



موسسه مطالعات بین المللی انرژی

پایش هفتگی تحوالات نفت و گاز ۲۱

شماره ۲۱ / هفته اول / آذر ماه ۱۴۰۰

پژوهشکده اقتصاد انرژی



- مازاد تجاری نیروژ در اکتبر با افزایش فروش گاز به بالاترین حد خود رسید
- وضعیت بازار سهام با توجه به شروع مجدد مذاکرات بین ایالات متحده و چین

- کاهش قیمت نفت تحت تاثیر انتظارات برای افزایش عرضه و کاهش تقاضا
- امارات اعلام کرده است که اوپک پلاس به استراتژی تولید نفت خود پایبند خواهد بود

- درخواست سنا از جو بایدن برای برداشت از ذخایر استراتژیک
- اظهار بی اطلاعی مسکو از تهدید بلاروس مبنی بر توقف عرضه گاز به اروپا

- میدان نفتی ۸۰۰ میلیون بشکه ای که بوریس جانسون را دچار مشکل کرد
- شرکت رومانیا یی ری استارت انرژی از بازار عرضه گاز طبیعی خارج شد



تغییرات هفتگی نفت خامهای شاخص

(دلار در بشکه)

تغییرات نسبت به هفته قبل (درصد)	برنت موعدار	تغییرات نسبت به هفته قبل (درصد)	وست نگزاس	تغییرات نسبت به هفته قبل (درصد)	سبد اوپک	هفته
۲	۸۳,۸۵	۳,۵	۸۱,۰۴	۳,۳	۸۲,۵۵	هفته منتهی به ۱۵ اکتبر ۲۰۲۱
۰,۹	۸۴,۶۲	۲,۹	۸۳,۴۳	۱,۲	۸۳,۵۲	هفته منتهی به ۲۲ اکتبر ۲۰۲۱
-۰,۱	۸۴,۵	۰,۳	۸۳,۷۲	۰,۱	۸۳,۶۴	هفته منتهی به ۲۹ اکتبر ۲۰۲۱
-۱,۸	۸۳,۰۱	-۲,۳	۸۱,۷۸	-۲,۱	۸۱,۸۵	هفته منتهی به ۵ نوامبر ۲۰۲۱
۰,۹	۸۳,۷۷	۰,۲	۸۱,۹۶	۰,۸	۸۲,۵۱	هفته منتهی به ۱۲ نوامبر ۲۰۲۱



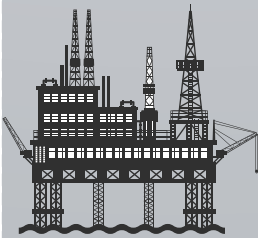
چشم انداز تولید نفت لیبی با توجه به مشکلات فنی و سیاسی

تحولات بازار نفت در هفته منتهی به ۱۲ نوامبر ۲۰۲۱



مذاکرات عراق و عربستان در بخش های گاز و برق و تأثیر آن بر منافع ج.ا.ایران

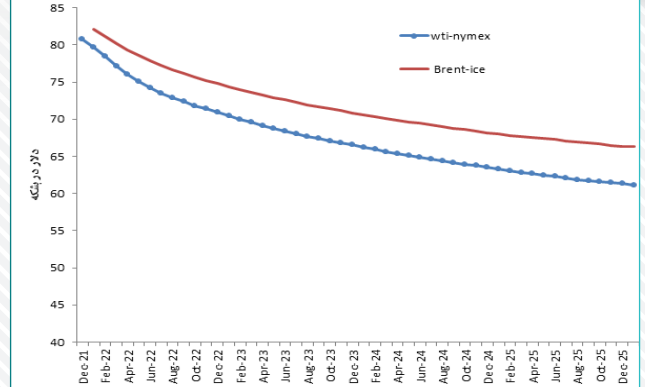
نقش هیدروژن در فرآیند گذار کانادا به انتشار خالص صفر



نمودار مقایسه برآورد وپیکاز تقاضای جهانی نفت برای سال ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲ در ماهنامه های اکتبر و نوامبر ۲۰۲۱



نمودار قیمت نفت برنت و وست تگزاس در بورس آیس و نایمکس در ۱۲ نوامبر ۲۰۲۱





اقتصاد انرژی

نشان می دهد که در مجموع، ۶۷ درصد از کل درآمد صادرات نروژ در ماه گذشته از طریق نفت بوده است. تولیدکننده نفت و گاز دولتی Equinor و بزرگترین شرکت نروژ، ماه گذشته با درآمد عملیاتی ۹٫۸ میلیارد دلاری برای دوره ژوئن تا سپتامبر، قوی ترین نتیجه سه ماهه خود را در ۹ سال اخیر به ثبت رساند. در حالی که نفت خام به طور سنتی بزرگترین منبع درآمد نروژ بوده است، افزایش شدید قیمت گاز در ماه های اخیر این رابطه را معکوس کرده است. ارزش صادرات گاز در ماه اکتبر به ۷۲٫۰ میلیارد کرون رسید که نسبت به سال گذشته ۵ برابر شده است. در همین حال، صادرات نفت به ۳۲٫۷ میلیارد کرون رسید که ۷۱٫۸ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل افزایش داشته است. بر اساس داده های دولت نروژ، این کشور ۲۲ درصد از گاز طبیعی مصرف شده در اتحادیه اروپا را در سال گذشته تامین کرده است که پس از ۳۴ درصد سهم بازار روسیه، در رتبه دوم قرار دارد.

رسیدند، اما این رابطه در برخی وجوه تجارت شکننده باقی ماند تا جایی که از این مذاکرات تحت عنوان مذاکرات شکست خورده یاد شد.

پس از پیروزی بر ترامپ و مراسم تحلیف بایدن در ژانویه ۲۰۲۱، بازار واکنش مثبتی نشان داد و آن را گامی مثبت به سوی روابط بهتر با چین تلقی کرد.

با این حال، این وضعیت کوتاه مدت بود زیرا بایدن به صراحت اعلام کرد که قصد دارد تعرفه های وضع شده در دوره ترامپ را حفظ کند و برای توافق های تجاری مطلوب تر بین دو کشور تلاش خواهد کرد. آنچه پس از آن اعمال شد، مجموعه ای از تحریم ها و تعرفه های آمریکا علیه چین بود که روابط شکننده بین دو کشور را تضعیف کرد.

پس از افزایش تنش، ایالات متحده و چین تصمیم گرفتند اولین «مذاکرات تجاری» خود را از زمان روی کار آمدن بایدن برگزار کنند. مذاکرات تجاری در ۲۶ می ۲۰۲۱ انجام شد و به طرز شگفت انگیزی خوب پیش رفت. نتیجه این دیدار با بیانیه وزارت بازرگانی چین به بهترین شکل خلاصه می شود که در آن آمده است: «دو طرف توافق کردند که توسعه تجارت دوجانبه بسیار مهم است.» اهمیت نتایج نشست های آتی بین دو کشور برای بازار سهام قابل اغماض نمی باشد و بازار سهام به دنبال بررسی این موضوع است که آیا اظهارات شی جین پینگ به روابط تجاری بهتر بین چین و ایالات متحده منجر می شود یا خیر؟

مازاد تجاری نروژ در اکتبر با افزایش فروش گاز به بالاترین حد خود رسید

داده های آژانس ملی آمار (SSB) روز دوشنبه نشان داد که مازاد تجاری نروژ در ماه اکتبر به دلیل افزایش قیمت گاز طبیعی که منجر به افزایش درآمدهای حاصل از میادین نفتی فراساحلی شده، به بالاترین حد خود رسیده است. مازاد تجاری ماه اکتبر به ۸۴٫۵ میلیارد کرون نروژ (۹٫۷۳ میلیارد دلار) رسید که نسبت به ماه سپتامبر ۶۰٫۷ درصد افزایش داشت و این در حالی است که ماه سپتامبر رکورد ماه های قبلی را به همراه داشت. نروژ با تولید روزانه حدود ۴ میلیون بشکه معادل نفت خام، که تقریباً به طور مساوی بین نفت و گاز طبیعی تقسیم می شود، از افزایش قیمت جهانی انرژی بهره برده است. این داده ها

وضعیت بازار سهام با توجه به شروع مجدد مذاکرات بین ایالات متحده و چین

درمیان خبرهای مربوط به تورم بی سابقه، قیمت بالای نفت، افزایش ارزش ارزهای دیجیتال و امواج کووید ۱۹، اخبار مربوط به مذاکرات تجاری آمریکا و چین از اهمیت بالایی برخوردار است. مذاکره بین آمریکا و چین پیش از شیوع کووید ۱۹ در سرخط خبرها تسلط داشت که در دو سال اخیر به حاشیه رانده شده بود ولی در ماه گذشته، دولت بایدن سیاست خود را در رابطه با روابط تجاری با چین بازتعریف کرد. برای بررسی بهتر مذاکرات این دو کشور در ذیل نگاهی به تاریخچه رابطه بین چین و آمریکا می اندازیم: مذاکرات تجاری آمریکا و چین که به آن جنگ تجاری آمریکا و چین نیز گفته می شود، مجموعه ای از تعرفه ها و موانع تجاری است که توسط دولت ترامپ در ژانویه ۲۰۱۸ ایجاد شد و عمدتاً بر روی مقابله با «روش های تجاری ناعادلانه و سرقت مالکیت معنوی» تمرکز داشت.

چین با این تعرفه ها برخورد دوستانه ای پیش نگرفت و همین وضعیت جرقه ای برای سرآغاز یک سری اقدامات تلافی جویانه از سوی هر دو طرف شد که در سال ۲۰۱۹ به نقطه اوج خود رسید. در ژانویه ۲۰۲۰، ایالات متحده و چین به یک توافق فاز اولی

تحولات بازار انرژی

این نکته اشاره شده که شرکت‌های انرژی آمریکایی طی این هفته، تعداد دکلهای حفاری نفت و گاز را برای سومین هفته ی متوالی اضافه کرده اند. تعداد دکلهای حفاری نشان دهنده و معیاری برای تولید نفت آینده می باشد. تعداد این دکل ها در هفته منتهی به ۱۲ نوامبر به میزان ۶ دکل افزایش داشته و به ۵۵۶ دکل رسیده است که بالاترین میزان از اوایل ۲۰۲۰ است.

اوپک نیز در هفته ی گذشته پیش بینی خود را از تقاضای جهانی نفت در ۳ ماهه چهارم امسال نسبت به پیش بینی ماه گذشته به میزان ۳۳۰ هزار بشکه در روز کاهش داده و بیان داشت قیمت‌های بالای انرژی، مانع از بهبود اقتصادی شده است.

اروپا مجدداً به کانون شیوع کووید ۱۹ تبدیل شده و این امر موجب شده که برخی از دولتها در حال بررسی وضعیت جدید برای قرنطینه باشند. همچنین کشور چین با بزرگترین موج شیوع ویروس دلتا مقابله می کند.

شرکت روس نفت که دومین شرکت بزرگ نفتی از منظر تولید، بعد از شرکت نفتی آرامکو می باشد نسبت به چرخه های کلان بالقوه در بازارهای جهانی انرژی هشدار داده و چشم انداز قیمت‌های بالاتر که متاثر از فزونی تقاضا نسبت به عرضه است را ترسیم کرد.

دیدار بعدی وزیران اوپک و متحدانش در دوم دسامبر برگزار خواهد شد.

قیمت نفت در سال ۲۰۲۱ تحت تاثیر بهبود اقتصاد بعد از کوید ۱۹ و همچنین محدود کردن عرضه توسط تولید کنندگان بزرگ اوپک پلاس در حدود ۶۰ درصد افزایش داشته و به بیش از ۸۰ دلار در هر بشکه رسید. قیمت‌های بالاتر انرژی باعث افزایش تورم شده است. بایدن، رییس جمهور آمریکا که نگران افزایش قیمت بنزین به بالاترین سطح ۷ سال اخیر است، از اوپک پلاس درخواست کرده که تولید خود را هر چه سریع تر افزایش دهد.

المزروعی نیز بیان داشته است که اوپک پلاس نیازی به این کار ندارد زیرا در اوایل سال میلادی آینده بازار نفت از کمبود عرضه به مازاد عرضه تغییر وضعیت پیدا خواهد کرد. همچنین او گفت آنچه ما و همه کارشناسان می دانیم این است که بازار نفت مازاد خواهد داشت و نیازی به نگرانی نیست.

کاهش قیمت نفت تحت تاثیر انتظارات برای افزایش عرضه و کاهش تقاضا

قیمت نفت خام در روز دوشنبه تحت تاثیر انتظارات افزایش عرضه و تاثیر پذیری تقاضا از افزایش هزینه های انرژی و کووید ۱۹، کاهش یافت. قیمت نفت خام در معاملات فیوچرز نیز، ۶۳ سنت (۰/۸ درصد) کاهش داشته و به ۸۱ دلار و ۵۴ سنت در هر بشکه رسید، همچنین قیمت WTI به میزان ۵۵ سنت (۰/۷ درصد) کاهش یافته و به ۸۰ دلار و ۲۴ سنت در هر بشکه رسید.

در هفته گذشته، قیمت نفت متاثر از رشد ارزش دلار و احتمالات درباره اقدام دولت بایدن برای برداشت از ذخایر نفت استراتژیک برای کنترل قیمت‌ها برای سومین هفته متوالی نیز کاهش یافت.

تحلیلگران ANZ در گزارش خود به این نکته اشاره کرده اند که کاخ سفید درباره چگونگی مقابله با تورم بحث‌هایی داشته و بعضی از مقامات خواستار برداشت از ذخایر استراتژیک نفت یا متوقف شدن صادرات نفت آمریکا هستند. در گزارشی که توسط شرکت بیکر هیوز تهیه شده است به

امارات اعلام کرده است که اوپک پلاس به استراتژی تولید نفت خود پایبند خواهد بود

امارات متحده عربی اعلام کرده است اوپک پلاس که تولید کنندگان اصلی نفت هستند به برنامه خود برای افزایش روزانه تولید نفت به میزان ۴۰۰ هزار بشکه در ماه پایبند خواهند بود. نکاتی که توسط وزیر انرژی امارات، سهیل المزروعی بیان شده است، منعکس کننده بیانات مشابه همتای عمانی وی می باشد و نشان می دهد که حداقل برخی از ۲۳ کشور عضو اوپک پلاس تمایل دارند در برابر فشارهای آمریکا برای افزایش سریع تر تولید، مقاومت نمایند.

المزروعی طی مصاحبه‌ای در حاشیه ی کنفرانس نفت و گاز در ابوظبی بیان داشت که افزایش تولید ۴۰۰ هزار بشکه نفت در روز ادامه پیدا می کند و همچنین این میزان باید کافی باشد.



تحولات سیاست‌های راهبردی و ژئوپلیتیک

خواستار اقدام در مورد SPR شده است. در مجموع یازده سناتور دموکرات هفته گذشته از رئیس جمهور خواستند تا در مورد انرژی اقدام کند. در اوایل ماه جاری، بازار جهانی نفت پس از رسیدن نفت خام به بالاترین سطح هفت ساله خود بر روی آزادسازی بالقوه ذخایر متمرکز شد.

در پاسخ به درخواست بایدن، سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) و متحدانش از افزایش سریع تولید نفت خودداری کردند و دولت وی را وادار به واکنش در قبال افزایش سریع قیمت‌های مصرف‌کننده کردند. پس از اینکه وزرای نفت اوپک پلاس با اشاره به مازاد تولید در سال آینده، افزایش اندک تولید را توجیه کردند، معامله‌گران نیز محتاط هستند. به زودی بازار نفت با شرایطی مواجه خواهد شد که عرضه بیش از تقاضا باشد و ذخایر جهانی دوباره افزایش یابد.

پسکوف روز جمعه به خبرنگاران گفت که بیانیه بلاروس به هیچ وجه با مسکو هماهنگ نشده است. بلاروس متحد روسیه، اما یک کشور مستقل است. روسیه بدون توجه به اقدامات بلاروس، یک تامین‌کننده قابل اعتماد انرژی برای اروپا باقی می‌ماند. قابلیت اطمینان روسیه به عنوان یک تامین‌کننده و شریک در قراردادهای فعلی و آینده را نمی‌توان زیر سوال برد.

با وجود آرام‌تر شدن بازارهای گاز در چند روز گذشته، بلا تکلیفی در مورد قصد و برنامه آتی روسیه و اکنون اختلافات بلاروس و اتحادیه اروپا می‌تواند قیمت گاز اروپا را دوباره به شدت دچار نوسان کند.

اوایل روز جمعه، قیمت گاز در هاب‌های کلیدی بریتانیا و هلند افزایش یافت زیرا جریان گاز روسیه در خط لوله یامال-اروپا از طریق بلاروس و لهستان برای دومین روز متوالی پایین ماند و نصف حجم روز چهارشنبه بود. پیش‌بینی هوای خنک‌تر نیز قیمت‌ها را افزایش داد، زیرا دماهای سردتر عامل تقاضای گاز بیشتر است.

درخواست سنا از جو بایدن برای برداشت از ذخایر استراتژیک

در پاسخ به پیشنهاد پرزیدنت بایدن مبنی بر استفاده از ذخایر استراتژیک نفت برای مقابله با افزایش قیمت بنزین و مهار تورم مصرف‌کننده که با سرعتی سریع در حال افزایش است، قیمت نفت کاهش یافت. رهبر اکثریت سنا، شومر از رئیس‌جمهور ایالات متحده خواست تا از ذخایر استراتژیک کشور نفت برداشت کند و گفت که مصرف‌کنندگان به کمک فوری در پمپ بنزین‌ها نیاز دارند. یک مقام ارشد دولت از اظهار نظر در مورد اینکه آیا رئیس‌جمهور از این ذخایر استفاده خواهد کرد یا خیر خودداری کرد. شومر عضو حزب دموکرات و سناتور ارشد نیویورک،

اظهار بی‌اطلاعی مسکو از تهدید بلاروس مبنی بر توقف عرضه گاز به اروپا

دیمیتری پسکوف، سخنگوی کرملین روز جمعه گفت تهدید الکساندر لوکاشنکو، رهبر بلاروس برای قطع عرضه گاز ترانزیت از روسیه به اروپا با مسکو هماهنگ نشده است.

بلاروس روز پنجشنبه تهدید کرد که اگر اتحادیه اروپا تحریم‌های بیشتری را علیه این کشور در پاسخ به بحران مهاجران در مرز بلاروس و لهستان اعمال کند، عرضه گاز طبیعی را در خط لوله اصلی روسیه به آلمان که از بلاروس می‌گذرد، متوقف خواهد کرد.

لوکاشنکو روز پنجشنبه به نقل از خبرگزاری دولتی بلاروس بلتا گفت: ما به اروپا گرما می‌دهیم و آنها ما را به بستن مرزها تهدید می‌کنند. اگر ترانزیت گاز طبیعی را مسدود کنیم چه؟

تحوالات محیط زیست و فناوری

میدان نفتی ۸۰۰ میلیون بشکه ای که بوریس جانسون را دچار مشکل کرد

زیست محیطی از نشست COP۲۶ به عنوان صحنه‌ای برای مخالفت با کامبو استفاده کردند و تظاهراتی را در خارج از دفتر نخست‌وزیر و همچنین در ادینبورگ و گلاسکو برگزار کردند. فعالان بر این باورند که نقش رهبری بریتانیا در COP۲۶، به عنوان میزبان اجلاس، با برنامه‌های جانسون برای حمایت از شل و شرکت خصوصی سیکار پوینت انرژی از توسعه کامبو در دهه‌های آینده متناقض است.

در مقابل، دیگران استدلال می‌کنند در زمانی که تقاضای نفت همچنان بالاست و جایگزین‌های تجدیدپذیر هنوز به اندازه کافی برای پاسخگویی به این تقاضا توسعه نیافته‌اند، این میدان درآمد مورد نیاز و ایجاد شغل را به همراه خواهد داشت. به عنوان مثال، با توجه به عدم آمادگی بریتانیا برای گذار کامل انرژی پاک در این مقطع زمانی آلیستر جک، وزیر اسکاتلندی دولت بریتانیا، بیان کرد که میدان نفتی کامبو باید ۱۰۰ درصد مجوز داشته باشد و به این نکته اشاره کرد که با توجه به عدم آمادگی بریتانیا برای گذار کامل انرژی پاک در این مقطع زمانی، احمقانه است که فکر کنیم می‌توانیم از نفت و گاز دوری کنیم.

دولت بریتانیا از این عدم آمادگی برای گذار و توجیه توسعه کامبو استفاده می‌کند و در عین حال پیشنهاد می‌کند که این میدان نفتی برای تولید نفت کم کربن طراحی شود، مشابه پروژه‌هایی که توسط شرکت Equinor نیروژ ایجاد می‌شود.

علاوه بر این، الوک شارما، رئیس منتخب COP۲۶، به سؤالات مربوط به ریاکاری COP۲۶ و توسعه کامبو پاسخ داد و گفت: «گزارش آژانس بین‌المللی انرژی همچنین روشن می‌کند که، حتی در سناریوی صفر خالص، برخی از عناصر نفت و گاز وجود خواهد داشت.»

امتناع سازمان نفت و گاز (OGA) از انتشار اسناد توجیهی مربوط به کامبو در ماه گذشته به بحث و جدل‌ها افزود. OGA یک نهاد تنظیم‌کننده بریتانیا است که بر اکتشاف و توسعه میادین نفت و گاز در منطقه نظارت دارد. درخواست اسناد مربوط به این پروژه، براساس قانون جریان آزاد اطلاعات، پس از شایعاتی مبنی بر نصب تجهیزات حفاری در میدان نفتی، حتی قبل از امضای آن، صورت گرفت.

بوریس جانسون که به تازگی میزبان COP۲۶ در گلاسکو بود، اکنون تحت فشار قرار گرفته است تا برنامه‌های اکتشاف میدان نفتی کامبو را لغو کند پروژه ای که تصور می‌شود ۸۰۰ میلیون بشکه نفت دارد. گروه‌های تغییر اقلیم استدلال می‌کنند که اکتشاف میدان نفتی کامبو با تمام وعده‌ها و کارهایی که در COP۲۶ انجام شده است در تناقض است. میدان نفتی کامبو در دریای شمال بریتانیا، که تصور می‌شود ۸۰۰ میلیون بشکه نفت دارد، در آستانه COP۲۶ با فشار قابل توجهی روبرو شد، زیرا نخست‌وزیر بوریس جانسون در وعده خود برای گذار انرژی پاک در حالیکه چراغ سبز برای پروژه جدید اکتشاف نفت داد متظاهرانه عمل کرد. پس از نشست جهانی آب و هوا، آیا کامبو ادامه خواهد داشت؟

میدان نفتی کامبو واقع در حدود ۱۲۵ کیلومتری غرب جزایر شتلند، در عمق بین ۱۰۵۰ تا ۱۱۰۰ متر زیر آب است. جانسون به حمایت از این پروژه ادامه می‌دهد و بیان می‌کند: «از آنجایی که مجوز در سال ۲۰۰۱ خیلی قبل از ملاحظات اخیر برای محدودیت‌های جدید صادر شده، هیچ دلیلی برای لغو پروژه وجود ندارد و از امنیت انرژی بریتانیا در سال‌های آینده حمایت می‌کند.» اگر این پروژه ادامه یابد، عملیات در این میدان می‌تواند از اوایل سال ۲۰۲۲ آغاز شود و کامبو برای ۲۵ سال آینده فعال بماند. این توسعه همچنین می‌تواند به ایجاد بیش از ۱۰۰۰ شغل در صنعت که در طول همه‌گیری آسیب زیادی دید، کمک کند.

فعالان محیط زیست شدیداً مخالف توسعه جدید هستند و بیان کرده‌اند که فاز اول این پروژه که تولید ۱۵۰ میلیون بشکه نفت را شاهد خواهد بود، می‌تواند معادل راه اندازی یک نیروگاه زغال سنگ برای ۱۶ سال گازهای گلخانه‌ای تولید کند. در ماه اوت امسال، فعالان انرژی نامه‌ای سرگشاده خطاب به جانسون در مخالفت با این پروژه ارسال کردند که ۸۰۰۰۰ امضا دریافت کرد. صلح سبز و دیگر گروه‌های



شرکت رومانیایی ری استارت انرژی از بازار عرضه گاز طبیعی خارج شد

خود برای خروج از بازار عرضه گاز طبیعی را اعلام کرد، بیان داشت وضعیت وخیمی هم در بین تأمین کنندگان گاز طبیعی و هم در میان مشتریان نهایی وجود دارد که ناشی از نوسانات بازار و تغییرات قانونی اخیر در رومانی است که ما پیش بینی می کنیم تاثیر منفی قابل توجهی بر تجارت و تأمین گاز خواهد داشت. ری استارت انرژی گفت: این تصمیم هیچ تاثیری بر عرضه گاز طبیعی به حدود ۱۸۰۰۰ مشتری این شرکت نخواهد داشت، زیرا آنها به طور خودکار و ایمن به آخرین تأمین کننده منتقل می شوند. طبق گزارش‌ها، مشتریان «زمان کافی برای انتخاب تأمین کننده دیگر» خواهند داشت یا تصمیم می گیرند با تأمین کننده قبلی بمانند. دولت در واقع سقف قیمت‌های انرژی پرداختی خانوارها را در نظر گرفته و در عین حال به تأمین کنندگان انرژی قول داد که تفاوت بین قیمت متوسط بازار و قیمت تعیین شده را به آنها بپردازد.

ری استارت انرژی یک تأمین کننده مستقل انرژی در بازار رومانی با مجموعه ای از حدود ۵۰۰۰۰ مشتری در بخش برق و ۱۸۰۰۰ مشتری در بخش گاز طبیعی، تصمیم استراتژیک خود را مبنی بر توقف عرضه گاز طبیعی و در عوض تمرکز بر انرژی سبز از آغاز سال ۲۰۲۲ اعلام کرد. این شرکت، به همراه چندین شرکت دیگر، در ماه اکتبر توسط تنظیم کننده بازار ANRE جریمه شد زیرا علیرغم اینکه از قبل به مشتریان خود در مورد مقرراتی که به او اجازه می دهد تحت شرایط خاص قیمت را افزایش دهد اطلاع نداده بود، قیمت ها را افزایش داده بود. ری استارت انرژی در بیانیه ای که تصمیم «استراتژیک»



چشم انداز تولید نفت لیبی با توجه به مشکلات فنی و سیاسی

حسین یادگاری

بیان رویداد

کشور لیبی از زمان سرنگونی معمر قذافی در سال ۲۰۱۱ تحت تأثیر درگیری و ناامنی قرار گرفته و دخالت‌های بین‌المللی نیز باعث طولانی شدن بی‌ثباتی در این کشور شده است. تولید نفت این کشور در سال ۲۰۲۱ در مقایسه با سال ۲۰۲۰ افزایش قابل توجهی داشته اما هنوز پایین‌تر از تولید در زمان قذافی است. روند تولید نیز صعودی بوده اما هنوز صنعت نفت این کشور با مشکلات زیادی مواجه است.

تحلیل و ارزیابی

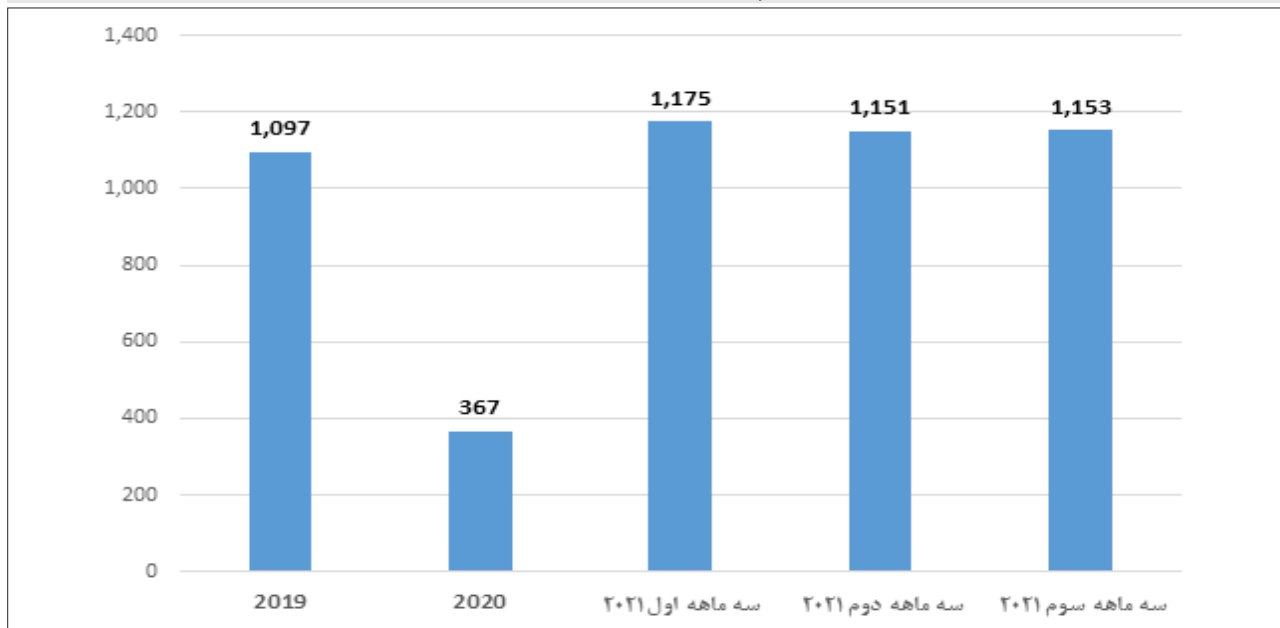
تولید نفت خام لیبی در مارس ۲۰۰۸ به بالاترین حد خود یعنی ۱/۷۵۲ میلیون بشکه در روز و در اوت ۲۰۱۱ به پایین‌ترین سطح خود یعنی ۷ هزار بشکه در روز رسید. براساس گزارش منابع ثانویه، متوسط تولید نفت خام لیبی در سال ۲۰۲۰ در حدود ۳۷۰ هزار بشکه در روز بوده است. روند تولید بتدریج افزایش یافت و در سپتامبر سال ۲۰۲۱ به ۱/۱۴۸ میلیون بشکه در روز رسید. بنابراین تولید نفت لیبی روند صعودی داشته اما هنوز به سطح تولید سال‌های قبل نرسیده است. تولید نفت خام لیبی در سال ۲۰۲۱ در مقایسه با سال ۲۰۲۰ افزایش قابل توجهی داشته اگر چه پایین‌تر از تولید در زمان قذافی است. علیرغم افزایش قابل توجه تولید هنوز صنعت نفت این کشور با مشکلات زیادی از جمله فرسودگی و آسیب زیرساخت‌ها به دلیل جنگ و خرابکاری و سرمایه‌گذاری ناکافی مواجه است. زمینه برای بهبود بیشتر تولید نفت لیبی وجود دارد، اما نه به صورت فوری. در کوتاه مدت، اگر این کشور بتواند سطح تولید فعلی خود را حفظ کند، بسیار مطلوب خواهد بود. ابهام اصلی در این زمینه مشکلات سیاسی موجود است. بخش نفت لیبی از توافق صلح بین جناح‌های رقیب که شاهد تشکیل دولت وحدت بوده است، سود برده است، اما این پیشرفت موقتی است. انتخابات لیبی در ماه دسامبر ۲۰۲۱ برگزار خواهد شد و برخی ابهامات سیاسی را از بین خواهد برد، اما نوسانات سیاسی و ناامنی تا حدودی در طول سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۶ ادامه خواهد داشت. در حقیقت با این شرایط، بازیابی نفت لیبی «شکنده» است.

زیرساخت‌های این کشور نیز در وضعیت بدی قرار دارند. در ژانویه سال گذشته، نیروهای خلیفه حفتر، فرمانده ارتش ملی شرق لیبی، تولید و صادرات از مهم‌ترین میادین و پایانه‌های نفتی لیبی را مسدود کردند و خواستار توزیع «عادلانه‌تر» درآمدها بودند که توسط دولت وفاق ملی تحت حمایت ترکیه در طرابلس مدیریت می‌شود. در عین حال این کشور به دنبال حمایت شرکت‌های نفتی خارجی برای کمک به تعمیر زیرساخت‌های خود است.

به گفته خالد المبروک، وزیر دارایی لیبی، اگر ۱/۱ میلیارد دلار به این صنعت بودجه اختصاص داده شود، تولید نفت لیبی ممکن است تا پایان سال ۲۰۲۲ به ۲ میلیون بشکه در روز افزایش یابد. توزیع عادلانه درآمد و ایجاد فرصت‌های توسعه واقعی می‌تواند مشکلات این بخش را حل کند. طرح افزایش تولید نفت لیبی به دلیل کمبود بودجه، دولت برای تعمیر میادین نفتی، خطوط لوله و بنادر به تعویق افتاد. میادین نفتی، برخی از پالایشگاه‌ها و برخی بنادر نیاز به تعمیر و نگهداری گسترده دارند و ۱۰ سال است که اقدامی برای آنها انجام نشده است.

بخش نفت لیبی همچنین با مشکلات سیاسی ناشی از اختلاف بین رئیس شرکت ملی نفت و وزیر انرژی این کشور نیز مواجه است. جنگ قدرت بر سر سیاست انرژی لیبی همچنان ادامه دارد و جریان نفت لیبی را در معرض اختلال قرار می‌دهد. بدیهی است که اختلاف نظرهای موجود نااطمینانی برای فعالیت شرکت‌های نفتی بین‌المللی در لیبی ایجاد می‌کند. معاون وزیر نفت لیبی گفت که لیبی در حال حاضر حدود ۱/۲ میلیون بشکه در روز نفت خام تولید می‌کند و هدف این کشور تولید ۱/۶ میلیون بشکه در روز تا سال ۲۰۲۲، است. حتی اگر این هدف محقق شود، باز هم بسیار کمتر از اوج تولید نفت خام لیبی در (حدود ۱/۷۵ میلیون بشکه در روز) در سال ۲۰۰۸ خواهد بود. در حال حاضر تولید نفت خام با وجود مشکلات فنی ادامه دارد و برای دستیابی به اهداف افزایش تولید نفت و گاز، به حدود ۱۲ میلیارد دلار سرمایه‌نیاز است. بر اساس گزارش ماهانه بازار نفت اوپک در اکتبر ۲۰۲۱، تولید نفت خام لیبی ۱/۱۴۸ میلیون بشکه در روز بوده که از میانگین تولید ماه اوت ۲۰۲۱ کمتر است.

نمودار ۱. تولید نفت خام لیبی طی دوره ۲۰۱۹-۲۰۲۱ (هزار بشکه در روز)



منبع: نشریه اوپک اکتبر ۲۰۲۱

- پس از یک دوره طولانی درگیری مخرب، لیبی توانسته تولید نفت خود را در سال جاری در سطح بیش از ۱/۲ میلیون بشکه در روز تثبیت کند که سه برابر میانگین تولید در سال ۲۰۲۰ است. شرکت ملی نفت لیبی قصد دارد ظرف چند سال آینده ظرفیت تولید نفت خود را از ظرفیت فعلی بیش از ۱/۳ میلیون بشکه در روز به ۲/۱ میلیون بشکه در روز افزایش دهد. اما تولید نفت لیبی دوباره در خطر سقوط قرار دارد، زیرا جنگ قدرت سیاسی ثبات نسبی تولید را تهدید می‌کند. اگر انتخابات لیبی به صورت مسالمت آمیز برگزار شود، می‌تواند به خصومت‌ها در کشور پایان دهد. وقفه در جریان صادرات نفت، که تقریباً تمام درآمد خارجی لیبی را تأمین می‌کند، می‌تواند صلح نسبی را در این کشور مختل کند و تلاش‌ها برای بازسازی این کشور را با مشکل مواجه کند.
- لیبی می‌تواند تولید نفت خود را تا اواسط سال ۲۰۲۲ به ۱/۶ میلیون بشکه در روز افزایش دهد، مشروط بر اینکه بودجه لازم تأمین شود. در سالهای اخیر طرح افزایش تولید نفت لیبی به دلیل کمبود بودجه برای تعمیر میادین نفتی، خطوط لوله و بنادر به تعویق افتاده است.
- مشکلات سیاسی، نااطمینانی برای فعالیت شرکت‌های نفتی بین‌المللی در لیبی ایجاد می‌کند. برگزاری انتخابات لیبی در ماه دسامبر ۲۰۲۱ می‌تواند برخی از مشکلات سیاسی را برطرف کند، اما نوسانات سیاسی و ناامنی تا حدودی تا سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۶ ادامه خواهد داشت. با این شرایط، زمینه برای بهبود بیشتر تولید نفت لیبی وجود خواهد داشت، اما این بازیابی نفت لیبی شکننده است.

جمع بندی

- تولید نفت خام لیبی در سال ۲۰۲۱ در مقایسه با سال ۲۰۲۰ افزایش قابل توجهی داشته. در واقع تولید نفت خام لیبی روند صعودی داشته اما هنوز به سطح تولید سالهای قبل نرسیده، زیرا علیرغم افزایش قابل توجه تولید هنوز صنعت نفت این کشور با مشکلات فنی، سیاسی و سرمایه‌ای مواجه است.

تحولات بازار نفت در هفته منتهی به ۱۲ نوامبر ۲۰۲۱

رشد کمتر عرضه نسبت به تقاضای جهانی

مهدی یوسفی

در هفته منتهی به ۱۲ نوامبر ۲۰۲۱ قیمت نفت خام‌های شاخص بعد از آنکه در هفته منتهی به ۵ نوامبر ۲۰۲۱ حدود ۲ درصد کاهش یافت، مجدداً افزایش یافت. سبداوپک با ۰/۸ درصد افزایش نسبت به هفته ماقبل در سطح ۸۲/۵۱ دلار در بشکه قرار گرفت و متوسط هفتگی نفت برنت موعدهار با ۰/۹ درصد افزایش به ۸۳/۷۷ دلار در بشکه رسید و قیمت نفت خام دویی در بازار تک محموله با ۰/۶ درصد افزایش نسبت به هفته ماقبل به ۸۱/۹۵ دلار در بشکه رسید. در همین دوره زمانی قیمت نفت خام وست تگزاس با ۰/۲ درصد افزایش نسبت به هفته ماقبل به ۸۱/۹۶ دلار در بشکه رسید.

در هفته منتهی به ۱۲ نوامبر ۲۰۲۱ قیمت نفت خام‌های شاخص بعد از آنکه در هفته منتهی به ۵ نوامبر ۲۰۲۱ حدود ۲ درصد کاهش یافت، مجدداً افزایش یافت. سبداوپک با ۰/۸ درصد افزایش نسبت به هفته ماقبل در سطح ۸۲/۵۱ دلار در بشکه قرار گرفت و متوسط هفتگی نفت برنت موعدهار با ۰/۹ درصد افزایش به ۸۳/۷۷ دلار در بشکه رسید.

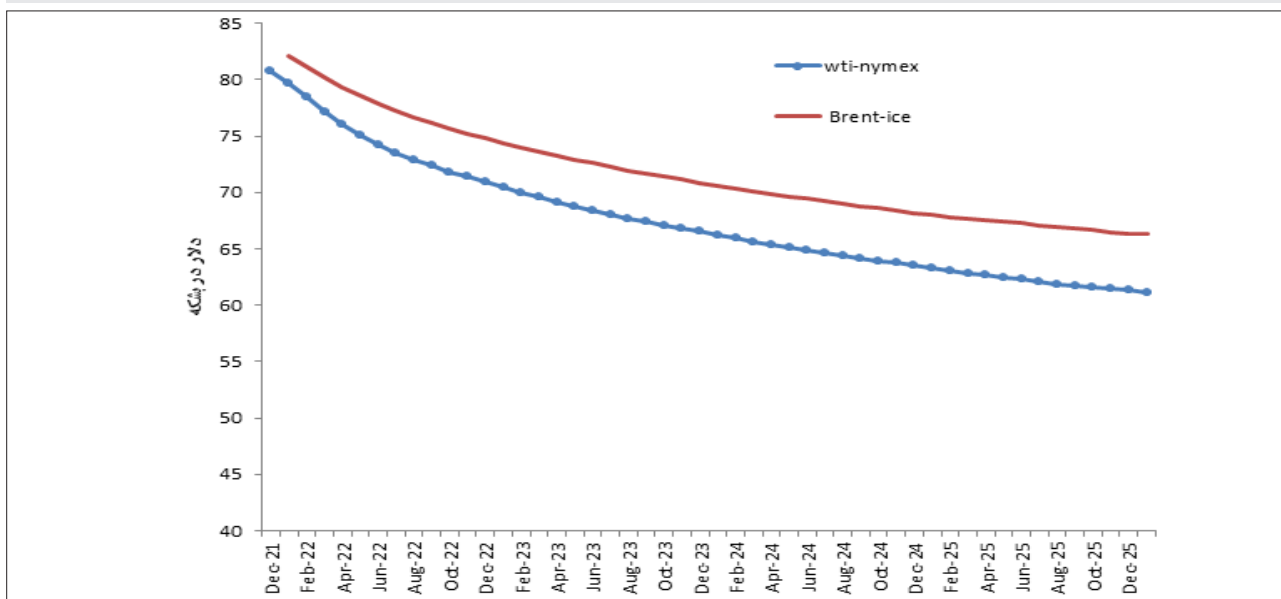
جدول ۱. تغییرات هفتگی نفت خام‌های شاخص (دلار در بشکه)

هفته	سبداوپک	تغییرات نسبت به هفته قبل (درصد)	وست تگزاس	تغییرات نسبت به هفته قبل (درصد)	برنت موعدهار	تغییرات نسبت به هفته قبل (درصد)
هفته منتهی به ۱۵ اکتبر ۲۰۲۱	۸۲,۵۵	۳,۳	۸۱,۰۴	۳,۵	۸۳,۸۵	۲
هفته منتهی به ۲۲ اکتبر ۲۰۲۱	۸۳,۵۲	۱,۲	۸۳,۴۳	۲,۹	۸۴,۶۲	۰,۹
هفته منتهی به ۲۹ اکتبر ۲۰۲۱	۸۳,۶۴	۰,۱	۸۳,۷۲	۰,۳	۸۴,۵	-۰,۱
هفته منتهی به ۵ نوامبر ۲۰۲۱	۸۱,۸۵	-۲,۱	۸۱,۷۸	-۲,۳	۸۳,۰۱	-۱,۸
هفته منتهی به ۱۲ نوامبر ۲۰۲۱	۸۲,۵۱	۰,۸	۸۱,۹۶	۰,۲	۸۳,۷۷	۰,۹

در ۱۲ نوامبر ۲۰۲۱ در بازار فیوچر و در بورس آیس، قیمت نفت برنت در وضعیت بکواردیشن قرار داشت. قرارداد ماه اول برنت ۸۲/۱۷ دلار در بشکه بود که نسبت به قرارداد ماه چهارم به مقدار ۲/۸۰ دلار در بشکه بالاتر بود. قیمت نفت وست تگزاس در بورس نایمکس نیز در وضعیت بکواردیشن قرار داشت و قیمت قرارداد ماه اول وست تگزاس ۸۰/۷۹ دلار در بشکه بود که نسبت به قرارداد ماه چهارم به مقدار ۳/۶۲ دلار در بشکه بیشتر بود. وضعیت بکواردیشن در بازار آتی‌ها بیانگر آنست که رشد تقاضا بیش از رشد عرضه است و بازار با کمبود عرضه مواجه بوده و از ذخیره‌سازی‌ها برداشت می‌شود.

در ۱۲ نوامبر ۲۰۲۱ در بازار فیوچر و در بورس آیس، قیمت نفت برنت در وضعیت بکواردیشن قرار داشت. قرارداد ماه اول برنت ۸۲/۱۷ دلار در بشکه بود که نسبت به قرارداد ماه چهارم به مقدار ۲/۸۰ دلار در بشکه بالاتر بود. قیمت نفت وست تگزاس در بورس نایمکس نیز در وضعیت بکواردیشن قرار داشت و قیمت قرارداد ماه اول وست تگزاس ۸۰/۷۹ دلار در بشکه بود که نسبت به قرارداد ماه چهارم به مقدار ۳/۶۲ دلار در بشکه بیشتر بود. وضعیت بکواردیشن در بازار آتی‌ها بیانگر آنست که رشد تقاضا بیش از رشد عرضه است و بازار با کمبود عرضه مواجه بوده و از ذخیره‌سازی‌ها برداشت می‌شود.

نمودار ۱. قیمت نفت برنت و وست تگزاس در بورس آیس و نایمکس در ۱۲ نوامبر ۲۰۲۱





تضعیف‌کننده:

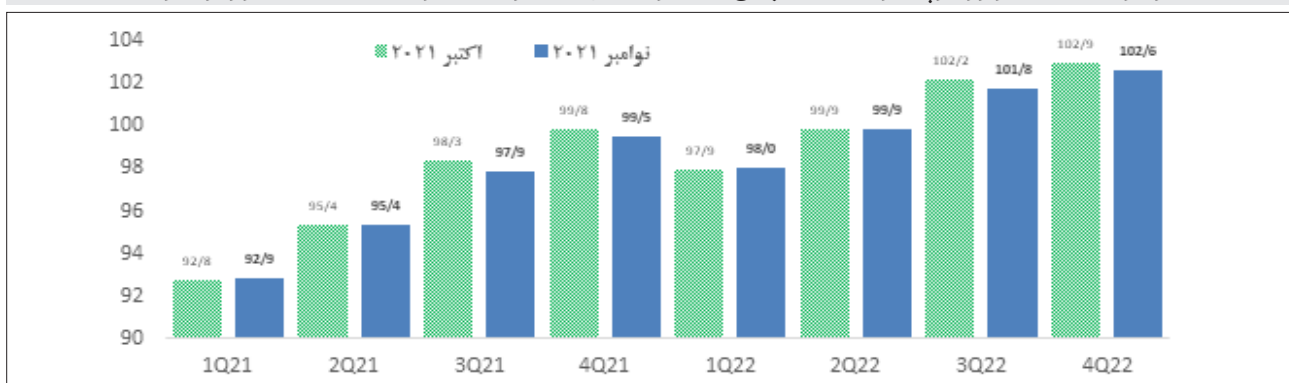
۱. نگرانی نسبت شیوع موج‌های جدید ویروس کرونا به خصوص انواع جهش یافته آن و تاثیرگذاری بر روند در حال رشد تقاضای نفت؛
۲. نگرانی نسبت به افزایش قیمت حامل‌های انرژی و تاثیرگذاری منفی آن بر روند بهبود اقتصاد جهانی؛
۳. اعلام تاریخ از سرگیری مذاکرات هسته‌ای ایران و گروه ۱+۴ از ۲۹ نوامبر ۲۰۲۱؛
۴. اداره اطلاعات انرژی آمریکا اعلام کرد که در هفته منتهی به ۵ نوامبر ذخیره‌سازیهای نفت خام این کشور ۷۰۰۲/۱ میلیون بشکه افزایش یافته و به ۴۳۵/۱۰۴ میلیون بشکه رسیده است، در حالی که پیش‌بینی می‌شد ۷۹ میلیون بشکه افزایش یابد؛ در هفت هفته گذشته حدود ۲۱ میلیون بشکه به ذخیره‌سازیهای نفت خام آمریکا افزوده شده است؛
۵. در هفته منتهی به ۱۲ نوامبر ۲۰۲۱ تعداد دکل‌های حفاری فعال در بخش نفت آمریکا با ۴ دکل افزایش به ۴۵۴ دکل رسید؛
۶. تقویت ارزش دلار، شاخص ارزش دلار در هفته منتهی به ۵ نوامبر ۹۴/۰۹ بود که در هفته منتهی به ۱۲ نوامبر به ۹۴/۶۳ رسید؛ روند افزایشی ارزش دلار به دلیل گمانه‌زنی‌ها مبنی بر افزایش نرخ بهره در آمریکا برای مهار تورم بود، چرا بر اساس آمار منتشر شده توسط اداره کار آمریکا، تورم در ماه اکتبر ۲۰۲۱ نسبت به اکتبر ۲۰۲۰ به مقدار ۶/۲ درصد و نسبت به ماه سپتامبر ۲۰۲۱ به مقدار ۰/۹ درصد رشد داشته و بالاترین نرخ در ۳۱ سال گذشته است؛
۷. شروع موج جدید کرونا در چین و اروپا؛
۸. آمریکا اعلام کرد که اقداماتی را برای کاهش قیمت بنزین و نفت خام انجام خواهد داد اگرچه به طور مشخص به اقدام مورد نظر اشاره نشده اما به نظر می‌رسد اقداماتی نظیر آزادسازی ذخایر استراتژیک، ممنوعیت صادرات نفت خام آمریکا و کاهش استانداردهای سوخت مدنظر است؛
۹. سازمان اوپک در ماهنامه جدید بازار نفت (نوامبر ۲۰۲۱) به مقدار ۴۴۰ هزار بشکه در روز در تقاضای جهانی برای فصل سوم ۲۰۲۱ و ۳۳۰ هزار بشکه در روز در تقاضای جهانی برای فصل چهارم ۲۰۲۱ و تجدید نظر نزولی کرد.

در هفته منتهی به ۱۲ نوامبر ۲۰۲۱ عوامل مختلفی در نوسانات قیمت نفت موثر بود که در ذیل به مهمترین آنها به تفکیک عوامل تضعیف‌کننده و تقویت‌کننده اشاره می‌شود:

تقویت‌کننده:

۱. رشد بالای تقاضا به دلیل کاهش اثرات بحران شیوع ویروس کرونا همراه با تسریع در برنامه‌های واکسیناسیون در سطح جهان و رفع اغلب محدودیت‌های شدید سال گذشته (سطح مصرف در اغلب کشورهای جهان به سطح قبل از شیوع ویروس کرونا رسیده است)؛
۲. رشد کمتر عرضه نسبت به رشد تقاضا، بر اساس برآوردهای موسسات مختلف در ماه نوامبر حدود یک میلیون بشکه در روز کمبود عرضه در بازار وجود خواهد داشت؛
۳. افزایش قیمت گاز و پیش‌بینی استفاده از فرآورده‌های نفتی نظیر نفت کوره، گازوئیل و پروپان به جای گاز طبیعی، انتظار می‌رود سوئیچ کردن صنایع از گاز به فرآورده‌های نفتی و افزایش سرمای زمستانی باعث تقاضای اضافی برای نفت حدود ۵۰۰ هزار بشکه در روز شود؛
۴. جلسه اوپک پلاس در ۴ نوامبر برگزار شد و توافق شد که همچنان به برنامه افزایش تولید ماهانه ۴۰۰ هزار بشکه در روز ادامه دهند، این در حالیست که اکثر تحلیلگران این مقدار افزایش را کمتر از مقدار رشد تقاضا برآورد می‌کنند. لازم به ذکر است که اوپک پلاس در روز ۱۸ ژوئیه توافق کرد که از ماه آگوست تا پایان سال ۲۰۲۱ ماهانه ۴۰۰ هزار بشکه در روز تولید خود را افزایش دهد؛
۵. ناتوانی برخی تولیدکنندگان اوپک پلاس در افزایش تولید مطابق با سهمیه تولیدی خود، بر اساس گزارش پلاتس در ماه اکتبر تنهانی از تولیدکنندگان اوپک پلاس تولید خود را افزایش داده‌اند؛
۶. انجمن نفت آمریکا اعلام کرد که در هفته منتهی به ۵ نوامبر، ذخیره‌سازیهای نفت خام این کشور ۲/۴۹ میلیون بشکه کاهش یافته است در حالیکه پیش‌بینی می‌شد که ۷/۹ میلیون بشکه افزایش یابد؛
۷. در هفت روز منتهی به ۹ نوامبر خالص وضعیت خرید بورس بازان در بازار نایمکس با ۱۸۱۶۶ قرارداد افزایش به ۲۹۶۲۳۳ قرارداد رسید؛
۸. عربستان سعودی قیمت رسمی فروش نفت خام خود را برای تحویل در ماه دسامبر به بازار آسیا بین ۱۰/۱ تا ۲/۸ دلار در بشکه افزایش داد.

نمودار ۲. مقایسه برآورد اوپک از تقاضای جهانی نفت برای سال ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲ در ماهنامه‌های اکتبر و نوامبر ۲۰۲۱



مذاکرات عراق و عربستان در بخش‌های گاز و برق و تأثیر آن بر منافع ج.ا.ایران

ندا علم الهدی

۱- مقدمه

در این راستا شرکت فرانسوی توتال در حال ساخت و اجرای پروژه بزرگ انرژی شامل بهبود بازیافت نفت^۱، فرآوری و تولید بیشتر گاز^۲، کمک به حضور مؤثر در بازار گاز منطقه و تأسیس نیروگاه انرژی خورشیدی در جنوب عراق با قرارداد ۲۷ میلیون دلاری است که انتظار می‌رود تا قبل از پایان سال ۲۰۲۱ شروع به کار نماید. پروژه ۲۰۰ میلیون فوت مکعب در روز در جنوب عراق در میداين ناصريه و الغراف پس از سه سال تأخیر و پروژه‌هایی مانند Ar-Ratawi با توتال انرژی^۳ به ارزش ۲ میلیارد دلار جمع‌آوری گاز که قابلیت جذب ۶۰۰ میلیون فوت مکعب در روز فلر گاز و همچنین ۱۲۰۰۰ بشکه در روز میعانات گازی و ۳۰۰۰ تن LPG را دارد که در بازار داخلی مصرف خواهد شد. پروژه‌های گاز به کاهش وابستگی این کشور به واردات از ایران و همچنین کاهش سوزاندن سوخت‌های مایع برای تولید برق که بالغ بر ۲۰۰،۰۰۰ بشکه در روز است، کمک خواهد کرد. بر طبق اظهار نظر مسئولین بخش انرژی عراق، در حال حاضر عراق به ازای هر میلیون بی‌تی‌یو گاز دریافتی، ۸ دلار به ایران می‌پردازد، در حالی که پروژه الراتوی^۴، گاز را با هزینه ۱/۵ تا ۲ دلار در هر میلیون بی‌تی‌یو تحویل خواهد داد.

توسعه زیرساخت‌های برق و حمل و نقل یک هدف کلیدی برای سرمایه‌گذاری توسط دولت عراق است. درآمد نفت و تلاش‌های دولت برای بهره‌برداری از سرمایه‌گذاری خصوصی ممکن است سرمایه‌گذاری را در سال‌های آینده افزایش دهد. تصویب لوایح دولت برای جلوگیری از فساد و بهبود فضای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و ذخایر قابل توجه هیدروکربنی کشور تضمین می‌کند که منافع خارجی در سرمایه‌گذاری زیرساخت‌های مرتبط همچنان پر قدرت باقی می‌ماند. پروژه‌های بزرگ مقیاس در بخش‌های ساختمان‌های صنعتی و مسکونی نیاز به سرمایه‌گذاری و تخصص فراتر از محدوده دولت دارند و استفاده روبه‌رشدی از قراردادهای طراحی و ساخت استاندارد شده در این کشور وجود دارد.

عراق در حال مذاکره با آرامکوی عربستان برای یک قرارداد بزرگ گازی در غرب این کشور است و قصد دارد میلیارد‌ها دلار قرارداد انرژی، در حوزه برق، آب و پتروشیمی با عربستان امضا کند. کشور عراق در حالیکه دومین تولیدکننده بزرگ اوپک به شمار می‌رود، به دنبال جذب سرمایه‌های خارجی بیشتر به منظور توسعه بیشتر این صنعت می‌باشد. کشور عراق به دنبال تقویت مذاکرات با شرکت‌های بین‌المللی از جمله شرکت آرامکوی عربستان سعودی به منظور توسعه بخش گازی خود می‌باشد. همچنین در همین راستا با شرکت ACWA-POWER عربستان سعودی به منظور ساخت نیروگاه‌های برق خورشیدی، انرژی پاک و نمک‌زدایی آب نیز مذاکراتی داشته است. این برنامه‌ها همه می‌تواند در راستای فشار بر قطع واردات از ایران و همچنین توسعه شبکه تولید داخلی به منظور عدم وابستگی به واردات باشد. بر این اساس این گزارش در خصوص بررسی شرایط عراق و برنامه‌های آتی این کشور به منظور رصد کامل مشتریان و حتی رقیبان در حوزه انرژی تهیه گردیده است.

۲- ارزیابی گزارش: نکات محوری

در ماه‌های اخیر کشور عراق چندین توافق با بازیگران بین‌المللی نفت و گاز برای توسعه پروژه‌های نفت و گاز و همچنین انرژی‌های تجدیدپذیر در سال‌های آتی امضا کرده است، مانند مذاکره با آرامکوی عربستان، قرارداد با توتال انرژی و قرارداد با پتروچاینا به منظور توسعه نیروگاه‌های خورشیدی به میزان حداکثر ۲ گیگاوات برق. در راستای تحولات اخیر در عراق، چندین شرکت نفتی سرمایه‌گذاری‌هایی در کشور عراق در زمینه انرژی انجام داده‌اند و این کشور نیز به دنبال کسب و حفظ موقعیت بهتر در بازار نفت و گاز و همچنین تحولی عظیم در بازار انرژی‌های تجدیدپذیر است.

۱. تولید نفت در میدان نفتی آرتاوی از ۸۵۰۰۰ بشکه در روز به ۲۱۰،۰۰۰ بشکه در روز افزایش یابد.

۲. سطح تولید گاز به ۳۰۰ میلیون فوت مکعب گاز در روز برسد.

۳. شرکت فرانسوی توتال در حال ساخت و اجرای چهار پروژه بزرگ انرژی شامل بهبود بازیافت نفت (تولید نفت در میدان نفتی آر-آرتاوی از ۸۵۰۰۰ بشکه در روز به ۲۱۰،۰۰۰ بشکه در روز افزایش یابد). فرآوری و تولید بیشتر گاز (سطح تولید گاز به ۳۰۰ میلیون فوت مکعب گاز در روز برسد)، کمک به حضور مؤثر در بازار گاز منطقه و تأسیس نیروگاه انرژی خورشیدی در جنوب عراق با قرارداد ۲۷ میلیون دلاری است که انتظار می‌رود تا قبل از پایان سال ۲۰۲۱ شروع به کار نماید.

4. Ar Ratawi Natural Gas Liquids (NGL) Project

قرار داده است. منطقه کردستان از سال ۲۰۲۱ پتانسیل تولید گاز غیرهمراه را در اختیار دارد، اما تنها در صورتی که توافقات مالی توجیه اقتصادی داشته باشند و پروژه‌های متعدد بتوانند توسعه لازم را به دست آورند، عملی خواهد شد.

تولید تجاری گاز طبیعی در عراق در سال ۲۰۱۹ حدود ۱۰/۷ میلیارد متر مکعب بوده است. با تحویل گاز بیشتر از تاسیسات گازی بدره و شروع تولید گاز از میدان سیبا، تولید در سال ۲۰۱۸ بالغ بر ۱۰/۲ میلیارد متر مکعب بوده است. انتظار می‌رود که سرمایه‌گذاری مجدد در تولید برق گازی و تلاش‌های ایالات متحده برای محدود کردن واردات گاز ایران برای حمایت از توسعه زیرساخت‌های گسترده‌تر و تولید بیشتر گاز طبیعی انجام شود.

پیش‌بینی می‌شود تولید گاز طبیعی عراق در سال ۲۰۲۱ به ۱۳ میلیارد متر مکعب برسد که نشان‌دهنده رشد ۱۰ درصدی نسبت به حجم ۱۱/۸ میلیارد متر مکعبی سال ۲۰۲۰ است. بهبود برداشت و استفاده از گاز همراه با سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های برق مرتبط، باید تولید گاز بیشتر را به سمت تجاری‌سازی در دوره پیش‌بینی سوق دهد. وزیر نفت عراق هم اعلام کرده است که تا سال ۲۰۲۵ واردات از ایران قطع خواهد شد.

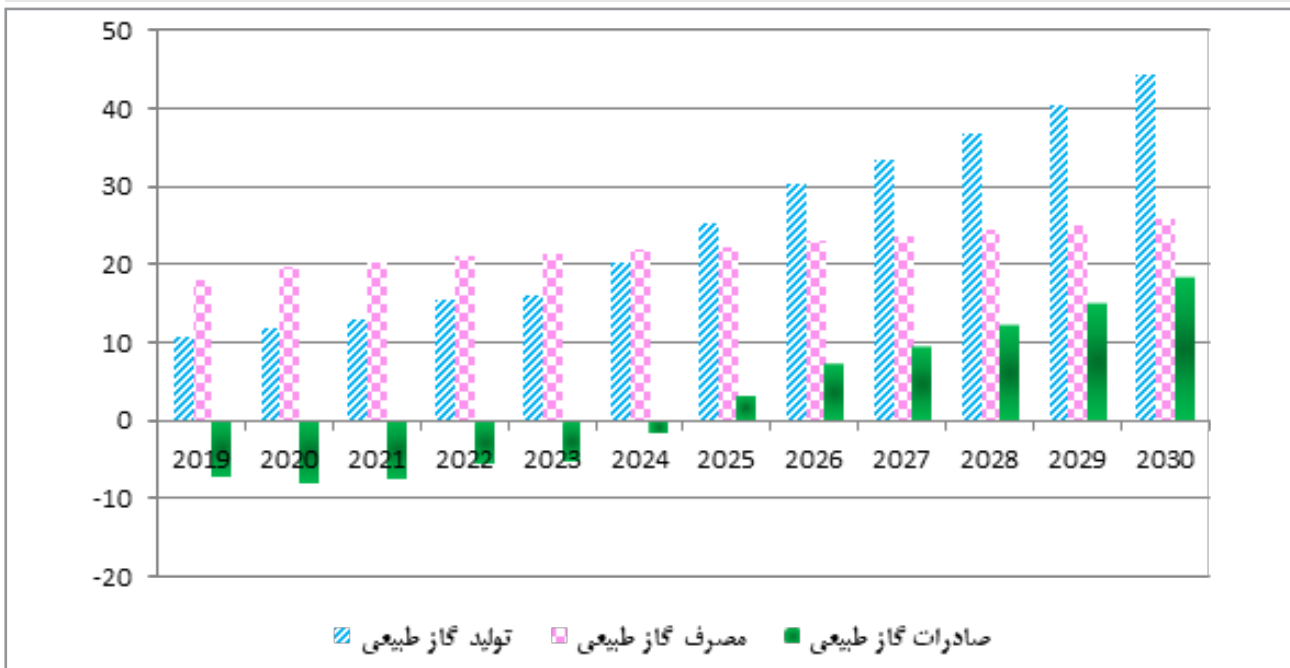
ترکیبی از جذب و استفاده بهتر از گاز همراه، تولید گاز طبیعی عراق را در طول دوره پیش‌بینی تا سال ۲۰۳۰ به ۴۴/۴ میلیارد متر مکعب افزایش خواهد داد.

بازسازی پس از جنگ فرصت‌های قابل توجهی برای ساخت و ساز فراهم کرد، زیرا این کشور به دنبال بازسازی در سال‌های آینده است و بهبود روابط منطقه‌ای می‌تواند منجر به اجرای پروژه‌ها و سرمایه‌گذاری بیشتر شود.

عراق پنجمین ذخایر بزرگ اثبات شده نفت جهان (پس از عربستان سعودی، ونزوئلا، کانادا و ایران) و دهمین ذخایر اثبات شده گاز را داراست. عراق دارای هفت میدان نفتی عظیم است که مجموعاً بیش از ۱۰۰ میلیارد بشکه ذخایر را در خود جای داده و پتانسیل تولید بلندمدت گسترده‌ای را ارائه می‌دهد. ذخایر قابل توجه گاز استحصال نشده، امکان تولید بیشتر برق با سوخت گاز و صنعت پتروشیمی بزرگتر را ایجاد می‌کند. بهره‌برداری از گاز همراه میادین نفتی می‌تواند منبع درآمدی متنوع با پتانسیل صادرات به ترکیه را فراهم سازد. با رایزنی‌ها و قراردادهای جدید، فرصت مناسب برای ساخت مجتمع‌های جدید پالایشی و پتروشیمی ایجاد می‌شود و خطوط لوله صادرات جدید از طریق اردن و مدیترانه حضور در بازارهای جدید را ایجاد خواهد کرد.

در ژوئن ۲۰۲۱، وزیر نفت عراق برنامه‌هایی را برای توسعه ظرفیت عراق به ۳ میلیارد فوت مکعب گاز طبیعی از تولید نفت و میادین غیرهمراه تا سال ۲۰۲۵ اعلام کرد. این طرح پس از شکست دولت‌های قبلی، موضع بلندپروازانه‌تری را اتخاذ کرد. با توجه به فشار ایالات متحده برای جلوگیری از واردات گاز و برق از ایران، دولت عراق توسعه گاز و برق و استفاده بهتر از گاز فلر را در اولویت

نمودار ۱. تولید، مصرف و صادرات گاز طبیعی کشور عراق



Source: Iraq Oil & Gas Report | Q3 2021, Fitch Solution

انتظار می‌رود مصرف گاز عراق در سال ۲۰۲۱ به ۲۰٫۴ میلیارد مترمکعب افزایش یابد که افزایشی ۳ درصدی نسبت به ۱۹٫۸ میلیارد مترمکعب تخمین زده شده برای سال ۲۰۲۰ است و رشد ۱۰ درصدی نسبت به سال ۲۰۱۹ را نشان می‌دهد. روند رشد صعودی در سال ۲۰۲۱ ادامه خواهد داشت، زیرا گاز اضافی برای تولید برق در دسترس قرار می‌گیرد و توسعه زیرساخت‌های گاز در کوتاه‌مدت ادامه می‌یابد. تحویل گاز طبیعی از ایران در ژوئن ۲۰۱۷ آغاز شد و واردات در اوج تقاضا در سال ۲۰۱۹ به حدود ۴۲٫۵ میلیون مترمکعب در روز افزایش یافت. واردات گاز در سال ۲۰۱۹ از ایران در مجموع ۷٫۳ میلیارد مترمکعب بوده و مجموع واردات در سال ۲۰۲۰ حدود ۸ میلیارد مترمکعب برآورد شده است. در دسترس بودن گاز جدید از پروژه‌های گازی همراه و میدان سیبا، عرضه داخلی بیشتری را فراهم می‌کند، اگرچه انتظار می‌رود واردات ایران در طول دوره پیش‌بینی تا زمان انقضای قرارداد ادامه یابد. تمام گاز موجود استفاده خواهد شد، زیرا عراق به دنبال اولویت تولید برق گازی برای تأمین ظرفیت برق ۱۵ گیگاواتی خود و محدود کردن قطعی برق گسترده در طول اوج تقاضا در ماه‌های تابستان است.

عراق با وجود منابع عظیم گازی که داشته است، پس از آغاز تحویل گاز از ایران به واردکننده گاز تبدیل شد. تلاش‌ها برای پایان دادن به سوخت‌های گازی و استفاده بهتر و تجاری‌سازی ذخایر گاز طبیعی، شاهد کاهش پیوسته واردات خواهد بود (تنها در صورتی که سرمایه‌گذاری جدیدی در انتقال گاز به برق انجام شود). اگر توسعه میادین خور مور، میران و بینا باوی در کردستان پیشرفت کند، عراق می‌تواند به صادرکننده خالص گاز تبدیل شود.

۳- نقطه نظر کارشناسی مؤسسه

نیروی برق برای اکثر کشورها اولویت اصلی امنیت ملی است. بنابراین، دسترسی به یک جریان بدون وقفه از منابع انرژی ارزان قیمت و کافی برای سوخت ژنراتورهای برق و حفظ عرضه برق در قلب استراتژی‌های انرژی آنها قرار دارد. وزیر سابق برق عراق، در اکتبر ۲۰۱۸، برق را به عنوان «اولویت امنیت ملی» توصیف کرد. بهبود اقتصادی در عراق، در شرایطی که این کشور در اثر جنگ، تروریسم و حکومت ناکارآمد در حال فرسودگی است، غیرممکن است. مگر اینکه زیرساخت‌ها به سطوح عملکردی مناسب بازگردانده شوند و در این میان بخش برق و به طبع آن بخش گاز عراق نیاز به توجه فوری دارد. از سوی دیگر عراق در تلاش برای افزایش امنیت انرژی و تنوع بخشیدن به منابع خود است. چند سال همراه با میلیارد‌ها دلار سرمایه‌گذاری لازم است تا عراق وابستگی خود به ایران را کاهش دهد. بر این اساس، در کوتاه‌مدت، ایران همچنان به صرفه‌ترین منبع انرژی برای عراق از نظر اقتصادی باقی می‌ماند. توانایی‌های مالی و فنی عراق و همچنین گزینه‌های موجود برای بهره‌برداری از گاز و تولید برق، بدون دسترسی به

منابع ایران محدود است. همه‌گیری کووید-۱۹ نیز درآمد نفتی عراق را کاهش داده و این کشور را با کاهش قابل توجهی در بودجه مواجه کرده است که از افزایش ظرفیت تولید گاز طبیعی داخلی و توانایی‌اش برای جذب گاز همراه جلوگیری می‌کند، لذا حضور در بازار عراق به شکل سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و مشارکت فعال در این کشور که نیاز به سرمایه‌گذاری دارد، می‌تواند سبب تداوم حضور ایران در بازار انرژی این کشور شود.

اتصال به شبکه شورای همکاری خلیج فارس (یا تکیه بر واردات گاز از شورای همکاری خلیج فارس) به دلیل کسری گاز در این بازار، جایگزین مناسب و فوری برای واردات گاز و برق عراق از ایران نیست. به ویژه، قیمت پایین گاز و برق ایران، خرید گاز ایران را به گزینه‌ای جذاب‌تر از LNG برای عراق تبدیل کرده است. از این رو، در کوتاه‌مدت (نه بلندمدت)، گاز و برق ایران تنها منبع عرضه در دسترس به نظر می‌رسد که نیازهای عراق را از نظر حجم و قیمت مورد نیاز برآورده می‌کند. در بلندمدت، مجموعه‌ای از منابع تأمین متنوع برای ایجاد انعطاف‌پذیری انرژی و امنیت برای عراق مورد نیاز است. منابع عرضه ارزان قیمت ایران همیشه یک گزینه باقی خواهد ماند، اما این کشور با کمک بانک جهانی، صندوق بین‌المللی پول و شرکت‌های انرژی بین‌المللی، ظرفیت داخلی خود را در تولید گاز طبیعی و انرژی‌های تجدیدپذیر افزایش خواهد داد. در ماه‌های اخیر کشور عراق چندین توافق با بازیگران بین‌المللی نفت و گاز برای توسعه پروژه‌های نفت و گاز و همچنین انرژی‌های تجدیدپذیر در سالهای آتی امضا کرده است، مانند مذاکره با آرامکوی عربستان، قرارداد با توتال انرژی و قرارداد با پتروچاینا به منظور توسعه نیروگاه‌های خورشیدی به میزان حداکثر ۲ گیگاوات برق که این موارد حاوی پیام‌هایی از این قرار است که توجه ویژه به این نکات در برنامه‌ها و چشم‌اندازهای آتی کشور می‌تواند شرایط آتی و بلندمدت را تحت تأثیر قرار دهد.

بطور خلاصه در بلندمدت:

- (۱) شرکت‌های بزرگ و بین‌المللی نفت و گاز به عرصه پروژه‌های انرژی نفت، گاز و انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور عراق وارد خواهند شد
- (۲) کاهش هزینه گاز به واسطه توسعه تولید داخلی و سرمایه‌گذاری شرکت‌های بزرگ به نسبت گاز دریافتی از ایران،
- (۳) بی‌نیازی کشور عراق به برق ایران در سالهای آتی، هم به واسطه توسعه تولید داخلی و هم به واسطه فشار آمریکا و متحدان آن در منطقه
- (۴) همچنین می‌تواند این هشدار را در پی داشته باشد که عراق قصد رهبری کشورهای نفتی و عضو اوپک در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر را دارد، زیرا در حال همکاری با ابرقدرت‌های توسعه انرژی‌های خورشیدی و همچنین سایر انرژی‌های جایگزین است.



محیط زیست و فناوری

نقش هیدروژن در فرآیند گذار کانادا به انتشار خالص صفر

مهدیه ابوالحسنی چیمه

۱- مقدمه

جذب و ذخیره کربن^۲، که شرایط زمین‌شناسی مناسب آن، بیشتر در آلبرتا و ساسکاچوان و همچنین در شمال شرقی بریتیش کلمبیا وجود دارد (به عنوان مثال: حوضه رسوبی غرب کانادا)، می‌تواند مقادیر زیادی هیدروژن با گازهای گلخانه‌ای پایین در این مناطق تولید شود. همچنین هیدروژن با روش حرارتی و یا با الکتروسیته بوسیله الکترولیز می‌تواند با تقسیم آب به اجزای عنصری تشکیل دهنده آن، یعنی هیدروژن و اکسیژن، تولید شود. این روش دارای پتانسیل قوی در استان‌هایی با منابع فراوان هیدروالکتریک، بادی یا خورشیدی در مورد الکترولیز مانند بریتیش کلمبیا، کبک، مانیتوبا، نیوفاندلند و لابرادور برای برق آبی و استان‌های مجاور اقیانوس اطلس برای نیروی باد است، همچنین در انتاریو امکان تولید هیدروژن به صورت حرارتی، با استفاده از پتانسیل گرمای انرژی هسته‌ای، وجود دارد.

علت اشتیاق در به کارگیری هیدروژن در سمت تقاضا، توانایی کربن‌زدایی آن برای بخش‌هایی با کربن‌زدایی دشوار است، درحالی‌که برق‌رسانی پاک یک استراتژی اصلی خالص صفر است، در برخی بخش‌ها این امر به سادگی امکان‌پذیر و مطلوب نیست. علاوه بر این، هیدروژن را می‌توان در بخش‌هایی مانند تولید کود، آهن، فولاد، حمل‌ونقل هوایی، کشتیرانی، حمل‌ونقل سنگین جاده‌ای و راه‌آهن با مسیر ریلی طولانی، که برق‌رسانی آن‌ها ممکن است بسیار پرهزینه یا در عمل بسیار چالش‌برانگیز باشد، به کار برد و یا می‌توان از این سوخت پاک به منظور رسیدن به خالص انتشار صفر به جای مواد شیمیایی و سوخت در بخش ساختمانی استفاده کرد. در نهایت هیدروژن نوشدارویی برای کربن‌زدایی و حذف کامل کربن نخواهد بود، اما باتوجه به منابع غنی کانادا و پتانسیل مصرف نهایی، می‌تواند ابزار مفیدی در مسیر حرکت به سمت خالص صفر انتشار باشد.

استفاده از هیدروژن یک استراتژی کلیدی برای اقتصاد کانادا و کربن‌زدایی سیستم‌های انرژی به منظور تلاش برای دستیابی به انتشار خالص صفر دی‌اکسیدکربن و در نهایت خالص صفر برای انتشار کلیه گازهای گلخانه‌ای است.

با توجه به آنکه برق و گاز طبیعی پیش‌نیاز کلیدی و برای تولید هیدروژن با انتشار پایین گازهای گلخانه‌ای هستند و باتوجه به قیمت ارزان آن‌ها در این کشور، هیدروژن فرصتی قابل توجه برای کانادا است، برآوردها از پتانسیل صادراتی کانادا به عنوان یک تولیدکننده کم هزینه، بیش از ۱۰۰ میلیارد دلار در سال حکایت دارد (Layzell et al, ۲۰۲۰). سیاست آب و هوایی اعلام شده توسط دولت فدرال، با هدف رسیدن قیمت کربن تا سال ۲۰۳۰ به ۱۷۰ دلار در ازای هر تن دی‌اکسیدکربن، انگیزه بیشتری برای تولید و استفاده از هیدروژن با میزان انتشار پایین گازهای گلخانه‌ای ایجاد می‌کند (دولت کانادا (GOC)، ۲۰۲۰a). در حالیکه این روزها هیدروژن بخش کوچکی از اقتصاد گسترده کانادا را تشکیل می‌دهد، با استراتژی فدرال هیدروژن برای این کشور که اخیراً مورد توجه قرار گرفته است، پایه‌هایی برای برجسته‌سازی نقش هیدروژن در آینده کانادا ایجاد کرده است. (دولت کانادا (GOC)، ۲۰۲۰c، ۱).

برخلاف نفت و گاز، که منابع آن در مناطق خاصی از کشور پراکنده شده و به دلیل تنوع روش‌های تولید هیدروژن، این عنصر دارای پتانسیل بالایی برای تولید و مشارکت گسترده در سراسر کانادا است، امروزه تبدیل سوخت فسیلی روشی معمول برای تولید هیدروژن است، بطوریکه عمدتاً از متان در آمریکای شمالی و زغال‌سنگ در آسیا برای جداسازی عنصر هیدروژن از کربن، که در حال حاضر به عنوان دی‌اکسیدکربن در جو آزاد می‌شود، مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر دی‌اکسیدکربن آزاد شده فوراً به زمین بازگردانده شود، یعنی

1. Government of Canada

2. carbon capture and storage

۲- عرضه هیدروژن

به منظور دسته‌بندی هیدروژن بر اساس نحوه تولید آن و به منظور ارزیابی مزایای این روش‌ها از رنگ‌ها برای نام‌گذاری آن استفاده شده است:

الف. هیدروژن سیاه و خاکستری از زغال سنگ و متان فسیلی
ب. هیدروژن آبی از سوخت‌های فسیلی با جذب و ذخیره کربن
ج. هیدروژن سبز از آب با استفاده از الکترولیز و الکتروسیته کم‌کربن (تجدید پذیر)

البته باید توجه داشت این دسته‌بندی‌های گسسته به اندازه کافی تفاوت‌ها را در فرآیندهای تولید متمایز نمی‌کنند، زیرا: ۱. این دسته‌بندی اغلب برای مقایسه ویژگی‌های محیطی در سراسر فرآیندهای تولید استفاده می‌شوند، اما در واقعیت، این مسئله بسیار پیچیده‌تر از آن است. بعنوان مثال هیدروژن آبی می‌تواند به اشکال مختلف و با شدت انتشار بسیار متفاوت باشد. به طور مشابه، شدت انتشار هیدروژن سبز تابعی از شدت کربن منابع عرضه‌کننده برق نیز خواهد بود.

۲. استفاده از این برچسب‌های گسسته می‌تواند عامل ایجاد موضع‌گیری‌های گسترده برخلاف هدف نهایی منابع هیدروژن بصورت کم هزینه و کم انتشار باشد، پس اگر هدف، کاهش انتشار کربن است، باید شدت کربن بعنوان معیاری برای ارزیابی فرآیندهای تولید در نظر گرفته شود. در نتیجه، سیاست‌گذاران باید از طبقه بندی‌های سفت و سخت، گسسته و اغلب دلخواه خودداری کنند، براین اساس، پیشنهاد می‌شود فرآیندهای تولید هیدروژن بر اساس انتشار چرخه حیات کامل آن‌ها اندازه‌گیری شوند، که منجر به وضوح بیشتر میان روش‌های مختلف تولید هیدروژن آبی، گنجاندن برخی روش‌هایی که در طبقه بندی فعلی مناسب نیستند و یک دیدگاه بی طرف نسبت به انتشار گازهای گلخانه‌ای حاصل از منابع مختلف الکتروسیته می‌شود. همچنین تجزیه و تحلیل باید شامل انتشار گازهای گلخانه‌ای بالادستی تا انتشار گازهای گلخانه‌ای قبل از فرآیند تولید هیدروژن، مانند تهویه چاه، فلر، نشتی خط لوله، خروج گاز دی‌اکسید کربن در تشکیل و مصرف خود تولیدکننده در طول تولید و انتقال گاز طبیعی، به منظور تشویق بخش بالادستی پاک‌تر باشد. براساس منابع رسمی، انتشارات فرار^۱ ۸ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای در سیستم انرژی کانادا را شامل می‌شود و مطالعات اخیر شواهدی را ارائه داده که این انتشارات ممکن است بین ۵۰ تا ۱۰۰ درصد بیشتر از سطح گزارش شده فعلی باشد. (چان و همکاران ۲۰۲۰؛ مک کی و همکاران ۲۰۲۱؛ تاینر و جانسون ۲۰۲۱).

۳- فرصت‌های تقاضای نهایی برای هیدروژن

هیدروژن عنصری است که شناخت خوبی درباره پتانسیل احتراق و واکنش شیمیایی آن وجود دارد، از اوایل قرن ۱۹ فرآیند تولید هیدروژن از سوخت‌های فسیلی و الکتروسیته شناخته شده بود. هیدروژن بخش بزرگی از گاز شهری بود که از اواسط قرن ۱۹ تا اوایل قرن ۲۰ برای تولید آن در برخی مکان‌ها از زغال سنگ استفاده می‌شد.

در سال ۱۸۳۸ اولین پیل سوختی، که از هیدروژن برای تولید نیروی الکتریکی استفاده می‌کرد، اختراع شد و ناسا از اواسط قرن بیستم از آن‌ها برای تولید برق در فضاپیماها بدلیل ویژگی‌های ذخیره انرژی با ظرفیت بالا استفاده کرده است. بیش از صد سال است که هیدروژن بعنوان یک ماده اولیه اصلی، در صنایع شیمیایی مورد استفاده قرار گرفته. امروزه از هیدروژن در پالایشگاه‌ها به منظور تقویت پتانسیل مصرف نهایی بنزین، دیزل نفت خام و همچنین برای حذف سولفور در سوخت‌های تصفیه شده استفاده زیادی می‌شود.

در توافق‌نامه پاریس به دلیل الزام در به صفر رساندن انتشار دی اکسید کربن، تا سال ۲۰۷۰، به منظور محدود کردن گرمایش تا همان افق به ۲ درجه و تا سال ۲۰۵۰ به ۱٫۵ درجه سانتیگراد، همچنین به دنبال دستیابی به سطوح قابل توجهی از انتشار منفی، نگاه جاه طلبانه سیاست‌های آب و هوایی را به سمت بخش‌هایی که تا پیش از این به آن توجه زیادی نشده بود، معطوف کرد. این بخش‌ها شامل فولاد، سیمان، مواد شیمیایی و سایر صنایع سنگین که تا پیش از این مورد اهداف ۵۰ تا ۸۰ درصدی بودند و به آن‌ها اجازه داده می‌شد تنها روی بهبود بهره‌وری با مقداری برق‌رسانی جزئی، انرژی زیستی و جذب و ذخیره کربن^۲ تمرکز کنند، می‌باشد. به منظور دستیابی به خالص صفر در انتشار، تصمیماتی بر مبنای دگرگونی و تغییرات در این بخش‌ها از سال ۲۰۳۰ بصورت نوسازی و بهسازی تاسیسات‌شان به دلیل عمر طولانی آن‌ها (۲۵ سال و یا حتی بیشتر) گرفته شده است. همراه با بازنگری کارایی مواد در سمت تقاضا و اقدامات آژانس بین‌المللی انرژی^۳ این امر باعث ظهور چندین فن‌آوری بالقوه موجود اما مبهم براساس برق‌رسانی مستقیم، منابع گرمای جایگزین، روش‌های مختلف جذب و ذخیره کربن و هیدروژن شد. بسیاری از صنایع برای گرمای فرآیند بالا و واکنش‌پذیری با اکسیژن به زغال سنگ و متان فسیلی نیازمند هستند، مانند حذف اکسیژن از سنگ آهن برای باقی ماندن آهن خالص در فرآیند ذوب آن که هیدروژن هر دو کار را انجام می‌دهد. بالاترین ارزش این عنصر در فعالیت‌هایی نظیر صنایع سنگین است که در واقع هیدروژن تنها گزینه برای کربن زدایی آن به حساب می‌آید.

1. Fugitive emissions

2. CCS: carbon capture and storage

3. IEA: International Energy Agency



۳-۱- فولادسازی

یکی از کاربردهای هیدروژن در فرآیند «کاهش»^۱ اولیه است، که در آن اکسیژن از سنگ آهن جدا شده و آهن خالص می‌تواند ذوب شده و با دیگر المان‌ها به منظور ساخت فولاد ترکیب شود. فولاد جدید، برخلاف فولاد بازیافتی، با استفاده از زغال سنگ کک در کوره‌های بلند کاهش می‌یابد (اکسیژن زدایی می‌شود) و سپس با گرمایی که زغال سنگ آن را تامین می‌کند، در کوره‌های اکسیژن اولیه ذوب می‌شود.

یک جایگزین تجاری، فن‌آوری آهن کاهش یافته مستقیم مجموعه MIDREX Technologies است، که در آن گلوله‌های سنگ آهن آماده شده، در معرض گاز مصنوعی هیدروژن و کربن مونوکسید که معمولاً از متان ساخته می‌شود تغییر فاز داده و ذوب می‌شود، سپس در کوره الکتریکی، آهن از سنگ آهن حاصل می‌شود.^۲ یک کارخانه مشابه MIDREX Technologies در کنترکور^۳ کبک در حال فعالیت است و از آنجاییکه کوره الکتریکی آن با برق آبی کبک کار می‌کند، یکی از پاک‌ترین کارخانه‌های فولاد در جهان با ۷٪ تن دی‌اکسید کربن به ازای هر تن فولاد در مقایسه با ۲۲٪ تن برای یک کارخانه مدرن کوره بلند/ پایه اکسیژن و ۸۳٪ تن برای کل تولید فولاد در جهان است. در حال حاضر گونه‌ای از MIDREX با استفاده از سنتز گاز هیدروژن و کربن مونوکسید به وسیله جذب و ذخیره‌سازی کربن در ابوظبی، با تزریق دی‌اکسید کربن در زیر زمین به منظور افزایش بازیابی نفت، فعال است. یک پروژه با هیدروژن نوع سبز، که اولین کارخانه فولاد با انتشار نزدیک صفر خواهد بود، در لولیا سوئد، به منظور فعالیت تجاری برنامه‌ریزی شده برای سال ۲۰۲۶، در حال اجرا است. ThyssenKrupp AG در حال آزمایش راه‌هایی برای آتش زدن کوره‌های بلند با حداکثر ۴۰ درصد هیدروژن بعنوان منبع انرژی و کاهنده بوده، اما به دلیل حفظ پشتوانه فیزیکی سنگ آهن و جلوگیری از کاهش آن، کک همچنان مورد نیاز خواهد بود. اگر ارزش افزوده اجتماعی فولاد کم‌آلاینده،^۵ قابل تشخیص باشد، بطوریکه بتوان برای آن امتیازی در نظر گرفت، کانادا و به خصوص کبک با سنگ آهن ارزان خود، دارای موقعیتی برای تبدیل شدن به قطب تولید آهن و فولاد پاک تراز اول، برای اقتصاد جهانی کم‌کربن است. علاوه بر این، نیازهای کانادا و آمریکا به فولاد و آهن سبز می‌تواند به یک فرصت صادراتی برای مناطق

دارای کوره‌های قوس الکتریکی^۶، اما بدون سنگ آهن ارزان و ابزاری برای تولید هیدروژن به منظور احیا بدل شود.

۳-۲- آمونیاک برای کود و مواد شیمیایی

هیدروژن با سطح انتشار پایین و نزدیک به صفر، می‌تواند منجر به کاهش چشم‌گیر رد پای انتشار گازهای گلخانه‌ای در صنعت مواد شیمیایی شود، البته این امر نیازمند گرمای ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد و هیدروژن بعنوان یک ماده اولیه فیزیکی است. اولین کاربرد آن جایگزینی تولید هیدروژن سیاه و خاکستری برای پالایش، به منظور برآورد الزامات استاندارد برای ساخت آمونیاک^۷، کود اوره^۸، متانول^۹ و سایر مواد شیمیایی، خواهد بود. صنعت شیمیایی کانادا می‌تواند از انتقال گاز طبیعی بعنوان ماده اولیه به هیدروژن پاک و منابع کربن با خالص انتشار کم‌تر (که بیشتر مواد شیمیایی آلی را با ساختار آن‌ها فراهم می‌آورد)، مانند ضایعات دی‌اکسید کربن، زیست‌توده گازی شده و یا جذب کربن از هوا بهره‌مند شود. در حال حاضر این کاهش انتشار به اندازه کافی قابل اندازه‌گیری نیست و شرکت‌های شیمیایی کانادایی که برای تولید مواد شیمیایی از متان، اتان و گاز طبیعی مایع (به طور مستقیم) به جای نفت خام و زغال سنگ استفاده می‌کنند، جزئی از پاک‌ترین تولیدکنندگان جهان هستند.

۳-۳- سیمان

تولید سیمان و بتن همواره یکی از بازارهای هدف هیدروژن بوده است، با این وجود بیشتر انتشارات این بخش (در حدود ۶۰ درصد) دی‌اکسید کربن آزاد شده از سنگ آهک برای تولید اکسید کلسیم یا «آهک سریع»^{۱۰}، عنصر کلیدی برای ساخت کلینکر^{۱۱} است. کلینکر در غلظت‌های مختلف با دیگر افزودنی‌ها به منظور ساخت سیمان پرتلند،^{۱۲} («چسب» در بتن که ماسه، شن و سنگ‌ها را در کنار هم نگه می‌دارد)، استفاده می‌شود. هیدروژن تا حدی می‌تواند بصورت گرما به منظور واکنش کلسیناسیون^{۱۳} (۸۵۰ درجه سانتی‌گراد) یا پخت کلینکر (۴۵۰، درجه سانتی‌گراد) مورد استفاده قرار گیرد، اما اشتعال‌پذیری بیش از حد واکنشی^{۱۴} آن به این معنا است که احتمالاً باید با سوخت‌های دیگری مخلوط شود تا فرآیند کنترل دما به طور دقیق انجام گردد. احتمالاً هیدروژن وسیله اصلی به منظور کاهش انتشارات تولید سیمان نخواهد بود.

1. Reduction

2. Melted

3. Smelted

4. Contrecoeur

۵. کاهش گازهای گلخانه‌ای و کاهش آلاینده‌های آب و هوای محلی

6. EAF: Electric Arc Furnaces

7. ammonia

8. urea fertilizer

9. methanol

10. quicklime

11. Clinker

12. Portland

13. calcination

14. over-reactive

۳-۴- حمل و نقل در مسیر طولانی

در مقایسه با باتری‌ها، پیل‌های سوختی هیدروژنی و سیستم‌های ذخیره‌سازی هیدروژن، آن‌ها توان بالقوه و چگالی انرژی بسیار بالاتری برای وزن معین دارند. مخازن گاز هیدروژن یا سوخت مایع نیز در حال حاضر بسیار سریعتر از شارژ باتری‌ها پر می‌شوند، البته توسعه روزافزون باتری‌های شیمیایی و ابرخازن‌های حالت جامد یا هیبریدی ممکن است باعث تغییر در این موضوع شود. پیل‌های سوختی به طور بالقوه گزینه ایده‌آلی برای حذف انتشار گازهای گلخانه‌ای از مصارف نهایی خارج از شبکه انتقال (جایی که قدرت و انرژی زیادی مورد نیاز است و استفاده از مخازن ذخیره‌سازی بزرگ اما سبک مشکلی ایجاد نمی‌کند) هستند، این مصرف نهایی به طور بالقوه شامل حمل و نقل جاده‌ای سنگین، قطارهای دیزلی، نیروگاه‌های ثابت کوچک و سایر کاربردها که در آن موتورهای دیزلی استفاده می‌شود و ذخیره‌سازی می‌تواند حمل و یا تریلر شود (می‌تواند باتری را با خود حمل کند) هستند، با این حال، برای تحقق این امر، قیمت پیل سوختی باید کاهش یابد و هیدروژن باید با قیمت معقولی در مقایسه با سایر گزینه‌های کم‌آلاینده تولید شود. آخرین گزارش چشم‌انداز فن‌آوری انرژی آژانس بین‌المللی انرژی در سال ۲۰۲۰ نشان می‌دهد: از هم‌اکنون تا سال ۲۰۵۰ کامیون‌های باتری-برقی، براساس هزینه هر تن کیلومتر برای بارهای سبک و متوسط، (به ویژه در حالت رفت و برگشت روزانه) تسلط خواهد داشت. با این حال، برای مسیرهای بیش از ۴۰۰ کیلومتر، وسایل نقلیه الکتریکی پیل سوختی، دارای مزیت قطعی هزینه انرژی-چگالی هستند. (آژانس بین‌المللی انرژی ۲۰۲۰). با توجه به موارد بیان شده، رقابت میان باتری خالص در مقابل کامیون‌های پیل سوختی در بسیاری از چرخه‌های سوختی به این بستگی خواهد داشت که کدام شبکه گسترده سوخت‌گیری یا شارژ مجدد در ابتدا راه‌اندازی شود.

ممکن است هیدروژن در سوخت‌های کشتی‌رانی کم‌کربن نیز دارای برتری باشد. (آژانس بین‌المللی انرژی ۲۰۲۰). کشتی‌ها احتمالاً روی هیدروژن فشرده یا مایع کار نمی‌کنند، بلکه آمونیاک از طریق یک پیل سوختی یا موتور احتراق داخلی کار می‌کند. گزینه دیگری که وجود دارد متانول ساخته شده با هیدروژن پاک است. چندین شرکت کشتی‌رانی در حال هدایت کشتی‌های متانول و آمونیاک هستند و اخیراً Maersk پنج کشتی سفارش داده است که با متانول خالص صفر کار می‌کنند.

۳-۵- پتانسیل کلی روش‌ها برای موفقیت

نمودار شماره ۱ (براساس گزارش فهرست ملی کانادا ۲۰۲۱) کل بخش‌های مصرف‌کنندگان نهایی بالقوه هیدروژن و سهم آن‌ها را از کل انتشارات کانادا، در سال ۲۰۱۸ (۷۲۸ مگاتن معادل دی‌اکسید کربن) نشان می‌دهد. در بخش‌هایی مانند پالایش، تولید آمونیاک، فولاد و آهن که هیدروژن پاک برای آن‌ها حیاتی خواهد بود، فن‌آوری‌ها به خوبی توسعه یافته و یا نزدیک به تجاری بوده و با حذف نیاز به انتقال هیدروژن، تولید و استفاده در کنار هم قرار خواهند گرفت. این بخش‌هایی با بیشترین احتمال جایگزینی هیدروژن برای کاهش انتشارات فعلی هستند.

نمودار زیر تنها انتشار گازهای گلخانه‌ای را در زمان فعلی نشان می‌دهد، نوارهای تیره بیان می‌دارد که هیدروژن فقط یک راه‌حل تقریباً مطمئن برای تنها ۲۰٫۲ مگاتن یا ۲٫۸ درصد از انتشارات کانادا است، پتانسیل رشد برای تولید آهن، فولاد سبز و محصولات هیدروژنی به منظور صادرات، با توجه به منابع سنگ آهن و قابلیت تولید هیدروژن پاک که می‌تواند باعث رشد سریع در این کشور باشد را کم‌رنگ می‌کند.

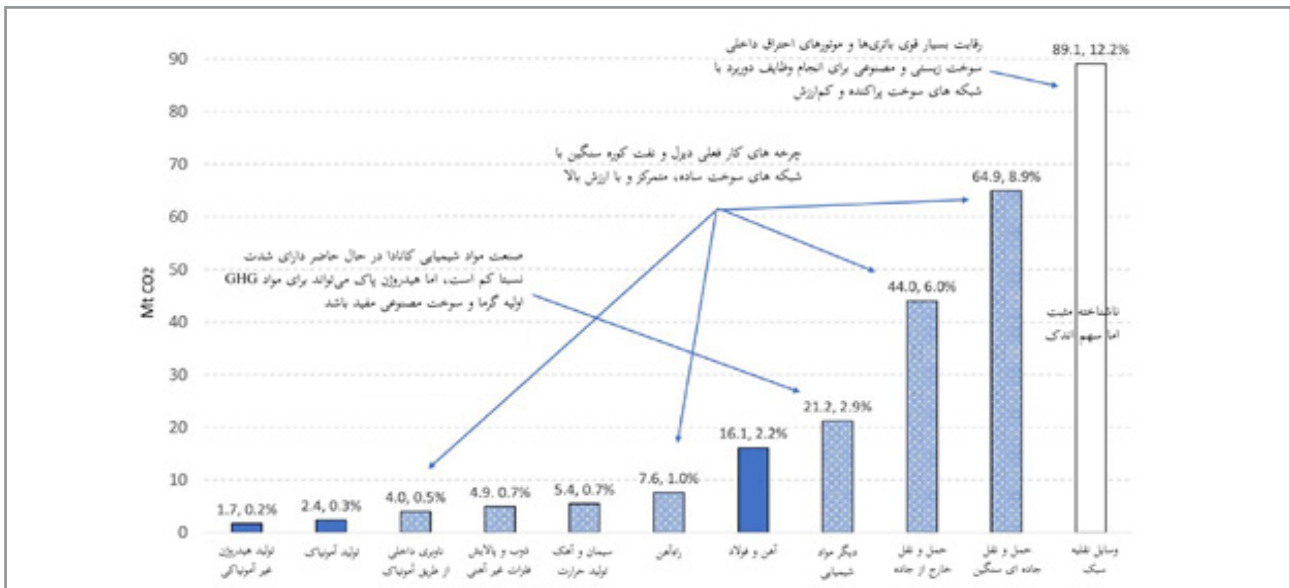
هیدروژن می‌تواند برای گرمای فرآیند بالا،^۳ مواد اولیه و یا نیروی محرکه پیل سوختی شامل تولید سیمان و آهن، فرآوری فلزات غیرآهنی و سایر مواد شیمیایی دگرگون‌کننده باشد، اما فناوری‌ها در این بخش کم‌تر توسعه یافته‌اند و اقتصاد نامشخصی دارند. در این حالت نیاز به فن‌آوری‌های شریک وجود دارد (به عنوان مثال، کربن خالص صفر در مواد شیمیایی) و یا تولید و استفاده از یکدیگر جدا خواهد شد که نیاز به شبکه سوخت‌رسانی یا حمل و نقل وجود دارد. این میزان به ۳۱٫۵ مگاتن یا ۴٫۳ درصد از انتشار سال ۲۰۱۸ اضافه می‌شود. مهم‌تر از همه جایگزینی پیل‌های سوختی هیدروژنی با کار موتورهای دیزلی سیار بزرگ در مواردی همچون حمل و نقل سنگین برای مسیرهای طولانی، ریل سنگین، ناوبری داخلی و خارج از جاده (۱۲۰٫۵ مگاتن) است. این نشان‌دهنده ۱۶٫۶ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای کانادا در بخشی است که برق‌رسانی به آن دشوار است. مجموع بخش‌های چالش‌برانگیزتر ۲۰٫۹ درصد از انتشار در سال ۲۰۱۸ است.

1. hydrogen fuel cells

2. IEA: International Energy Agency

3. high process heat

نمودار ۱. فرصت‌های کاهش انتشار برای هیدروژن: مصرف‌کنندگان نهایی بالقوه هیدروژن از نظر کل بخش و سهم کل انتشار دی‌اکسید کربن کانادا در سال ۲۰۱۸ (میلیون تن دی‌اکسید کربن درصد از ۲۰۱۸ کل کانادا)



شبکه گاز با لوله‌های اختصاصی هیدروژن، زمان زیادی می‌خواهد تا فن آوری‌های جدید غیرمتان (به عنوان مثال، الکتریکی یا هیدروژنی) بتواند سهم بازار را به خود اختصاص دهد. جایگزینی بیوگاز و سوخت زیستی باعث می‌شود که شدت انتشار گازهای گلخانه‌ای برای فرآیندهای طولانی مدت صنعتی، ساختمان‌ها و گرمایش‌ها کاهش یابد. آزمایش‌هایی در کانادا به منظور تبدیل به گاز زیست توده چوبی،^۴ مانند بقایای جنگل‌ها یا کشاورزی، در حال انجام است که رشته‌ای از مواد شیمیایی با ارزش (مانند مواد جامد کربن، CO_2 ، CH_4 ، C_2H_6) تولید می‌کند، اما این فعالیت‌ها هنوز به طور کامل تجاری نشده است. آنها تمایل دارند «کربن سنگین» باشند، با این وجود در مقایسه با هیدروژن، کربن زیادی دارند. در این حالت افزودن هیدروژن به آن اجازه می‌دهد تا بیومتان، بیومتانول، بیواتانول و بیواتیلن بیشتری تولید شود (Bataille et al. ۲۰۱۸). با این حال، چالش‌های اقتصادی و فنی اساسی برای تجاری‌سازی گسترده مسیر «هیدروژن تقویت شده»^۵ بیوهیدروکربن وجود دارد. از مهم‌ترین چالش‌های کلیدی اقتصادی، متان نسبتاً ارزان فسیلی بوده که مانع از جمع‌آوری سهم بیومتان در بازار می‌شود (مگر اینکه اجباری شود) و دیگر چالش موجود هزینه جمع‌آوری زیست توده کافی، است. چالش‌های فنی با «ته‌نشینی»^۶ یا «صمغ‌کردن»^۷ کاتالیزورهای تبدیل شیمیایی با کک و رزین‌های بیوهیدروکربن مرتبط است. در صورت رسیدگی به این چالش‌های اقتصادی و فنی، کانادا موقعیت خوبی برای استفاده از این مسیر خواهد داشت.

وسایل نقلیه سبک^۱ نیز در سمت راست شکل با ۱۲/۲ درصد از آلاینده‌گی فعلی نشان داده شده است، ولی نشان دادن سهم بازار آن‌ها، به دلیل رقابت شدید ناشی از برق‌رسانی برای حمل‌ونقل شهری و «جابجایی روزانه»^۲، حمل‌ونقل سبک و متوسط، همچنین گزینه‌های موتور دوربرد جایگزین برای پیل‌های سوختی سبک (مانند موتورهای احتراق داخلی سوخت زیستی یا مصنوعی) بسیار نامشخص است. به دلیل ناسازگاری هیدروژن با شبکه متان فعلی و کم بودن انرژی حرارتی هیدروژن (۶۶ درصد متان) در فشار استاندارد شبکه گاز، تصمیم گرفته شده اختلاط هیدروژن با متان در گرمایش ساختمان‌ها و مواد صنعتی، در حالیکه فقط شدت بهره‌برداری گاز را به طور جزئی بهبود می‌بخشد و آن را برای اکثر موارد نامناسب می‌کند، در نظر گرفته نشود. این شکل یک واقعیت چالش برانگیز را نشان می‌دهد: در حالیکه تولید هیدروژن کلیدی برای کربن زدایی بیشتر صنعت خواهد بود و می‌تواند باعث رشد صنعت باشد، استفاده از آن در خارج از صنعت به تجاری‌سازی پیل‌های سوختی و وسایل نقلیه، شبکه سوخت‌گیری گسترده و هیدروژن پاک در دسترس بستگی دارد که تمامی این موارد، برای فناوری، سرمایه‌گذاری و سیاست‌گذاری مهم هستند. هیدروژن کم انتشار ممکن است روزی تأثیر بسیار زیادی داشته باشد و بتواند به افزایش چشمگیر پتانسیل عرضه بیومتان تجدیدپذیر (RNG)^۳ کمک کند. سوخت و گرمایش بخش بزرگی از صنعت، ساختمان‌ها و اقامتگاه‌های کانادا با متان فسیلی تامین می‌شود و به دلیل گردش آهسته موجودی و هزینه مقاوم‌سازی یا جایگزینی

1. LDV: Light-duty vehicles
2. daily return to base
3. renewable natural gas
4. gasification of woody biomass

5. hydrogen-boasted
6. bottoms fouling
7. gumming up

۴- نتیجه‌گیری

با وجود قابلیت‌های زیاد هیدروژن، ارزشمندترین کاربرد این عنصر در مناطقی است که ارزان‌ترین و یا تنها گزینه برای کربن زدایی باشد. هیدروژن در بخش‌های صنعتی نظیر تولید فولاد و مواد شیمیایی نقش مهمی دارد و همچنین می‌تواند برای بخش‌های راه‌آهن، حمل‌ونقل سنگین، استفاده‌های دیزلی خارج از جاده و تولید برق قابل اعتماد، بسیار مهم باشد.

در حال حاضر هیدروژن کم انتشار گازهای گلخانه‌ای، می‌تواند حداقل به دو روش تولید شود: ۱. از متان با ۹۰ تا ۹۵ درصد جذب CCS (هیدروژن آبی)، یا ۲. از الکترولیز با GHG پایین (هیدروژن سبز). به نظر می‌رسد تولید هیدروژن آبی برای مدتی روش انتخابی در غرب کانادا خواهد بود، در حالیکه احتمالاً در کبک بنا بر تولید هیدروژن سبز باشد و با کاهش هزینه‌های انرژی تجدیدپذیر پاک به سایر استان‌ها گسترش یابد.

شدت چرخه حیات انتشار گازهای گلخانه‌ای باید معیاری برای تولید هیدروژن و قیمت‌گذاری دقیق کربن باشد. در بسیاری از موارد «قوانین سرانگشتی»^۱ واضحی، برای تعیین میزان انتشار هیدروژن آبی یا سبز واجد شرایط مورد نیاز است. در واقع هیدروژن آبی، ساخته شده از سوخت‌های فسیلی با جذب و ذخیره کربن (شامل انتشار گازهای گلخانه‌ای بالادست) و الکترولیت مورد نیاز برای تولید هیدروژن سبز از طریق الکترولیز، هر دو باید از طریق این ذره‌بین مورد بررسی قرار گیرند. در هر دو مورد، انتشارات چرخه حیات تولید هیدروژن باید بر اساس ۹۰ درصد جذب و ذخیره کربن یا ۱۵۰ گرم در هر کیلووات ساعت باشد.

به منظور استفاده از هیدروژن جدا نشده خاکستری، در حالیکه جذب و ذخیره کربن روی تجهیزات تولید هیدروژن نصب شده است، تنها نیاز به یک مکانیسم موقت برای اطمینان از انطباق گاز طبیعی به هیدروژن وجود دارد.

با توجه به اینکه گازهای فرار بالادستی^۲ کانادا ممکن است حدود ۵۰ تا ۱۰۰ درصد و یا حتی بیشتر از آنچه که در حال حاضر گزارش شده است باشد (چان و همکاران، ۲۰۲۰؛ مک‌کی و همکاران، ۲۰۲۱)، با وجود تلاش سال ۲۰۱۶ برای کاهش ۴۵ درصدی آنها، رژیم کنترل فعلی این کشور برای مجوز دادن به یک استراتژی گسترده آبی-هیدروژن بسیار ضعیف است. تعهد حزب لیبرال در طول انتخابات ۲۰۲۱ یک گام عالی به منظور کاهش ۷۵ درصدی تا سال ۲۰۳۰ بود. در نهایت باید هدف بسیار سخت‌تری را نظیر کاهش ۸۰ تا ۹۰ درصدی تا سال ۲۰۳۰ که تنها امکان فلر

اضطراری و حداقل نشت را فراهم می‌کند، در نظر گرفت. این امر صنعت نفت و گاز را از توسعه چاه‌های کم حجم گاز باز می‌دارد، زیرا لوله‌کشی انتقال گاز به جای فلر آن هزینه زیادی دارد. پس باید انتظار این مسئله را داشت و برای آن برنامه‌ریزی کرد.

برای اینکه هیدروژن در کامیون‌های پیل سوختی که به راحتی در دسترس هستند، نقش بزرگی در حمل‌ونقل داشته باشد، مشکل مرغ و تخم مرغ وجود دارد بدین معنی که آیا کامیون‌ها قبل از راه‌اندازی شبکه سوخت‌رسانی خریداری می‌شوند و یا خیر، و بالعکس. در این حالت احتمالاً نقشی برای سیاست زیرساخت سوخت مورد نیاز است. مدل‌های زیادی برای این امر وجود دارد: عمومی کامل، کاملاً خصوصی و مشارکت خصوصی-عمومی. اما وجود شبکه سوخت‌رسانی در بزرگراه‌های اصلی حمل‌ونقل به منظور جذب کاملاً ضروری خواهد بود.

هیدروژن می‌تواند وسیله‌ای برای صنایع صادراتی جدید از جمله آهن خام سبز که با استفاده از متالورژی آهن کاهش یافته مستقیم هیدروژن و مواد اولیه شیمیایی مبتنی بر هیدروژن مانند آمونیاک ساخته می‌شود، باشد. اگر کانادا بتواند ارزش افزوده این محصولات بوسیله بازارهای عمومی و خصوصی، قیمت‌گذاری کربن و در نهایت تعدیل کربن حدی در میان شرکای تجاری خود کسب درآمد کند، این کشور دارای موقعیتی عالی و در جایگاه عرضه‌کننده کم‌هزینه محصولات مبتنی بر هیدروژن سبز و آبی قرار خواهد داشت. به عنوان مثال، کانادا می‌تواند آهن سبز کاهش یافته با هیدروژن را بر اساس برق آبی کبک، پتانسیل متان و جذب و ذخیره‌سازی کربن آلبرتا صادر کند.

در نهایت، یکی از ارزشمندترین نقش‌های هیدروژن در کمک به کربن‌زدایی در بخش برق خواهد بود. با افزایش سهم انرژی تجدیدپذیر در شبکه، هیدروژن می‌تواند هم در جذب تولید اضافی و هم در تولید توان پایدار قابل اعتماد، در توربین‌های گازی با قابلیت هیدروژن نقش اساسی داشته باشد. ترکیبی از سهم‌های بزرگ‌تر انرژی‌های تجدیدپذیر که توسط زیرساخت‌های هیدروژنی مکمل پشتیبانی می‌شوند، مسیری را برای کربن‌زدایی شبکه‌های برق، مانند شبکه‌های آلبرتا، ساسکاچوان، و بخش‌هایی از Maritimes، که در طول تاریخ دارای انتشار بالا بوده‌اند، ارائه می‌دهد.

در مجموع، احتمالاً هیدروژن نقش مهمی در آینده با انتشار خالص صفر در کانادا خواهد داشت، البته نه بعنوان تنها راه حل، بلکه بعنوان مکملی در کنار انواع استراتژی‌های دیگر.

1. rules of thumb

2. upstream fugitives



موسسه مطالعات بین المللی انرژی