



جهان انرژی

دانشکده مهندسی انرژی

تفسیر هفت:

وضعیت تعادل سوخت های فسیلی با انرژی های پاک

نویسندگان این شماره:

حسن راعی و عباس ملکی

۱۴۰۲ آذر

Brent Crude Oil (\$/b)		WTI Crude Oil (\$/b)	
15/11/2024 72.01	22/11/2024 74.35	15/11/2024 68.15	22/11/2024 70.26
<p>— Brent Crude</p>		<p>— WTI Crude</p>	
Henry Hub Natural Gas (\$/MMBtu)		Europe & Asia Natural Gas (\$/MMBtu)	
15/11/2024 2.76	22/11/2024 3.42	13/11/2024 13.78 13.57	20/11/2024 14.45 14.66
<p>— Natural Gas</p>		<p>— LNG Japan/Korea Marker — Dutch TTF Natural Gas</p>	

قیمت‌های انواع نفت خام و گاز طبیعی صبح امروز شنبه ۳ آذر مجدداً حالت افزایشی به خود گرفت. بهای معاملات آتی نفت «برنت» روز شنبه به ۷۵,۱۷ دلار به ازای هر بشکه رسید که با توجه به قیمت ۷۱ دلاری هفته گذشته ۵ درصد افزایش نشان می‌دهد. این اولین باریست از ۷ نوامبر که قیمت برنت از ۷۵ دلار هر بشکه عبور می‌کند.

مهمترین دلیل افزایش قیمت نفت خام مربوط به تنش‌های ژئوپلیتیکی در نقاط مختلف جهان است. اول، نشانه‌هایی از افزایش تنش میان روسیه و اوکراین در آستانه سال نو میلادی پدیدار گشته است. آمریکا موافقت نمود که اوکراین از موشک‌های دوربرد این کشور برای حمله به خاک روسیه استفاده کند. در مقابل روسیه برای اولین بار از موشک‌های بالستیک میان‌برد برای حمله به شهر دنیپرو در اوکراین استفاده نمود. البته مشخص شد که موشک روسی از نوع قاره پیما (ICBM) که از دوره جنگ سرد به بعد هیچ‌گاه استفاده نشده، نبوده است. کاخ کرملین در دکتترین هسته ای خود تجدید نظر کرده و استفاده از سلاح اتمی در برابر کمک‌های بی‌دریغ آمریکا به اوکراین را بعید ندانسته است. دوم، در شورای حکام آژانس بین‌المللی انرژی اتمی مسئله ایران و رفتار هسته‌ای این کشور مجدداً مطرح گشته و این شورا با پیشنهاد چهار کشور ایالات متحده، انگلستان، فرانسه، و آلمان مبنی بر محکومیت فعالیت‌های اتمی ایران موافقت نمود. ایران در برابر بر شدت یافتن برخی از فعالیت‌های هسته‌ای خود از جمله ظرفیت غنی‌سازی تاکید کرد. سوم، قیمت دلار در برابر ارزهای دیگر افزایش یافته که باعث شد که قیمت کالاها به ارزهای دیگر کمتر جذاب باشد. چهارم فعالیت‌های بازرگانی منطقه اروپای متحد در آمارهای جدید کمتر از سال قبل شده که نشان دهنده کمتر شدن مقدار تجارت این اتحادیه با دیگر نقاط جهانی بخصوص چین است. پنجم، بازار نفت خام منتظر نقش دونالد ترامپ رئیس‌جمهور منتخب آمریکاست که چگونه می‌خواهد روابط این کشور با روسیه را در پس از ورود به کاخ سفید تنظیم نماید. احتمالاً از امروز تا آن زمان آمریکا در تحریم همه جانبه صادرات نفت خام و گاز طبیعی روسیه خواهد کوشید تا ابزاری برای مذاکرات آتی داشته باشد. در این راستا آمریکا برای اولین بار گازپرومبانک را تحریم کرد. این کار فروش گاز طبیعی روسیه به کشورهای اروپای مرکزی و شرقی را ناممکن می‌سازد. ششم، رئیس موسسه نفت آمریکا (API) که یک موسسه معتبر در بخش فنآوری و هماهنگی صنعت نفت و گاز است در نامه ای خطاب به ترامپ از او خواسته است که روند کنونی تضعیف صنایع نفت و گاز آمریکا

را تغییر داده و برای سعادت ملت آمریکا قدم هایی در مورد تسهیل تجارت و تقویت نوآوری در بخش حامل های انرژی بخصوص نفت خام بردارد.

با این حال به نظر می رسد که فراوانی عرضه مانع از افزایش شدید قیمت نفت خام گشته است. ضمن این که اجلاس وزرای نفت و انرژی اوپک پلاس در ماه دسامبر در پیش است و مجددا افزایش عرضه در دستور کار این گروه است.

قیمت نفت «وست تگزاس اینترمدییت» در بازار کاشینگ این هفته به کریدور ۷۰ دلار هر بشکه بازگشته و صبح امروز به ۷۱,۲۴ دلار رسید که نسبت به هفته گذشته ۶ درصد قیمت آن افزایش یافته است.

گاز طبیعی در هنری هاب در آمریکای شمالی به قیمت ۳,۱۳ دلار به ازای هر میلیون واحد حرارتی انگلیسی (بی.تی.یو.) فروخته شد. قیمت گاز طبیعی در هفته گذشته در هنری هاب یکباره افزایش یافت. به صورتی که بالاترین قیمت از ماه ژوئن به بعد را شاهد بودیم. اول آن که پیش بینی برای هفته های آتی همراه با هوای سرد در آمریکای شمالی و بخصوص نقاط غربی در کناره اقیانوس آرام است. دوم آن که صادرات گاز طبیعی مایع شده (ال ان جی) از ایالات متحده به سایر نقاط جهان و بخصوص اروپا سود بیشتری را نسبت به فروش آن در داخل آمریکا نصیب صاحبان محموله ها می کند. قیمت یک میلیون بی تی یو از گاز طبیعی در بندر روتردام در اروپا به ۱۴,۶۶ رسید که از ۱۳,۵۷ دلار بر هر میلیون بی تی یو هفته گذشته بیشتر است. به نظر می رسد که تقاضای اروپا در ماه های آتی پابرجا باشد.

گاز طبیعی مایع شده (ال.ان.جی.) در ساحل کره و ژاپن به قیمت ۱۴,۴۵ دلار بر هر میلیون بی تی یو فروخته شد که نسبت به هفته گذشته یعنی ۱۳,۴۸ دلار هر میلیون بی.تی.یو. قیمت آن بیشتر است.

➤ **احتمال تشدید تنش در روابط مبتنی بر انرژی چین و ایالات متحده:** بنابر داده‌های گمرک چین، واردات ال.ان.جی. از ایالات متحده در ۱۰ ماه نخست سال جاری، ۶۳ درصد افزایش یافت و واشنگتن را در رتبه پنجم فهرست صادرکنندگان بزرگ به چین، پس از استرالیا، قطر، روسیه و مالزی قرار داد. براساس گزارش «بلومبرگ نیو انرژی فاینانس»، اگر چه ۳,۹ میلیون تن ال.ان.جی. که در سال جاری میلادی تاکنون، از ایالات متحده به چین وارد شده است، معادل حدود ۶ درصد از کل واردات چین است، اما خریداران چینی برای دریافت ۱۴ میلیون تن ال.ان.جی. ایالات متحده از سال ۲۰۲۶ قرارداد بسته‌اند. در چنین شرایطی در صورتیکه واشنگتن تهدید تعرفه ۶۰ درصدی بر کالاهای چینی را اجرا کند، اقدام تلافی‌جویانه پکن ممکن است شامل تعرفه بر گاز طبیعی ایالات متحده نیز باشد. این همان اتفاقی است که در آخرین جنگ تجاری در دوره قبلی ریاست جمهوری ترامپ اتفاق افتاد و باعث شد صادرات گاز طبیعی واشنگتن به چین در طول سال ۲۰۱۹ متوقف شود. براساس گزارش «بلومبرگ»، البته چین هم می‌تواند از حجم خرید گاز طبیعی خود به‌عنوان یک اهرم در مذاکرات تجاری استفاده کند و برای کاهش مازاد تجاری، وعده خرید سوخت بیشتری از ایالات متحده را بدهد.

➤ **توقف تولید نفت خام در میدان یوهان سوردراپ نروژ:** شرکت «اکوینر» روز دوشنبه (۲۸ آبان ۱۴۰۳) اعلام کرد که به‌دنبال قطع برق در بخش خشکی، تولید نفت از میدان «یوهان سوردراپ» نروژ که بزرگ‌ترین میدان نفتی در غرب اروپا محسوب می‌شود، متوقف شده است. پس از انتشار این خبر، روند افزایشی قیمت نفت در معامله‌های روز دوشنبه که به‌دلیل تشدید درگیری‌های نظامی بین روسیه و اوکراین ایجاد شده بود، باز هم ادامه یافت.

➤ **افزایش قیمت گاز طبیعی در اروپا:** اروپا سریع‌تر از حد انتظار، در حال استفاده از ذخایر گازی خود برای فصل سرمای‌ش جاری است و گران‌تر شدن معاملات گاز برای تحویل در تابستان، پرکردن مجدد این ذخایر برای فصل گرم بعدی را دشوار می‌کند. براساس گزارش «بلومبرگ»، اختلاف قیمت میان قراردادهای تابستان آینده و زمستان ۲۶-۲۵، افزایش پیدا کرده و خرید گاز طبیعی برای تقویت ذخایر را غیرسودآور کرده است. این نرخ اضافی در ابتدای ماه میلادی جاری، به بالاترین حد از زمان اوج بحران انرژی دو سال قبل صعود کرده است.

- **رکوردشکنی صادرات نفت خام عربستان سعودی:** بر اساس داده‌های منتشرشده مؤسسه JODI، صادرات روزانه نفت عربستان سعودی در ماه سپتامبر ۸۰ هزار بشکه افزایش یافت و از ۵ میلیون و ۶۷۱ هزار بشکه در ماه اوت به ۵ میلیون و ۷۵۱ هزار بشکه رسید. در همین حال، تولید روزانه نفت خام ریاض از ۸ میلیون و ۹۹۲ هزار بشکه در ماه اوت به ۸ میلیون و ۹۷۵ هزار بشکه در ماه سپتامبر کاهش یافت. داده‌ها نشان می‌دهد تولید روزانه فرآورده پالایشگاه‌های عربستان سعودی در این ماه با ۳۵ هزار بشکه افزایش به ۲ میلیون و ۷۵۶ هزار بشکه رسید.
- **افت واردات نفت خام چین:** براساس داده‌های اداره کل گمرک چین، پکن در ماه میلادی گذشته، در مجموع ۱۰,۵۳ میلیون بشکه در روز نفت خام وارد کرد که ۹ درصد کمتر از اکتبر سال ۲۰۲۳ و ۲ درصد کمتر از واردات ۱۱,۰۷ میلیون بشکه در روز در سپتامبر سال جاری میلادی بود. براساس گزارش «اوایل پرایس»، نگرانی نسبت به رشد تقاضای نفتی چین، بر قیمت نفت در طول نیمه دوم سال جاری میلادی تأثیر گذاشته است.
- **تداوم حضور گاز طبیعی روسیه در بازار اروپا:** براساس گزارش «بلومبرگ»، واردات ال.ان.جی. روسیه به فرانسه از ابتدای سال جاری میلادی، رکورد سالانه از سال ۲۰۱۸ به این طرف را شکسته است. به‌خصوص، تحویل گاز به پایانه دانکرک در نزدیکی مرز بلژیک افزایش یافته است. این افزایش واردات نشان می‌دهد اروپا یک مقصد جذاب برای محموله‌های ال.ان.جی. روسیه است. این افزایش واردات به دلیل قراردادهای بلندمدت شرکت‌هایی مانند «توتال انرژی»، «ناتورژی انرژی» و شرکت آلمانی «سکیورینگ انرژی فور یورپ» است. روسیه تأمین‌کننده اصلی گاز طبیعی «اتحادیه اروپا» نیست و حجم عمده صادرات این کشور از طریق خطوط لوله اکنون متوقف شده، اما عرضه ال.ان.جی. توسط مسکو، همچنان یک بخش مهم از امنیت انرژی اروپا باقی مانده است. «آژانس همکاری رگولاتورهای انرژی» که دیده‌بان انرژی اتحادیه اروپا است، اعلام کرده که سهم مسکو از واردات ال.ان.جی. به «اتحادیه اروپا» در نیمه اول سال، به ۲۰ درصد در مقایسه با ۱۴ درصد در مدت مشابه سال ۲۰۲۳ افزایش یافت.

وضعیت تقابل سوخت‌های فسیلی با انرژی‌های پاک

گزارش «آینده‌پژوهی انرژی جهان ۲۰۲۴»^۱ به تازگی توسط «آژانس بین‌المللی انرژی» منتشر شده و به دنبال آن است که روندهای جدید و عدم قطعیت‌هایی که در جریان گذار انرژی با آن‌ها روبه‌رو می‌شویم را تا حد امکان تشریح کند. در این گزارش به بیان وضعیت تقابل سوخت‌های فسیلی با انرژی‌های پاک خواهیم پرداخت.

۱- اگرچه ریسک‌های ژئوپلیتیکی مانند جنگ، اختلال در جریان گذار انرژی، و تغییرات سیاسی یکباره فراوان هستند، اما پارادایم بازار انرژی در حال تغییر است و زمینه را برای رقابت شدید بین سوخت‌ها و فناوری‌های مختلف فراهم می‌کند. مرحله بعدی در گذار به یک سیستم انرژی ایمن‌تر و پایدارتر قرار است در یک زمینه جدید بازار انرژی اتفاق بیفتد که با خطرات ژئوپلیتیکی مستمر و همچنین عرضه نسبتاً فراوان سوخت‌ها و فناوری‌های متعدد مشخص می‌شود. تجزیه و تحلیل «آژانس بین‌المللی انرژی»، حاکی از آن است که با مازاد عرضه نفت خام و گاز طبیعی مایع‌شده در نیمه دوم دهه ۲۰۲۰ روبه‌رو خواهیم شد. از سوی دیگر شاهد توسعه هر چه سریع‌تر فناوری‌های پاک به‌ویژه پنل‌های خورشیدی و باتری‌ها خواهیم بود. در چنین شرایطی قیمت فناوری‌های پاک روندی نزول را دنبال کرده و رقابت‌پذیری آن‌ها در مقایسه با سوخت‌های فسیلی افزایش پیدا می‌کند. با وجود تمامی این موارد اما شتاب بخشیدن به توسعه تجدیدپذیرها نیازمند سیاست‌گذاری‌های عقلایی است. هم‌اکنون گزارش «لازارد» نشان می‌دهد که مابین هزینه یک کیلووات ساعت برق حاصل از نیروگاه‌های حرارتی با سوخت فسیلی و نیروگاه‌های خورشیدی، بادی، و یا هسته‌ای فاصله‌ای نیست.

۲- انرژی پاک با سرعت بی‌سابقه‌ای در حال وارد شدن به سیستم انرژی جهانی است. به نحوی که بیش از ۵۶۰ گیگاوات ظرفیت انرژی‌های تجدیدپذیر جدید در سال ۲۰۲۳ اضافه شد، اما استقرار این دسته از انرژی‌ها از نقطه نظر فناوری‌ها و کشورها یکسان نیست. جریان سرمایه‌گذاری برای پروژه‌های انرژی پاک هر سال به ۲ تریلیون دلار نزدیک می‌شود که تقریباً دو برابر مجموع سرمایه‌گذاری در حامل‌های انرژی فسیلی شامل نفت خام، گاز طبیعی، و زغال سنگ است.

۳- افزایش سرمایه‌گذاری در انرژی‌های پاک به افزایش ظرفیت تولید انرژی تجدیدپذیر از ۴۲۵۰ گیگاوات امروزی به نزدیک به ۱۰ هزار گیگاوات در سال ۲۰۳۰ در چارچوب سناریو «سیاست‌های

^۱ IEA World Energy Outlook 2024

اعلام شده» کمک می‌کند. با وجود آنکه هدف مدنظر کمتر از هدف سه برابری تعیین شده در «کاپ ۲۸» است اما در مجموع منجر به کاهش سهم زغال سنگ از سبد تولید برق جهان خواهد شد. از سوی دیگر انتظار می‌رود تجدیدپذیرها در کنار انرژی هسته‌ای تا قبل از سال ۲۰۳۰ بیش از نیمی از برق جهان را تأمین کنند.

۴- چین ۶۰ درصد از ظرفیت تجدیدپذیر جدید اضافه شده در سراسر جهان در سال ۲۰۲۳ را به خود اختصاص داده است. تولید پنل‌های خورشیدی چین به تنهایی در مسیری قرار دارد که در اوایل دهه ۲۰۳۰ از کل تقاضای برق فعلی ایالات متحده فراتر می‌رود. با این وجود در چین و سایر کشورهای جهان پرسش‌هایی در مورد اینکه ظرفیت تجدیدپذیر جدید چقدر سریع و کارآمد می‌توانند در سیستم‌های برق ادغام شوند و اینکه آیا گسترش شبکه و زمان‌های صدور مجوز به‌صورت همزمان قابل انجام است، وجود دارد. در چنین شرایطی عدم سیاست‌گذاری درست و هزینه بالای سرمایه‌گذاری، پروژه‌های انرژی پاک را در بسیاری از اقتصادهای در حال توسعه متوقف می‌کند.

۵- روند اخیر انرژی پاک در اقتصادهای پیشرفته تصویر متفاوتی ارائه می‌دهد، با شتاب در برخی مناطق همراه با کندی در برخی دیگر، از جمله کاهش شدید فروش پمپ حرارتی در اروپا در نیمه اول سال ۲۰۲۴. پیشرفت در سایر تعهدات اصلی «کاپ ۲۸» با تأخیر مواجه شده است. هدف دو برابر کردن بهره‌وری انرژی می‌تواند تا سال ۲۰۳۰ کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای بیشتری نسبت به هر چیز دیگری ایجاد کند، اما تحت سیاست‌های امروزی بسیار دور از دسترس است. از سوی دیگر فناوری‌های آزمایش شده نیز برای کاهش عمده انتشار متان از عملیات سوخت‌های فسیلی در دسترس هستند، اما تلاش‌های انجام شده در این حوزه کافی نیست.