



جهان انرژی

دانشگاه صنعتی مازندران

تفسیر مفهومی

عرضه کارهای کم انتشار تا سال ۲۰۲۷

نویسندگان این شماره:

امیر علی حسن زاده، مریم هاشمی نژاد، علی فریادس، و عباس گلکی

ع اردیبهشت ۱۴۰۴

Brent Crude Oil (\$/barrel)		WTI Crude Oil (\$/barrel)	
19/04/2025	25/04/2025	19/04/2025	25/04/2025
67.96	66.79	64.68	62.98
Henry Hub Natural Gas (\$/MMBtu)		Europe & Asia Natural Gas (\$/MMBtu)	
19/04/2025	25/04/2025	19/04/2025	25/04/2025
3.245	2.917	11.80 12.46	11.42 11.57

پویای های بازار

قیمت‌های انواع نفت خام و گاز طبیعی صبح امروز شنبه ۶ اردیبهشت نسبت به روزهای گذشته با افزایش روبرو بود. بهای معاملات آتی نفت برنت از ۶۴.۷۶ دلار به ازای هر بشکه در شنبه گذشته به ۶۶.۸۷ دلار با نیم درصد افزایش رسید. همان طور که گفته شد اصلی‌ترین عامل در سقوط قیمت نفت خام در سه هفته گذشته جنگ تجاری مابین دو اقتصاد برتر جهان ایالات متحده و چین بوده است. اعمال تعرفه‌ها و اخذ مالیات در دو سوی اقیانوس آرام باعث بالارفتن قیمت برای مصرف‌کننده نهایی و کاهش مصرف کالا گردید. این روند باعث افزایش تورم و کاهش فعالیت اقتصادی در دو کشور مزبور و سرریز آن به دیگر کشورها خواهد شد. اکنون از مذاکرات تجاری مابین چین و ایالات متحده علامت‌های متناقض بیرون داده می‌شود. تصمیم ائتلاف اوپک پلاس مبنی بر عرضه بیشتر نفت خام از محل ظرفیت اضافی تولید خود، بازار را با نفت‌های بدون تقاضا روبرو کرده است. این حرکت اشتباه اوپک پلاس ممکن است در اجلاس روز دوشنبه هفته آینده (۵ مه) وزرای نفت و انرژی گروه برای مقدار تولید در ماه ژوئن تصحیح شود. در بازار معاملات آتی اختلاف قیمت بین قراردادهای نزدیک و دورتر نشان می‌دهد که بازار فعلاً با فشردگی در عرضه مواجه است. اگرچه فعلاً بازار از فشار فروش خارج شده، اما در نیمه دوم سال ممکن است مجدداً تحت فشار نزولی قرار گیرد. رایزنی‌های دیپلماتیک درباره مسئله هسته‌ای ایران امروز با سومین دور مذاکرات مابین وزیر امور خارجه ایران و نماینده رئیس‌جمهور ایالات متحده می‌تواند به تغییراتی در وضعیت صادرات نفت این کشور منجر شود. به گفته تحلیل‌گران اگر آمریکا بخواهد بخشی از تحریم‌های نفتی علیه ایران را لغو کرده و یا کاهش دهد، امکان افزایش عرضه از سوی ایران وجود دارد. گو این که دو طرف در مورد ایجاد یک کنسرسیوم در زمینه تولید و استفاده از مواد هسته‌ای برای بهره‌برداری صلح‌آمیز نیز سیگنال نشان داده‌اند. با این حال گزارش‌هایی مبنی بر تمایل روسیه برای توقف تهاجم به اوکراین باعث کمتر شدن نسبی رشد قیمت‌ها شد. در این میان خبر سفر قریب‌الوقوع ترامپ به کشورهای عربی حوزه خلیج فارس نیز به حساسیت بازارها افزود.

قیمت نفت وست تگزاس اینترمدییت در بازار کاشینگ صبح امروز به قیمت ۶۳.۰۲ دلار هر بشکه رسید که نسبت به هفته گذشته ۴ دهم درصد افزایش نشان می‌دهد اما از قیمت ۴ هفته پیش از آن همچنان کمتر است. چین مترصد آن است که تعرفه‌های اضافی که در جنگ تجاری به صورت تصاعدی افزایش داده بود را از اعمال بر کالاهای وارداتی از آمریکا کاهش دهد. هرچند که رسیدن به یک توافق برای کلیه کالاها در آینده نزدیک بعید به نظر می‌رسد. واردات چین از آمریکا شامل گاز طبیعی و اتان می‌شود. این فضای روانی در بازار باعث بالارفتن قیمت سهام شرکت‌های چینی خریدار سوخت از آمریکا شد.

گاز طبیعی در هنری هاب در آمریکای شمالی به قیمت ۲.۹۴ دلار به ازای هر میلیون واحد حرارتی انگلیسی فروخته شد که نسبت به هفته گذشته کمی افزایش نشان می‌دهد. قیمت یک میلیون بی.تی.یو. از گاز طبیعی مایع شده در بندر روتردام در اروپا از ۱۱.۸۰ دلار بر هر میلیون بی.تی.یو. به ۱۱.۴۲ دلار رسید که نشان دهنده کاهش قیمت است. گاز طبیعی مایع‌شده در ساحل کره و ژاپن به قیمت ۱۱.۵۷ دلار فروخته شد که با مقایسه با هفته قبل یعنی ۱۲.۴۶ دلار بر هر میلیون بی.تی.یو. حدود یک دلار کاهش یافته که عدد بزرگی برای این واحد از گاز طبیعی می‌باشد.

➤ **آغاز برنامه جدید واگذاری میادین فراساحلی نفت و گاز آمریکا:** وزارت کشور ایالات متحده برنامه یازدهم واگذاری میادین نفت و گاز فراساحلی را اعلام کرد. این برنامه که تا سال ۲۰۲۹ ادامه خواهد داشت، شامل ۳ فروش عمده در خلیج مکزیک طی سال‌های ۲۰۲۵ تا ۲۰۲۹ است و آخرین برنامه رسمی قبل از انتخابات ریاست‌جمهوری آتی به‌شمار می‌رود. این واگذاری‌ها قرار است با هدف تضمین امنیت انرژی ملی، حفظ قیمت‌ها در سطوح مناسب، و ایجاد اشتغال در بخش انرژی صورت گیرد. با توجه به اینکه دولت بایدن با انتقادات شدید در خصوص عملکرد ضعیف در زمینه صدور مجوزهای حفاری مواجه بود، اکنون تلاش‌ها بر این است که از طریق این اقدام بخشی از فشارهای داخلی کاهش یابد. با این حال، گروه‌های زیست‌محیطی نسبت به افزایش حفاری‌ها در خلیج مکزیک هشدار داده‌اند و آن را تهدیدی برای حیات دریایی و تسریع در تغییرات اقلیمی می‌دانند. این برنامه همچنین در میانه بحث‌های داغ درباره گذار انرژی و کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی مطرح شده است.

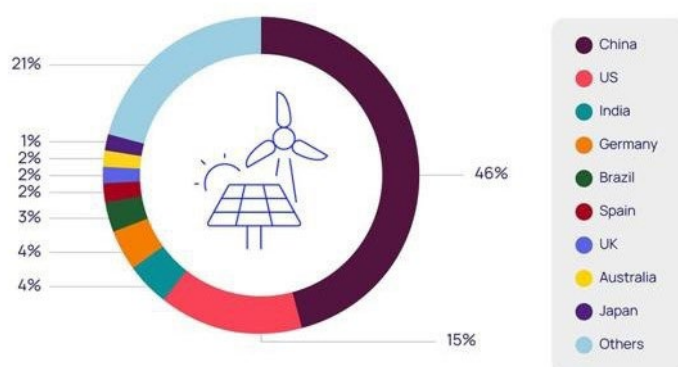
➤ **یارانه‌های انرژی در ایران؛ باری بر دوش اقتصاد و ناعادلانه برای اقشار کم‌درآمد:** به گزارش یورونیوز ساختار فعلی یارانه‌ها در ایران نه تنها فشار سنگینی بر بودجه دولت وارد می‌کند، بلکه به نفع اقشار پردرآمد جامعه عمل می‌کند. دولت ایران سالانه بین ۸۰ تا ۱۰۰ میلیارد دلار برای یارانه‌های انرژی هزینه می‌کند، اما این یارانه‌ها عمدتاً به مصرف‌کنندگان پرمصرف تعلق می‌گیرد که اغلب از طبقات بالای جامعه هستند. این در حالی است که خانوارهای کم‌درآمد، سهم کمتری از این یارانه‌ها دارند، چرا که مصرف انرژی آن‌ها به‌طور طبیعی کمتر است. این وضعیت منجر به افزایش مصرف بی‌رویه انرژی، قاچاق سوخت به کشورهای همسایه و فشار مضاعف بر منابع طبیعی شده است. همچنین با توجه به تحریم‌های بین‌المللی و کاهش درآمدهای نفتی، ادامه این روند برای اقتصاد ایران پایدار نیست. کارشناسان پیشنهاد می‌کنند که به جای ارائه یارانه‌های گسترده دولت باید به سمت پرداخت‌های نقدی هدفمند به اقشار آسیب‌پذیر حرکت کند تا هم از فشار بر بودجه کاسته شود و هم عدالت اجتماعی بیشتری برقرار گردد.

➤ **تحلیل روابط تجاری چین و آمریکا: آمارها چه می‌گویند؟** در سال ۲۰۲۴ مجموع تجارت خارجی چین به ۶.۱ تریلیون دلار رسید، در حالی که آمریکا با رقم ۵.۳ تریلیون دلار در جایگاه دوم قرار گرفت. نکته قابل توجه، مزاد تجاری چین است که به ۱ تریلیون دلار رسیده، در حالی که ایالات متحده با کسری تجاری معادل همین مقدار مواجه بوده است. بر اساس آمارها، چین در سال گذشته ۳.۵ تریلیون دلار صادرات جهانی داشته که از این میزان، ۵۲۴ میلیارد دلار به مقصد آمریکا صادر شده است؛ معادل ۱۴ درصد از کل صادرات چین. با در نظر گرفتن اینکه صادرات حدود ۲۰ درصد از تولید ناخالص داخلی چین را تشکیل می‌دهد، صادرات به آمریکا سهمی حدود ۲.۸ درصد از تولید ناخالص داخلی این کشور را دارد. به گفته رئیس‌جمهور چین، این رقم با توجه به رشد سالانه ۵ درصدی اقتصاد، فشاری نیست که برای پکن قابل تحمل نباشد. این تحلیل نشان می‌دهد که وابستگی تجاری چین به آمریکا هرچند مهم است، اما در چارچوبی قرار دارد که می‌تواند با تغییرات جهانی مدیریت شود.

➤ **افزایش تمرکز جهانی بر گذار به انرژی‌های تجدیدپذیر:** بر اساس گزارش جدید وودمکنزی تمرکز جهانی بر گذار به انرژی‌های تجدیدپذیر بیش از پیش اهمیت یافته است. شعار امسال «قدرت ما، سیاره ما» از کشورها می‌خواهد که برای سه‌برابر کردن تولید برق پاک تا سال ۲۰۳۰ متحد شوند. در این راستا، چین با صادرات گسترده فناوری‌های کم‌کربن در حال بازطراحی بازارهای جهانی انرژی است. این روند، قدرت چین را به‌عنوان یک الکترو-دولت برجسته کرده است. پرسش اساسی این است که آیا این نقش رو به رشد می‌تواند جاه‌طلبی‌های ایالات متحده به‌عنوان یک پترو-دولت را به چالش بکشد؟

در شکل (۱) سهم بازار جهانی انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۲۰۲۵ به شکل نمودار دایره‌ای نمایش داده شده است. این آمار نشان‌دهنده پیشتازی چین در این عرصه و جابه‌جایی تدریجی مرکز ثقل قدرت انرژی در جهان از سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های پاک است.

2025 global renewables market share



Wood Mackenzie

Source: Wood Mackenzie Energy Transition Service.

شکل (۱): سهم بازار جهانی انرژی‌های تجدیدپذیر در ۲۰۲۵

➤ **ادامه صادرات نفت روسیه در سایه تحریم‌ها:** با وجود تحریم‌های گسترده غرب، بازار نفت روسیه همچنان به فعالیت خود ادامه می‌دهد. روسیه برای دور زدن تحریم‌ها از روش‌هایی مانند استفاده از ناوگان سایه، تغییر مسیر کشتی‌ها، و جعل اسناد استفاده می‌کند. این کشور عمدتاً نفت خود را به کشورهای آسیایی مانند هند و چین صادر می‌کند. هند به‌ویژه در این زمینه نقش مهمی ایفا کرده و به طور متوسط روزانه بین ۱.۶ تا ۱.۷۵ میلیون بشکه نفت از روسیه وارد می‌کند. تحریم‌های اتحادیه اروپا و ایالات متحده از ژوئن ۲۰۲۲ واردات نفت خام از روسیه را ممنوع کرده‌اند. این اقدام به کاهش درآمدهای نفتی روسیه منجر شده است و تقاضا در برخی بازارها کاهش یافته است، چرا که بسیاری از کشورها به دلیل نگرانی از تبعات قانونی، از خرید نفت روسیه خودداری می‌کنند. با اینحال، کشورهای آسیایی با خرید نفت ارزان‌قیمت از روسیه تقاضای خود را افزایش

داده‌اند. استفاده از روش‌های مختلف برای دور زدن تحریم‌ها به روسیه این امکان را داده که صادرات نفت خود را ادامه دهد. این وضعیت باعث می‌شود که بازار نفت جهانی تحت تأثیر قرار گیرد و قیمت‌ها نوسان داشته باشند، به‌ویژه که تقاضا در کشورهای خریدار عمده نفت روسیه همچنان بالا باقی مانده است.

➤ **پیش‌بینی اوج تولید نفت آمریکا تا ۲۰۲۷:** بر اساس گزارش اخیر اداره اطلاعات انرژی ایالات متحد (EIA)، تولید نفت خام آمریکا در سال ۲۰۲۷ به اوج خود خواهد رسید و پس از آن انتظار می‌رود روند کاهشی در پیش گیرد. تولید نفت آمریکا که در سال ۲۰۲۳ به ۱۲.۹ میلیون بشکه در روز رسید، تا سال ۲۰۲۷ به ۱۳.۲ میلیون بشکه در روز خواهد رسید و سپس به تدریج کاهش خواهد یافت. این پیش‌بینی نشان‌دهنده پایان دوران رشد تولید نفت شیل در آمریکا است. عوامل متعددی بر این پیش‌بینی تأثیرگذار هستند. یکی از عوامل کاهنده تولید، کاهش سرمایه‌گذاری در پروژه‌های نفتی است که می‌تواند تولید را در سال‌های آینده محدود کند. از طرفی کاهش تولید در سایر کشورهای تولیدکننده نفت و افزایش تقاضا در بازارهای جهانی، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، می‌تواند فشار بیشتری بر عرضه نفت وارد کرده و موجب افزایش قیمت‌ها شود.

عرضه گازهای کم انتشار تا سال ۲۰۲۷

گازهای کم انتشار (شامل بیومتان، هیدروژن کم انتشار و ای-متان) می‌توانند نقش مهمی در کاهش کربن در زنجیره‌های تأمین گاز و سیستم انرژی پیچیده‌تر ایفا کنند. با پی بردن به اهمیت روزافزون این گازها، آژانس بین‌المللی انرژی (IEA)، برنامه‌ای مختص گازهای کم انتشار توسعه داد تا به طور دقیق تحولات بازار در این حوزه را پیگیری کرده و گفت‌وگو بین تولید کنندگان و مصرف کنندگان نوظهور را تسهیل کند. این بخش چشم‌اندازی میان‌مدت برای گازهای کم انتشار ارائه می‌دهد.

پیش بینی شده است که استفاده از گازهای کم انتشار در میان مدت شتاب گیرد. این پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که عرضه گازهای کم انتشار تا سال ۲۰۲۷ بیش از دو برابر خواهد شد که این به معنای افزایش تقریباً ۱۶ میلیارد متر مکعبی در مقیاس مطلق است. بر اساس این پیش‌بینی، چشم‌انداز میان‌مدت سال گذشته نیازمند بازنگری صعودی قابل توجهی است و این در نتیجه حمایت‌های فزاینده سیاست‌گذاری از گازهای کم انتشار است. اروپا و آمریکای شمالی در توسعه استفاده از این حامل‌های انرژی پیش‌تاز خواهند بود و بیش از ۷۰ درصد از رشد را به خود اختصاص خواهند داد. توسعه گازهای کم انتشار در این بازارها از دامنه وسیعی از سیاست‌ها، طرح‌های یارانه‌ای پیشرفته‌تر، و شبکه‌های گازی بهم پیوسته توسعه یافته بهره می‌برد. با این حال، تلاش‌های بیشتری برای آزادسازی پتانسیل کامل گازهای کم انتشار و دستیابی به اهداف بلند پروازانه تعیین شده توسط دولت‌ها لازم است. علاوه بر اروپا و آمریکای شمالی، انتظار می‌رود تعدادی از تولیدکنندگان گاز کم انتشار بازارهای نوظهور مانند برزیل، چین و هند تولید خود را افزایش دهند.

بیومتان:

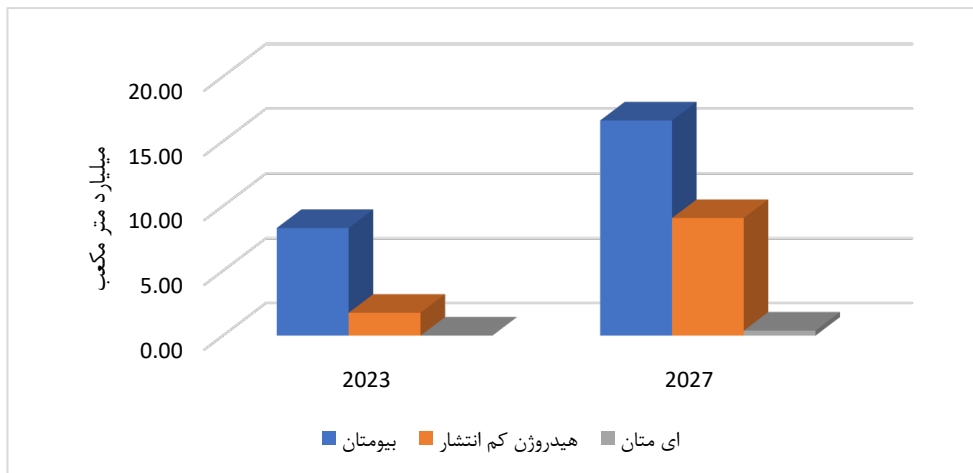
تولید بیومتان یا متان زیستی بین سال‌های ۲۰۲۳ و ۲۰۲۷ پیش‌بینی می‌شود تا دو برابر افزایش یابد (افزایش ۸ میلیارد متر مکعب). این نشان می‌دهد بیش از نیمی از کل افزایش گازهای کم انتشار را بیومتان به خود اختصاص می‌دهد. اروپا و آمریکای شمالی همچنان نقش کلیدی این رشد را بازی می‌کنند و تولید بیومتان خود را تا نزدیک به ۸۵٪ (یا ۶.۵ میلیارد متر مکعب) در این دوره افزایش خواهند داد. علاوه بر این، برزیل و هند به عنوان تولیدکنندگان مهم بیومتان در حال ظهور هستند، که با طرح‌های یارانه‌ای و ابتکارات سیاستی متمرکز بر تقاضا تولید بیومتان را حمایت می‌کنند.

هیدروژن:

هیدروژن با انتشار کم شامل هیدروژنی است که از طریق الکترولیز تولید می‌شود، جایی که برق از منابع با انتشار کم (تجدیدپذیرها یا هسته‌ای)، زیست‌توده یا سوخت‌های فسیلی با جذب و ذخیره‌سازی کربن (CCUS) تولید می‌شود. در تولید هیدروژن کم انتشار پیش‌بینی می‌شود که بین سال‌های ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۷ رشدی با نرخ متوسط تقریباً ۵۰ درصد در هر سال محقق شود، که این به معنای عرضه افزایشی ۷ میلیارد متر مکعبی تا سال ۲۰۲۷ است. همانند بیومتان، اروپا و آمریکای شمالی رشد این بخش را هدایت خواهند کرد و حدود ۶۵ درصد از کل افزایش را به خود اختصاص خواهند داد.

ای-متان:

ای-متان به متان مصنوعی اشاره دارد که از هیدروژن الکترولیتی تولید می‌شود. تعریف متان مصنوعی با انتشار کم که توسط آژانس بین‌المللی انرژی (IEA) برای اهداف تحلیلی در گزارش‌های خود استفاده می‌شود، در نظر می‌گیرد که هرگونه ورودی کربن، مانند دی‌اکسید کربن از سوخت‌های فسیلی یا انتشار فرآیندی نباشد. فراتر از این تعریف، یک پیشنهاد تجاری برای ای-متان کربن خنثی می‌تواند استفاده از دی‌اکسید کربن جذب‌شده در نیروگاه‌ها یا تأسیسات صنعتی باشد که از طریق اعتبارات کربن انتشار گاز گلخانه‌ای را جبران می‌کند. در مقابل، انتظار می‌رود توسعه ای-متان در چشم‌انداز میان‌مدت محدود باقی بماند. با توجه به اینکه ای-متان هنوز در مرحله اولیه توسعه قرار دارد، همکاری بین‌المللی بین تولید کنندگان و مصرف کنندگان برای تسهیل پروژه‌های نمایشی و توسعه مدل‌های تجاری قابل دوام ضروری است. شکل (۲) مقدار گازهای کم انتشار در ۲۰۲۳ و پیش‌بینی آن تا ۲۰۲۳ را نشان می‌دهد.



شکل (۲) برآورد تأمین گازهای با انتشار کم در سال ۲۰۲۳ و افزایش پیش‌بینی شده تولید تا سال ۲۰۲۷