



جهان انرژی

دانشگاه صنعتی اصفهان

تفسیر مفصل

انرژی های تجدیدپذیر ۲۰۲۶: چشم انداز جهانی

نویسندگان این شماره:

علی فریادرس، امیرعلی حسن زاده، مریم هاشمی نژاد و عباس ملکی

۱۲ شماره ۱۴۰۴

Brent Crude Oil (\$/barrel)		WTI Crude Oil (\$/barrel)	
13/2/2026	20/2/2026	13/2/2026	20/2/2026
67.62	71.64	62.78	66.33
Henry Hub Natural Gas (\$/MMBtu)		Europe & Asia Natural Gas (\$/MMBtu)	
13/2/2026	20/2/2026	13/2/2026	20/2/2026
3.208	3.130	11.14 11.02	11.58 10.78

پویای پای بازار

نفت شاخص برنت در بازار لندن در هفته گذشته با نشیب و فراز نهایتاً امروز به ۷۱.۷۶ دلار بر هر بشکه رسید که با توجه به قیمت هفته گذشته یعنی ۶۷.۷۵ دلار بر هر بشکه افزایش قابل توجه داشته است. قیمت امروز به بالاترین سطح قیمتها در شش ماه اخیر نزدیک است. در بازار نفت خام نشانه های روانی از افزایش تنش های ژئوپلیتیکی احساس می شود. گرچه مذاکرات بین ایران و ایالات متحده تا این جای کار به خوبی پیش رفته، اما حضور سنگین ناوها، زیردریایی ها، و هواپیماهای جنگنده آمریکایی و انگلیسی در کشورهای خاورمیانه و آب های اطراف آن هشداردهنده است. آخرین اظهار نظر رئیس جمهور آمریکا به محدود شدن به بازه زمانی ۱۵ روزه برای رسیدن به یک توافق با دولت ایران اشاره دارد. تاثیر صادرات نفت خام ایران از لحاظ کمی قابل توجه نبوده، اما از لحاظ کیفی بر بازار تاثیر روانی و ژئوپلیتیکی دارد. صادرات نفت خام ایران تنها بین ۱.۲ تا ۱.۷ میلیون بشکه در روز در نظر گرفته می شود. بیشترین مقدار آن به چین صادر می شود. اما همین مقدار کم در مقایسه بازار ۱۰۰ میلیون بشکه در روز عرضه و تقاضای نفت خام در جهان می تواند به راحتی قیمت فرآورده های نفتی را افزایش دهد. استفاده کنندگان از بنزین و نفت گاز در ایالات متحده با قیمت بالاتری روبرو خواهند شد که ممکن است در آرایش مجلس نمایندگان و سنای آمریکا در انتخابات ماه های آینده و رای مردم تاثیر داشته باشد.

قیمت نفت خام وست تگزاس اینترمدیت امروز صبح به قیمت ۶۶.۴۸ دلار بر هر بشکه رسید که با توجه به قیمت هفته گذشته یعنی ۶۲.۸۹ دلار بر هر بشکه افزایش ۴ دلاری و یا ۵.۶ درصدی داشته است. جنگ روسیه و اوکراین در آستانه چهارمین سال شروع آن به شدت ادامه دارد و به نظر می رسد که ایالات متحده در زمینه همگرایی مابین نظریات مسکو و کیف شکست خورده است.

گاز طبیعی در هنری هاب در آمریکای شمالی به قیمت ۳.۱۳ دلار به ازای هر میلیون واحد حرارتی انگلیسی فروخته شد که نسبت به هفته گذشته و قیمت ۳.۲۴ دلاری کاهش داشته است. قیمت یک میلیون بی.تی.یو. از گاز طبیعی مایع شده در بندر روتردام در اروپا از ۱۱.۱۴ دلار بر هر میلیون بی.تی.یو. در هفته گذشته به ۱۱.۵۸ دلار رسید که افزایش قیمت را نشان می دهد. گاز طبیعی مایع شده در ساحل کره و ژاپن به قیمت ۱۰.۷۸ دلار فروخته شد که با مقایسه با هفته قبل یعنی ۱۱.۰۲ دلار بر هر میلیون بی.تی.یو. ۲۴ سنت کاهش یافته است.

➤ پیوند سیاست انرژی و حکمرانی اقلیمی در خلیج فارس

کشورهای عضو شورای همکاری خلیج فارس در آستانه یک گذار دشوار اما اجتنابناپذیر قرار دارند. گذاری که در آن باید میان تداوم نقش تاریخی شان به عنوان تولیدکنندگان بزرگ نفت و گاز و الزامات نوظهور حکمرانی اقلیمی توازن برقرار کنند. اقتصاد این کشورها همچنان به درآمدهای هیدروکربنی متکی است، اما فشارهای جهانی ناشی از سیاست‌های اقلیمی، تغییر الگوهای تجارت، و انتظارات سرمایه‌گذاران، آن‌ها را به بازنگری در سیاست‌های انرژی واداشته است. دولت‌های خلیج فارس طی سال‌های اخیر تلاش کرده‌اند با سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر، فناوری‌های جذب و ذخیره کربن، هیدروژن و توسعه صنایع پایین‌دستی، تصویری نو از نقش خود در نظام انرژی جهانی ارائه دهند. با این حال این اقدامات اغلب در چارچوب سیاست‌های ملی پراکنده و بدون هماهنگی منطقه‌ای پیش رفته و هنوز به یک نظام منسجم حکمرانی اقلیمی تبدیل نشده است. نبود قوانین الزام‌آور، تداوم یارانه‌های انرژی، و شکاف میان اهداف اعلامی و سازوکارهای اجرایی، از جمله چالش‌هایی است که اثربخشی این سیاست‌ها را محدود می‌کند. در نهایت موفقیت کشورهای خلیج فارس در این مسیر به توانایی آن‌ها در ایجاد پیوندی واقعی میان سیاست انرژی و حکمرانی اقلیمی وابسته است. بدون چارچوب‌های شفاف، هماهنگ و قابل اجرا، تلاش‌های کنونی ممکن است بیشتر به تعدیل موقت مدل نفت‌محور منجر شود تا یک گذار پایدار و بلندمدت.

➤ تعهدات بیش از پنج میلیارد دلار برای بازسازی غزه از سوی کشورهای عضو هیئت صلح

نهایتاً رئیس‌جمهور ایالات متحده اعلام کرد که کشورهای عضو نهاد تازه تشکیل یافته‌ای به نام «هیئت صلح» متعهد شده‌اند بیش از پنج میلیارد دلار برای حمایت از نوار غزه به منظور بازسازی و ارائه کمک‌های بشردوستانه اختصاص دهند. این تعهدات در آستانه نشست رسمی هیئت که با مشارکت هیئت‌های بیش از ۲۰ کشور در واشینگتن برگزار شد اعلام شده و هدف آن ادعا شده که تقویت ثبات در منطقه پس از سال‌ها درگیری است. ترامپ در بیانیه‌ای اعلام کرد که اعضای این هیئت نه تنها کمک‌های مالی چشمگیر ارائه می‌دهند، بلکه متعهد شده‌اند هزاران نیروی انسانی را برای تشکیل یک نیروی تثبیت‌کننده بین‌المللی و حمایت از نیروهای محلی در غزه فراهم سازند. بر اساس گزارش‌ها پنج میلیارد دلار تعهدشده مبلغ قابل توجهی است، اما برآوردهای سازمان ملل و بانک جهانی نشان می‌دهد هزینه بازسازی گسترده غزه بسیار بیشتر از این رقم است و این کمک‌ها تنها می‌تواند بخش اولیه‌ای از منابع مورد نیاز برای احیای کامل خدمات حیاتی، مسکن، بهداشت، و آموزش در این منطقه را پوشش دهد. این ابتکار می‌تواند فصل جدیدی از تلاش‌های بین‌المللی برای حمایت از روند صلح و بازسازی در غزه پس از آتش‌بس فراهم آورد، اما موفقیت آن تا حد زیادی به استمرار کمک‌ها و مشارکت بلندمدت کشورهای بستگی دارد.

➤ پرونده ونزوئلا و آزمون نظم جدید بازار جهانی نفت

رویکرد دولت دونالد ترامپ در قبال ونزوئلا صرفاً یک سیاست فشار دوجانبه نیست، بلکه به تدریج به ابزاری برای آزمودن و بازآرایی نظم جهانی بازار نفت تبدیل شده است. واشینگتن با تشدید تحریم‌ها، توقیف نفتکش‌ها و هدف‌گیری شبکه‌های موسوم به «ناوگان سایه»، می‌کوشد جریان صادرات نفت ونزوئلا را از مسیرهای غیررسمی خارج کرده و آن را به کانال‌های تحت نظارت بازگرداند. این سیاست‌ها فراتر از پیامدهای داخلی برای کاراکاس، اثرات مهمی بر الگوهای تجارت نفت و رقابت میان قدرت‌های بزرگ گذاشته است. در این چارچوب آمریکا بیش از آنکه تولید جهانی را مستقیماً مدیریت کند، از ابزارهای حقوقی، مجوزدهی و نفوذ بر شرکت‌های خصوصی برای اثرگذاری بر بازار استفاده می‌کند. هم‌زمان، تولیدکنندگان بزرگ خلیج فارس با اتکا به ظرفیت مازاد و سازوکارهای همکاری، نقش تثبیت‌کننده کف بازار را ایفا می‌کنند. حاصل این دوگانگی، نظامی نوظهور است که در آن واشینگتن می‌کوشد سقف قیمت‌ها و شوک‌ها را مهار کند و تولیدکنندگان سنتی توازن عرضه را حفظ نمایند. همچنین محدود شدن دسترسی خریدارانی مانند چین به نفت تخفیف‌دار ونزوئلا می‌تواند موازنه رقابتی را تغییر دهد و جایگاه فروشندگان رسمی را تقویت کند. در مجموع پرونده ونزوئلا نشان می‌دهد بازار نفت امروز بیش از گذشته با ژئوپلیتیک گره خورده و تصمیم‌های سیاسی می‌توانند مسیر جریان نفت و نقش بازیگران را در نظم انرژی آینده بازتعریف کنند.

عوامل فرایند قیمت

➤ آمادگی مشروط ایران برای انعطاف در مذاکرات هسته‌ای

ایران اعلام کرده است که در صورت ورود جدی ایالات متحده به گفت‌وگو درباره رفع تحریم‌ها، آمادگی دارد در چارچوب مذاکرات هسته‌ای انعطاف‌هایی را بررسی کند. این موضع را مجید تخت‌روانچی، معاون وزیر امور خارجه ایران مطرح کرده و تأکید داشته که هرگونه سازش احتمالی منوط به قرار گرفتن لغو تحریم‌های اقتصادی و مالی در مرکز مذاکرات است. در این چارچوب تهران اعلام کرده که می‌تواند درباره برخی محدودیت‌های فنی و نظارتی گفت‌وگو کند، اما همچنان بر حق خود برای بهره‌مندی صلح‌آمیز از فناوری هسته‌ای از جمله غنی‌سازی اورانیوم پافشاری می‌کند. به گفته مقامات ایرانی تجربه گذشته نشان داده است که بدون تضمین‌های ملموس در حوزه رفع تحریم‌ها، توافقی پایدار شکل نخواهد گرفت؛ از همین رو ایران خواستار رویکردی متوازن است که در آن تعهدات هسته‌ای با منافع اقتصادی قابل‌آزمایی همراه باشد. این اظهارات در فضایی مطرح می‌شود که تلاش‌ها برای ازسرگیری گفت‌وگوهای غیرمستقیم با میانجی‌گری منطقه‌ای ادامه دارد. در مجموع پیام تهران روشن است: درهای دیپلماسی باز است، اما پیشرفت واقعی تنها زمانی ممکن خواهد بود که رفع تحریم‌ها به‌عنوان محور اصلی مذاکرات پذیرفته شود و اعتماد متقابل به تدریج بازسازی گردد. این رفتار در بازار نفت به این روند ترجمه شده است که ایران آمادگی پذیرش سرمایه‌گذاری

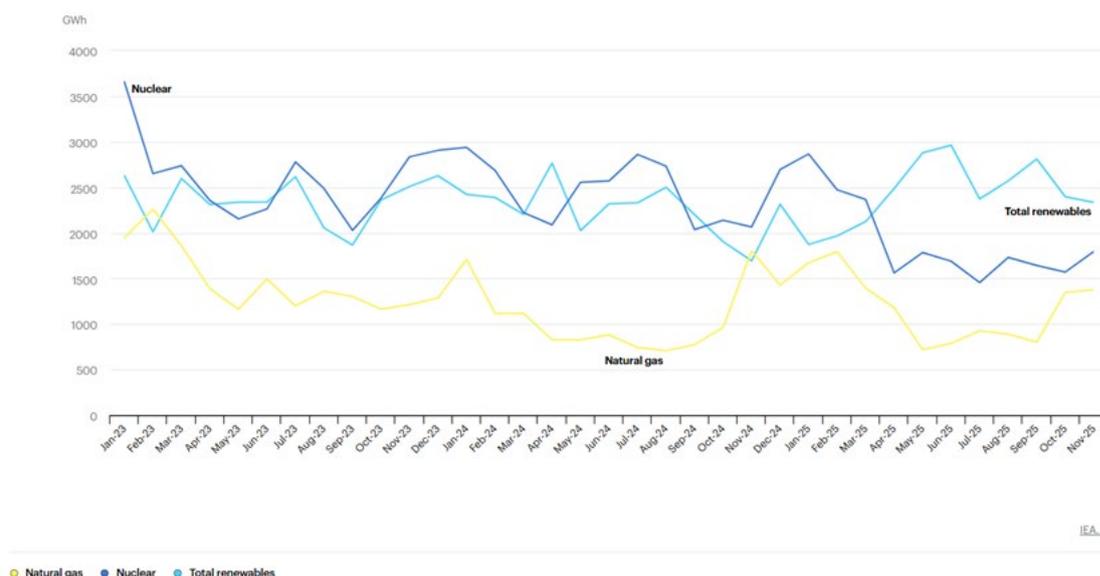
شرکت های نفت و گاز آمریکایی را دارد. در این صورت می تواند بخشی نفت خام ایران توسط آن شرکتها در بازار عرضه شده و درآمد آن بلافاصله به ایران بازگردد.

➤ افت تولید برق هسته‌ای بلژیک و جبران آن با تجدیدپذیرها و گاز

بر اساس تازه‌ترین داده‌های منتشرشده در آمار ماهانه برق آژانس بین‌المللی انرژی، ترکیب تولید برق در بلژیک طی سال ۲۰۲۵ با تغییر قابل توجهی همراه بوده است. مطابق این گزارش و نمودار (۱)، تولید خالص برق از نیروگاه‌های هسته‌ای بلژیک تا پایان ماه نوامبر به صورت سالانه حدود ۲۲.۲ درصد کاهش یافته است. این افت عمدتاً نتیجه تعطیلی دائمی چند رآکتور هسته‌ای در طول سال بوده، روندی که بخشی از سیاست بلندمدت این کشور برای خروج تدریجی از انرژی هسته‌ای را بازتاب می‌دهد. در مقابل کاهش تولید هسته‌ای با رشد سایر منابع تا حد زیادی جبران شده است. تولید برق از منابع تجدیدپذیر در همین بازه زمانی ۸.۲ درصد افزایش یافته و تولید برق با استفاده از گاز طبیعی نیز رشد ۱۲.۳ درصدی را تجربه کرده است. این تغییر نشان می‌دهد که بلژیک برای حفظ تعادل عرضه برق، بیش از پیش به ترکیبی از انرژی‌های پاک و سوخت‌های فسیلی با انعطاف‌پذیری بالاتر متکی شده است. این تحولات اهمیت برنامه‌ریزی دقیق در گذار انرژی را برجسته می‌کند، زیرا کاهش ظرفیت هسته‌ای بدون جایگزین‌های کافی می‌تواند امنیت عرضه را به خطر بیندازد. داده‌های آژانس بین‌المللی انرژی نشان می‌دهد که تجربه بلژیک نمونه‌ای از چالش مشترک بسیاری از کشورهای صنعتی است؛ چالشی که در آن باید هم‌زمان میان اهداف اقلیمی، امنیت انرژی، و پایداری شبکه برق توازن برقرار شود.

Net electricity generation from nuclear and selected sources in Belgium, January 2023–November 2025

Open



IEA Licence: CC BY 4.0

● Natural gas ● Nuclear ● Total renewables

نمودار (۱): روند تولید خالص برق از انرژی هسته‌ای، گاز طبیعی، و منابع تجدیدپذیر در بلژیک (ژانویه

۲۰۲۳ تا نوامبر ۲۰۲۵)

➤ دریای سرخ و شاخ آفریقا؛ کانون نوظهور رقابت ژئوپلیتیک

دریای سرخ و منطقه شاخ آفریقا به یکی از مهم‌ترین کانون‌های رقابت ژئوپلیتیک در سال‌های اخیر تبدیل شده‌اند؛ منطقه‌ای که اهمیت آن تنها به موقعیت جغرافیایی محدود نیست، بلکه با امنیت تجارت جهانی، انتقال انرژی، و موازنه قدرت‌های منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای گره خورده است. این پهنه آبی، به‌ویژه از طریق تنگه باب‌المندب، یکی از حیاتی‌ترین مسیرهای کشتیرانی جهان به شمار می‌رود و هرگونه بی‌ثباتی در آن می‌تواند پیامدهای گسترده اقتصادی و امنیتی به همراه داشته باشد. در این چارچوب بازیگران منطقه‌ای خاورمیانه در کنار قدرت‌های بزرگ جهانی، تلاش خود را برای افزایش نفوذ در سواحل دریای سرخ و کشورهای شاخ آفریقا شدت بخشیده‌اند. سرمایه‌گذاری در بنادر، زیرساخت‌های لجستیکی، توافق‌های امنیتی، و حتی حضور نظامی ابزارهایی هستند که برای تثبیت این نفوذ به کار گرفته می‌شوند. این رقابت نه‌تنها میان قدرت‌های جهانی بلکه میان کشورهای منطقه نیز جریان دارد و باعث شده دریای سرخ به صحنه‌ای چندلایه از منافع متعارض تبدیل شود. کشورهای شاخ آفریقا، با وجود چالش‌های سیاسی و اقتصادی داخلی، به بازیگرانی کلیدی در این معادله بدل شده‌اند. موقعیت جغرافیایی این کشورها آن‌ها را به حلقه اتصال میان خاورمیانه، آفریقا و مسیرهای اصلی تجارت جهانی تبدیل کرده و همین امر موجب افزایش توجه خارجی به آن‌ها شده است. در مجموع دریای سرخ و شاخ آفریقا در حال تبدیل شدن به یکی از محورهای اصلی رقابت ژئوپلیتیک قرن بیست‌ویکم هستند؛ رقابتی که آینده امنیت انرژی، تجارت جهانی و توازن قدرت در مناطق پیرامونی را به‌طور جدی تحت تأثیر قرار خواهد داد.

➤ گام فرامرزی ترکیه در اکتشاف انرژی با اعزام کشتی حفاری به سومالی

ترکیه برای نخستین‌بار یک کشتی حفاری آب‌های عمیق خود را برای انجام مأموریت اکتشافی به خارج از مرزهایش اعزام کرده و سومالی را به‌عنوان مقصد این مأموریت انتخاب کرده است. این اقدام نقطه عطفی در راهبرد انرژی ترکیه به شمار می‌رود و نشان‌دهنده تلاش آنکارا برای تبدیل شدن به بازیگری فعال‌تر در حوزه اکتشاف و تولید نفت و گاز در سطح بین‌المللی است. کشتی حفاری اعزام‌شده قرار است در آب‌های عمیق سواحل سومالی به بررسی پتانسیل منابع هیدروکربنی بپردازد؛ منطقه‌ای که هنوز به‌طور کامل اکتشاف نشده و از منظر انرژی دارای ظرفیت‌های بالقوه قابل توجهی است. این مأموریت در چارچوب همکاری‌های رو به گسترش ترکیه و سومالی انجام می‌شود؛ همکاری‌ای که طی سال‌های اخیر از حوزه‌های امنیتی و زیرساختی

فراتر رفته و اکنون به بخش انرژی نیز تسری یافته است. برای ترکیه، این اقدام نه تنها فرصتی برای افزایش تجربه فنی در حفاری‌های فراساحلی محسوب می‌شود، بلکه می‌تواند در بلندمدت به تنوع‌بخشی منابع انرژی و کاهش وابستگی به واردات کمک کند. در عین حال سومالی نیز با جذب چنین پروژه‌های امیدوار است زمینه‌های تازه‌ای برای سرمایه‌گذاری خارجی و توسعه اقتصادی ایجاد کند، هرچند چالش‌های امنیتی و نهادی همچنان از موانع جدی این مسیر به شمار می‌روند. در مجموع، اعزام کشتی حفاری ترکیه به سومالی را می‌توان نشانه‌ای از بلندپروازی‌های انرژی آنکارا و تلاش برای گسترش نفوذ اقتصادی و راهبردی خود در مناطق نوظهور انرژی دانست.

انرژی‌های تجدیدپذیر ۲۰۲۶: چشم‌انداز جهانی

در حالی که جهان به سوی نظام‌های انرژی پاک و پایدار در حال گذار است، انرژی‌های تجدیدپذیر به یکی از ارکان اصلی راهبرد جهانی مقابله با تغییر اقلیم و افزایش تاب‌آوری اقتصادی تبدیل شده‌اند. این مرور کلی برخی از روندهای مهم جهانی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر را بررسی می‌کند.

۱. ذخیره‌سازی باتری

پروژه‌های ذخیره‌سازی باتری با شتاب فزاینده‌ای به عنصری حیاتی در گذار جهانی به سوی منابع انرژی تجدیدپذیر تبدیل می‌شوند. این پروژه‌ها برای مقابله با مسئله ناپیوستگی تولید و مشکلات فرکانسی در شبکه برق به کار می‌روند و می‌توانند به صورت مستقل یا به صورت هم‌مکان با پروژه‌های خورشیدی یا بادی توسعه یابند. این گونه پروژه‌ها با مجموعه‌ای از چالش‌های فناورانه، ملاحظات اقتصادی، موانع مقرراتی، و دغدغه‌های زیست‌محیطی مواجه هستند. یکی از چالش‌های اصلی فناورانه، دستیابی به چگالی بالای انرژی است. فناوری‌های موجود در حال تکامل‌اند، اما همچنان مسیر طولانی تا بلوغ کامل باقی مانده است. طول عمر نیز یک نگرانی مهم محسوب می‌شود؛ باتری‌ها به مرور زمان دچار افت عملکرد می‌شوند و این مسئله برای شرکت‌های برق، از جمله تولیدکنندگان مستقل برق چالش‌برانگیز است، زیرا طول عمر پروژه‌ها معمولاً دست کم ۲۰ یا ۲۵ سال است. ایمنی نیز اهمیت حیاتی دارد، چرا که خطر داغ شدن بیش از حد و آتش‌سوزی وجود دارد. آزمون‌های سخت‌گیرانه و استانداردهای بالای تولید در این زمینه نقش کلیدی ایفا می‌کنند.

اگرچه قیمت‌ها به دلیل پیشرفت‌های فناورانه و صرفه‌های ناشی از مقیاس کاهش یافته‌اند، سامانه‌های ذخیره‌سازی باتری همچنان پرهزینه‌اند. بازده سرمایه‌گذاری تحت تأثیر عواملی مانند قیمت برق، ارزش آربیتراژ انرژی، و خدمات ارائه‌شده به شبکه قرار دارد؛ از این رو انجام تحلیل مالی دقیق ضروری است. مفهوم استفاده از باتری‌ها برای آربیتراژ و بهینه‌سازی به تدریج محدودتر می‌شود، زیرا هرچه تعداد باتری‌ها در شبکه بیشتر شود، فرصت‌های سودآوری بالقوه کاهش می‌یابد؛ چرا که پروژه‌های دیگر نیز در زمان قیمت‌های بالا انرژی عرضه می‌کنند و این امر موجب کاهش قیمت‌ها می‌شود.

چارچوب مقرراتی ذخیره‌سازی باتری در حوزه‌های قضایی مختلف، از نظر صدور مجوزها و تأییدیه‌ها متفاوت است و غالباً طبقه‌بندی دارایی‌ها مبنی بر این که به‌عنوان تولید، انتقال یا توزیع تلقی شوند بر نحوه تنظیم‌گری آن‌ها اثر می‌گذارد. ادغام با شبکه مستلزم هماهنگی با بهره‌برداران شبکه و رعایت استانداردهای فنی و کدهای شبکه است. پروژه‌های ذخیره‌سازی باتری اغلب به مشوق‌ها و یارانه‌ها متکی هستند و مدیریت دقیق این حمایت‌ها برای جلوگیری از اختلال در بازار ضروری است.

نگرانی‌های زیست‌محیطی نیز باید مورد توجه قرار گیرند. استخراج مواد معدنی اولیه برای تولید باتری، مانند لیتیوم، کبالت و نیکل، می‌تواند پیامدهای قابل توجهی از منظر محیط‌زیست، مسئولیت اجتماعی، و حاکمیت (ESG) داشته باشد. دفع و بازیافت باتری‌ها نیز نیازمند مدیریت دقیق است، زیرا دفع نامناسب می‌تواند به آلودگی خاک و آب منجر شود، در حالی که فرآیندهای بازیافت انرژی‌بر و پرهزینه هستند.

۲. سلطه تأمین‌کنندگان چینی و واکنش‌های سیاسی ایالات متحده

چین همچنان بازیگر مسلط در تولید زیرساخت‌های انرژی تجدیدپذیر است. در واکنش ایالات متحده تعرفه‌هایی را بر برخی محصولات و اجزای انرژی تجدیدپذیر تولیدشده در چین اعمال کرده است. در داخل آمریکا نیز قوانینی از جمله «قانون کاهش تورم»، «قانون CHIPS»، «قانون علم»، و «قانون زیرساخت‌های دوحزبی» وجود دارد که همگی دارای مؤلفه‌هایی برای تشویق تولید داخلی تجهیزات خورشیدی و بادی هستند. این قوانین به افزایش چشمگیر تولید و سرمایه‌گذاری داخلی در اجزای انرژی پاک منجر شده‌اند. با وجود ایجاد ۱۶۰ واحد تولیدی جدید از سال ۲۰۲۲ و نزدیک به ۵۰۰ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری این افزایش سرمایه‌گذاری و تولید هنوز به سطحی نرسیده است که وابستگی به سلطه تولیدی چین را جایگزین کند یا واقعاً آن را به چالش بکشد.

ایالات متحده همچنین اقداماتی را برای مقابله با مسئله تأمین و تولید عناصر نادر خاکی انجام داده است. این اقدامات شامل تسریع در صدور مجوزها، اولویت‌دهی به توسعه در اراضی فدرال، و ساده‌سازی چارچوب‌های مقرراتی به منظور تقویت تولید و فرآوری داخلی مواد معدنی حیاتی است. برخی دستورات اجرایی که با استناد به «قانون تولید دفاعی» برای تسهیل سرمایه‌گذاری صادر شده‌اند، وزارت بازرگانی را موظف به بررسی ریسک‌های بالقوه امنیت ملی ناشی از وابستگی به واردات مواد معدنی حیاتی کرده و چارچوبی برای شناسایی و استخراج مواد معدنی حیاتی فراساحلی، از جمله عناصر نادر خاکی از بستر دریا، فراهم آورده‌اند. ایالات متحده همچنین در پی تأمین توافقات عرضه مواد معدنی نادر با کشورهایی نظیر اوکراین، گرینلند، جمهوری دموکراتیک کنگو، و چین بوده است.

آمریکا تعرفه‌هایی را بر واردات پنل‌های خورشیدی از برخی کشورهای جنوب‌شرق آسیا از جمله کامبوج، تایلند، مالزی، و ویتنام اعمال کرده است. تولیدکنندگان چینی برای دور زدن تعرفه‌های دوره نخست ریاست‌جمهوری ترامپ، بخشی از عملیات خود را به این کشورها منتقل کرده بودند و تعرفه‌های جدید عمده‌تاً در پاسخ به ادعاهای مربوط به یارانه‌های چین و دامپینگ محصولات بسیار ارزان در بازار آمریکا وضع شده‌اند. سلطه چین بر تولید اجزای حیاتی زیرساخت‌های خورشیدی و بادی، و همچنین کنترل شدید آن بر مواد معدنی نادر کلیدی، بدین معناست که توسعه‌دهندگان ناگزیرند دست‌کم بخشی از تجهیزات مورد نیاز خود را از چین تأمین کنند. انتقال تولید به تأمین‌کنندگان جایگزین در اروپا یا هند امکان‌پذیر است، اما با چالش‌های خاص خود از جمله افزایش تأخیر در زنجیره تأمین همراه است.

وابستگی به تولید خارجی موجب تأخیرهای قابل توجه در توسعه پروژه‌ها در ایالات متحده شده است، از جمله کمبود ترانسفورماتورها، قیمت این کالا را به‌طور چشمگیری افزایش داده و تعرفه‌ها بر اجزای تولیدشده در چین و سایر کشورها همچنان فشار صعودی بر قیمت‌ها وارد می‌کنند. برای توسعه‌دهندگان، این وضعیت به معنای کاهش حاشیه سود، بازقیمت‌گذاری در میانه پروژه، تعدیل قیمت‌ها، شکننده‌تر شدن توجیه‌پذیری پروژه، و افزایش هزینه قراردادهای خرید برق است.

۳. راهبردهای تدارکات

خریداران انرژی الکتریکی و توسعه‌دهندگان برق به‌طور فزاینده‌ای در پی کاهش ریسک‌های ناشی از سیاست‌های تجاری و اختلالات زنجیره تأمین هستند؛ از جمله از طریق اجرای راهبردهای تدارکاتی

چندمنبعی. این امر مستلزم ارزیابی زنجیره تأمین توسعه‌دهنده و تلاش برای تنوع‌بخشی به پایگاه تأمین‌کنندگان است، هرچند همچنان وزن اصلی بر تأمین‌کنندگان چینی باقی می‌ماند. روند دیگر به‌کارگیری قابلیت رهگیری فناوری است تا منشأ اجزا تأیید شده و انطباق با استانداردهای تأمین اخلاقی که وام‌دهندگان در چارچوب فرایندهای اعتبارسنجی خود به آن اهمیت می‌دهند تضمین گردد. این موضوع به‌ویژه در ارتباط با الزامات بررسی عدم استفاده از کار اجباری اهمیت دارد؛ الزاماتی که توسط برخی نهادهای مالی چندجانبه فعال در تأمین مالی پروژه‌های خورشیدی و بادی در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا پیشگامانه دنبال شده‌اند.

برخی از این مفاد قراردادی به اسناد مهندسی، تدارکات، و ساخت (EPC) و قراردادهای آن نیز سرایت کرده‌اند. از جمله الزام به ارائه اظهارنامه‌های تأمین، اعطای حقوق حسابرسی و در برخی موارد، اجرای رهگیری تجهیزات مبتنی بر بلاک‌چین. افزون بر این، تدابیر حفاظتی قراردادی نیز در حال گسترش‌اند. برای مثال، قراردادهای خرید برق ممکن است اکنون شامل بندهایی برای پوشش ریسک تعرفه‌ها، رویدادهای ناگهانی مرتبط با این ریسک‌ها، و اختلالات زنجیره تأمین باشند.

قراردادهای پروژه برای پروژه‌های خورشیدی و بادی به تدریج شامل بندهای تعدیل قیمت و شاخص‌گذاری همراه با سازوکار انتقال هزینه تعرفه‌ها شده‌اند. مفاد انعطاف‌پذیری که به توسعه‌دهنده اجازه می‌دهد در صورت تحریم فروشندگان اولیه، تأمین‌کننده را تغییر داده، در کنار تمدید مهلت‌های نهایی و انعطاف در نقاط عطف پروژه، می‌تواند بسیار مفید باشد. برای نمونه، برخی پروژه‌های بادی تمدید شش‌ماهه برای تأخیرهای مرتبط با تشریفات گمرکی در نظر گرفته‌اند. برخی توسعه‌دهندگان همچنین به خرید بیمه با پوشش ریسک سیاسی به‌عنوان حفاظتی در برابر اختلالات تجاری روی آورده‌اند.

۴. روندهای تأمین مالی

بخش عمده هزینه‌های چرخه عمر پروژه‌های خورشیدی و بادی به هزینه‌های اولیه ساخت اختصاص دارد و همین امر آن‌ها را به‌ویژه در برابر افزایش هزینه سرمایه در مرحله اجرا آسیب‌پذیر می‌سازد. در شرایط اخیر ترکیب نرخ‌های بهره بالاتر و افزایش هزینه‌ها ناشی از عواملی مانند محدودیت زنجیره تأمین، افزایش قیمت نهاده‌ها، و انباشت سفارش اجزای کلیدی دسترسی به تأمین مالی بدهی را در برخی بازارها دشوارتر کرده است. به‌ویژه هنگامی که الگوهای درآمدی پروژه‌ها در بسیاری موارد پیش از موج تورم هزینه‌ها تثبیت شده‌اند. در نتیجه ظرفیت بدهی برخی پروژه‌های تولید انرژی تجدیدپذیر کاهش یافته و این امر در نسبت‌های بدهی به حقوق صاحبان سهام پایین‌تر منعکس شده است.

اثر جانبی کاهش ظرفیت بدهی، افزایش نیاز به سرمایه سهامی، و در صورت ثابت بودن جریان درآمد کاهش بازده سرمایه‌داران در زمانی است که انتظارات بازده در حال افزایش است. این وضعیت بدان معناست که توسعه‌دهندگان انرژی تجدیدپذیر که به دنبال جذب سرمایه‌گذار هستند، در بهترین حالت ناچار به پذیرش حق‌الزحمه توسعه کمتر می‌شوند و در بدترین حالت، اساساً قادر به جذب سرمایه سهامی کافی نیستند. در نتیجه، در برخی مناطق شاهد کند شدن ورود پروژه‌های بادی و خورشیدی به بازارهای تأمین مالی بوده‌ایم، به‌طوری‌که توسعه‌دهندگان به بازتنظیم پروژه‌ها برای کاهش مخارج سرمایه‌ای و در صورت امکان مذاکره مجدد درباره قیمت برق روی آورده‌اند.

از منظر منابع تأمین مالی بدهی، چشم‌انداز به جغرافیا، مقیاس و بخش یا فناوری بازار بستگی دارد؛ با این حال، بانک‌های توسعه چندجانبه و نهادهای تأمین مالی توسعه نقش مهمی در افزایش قابلیت تأمین مالی پروژه‌ها ایفا می‌کنند. این نهادها از ابزارهایی مانند تأمین مالی ترجیحی، تأمین مالی ترکیبی، ضمانت‌نامه‌ها و کمک‌های فنی در مراحل اولیه استفاده می‌کنند تا ریسک پروژه‌ها را کاهش داده و سرمایه خصوصی را جذب کنند. آژانس‌های اعتبار صادراتی از اروپا، آسیا و آمریکای شمالی می‌توانند از طریق حمایت از صادرات تجهیزات و پیمانکاران EPC کشورهای خود و در برخی موارد حمایت‌های غیرمشروط با مأموریت پشتیبانی از سرمایه‌گذاری در مناطق یا بخش‌های خاص، به آزادسازی نقدینگی کمک کنند.

افزایش مستمر نقش چین در زنجیره تأمین منجر به رشد تأمین مالی مشترک میان آژانس‌های اعتبار صادراتی چین و بانک‌های تجاری، و نیز میان وام‌دهندگان بین‌المللی و بانک‌های تجاری شده است. این امر به‌ویژه در پروژه‌هایی صدق می‌کند که نیازهای مالی بسیار بزرگی دارند و مستلزم بسیج منابع مالی متعدد هستند. چنین تأمین مالی‌های مشترکی مستلزم آن است که گروه‌های مختلف وام‌دهنده بر سر شرایط و ساختارهای مالی مشترک در موضوعاتی که رویه‌های بازار چین و بازارهای بین‌المللی احتمالاً به‌طور تاریخی تفاوت‌هایی داشته‌اند، مانند ریسک تکمیل پروژه به توافق برسند.^۱

^۱ این مطلب تلخیصی است از:

<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=074d6984-d1ab-436a-adf4-fdb901ee3e58>