کم، قابل اطمینان و مقرون به صرفه برای تامین انرژی

مورد نیاز جهان است. هم چنین تولید آمونیاک آبی و انتقال آن به کشور ژاپن برای تولید برق با میزان انتشار کربن صفر، یکی دیگر از تلاش های موفقیت آمیز عربستان در زمینه سرمایه گذاری در اقتصاد هیدروژن در سال ۲۰۲۰ بوده است. عربستان سعودی اعلام کرده است که بزرگترین پروژه هیدروژن سبز جهان را در منطقه نئوم اجرا خواهد کرد. این پروژه یک سرمایه گذاری مشترک ۵ میلیارد دلاری است که روزانه ۶۵۰ تن هیدروژن سبز به بازارهای جهانی صادر خواهد کرد. در حال حاضر فناوری به مرحله ای رسیده که استفاده از هیدروژن تجاری شود اما موانع اصلی برای گسترش استفاده از این حامل انرژی، فقدان زیرساخت های لازم در بخش حمل و نقل و مسئله هزینه در بخش های صنعت و تولید برق است. البته تلاش های جدیدی در سطح جهان برای رفع این موانع از طریق پشتیبانی، سیاست گذاری هدفمند و افزایش مقیاس فعالیتها در حال انجام است.

#### انتقال آمونیاک آبی آرامکو عربستان به ژاپن

در سپتامبر سال ۲۰۲۰، آرامکو عربستان ۴۰ تن آمونیاک آبی درجه یک تولید و به ژاپن برای استفاده در تولید برق با کربن صفر صادر کرد. این یک گام بزرگ در پیگیری تلاش های عربستان سعودی در زمینه تولید انرژی با کاهش انتشار گازهای گلخانه ای محسوب می شود. این موفقیت نتیجه همکاری چند جانبه سایبک عربستان با موسسه اقتصاد انرژی ژاپن و حمایت وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت ژاپن بوده است. این تلاش عربستان زنجیره عرضه کامل تبدیل گاز طبیعی به هیدروژن و سپس به آمونیاک بوده که از فناوری CCUS در تاسیسات تولید متان سایبک و تاسیسات واحد افزایش ضریب بازیافت عثمانیه استفاده کرده است. این روش نشان می دهد که فناوری های موجود (در اینجا، استخراج، فرآوری و تبدیل گاز طبیعی به هیدروژن و آمونیاک) می تواند راه حلی برای تولید انرژی همراه با کاهش گازهای گلخانه ای باشد.

1. Hydrogen Council

2. Blue hydrogen

3. carbon capture, utilization and storage (CCUS)



### چشم انداز آرامکو عربستان در اقتصاد هیدروژن

آرامکو کم هزینه ترین تولیدکننده نفت خام و گاز طبیعی است. ترکیب تولید پاک و کم هزینه در بخش بالادستی عربستان همراه با تولید هیدروژن پایدارترین و مقرون به صرفه ترین روش عرضه هیدروژن آبی به بازار جهانی است. علاوه بر این، آرامکو عربستان دانش قابل توجهی را در منطقه در مورد فناوری CCUS بدست آورده است، به ویژه از زمان آغاز به کار واحد افزایش ضریب بازیافت عثمانیه. این واحد در حال حاضر یکی از بزرگترین تاسیسات CCUS در جهان است که می تواند سالانه ۸۰۰ هزار تن دی اکسید کربن را جمع آوری کند. دی اکسید کربن ذخیره شده برای فرآیندهای افزایش ضریب بازیافت استفاده می شود. این تجربه عملی عربستان سعودی در بهینه سازی تکنیک های نوآورانه و مدیریت دی اکسید کربن و تزریق به چاه های نفت و گاز، جهت افزایش ضریب بازیافت بسیار موثر بوده است. دانش به دست آمده از این پروژه، آرامکو را در اجرای پروژه های بزرگ و یکپارچه CCUS که برای هیدروژن آبی در مقیاس بازارهای جهانی ضروری است، ترغیب و تشویق کرده است.

### تکمیل و یکپارچه سازی زیرساخت ها

در سال ۲۰۲۰ شرکت آرامکو ۷۰ درصد از سهام سابیک را خریداری کرد. به طور خاص، همکاری های قابل توجه و تکمیل زیرساخت های ناشی از این خرید، آرامکو را قادر می سازد تا در مقیاس تجاری یک تولیدکننده رقابتی هیدروژن باشد. امروزه، عربستان سعودی سومین صادرکننده بزرگ آمونیاک از طریق سابیک است که ۱/۶ میلیون تن از کل تجارت آمونیاک جهان را به خود اختصاص داده است. این خرید امکان دسترسی به دانش فنی تولید و ظرفیت صادرات آمونیاک را برای آرامکو فراهم می کند. سابیک ظرفیت جمع آوری و ذخیره سازی ۵۰۰ هزار تن دی اکسید کربن در سال را دارد. این تجربه سابیک برای استفاده از دی اکسید کربن، ظرفیت فعلی آرامکو را تکمیل خواهد کرد و شرایط استفاده از آن را در ذخیره سازی و افزایش ضریب بازیافت فراهم می کند. این شرایط فرصت بی نظیری را برای بکارگیری از زیرساخت های نفت و گاز عربستان فراهم می کند تا با استفاده از تجربیات و موقعیت سابیک توان حضور رقابتی در بازارهای نوظهور هیدروژن را داشته باشد.

### هیدروژن در امارات متحده عربی

ابوظبی اخیراً با سرعت بیشتری پروژه های انرژی پاک را دنبال می کند که احتمالاً تحت تأثیر پروژه نئوم عربستان است. این کشور اخیراً جسورانه به تکنولوژی های استفاده از هیدروژن و انرژی های

کم کربن ورود کرده و برنامه های انرژی خود را مبتنی بر انرژی های تجدیدپذیر و گاز طبیعی قرار داده است. مسئله اصلی این است که آیا این کشور می تواند به تولیدکننده ای تبدیل شود که از نظر هزینه قابل رقابت با سایر عرضه کنندگان باشد؟ البته این کشور در تولید انرژی خورشیدی ارزان قیمت تجربه خوبی دارد. در سال ۲۰۱۹ تولید هیدروژن را به روش الکترولیت خورشیدی در مقیاس کوچک با همکاری زمینس اجرا کرد. در حال حاضر، به نظر می رسد که برنامه های حمل و نقل پاک دولت امارات بیشتر بر روی وسایل نقلیه الکتریکی متمرکز است.

در ژانویه ۲۰۲۱، شرکت ملی نفت ابوظبی<sup>۱</sup>، با همکاری یک هلدینگ دولتی و سرمایه گذار استراتژیک دولتی، پروژه تولید هیدروژن آبی و سبز را آغاز کرد. در همین حال شرکت ADNOC اعلام کرد که تولید هیدروژن آبی را نیز به تنهایی دنبال خواهد کرد. همچنین قرارداد همکاری با شرکتهای پتروناس مالزی، GS کره جنوبی و ژاپن را منعقد کرده و در حال گفتگو با دیگر شرکتهای از جمله شرکت های آلمانی است.

در استراتژی ملی انرژی امارات<sup>۲</sup> (۲۰۱۶) پیش بینی شده که تولید «برق پاک»، از جمله از انرژی هسته ای تا سال ۲۰۵۰ باید به ۵۰ درصد ظرفیت تولید برق برسد. در حال حاضر ظرفیت تولید برق از نیروگاه های گاز سوز حدود ۳۰/۶ گیگاوات، برق هسته ای ۱/۴ گیگاوات و برق خورشیدی در حدود ۶/۱۵ گیگاوات است. پیش بینی های شرکت قمر انرژی<sup>۳</sup> نشان می دهد که تا سال ۲۰۳۰ ظرفیت برق خورشیدی امارات به ۲۳ گیگاوات می رسد. هدف سال ۲۰۵۰ این کشور شامل تولید ۴۱ گیگاوات برق از انرژی تجدیدپذیر و همچنین شامل ۱۱ گیگاوات از «زغال سنگ پاک» است که در عمل احتمالاً با انرژی های تجدیدپذیر جایگزین خواهد شد. این کشور در بحث فناوری CCUS نیز پیشتاز بوده چرا که اولین کشوری است که در مقیاس تجاری از این فناوری در صنعت فولاد در سال ۲۰۱۶ استفاده کرده است. شرکت ADNOC نیز همانند آرامکو عربستان، از دی اکسید کربن برای افزایش ضریب بازیافت در چاه های نفت خود استفاده کرده است.

مقادیر زیادی از «هیدروژن خاکستری در پالایشگاه ها و واحدهای آمونیاک و اوره در مرکز صنعتی Ruwais تولید می شود. جایگزینی هیدروژن خاکستری داخلی با هیدروژن آبی یا سبز گام ابتدایی برای توسعه بازار و پیشبرد کربن زدایی است. گاز یکی از موارد اصلی تمرکز امارت بوده است. این کشور قصد دارد تا سال ۲۰۳۰ در مورد تامین گاز مورد نیاز خود به خودکفایی برسد. در حال حاضر، این کشور سالانه تقریباً ۲۰ میلیارد متر مکعب گاز طبیعی از قطر وارد می کند.

1. Abu Dhabi National Oil Company (ADNOC)

2. UAE's National Energy Strategy (2016)

3. Qamar Energy

ایم خطلوله کم هزینه ترین عرضه به امارات متحده عربی است. در مقابل، پروژه‌های گاز ترش داخلی امارات بسیار گران هستند و هزینه‌های آن حدود ۵ دلار در هر میلیون بی تی یو است. در عین حال، ترکیب انرژی هسته‌ای، خورشیدی و زغال سنگ در امارات، همراه با بهبود بهره‌وری انرژی، تقاضای داخلی گاز را حداقل در میان مدت کاهش خواهد داد. انتقال تدریجی تأسیسات صنعتی امارات به هیدروژن کم کربن یک مسیر مناسب به نظر می‌رسد. اما تبدیل شدن به یک صادر کننده هیدروژن آبی یا سبز بسیار چالش برانگیز به نظر می‌رسد. تقاضای واردات هیدروژن از اروپا، ژاپن، کره جنوبی و سایر کشورها نیز رشد سریع و بالقوه زیادی خواهد داشت.

### ۳- جمع بندی و نتیجه گیری

اتخاذ رویکردهای جدید تجاری و تداوم سرمایه گذاری در فناوری، برای پیشرفت و موفقیت شرکت‌های نفت و گاز در شرایط فعلی بازار جهانی نفت ضروری است. به همین دلیل آرامکو عربستان همچنان به سرمایه گذاری برای آینده ادامه می‌دهد. تجربه آمونیاک آبی نیز نشان داده که با فناوری‌های موجود می‌توان به راه حل‌های انرژی پاک و کاهش نشر کربن دست یافت. بنابراین:

- با توجه به ورود کشورهای مهم تولیدکننده نفت اوپک، دستیابی به فناوری‌های تولید هیدروژن و کاهش نشر کربن برای ایران نیز مسئله مهم و قابل توجهی می‌باشد.
- با توجه به روند برقی شدن حمل و نقل و تاکید بر استفاده از انرژی‌های با میزان انتشار کمتر، در میان مدت هیدروژن اهمیت فزاینده‌ای خواهد داشت.
- با توجه به قوانین سختگیرانه سازمان جهانی دریانوردی در مورد سوخت کشتی‌ها، توجه به هیدروژن و سوخت‌های مشتق شده از آن می‌تواند جایگزین مناسبی برای سوخت کشتی‌ها بوده و می‌تواند صنعت بانکرینگ ایران را رونق بخشد.

امارات هنوز برنامه مشخصی برای مصرف یا صادرات هیدروژن خود اعلام نکرده است. نفت و ال ان جی مستقیم به بازارهای آسیا صادر می‌شود. البته این مسئله در مورد هیدروژن نیز صدق می‌کند. اگرچه اروپا نیز می‌تواند بازار قابل دسترسی برای هیدروژن باشد. در بلند مدت بندر فجیره، یکی از مهم ترین بنادر بانکرینگ جهان، ممکن است هیدروژن یا یک سوخت مشتق شده از هیدروژن مانند آمونیاک را به عنوان سوخت کشتی‌ها ارائه کند. فجیره باید تهدید رقابتی از طریق بنادر Sohar و Duqm در عمان را نیز در نظر داشته باشد، چراکه هر دو بندر با همکاری اپراتورهای اروپایی، برنامه‌های هیدروژن سبز را پیش می‌برند. همچنین امارات متحده عربی، به عنوان یک کوریدور هوایی، می‌داند که در نهایت به سوخت‌های کم کربن برای هواپیما نیاز خواهد داشت.

مواردی که ذکر شده، توسعه هیدروژن را به عنوان یک تجارت بزرگ برای امارات متحده عربی با چالش‌ها و حتی تناقض‌های بزرگی روبرو کرده است. برخی از موارد نظیر بازار در حال رشد و نوپا، در برنامه‌های هیدروژنی بسیاری از کشورهای مشترک است. هنوز مشخص نیست که مصرف کنندگان در اروپا یا ژاپن هر افزایش قیمتی برای هیدروژن کم کربن یا محصولات تولید شده از آن را پرداخت کنند. روش حمل به بازارهای دور هنوز حل نشده و اینکه هیدروژن بصورت مایع یا بصورت آمونیاک یا سوخت‌های مصنوعی حمل شود. البته عربستان سعودی از خط لوله هیدروژن به اروپا صحبت کرده که این گزینه برای امارات متحده عربی قابل اجرا نیست. طرح اخیر شرکت آرامکو، فروش ال پی جی به کره جنوبی برای تولید هیدروژن و سپس دریافت دی اکسید کربن برای تزریق مجدد به چاههاست که ممکن است این روش برای کشور امارات نیز مفید باشد. نگرانی‌های دیگر که بیشتر مربوط به امارات می‌شود این است که قرارداد خط لوله دلفین از قطر در سال ۲۰۳۲ منقضی خواهد شد. البته با توجه به روابط بین دو کشور در آن زمان، می‌توان آن را تمدید کرد و احتمالاً هنوز هم

جدول ۱. طیف‌های رنگ هیدروژن

هیدروژن خاکستری	از گاز طبیعی با استفاده از بخار متان تولید می‌شود. رایج ترین شکل تولید هیدروژن که در حال حاضر استفاده می‌شود.
هیدروژن قهوه‌ای	از گاز حاصل از سوخت‌های فسیلی، معمولاً زغال سنگ، تولید می‌شود. این روش بعنوان استفاده بالقوه از زغال سنگ در آینده مطرح است.
هیدروژن سفید	به عنوان محصول جانبی یک فرآیند صنعتی تولید می‌شود.
هیدروژن زرد	به روش الکترولیز با استفاده از برق خورشیدی تولید می‌شود. همچنین می‌تواند از شبکه برق موجود استفاده کند.
هیدروژن آبی	از هیدروژن خاکستری یا قهوه‌ای با جذب کربن تولید می‌شود. از زیرساخت‌های قدیمی یا موجود استفاده می‌کند.
هیدروژن فیروزه‌ای	توسط پیرولیز متان با یک محصول جانبی کربن جامد تولید می‌شود. از زیرساخت‌های موجود گاز طبیعی استفاده می‌کند.
هیدروژن سبز	با الکترولیز و با استفاده از برق حاصل از انرژی‌های تجدید پذیر تولید می‌شود.
هیدروژن صورتی	با الکترولیز و با استفاده از برق هسته‌ای تولید می‌شود.



### ۳. نقطه نظر کارشناسی مؤسسه:

با توجه به شرایط حاکم بر بستر تجارت گاز طبیعی و LNG کربن خنثی ضروری به نظر می‌رسد که جهان این نیاز را درک نماید و سازمانی جهانی نیز در خصوص برآورد و اندازه‌گیری شاخص‌های LNG کربن خنثی تأسیس گردد که همه کشورها ملزم به رعایت این چارچوب در جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای شوند و شرایطی اتخاذ گردد که شفافیت معاملات و نحوه قیمتگذاری آن منجر به تحریک معاملات بیشتر در آینده گردد. بازار LNG کربن خنثی در مراحل اولیه خود است و موفقیت آن به احتمال زیاد مستلزم پایه‌های استاندارد در سطح جهانی با استفاده از بهترین شیوه‌های موجود برای محاسبه و جبران آلاینده‌ها است. تازمانی که صنعت مایل به سازگاری با آن باشد، معیارها به روز می‌شوند و از شفافیت بالایی برخوردار می‌گردند. بازار باید از نظر دقت و کارایی در طول زمان بهبود یابد. چنین خط سیری می‌تواند از ارتباط مستقیم شرکت‌ها با سرمایه‌گذاران و سیاست‌گذاران در مورد چگونگی جابجایی LNG کربن خنثی در برنامه‌های کلی صفر خالص، از جمله نحوه برخورد آنها با روش‌های جبران یا نسبت دادن به معاملات کالاهای خنثی از کربن شکل گیرد.

انتظار بر این است که عرضه جهانی LNG از ۳۵۶ میلیون تن سالیانه در سال ۲۰۲۰ به ۷۰۹ میلیون تن سالیانه در سال ۲۰۴۰ افزایش یابد. بیشتر عرضه‌های جدید از ایالات متحده، استرالیا، کانادا، قطر و روسیه سرچشمه می‌گیرد و در صورت تداوم روندهای اخیر، محموله‌های کربن خنثی می‌توانند درصد قابل توجهی از آن را به خود اختصاص دهند. از این رو توجه به این بازار و بررسی شرایط ورود به آن از موضوعات کلیدی برای کشورهای دارای منابع غنی گاز می‌باشد.

تقاضا برای معاملات LNG کربن خنثی همچنان در راستای فشارهای ژئوپلیتیک و سرمایه‌گذاران شتاب خواهد گرفت. این معاملات، اگر به خوبی طراحی شود، LNG را از نظر زیست‌محیطی با انرژی‌های تجدیدپذیر در پاسخ به فشارهای ESG (محیط زیست، جامعه و دولت)، تغییرات آب‌وهوایی و روند کربندایی رقابت‌پذیرتر می‌کند. اکنون وقت آن است که شرکت‌های بزرگ‌گازی و تولیدکنندگان LNG مسائل مربوط به استراتژی مؤثر خنثی‌سازی کربن برای LNG را که به بهبود پایداری و رقابت LNG در آینده کمک میکند سرلوحه برنامه‌های خود قرار دهند.

بخش کوچکی از خریداران اروپایی را می‌توان تا حدی با این واقعیت توضیح داد که انتشار کربن ناشی از مصرف مستقیم سوخت در نیروگاه‌ها و صنایع اروپایی که برخی از آنها از LNG تأمین می‌شوند، در حال حاضر تحت پوشش قیمت کربن از طریق سیستم تجارت آلاینده‌ها اتحادیه اروپا قرار می‌گیرند. همپوشانی بیشتر مقررات گازهای گلخانه‌ای به این دلیل است که بسیاری از کشورهای اروپایی بخش‌هایی مانند گرمایش مسکونی و تجاری را تحت تاثیر قیمت کربن قرار می‌دهند. اوضاع در آسیا بطور چشمگیری متفاوت است، جایی که کشورهایی از جمله ژاپن و کره جنوبی هنوز اهداف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای خود را به مکانیسم‌های قیمت‌گذاری کربن مانند اروپا تبدیل نکرده‌اند. علاوه بر این، در حالی که بسیاری از کشورهای آسیایی گاز طبیعی و LNG را برای جایگزینی زغال سنگ در بخش برق مهم می‌دانند، تولید داخلی کافی گاز طبیعی ندارند و منابع جایگزین محدودی برای واردات گاز از طریق خط لوله در اختیار دارند، جمیع این عوامل، عرضه LNG کربن خنثی از دیدگاه دستیابی به اهداف کاهش انتشار را برای آنها جذاب می‌کند.

در منطقه خاورمیانه نیز LNG عمان با تلاش در جهت تأمین انرژی پاک و قابل اطمینان، یک توافقنامه محوری با شل امضا کرده است، تا اولین محموله LNG خنثی از کربن خاورمیانه را از تأسیسات جهانی LNG عمان در سور تحویل دهد. این محموله که انتظار می‌رود در منطقه تحویل داده شود، اولین LNG خنثی از کربن در خاورمیانه است که از اعتبار کربن مبتنی بر طبیعت برای جبران انتشار کامل چرخه عمر CO<sub>2</sub> تولید شده در زنجیره ارزش LNG از اکتشاف و تولید گاز طبیعی تا استفاده نهایی آن توسط مصرف‌کننده نهایی استفاده می‌کند.

LNG خنثی از کربن ممکن است در حال حاضر سهم کوچکی از بازار LNG را تشکیل دهد، اما این تجارت می‌تواند در دهه آینده نقش بزرگتر و حیاتی‌تری را در تجارت گاز ایفا کند. بسیاری از بزرگترین واردکنندگان LNG نظیر ژاپن، کره جنوبی، اسپانیا، فرانسه و انگلستان متعهد شده‌اند تا سال ۲۰۵۰ و در مورد چین تا سال ۲۰۶۰ خنثی از کربن شوند. می‌توان تصور کرد که دولت‌ها شروع به اعمال محدودیت‌های شدیدتر در این خصوص داشته باشند. تحت این شرایط، فروشندگان ممکن است دریابند که LNG خنثی از کربن فقط یک محصول ممتاز نیست بلکه یک پیشنهاد ضروری برای حضور در بازارهای کلیدی خواهد بود.

### منابع و مأخذ:

- The Carbon-Neutral Lng Market: Creating A Framework For Real Emissions Reductions, Energypolicy. Columbia.Edu | July 2021.
- Characteristics, Drivers Of Emerging Carbon-Neutral Lng Market 2, Fti Consuluting 2020.
- Offshore Energy, Oman Lng, 2021.





موسسه مطالعات بین المللی انرژی