



# جهان انرژی

دانشکده مهندسی انرژی

تفسیر هفت:

چشم انداز مصرف نفت خام در بخش حمل و نقل هوایی و دریایی

نویسندگان این شماره:

محمد تاجیک، حسن راعی، عباس ملکی

۱۴۰۳ آبان

Brent Crude Oil (\$/b)		WTI Crude Oil (\$/b)	
25/10/2024 76.24	01/11/2024 72.81	25/10/2024 72.05	01/11/2024 68.90
<p>— Brent Crude</p>		<p>— WTI Crude</p>	
Henry Hub Natural Gas (\$/MMBtu)		Europe & Asia Natural Gas (\$/MMBtu)	
25/10/2024 2.39	01/11/2024 2.81	23/10/2024 12.91 13.53	30/10/2024 13.58 13.69
<p>— Natural Gas</p>		<p>— Dutch TTF Natural Gas — LNG Japan/Korea Marker</p>	

قیمت‌های انواع نفت خام و گاز طبیعی صبح امروز شنبه ۵ آبان نسبت به شنبه گذشته حدود ۵ درصد پایین آمده است. بهای معاملات آتی نفت «برنت» روز شنبه به ۷۳,۱۰ دلار به ازای هر بشکه رسید که نسبت به هفته گذشته ۳,۴۳ دلار کمتر، اما نسبت به روز گذشته ۴ دهم درصد رشد داشته است. تنش در خاورمیانه با حملات روزانه اسرائیل به نوار غزه، ساحل غربی رود اردن، و لبنان ادامه دارد، در عین حال که در دوحه، قاهره، و بیروت صحبت از مذاکرات آتش‌بس است. رسانه‌های آمریکایی اکثراً از حمله تلافی جویانه ایران به تل آویو سخن می‌گویند، در حالیکه در تهران صحبت از سیاست‌گذاری جدید مبنی بر تقدم دیپلماسی بر عملیات نظامی است. در چشم‌انداز هفته جدید نقطه کلیدی انتخابات ریاست جمهوری ایالات متحده است که در سه شنبه این هفته انجام می‌پذیرد. پیروزی کاندیدای حزب دمکرات و یا جمهوریخواه بر صنعت انرژی آن کشور و جهان تاثیر بسزایی دارد. همچنین در چین همراه با انتشار بالارفتن آمار فعالیت‌های صنعتی و بیشتر شدن معاملات مربوط به خرید و فروش منزل مسکونی در ماه اکتبر، کمیته دائمی کنگره خلق چین که بخش تقنینی این کشور است در این هفته تشکیل جلسه داده و نسبت به وضعیت اقتصادی کشور عکس‌العمل نشان می‌دهد. در کره جنوبی تورم به پایین‌تر از ۲ درصد رسید. تصمیم‌گیری ائتلاف اوپک پلاس در زمینه بازگرداندن مقدار نفت خامی که در گذشته از بازار بیرون رفته بود، از ماه دسامبر پیش رو همچنان در هاله‌ای از ابهام قرار دارد.

قیمت نفت «وست تگزاس اینترمدییت» در بازار کاشینگ امروز مجدداً از کریدور ۷۰ دلار هر بشکه پایین آمده و به ۶۹,۴۹ دلار رسید که نسبت به روز گذشته ۳ دهم درصد بیشتر است. در ایالات متحده تعداد کسانی که در ماه گذشته شغل پیدا کردند کمتر از پیش بینی‌ها بود، هرچند به صورت کلی نرخ بیکاری در ۲۰۲۴ در این کشور پایین است. همچنین تاثیر دو توفان جدید در ماه گذشته بر اقتصاد این کشور نیز باید در نظر گرفته شود. صحبت از کاهش نرخ بهره از سوی فدرال رزرو نیز در جریان است. پس از انتخابات آمریکا تا مستقر شدن رئیس‌جمهور جدید در کاخ سفید در ۲۰ ژانویه ۲۰۲۵، کارشناسان احتمال بالارفتن قیمت نفت را بعید نمی‌دانند.

از سوی دیگر در دو هفته آینده اجلاس «ملل متحد» در مورد تغییر اقلیم موسوم به کاپ ۲۹ در جمهوری آذربایجان تشکیل می‌شود. این دور از جلسات احتمالاً بر محدود کردن تولید سوخت‌های فسیلی از طریق اعمال مالیات و عوارض تأکید نماید.

گاز طبیعی در هنری هاب در آمریکای شمالی به قیمت ۲,۶۶ دلار به ازای هر میلیون واحد حرارتی انگلیسی (بی.تی.یو.) فروخته شد که ۱,۵ درصد از هفته گذشته کمتر است. گاز طبیعی مایع شده (ال.ان.جی.) در ساحل کره و ژاپن به قیمت ۱۳,۶۹ دلار هر میلیون بی.تی.یو. به فروش رسید که از هفته گذشته بیشتر است. قیمت همان مقدار گاز طبیعی در بندر روتردام در اروپا به ۱۳,۵۸ دلار رسید که از شنبه گذشته بیشتر است. شروع فصل سرد در آسیای شرقی و اروپا نیاز تقاضا برای گاز طبیعی را به تدریج بالا برده و پیش بینی می‌شود که قیمت گاز طبیعی بالاتر هم برود.

- **افت قابل توجه تقاضای انرژی آلمان:** گروه تحقیقاتی «ای جی انرژی بیلانزن» در گزارشی اعلام کرد کاهش قابل توجه تولید در صنایع تولیدی و پالایشی در سال جاری میلادی، باعث کاهش مصرف انرژی با وجود رشد اخیر تقاضا شده است. آلمان در سه ماهه سوم سال جاری، با یک رشد اندک و غیرمنتظره، از رکود اجتناب کرد. اما اقتصاد آلمان همچنان در رکود باقی می‌ماند، زیرا بخش تولیدی این کشور که زمانی قدرتمند بود، به دلیل هزینه‌های بالای انرژی، برای رقابت با قدرت‌های جهانی مانند چین، به تقلا افتاده است. تولید صنعتی آلمان در سال ۲۰۲۲ که عملیات نظامی روسیه در اوکراین آغاز شد و قیمت گاز طبیعی صعود کرد، کاهش یافت و از آن زمان به کاهش خود ادامه داده است.
- **تداوم فروش نفت خام روسیه با وجود تحریم‌ها:** براساس گزارش «های‌نورث‌نیوز»، هدف از اعمال سقف قیمت، کاهش درآمد روسیه از محل فروش فرآورده‌های نفتی به کشورهای ثالث بود. پاسخ روسیه به این اقدام ایجاد ناوگان سایه‌ای متشکل از ۳۰۰ تا ۴۰۰ نفتکش با مالکیت و بیمه نامشخص بود که سقف قیمت در مورد محموله آن‌ها صدق نمی‌کند. بنابراین، مصوبه «اتحادیه اروپا» کارساز نبوده و نیست. ناوگان سایه پوتین متشکل از کشتی‌هایی است که نفت، گاز، و زغال‌سنگ را از بنادر روسیه به کشورهای غایباً مشمول تحریم‌های غرب علیه روسیه نیستند، حمل می‌کنند. به نظر می‌رسد این تانکرهای قدیمی، با مالکیت نامشخص و همچنین بیمه نامشخص، مخاطرات ایمنی جدی را در آب‌های شمال اروپا ایجاد کرده‌اند.
- **چین و هند به دنبال استفاده حداکثری از ظرفیت تجدیدپذیرها:** «آژانس بین‌المللی انرژی» برآورد کرده است با توجه به برنامه‌های انرژی پاک چین و هند، طی ۶ سال آینده پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر با سرعتی سه برابر ۶ سال گذشته اجرا خواهند شد. به این ترتیب ظرفیت جهانی انرژی‌های تجدیدپذیر با توسعه فزاینده انرژی خورشیدی در مسیر پیشی گرفتن از اهداف سال ۲۰۳۰ تعیین شده از سوی دولت‌ها است. «فاتح بیروول» مدیر اجرایی آژانس بین‌المللی انرژی گفت: «اگر بتوانم این روند را در دو کلمه خلاصه می‌کنم: چین، خورشیدی.» چین تا پایان دهه جاری میلادی نیمی از ظرفیت انرژی‌های تجدیدپذیر جهان را در اختیار خواهد داشت. گمان می‌رود که افزایش ظرفیت انرژی خورشیدی باعث کندی صدور مجوزهای مربوط به پروژه‌های توسعه زغال‌سنگ چین شده است.

- **افت تولید نفت خام در نروژ:** شرکت «اکوینر» از آغاز روند افت تولید در بزرگ‌ترین میدان نفتی این کشور از سال ۲۰۲۵ میلادی خبر داد و اعلام کرد: «انتظار می‌رود میدان یوهان سوردراپ به‌عنوان بزرگ‌ترین میدان نفتی نروژ، در اوایل سال آینده از برنامه تولید خود خارج شود.» میدان مذکور در ماه سپتامبر رکورد تولید روزانه بیش از ۷۵۶ هزار بشکه را که معادل ۶ تا ۷ درصد از مصرف روزانه نفت اروپا است را ثبت کرد. تولید تجمعی این میدان از زمان آغاز به‌کار در اکتبر ۲۰۱۹ تاکنون یک میلیارد بشکه نفت بوده است.
- **توقف فعالیت «آرکتیک ال.ان.جی.۲»:** واحد «آرکتیک ال.ان.جی.۲» در آب‌های روسیه در دریای بارتنز در پی تحریم‌های غرب که گزینه‌هایش برای ارسال و فروش محموله‌ها را محدود کرده، مایع‌سازی گاز طبیعی را متوقف کرد. براساس گزارش «بلومبرگ»، مایع‌سازی تجاری گاز طبیعی در این واحد، به‌دلیل ذخایر بالا متوقف شد زیرا این واحد نمی‌تواند آزادانه محموله صادر کند. تأسیسات مذکور که در نزدیکی دایره قطب شمال واقع است، در سال گذشته، هدف موج‌های متعدد تحریم‌های غرب قرار گرفت. محدودیت‌های اعمال شده توسط واشنگتن و متحدانش به‌دلیل جنگ در اوکراین، دسترسی «آرکتیک ال.ان.جی.۲» به کشتی‌های یخ‌شکن که برای این پروژه در کره جنوبی ساخته شده است را محدود و خریداران خارجی را نسبت به خرید محموله‌ها مردد کرد.
- **انتخابات ریاست جمهوری در ایالات متحده:** قیمت‌های نفت خام و گاز طبیعی در ایالات متحده به‌نظر می‌رسد که با دخالت دولت کمتر از قیمت ذاتی آن است. در این کشور پیش‌بینی می‌شد که رشد تولید ناخالص داخلی حدود ۲٫۷ درصد در ۲۰۲۴ باشد. اما اکنون مشخص شده که تا این جای کار اقتصاد ایالات متحده رشدی برابر ۳ درصد را تجربه کرده است. از سوی دیگر نرخ عدم اشتغال به پایین‌ترین سطح یعنی ۴ درصد رسیده است. تورم کالاهای مصرفی نیز در طی ماه‌های جاری کاهش یافته است. اما با این وجود، مردمی که قرار است در انتخابات شرکت کنند، احساس نمی‌کنند که وضعیت اقتصادی کشور بهبود یافته است. اول به‌دلیل آنکه تأثیر کمتر شدن تورم به‌لحاظ روانی چندین ماه بعد از وقوع آن در بازار حادث می‌شود و دوم حمایت دولت «جو بایدن» از اسرائیل علیرغم وحشیگری این رژیم و کشتار مردم بی‌دفاع در غزه و لبنان در سطح وسیعی در طبقات شهری احساس بدبینی نسبت به دولت وی را باعث شده است. در مقابل دولت «جو بایدن» مصمم است که به هر طریق ممکن این حس را القاء کند که وضعیت اقتصادی

مردم ایالات متحده بهتر از گذشته است. یکی از این نشانه‌ها می‌تواند دخالت کردن در قیمت نفت باشد که هم‌اکنون با سرازیر کردن ذخایر استراتژیک نفت خام و کم کردن قیمت فرآورده توسط شرکت‌های طرفدار دمکرات‌ها در حال انجام است.

➤ **تأخیر «اوپک‌پلاس» در افزایش تولید نفت خام:** براساس گزارش «رویترز»، ائتلاف «اوپک‌پلاس» ممکن است افزایش برنامه‌ریزی شده تولید نفت خام در دسامبر را به مدت یک ماه یا بیشتر، به تأخیر بیندازد. افزایش ۱۸۰ هزار بشکه در روز تولید «اوپک‌پلاس» که قرار است توسط هشت عضو این گروه در دسامبر آغاز شود، پیش از این در واکنش به کاهش قیمت‌ها یک بار دیگر نیز تصمیم‌گیری به تعویق افتاده بود. عربستان سعودی به‌عنوان بزرگ‌ترین عضو «اوپک»، تلاش کرده با ترغیب اعضاء برای کاهش تولید، قیمت نفت را بالای ۱۰۰ دلار در هر بشکه نگه دارد. اما قیمت نفت در بازار بین‌المللی زیر ۸۰ دلار در هر بشکه مانده و نقشه ریاض را با شکست مواجه کرده است. این کشور بیش از یک سال است که محدودیت عرضه شدیدی را به اجرا گذاشته و علاوه بر سهم خود در کاهش تولید اوپک پلاس، از تابستان گذشته، تولیدش را یک میلیون بشکه در روز دیگر کاهش داده و سطح تولیدش را در حدود ۹ میلیون بشکه در روز نگه داشته است.

## چشم انداز مصرف نفت خام در بخش حمل و نقل هوایی و دریایی

«گزارش آینده‌پژوهی ۲۰۲۴»<sup>۱</sup> به تازگی توسط شرکت «بریتیش پترولیوم» 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. گزارش مذکور بر روی دو سناریو اصلی متمرکز است: «ادامه روند موجود»<sup>۲</sup> و «خالص انتشار صفر»<sup>۳</sup>. این گزارش 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 چشم‌انداز مصرف نفت خام در بخش حمل و نقل هوایی و دریایی را مرور می‌کنیم.

۱- با رشد فعالیت‌های اقتصادی و حمل و نقل جهانی تقاضا برای سفرهای هوایی از سال ۲۰۲۵ تا ۲۰۵۰ با افزایش ۷۵ درصدی مواجه خواهد شد. اگرچه هم‌اکنون روند رو به رشد ۴۰ درصدی در حمل و نقل هوایی دیده می‌شود اما لزوماً منجر به افزایش همزمان تقاضای انرژی نخواهد شد. همانطور که در شکل (۱) قابل مشاهده است تقاضای انرژی در سناریو «ادامه روند موجود» ۳۵ درصد و در سناریو «خالص انتشار صفر» ۱۰ درصد افزایش می‌یابد که نشان‌دهنده نقش به‌سزای سوخت‌های پایدار در صنعت هوانوردی است.

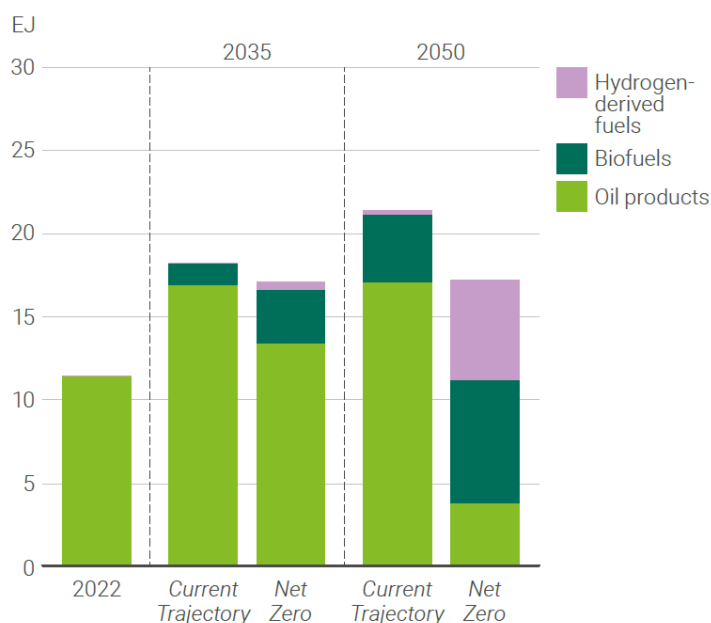
<sup>۱</sup> BP Energy Outlook, 2024 edition

<sup>۲</sup> Current Trajectory

<sup>۳</sup> Net Zero



Aviation: energy use by fuel

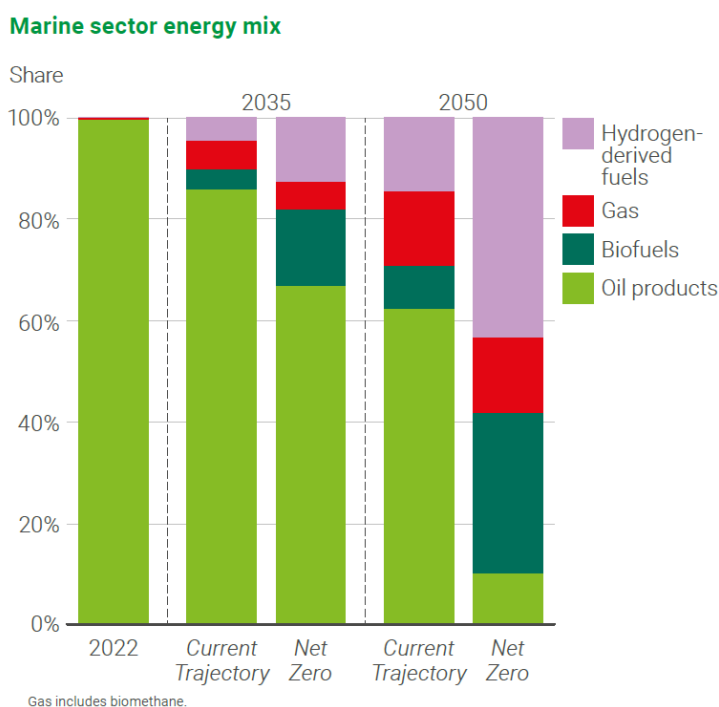


شکل ۱: سبد سوخت مصرفی در بخش هوانوردی در چارچوب سناریوهای منتخب

۲- روندهای فعلی نشان می‌دهند که فرآورده‌های نفتی با توجه به وضعیت ناوگان هوایی و مسافت‌های طولانی همچنان به‌عنوان منبع اصلی تأمین سوخت باقی خواهند ماند. طبق پیش‌بینی صورت گرفته سهم سوخت‌های پایدار تا سال ۲۰۳۰ بین ۵ تا ۱۰ درصد از کل بوده و تا سال ۲۰۵۰ به ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. اما در چارچوب سناریو «خالص انتشار صفر» به دلیل محدودیت‌های مربوط به سوخت‌های زیستی، نقش سوخت‌های پایه هیدروژن پررنگ‌تر می‌شود. به همین سبب از سال ۲۰۳۰ تا اواسط ۲۰۴۰، سالانه بین ۱۵ تا ۳۰ واحد تولید سوخت‌های بر پایه هیدروژن، احداث و افزایشی چشمگیر را در این مسیر رقم خواهد زد.

۳- از دیرباز تاکنون تجارت دریایی از مهم‌ترین عوامل رشد اقتصادی بوده است. لذا حمل‌ونقل دریایی کالاها و مواد اولیه به‌عنوان محور اصلی تجارت و توسعه مبادلات در این زمینه معرفی می‌شود. با توجه به آمار و ارقام سفرهای دریایی در سناریو «ادامه روند موجود» با افزایش ۷۰ درصدی و در سناریو «خالص انتشار صفر» با افزایش ۳۰ درصدی مواجه خواهیم بود. با این وجود همانطور که در شکل (۲) قابل مشاهده است مصرف سوخت‌های فسیلی در این بخش کاهش خواهد یافت. از سوی دیگر ارتقاء بهره‌وری،

تقاضای انرژی را در سناریو «ادامه روند موجود» بدون تغییر قابل توجه و در سناریو «خالص انتشار صفر» تا ۲۰ درصد کاهش می‌دهد.



شکل ۲: سبد سوخت مصرفی در بخش دریانوردی در چارچوب سناریوهای منتخب

۴- کاهش ردپای کربن باعث می‌شود جهان از سوخت‌های فسیلی به سمت جایگزین‌های سبز حرکت کند. به‌نحوی که در نیمه اول چشم‌انداز استفاده از گاز طبیعی مایع‌شده (LNG)، سوخت‌های زیستی (بیومتانول و بیودیزل) و سوخت‌های تولید شده از هیدروژن مانند آمونیاک و متانول این روند را سرعت می‌بخشند. همچنین ورود کشتی‌های جدید به ناوگان حمل‌ونقل دریایی، بازسازی ناوگان موجود، استفاده از سوخت‌های دریایی جایگزین به کمک توسعه تأسیسات، و زیرساخت‌های ذخیره سازی روند جایگزینی را تسهیل می‌کنند. لذا شاهد افزایش سهم ۴۰ درصدی و ۳۰ درصدی سوخت‌های هیدروژنی و زیست توده و در مقابل آن کاهش ۱۰ درصدی فرآورده‌های نفتی در این بخش خواهیم بود.

۵- در نهایت می‌توان چنین نتیجه گرفت که روند فعالیت حمل‌ونقل هوایی و دریایی هر دو در چشم‌انداز ۲۰۳۵ و ۲۰۵۰ با افزایش فعالیت‌های اقتصاد جهانی افزایش می‌یابند و استفاده از محصولات مبتنی بر نفت خام به‌طور فزاینده‌ای با سوخت‌های با کربن پایین جایگزین می‌شوند.