

زندها آیندها

ماهنامه تخصصی روندها و آینده ها

سال دوم :: شماره ۱۲ :: مهر ۱۴۰۲



روند کلی

روندهای حاکم بر عرضه و تقاضای گاز
طبیعی در جهان، تا فراسوی سال ۲۰۳۰

Trends



سناریوهای تغییرات ریشه‌ای دنیای انرژی

تا قبل از سال ۲۰۳۰

Scenarios
and Images



قوانین جدید انرژی سبز در اتحادیه اروپا

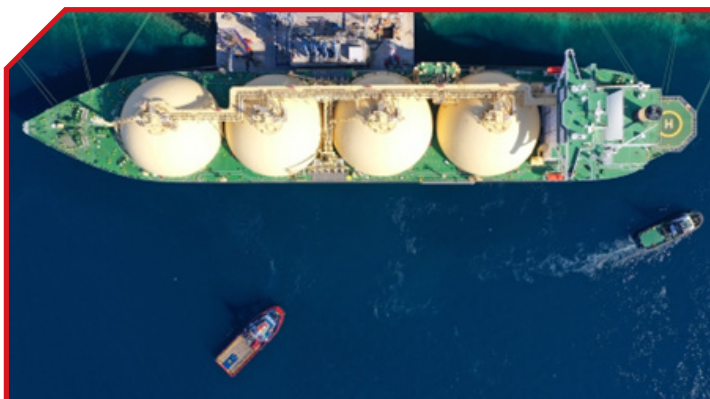
شامل هیدروژن بدست آمده از گاز
طبیعی نمی شود

Wildcards
& Weak signs



موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی

محمد صادق جوکار	مدیر مسئول
عزیز علیزاده	سردبیر
محسن مظلوم فارسی باف	ناظر علمی
عباس قیومی	ناظر اجرایی
عباس زراءنژاد، عزیز علیزاده، غلامعلی رحیمی، امیرحسین فاکهی، عقیل براتی	هیات تحریریه
سمیرا مرادی	مدیر داخلی
عباس یعقوبی	ویراستار ادبی
شرکت پژواک ایده دیبا	طراحی و صفحه آرایی
موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی	ناشر



روند کلی

روندهای حاکم بر عرضه و تقاضای گاز طبیعی در جهان، تا فراسوی سال ۲۰۳۰ میلادی

در این بخش روندهای حاکم بر عرضه و تقاضای گاز طبیعی در بخش های مختلف جهان مورد بررسی قرار گرفته-اند که در آن به این سوال های اصلی پرداخته خواهد شد که روندهای کوتاه مدت و بلند مدت چه تغییراتی در بازارهای گاز طبیعی خواهند داشت و چه فرصت ها و ریسک ها و خطراتی را به همراه دارند؟ روندهای اصلی مورد بحث عبارتند از:

رشد تقاضای جهانی گاز طبیعی آهسته تر خواهد شد، ولی از حرکت باز نخواهد ایستاد.

رشد تقاضا برای گاز طبیعی در آسیا، آفریقا و غرب آسیا، بسیار بیشتر از سایر نقاط جهان خواهد بود.

وابستگی شدید اروپا و آسیا به واردات گاز طبیعی ادامه خواهد داشت و شدیدتر خواهد شد.

عرضه جهانی گاز همچنان در سال های آینده تمرکزگرا خواهد بود.

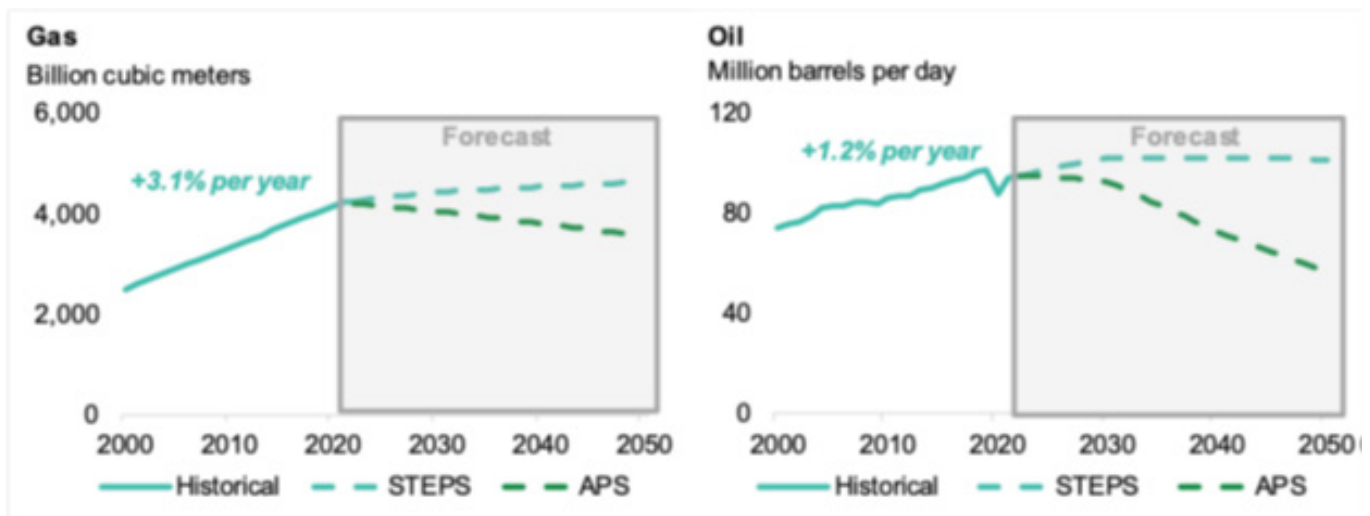
رویداد مهم و اصلی

محدود کاهش یابد. روی آوردن به زغال سنگ یا نفت برای تولید برق و بکارگیری آنها در صنعت نیز می تواند نیاز به گاز را بدون نیاز به تغییر اساسی زیرساخت های موجود کاهش دهد که البته چالش های زیست محیطی و موارد دیگر را به همراه دارد. از آنجایی که قابلیت جایگزینی کوتاه مدت گاز همچنان کار بسیار سخت و چالش برانگیزی است، لذا کاهش تقاضای بلندمدت، بخشی جدایی ناپذیر از به حداقل رساندن خطرات برای امنیت عرضه گاز طبیعی خواهد بود. بنابراین شناسایی روندهای بلندمدت حاکم بر این عرضه و تقاضای غیر منعطف، از ارزش راهبردی بسیار بالایی برخوردار است

امنیت عرضه گاز طبیعی و خطراتی که فقدان آن می تواند برای هر کشوری به همراه داشته باشد، به قابلیت جایگزینی گاز طبیعی با سوخت های دیگر بستگی دارد. زمان های طولانی برای پروژه های تولید، عرضه گاز طبیعی را غیر قابل انعطاف می کند. صادرات گاز، که نیازمند تبدیل آن به گاز طبیعی مایع (LNG) یا انتقال از طریق خطوط لوله است، نیز حتی از تنوع کمتری برخوردار است. بنابراین جایگزینی گاز در کوتاه مدت چالش برانگیز است. با این حال تقاضا برای سوختی که عمدتاً برای تولید برق، گرمایش و صنعت استفاده می شود، می تواند تا حدودی در یک دوره

رشد تقاضای جهانی گاز طبیعی آهسته‌تر خواهد شد ولی از حرکت باز نخواهد ایستاد

گاز به دلیل شدت انتشار کمتر گازهای گلخانه‌ای نسبت به زغال سنگ یا نفت، سوخت گذار محسوب می‌شود. سهولت افزایش تولید برق با سوخت گاز به جذابیت آن می‌افزاید و آن را به یک کاندیدای ایده آل برای جبران افزایش سطح تناوب و خاموش و روشن شدن‌های متناوب ناشی از افزایش سهم انرژی باد و خورشید در جهان، تبدیل می‌کند. در نتیجه، محققان بلومبرگ و آژانس بین‌المللی انرژی (IEA) انتظار دارند تقاضای گاز تا سال ۲۰۵۰ نسبتاً ثابت بماند. در مقابل، تقاضای نفت از سال ۲۰۳۰ به بعد رکود خواهد داشت یا کاهش می‌یابد. در طول قرن بیست و یکم تا به امروز، مصرف گاز در جهان تقریباً سه برابر نفت رشد کرده است که اهمیت گاز را در سبد انرژی جهانی بیشتر مورد تایید قرار می‌دهد.



Source: BloombergNEF, IEA. Note: STEPS refers to the IEA's Stated Policies Scenario, APS refers to the IEA's Announced Policies Scenario. Forecast data taken from the World Energy Outlook 2022.

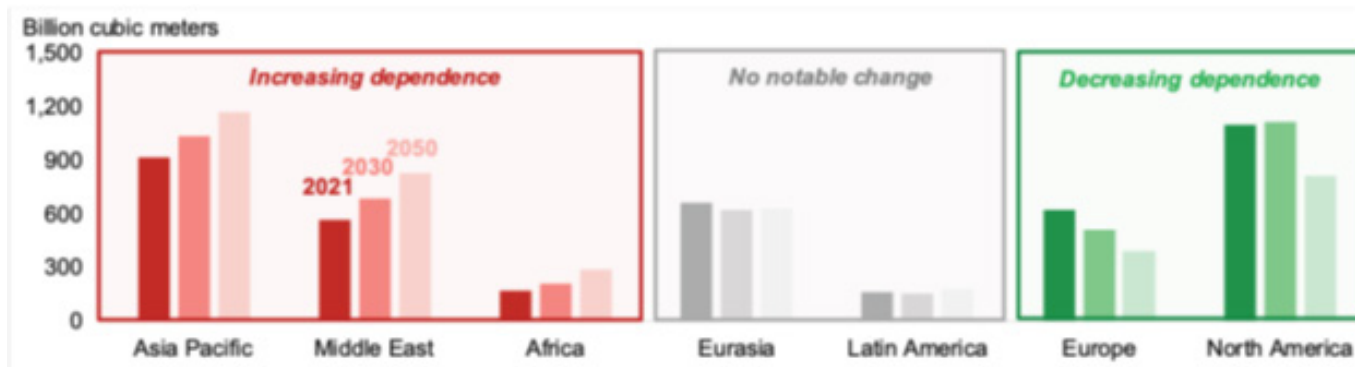
رشد تقاضا برای گاز طبیعی در آسیا، آفریقا و غرب آسیا، بسیار بیشتر سایر نقاط در جهان خواهد بود

روند تقاضای گاز بر اساس منطقه متفاوت است. انتظار می‌رود آسیا، آفریقا و غرب آسیا (خاورمیانه) تا سال ۲۰۵۰ نسبت به سال ۲۰۲۱، به ترتیب ۲۸، ۷۰ و ۴۷ درصد افزایش مصرف گاز داشته باشند. این رشد ناشی از گسترش فعالیت‌های صنعتی است. خاورمیانه همچنین به دنبال حذف تدریجی بسیاری از نیروگاه‌های نفتی خود و جایگزینی آن‌ها با تاسیسات گازسوز است.^۱

یافته استقرار انرژی‌های تجدیدپذیر خود را تسریع کرده و بهره‌وری را تشویق خواهند کرد. به عبارت دیگر، رشد تقاضای محدود و احتمال عرضه ناکافی است که قیمت گاز را بالا می‌برد. بنابراین، پیش‌بینی‌های آژانس بین‌المللی انرژی برای تقاضای گاز در سال ۲۰۲۲، در حدود ۱۵۰ میلیارد متر مکعب (میلیارد متر مکعب) تا سال ۲۰۳۰ و ۸۰۰ میلیارد متر مکعب تا سال ۲۰۵۰ نسبت به پیش‌بینی سال قبل کاهش یافته است. تقاضای گاز طبیعی در سال ۲۰۲۲ حدود ۴۲۰ میلیارد متر مکعب بوده است.

با این حال، بحران عرضه گاز پس از حمله روسیه به اوکراین در اوایل سال ۲۰۲۲ و در نتیجه کاهش عرضه گاز روسیه به اروپا منجر به افزایش قیمت‌ها شده است. سال‌ها سرمایه‌گذاری ناکافی در تولید نفت و گاز و همچنین ظرفیت تولید گاز طبیعی مایع (LNG)، تا حدودی وجود گاز در بازار را کمیاب کرده است، این مساله نشان می‌دهد قیمت‌های بالای گاز همچنان باقی خواهند ماند. اگرچه بسیاری از کشورهای در حال توسعه نسبت به جایگزینی زغال سنگ با گاز در صنعت تولید برق بی تفاوت خواهند بود، اما کشورهای توسعه

1. <https://hcss.nl/report/gas-supply-security-in-europe-and-asia-beyond-2030/>



Source: BloombergNEF, International Energy Agency. Note: Based on the IEA's STEPS.

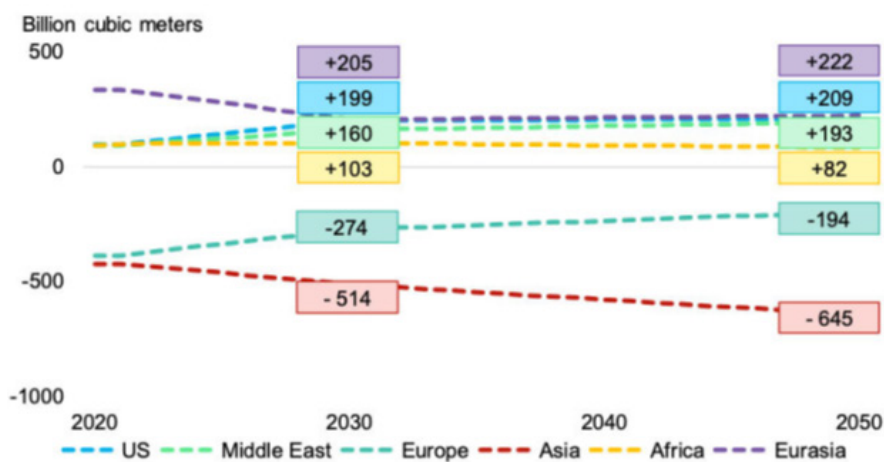
سال ۲۰۲۱، ۸۵ میلیارد متر مکعب به حجم تولید سالانه خود اضافه کند. اروپا تا سال ۲۰۲۲ عمدتاً به گاز وارداتی روسیه از طریق خط لوله متکی بود، حمله روسیه به اوکراین، اتحادیه اروپا (EU) را وادار کرد تا خود را از این وابستگی خلاص کند. این امر باعث ایجاد شکافی در حدود ۱۸۰ میلیارد مترمکعب در واردات سالانه قاره اروپا شد. از آنجایی که ظرفیت آزاد خط لوله به اروپا، پس از حذف روسیه، ناچیز است و هرگونه چشم اندازی برای خطوط لوله جدید بعید و غیرممکن به نظر می رسد، لذا این قاره به سمت گاز طبیعی به صورت LNG سوق داده می شود.^۳ بسته سیاستی با عنوان REPowerEU که

میزان قابل توجهی افزایش دهد، زیرا پیش بینی می شود تولید سالانه آن تا سال ۲۰۵۰ دو برابر شود و به ۳۲۶ میلیارد متر مکعب برسد و تقاضای داخلی آن نسبتاً ضعیف باقی بماند. در همین حال، هم اروپا و هم آسیا به شدت به واردات گاز وابسته خواهند بود. اگر چه وابستگی اروپا رو به کاهش می رود، اما وابستگی آسیا به واردات گاز به رشد خود ادامه می دهد. انتظار می رود کسری گاز مورد نیاز آسیا تا سال ۲۰۵۰ به حدود ۶۴۵ میلیارد مترمکعب برسد که ناشی از صنعتی شدن کشورهای در حال توسعه این منطقه، افزایش تقاضای برق و محدودیت ذخایر داخلی باشد. تنها چین ذخایر گاز قابل توجهی دارد که در تلاش است تا سال ۲۰۵۰ نسبت به

در مقابل، پیش بینی می شود که تقاضا در اروپا و آمریکای شمالی به ترتیب ۳۷ و ۲۶ درصد در مدت مشابه کاهش یابد، زیرا استقرار سریع انرژی بادی، خورشیدی، بیومتان و هیدروژن باعث کاهش مصرف گاز در بخش های تولید برق در این مناطق می شود. البته سیاست های اساسی در بهره‌وری انرژی میزان گاز مصرفی را هم برای تولید برق و هم برای گرمایش ساختمان ها کاهش می دهد.^۲

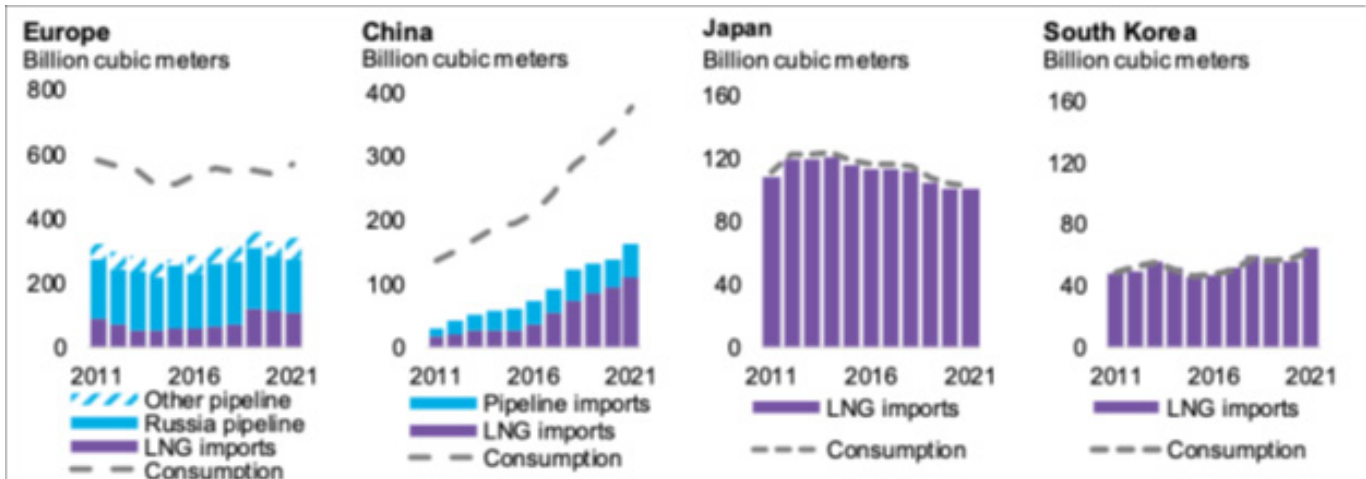
وابستگی شدید اروپا و آسیا به واردات گاز طبیعی ادامه خواهد داشت و شدیدتر خواهد شد

توزیع کلی جغرافیایی تولید و مصرف گاز تا حد زیادی در سه دهه آینده بدون تغییر باقی خواهد ماند. ایالات متحده، خاورمیانه و اوراسیا همچنان از مازاد تولید عمده برخوردار خواهند بود در حالی که غرب آسیا (خاورمیانه) تولید را به میزان قابل توجهی افزایش می دهد، افزایش تقاضای داخلی، پتانسیل صادراتی این کشورها را پایین نگه می دارد. قطر تنها کشوری در منطقه است که قرار است ظرفیت صادرات خود را به



2. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/830fe48-5530-099f2-a7c11-1f35d510983/WorldEnergyOutlook2022.pdf>

3. <https://www.bloomberg.com/news/articles/03-03-2022/europe-eyes-costly-options-to-live-without-russian-natural-gas>



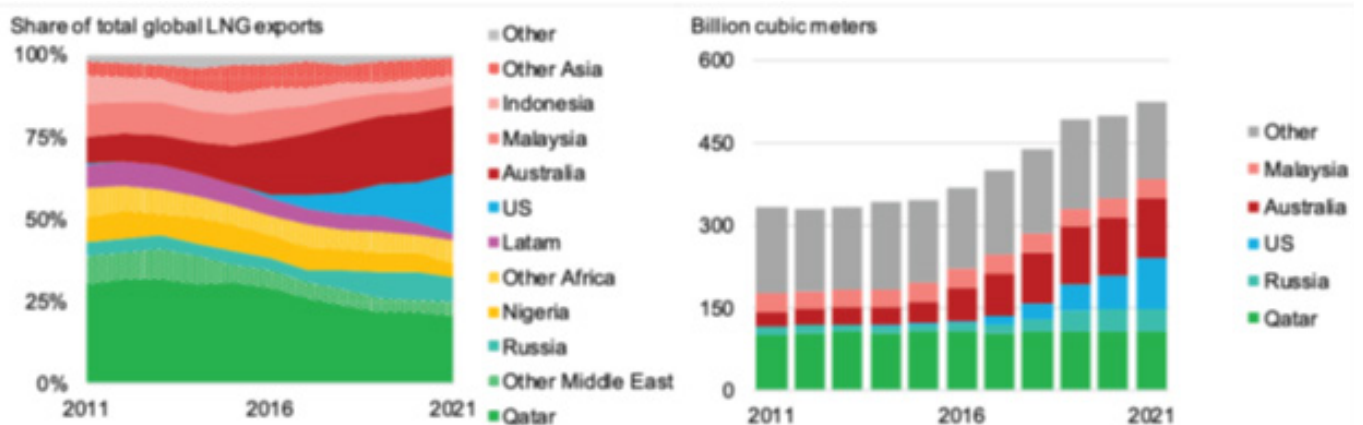
سیاست‌های حذف هسته‌ای خود انجام داده است، ساخت دو تاسیسات هسته‌ای را از سر گرفته و این مساله رشد تقاضای گاز این کشور را به طور بالقوه متوقف کرده است.^۴

عرضه جهانی گاز همچنان در سال‌های آینده تمرکز گرا خواهد بود

با وجود اینکه LNG برای اروپا و آسیا اهمیت فزاینده‌ای پیدا می‌کند، بخش عرضه LNG متمرکزتر از عرضه نفت باقی مانده است. هزینه‌های بالای اولیه برای تاسیسات مایع‌سازی و تمرکز بیشتر کشورهای تولیدکننده گاز بر تامین تقاضای داخلی، مانع بزرگی برای شرکت‌های جدید ایجاد می‌کند

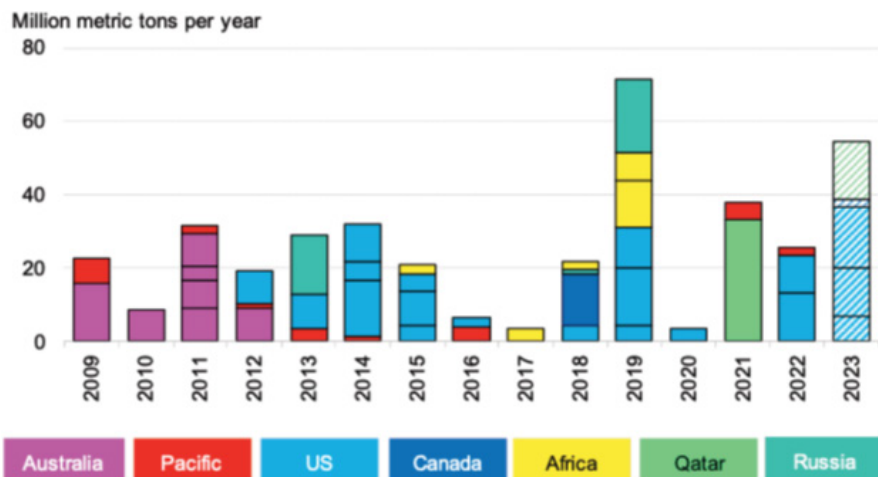
متعادل کردن نیاز فزاینده به واردات LNG کافی نخواهد بود.^۴ ژاپن و کره جنوبی تقریباً به طور کامل به واردات LNG برای تامین نیاز گاز خود وابسته هستند. با این حال، تقاضای گاز ژاپن در دهه گذشته کاهش یافته است، روندی که احتمالاً در سال‌های آینده تسریع خواهد شد. ژاپن راکتورهای هسته‌ای کانسای الکتریک تاکاهاما ۱ و ۲ خود را در سال ۲۰۲۳ دوباره راه اندازی کرد و گاز را از ترکیب انرژی اولیه برای تولید برق خود خارج کرد. استقرار سریع انرژی‌های تجدیدپذیر و بازگشت به انرژی هسته‌ای وابستگی ژاپن به گاز را بیشتر کاهش می‌دهد. کره جنوبی نیز چرخش مشابهی را در

توسط کمیسیون اروپا در ماه مه ۲۰۲۲ پیشنهاد شد، کاهش بیش از نصف تقاضای گاز اروپا تا سال ۲۰۳۰ را هدف گذاری کرد. این هدف قرار است با ترکیبی از افزایش بهره‌وری، جایگزینی سوخت، کاهش تقاضا و جذب سریع هیدروژن در سبد انرژی این قاره به دست آید. در همین حال، اتکای چین به واردات LNG با سرعت بالایی در حال افزایش است، زیرا رشد تقاضای آن از رشد تولید داخلی و واردات خط لوله پیشی گرفته است. در اقدامات دولت چین، افزایش احتمالی واردات گاز خط لوله از روسیه و آسیای مرکزی برای کاهش وابستگی به LNG در نظر گرفته شده است، اما احتمالاً برای



4. <https://www.reuters.com/business/energy/chinas-reliance-gas-imports-threatens-security-kemp-07-10-2022/>

5. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/830fe48-5530-099f2-a7c11-1f35d510983/WorldEnergyOutlook2022.pdf>



این تمرکزگرایی در دهه گذشته افزایش یافته است. قطر، روسیه، ایالات متحده، استرالیا و مالزی به تنهایی نزدیک به ۷۵ درصد از کل صادرات LNG جهانی را تا سال ۲۰۲۱ به خود اختصاص داده اند.^۶ در مقابل، پنج صادرکننده بزرگ نفت خام - عربستان سعودی، روسیه، ایالات متحده، عراق و امارات متحده عربی - تنها حدود نیمی از کل صادرات نفت خام جهان را تشکیل می دهند. این تمرکز منابع در تعداد انگشت شماری از بازیگران حوزه LNG قرار است ادامه یابد. در حالی که قطر افزایش صادرات خود را از سال ۲۰۱۰ متوقف کرده است، این کشور اکنون به دنبال افزایش ظرفیت خود تا حدود ۵۰ درصد است و تا سال ۲۰۲۷ ظرفیت صادرات قطر به ۱۷۵ میلیارد مترمکعب می رسد. ایالات متحده همچنین آماده است ظرف پنج سال آینده ظرفیت مایع سازی خود را پس از تصمیمات اخیر سرمایه گذاری خود، دو برابر کند

تصمیم کشورها برای سرمایه گذاری در LNG

مهمی در بازارهای جهانی LNG ایفا کند روسیه برای این دهه، جاهطلبی قابل توجهی برای توسعه LNG داشت، اما اتکای شدید این پروژهها به شرکای بین المللی، تحقق آنها را بعید می سازد انتظار می رود موزامبیک و تانزانیا به صادرکنندگان اصلی LNG تبدیل شوند و تا پایان دهه ۲۰۲۰، عرضه ای به میزان ۳۰ میلیون تن (حدود ۴۰ میلیارد مترمکعب) به بازار اضافه کنند. با این حال، پروژه های آنها چندین بار به دلایل مذاکرات طولانی و نگرانی های امنیتی به تعویق افتاده است.^۸

این رشد در سرمایه گذاری، آمریکا را به طور عمده به بزرگترین صادرکننده LNG در جهان با ظرفیت حدود ۲۲۲ میلیارد متر مکعب تبدیل می کند.^۷ در مقابل، صنعت LNG استرالیا از سال ۲۰۱۵ در حال رکود بوده است. با توجه به اینکه هیچ پروژه جدیدی در دست اجرا نیست و تقاضای داخلی برای مصرف گاز در حال افزایش است (زیرا این کشور به دنبال کاهش مصرف زغال سنگ است)، بعید به نظر می رسد که استرالیا در سال ۲۰۳۰ نقش

تأثیرات روند کلی فوق بر منافع جمهوری اسلامی ایران

حالی که برخی از کشورها مانند موزامبیک، تانزانیا، کانادا و روسیه در حال افزایش ظرفیت تولید LNG تا سال ۲۰۲۷ هستند، این افزایش ظرفیت، کمتر از چیزی است که ایالات متحده به تنهایی قرار است در همان دوره به بازار اضافه کند با توجه به تحولات جاری و آینده به نظر می رسد سیاستگذاران نفت و گاز جمهوری اسلامی ایران باید در مسیر افزایش ظرفیت تولید (به ویژه سرمایه گذاری در حوزه LNG) در سال های آینده و همچنین کاهش مصرف داخلی با الگو گرفتن از کشورهایمانند کره جنوبی و ژاپن حرکت کنند تا با سرمایه گذاری های بیشتر در انرژی هسته ای، انرژی های تجدید پذیر و مدیریت و افزایش بهره وری انرژی بتوانند به عنوان بازیگر تأثیرگذار در بازار گاز طبیعی در دهه آینده باشند

هم اروپا و هم آسیا در دهه آینده به درجات مختلف به گاز وابسته خواهند بود. هیچ نشانه ای از کاهش وابستگی به واردات برای این دو منطقه (اروپا و آسیا) وجود ندارد. تولید اروپا در دهه گذشته به شدت کاهش یافته است، زیرا هلند به سرعت در حال تعطیل کردن میدان گازی گرونینگن خود است و تولید نروژ در بهترین حالت ثابت باقی می ماند. زیرا این کشور با کاهش ذخایر دست و پنجه نرم می کند. در حالی که تولید چین به رشد خود ادامه می دهد، اما این رشد با افزایش مصرف داخلی، چندان تأثیری در میزان وابستگی نخواهد داشت. به نوبه خود دهه پیش رو منادی تمرکز روزافزون ذخایر LNG در تعداد انگشت شماری از بازیگران اصلی است و ایالات متحده و قطر در حال تبدیل شدن به نیروهای مسلط در بازار جهانی LNG هستند. در

6. <https://hcss.nl/report/gas-supply-security-in-europe-and-asia-beyond-2030/>

7. <https://about.bnef.com/blog/us-to-see-dramatic-growth-in-lng-export-capacity/>

8. <https://www.bloomberg.com/news/articles/07-11-2022/tanzania-to-sign-key-40-billion-lng-project-accords-next-month>



سناریوهای تغییرات ریشه‌ای دنیای انرژی تا قبل از سال ۲۰۳۰

سناریوی اول: چشم انداز آژانس بین‌المللی انرژی

مطابق چشم انداز جهانی انرژی که توسط آژانس بین‌المللی انرژی در سال ۲۰۲۳ منتشر شده است، تغییرات عمده‌ای که امروز در حال انجام است، تا پایان این دهه منجر به بوجود آمدن یک سیستم انرژی جهانی متفاوت خواهد شد.^۹ افزایش خارق‌العاده فناوری‌های انرژی پاک مانند خورشیدی، بادی، خودروهای الکتریکی و پمپ‌های حرارتی در حال تغییر دادن اشکال مختلف تولید قدرت برای کارخانه‌ها، وسایل نقلیه، لوازم خانگی و سیستم‌های گرمایشی هستند. چشم انداز انرژی جهانی (WEO) ۲۰۲۳، معتبرترین منبع جهانی تحلیل و پیش‌بینی انرژی، سیستم

انرژی را در سال ۲۰۳۰ طوری توصیف می‌کند که در آن فناوری‌های پاک نقش قابل توجهی نسبت به امروز دارند. این توصیف، شامل تقریباً ۱۰ برابر شدن تعداد اتومبیل‌های الکتریکی در جاده‌ها در سراسر جهان، تولید برق از سلول‌های خورشیدی به میزانی که بیشتر از تولید فعلی برق در آمریکاست، رسیدن سهم انرژی‌های تجدیدپذیر از ترکیب برق جهانی از ۳۰ درصد به نزدیک ۵۰ درصد، افزایش بکارگیری پمپ‌های حرارتی و سایر سیستم‌های گرمایش الکتریکی نسبت به سیستم‌های حرارتی سوخت فسیلی و سه برابر شدن سرمایه‌گذاری در پروژه‌های بادی جدید فراساحلی نسبت به نیروگاه‌های جدید زغال سنگ و گاز سوز می‌شود

همه این افزایش‌ها تنها بر اساس سیاستگذاری‌های فعلی دولت‌ها در سراسر جهان است. اگر کشورها به وعده‌های انرژی و آب و هوای ملی خود به موقع و به طور کامل عمل کنند، پیشرفت انرژی پاک حتی سریع‌تر خواهد بود. با این حال، برای رسیدن به هدف محدود کردن گرمایش زمین تا ۱/۵ درجه سانتیگراد، اقدامات قوی‌تری نیز مورد نیاز است. در این سناریو، سهم سوخت‌های فسیلی در عرضه انرژی جهانی، که برای دهه‌ها در حدود ۸۰ درصد بوده است، تا سال ۲۰۳۰ به ۷۳ درصد کاهش می‌یابد و انتشار دی‌اکسید کربن مرتبط با انرژی جهانی تا سال ۲۰۲۵ به نقطه اوج خود می‌رسد.^{۱۰}

9. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>

10. <https://www.iea.org/news/the-energy-world-is-set-to-change-significantly-by-2030-based-on-today-s-policy-settings-alone>

چشم انداز جهانی انرژی ۲۰۲۳، یک راهبرد جهانی برای کشورهای جهان تا سال ۲۰۳۰ پیشنهاد می‌کند که از پنج رکن کلیدی تشکیل شده است.

این پنج رکن عبارتند از

■ سه برابر شدن ظرفیت جهانی تجدیدپذیرها

■ دو برابر شدن نرخ بهبود بهره‌وری انرژی

■ کاهش انتشار گاز متان از عملیات سوخت فسیلی تا ۷۵ درصد

■ سازوکارهای مالی نوآورانه و در مقیاس بزرگ برای سه برابر کردن

سرمایه گذاری در انرژی پاک در اقتصادهای نوظهور و در حال توسعه

■ اقداماتی برای حصول اطمینان از کاهش منظم در استفاده از

سوخت‌های فسیلی، از جمله پایان دادن به مجوزهای جدید برای

ساخت و نگهداری نیروگاه‌های زغال سنگ سوز

در زمانی که افزایش تنش‌های ژئوپلیتیکی در خاورمیانه با شروع

جنگ غزه و رژیم صهیونیستی بار دیگر توجه را به نگرانی‌های امنیت

انرژی معطوف کرده است و بسیاری از کشورها هنوز با تأثیرات بحران

انرژی جهانی که در سال‌های گذشته شروع شد (مانند جنگ

اوکراین) درگیر هستند، آژانس بین المللی انرژی تأثیرات این

چالش‌های امنیتی را در سناریوی خود بررسی می‌کند

وضعیت نابسامان در خاورمیانه ۵۰ سال پس از شوک نفتی اول که منجر

به تأسیس آژانس بین‌المللی انرژی شد، باعث ایجاد ابهام بیشتر برای اقتصاد جهانی می‌شود. اقتصادی که اثرات تورم و هزینه‌های بالای استقراض را پیش روی خود دارد.

اما با وجود همه این بحران‌های امنیتی و اقتصادی و غیره، آژانس بین المللی انرژی نسبت به کاهش فشار به سیستم‌های انرژی جهانی

خوشبین است. این خوش بینی در حوزه گاز طبیعی بسیار مورد توجه قرار گرفته است

به اعتقاد این آژانس، بازارهای گاز طبیعی تحت سلطه نگرانی‌ها در مورد امنیت و افزایش قیمت‌ها

پس از قطع عرضه توسط روسیه به اروپا بوده است و تعادل بازار همچنان نامطمئن است

اما افزایش بی‌سابقه پروژه‌های جدید گاز طبیعی مایع (LNG) که از سال ۲۰۲۵ تولیدات آن‌ها وارد بازار

می‌شوند، قرار است تا سال ۲۰۳۰ بیش از ۲۵۰ میلیارد متر مکعب در سال ظرفیت جدید اضافه کنند که

معادل حدود ۴۵ درصد از کل عرضه LNG جهانی امروز است

با توجه به اینکه رشد تقاضای جهانی گاز از زمان گسترش بازارهای

گاز در دهه ۲۰۱۰ به طور قابل توجهی کاهش یافته است، افزایش شدید

ظرفیت، باعث کاهش قیمت‌ها و نگرانی‌های عرضه گاز می‌شود، اما

خطر ایجاد مازاد عرضه را نیز به همراه خواهد داشت

چنانچه همه فرض‌های گزارش چشم انداز انرژی درست از آب درآیند در آن صورت تولید برق از زغال

سنگ و گاز طبیعی در سراسر آمریکای لاتین، آفریقا، آسیای جنوب شرقی و خاورمیانه یک چهارم نسبت به

وضعیت فعلی، کمتر خواهد بود. ۱۱ در تقابل با سناریوی آژانس بین‌المللی انرژی که به صورت خلاصه تشریح شد، سناریوی دیگری

در محافل انرژی جهانی مطرح است که بسیاری آن را واقع‌گرایانه‌تر می‌بینند

در این سناریو، برخلاف سناریوی فوق، تولید سوخت‌های فسیلی تا سال ۲۰۳۰ افزایش خواهد یافت. مهمترین عوامل و نیروهای پیشران این سناریو به شرح زیر هستند

چشم انداز آژانس بین المللی انرژی به تفصیل یک متغیر اصلی را برای بازارهای انرژی در سال‌های آینده در نظر می‌گیرد

چین که تأثیر زیادی بر روندهای جهانی انرژی دارد، با کند شدن رشد اقتصادی و تغییرات ساختاری

در سیستم‌های انرژی خود روبرو شده است

مطابق پیش بینی‌های آژانس، تقاضای کل انرژی چین در اواسط این دهه به نقطه اوج خود می‌رسد

و با ادامه رشد پویای انرژی پاک در این کشور، تقاضای سوخت فسیلی و انتشار گازهای گلخانه‌ای کاهش

می‌یابد

چنانچه همه فرض‌های گزارش چشم انداز انرژی درست از آب درآیند در آن صورت تولید برق از زغال

سنگ و گاز طبیعی در سراسر آمریکای لاتین، آفریقا، آسیای جنوب شرقی و خاورمیانه یک چهارم نسبت به

وضعیت فعلی، کمتر خواهد بود. ۱۱ در تقابل با سناریوی آژانس بین‌المللی انرژی که به صورت خلاصه تشریح شد، سناریوی دیگری

در محافل انرژی جهانی مطرح است که بسیاری آن را واقع‌گرایانه‌تر می‌بینند

در این سناریو، برخلاف سناریوی فوق، تولید سوخت‌های فسیلی تا سال ۲۰۳۰ افزایش خواهد یافت. مهمترین عوامل و نیروهای پیشران این سناریو به شرح زیر هستند

چین که تأثیر زیادی بر روندهای جهانی انرژی دارد، با کند شدن رشد اقتصادی و تغییرات ساختاری در سیستم‌های انرژی خود روبرو شده است

مطابق پیش بینی‌های آژانس، تقاضای کل انرژی چین در اواسط این دهه به نقطه اوج خود می‌رسد

و با ادامه رشد پویای انرژی پاک در این کشور، تقاضای سوخت فسیلی و انتشار گازهای گلخانه‌ای کاهش می‌یابد

چنانچه همه فرض‌های گزارش چشم انداز انرژی درست از آب درآیند در آن صورت تولید برق از زغال سنگ و گاز طبیعی در سراسر آمریکای

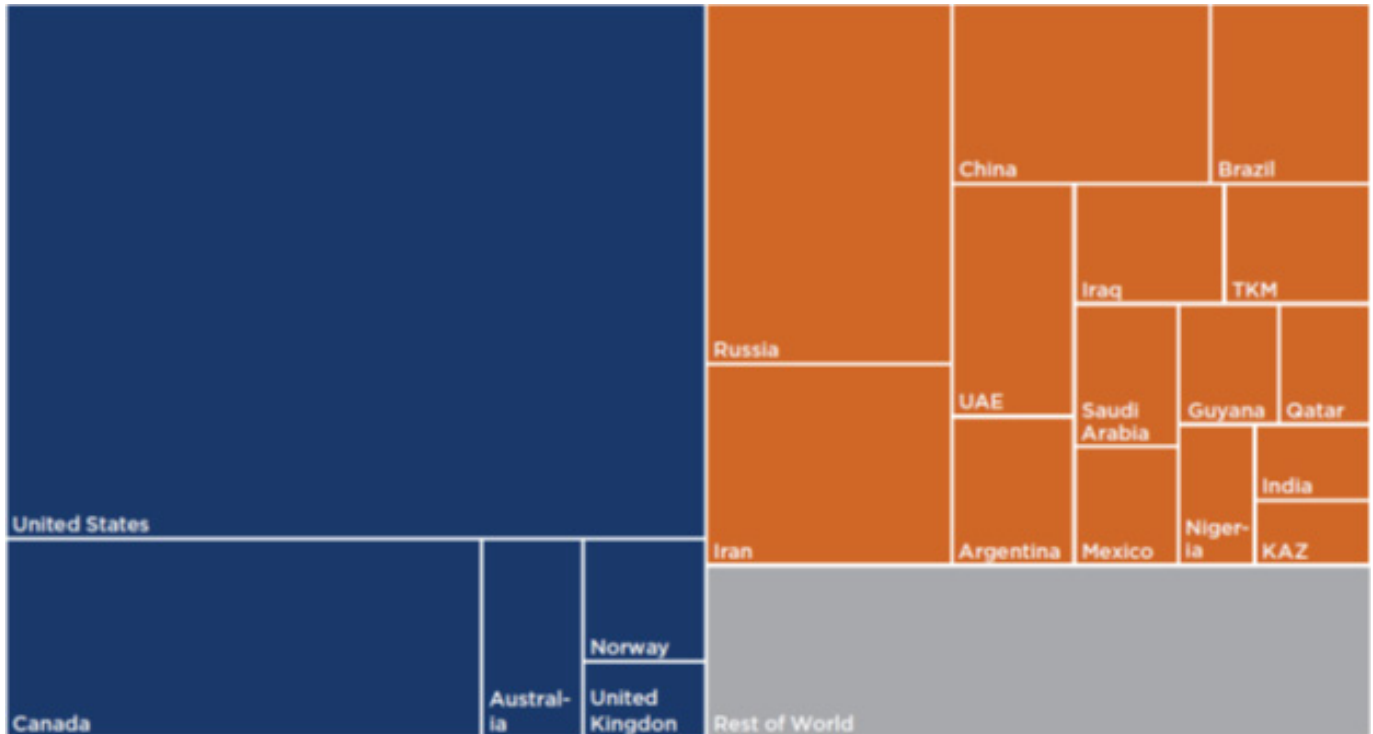
لاتین، آفریقا، آسیای جنوب شرقی و خاورمیانه یک چهارم نسبت به وضعیت فعلی، کمتر خواهد بود. ۱۱

در تقابل با سناریوی آژانس بین‌المللی انرژی که به صورت خلاصه تشریح شد، سناریوی دیگری در محافل انرژی جهانی مطرح است

که بسیاری آن را واقع‌گرایانه‌تر می‌بینند

در این سناریو، برخلاف سناریوی فوق، تولید سوخت‌های فسیلی تا سال ۲۰۳۰ افزایش خواهد یافت. مهمترین عوامل و نیروهای پیشران این سناریو به شرح زیر هستند

11. <https://www.iea.org/news/the-energy-world-is-set-to-change-significantly-by-2030-based-on-today-s-policy-settings-alone>



نمودار رتبه بندی کشورها در توسعه صنعت نفت و گاز

نیروگاه زغال سنگ جدید یا بیش از ۳۰ سال انتشار سالانه کربن در ایالات متحده است

■ توسعه صنایع نفت و گاز توسط ۲۰ کشور مذکور باعث می شود که نگره داشتن افزایش دما تا کمتر از ۱/۵ درجه سانتیگراد غیرممکن شود. حتی استخراج سوخت های فسیلی فقط از سایت های موجود در سطح جهان، ۱۴۰ درصد بیشتر از حد مجاز برای ۱/۵ درجه سانتیگراد، منجر به آلودگی کربنی می شود. اگر این کشورها به استخراج جدید خود ادامه دهند، آلودگی کربن می تواند ۱۹۰ درصد بیش از حد مجاز ۱/۵ درجه سانتیگراد شود و خطر گرمایش بیش از ۲ درجه سانتیگراد را در پی داشته باشد

■ توقف توسعه میدین جدید نفت و گاز، جهان را به مسیر افزایش دمای ۱/۵

غیرانتفاعی و بین المللی تغییرات نفت، پروژه های جدید توسعه نفت و گاز در دهه های آینده به مرحله اجرا خواهند رسید و این پروژه ها اغلب در نیمکره شمالی خواهند بود.^{۱۲}

یافته های اصلی این محققان را می توان در موارد زیر خلاصه کرد که در واقع بخش های تشکیل دهنده یک سناریو هستند:^{۱۳}

■ تنها ۲۰ کشور مسئول نزدیک به ۹۰ درصد آلودگی دی اکسید کربن (CO₂) ناشی از توسعه میدین جدید نفت و گاز و استخراج شیل هستند که بین سال های ۲۰۲۳ تا ۲۰۵۰ فعال خواهند بود

■ اگر این ۲۰ کشور به تولید نفت و گاز جدید برنامه ریزی شده خود "نه" می گفتند، ۱۷۳ میلیارد تن (Gt) کربن در زمین باقی می ماند. این میزان کربن معادل آلودگی نزدیک به ۱۱۰۰

سناریوی اوج گیری تولید سوخت های فسیلی تا سال ۲۰۳۰

همانطور که در سناریوی قبل اشاره شد، محققان آژانس بین المللی معتقد هستند که تا سال ۲۰۳۰ میلادی، تقاضا برای سوخت های فسیلی نقطه اوج خود را تجربه خواهد کرد اما مطالعات دیگری نیز در بخش انرژی توسط موسسات دیگر انجام پذیرفته است که برخلاف سناریوی قبلی، معتقد هستند که سوخت های فسیلی تا سال ۲۰۳۰ به رشد خود در سبب انرژی بسیاری از کشورها ادامه خواهند داد. در حقیقت این سناریو ها دو گستره وسیع را تشریح می کنند که فضای ممکن های پیش روی انرژی جهان را تا حدود زیادی مشخص می کنند

بر اساس مطالعات محققان مرکز

12. <https://www.nbcnews.com/science/environment/peak-oil-horizon-new-fossil-fuel-projects-are-pushing-ahead-rcna104960>
 13. <https://priceofoil.org/content/uploads/09/2023/OCI-Planet-Wreckers-Report-Final.pdf>

به هر حال اغلب کشورهای جهان (بویژه کشورهای فوق الذکر) با تکیه بر اینکه دارنده فناوری جذب و ذخیره کربن هستند و این فناوری فعالیت‌های توسعه میادین نفت و گاز آنها را برای محیط زیست کم خطر تر می‌کند، در مسیر توسعه هر چه بیشتر میادین نفت و گاز قرار گرفته و تا حدودی این دوره پیش رو را آخرین فرصت تاریخی برای فروش نفت و گاز در حجم وسیع می‌دانند. در نهایت باید گفت که دو سناریوی فوق، دو مسیر کاملاً متفاوت ولی باورکردنی و شدنی را ترسیم می‌کنند و شرکت‌ها و دولت‌ها هستند که بر اساس منافع کوتاه مدت و بلند مدت خود، یکی از این سناریوها را بر دیگری ترجیح می‌دهند. آینده مشخص خواهد کرد که جهان در چه مسیری حرکت کرده است

پنج کشور پیشرفته با بیشترین ابزار و امکانات اقتصادی برای حذف سریع تولید نفت و گاز، مسئول اکثریت (۵۱ درصد) توسعه‌های برنامه‌ریزی شده برای میادین جدید نفت و گاز تا سال ۲۰۵۰ هستند. این پنج کشور عبارتند از: ایالات متحده، کانادا، استرالیا، نروژ و بریتانیا

یکی از اصلی‌ترین نیروهای پیشران و یا به عبارت بهتر، بهانه‌ای که این کشورها در توسعه صنعت نفت و گاز خود به آن می‌پردازند، وجود فناوری جذب و ذخیره کربن است. نکته جالب توجه آن است که پروژه‌های جذب و ذخیره کربن فعلی، اغلب برای استخراج نفت بیشتر استفاده می‌شوند، ولی شرکت‌های نفت و گاز از این فناوری به‌عنوان راه‌حل مبارزه با تغییرات اقلیمی یاد می‌کنند.^{۱۴}

درجه سانتیگراد نزدیک‌تر می‌کند، اما کافی نخواهد بود. بدون هیچ میدان یا مجوز استخراج نفت و گاز جدید، تولید جهانی نفت و گاز تا سال ۲۰۳۰ سالانه دو درصد و از سال ۲۰۳۰ تا ۲۰۵۰ سالانه پنج درصد کاهش می‌یابد. با این حال، محدود کردن گرمایش زمین به ۱/۵ درجه سانتی‌گراد، دولت‌ها را ملزم می‌کند که بیشتر از این کاهش را در برنامه‌های خود داشته باشند. ایالات متحده یکی از کشورهای اصلی است که بیش از یک سوم توسعه جهانی نفت و گاز برنامه‌ریزی شده تا سال ۲۰۵۰ را به خود اختصاص داده است و پس از آن کانادا و روسیه قرار دارند. امارات متحده عربی (امارات متحده عربی) نیز علی‌رغم داشتن مقام ریاست کنفرانس COP یکی از بزرگترین توسعه دهندگان تولید نفت و گاز خواهد بود

14. <https://www.desmog.com/25/09/2023/how-carbon-capture-and-storage-projects-are-driving-new-oil-and-gas-extraction-globally/>



قوانین جدید انرژی سبز در اتحادیه اروپا شامل هیدروژن بدست آمده از گاز طبیعی نمی شود

قانونی به نام دستورالعمل انرژی های تجدیدپذیر، که برای تقویت گسترش انرژی های تجدیدپذیر در سراسر اروپا طراحی شده، به تصویب رسیده است، اما همین قانون در حال ترویج سوخت آسیب رسان به آب و هوا نیز هست که از گاز طبیعی بدست می آید.^{۱۵} در سال ۲۰۲۱، اتحادیه اروپا تصمیم به تجدید نظر در دستورالعمل انرژی های تجدید پذیر^{۱۶} گرفت. این قانونی است که اهدافی را برای افزایش سهم انرژی های تجدیدپذیر در سیستم انرژی اتحادیه اروپا، مانند باد و خورشید، با هدف کمک به اتحادیه برای دستیابی به اهداف اقلیمی خود تعیین می کند. بسیاری از شرکت های اروپایی در تلاش هستند تا حداقل بخش هایی از ساختار خود را به انرژی های تجدیدپذیر مجهز کنند تا از امتیازات این قوانین بهره مند شوند. در این میان، افراد و شرکت هایی نیز از این فرصت استفاده کرده و بخشی از سوخت هایی که ماهیت غیر تجدیدپذیر دارند را در شمار تجدیدپذیرها قرار می دهند تا آن ها و شرکت های متبوع شان نیز از این امتیازات بهره مند شوند. یکی از این سوخت ها، هیدروژن آبی است که از گاز طبیعی بدست می آید.^{۱۷}

15. <https://www.globalwitness.org/en/blog/new-eu-green-energy-rules-exclude-fossil-hydrogen/>

16. https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en

17. <https://gasnaturally.eu/wp-content/uploads/09/2020/GasNaturally-feedback-EU-renewable-energy-rules.pdf>

جمع بندی

به نظر می رسد در سال های آینده تنش و رقابت بین گروه های لابی گر شرکت های تولید کننده سوخت های جدید و فعالان و سازمان های طرفدار محیط زیست در جهت دهی به قوانین کشورها و تاثیرگذاری بر قانونگذاری آنها بسیار شدت خواهد گرفت. تبلیغات و تاثیرگذاری بر افکار عمومی و سیاستگذاران در واقع حوزه نبرد بین این دو گروه خواهد بود. گروهی در تلاش خواهند بود از وجود آمدن سوخت های فسیلی جدید و نا آشنا بودن آن ها برای عموم، در جهت منافع خودشان استفاده کنند و گروهی نیز در صدد افشاگری در جهت ممانعت از این کار بر خواهند آمد

می توان انتشارات مخرب این سوخت را به سطوح پایدار کاهش داد

اما حتی اگر هیدروژن آبی انتشاری در حد انتشار «پایدار» داشته باشد، باز هم مطابق محاسبات اتحادیه اروپا هر سال حدود ۸۷ میلیون تن آلودگی را وارد جو می کند.^{۱۹}

این میزان انتشار گازهای گلخانه ای بیشتر از مجموع انتشار این گازها در اتریش و دانمارک است.^{۲۰}

لابی های متعددی که در تولید این سوخت جدید فعال هستند، در تلاشند تا این سوخت و سوخت های مشابه را در دسته بندی سوخت های تجدیدپذیر قرار دهند تا هم از مزایای قانونی پیش بینی شده بهره مند شوند و هم بتوانند موانع فروش این سوخت ها را به کشورهای دیگر از پیش روی خود بردارند

شرکت های تولید کننده سوخت های فسیلی، هیدروژن آبی را به عنوان سوخت کم کربنی که می تواند جایگزین نفت، گاز و زغال سنگ شود، تبلیغ می کنند

از آنجایی که از این نوع هیدروژن از گاز طبیعی بدست می آید، مقادیر زیادی متان و دی اکسید کربن را در هوا آزاد می کند.^{۱۸}

این شرکت ها ادعا می کنند که با استفاده از تجهیزات جذب کربن

18. https://www.anu.edu.au/files/document-collection/ZCWP20%21-02Clean%20hydrogen%20emissions%20and%20costs_1_1.pdf

19. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/38ceb32d-9d84-4473-49c6-7ba803f8de08/NorthwestEuropeanHydrogenMonitor.pdf>

20. <https://www.globalwitness.org/en/blog/new-eu-green-energy-rules-exclude-fossil-hydrogen/>