



موسسه مطالعات بین المللی انرژی

بولتن

تحوالات نفت و گاز ۱۲

شماره ۱۲ / هفته چهارم / شهریور ماه ۱۴۰۰

پژوهشکده اقتصاد انرژی





● سرمایه‌گذاری‌های جدید عراق در پروژه‌های نفت، گاز و انرژی‌های تجدیدپذیر

● شرایط غیرطبیعی حاکم بر بازار گاز طبیعی

● مداخله‌ی نامتعارف و بی سابقه‌ی چین در بازار جهانی نفت

● خطر کاهش تولید نفت لیبی

● جهانی Gastech Hydrogen اولین و بزرگترین رویداد جهانی هیدروژن بعنوان راه‌حل انرژی پاک

● شرکت Shell ۵۰ هزار ایستگاه شارژ خودروهای برقی تا ۲۰۲۵ نصب می‌کند



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)	سبداویک	هفته
-۲,۲	۷۰,۹۹	-۱,۷	۶۸,۳۱	-۱,۸	۷۰,۷۱	هفته منتهی به ۱۳ آگوست ۲۰۲۱
-۳,۶	۶۸,۴۳	-۴,۷	۶۵,۰۷	-۳,۷	۶۸,۱۲	هفته منتهی به ۲۰ آگوست ۲۰۲۱
۳,۳	۷۰,۷	۳,۹	۶۷,۶۱	۲,۷	۶۹,۹۷	هفته منتهی به ۲۷ آگوست ۲۰۲۱
۲,۷	۷۲,۶۲	۲,۲	۶۹,۱۲	۲,۵	۷۱,۷۵	هفته منتهی به ۳ سپتامبر ۲۰۲۱
-۰,۸	۷۲,۰۶	-۰,۲	۶۸,۹۶	-۰,۳	۷۱,۵۲	هفته منتهی به ۱۰ سپتامبر ۲۰۲۱



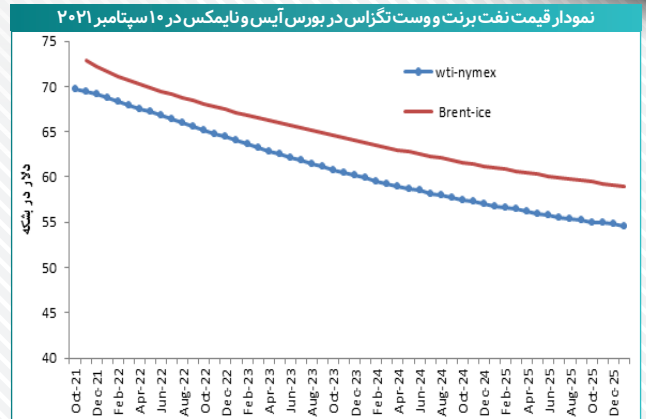
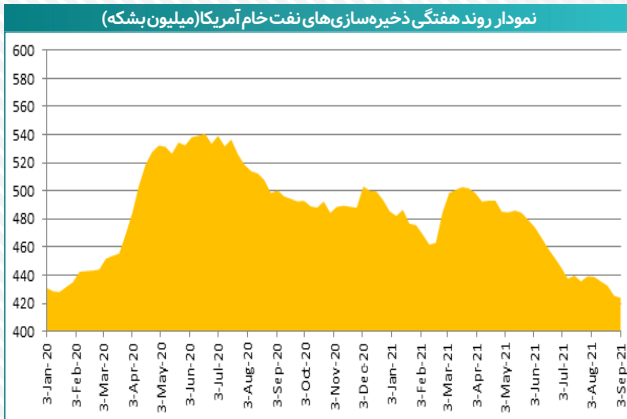
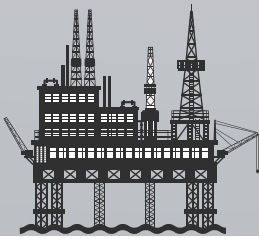
چالش‌های مهم بخش انرژی هند در سال 2021

تحولات بازار نفت در هفته منتهی به ۱۰ سپتامبر ۲۰۲۱



تحلیل و بررسی جایگاه سرمایه‌گذاری حوزه انرژی‌های فسیلی در برنامه راهبردی کسب و کار شرکت توتال

فراتر از انرژی؛ تشویق کربن‌زدایی از طریق اقتصاد چرخشی (بخش دوم)





اقتصاد انرژی

میادین نفتی در مناطق کرکوک، بغداد، بصره، میسان و نصیریه را به شرکت‌های بزرگ مانند بی‌پی و انی اعطا نموده و قراردادهایی نیز به امضای رسانیده‌اند و همچنین عراق در حال مذاکره با شرکت CNOOC چین در خصوص ازدیاد برداشت ۱۵۰ چاه در میدان برزکان با هزینه تخمینی ۱۶۰ میلیون دلار است.

عراق تمایل به اجرای پروژه‌ها در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر دارد، به طوری که دولت عراق از تولیدکنندگان نفت و کشورهای عضو اوپک خواسته است تا اهداف و برنامه‌های خروج از سوخت‌های فسیلی و ورود به پروژه‌های انرژی‌های پایدار تجدیدپذیر و تمرکز بر سیاست‌ها و فناوری‌های کم‌کربن حامی منافع زیست-محیطی را در نظر گیرند. در ماه‌های اخیر کشور عراق چندین توافق با بازیگران بین‌المللی نفت و گاز برای توسعه پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر در سال‌های آتی امضا کرده است. مانند قرارداد با پتروچاینا به منظور توسعه نیروگاه‌های خورشیدی به میزان حداکثر ۲ گیگاوات برق که این مورد حاوی دو پیام است؛

- (۱) ورود شرکت‌های بزرگ و بین‌المللی نفت و گاز به عرصه پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر عراق
 - (۲) بی‌نیازی کشور عراق به برق ایران در سال‌های آتی
- از طرفی می‌تواند این هشدار را نیز 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 دیگر انرژی‌های جایگزین است.

سرمایه‌گذاری‌های جدید عراق در پروژه‌های نفت، گاز و انرژی‌های تجدیدپذیر

از مهمترین دستاوردها در صنعت نفت و گاز عراق در سال ۲۰۲۱ می‌توان به افزایش صادرات نفت کشور عراق از ۲٫۹ میلیون بشکه در روز در جولای ۲۰۲۱ به ۳٫۰۵۴ میلیون بشکه در روز در آگوست ۲۰۲۱ اشاره داشت^۱ که منجر به درآمد نفتی ۶٫۵ میلیارد دلاری با قیمت متوسط بشکه‌ای ۶۹ دلار را برای کشور عراق به همراه داشت. عراق شرایط کاری و امنیت حضور شرکت‌های بین‌المللی بزرگ را در کشور بهبود بخشیده و شرایطی را مهیا کرده است تا تغییر مقررات مربوط به سرمایه‌گذاری خارجی در بخش نفت در جهت افزایش تولید نفت این کشور به میزان ۸ میلیون بشکه در روز تا سال ۲۰۲۷ محقق گردد.

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. در این راستا شرکت فرانسوی توتال در حال ساخت و اجرای چهار پروژه بزرگ انرژی شامل ازدیاد برداشت نفت^۲، فرآوری و تولید بیشتر گاز^۳، 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. در ماه آگوست، شرکت بی‌پی به همراه پتروچاینا یک سرمایه‌گذاری مشترک به منظور بهره‌برداری میدان نفتی رومیل در عراق را اعلام نمودند. این میدان نفتی توسط شرکت دولتی انرژی بصره و با بودجه بی‌پی قابلیت اجرا دارد و بی‌پی امیدوار است که سرمایه‌گذاری مشترکی در راستای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، پروژه‌های کم‌کربن و توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر نیز انجام گردد. در راستای این اهداف همچنین دولت عراق مجوز بهره‌برداری، حفر چاه‌های جدید و بهبود ازدیاد برداشت



۱. میزان تولید نفت عراق در ماه جولای سال ۲۰۲۰، ۴٫۱۸، ۲۰۲۰ میلیون بشکه در روز بوده است که در حدود ۱۵۰ هزار بشکه بالاتر از نقطه توقف اوپک می‌باشد و بعد از عربستان بیشترین تولید نفت در بین کشورهای عضو اوپک را داراست.
۲. تولید نفت در میدان نفتی آرتاوی از ۸۵۰۰۰ بشکه در روز به ۲۱۰٫۰۰۰ بشکه در روز افزایش یابد.
۳. سطح تولید گاز به ۳۰۰ میلیون فوت مکعب در روز برسد.

تحولات بازار انرژی

بود. اطلاعات منتشر شده توسط اداره اطلاعات انرژی ایالات متحده نشان می‌دهد که گاز طبیعی موجود در ذخایر زیرزمینی این کشور در هفته گذشته ۷/۴ درصد کمتر از میانگین پنج سال گذشته و تنها اندکی بیش از حجم آن در سال ۲۰۱۸ بوده است، یعنی زمانی که ذخایر گاز طبیعی این کشور در کمترین میزان تاریخی خود قبل از ورود به زمستان قرار داشته است.

این سؤال مطرح می‌شود که چگونه در چنین شرایطی قرار گرفتیم؟ مصرف گاز طبیعی در ایالات متحده عامل ایجاد این شرایط نبوده است، بر اساس گزارش اداره اطلاعات انرژی ایالات متحده، مصرف گاز طبیعی این کشور تا ماه ژوئن مطابق با سطح مصرف سال ۲۰۲۰ بود، مشکل اصلی، افزایش تقاضای جهانی گاز بوده است. به گفته استن براونل، تحلیلگر Argus Media، به طور معمول گاز طبیعی مازاد بر مصرف داخلی در تابستان که به بازارهای جهانی (به صورت LNG) صادر نمی‌شود، به ذخائر زیرزمینی تزریق می‌گردد. با توجه به این موضوع که ایالات متحده، ظرفیت مایع سازی خود را افزایش داده و از طرفی تقاضای قابل توجهی در بازارهای جهانی وجود داشت، این ذخیره سازی تا کنون اتفاق نیفتاده است. بر اساس اطلاعات منتشر شده توسط EIA، ایالات متحده در نیمه اول سال جاری، تقریباً ۱۰ درصد گاز طبیعی تولیدی خود را صادر کرده که حدود ۴۱ درصد بیشتر از حجم صادرات سال قبل این کشور بوده است.

علی‌رغم روند مناسب واردات LNG آسیا و اروپا در سال جاری، این مناطق به احتمال زیاد نیاز به واردات حجم بیشتر LNG جهت افزایش ذخیره سازی خود برای فصل زمستان خواهند داشت. تولیدکنندگان LNG غیرآمریکایی به دلیل مشکلات مختلف مربوط به تعمیر و نگهداری تاسیسات خود، امکان عرضه بیشتر گاز طبیعی به بازارهای جهانی را نداشته‌اند. در چنین شرایطی اروپا در وضعیت نامطلوبی در آستانه ورود به زمستان قرار دارد، زیرا روند صادرات گاز روسیه به عنوان بزرگترین تأمین کننده گاز طبیعی این منطقه، کند شده است.

سامر موسیس تحلیلگر S&P Global Platts، خاطر نشان کرد که آسیا هنوز باید بیش از حد معمول طی ماه‌های سپتامبر و اکتبر گاز ذخیره سازی نماید تا بتواند ذخائر گاز خود را به سطح مطلوبی در زمستان برساند. در همین حال، طبق آمار ارائه شده، ذخائر گاز طبیعی اروپا ۱۶ درصد کمتر از میانگین پنج سال گذشته است و در ماه سپتامبر در کمترین حد خود قرار دارد.

شرایط غیر طبیعی حاکم بر بازار گاز طبیعی

حجم ذخیره سازی سوخت [گاز طبیعی] در سطح جهانی در سطح نازلی قرار دارد، در حالی که قیمت‌ها افزایش یافته‌اند. با توجه به شرایط موجود، کاهش دمای هوای بیش از حد متعارف در زمستان حتی در برخی از نقاط جهان، می‌تواند سطح قیمت‌ها را بیش از این نیز افزایش دهد.

سطح بالای قیمت‌ها و سطح قابل توجه تقاضای جهانی گاز طبیعی، باعث شده که ایالات متحده، گاز بیشتری روانه بازارها نماید، در حالی که سطح ذخیره سازی گاز طبیعی این کشور، تناسبی برای ورود به فصل زمستان ندارد.

شرایط کنونی بازارهای گاز طبیعی جهان، این امکان را در اختیار تولیدکنندگان گاز قرار داده تا با اعمال ساز و کارهایی به سبک اوپک و با هماهنگی میان خود، بازار را کنترل نمایند.

قیمت گاز طبیعی در هنری هاب ایالات متحده، به حدود ۵ دلار در هر میلیون Btu رسیده که نسبت به سال گذشته، بیش از دو برابر شده است. هنگامی که در اوایل اوت قیمت گاز در هنری هاب از ۴ دلار در هر میلیون Btu گذشت، با توجه به فاصله زمانی طولانی تا پیک مصرف زمستان، عملاً قیمت‌های بالاتر گاز طبیعی را نوید می‌داد. بررسی قیمت‌های گاز در دیگر بازارهای جهان، میزان افزایش بیشتری را نشان می‌دهد، قیمت قرارداد آتی‌های شرق آسیا چهار برابر سال گذشته است، در حالی که قیمت تک محموله گاز طبیعی در بازار اروپا پنج برابر زمان مشابه سال گذشته است، در هر حال قیمت گاز طبیعی در این دو بازار از ۱۸ دلار در هر میلیون Btu نیز فراتر رفته است.

قیمت گاز طبیعی در بازار اروپا معمولاً کمتر از قیمت‌های آسیاست، اما برای جذب تک محموله‌های LNG بایستی افزایش یابد. آناتول فیگین، مدیر ارشد تجاری در شرکت Cheniere Energy (صادرکننده LNG در ایالات متحده) می‌گوید: «آسیا و اروپا در ارائه قیمت بالاتر به محموله‌های LNG، در هر لحظه با یکدیگر رقابت نزدیک دارند.»

با در نظر گرفتن این واقعیت که ذخیره سازی‌های گاز طبیعی ایالات متحده کمتر از نیاز این کشور برای گذراندن زمستان آتی است، سطح قیمت‌های موجود نگران کننده‌تر خواهد



آیا تا زمستان شاهد واکنشی از جانب آن‌ها خواهیم بود؟ برای رسیدن سطح ذخیره‌سازی ایالات متحده به متوسط پنج سال گذشته تا اوایل نوامبر، باید تقریباً ۹۰/۴ میلیارد فوت مکعب در هفته به این ذخائر تزریق گردد که این حجم ۴۰/۶ درصد بیشتر از میانگین تزریق پنج سال گذشته خواهد بود. این امر مستلزم افزایش سریع تولید داخلی این کشور است که با توجه به شرایط کنونی، به سختی قابل انجام خواهد بود. تولیدکنندگان گاز طبیعی اعلام کرده‌اند که سرمایه‌گذاری چندانی در این زمینه انجام نشده و روند تولید در سطح نسبتاً ثابتی ادامه خواهد داشت. به گفته بیکر هیوز، شرکت‌های نفتی تولیدکننده گاز همراه و نیز تولیدکنندگان گاز طبیعی، به تدریج تعداد دکل‌های حفاری خود را افزایش داده‌اند، اما تعداد دکل‌های فعال این دو گروه به ترتیب ۴۵ و ۳۴ درصد کمتر از تعداد آن در سال ۲۰۱۹ است.

یک زمستان شدید حتی در ایالات متحده (بدون در نظر گرفتن دیگر مناطق)، به این معنی است که بازیگران بازارهای گاز جهان نیاز خواهند داشت تا به منظور پیشگیری از افزایش بسیار شدید قیمت گاز طبیعی، تصمیمات قاطع و سریعی اتخاذ نمایند.

شرایط بازارهای گاز جهان در سه ماهه آخر سال جاری به برخی موارد غیر قابل کنترل بستگی دارد، از جمله اینکه سرمای زمستان امسال چقدر شدید خواهد بود، روسیه با چه سرعتی خط لوله جنجالی Nord Stream 2 را راه اندازی خواهد کرد و آیا این کشور جریان صادرات گاز طبیعی خود به اروپا را احیا می‌کند یا خیر.

وقوع یک زمستان شدید در ایالات متحده می‌تواند به این معنا باشد که بازار داخلی گاز این کشور می‌تواند به رقیب سرسخت بازارهای تشنه گاز آسیا و اروپا تبدیل شود. آقایان براونل و لوک جکسون، تحلیلگران S&P Global Platts اعتقاد دارند که اگر قیمت گاز طبیعی در بازارهای اروپا و آسیا در سطوح فعلی خود باقی بماند، قیمت هنری هاب باید به بیش از ۱۰ دلار در هر میلیون Btu افزایش یابد تا انگیزه‌ای برای تامین تقاضای داخلی ایالات متحده فراهم گردد. چنین سطح قیمتی از سال ۲۰۰۸ به بعد در ایالات متحده مشاهده نشده، با این توضیح که سطح تولید داخلی گاز این کشور در سال ۲۰۰۸ حدود ۴۰ درصد کمتر از حال حاضر بود.

آقای جکسون بیان می‌کند سه تا چهار ماه است که قیمت گاز طبیعی در حال افزایش است، اما تولیدکنندگان تا کنون در این زمینه واکنشی نشان نداده‌اند. مساله این است که



تحولات سیاست‌های راهبردی و ژئوپلیتیک

سال گذشته رسیده است که این امر موجب کاهش تولید در کارخانه‌ها شده است. از طرف دیگر کاهش تقاضای داخلی به دلیل محدودیت‌های کوید ۱۹ نیز مشهود است. با افزایش هزینه‌های انرژی، عملکرد تولید نیز تحت تاثیر زیادی قرار گرفته است. برای مقابله با این چالش‌ها، این کشور ذخایر نفت خود را به بازار داخلی عرضه کرده است. این اقدام چین به منظور کاهش قیمت نفت برای پالایشگاه‌های داخلی انجام شده است. در این راستا مدیر ذخایر غذایی و استراتژیک چین نیز به این نکته تاکید کرده است که دومین اقتصاد بزرگ جهان از ذخایر نفت خام خود که ۲۲۰ میلیون بشکه برآورد می‌شود، استفاده کرده تا فشار افزایش قیمت مواد اولیه را کاهش دهد.

بسیاری از اقتصاد دانان معتقد هستند که این اقدام عمدی چین، برای اثرگذاری بر بازار نفت بوده است. چرا که به دنبال این اقدام نفت برنت با ۱/۳۶ دلار کاهش مواجه شد. شواهد بیانگر آن است که ایالات متحده و چین تمایل ندارند محدوده‌ی قیمتی ۷۰ تا ۷۵ دلار برای هر بشکه نفت برنت، نقض شود چرا که قیمت‌های بیشتر از این محدوده صنایع کلیدی آنها را به خطر می‌اندازد. البته استراتژیست‌های معتبر جهان اعتقاد دارند که رکود قیمت ایجاد شده در پی این اقدام، کوتاه مدت است و مانند سایر مداخلات چین در انواع بازارهای کالایی، نمی‌تواند به طور کامل در مکانیزم بازار نقص دائمی ایجاد کند.

صادرات نفت لیبی توسط سانالا کنترل می‌شود و محمد عون تأثیر چندانی بر صنعت نفت این کشور ندارد. در واقع رئیس شرکت ملی نفت لیبی عملاً بخش انرژی این کشور را اداره کرده و امضا کننده‌ی توافقنامه‌های نفتی بین المللی و نماینده‌ی لیبی در جلسات سازمان اوپک بوده است. به این ترتیب فشار وزارت نفت برای کنترل بیشتر، باعث ایجاد این بحران شده است. مشکل اصلی ایجاد شده این است که لیبی به عنوان کشوری که بعد از دوره‌ای طولانی از تعارضات توانسته بود تولید نفت را با سه برابر سازی نسبت به ۲۰۲۰، به ۱/۲ میلیون بشکه در روز برساند، با توقف صادرات در سه ترمینال اصلی خود مواجه شده و همچنین تهدیداتی برای توقف تولید حتی در بزرگ‌ترین میدان نفتی این کشور میدان شراره نیز وجود دارد.

مداخله‌ی نامتعارف و بی سابقه‌ی چین در بازار جهانی نفت

چین در سال گذشته مانند سایر کشورها به دنبال شیوع کوید ۱۹ رکود شدیدی را تجربه کرد. اما به سرعت خود را با شرایط تطبیق داده و در پی جبران رکود برآمد. اکنون نیز به دنبال شیوع نوع دلتای کوید مانند اکثر کشورهای جهان با تورم فزاینده و همچنین کمبود مواد اولیه روبرو است. از طرف دیگر، نا اطمینانی که در اقتصاد جهانی وجود دارد نیز موجب کند شدن مسیر رشد این کشور شده است. در این شرایط چین استراتژی جدیدی را در برنامه‌ی خود قرار داده است که قبلاً آن را تجربه نکرده بود و به عبارتی مداخله در بازار جهانی محسوب می‌شود.

چین که اخیراً بیشترین مازاد تجاری را به نام خود ثبت کرده است با افزایش ۲۵ درصدی صادراتش نسبت به سال گذشته، میزان صادرات خود را به بیش از ۲۹۴ میلیارد دلار رسانده است. در حالیکه این ارقام بیانگر استحکام اقتصاد چین است، اما احتمال شکنندگی زیر بنای اقتصاد چین در چند ماه گذشته به دلیل افزایش هزینه‌های انرژی که مانعی برای تولید است، وجود دارد. تجمع کالای تولید شده در کارخانه‌های چین، به بیشترین میزان خود در ۱۳

خطر کاهش تولید نفت لیبی

به دنبال جنگ قدرت سیاسیون در لیبی، تولید نفت در این کشور با خطر سقوط مواجه بوده و تهدیدی برای ثبات نسبی این کشور می‌باشد. در پی این اتفاق، با توجه به قیمت نفت که بالای ۷۰ دلار می‌باشد، هم بخش قابل توجهی از درآمد کشور لیبی با مخاطره روبرو می‌شود و هم دشواریهایی در بازار جهانی نفت بوجود می‌آید. علت این بحران اختلاف بین محمد عون وزیر نفت و مصطفی سانالا مدیر شرکت ملی نفت لیبی عنوان شده است. چندین سال است که تاسیسات بزرگ تولید و



در جریان صادرات نفتی که تقریباً تمام درآمد خارجی لیبی را فراهم می‌کند، می‌تواند صلح نسبی این کشور را از بین برده و تلاش‌های این کشور برای بازسازی را دچار چالش کند ولی هنوز هیچ مسیر آشکاری برای جلوگیری از بحران بیشتر وجود ندارد. واضح است که هم‌پوشانی اداری شدیدی بین وزارت نفت و شرکت ملی نفت وجود دارد و تا زمان تغییر دولت انتقالی مشخص نیست که چگونه می‌توان این مسئله را حل نمود. نکته اینجاست که حل این مسئله به میزان زیادی به شرایطی که در چند ماه آینده پیش خواهد آمد بستگی دارد. اگر اعتراضات به توقف کامل صادرات نفت بیانجامد، دیگر مسئله به سادگی قابل حل نخواهد بود.

در ۸ سپتامبر یکی از مقامات رسمی لیبی اعلام کرد که این اختلالات ممکن است باعث کاهش ۸۰۰ هزار بشکه تولید نفت در روز شود. قابل ذکر است که يك دولت انتقالی رهبری لیبی را تا ماه دسامبر در دست دارد. اگر انتخابات مسالمت‌آمیز برگزار شود، ممکن است به فرآیندهایی تحت نظارت سازمان ملل برای پایان رسمی دشمنی‌ها در این کشور بیانجامد. در همین زمینه نخست وزیر عبدالحمید دبیبه به دنبال ایفای نقش میانجی بین دو طرف بوده است. در این بین سنالا به علت حفظ ظرفیت تولید نفت لیبی با وجود تهدید تأسیسات نفتی توسط گروه‌های مسلح برای تقاضاهای سیاسی و اقتصادی، برای خود جایگاه بین‌المللی معتبری فراهم کرده است. در حالیکه در شرکت ملی نفت لیبی، عون عموماً شخصیتی مختل‌کننده شناخته شده که از جایگاه خود برای بحران‌های سیاسی و فنی بهره برده است. نکته قابل توجه در این بین این است که هنوز هم مقام وزارت گرچه قدرت سیاسی کافی برای حذف سنالا ندارد، ولی می‌تواند با کمک متحدان شرقی، از قدرت قبایل برای بستن ترمینال‌های نفتی استفاده کند زیرا که ساکنین جنوب و شرق لیبی برای مدت‌های مدید از توزیع نابرابر درآمدهای نفتی ناراضی بوده‌اند. حال راه حل این مسئله چه می‌تواند باشد؟ مسلماً اختلال



تحولات محیط زیست و فناوری

که گاز، سوخت دوران گذار انرژی و همچنین سوخت آینده با انتشار کم کربن است و برای کربن زدایی بخش انرژی می‌بایست تکنولوژی‌های با انتشار کم کربن برای گاز و همچنین CCUS، هیدروژن و ذخیره انرژی توسعه یابند. تنها با توسعه قابل توجه این تکنولوژی‌ها می‌توان اثر مهمی در دوران گذار انرژی داشت. ایشان بیان کردند که چنین تمرکزی بر هیدروژن در این کنفرانس بسیار دلگرم کننده است و اکنون زمانی است که دولت‌ها، شرکت‌ها و مشارکت کنندگان به ظرفیت‌های بالقوه هیدروژن بپردازند. بعد از ده‌ها سال توسعه تکنولوژی هیدروژن شرکت Baker Hughes را در جایگاه یک شرکت کلیدی گذار انرژی قرار داده است.

در راستای گذار به دورنمای جدید انرژی ضروری است که دولت‌ها و صنایع با یکدیگر همکاری کنند تا مطمئن شوند بر مبنای اهداف تعیین شده وظایف خود را برای رسیدن به اقتصاد کربن کم انجام می‌دهند. Gastech به عنوان زمینه‌ساز تعامل بین صنعت گاز جهان و سیاستگذاران، پیشروان تجارت و مبدعان، به دولت‌ها و صنایع کمک می‌کند سیری در پیچیدگی گذار انرژی داشته باشند در حالیکه شرکت‌ها در حال تطابق با روند، چالش‌ها و شوک‌های بازار گاز هستند. Gastech امسال در دب‌ی برگزار می‌شود و انتظار می‌رود ۲۰ هزار مشارکت کننده داشته باشد که شامل تصمیم‌گیرندگان ارشد، پیشروان متفکر صنایع انرژی و بیش از ۳۰۰ شرکت می‌باشد.

واحدت سریع ایستگاه‌های شارژ است. آسان‌ترین راه شارژ باتری در خانه است ولی در حدود دو سوم از خانوارها دارای پارکینگ اختصاصی نمی‌باشند.

اداره خودروهای با انتشار صفر انگلیس، به میزان ۷۵ درصد از هزینه احداث شارژرهای خیابانی را پوشش می‌دهد و شرکت شل نیز مابقی را تأمین می‌کند. با گسترش استفاده از خودروهای برقی نیاز است که زیرساخت لازم در جهت حمایت از برقی شدن با کمک بخش خصوصی توسعه یابد.

Gastech Hydrogen اولین و بزرگترین رویداد جهانی هیدروژن بعنوان راه حل انرژی پاک

Gastech به عنوان بزرگترین برگزارکننده نمایشگاه و کنفرانس جهانی در حوزه گاز، LNG، هیدروژن و صنعت انرژی، رویداد Gastech Hydrogen را برگزار خواهد کرد و جایگاه هیدروژن را بعنوان سوخت پاک پررنگ می‌کند. این رویداد از ۲۱ تا ۲۳ ماه سپتامبر ۲۰۲۱ روی خواهد داد و از طرف وزارت انرژی و زیرساخت امارت حمایت می‌شود. این رویداد سیاستگذاران، تولیدکنندگان، مصرف کنندگان و عرضه کنندگان را دور هم گرد آورده و مرتبط می‌کند تا توسعه بازار هیدروژن را تسهیل کند. همچنین موجب ایجاد یک پایگاه جهانی برای دور هم آوردن رهبران صنایع در حرکت به سمت سوخت‌های با انتشار صفر و یا کربن کمتر است که نقش اصلی را در دورنمای جدید انرژی بازی می‌کنند. هیدروژن به عنوان یک راه حل کلیدی تغییر اقلیم و ضرورت کربن زدایی شناخته شده و به عنوان انرژی پاک با ظرفیت بالقوه بالا متداول شده است. Gastech Hydrogen سوخت هیدروژن را در کانون توجه قرار می‌دهد و اجازه می‌دهد که شرکت‌های فعال در زنجیره ارزش هیدروژن آخرین محصولات و خدمات خود را به نمایش بگذارند. Lorenzo Simonelli رئیس شرکت Baker Hughes از حمایت کنندگان مالی این رویداد است. اظهار داشت همه می‌دانند

شرکت Shell ۵۰ هزار ایستگاه شارژ خودروهای برقی تا ۲۰۲۵ نصب می‌کند

شرکت Shell در تلاش است که شبکه شارژ خودروهای برقی را برای کسانی که پارکینگ اختصاصی ندارند در انگلیس توسعه دهد. این شرکت تا سال ۲۰۲۵ تعداد ۵۰ هزار ایستگاه شارژ خودروهای برقی احداث خواهد کرد. در حال حاضر با استفاده از زیرساخت شبکه برق در حدود ۳ هزار و ۶۰۰ ایستگاه نصب کرده است. انگلیس فروش خودروهای دیزلی و بنزینی را از سال ۲۰۳۰ ممنوع کرده است که به معنی توسعه خودروهای برقی



اقتصاد انرژی

چالش‌های مهم بخش انرژی هند در سال ۲۰۲۱

حسین یادگاری

۱- بیان مسأله

کند شدن روند بهبود تقاضا در این سال شده است. در سال ۲۰۲۰، هند موفق شد ۷٫۲ گیگاوات ظرفیت تولید برق را افزایش دهد، درحالیکه در سال ۲۰۱۹ در حدود ۲۰ گیگاوات افزایش ظرفیت داشته است. به هر حال انتظار می‌رود که افزایش ظرفیت تولید برق با توجه به کاهش چالش‌های بازار (کاهش ریسک مالی، افزایش دسترسی به شبکه، کاهش لغو قراردادهای خرید برق و کاهش ظرفیت مازاد) ادامه یابد اما بعید است که به سطح سال ۲۰۱۹ برسد.

کاهش تقاضا، همراه با افزایش تولید از نیروگاه‌های گازسوز، منجر به استفاده کمتر از نیروگاه‌های با سوخت زغال سنگ شده است. (۵۲ درصد در سال ۲۰۲۰، در مقابل ۵۷ درصد در سال ۲۰۱۹). علاوه بر این، در ماه آوریل ۲۰۲۰ کمترین میزان استفاده از نیروگاه‌های با سوخت زغال سنگ ثبت شد، (به طور متوسط حدود ۴۲ درصد). از سوی دیگر انتظار می‌رود در سال ۲۰۲۱ تولید برق از نیروگاه‌های گازسوز بدلیل کاهش قیمت ال ان جی افزایش یابد و میزان بهره برداری از نیروگاه‌های با سوخت زغال سنگ نیز با بهبود نسبی تقاضا، افزایش یافته و به ۵۸ تا ۶۰ درصد برسد. در مجموع مازاد تولید برق، کاهش تقاضا و سوخت ارزان (هم برای نیروگاه‌های با سوخت زغال سنگ و هم برای نیروگاه‌های گازسوز) منجر به کاهش قابل توجه قیمت برق (در حدود ۱۶ درصد) شده است. با این حال، دولت هند انتظار دارد با بهبود تقاضا و افزایش تولید از نیروگاه‌های با سوخت زغال سنگ، قیمت برق در سال ۲۰۲۱ افزایش یابد. اگرچه قیمت‌ها همچنان تحت فشار قیمت‌های بین‌المللی زغال سنگ قرار خواهد داشت.

با وجود آسیب بی‌سابقه بیماری کرونا به عملکرد بخش برق، خط مشی و توسعه مقررات با اجرای برخی از اصلاحات کلیدی بازار همچنان انگیزه‌ای برای بازار ایجاد می‌کند. در سال ۲۰۲۰، بخش برق هند شاهد تغییراتی در سیاست‌گذاری و مقررات مربوطه بود و پیش‌بینی می‌شود که اصلاحات بیشتری در سال ۲۰۲۱ انجام شود. اما شبکه توزیع همچنان پاشنه آشیل صنعت برق هند است، بنابراین بیشتر اصلاحات در سال ۲۰۲۱ با هدف بهبود توان مالی شرکت‌های توزیع برق، ساده‌سازی عملیات آنها و کاهش هزینه خرید برق متمرکز خواهد شد.

بخش انرژی هند بعنوان یکی از مصرف‌کنندگان مهم انرژی تحت تاثیر شیوع همه‌گیری کرونا در سال ۲۰۲۰ قرار گرفته و موجب کاهش قابل توجه مصرف انرژی به خصوص زغال سنگ و برق گردیده است. از زمان همه‌گیری کوید ۱۹، سبب سوخت مصرفی هند تا حدی تغییر کرده است و تقاضای زغال سنگ به عنوان مهمترین سوخت مصرفی به خصوص در تولید برق کاهش یافته، در حالی که مصرف گاز به این شدت تحت تاثیر قرار نگرفته است. در این گزارش بطور مختصر تأثیر شیوع کوید ۱۹ بر بخش انرژی هند و چالش‌های این بخش در سال ۲۰۲۱ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲- تحلیل و ارزیابی بازار انرژی هند

کاهش تقاضای برق بدلیل محدودیتهای ناشی از بیماری کرونا، بهره‌برداری از ظرفیت نیروگاه‌های با سوخت زغال سنگ در سال ۲۰۲۰ را کاهش داده و باعث افزایش نگرانی‌های مالی در بخش تولید و توزیع برق هند شده است. این شرایط سبب کاهش قیمت برق شده و چالش‌هایی را برای افزایش استفاده از برق تجدیدپذیر ایجاد کرده است. به طور مشابه، بازار زغال سنگ هند نیز شاهد کاهش تقاضا بود که منجر به افزایش هزینه انبارداری و کاهش واردات آن شد. اما تقاضای گازی طبیعی همچنان پایدار بود زیرا پایین بودن قیمت تک‌محموله‌های ال ان جی، تقاضای این حامل را در بخش تولید برق و کود شیمیایی حفظ کرده بود.

۱-۲- بخش برق و اصلاحات کلیدی بازار

در سال ۲۰۲۰ تقاضای برق هند ۲٫۶ درصد کاهش یافت. تقاضا در بخش‌های صنعتی و تجاری به میزان قابل توجهی کاهش یافت، در حالی که تقاضا در بخش خانگی افزایش یافت، زیرا بیشتر فعالیت‌های تجاری بصورت مجازی و به منازل منتقل شد. دولت هند در ابتدای سال ۲۰۲۱ تصور می‌کرد که با کاهش محدودیت‌های قرنطینه و اجرای سریع واکسیناسیون، تقاضای برق به طرز چشمگیری حتی بیش از سال‌های گذشته افزایش خواهد یافت. اما جهش‌های ویروس کرونا و افزایش مجدد همه‌گیری باز هم باعث

۲-۲- چالش‌های رشد تجدیدپذیرها

در سال ۲۰۲۰، سرمایه‌گذاری و تولید ۲/۱ گیگاوات ظرفیت ترکیبی برق خورشیدی و بادی توسط شرکت آدانی به ۱۱ استان واگذار گردید و ۱/۶ گیگاوات ظرفیت ترکیبی اضافی نیز با شرایط ذخیره‌سازی به مناقصه گذاشته شد. از ژانویه ۲۰۲۱ نیز بیش از ۶ گیگاوات ظرفیت ترکیبی برق تجدیدپذیر را جهت تامین عرضه برق مورد نیاز در زمان اوج مصرف با شرایط ذخیره‌سازی به مناقصه گذاشته شده است. پیش بینی می‌شود که مناقصه‌های بیشتری در سال ۲۰۲۱ انجام شود، زیرا دولت هند قصد دارد مزارع بسیار بزرگ انرژی تجدیدپذیر ترکیبی ایجاد کند. لذا دولت هند انتظار دارد که در صورت کاهش همه‌گیری کرونا در سال ۲۰۲۱ در حدود ۲۱ گیگاوات پروژه برق تجدیدپذیر راه‌اندازی شود. با این حال، چندین چالش اجرایی وجود دارد که ممکن است بر افزایش ظرفیت تولید برق تجدیدپذیر هند در آینده تأثیر بگذارد. از جمله چالش‌های مربوط به تملک زمین، در دسترس بودن به موقع شبکه، ریسک بالای مذاکره مجدد یا لغو قراردادهای خرید برق، تأخیر در امضای قرارداد خرید برق، تأخیر در پرداخت و رتبه اعتباری ضعیف شرکت‌های توزیع دولتی. علاوه بر این، ممکن است در زنجیره تأمین باتریهای خورشیدی در سال ۲۰۲۱ نیز اختلالاتی بوجود آید، زیرا این کشور قصد دارد برای حمایت از تولید داخلی، بر واردات باتری خورشیدی از بازارهای چین و آسیای جنوب شرقی عوارض وضع نماید.

۳-۲- زغال سنگ

همه‌گیری کرونا در سال ۲۰۲۰ تقاضای زغال سنگ هند را کاهش داد و در نتیجه واردات زغال سنگ کاهش یافت. انتظار می‌رود در سال ۲۰۲۱، با بهبود وضعیت اقتصاد و کاهش همه‌گیری کرونا، تقاضای زغال سنگ افزایش یابد اما به سطوح سال ۲۰۱۹ نخواهد رسید. با این حال، ممکن است تقاضای زغال سنگ وارداتی هند در سال ۲۰۲۱ بدلیل خیز مجدد بیماری کرونا، رشد ظرفیت عرضه داخلی در برابر سطوح ضعیف تقاضا، تغییرات قانونی که به نفع زغال سنگ داخلی است، کاهش یابد. وزارت زغال سنگ هند در نوامبر ۲۰۲۰ اولین مزایده معدن تجاری زغال سنگ تجاری را انجام داد. از مجموع ۳۸ بلوکی که سرانجام برای مزایده به تصویب رسید، ۱۹ بلوک واگذار شد. در این مزایده هیچ شرکت خارجی حضور نداشت. زیرا علاوه بر خطر بیماری کرونا، چالش‌های مختلف بوروکراتیک، چالش‌های نظارتی و مجوزهای مورد نیاز برای شروع یک پروژه معدنی، نگرانی اصلی سرمایه‌گذاران

بین‌المللی است. پس از ارزیابی نتایج دور اول مزایده، دولت هند تغییرات مختلفی را برای افزایش جذابیت پروژه‌ها انجام داد که می‌توان به اصلاحات در قانون استخراج اشاره کرد. لذا انتظار می‌رود که دولت هند، در سال ۲۰۲۱، تسهیلات بیشتری را برای جلب سرمایه‌گذاران خصوصی از جمله بازیگران خارجی در بخش معادن زغال سنگ تجاری انجام دهد.

۴-۲- گاز طبیعی و ال ان جی

در سال ۲۰۲۰ تولید داخلی گاز طبیعی هند ۱۱ درصد کاهش یافت که دلیل اصلی آن عبور از نیمه عمر میدان‌های گازی و کاهش تولیدات بخش خصوصی است. از سوی دیگر، تقاضای گاز طبیعی هند علی‌رغم همه‌گیری کرونا کاهش قابل توجهی نداشت و تا سه ماهه سوم سال ۲۰۲۰ به سطح قبل از شیوع کرونا رسید. در واقع قیمت پایین ال ان جی عامل اصلی افزایش واردات آن در سال ۲۰۲۰ بود. واردات ال ان جی هند در سال ۲۰۲۰ در مقایسه با سال ۲۰۱۹ در حدود ۱۶ درصد رشد داشت و به ۲۶/۸ میلیون تن رسید. با این حال انتظار می‌رود تقاضای ال ان جی هند در سال ۲۰۲۱ رشد اندکی داشته باشد، زیرا تولید داخلی گاز طبیعی با افزایش تولید و راه‌اندازی میدانهای مختلف داخلی افزایش می‌یابد و همچنین قیمت‌های بالاتر ال ان جی باعث می‌شود مصرف کنندگان نهایی به فکر سوخت‌های جایگزین ال ان جی باشند. برای دستیابی به هدف ۱۵ درصدی سهم گاز طبیعی در سبد انرژی هند تا سال ۲۰۳۰، این کشور قصد دارد شبکه انتقال گاز را توسعه دهد و تعداد ایستگاه‌های گاز طبیعی فشرده (سی ان جی) را نیز افزایش دهد. علاوه بر این، فشار شدیدی برای اصلاحات در بخش گاز طبیعی هند وجود دارد. در سال ۲۰۲۰، هیئت تنظیم‌کننده مقررات نفت و گاز طبیعی، اولین بورس گاز هند را تأیید کرد، که از توسعه بازار رقابتی حمایت کرده و همچنین مکانیسم قیمت‌گذاری گاز را شفاف می‌کند. سایر اقدامات اصلاحی مهم بازار گاز هند عبارتند از مکانیسم تعرفه یکپارچه گاز و تجزیه اداره گاز هند به واحدهای مستقل بازاریابی و انتقال گاز که در بودجه سال ۲۰۲۲ نیز اعلام شده است. با این وجود، چالش‌های اجرایی و تجاری همچنان باقی است و اقدامات پیشنهادی به طور مداوم به تأخیر می‌افتد. بنابراین عدم قطعیت در مورد این اصلاحات بازار ممکن است در سال ۲۰۲۱ نیز ادامه یابد. لذا انتظار نمی‌رود که هیچگونه افزایش قابل توجهی در تقاضای گاز با انجام اصلاحات بازار در سال ۲۰۲۱ رخ دهد.



۳- جمع بندی و نتیجه گیری

- انتشار ویروس کرونا تقاضای برق وزغال سنگ را در هند کاهش داد اما تقاضای گاز طبیعی کاهش قابل توجهی نداشت. قیمت پایین ال ان جی عامل اصلی افزایش تقاضا و افزایش واردات آن در سال ۲۰۲۰ بود. با این حال انتظار می رود تقاضای ال ان جی هند در سال ۲۰۲۱ رشد اندکی داشته باشد.
- برای دستیابی به هدف سهم ۱۵ درصدی گاز طبیعی در سبد انرژی هند تا سال ۲۰۳۰، این کشور قصد دارد شبکه انتقال گاز را توسعه دهد و تعداد ایستگاه های گاز طبیعی فشرده (سی ان جی) را افزایش دهد. اما چالش های اجرایی و تجاری همچنان باقی است و اقدامات پیشنهادی به طور مداوم به تأخیر می افتد. بنابراین عدم قطعیت در مورد اصلاحات بازار ممکن است در سال ۲۰۲۱ نیز ادامه یابد. لذا انتظار نمی رود که هیچگونه افزایش قابل توجهی در تقاضای گاز هند با انجام اصلاحات بازار در سال ۲۰۲۱ رخ دهد.
- مازاد تولید برق، کاهش تقاضا و سوخت ارزان منجر به کاهش قابل توجه قیمت برق در سال ۲۰۲۰ شد. با این حال، دولت هند انتظار دارد با بهبود تقاضا و افزایش تولید از نیروگاه های با سوخت زغال سنگ، قیمت برق در سال ۲۰۲۱ بهبود یابد. با وجود آسیب بی سابقه بیماری کرونا به عملکرد بخش برق، اجرای برخی از اصلاحات کلیدی همچنان انگیزه ای برای بازار ایجاد می کند. اما شبکه توزیع برق همچنان پاشنه آشیل این صنعت است، بنابراین بیشترین اصلاحات در سال ۲۰۲۱ در این بخش خواهد بود.
- دولت هند در ابتدای سال ۲۰۲۱ تصور می کرد که با کاهش محدودیت های قرنطینه و اجرای سریع واکسیناسیون، تقاضای انرژی و بویژه تقاضای برق افزایش خواهد یافت. اما بنظر میرسد چالش های اجرایی، جهش های ویروس کرونا و افزایش مجدد همه گیری، اقدامات و اصلاحات بازار انرژی این کشور را به تاخیر خواهد انداخت و باعث کند شدن روند بهبود تقاضا خواهد شد.



بازار انرژی

تحولات بازار نفت در هفته منتهی به ۱۰ سپتامبر ۲۰۲۱

مهدی یوسفی

در هفته منتهی به ۱۰ سپتامبر ۲۰۲۱ متوسط قیمت نفت خام‌های شاخص بعد از آنکه برای دو هفته متوالی روند صعودی داشت، مجدداً روند نزولی به خود گرفت. سید اوپک با ۰/۳ درصد کاهش نسبت به هفته ماقبل در سطح ۷۱/۵۲ دلار در بشکه قرار گرفت و متوسط هفتگی نفت برنت موعدهار با ۰/۸ درصد کاهش به ۷۲/۰۶ دلار در بشکه رسید.

در هفته منتهی به ۱۰ سپتامبر ۲۰۲۱ متوسط قیمت نفت خام‌های شاخص بعد از آنکه برای دو هفته متوالی روند صعودی داشت، مجدداً روند نزولی به خود گرفت. سید اوپک با ۰/۳ درصد کاهش نسبت به هفته ماقبل در سطح ۷۱/۵۲ دلار در بشکه قرار گرفت و متوسط هفتگی نفت برنت موعدهار با ۰/۸ درصد کاهش به ۷۲/۰۶ دلار در بشکه رسید.

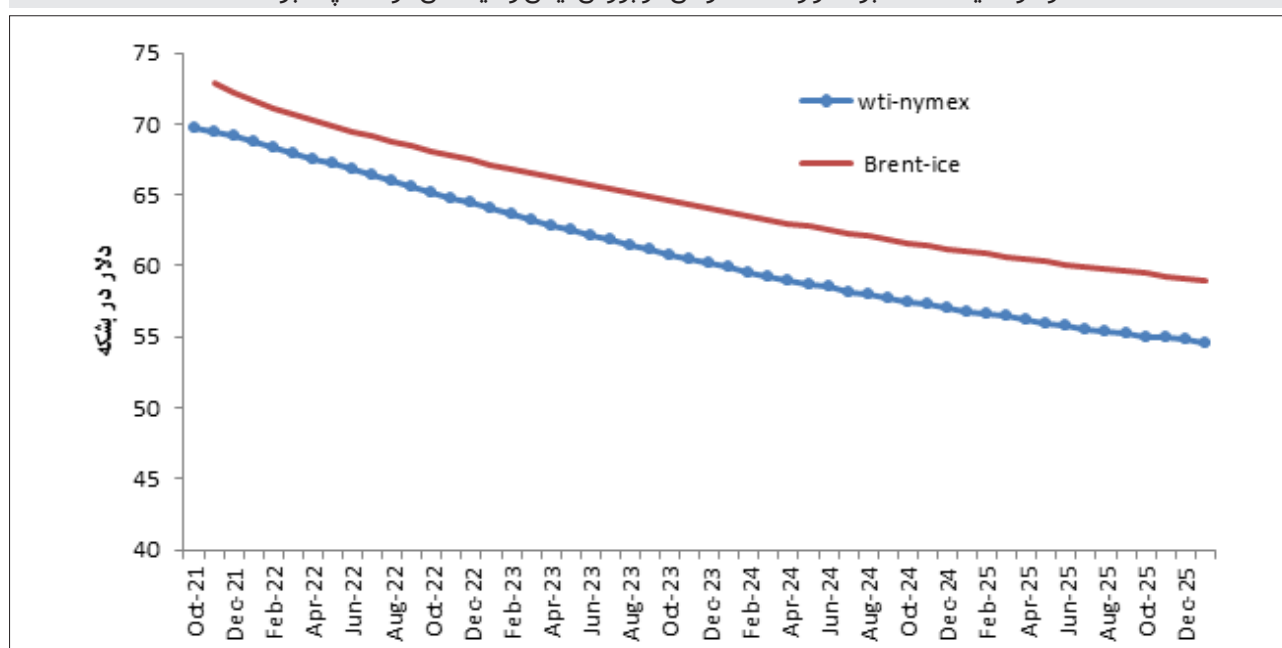
جدول ۱. تغییرات هفتگی نفت خام‌های شاخص

تغییرات نسبت به هفته قبل (درصد)	برنت موعدهار	تغییرات نسبت به هفته قبل (درصد)	وست تگزاس	تغییرات نسبت به هفته قبل (درصد)	سید اوپک	هفته
-۲,۲	۷۰,۹۹	-۱,۷	۶۸,۳۱	-۱,۸	۷۰,۷۱	هفته منتهی به ۱۳ آگوست ۲۰۲۱
-۳,۶	۶۸,۴۳	-۴,۷	۶۵,۰۷	-۳,۷	۶۸,۱۲	هفته منتهی به ۲۰ آگوست ۲۰۲۱
۳,۳	۷۰,۷	۳,۹	۶۷,۶۱	۲,۷	۶۹,۹۷	هفته منتهی به ۲۷ آگوست ۲۰۲۱
۲,۷	۷۲,۶۲	۲,۲	۶۹,۱۲	۲,۵	۷۱,۷۵	هفته منتهی به ۳ سپتامبر ۲۰۲۱
-۰,۸	۷۲,۰۶	-۰,۲	۶۸,۹۶	-۰,۳	۷۱,۵۲	هفته منتهی به ۱۰ سپتامبر ۲۰۲۱

در ۱۰ سپتامبر ۲۰۲۱ در بازار فیوچر و در بورس آیس، قیمت نفت برنت در وضعیت بکواردیشن قرار داشت. قرارداد ماه اول برنت ۷۲/۹۲ دلار در بشکه بود که نسبت به قرارداد ماه چهارم به مقدار ۱ 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 ۱۰ سپتامبر ۲۰۲۱ در بازار فیوچر و در بورس آیس، قیمت نفت برنت در وضعیت بکواردیشن قرار داشت. قرارداد ماه اول برنت ۷۲/۹۲ دلار در بشکه بود که نسبت به قرارداد ماه چهارم به مقدار ۱/۸۴ دلار در بشکه بالاتر بود. قیمت نفت وست تگزاس در بورس نایمکس نیز در وضعیت بکواردیشن قرار داشت و قیمت

نمودار ۱. قیمت نفت برنت و وست تگزاس در بورس آیس و نایمکس در ۱۰ سپتامبر ۲۰۲۱





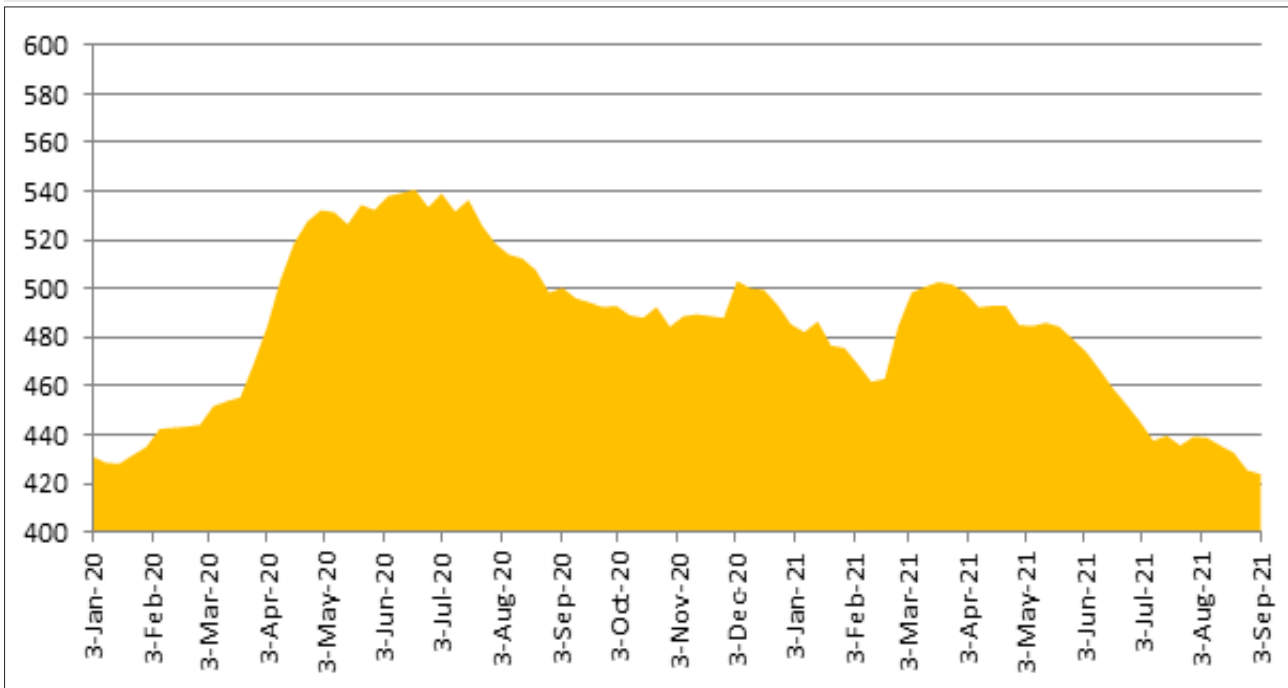
۳. انجمن نفت آمریکا اعلام کرد که در هفته منتهی به ۳ سپتامبر ذخیره‌سازیهای نفت خام آمریکا ۲/۸۸۲ میلیون بشکه کاهش یافته است. علاوه بر این اداره اطلاعات انرژی آمریکا نیز اعلام کرد که در هفته منتهی به ۳ سپتامبر ذخیره‌سازیهای نفت خام این کشور ۱/۵۲۸ میلیون بشکه کاهش یافته و به ۴۲۳/۸۶۷ میلیون بشکه رسیده است، در حالی که پیش‌بینی می‌شد ۳/۸ میلیون بشکه کاهش یابد. از ابتدای سال جاری تاکنون ۶۲ میلیون بشکه از ذخایر نفت خام آمریکا برداشت شده است که نشان‌دهنده بهبود وضعیت تقاضا در سال جاری می‌باشد؛

در هفته منتهی به ۱۰ سپتامبر 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. پیش‌بینی رشد بالاتر تقاضا نسبت به عرضه نفت و کاهش اثرات موج جدید ویروس کرونا با برنامه‌های واکسیناسیون در سطح جهان و عدم نیاز به محدودیت‌های شدید سال گذشته برای مهار آن؛
۲. ادامه توقف مذاکرات بین گروه +۱ و ایران و کاهش انتظارات از بازگشت ایران به بازار نفت؛

نمودار ۲. روند هفتگی ذخیره‌سازیهای نفت خام آمریکا (میلیون بشکه)



این منطقه نتوانسته‌اند به سطح تولید قبل از طوفان بازگردند. بر اساس گزارش پلاتس تا روز ۱۰ سپتامبر هنوز حدود ۱/۲۰۸ میلیون بشکه در روز (۶۶ درصد) از تولید این منطقه متوقف بوده است؛

۷. جو بایدن رئیس‌جمهور آمریکا برای نخستین بار طی هفت ماه اخیر با شی جین پینگ رئیس‌جمهور چین گفتگوی تلفنی داشت. رئیس‌جمهور آمریکا در ماه فوریه و پس از حضور در کاخ سفید با رئیس‌جمهور چین تماس گرفته بود و پس از آن هرگز مکالمه‌ای میان رهبران دو کشور برقرار نشده بود. برقراری این تماس تلفنی پس از ۷ ماه می‌تواند زمینه‌ای برای کاهش تنش‌ها و در عین حال گسترش همکاری بین دو کشور باشد؛

۸. توقف بارگیری نفت در دو پایانه صادراتی نفت لیبی به دلیل اعتراضات مردمی.

۴. در هفته منتهی به ۳ سپتامبر تقاضای بنزین در آمریکا به ۹/۶۰۸ میلیون بشکه در روز رسید که نسبت به هفته ماقبل آن ۳۰ هزار بشکه در روز افزایش داشت و همینطور ۱/۲۱۸ هزار بشکه در روز بیشتر از سال گذشته در همین مقطع زمانی بود. این در حالیست که ذخیره‌سازی‌های بنزین نیز ۷/۲ میلیون بشکه کاهش یافته است.

۵. بر اساس گزارش اداره اطلاعات انرژی آمریکا در هفته منتهی به ۳ سپتامبر تولید این کشور با ۱/۵ میلیون بشکه در روز کاهش به ۱۰ میلیون بشکه در روز رسید؛

۶. وزش طوفان دریایی آیدا در خلیج مکزیک که موجب توقف حدود ۹۶ درصد از تولید این منطقه شد. علاوه بر این حدود ۹۴ درصد از تولید گاز طبیعی این منطقه نیز متوقف شد که هنوز تولیدکنندگان

تضعیف‌کننده:

در بخش نفت آمریکا با ۷ دکل افزایش به ۴۰۱ دکل رسید. در هفته منتهی به ۳ سپتامبر به دلیل وزش طوفان آیدا، چندین دکل حفاری از خلیج مکزیک خارج شد و در هفته گذشته اگرچه فعالیت دکل‌ها افزایش یافت اما هنوز کمتر از روزهای قبل از طوفان است؛

۶. عربستان سعودی قیمت رسمی فروش نفت خود برای تحویل در ماه اکتبر به بازار آسیا و مدیترانه را کاهش داد. این کشور قیمت رسمی فروش خود را برای همه‌گریدهای نفتی خود به بازار آسیا بیش از ۱ دلار در بشکه کاهش داد که نشان‌دهنده بدبینی این کشور نسبت به رشد تقاضا در منطقه آسیا می‌باشد؛

۷. چین اعلام کرد جهت کمک به پالایشگران خود برای تسهیل در خرید خوراک پالایشی ارزانتر بخشی از ذخایر استراتژیک خود را به بازار عرضه خواهد کرد. اگرچه دولت چین حجم آن را اعلام نکرده اما بر اساس ارزیابی‌های مختلف بین ۳۶ تا ۷۳ میلیون بشکه به بازار عرضه خواهد شد و باعث کاهش واردات نفت خام چین بین اکتبر ۲۰۲۱ تا فوریه ۲۰۲۲ خواهد شد. بر اساس اطلاعات ارائه شده توسط شرکت کیپلر مجموع ذخیره‌سازیهایی تجاری و استراتژیک چین در سپتامبر ۲۰۲۰ به ۹۳۷ میلیون بشکه رسید اما از آن زمان روند کاهشی داشته و در ژوئیه ۲۰۲۱ به ۸۶۳ میلیون بشکه رسید.

۱. نگرانی نسبت به شیوع موجهای جدید ویروس کرونا به خصوص نوع جهش یافته آن موسوم به دلتا و تاثیرگذاری بر روند در حال رشد تقاضای نفت با توجه به اینکه برخی از کشورها محدودیت‌های تردد را افزایش داده‌اند؛

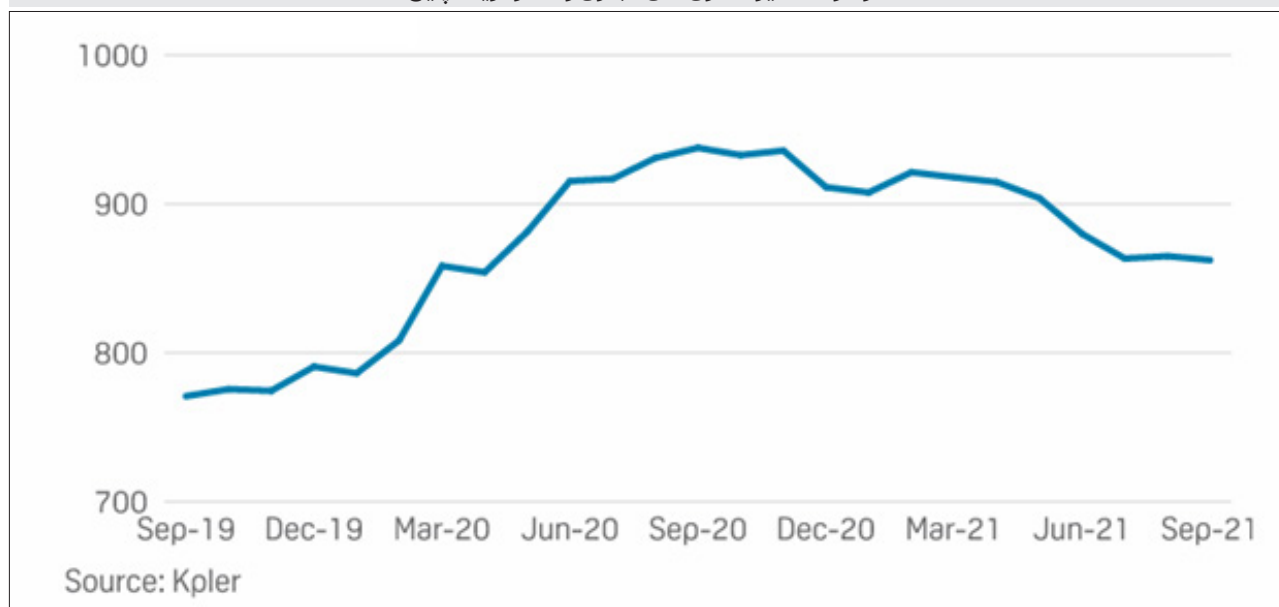
۲. در هفت روز منتهی به ۷ سپتامبر برای سومین هفته متوالی خالص وضعیت خرید بورس بازان در بازار نایمکس کاهش یافت و با ۳۴۸۷ قرارداد کاهش به ۲۳۵۴۵۷ قرارداد رسید؛

۳. در بیستمین اجلاس اوپک پلاس که در ۱ سپتامبر برگزار شد این تولیدکنندگان تصمیم گرفتند سیاست افزایش تدریجی میزان تولید تا پایان سال ۲۰۲۱ را ادامه دهند و به این ترتیب در طی ماه اکتبر ۴۰۰ هزار بشکه در روز افزایش تولید خواهند داشت. علاوه بر این مهلت جبران تخطی بعضی تولیدکنندگان تا پایان دسامبر ۲۰۲۱ تمدید شد.

۴. تقویت ارزش دلار؛ شاخص ارزش دلار در هفته منتهی به ۳ سپتامبر ۹۲/۴۰ بود که در هفته منتهی به ۱۰ سپتامبر به ۹۲/۴۵ رسید؛

۵. در هفته منتهی به ۱۰ سپتامبر ۲۰۲۱ تعداد دکل‌های حفاری فعال

نمودار ۳. ذخیره‌سازی‌های تجاری و استراتژیک چین





سیاست‌های راهبردی و ژئوپلیتیک

تحلیل و بررسی جایگاه سرمایه‌گذاری حوزه انرژی‌های فسیلی در برنامه راهبردی کسب و کار شرکت توتال

هدی پناهی نژاد

بیان موضوع:

طبق توافق‌نامه پاریس در سال ۲۰۱۹، افزایش دمای جهانی می‌بایست تا اواسط سال ۲۰۵۰، به میزان ۲ درجه سانتی‌گراد محدود شود و انتشارات دی‌اکسید کربن به صفر نزدیک شود. این امر مستلزم کاهش مصرف انرژی‌های فسیلی است.

علی‌رغم شواهد آشکار از ایجاد تغییرات آب و هوایی، پشتیبانی گسترده برای اجرایی کردن توافق‌نامه پاریس و تلاش گسترده جهت اقتصادی نمودن عرضه پایدار انواع انرژی‌های پاک، انتشار دی‌اکسید کربن به طور متوسط طی دوره ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۹ سالانه ۱٫۳ درصد رشد داشته ولی در سال ۲۰۲۰ به علت شیوع پاندمی کرونا، انتشارات به میزان ۷ درصد کاهش داشت که به نظر می‌رسد حداقل در کوتاه‌مدت با بازگشت اقتصاد به شرایط عادی، میزان رشد انتشار کربن مجدداً به روند افزایشی خود ادامه دهد. با نگاهی به روند تغییرات سبد مصرف انرژی در جهان، مشاهده می‌گردد که شرایط گذار انرژی که پیش از توافق‌نامه پاریس نیز شکل گرفته بود، پس از آن نیز با سرعت رو به رشدی تداوم خواهد یافت.

گذار انرژی به وضعیتی اطلاق می‌گردد که رویکرد حاکم بر صنعت جهانی انرژی از وضعیت تسلط و تفوق تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی (شامل نفت، گاز طبیعی و زغال سنگ) به سمت اهمیت یافتن سهم و جایگاه منابع انرژی تجدیدپذیر مثل باد، انرژی خورشیدی و... در سبد مصرف جهانی انرژی انتقال می‌یابد. از اصلی‌ترین محرک‌های گذار انرژی، افزایش نفوذ منابع تجدیدپذیر به ترکیب عرضه انرژی، ورود خودروهای برقی و بهبود در ذخیره‌سازی انرژی می‌باشند.

در این بین در چند سال اخیر، بخش انرژی با کمک سیاست‌های حمایت‌گرایانه و نوآوری در تکنولوژی‌ها و سیستم‌ها در حال تغییر بوده است. تکنولوژی‌های برق تجدیدپذیر در حال حاضر در بازار جهانی برای تولید برق به صورت روزافزونی به کار گرفته می‌شوند. پس از افزایش استقرار تجدیدپذیرها در سال ۲۰۱۹ (حدود ۱۷۶ گیگاوات افزایش جهانی) شاخص‌ها نشان می‌دهند که سال ۲۰۲۰ رکوردی را برای برق بادی و فوتوولتائیک خورشیدی به

ترتیب به میزان حدود ۷۱ و ۱۱۵ گیگاوات افزایش، ثبت کرده است. همچنین رکوردهای جدیدی برای برق خورشیدی فوتوولتائیک کم‌هزینه (کمتر از ۲ سنت در هر کیلووات ساعت) ثبت شده است. برقی‌سازی خودروها نیز علائمی از این گذار را به نمایش گذاشته است. فروش جهانی خودروهای برقی در سال ۲۰۲۰ نسبت به ۲۰۱۹، ۴۳ درصد رشد کرده و به ۳٫۲ میلیون دستگاه رسیده که ۴٫۲ درصد از فروش جهانی خودروهای جدید را به خود اختصاص داده است. با این وجود، سرعت گذار بسیار کمتر از سرعت مورد انتظار برای رسیدن به اهداف ترسیم شده در توافق پاریس است. در صورت تداوم سیاست‌های جاری تا سال ۲۰۵۰، سطح انتشار فعلی جهانی با کاهش خفیف همراه خواهد بود. با این وجود، پیش‌بینی می‌شود، این سیاست‌ها به صورت کامل اجرا نشده و انتشارات در طی ۳ دهه پیش رو به میزان ۲۷ درصد افزایش یابد.

پرسش اصلی مطرح در این گزارش این است که تصمیمات مندرج در توافق‌نامه پاریس و به طور کلی شرایط حاکم بر دوره گذار انرژی، چه اثری بر روی راهبردها و برنامه‌های بلندمدت سرمایه‌گذاری شرکت‌های معظم نفتی به عنوان یکی از بازیگران اصلی بازارهای نفت و گاز در جهان گذاشته است. در این گزارش به بررسی راهبردها و برنامه‌های شرکت توتال بعنوان یکی از شرکت‌های معظم نفتی فعال در صنعت جهانی انرژی می‌پردازیم.

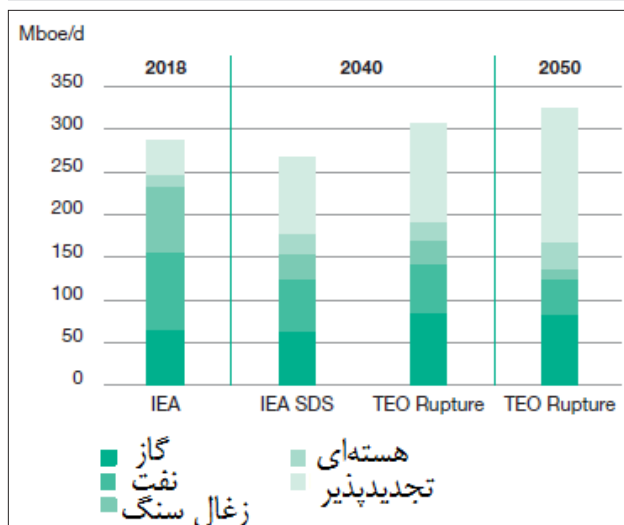
تحلیل و ارزیابی:

تقاضای انرژی اولیه جهانی

طبق سناریوی IPCC^۱، اگر جهان به دنبال جلوگیری از افزایش دما از زمان‌های پیش از صنعتی شدن به کمتر از ۲ درجه سانتی‌گراد باشد، باید بین سال‌های ۲۰۵۰ تا ۲۰۷۰ به انتشار خالص صفر برسد. برای تعریف ترکیبی از سبد انرژی که پاسخگوی نیازهای انرژی دنیا همراه با کاهش انتشارات باشد، توتال سناریوی توسعه پایدار IEA را تا ۲۰۴۰ مد نظر قرار داده و سناریوی بلندمدت خود را نیز تا ۲۰۵۰

1. Intergovernmental Panel on Climate Change

نمودار ۱. چشم انداز تقاضای جهانی انرژی های اولیه



Source: IEA energy outlook, 2019

حوزه ۲: انتشارات غیرمستقیم ناشی از برق یا انرژی گرمایشی که شرکت برای فعالیت های خود از آن بهره می برد را شامل می شود.

حوزه ۳: شامل سایر انتشارات غیرمستقیم دیگر می شود.

برای رسیدن به هدف کربن صفر تا ۲۰۵۰، توتال چند هدف میانی برای خود تعریف کرده است. آشکار است که کاهش انتشارات از حوزه ۱ و ۲ توتال، اولویت بیشتری دارد. از نظر جغرافیایی، اروپا پیش از این نیز در مسیر انتشار خالص صفر قرار داشت و در این مسیر توتال نیز مستثنی نبوده است. اهداف کوتاه و بلندمدت توتال بین زمان حاضر و سال ۲۰۵۰، با در نظر گرفتن شاخص شدت کربن برای محصولات انرژی فروخته شده و همچنین ارزش مطلق انتشارات مرتبط با محصولات استفاده شده توسط مصرف کنندگان می باشد (حوزه ۳). توتال اولین شرکت معظم نفتی است که اعلام کرده انتشارات مربوط به این محصولات به صورت مطلق تا ۲۰۳۰ با کمک تغییر در سبد فروش محصولات انرژی این شرکت کاهش خواهند یافت.

تخمین هانشان می دهد که تا سال ۲۰۵۰، حدود ۱۰ میلیارد نفر در سطح جهان به انرژی نیاز خواهند داشت که افزایشی حدود ۵۰ درصدی از زمان حاضر به شمار می رود. جهت پاسخگویی به این نیاز انرژی با در نظر گرفتن ملاحظات زیست محیطی، توتال نیازمند متنوع سازی سبد انرژی های این گروه به سمت منابع انرژی کم کربن تر خواهد بود.

انتظار می رود با توجه به توافق نامه پاریس، ترکیب انرژی جهانی به سمت جامعه انتشار خالص صفر^۴ تغییر کند. سناریوی توسعه پایدار^۵ IEA و سناریوی جامع توتال که افزایش دما را کمتر از ۲ درجه سانتی گراد در نظر گرفته اند، هر دو نشان داده اند که تقاضا برای نفت ثابت شده و سپس کاهش خواهد یافت. از سوی دیگر بازارهای برق کم کربن و گازها (گاز طبیعی، بیوگاز و هیدروژن) شاهد رشد خواهند بود.

توتال اهداف توافق نامه پاریس را سرمشق برنامه های میان مدت و بلندمدت خود تا ۲۰۵۰ قرار داده است. ولی این شرکت به تنهایی قادر به رسیدن به این هدف نخواهد بود. توتال نیازمند یاری مشتریان، دولت ها و جوامع در کشورهای میزبان خود خواهد بود زیرا این دولت ها هستند که باید سیاست های انتشار خالص صفر را پیاده سازی کنند. اولین بخش جاه طلبی توتال برای رسیدن به انتشار خالص صفر در انتشار گازهای گلخانه ای از خود این شرکت و امکانات تولید خود می باشد (حوزه های ۱ و ۲).

در سناریوی جامع توتال^۱، فرض می شود که موفقیت های فنی، اقتصادی و سیاسی عمده ای شکل بگیرند. این سناریو رشد کم در تقاضای انرژی در سال ۲۰۵۰ و تغییرات عمده در ترکیب انرژی مصرفی را پیش بینی می کند. در این سناریو فرض شده که مصرف انرژی های تجدیدپذیر بیش از ۳ برابر و مصرف گاز طبیعی نیز افزایش می یابد، در حالی که نقش زغال سنگ در سبد مصرفی انرژی کم رنگ تر شده و سهم نفت شدیداً کاهش یابد. همچنین رشد تقاضای انرژی سالانه معادل ۰٫۴ درصد فرض شده است. در مقابل سناریوی جهشی^۲ توتال، فرض می کند که تنها اروپا به دنبال کاهش انتشارات باشد و نقش تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر در تامین سبد مصرف انرژی آنها بصورت گسترده افزایش یافته و تقاضای انرژی های اولیه سالانه تا ۰٫۶ درصد رشد کند.

با این توصیف، توتال با در نظر گرفتن رسیدن به نقطه انتشار صفر تا سال ۲۰۵۰، قدم بلندی را در سال ۲۰۲۰ در راستای پاسخ خود به چالش های آب و هوایی برداشت. در این سناریو، توتال در نظر دارد که به اهداف کربن صفر تفاهم نامه پاریس برای نیمه دوم قرن دست یابد.

پروتکل گازهای گلخانه ای (GHG)^۳، انتشار گازهای گلخانه ای ناشی از انجام سه گروه یا حوزه کسب و کار را معرفی می کند: حوزه ۱: شامل تمامی انتشاراتی که مستقیماً به عملکرد شرکت مربوط می شود است.

۱. در متن اصلی لغت rupture آورده شده که به معنی گسیختگی می باشد و منظور از آن گسیختگی کامل از شرایط موجود از طریق حرکت همه جانبه کل جهان (و نه فقط اروپا) برای کنترل انتشارات است.

۲. Momentum

۳. Green House Gases

۴. Carbon neutrality) به دستیابی به انتشار صفر خالص دی اکسید کربن اشاره دارد. این هدف می تواند با ایجاد تعادل بین انتشار دی اکسید کربن با جبران آن (اغلب از طریق جبران کربن) یا زدودن انتشار آن از سوی جامعه (انتقال به «اقتصاد پس از کربن») انجام شود.

۵. sustainable development scenario



درصد تا ۲۰۵۰ رفته و این مسیر را به قدم‌های کوچک‌تر یعنی ۱۵ درصد تا ۲۰۳۰، ۳۵ درصد از ۲۰۳۰ تا ۲۰۴۰ و ۱۰ درصد از ۲۰۴۰ تا ۲۰۵۰ (حوزه‌های ۱ و ۲ و ۳) تقسیم کرده است. علاوه بر این، با پیش‌بینی تغییر مشتریان در اروپا، می‌توان گفت که انتشارات حوزه ۳ جهانی تا ۲۰۳۰ به صورت مطلق کاهش خواهد یافت.

قدم‌های کلیدی:

برای رسیدن به این هدف، در اتحادیه اروپا و سایر مناطق، توتال باید ترکیب انرژی خود را تغییر دهد. بنابراین توتال در حال دنبال کردن تلاش‌های خود برای رسیدن به منبع برق در انرژی‌های تجدیدپذیر است. این شرکت اهداف سرمایه‌گذاری خود را برای ظرفیت تولید ۳۵ گیگاوات برق تجدیدپذیر تا ۲۰۲۵ تعریف کرده است. از سال ۲۰۱۵، توتال بیش از ۱۰ درصد از سرمایه‌گذاری خود را به منابع تجدیدپذیر برق که بیشتر از هر شرکت معظم دیگری است، اختصاص داده است. این سهم به طور متوسط به بیش از ۱۵ درصد بین سال‌های ۲۰۲۱ و ۲۰۲۵ و به بیش از ۲۰ درصد بین سال‌های ۲۰۲۶ و ۲۰۳۰ افزایش خواهد یافت. برای رسیدن به این هدف، توتال در سه حوزه تمرکز می‌کند:

انتشارات، محصولات و تقاضای مشتریان.

- انتشارات

در قدم اول، برای کاهش انتشارات، این گروه کمپین خود را برای کارا تر کردن تجهیزات صنعتی ادامه می‌دهد. این روند از سال ۲۰۱۰ از طریق بهبود بیش از ۱۰ درصدی آغاز شده است. برای دوره ۲۰۲۵-۲۰۱۸، ۴۵۰ میلیون دلار برای حداکثرسازی کارایی انرژی در بخش پالایش و مواد شیمیایی سرمایه‌گذاری خواهد شد. علاوه بر این، میزان سوزاندن گاز از سال ۲۰۱۰ تاکنون به میزان ۸۰ درصد کاهش یافته است.

در راستای کاهش انتشار زنجیره ارزش گاز طبیعی، توتال به دنبال این است که انتشار متان که پتانسیل گرمایشی بسیار بیشتری از دی‌اکسید کربن دارد را کاهش دهد. بنابراین تعهدی برای رساندن انتشار متان در تاسیسات گازی خود به نزدیک صفر با هدف رسیدن به کمتر از ۱۰ درصد از گاز تجاری تولید شده تعریف کرده است. برای حفظ این جهش قوی در کاهش انتشارات، تلاشی گسترده در سال ۲۰۱۹ انجام شد که کل دامنه فعالیت‌های توتال را شامل می‌شد. این شرکت همچنین به صورت نظام‌مند داده‌های مربوط به انتشار را در ورودی هر سایت صنعتی به نمایش می‌گذارد تا آگاهی را بالا برده و نیروی کار را انگیزه بخشد. با مجموعه اقدامات، بسیاری از

این شرکت بر روی این دسته از انتشارات خود کنترل دقیق داشته و مسئول ایجاد کاهش کربن در آنها است. بنابراین رسیدن به انتشار خالص صفر در این حوزه‌ها یک هدف مشخص و آشکار به حساب می‌آید. توتال در نظر دارد انتشارات مستقیم خود را از طریق افزایش کارایی انرژی، حذف سوزاندن گاز طبیعی، برقی‌سازی فرآیندها و کاهش انتشارات متان انجام دهد. برای رسیدن به کاهش بیشتر انتشارات، توتال به سراغ توسعه چاهک‌های کربن، مانند راهکارهای طبیعی، از طریق سرمایه‌گذاری در جنگل‌ها و جذب و نگهداری کربن رفته است. توتال در مسیر حرکت به سمت انتشار خالص صفر، هدف میان‌مدتی برای کاهش انتشارات گازهای گلخانه‌ای در امکانات نفت و گاز این شرکت از ۶۶ میلیون تن معادل دی‌اکسید کربن در ۲۰۱۵ به کمتر از ۴۰ میلیون تن معادل دی‌اکسید کربن تا ۲۰۲۵ تعریف کرده است. در همین دوره، تولید این گروه به میزان حدود ۵۰ درصد افزایش خواهد یافت. در قدم بعدی، هدف‌گذاری سال ۲۰۵۰ توتال نیازمند این است که به صورت مشترک با مشتریان خود در جهت فعالیت برای کاهش انتشارات مستقیم‌شان و بخش‌هایی که به انتشارات غیرمستقیم برمی‌گردد (حوزه ۳) را نیز اصلاح کنند همکاری نماید. این شرکت کنترلی بر روی این انتشارات غیرمستقیم ندارد. در بحث انرژی، همانند هر کالای دیگری، تقاضا نوعاً محرک عرضه است و نه برعکس. توتال سازنده هواپیما، خودرو یا سیمان نیست و نمی‌تواند دیکته کند که یک خودرو یا هواپیما از گاز وئیل، برق یا هیدروژن استفاده کنند. با این وجود، می‌تواند در گزینه‌های انتخابی مشتریان نقش موثری داشته و محصولات کم‌کربن‌تر ارائه کرده در عین حال بسته به تغییر در الگوی مصرفشان، به آنها کمک دهد که انرژی کمتری مصرف کنند و منابع انرژی‌ای را انتخاب کنند که شدت کربن پائین‌تری داشته باشند.

اروپا یکی از پیشروان این مسیر است. توتال متعهد شده است که برای تمامی تولیدات خود و محصولات انرژی مورد استفاده مشتریان تا ۲۰۵۰ (حوزه‌های ۱ و ۲ و ۳)، به انتشار خالص صفر در اروپا دست یابد. اروپا ۶۰ درصد از انتشارات حوزه ۳ این شرکت را به خود اختصاص داده است. در مسیر رسیدن به انتشار خالص صفر در اروپا تا ۲۰۵۰، یک هدف میانی نیز تا ۲۰۳۰ که بیانگر ۳۰ درصد کاهش در انتشارات حوزه ۳ مرتبط با مصرف محصولات این شرکت توسط مشتریان نسبت به سال ۲۰۱۵ در اروپا می‌باشد، طراحی شده است.

در حالی که توتال منتظر تعهدات منطقه‌ای برای توافق‌نامه پاریس است، با جاه‌طلبی خود به سراغ کم کردن متوسط شدت کربن محصولات انرژی مورد استفاده توسط مشتریان خود به میزان ۶۰

پروژه‌های کوچک در حال کم کردن انتشارات هستند. ارزیابی پائین به بالا که در سال ۲۰۲۰ برای تعیین یک چنین پروژه‌هایی در این گروه شکل گرفت، بیش از ۵۰۰ پروژه این چنینی را آشکار ساخت.

- کار کردن بر روی محصول

توتال به صورت تدریجی به سراغ کاهش متوسط محتوای کربن ترکیب محصولات انرژی خود رفته است. برای رسیدن به این هدف، قدم‌های قطعی برای اطمینان از این که انرژی‌های تجدیدپذیر و گاز اهمیت بیشتری می‌یابند پیاده‌سازی شده است.

در سال ۲۰۱۸، گاز طبیعی حدود ۵۰ درصد از تولید هیدروکربن این شرکت را در مقایسه با سهم ۳۵ درصدی در سال ۲۰۰۵ به خود اختصاص داده بود. هدف توتال افزایش سهم گاز به ۶۰ درصد تا ۲۰۳۵ است.

این شرکت در حال گسترش حضور خود در کل زنجیره ارزش گاز به ویژه ال ان جی است، بازاری که بیشترین رشد را تجربه کرده (سالانه ۱۰ درصد بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۹) و توتال در آن در رتبه دوم جهانی جای دارد.

برای این منظور، این شرکت در حال سرمایه‌گذاری سنگین در پروژه‌های اکتشاف با هزینه‌های کنترل شده شامل Yamal ال ان جی در روسیه، Ichthys ال ان جی در استرالیا و تکمیل دارایی‌های گازی Anadarko در آفریقا است. این گروه به دنبال تقویت ظرفیت تولید خود با دو پروژه اصلی Arctic LNG در روسیه و موزامبیک LNG می‌باشد. همچنین جهت تمرکز بر ال ان جی، این شرکت در حال سرمایه‌گذاری در تمامی مناطق تولیدی و بازارهای عمده است. در بازاری که سالانه ۵ درصد رشد می‌کند، شرکت توتال با سرمایه‌گذاری در ال ان جی Engie و سایر پروژه‌ها، دومین تولیدکننده بزرگ ال ان جی در جهان است. در حالی که همزمان به لطف تاسیسات تبدیل مجدد ال ان جی به گاز^۱ مانند Dhamra در هندوستان برای تسهیل دسترسی به گاز طبیعی و ارتقای حرکت از زغال سنگ به گاز در تولید برق و به تبع آن کاهش عمده انتشار دی اکسید کربن، بازارهای جدید را نیز توسعه می‌دهد.

این رشد در زنجیره گاز طبیعی با همراهی سهم بیشتر بیوگاز یا هیدروژن همراه خواهد بود. توتال شرایط مشابهی برای سوخت‌های زیستی مطرح کرده و از هرگونه ترکیب این منابع انرژی سبز با گاز حمایت می‌کند. در سال ۲۰۲۰، توتال یک واحد تجاری جدید برای افزایش سرعت رشد در تولید هیدروژن با کربن پائین به کار گرفته بود. این شرکت در حال بهره‌برداری یک پمپ هیدروژنی در آلمان است و اولین مشتریان خود را در فرانسه بدست آورده است.

علاوه بر این، در حال بررسی پروژه‌ای برای تولید هیدروژن سبز در پالایشگاه زیستی LaMede در فرانسه از طریق الکترولیز با استفاده از برق مزارع خورشیدی است.

توتال همچنین به دنبال توسعه ترکیبی در زنجیره ارزش انرژی‌های تجدیدپذیر است. رشد سریع در برق کم‌کربن که از گاز طبیعی یا منابع تجدیدپذیر انرژی مانند انرژی خورشیدی، بادی و برق آبی ایجاد شده به کاهش انتشارات جهانی دی اکسید کربن کمک خواهد کرد. با سرمایه‌گذاری سالانه بین ۱٫۵ تا ۲ میلیارد دلار در برق کم‌کربن، توتال به صورت فعالانه‌ای از این رشد حمایت می‌کند.

ظرفیت ناخالص تولید برق تجدیدپذیر این شرکت در سال ۲۰۲۰ نسبت به ۲۰۱۹ دوبرابر شده و به ۶۵۰۰ مگاوات رسیده است. این رشد بیانگر تسریع در پروژه‌های جدید در ۲۰۲۰ به بیش از ۵۰۰۰ مگاوات برق بادی در فرانسه، انگلیس و کره جنوبی، بیش از ۲۰۰۰ مگاوات برق خورشیدی در هند در مشارکت با گروه Adani، بیش از ۵۰۰۰ مگاوات پروژه‌های خورشیدی در اسپانیا است. توتال در حال ساخت یک نیروگاه تولید برق خورشیدی با مقیاس بزرگ در قطر است. پارک خورشیدی Al Kharsaah با ۲ میلیون پنل خورشیدی دوطرفه^۲ در مساحتی با بیش از ۱۰۰۰ هکتار از ابتدای سال ۲۰۲۲ به میزان ۸۰۰ مگاوات برق تولید خواهد کرد. در انتهای دیگر این زنجیره ارزش، این گروه بازاریابی خود را در فرانسه، اسپانیا، بلژیک و انگلیس با جمعیتی بالغ بر ۹ میلیون مشتری گازی و برق در سال ۲۰۲۰ گسترش داده است.

توتال در سال ۲۰۲۰، ظرفیت تولید برق کم‌کربن ناخالصی معادل ۷ گیگاوات داشت که در سال ۲۰۱۹ این میزان بیش از ۳ گیگاوات بود. منبع دیگر انرژی‌های تجدیدپذیر برق بادی است. پس از تملک شرکت فرانسوی Vents d'Oc در سال ۲۰۱۹، شاخه Quadran توتال، برق بادی جهانی فرانسه^۳ را تملک کرد که دارای بیش از ۱۰۰۰ مگاوات برق بادی در خشکی است که ۲۵۰ مگاوات آن قرار است تا ۲۰۲۵ مورد بهره‌برداری قرار گیرد. این تملک بر ظرفیت تولید برق بادی این شرکت در سطح جهانی که در حال حاضر معادل ۱۳۰۰ مگاوات است خواهد افزود.

توتال، انرژی را به محصولات واسطه‌ای و نهایی که نیازهای مصرف‌کننده را تأمین می‌کند تبدیل می‌سازد. راهکارهای کم‌کربن این شرکت به توتال امکان استفاده کمتر از سوخت‌های فسیلی و استفاده بیشتر از تجدیدپذیرها و مواد قابل بازیافت برای تولید محصولات را می‌دهد.

این راه‌حل‌ها عبارتند از (۱) جایگزینی سوخت‌های زیستی پایدار که می‌توانند انتشار کربن را به میزان حداقل ۵۰ درصد از معادل‌های فسیلی خود کاهش دهند.

1. regasification

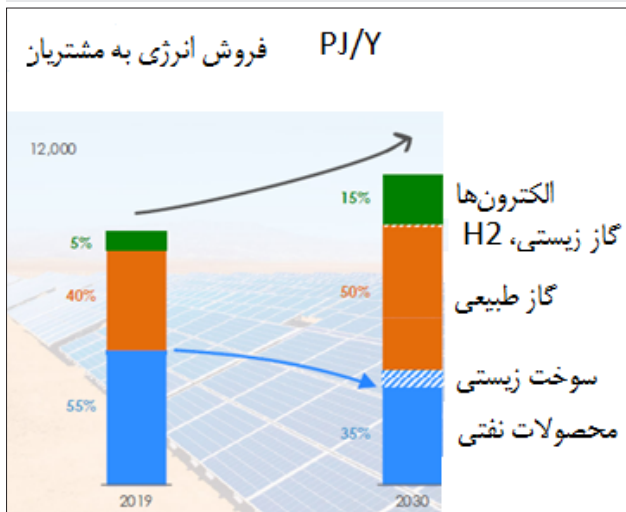
2. bifacial

3. Global Wind Power France



به این منظور، ترکیب محصولات انرژی فروش رفته توسط این گروه باید تغییر کند. در سال ۲۰۱۵، ترکیب فروش به صورت عمده از محصولات و سوخت‌های فسیلی تشکیل شده بود که دو سوم آن‌ها را محصولات نفتی و یک سوم آن را محصولات گازی تشکیل می‌داد. با این وجود انتظار می‌رود تا سال ۲۰۳۰، ترکیب فروش ۱۵ درصد برق، ۵۰ درصد محصولات گازی و حدود ۳۵ درصد محصولات نفتی (که ۱۵ درصد آن سوخت‌های زیستی است) باشد.

نمودار ۲. پاسخ به تقاضای مشتریان، افزایش فروش همراه با کاهش انتشارات



Source: Total Energy Outlook, 2020

توسعه چاهک‌های کربن:

علاوه بر فعالیت‌هایی که در این سه حوزه انجام می‌شود، توتال در حال سرمایه‌گذاری در دو نوع چاهک کربن است، چاهک‌های کربن طبیعی مانند احیای جنگل‌ها و همچنین برنامه‌های تحقیق و توسعه برای تکنولوژی‌های کاهش انتشار مانند جذب از هوای مستقیم^۱. یک واحد کسب و کار جدید با عنوان راهکار بر پایه طبیعت (NBS)^۲ با بودجه سالانه ۱۰۰ میلیون دلار از سال ۲۰۲۰ در این شرکت شکل گرفته و به دنبال ایجاد ظرفیت نگهداری ۵ میلیون تن دی‌اکسید کربن در سال تا سال ۲۰۳۰ است. یک پروژه ابتدایی جنگل زراعی^۳ در آمریکای جنوبی قرار است شروع به کار کرده و چندین عملیات دیگر نیز با شراکت توتال در حال بررسی هستند. این پروژه‌ها که هم در مناطق حاره‌ای و معتدل، نوعاً شامل زنجیره‌های ارزش برای مزارع محلی و تولید جنگلی هستند، در همکاری با جوامع محلی برای کاهش علل جنگل‌زدایی و تغییر کاربری زمین در مبداء شکل گرفته‌اند.

همچنین در ادامه توتال بر روی پروژه‌های نفتی کم هزینه و سوخت‌های زیستی تمرکز خواهد کرد. (۲) سوخت‌های زیستی بین ۱۰ تا ۱۵ درصد از فروش سوخت تا ۲۰۳۰ را به خود اختصاص خواهد داد. این گروه به ارزش و سود پروژه‌های نفتی، بیشتر از حجم و تعداد آنها توجه خواهد کرد و در حال افزایش سهم پروژه‌های نفتی خود است که سود بالای ۱۵ درصد در شرایط قیمت هر بشکه ۵۰ دلار دارند. جریان نقدی ایجاد شده توسط فعالیت‌های پایه‌ای این گروه به صورت چشم‌گیری صرف سرمایه‌گذاری در تجدیدپذیرها خواهد شد.

این گروه همچنین تولید و فروش سوخت زیستی خود را افزایش خواهد داد. انتظار می‌رود تولید دیزل تجدیدپذیر به بیش از ۲ میلیون تن در سال تا ۲۰۲۵ برسد. توتال همچنین متعهد شده که در طی ۱۰ سال آینده بیش از ۱ میلیارد دلار برای توسعه خودروهای برقی از طریق سرمایه‌گذاری در تولید باتری و شارژ خودروهای برقی از طریق احداث ۱۵۰ هزار جایگاه شارژ تا سال ۲۰۲۵ سرمایه‌گذاری کند. با این استراتژی، این گروه به دنبال سرعت بخشیدن به حرکت خود در جهت جامعه انتشار خالص صفر تا ۲۰۵۰ می‌رود.

- عملکرد بر روی تقاضا

برای پشتیبانی از مشتریان در طی گذار انرژی، این شرکت بر استراتژی بازاریابی محصولات با کربن کمتر متمرکز شده و پیشنهادات خود را به مصارف خاص سایر گزینه‌های رقابتی کم کربن محدود می‌کند. بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۹، این گروه شدت کربن محصولات انرژی فروش رفته خود را به میزان ۶ درصد کاهش داده است. این عملکرد بیانگر سرمایه‌گذاری اساسی، (بیش از ۲۰ میلیارد دلاری) است که به توتال امکان رسیدن به افزایش ۸ برابری فروش برق و سه برابر شدن فروش ال ان جی را می‌دهد و این رویه در حال ادامه یافتن است. توتال در سال ۲۰۲۰ حدود ۹ میلیون مشتری گاز و برق در اروپا داشته است. در چشم انداز ۲۰۳۰ این شرکت، انتظار می‌رود که حدود یک سوم انرژی بیشتر نسبت به ۲۰۱۵ توسط این شرکت عرضه شود ولی با انتشارات کمتر (در همه حوزه‌های ۱ و ۲ و ۳).

توتال همچنین در نظر دارد که متوسط شدت کربن محصولات انرژی مورد استفاده مشتریان خود را کاهش دهد. این کاهش به تغییر در الگوهای مصرف و سیاست‌های عمومی اتخاذ شده برای گذار مصرف‌کنندگان بستگی دارد. در کوتاه‌مدت، توتال در نظر دارد که حداقل بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۳۰، ۱۵ درصد انتشارات را کاهش دهد. این تلاش‌ها در بلندمدت حتی سرعت بیشتری می‌گیرند تا به هدف کاهش متوسط شدت کربن ۳۵ درصدی تا ۲۰۴۰ و ۶۰ درصدی تا ۲۰۵۰ دست یابند.

1. direct air capture

2. Nature Based Solution

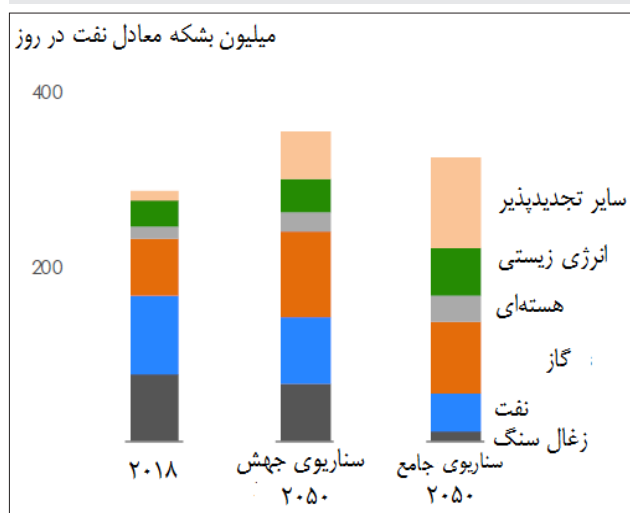
۳. Agroforestry یا جنگلداری و کشاورزی عبارت از تلفیق استفاده از درختان، درختچه‌ها، محصولات زراعی و دام‌ها است. با تلفیق کشاورزی و جنگلداری به تنوع، تولیدات، عایدی، سلامتی و پایداری بیشتری در محیط زیست دست می‌یابند. در این روش از درختان، درختچه‌ها و بوته‌ها در سامانه‌های کشاورزی تلفیقی بهره می‌گیرند یا اینکه در جنگل‌هایی که هدف آن تولید فراوان چوب نیست، به زراعت و باغبانی می‌پردازند.

توتال در کسب و کار بالادستی، اهمیت بیشتری به ابداعات به نسبت حجم تولیدات می‌دهد. در انرژی‌های تجدیدپذیر، توتال به دنبال رشد خود برای تبدیل شدن به یک نیروی معظم بین‌المللی است. این گروه در حال حاضر بیش از ۱۰ درصد از بودجه سرمایه‌گذاری خود را به تجدیدپذیرها و برق اختصاص می‌دهد که بیشتر از سایر شرکت‌های عمده است. این سهم تا ۲۰۳۰ قرار است به بیش از ۲۰ درصد افزایش یابد.

کربن‌زدایی و حفظ سوخت‌های مایع:

کماکمان سناریوهای اصلی پیش‌بینی توتال و IEA از وضعیت تقاضای انواع انرژی، نمایانگر پررنگ بودن نقش انواع انرژی‌ها به ویژه انرژی‌های فسیلی است.

نمودار ۳. چشم‌انداز تقاضای جهانی انرژی‌های اولیه



Source: Total Energy Outlook, 2020

پیشرفت‌های تکنولوژیکی و تغییر کاربری به سمت انرژی‌های کم‌کربن‌تر احتمالاً تقاضای نفت را به سمت باثبات شدن و سپس کاهش در طی دهه آتی خواهد برد. توتال در حال تغییر ترکیب خود برای نمایش این روند است. محصولات نفتی در سال ۲۰۱۵، ۶۶ درصد از فروش و در سال ۲۰۱۹، ۵۵ درصد از فروش را به خود اختصاص دادند و می‌توانند تا ۲۰۳۰ به ۳۵ درصد کاهش یابند. تا سال ۲۰۵۰، این سهم می‌تواند به ۲۰ درصد کاهش یابد و یک چهارم آن از طریق سوخت‌های زیستی تامین شود و به این ترتیب به توتال در کاهش شدت کربن محصولات فروش رفته‌اش به میزان ۶۰ درصد یاری می‌رساند.

در زمینه جذب و ذخیره کربن^۱، توتال با Equinor و شل برای ایجاد پروژه نور شمالی^۲ در نروژ مشارکت کرده است. این اولین پروژه عمده این شرکت با هدف کربن‌زدایی از صنایعی است که جایگزین‌های کمی برای انرژی‌های فسیلی دارند مانند تولید فولاد و سیمان. فاز اول شامل ایجاد ظرفیت نگهداری تا ۱/۵ میلیون تن دی‌اکسید کربن در سال است. این شرکت همچنین در حال مطالعه سایر پروژه‌ها نیز به ویژه در هلند برای دستیابی به بیشترین بهره‌برداری از میادین فلات قاره تخلیه شده^۳ می‌باشد.

این برنامه تنها در صورتی می‌تواند انجام شود که به صورت مشارکتی باشد. به همین علت است که توتال در حال ایجاد مشارکت با دولت‌ها و مصرف‌کنندگان و پشتیبانی از سیاست‌هایی چون قیمت‌گذاری کربن است که به کربن صفر می‌انجامد.

این ابزاری اساسی برای ارتقای تکنولوژی‌هایی با کمترین میزان کربن است. البته توتال باید اطمینان داشته باشد که مسیر حرکت قیمت کربن برای مصرف‌کنندگان، افراد و کسب و کارها قابل قبول باشد. به همین علت، توتال از پیشنهادی که توسط کمیته مدیریت آب و هوایی (که توتال از اعضای موسس آن است) برای ایجاد یک سهمیه‌بندی کربن^۴ پشتیبانی کرده است.

علاوه بر این، توتال بر روی پیش‌بینی‌های بلندمدت قیمت نفت و گاز که با اهداف توافق‌نامه پاریس قابل مقایسه باشند با استفاده از مسیر قیمتی که با سناریوی توسعه پایدار IEA همگرایی داشته باشد، تکیه دارد. حتی اگر قیمت‌های کربن در حال حاضر در برخی از کشورهای میزبان این شرکت، فعال نشده‌اند، توتال برای تمامی سرمایه‌گذاری‌های خود قیمت ۴۰ دلار در هر تن را در نظر می‌گیرد و یک تحلیل حساسیت با قیمت کربن ۱۰۰ دلار در هر تن از سال ۲۰۳۰ در نظر دارد.

توتال عضوی از چندین انجمن صنایع است. هر ساله، جهت‌گیری این انجمن‌ها در قبال تغییرات آب و هوایی برای اطمینان از اینکه با اهداف توتال در تطبیق هستند یا خیر مورد بررسی قرار می‌گیرد. هر نوع مخارج سرمایه‌ای چشم‌گیر شامل سرمایه‌گذاری توتال در اکتشاف، تملک و توسعه منابع نفت و گاز و در سایر انواع انرژی و تکنولوژی، منوط به بازبینی در قالب اهداف توافق‌نامه پاریس است.

1. Carbon Capture and Storage

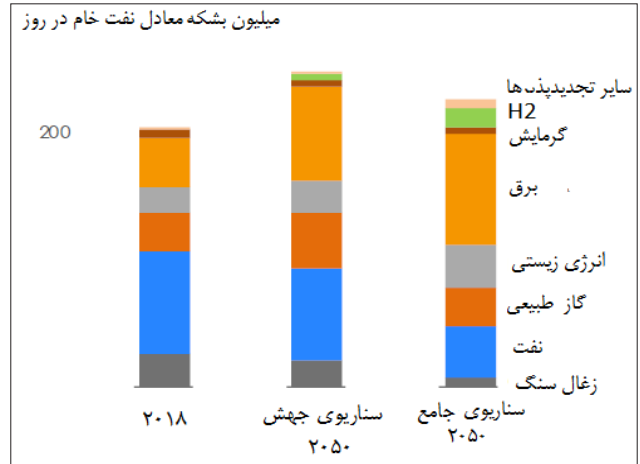
۲. Northern Light project. نام پروژه‌ای پیشرو در زمینه جذب و ذخیره کربن در اروپا است.

3. depleted

4. carbon dividend



نمودار ۴. چشم انداز مصرف نهایی کل انرژی



Source: Total Energy Outlook, 2020

با این وجود، سرمایه‌گذاری چشم‌گیری در سال‌های آتی مورد نیاز خواهد بود تا بتواند کاهش طبیعی در تولید میادین را جبران نموده و به تقاضای جهانی نفت پاسخ دهد.

توتال در حال تمرکز بر پروژه‌های نفتی انعطاف‌پذیرتر است. برای همراهی با استانداردهای اتحادیه اروپا، سوخت‌های زیستی باید کمتر از نیمی از دی‌اکسید کربن تولید شده توسط معادل سوخت‌های فسیلی انتشارات داشته باشند. برای بیش از ۲۰ سال، توتال یک راهبرد پیشرو در تحقیقات سوخت‌های زیستی، تولید و توزیع آن داشته است. این شرکت در نظر دارد که با رشد فروش بیش از ۱۰ درصد در سال تا ۲۰۳۰، به یک قدرت اصلی در این بازار تبدیل شود.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری:

توتال فرانسه، که اولین شرکت معظم بین‌المللی نفتی بود که تحریم‌های آمریکا علیه ایران را نادیده گرفت و به صورت قانونی در میادین نفتی سیری E و A سرمایه‌گذاری کرد در ادامه نتوانست سابقه همکاری قابل اطمینانی را با طرف ایرانی برای خود ایجاد کند.

توتال و شرکت ملی نفت ایران قراردادی را برای توسعه و تولید فاز ۱۱ پارس جنوبی، بزرگ‌ترین میدان گازی جهان در سال ۲۰۱۷ به امضا رساندند. این پروژه ظرفیت تولید ۲ میلیارد فوت مکعب در روز یا ۴۰ هزار بشکه معادل نفت در روز شامل میعانات را دارد. گاز تولید شده قرار بود برای بازار داخلی ایران از سال ۲۰۲۱ عرضه شود. این قرارداد ۲۰ ساله، اولین قرارداد نفتی ایران از نوع IPC بود، که شامل سهم ۵۰٪ توتال، سهم ۳۰٪ درصدی سی‌ان‌پی چین و سهم ۱۹٫۹٪ درصدی پتروپارس بود و در مجموع بالغ بر ۸٫۸ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری را برنامه‌ریزی می‌نمود. قرار بود طی این قرارداد، فاز ۱۱ پارس جنوبی در دو فاز توسعه یابد. اولین فاز قرار بود با هزینه حدود ۲ میلیارد معادل دلار انجام شود که شامل ۳۰ چاه و ۲ پلتفرم سرچاه بود که به امکانات خشکی موجود از طریق دو خط لوله زیرآبی وصل می‌شد. فاز دوم قرار بود شامل ساخت امکانات فلات قاره در پارس جنوبی باشد.

ولی در پی تحت فشار قرار گرفتن توتال از جانب آمریکا پس از خروج این کشور از برجام، این شرکت برنامه زمان‌بندی خود را برای آغاز توسعه فاز ۱۱ پارس جنوبی به تاخیر انداخت به ترتیبی که وزیر نفت ایران در ماه می سال ۲۰۱۸، اعلام کرد که توتال تنها ۲ ماه زمان دارد تا معافیت از تحریم خود را از آمریکا دریافت کند و در صورت عدم موفقیت، شرکت سی‌ان‌پی چین جایگزین توتال در ایران خواهد شد. ولی در ادامه، توتال به صورت رسمی خروج خود را از پروژه چندین میلیارد دلاری گازی پارس جنوبی ایران اعلام کرد. وزیر نفت ایران نیز در نوامبر ۲۰۱۸ اعلام کرد که شرکت نفت سی‌ان‌پی چین جایگزین توتال در پارس جنوبی شده است.

حال پرسشی که در اینجا وجود دارد این است که آیا با رفع شدن تحریم‌ها، و با توجه به استراتژی پیش روی توتال برای کاهش انتشارات تا ۲۰۵۰، آیا ایران کماکان می‌تواند بر روی توتال به عنوان یکی از سرمایه‌گذاران خارجی حساب باز کند یا خیر؟

بررسی چشم‌انداز توتال نشان می‌دهد که این شرکت در راستای تعهد به توافق نامه پاریس، برنامه میسوطی جهت کاهش انتشارات طراحی کرده است. این برنامه از توسعه چاه‌های کربن گرفته تا کاهش میزان انتشار منابع فعلی و سرمایه‌گذاری در منابع تجدیدپذیر انرژی را در کنار ترغیب مشتریان به مصرف انرژی‌های کم‌کربن تر در بر می‌گیرد. ولی آنچه علی‌رغم تمامی این موارد می‌تواند برای کشورهای تولیدکننده نفت و گاز از اهمیت برخوردار باشد، پیش‌بینی نقش پررنگ نفت و گاز در هر دو سناریوی اصلی توتال (جامع و جهشی) با سهمی قابل تامل می‌باشد. به این ترتیب، در کنار سرمایه‌گذاری کلان این شرکت در سایر انواع انرژی‌های تجدیدپذیر کم‌کربن، هنوز تقاضای نفت و گاز تا سال ۲۰۵۰ از آنچنان اهمیتی برخوردار خواهد بود که توتال را وادار به سرمایه‌گذاری گسترده در این منابع کند. البته که توتال اعلام کرده در منابع نفت و گاز مرسوم، به دنبال مخازن کم‌هزینه و انعطاف‌پذیر با درصد سود قابل توجه خواهد رفت. از این منظر ایران با دارا بودن ذخایر عظیم نفت و گاز می‌تواند گزینه مناسبی برای این شرکت در صورت لغو تحریم‌ها باشد. حال سوالی که می‌توان در ادامه پرسید این است که آیا با وجود برنامه تولید کم‌کربن و تلاش توتال برای سرمایه‌گذاری در پروژه‌های انعطاف‌پذیرتر و کم‌هزینه‌تر آیا فرصت‌های سرمایه‌گذاری ایران برای توتال جذاب خواهد بود و آیا ایران می‌تواند روی همکاری این شرکت در توسعه صنعت نفت و گاز خود حساب باز کند یا خیر؟

منابع و مآخذ:

- Getting to Net Zero, Total, Sep 2020.
- Integrating Climate into our Strategy, Total, Nov 2019.
- 2020 At a Glance, Total
- Total increasing energy while decreasing emissions, Total, Fall 2020.
- Universal registration document, Total, 2020.
- Total Energy Outlook, 2020.
- From Net Zero Ambition to Total Strategy, Total, 2020.

فرا تر از انرژی؛ تشویق کربن زدایی از طریق اقتصاد چرخشی (بخش دوم)

ندا علم الهدی

۱- مقدمه

به راحتی می توان فهمید که ایده اقتصاد چرخشی که روش های جدیدی را برای ایجاد یک مدل رشد اقتصادی پایدارتر ارائه می دهد، در سراسر جهان در حال گسترش است. این برنامه برای کمک به درک رشد اقتصاد کسب و کار برای راه حل های پایدار و یادگیری نحوه مدیریت و رشد یک تجارت پایدار با درج اصول اقتصاد چرخشی در استراتژی ها طراحی شده است.

اقتصاد چرخشی مربوط به کربن زدایی بخش انرژی است، زیرا اقتصاد چرخشی از کربن زدایی زنجیره تأمین هر حامل انرژی پشتیبانی می کند و منجر به انتقال تمرکز از صرف پرداختن به انتشارات حاصل از تولید انرژی به انتشارات حاصل از تأسیسات انرژی زیربنایی می شود.

در هنگام محاسبه انتشار گازهای گلخانه ای مرتبط با استفاده از فن آوری های مختلف از جمله زنجیره تأمین، روش های محدودی وجود دارد. به عنوان مثال، انرژی هسته ای در مرحله تولید برق سطح قابل توجهی انتشار برای گازهای گلخانه ای را نشان می دهد، اما انتشار در سایر قسمت های زنجیره تأمین مانند تولید قطعات برای نیروگاه ها، حمل و نقل سوخت و سایر مواد و حتی در شرایط از کار افتادن نیروگاه نیز وجود دارد. بنابراین مرزهای سیستم برای محاسبه ضریب انتشار هر حامل انرژی محدود است و لزوماً کل چرخه عمر را در نظر نمی گیرد.

رویکردهای اقتصاد چرخشی مبتنی بر تجزیه و تحلیل چرخه عمر انتشار گازهای گلخانه ای است که کلیه جریان انرژی و مواد مرتبط با یک سیستم یا فرآیند را تشکیل می دهد و بنابراین کل زنجیره تأمین یک حامل انرژی را در نظر می گیرد. دامنه کربن زدایی بخش انرژی، بر اساس رویکردهای اقتصاد چرخشی (بسته به دامنه کاهش انتشار چرخه عمر از حامل های مختلف انرژی) متفاوت است: به عنوان مثال برای برق، چرخه عمر انتشار گازهای گلخانه ای برای هر کیلووات ساعت برق ارائه شده توسط یک فن آوری خاص تعریف می شود. هدف این برنامه ها نه تنها کاهش اثر کربن است، بلکه همچنین ارائه یک سیستم صنعتی بین المللی با مجموعه ای از فن آوری ها در گذار انرژی، پشتیبانی لازم در توسعه نیروگاهی پایدار و کم کربن است.

همانطور که در بخش اول این گزارش بیان گردید؛ در یک اقتصاد چرخشی، هر محصول نهایی عمر مفید و مشخصی دارد که می تواند مورد استفاده ارزشمند قرار گیرد. اقتصاد چرخشی به جای اینکه یک نوع فعالیت واحد باشد (مانند بازیافت)، مجموعه ای از فعالیت ها است که هر محصول قطعه یا ماده را به بالاترین یا بهترین استفاده خود رسانده و از دست دادن ارزش را به حداقل می رساند. به عبارت دیگر، در راستای هدف انتشار خالص صفر در سال ۲۰۵۰، بسیاری از شرکت ها قصد دارند در مسیر گام به گام، تا سال ۲۰۳۰ همه تولیدات خود را از جمله انتشار، تولیدات جانبی و محصولات نهایی را به عنوان منبعی مورد معامله قرار دهند تا ارزش اقتصادی ایجاد کند. محصولاتی که مدتهاست به عنوان آثار جانبی، پرهزینه شناخته شده و دور انداخته می شوند، به محصولی تبدیل شوند که شرکت ها می خواهند آنها را خریداری کنند و متقاضی آن هستند و می توانند اقتصادی جدید، پاک و چرخشی را بر پایه آن شکل دهند. گسترش مفهوم چرخشی بودن در داخل سازمان ها به کل بخش های اقتصادی یا صنعتی با هدف از بین بردن پسماندها و تبدیل آنها به کالاهایی است که در پایان چرخه عمر خود به منابعی برای کالاهای جدید تبدیل می شوند و یا ظرفیت استفاده از آنها به حداکثر می رسد. بسته شدن حلقه چرخش مواد در اکوسیستم های صنعتی می تواند استفاده مداوم از منابع را ایجاد کند و این امر از نظر تئوری می تواند از طریق طراحی بلندمدت، نگهداری، بازیافت، تعمیر، نوسازی و بازسازی حاصل شود. از آنجا که تخمین زده می شود حدود یک چهارم مصرف جهانی انرژی در تولید مواد اصلی باشد، استفاده کارآمدتر از این مواد، فرصت قابل توجهی برای کاهش انتشار فراهم می آورد. از این رو در این بخش از گزارش هدف اینست که جوانب دیگر اقتصاد چرخشی و سیاست کربن زدایی را واکاوی نماییم.

۲- ارزیابی گزارش: نکات محوری

بهره برداری بیش از حد از منابع طبیعی مورد نیاز برای دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی تأثیر منفی بر محیط زیست داشته و در عین حال باعث کمبود و هزینه بر بودن این منابع شده است. بنابراین،



اقتصاد چرخشی یک رویکرد در سطح سیستم برای توسعه اقتصادی است که برای سودآوری مشاغل، جامعه و محیط طراحی شده است. اقتصاد چرخشی قصد دارد رشد اقتصادی را از مصرف منابع محدود جدا کند و سرمایه‌های اقتصادی، طبیعی و اجتماعی ایجاد نماید. این مفهوم که با گذار به سمت منابع انرژی تجدیدپذیر و افزایش استفاده از مواد تجدیدپذیر پایه‌گذاری شده است، اهمیت کارکرد موثر اقتصاد در همه مقیاس‌ها را تشخیص می‌دهد. تلاش‌های امروز برای مبارزه با تغییرات آب و هوایی عمدتاً بر نقش اساسی انرژی‌های تجدیدپذیر و اقدامات بهره‌وری انرژی متمرکز شده است. اقتصاد چرخشی یک رویکرد سیستمی و مقرون به صرفه برای مقابله با این چالش ارائه می‌دهد.^۱

در برخی از سناریوهای ترسیم شده «سیاست‌های فعلی» احتمالاً تا سال ۲۰۳۰ به ۶۰ میلیارد تن انتشار گازهای گلخانه‌ای خواهند رسید. با تصویب بدون قید و شرط NDC ها این میزان تا سال ۲۰۳۰ به ۵۶ میلیارد تن کاهش می‌یابد. اگر کشورها تمام اهداف تعیین شده در NDC را برآورده کنند (که بر اساس ارزیابی‌ها در بسیاری از موارد بعید بنظر می‌رسد)، می‌توان امیدوار بود که تولید گازهای گلخانه‌ای تا سال ۲۰۳۰ ثابت باقی بماند. اما با اعمال سیاست‌های کاهش انتشار توسط دولت‌ها تا سال ۲۰۳۰ این میزان انتشار می‌تواند به ۳۳٫۲ میلیارد تن CO₂ برسد و در صورت ادامه مسیر تا سال ۲۰۴۶ به صفر متمایل شود. این جایی است که استراتژی‌های چرخشی وارد می‌شوند، با این حال، در حال حاضر، بسیاری از کشورها در مسیر دستیابی به اهداف آب و هوایی خود نیستند و بکارگیری استراتژی‌های چرخشی با سرعت کندتری از آنچه مورد نیاز است اتفاق می‌افتد.

اقتصاد چرخشی در خالص‌ترین شکل، ممکن است هرگز عملیاتی نشود، اما یک دلیل برای اجرای آن به عنوان مکمل ابزارهای موجود در مورد کربن‌زدایی این است که حتی با افزایش جزئی مقادیر، به دلیل چرخشی بودن آن در اقتصاد جهانی می‌تواند به رسیدن کربن صفر خالص کمک کند. یکپارچه‌سازی برنامه‌های متناسب همچنین می‌تواند تعیین هدف، سنجش و معیار بهتر برای کشورها در روند بازنگری سیاست‌ها را فراهم کند و اطمینان ایجاد کند که هر کشوری می‌تواند مسائل جهانی را به گونه‌ای منطبق و متناسب با شرایط محلی، مشوق‌ها و دستورالعمل‌ها تضمین کند.^۲ برای شهرها و مناطق، اقتصاد چرخشی فرصتی برای بازنگری در مدل‌های تولید و مصرف، خدمات و زیرساخت‌ها فراهم می‌نماید.

همانطور که بیان شد، اقتصاد چرخشی مبتنی بر سه اصل است: الف) طراحی خارج کردن ضایعات و آلودگی‌ها (ب) نگهداشتن محصولات و مواد برای استفاده دوباره (ج) بازسازی سیستم‌های

به بیان دیگر برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و دستیابی به اهداف تعیین شده در توافق‌نامه پاریس تا سال ۲۰۵۰، به یک تغییر اساسی در رویکرد جهانی برای تغییر اقلیم نیاز است. گذار به انرژی‌های تجدیدپذیر نیمی از ماجراست. اگر اقتصاد چرخشی را به عنوان راهی برای تولید مواد، محصولات و مواد غذایی در نظر بگیریم، می‌توان تصویری از یک جهان تاب‌آور و انتشار صفر خالص را تصور کرد. در زمینه گذار انرژی و ثبت انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌توان اشاره داشت که بسیاری از فن‌آوری‌ها تمایل دارند که کاملاً خاص حوزه مورد نظر باشند؛ به عنوان مثال در انرژی خورشیدی فتوولتائیک و انرژی بادی، ورودی و فن‌آوری منابع، حمل و نقل، تولید، مکان، اندازه و ظرفیت، طول عمر و تجهیزات کاملاً مختص شرایط حامل انرژی می‌باشد. هیچ روش استاندارد برای تعیین میزان چرخه عمر انتشار وجود ندارد و بنابراین ادبیات تجربی تمایل دارد که به روش‌های مختلفی تکیه کند و طیف وسیعی از تخمین‌های انتشار گازهای گلخانه‌ای چرخه عمر ارائه دهد.

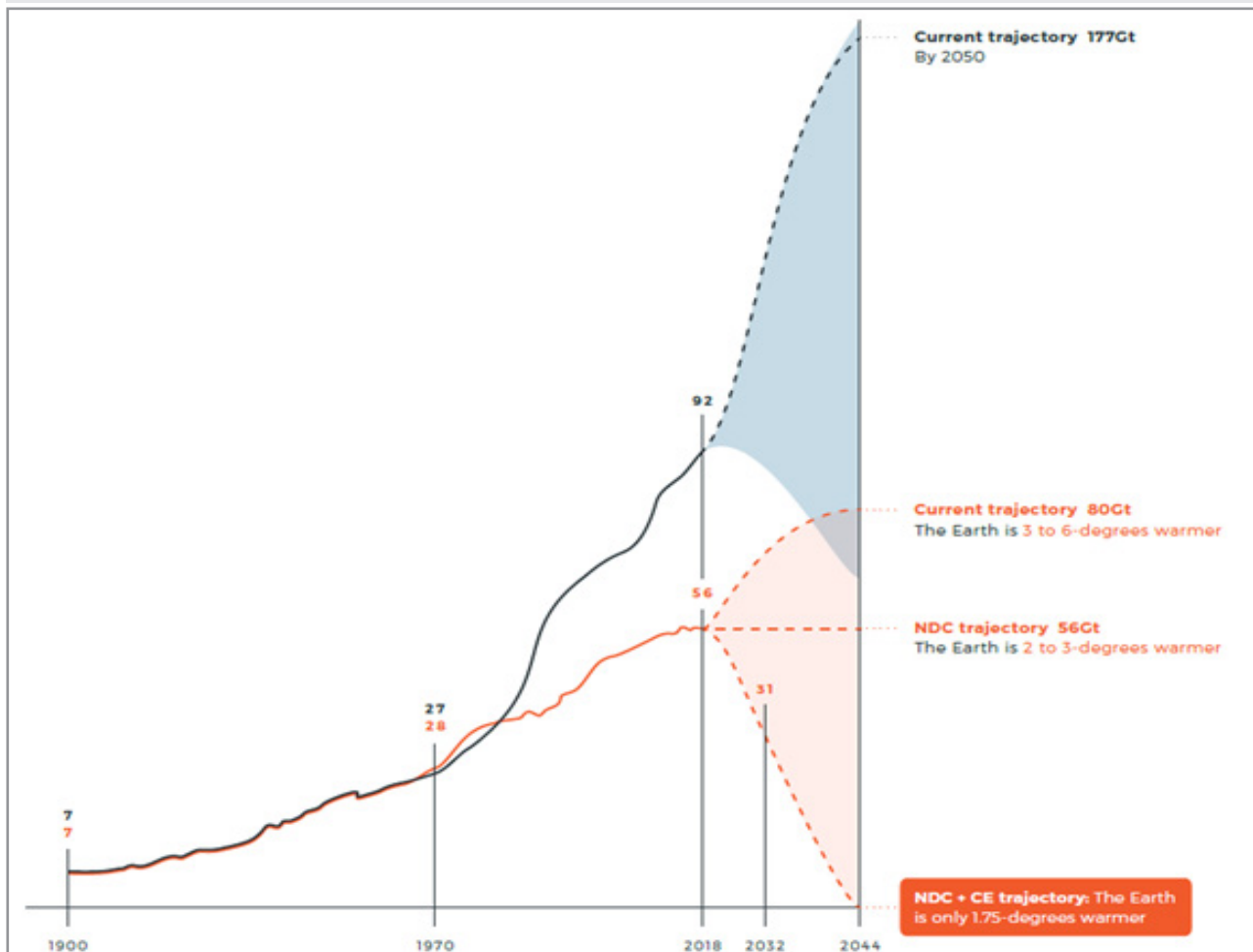
بسیاری از دولت‌ها نقشه راه اقتصاد چرخشی را اعلام یا منتشر کرده‌اند که برخی از آنها قبل از رسیدن به اهداف صفر خالص کربن است. این اهداف که به بهره‌وری منابع، نرخ بازیافت یا سهمیه‌های دفع که غالباً مربوط به بخش‌های خاص مانند غذا، انرژی، پسماند و آب است، تعیین کرده‌اند. اگرچه اقتصاد چرخشی به دلیل اهداف سریع کربن‌زدایی اخیراً محبوبیت یافته است، اما برخی از سوالات اساسی پیرامون شرایطی که می‌تواند در کل اقتصاد مفید باشد، وجود دارد که باید قبل از اجرا به عنوان یک مکمل برای سیاست‌های موجود در مورد کربن‌زدایی در نظر گرفته شوند. مطالعات تجربی که در سطح اقتصاد کلان انجام شده است، استدلال می‌کنند که سیاست‌های اقتصاد چرخشی، تأثیر مثبتی بر نتایج کل اقتصاد خواهد داشت. رویکرد اقتصاد چرخشی به خودی خود یک هدف سیاست‌گذاری شده نبوده است، بلکه این دستاوردهای اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی است که ممکن است با چنین گذاری همراه باشد و مورد توجه دولت‌ها قرار گیرد.

این مفهوم که از سال ۱۹۹۶ توسط بوادینگ پیشنهاد شد بیان می‌کند که اگر بتوان تقاضای جهانی برای حجم و ترکیب محصولات را تثبیت کرد، می‌توان به یک اقتصاد چرخشی دست یافت. به عبارت دیگر، اقتصاد چرخشی را می‌توان به عنوان سیستمی که عمدتاً شامل مدیریت و بهینه‌سازی سرمایه موجود است، تصور کرد و نه یک سیستم مبتنی بر جریان‌های خطی. برای این منظور، انگیزه‌های اقتصاد چرخشی در شرکت‌ها و سازمان‌ها ممکن است همیشه شرکت‌ها را به سمت کاهش مصرف انرژی و یا سود خالص زیست‌محیطی در سطح اقتصاد سوق ندهد.

1. Completing the Picture, How the Circular Economy Tackles Climate Change, Ellen MacArthur Foundation, 2019.

2. Completing the Picture, How the Circular Economy Tackles Climate Change, Ellen MacArthur Foundation, 2019.

نمودار ۱. انتشار گازهای گلخانه‌ای دی‌اکسید کربن از سال ۲۰۱۹-۱۹۰۰ و پیش‌بینی تا سال ۲۰۵۰



Source: The Circularity Gap Report, 2021

برابر شود. در کل ۸۰٪ مواد غذایی در شهرها مصرف می‌شود. در عین حال، تنش آبی و مصرف آب تا سال ۲۰۵۰ حدود ۵۵ درصد افزایش می‌یابد. علاوه بر این، در شهرها، نابرابری در درآمد بیشتر از سایر نقاط است و ساکنان فقیر اغلب از نظر مکانی جدا می‌شوند و پیامدهای دسترسی نابرابر به کالاها و خدمات را در پی دارد. انتظار می‌رود اقتصاد چرخشی در شهرها و مناطق، از طریق کاهش آلودگی، افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر و کاهش مواد اولیه، آب، زمین و مصرف انرژی، تأثیرات منفی بر محیط‌زیست را کاهش دهد، در حالی که به طور بالقوه انعطاف‌پذیری را افزایش می‌دهد و فرصت‌های رشد اقتصادی و شغل را افزایش می‌دهد.

چارچوب‌های سیاست عمومی برای ایجاد شرایط نهادی در ایجاد انگیزه رویکردهای اقتصاد چرخشی در داخل سازمان‌ها و بخش‌ها ضروری است، در عین حال منجر به کاهش اثرات منفی خارجی یا اثرات سرریز در سطح اقتصاد می‌شود. به عنوان مثال،

طبیعی^۱. شهرها و مناطق نقش مهمی در تحقق این امر دارند، زیرا آنها در مرکز تصمیمات اصلی تعیین‌کننده رشد اقتصادی، رفاه اجتماعی و مزایای زیست‌محیطی قرار دارند. به همین ترتیب، اقتصاد چرخشی به معنای ایجاد تغییر سیستمی است. شهرها و مناطق به عنوان مکان‌های زندگی و کار، مصرف و دفع زباله مردم، نقشی اساسی در گذار به اقتصاد چرخشی دارند. تا سال ۲۰۵۰، جمعیت جهانی به ۹ میلیارد نفر خواهد رسید که ۵۵٪ آنها در شهرها زندگی می‌کنند. فشار بر منابع طبیعی افزایش خواهد یافت، در حالی که زیرساخت‌ها، خدمات و مسکن جدید مورد نیاز است. در حال حاضر، شهرها تقریباً دو سوم انرژی جهانی را مصرف می‌کنند و تا ۷۰ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای (GHG) را آزاد می‌کنند. تا سال ۲۰۵۰، ساکنان شهری بیشتر در معرض غلظت بالای آلاینده‌های هوا قرار دارند. شهرها ۵۰٪ زباله جهانی تولید می‌کنند. تخمین زده می‌شود که در سطح جهانی تا سال ۲۰۵۰، میزان زباله‌های جامد شهری دو

1. The Circular Economy in Cities and Regions : Synthesis Report, OECD Library, 2020.

که اشاره شد، ویژگی‌های اصلی اقتصاد چرخشی به قرار زیر است:

- بهره‌وری
- جانمایی
- دوام و پایداری
- طراحی زیست‌محیطی
- افزایش شدت استفاده (از طریق انتخاب مشتری و تمرکز بر خدمات)
- قابلیت بازیافت
- همزیستی صنعتی.

در میان مشوق‌های مبتنی بر بازار، بحث قیمت کربن که به اصل آلاینده‌ها و پیامدهای منفی خارجی مربوط می‌شود، اشاره دارد. تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان انرژی، هزینه‌های مربوط به مصرف سوخت‌های کربنی و فعالیت‌های داخلی را انجام می‌دهند و به سمت فعالیت‌های با انرژی کم کربن و صفر تشویق می‌نمایند. تاکنون اعمال قیمت‌های کربن در سطح اقتصاد دشوار بوده است و بحث مالیات و یارانه‌ها (مالیات بر ارزش افزوده و مالیات غیرمستقیم و تعرفه بر محصولات کشاورزی) به عنوان مبنای محاسبه قیمت مؤثر بر کربن مورد ارزیابی قرار گرفته است. در این مسیر مجوزهای انتشار، دستیابی به کاهش انتشار و حداقل هزینه، از مهمترین فعالیت‌ها می‌باشند. این نوع سیاست‌های تشویقی می‌تواند منجر به تشویق تغییر رفتار شود و از گسترش و نشر کربن جلوگیری نماید. در رویکرد اقتصاد چرخشی نیز می‌توان مکانیزم‌هایی به منظور به حداقل رساندن و سپس جلوگیری از انتشار تولید کربن طراحی کرد که این مشوق‌های مبتنی بر بازار بر امکان بهینه‌سازی موجودی سرمایه نیز تمرکز دارد. همچنین مالیات بر پیامدهای منفی خارجی می‌تواند در جهت توسعه این رویکرد گام بردارد.

ایجاد انگیزه در همزیستی صنعتی در سیستم‌های چرخشی (تقسیم منابع بین صنایع / بخش‌های داخلی اقتصاد) مورد بحث می‌باشد و نگرانی اصلی کشورهای در حال توسعه اثر بخشی سیاست‌های داخلی قیمت کربن و نبود این سیاست‌ها در داخل کشور و فقدان مکانسیم قیمت‌گذاری کربن است که بر سطح رقابت صادرات این کشورها تأثیر می‌گذارد.

بدیهی است که استراتژی‌های اقتصاد چرخشی، سیاست کربن‌زدایی را تکمیل می‌کنند و به طور بالقوه می‌توانند با بهره‌گیری از هم‌افزایی در بین معیارهایی که به طور معمول برای اندازه‌گیری چرخشی بودن در چارچوب‌های سازمانی خاص و مجموعه وسیع‌تری از ابزارهای سیاست کربن‌زدایی، مورد استفاده قرار می‌گیرند، مورد توجه باشند. با این حال، از نظر عملی، موانعی در اجرای آنها وجود دارد. در ارائه سه مانع اصلی بیان می‌شود:

این چارچوب‌ها می‌توانند با گسترش افق‌های زمانی تجاری، درونی‌سازی پیامدهای خارجی، ترویج انتشار بهترین روش‌ها در تولید و مدیریت منابع و تشویق استفاده از شاخص‌های استاندارد، کمک کنند. بر اساس موارد فوق، چارچوب‌های سیاست عمومی می‌تواند شرایط گسترده‌ای را برای اقتصاد چرخشی فراهم کند. از جمله:

۱. استفاده متمرکزتر از منابع موجود (یا کاهش یافته)
۲. توسعه بازارهای ثانویه برای کمک به جریان‌های چرخشی
۳. سازوکارها و اقدامات برای جلوگیری یا کاهش پیامدهای ناخواسته یا اثرات ارتجاعی اقتصاد چرخشی.

چارچوب سیگنال‌های اقتصادی به منظور ایجاد انگیزه برای کربن‌زدایی بیشتر از طریق اقتصاد چرخشی را می‌توان بدین صورت برشمرد که با ایجاد یک چارچوب منسجم سیاست‌های تشویقی به رویکردهای اقتصاد چرخشی کمک خواهند کرد:

- تقویت کربن‌زدایی (در کنار اقدامات موجود)
- بهینه‌سازی جریان مواد
- حداقل‌سازی زباله‌های موجود در زنجیره‌های تأمین
- مکانیزم‌های تشویقی که نتایج مبتنی بر بازار را ترویج می‌کند (مانند قیمت کربن، سیستم‌های معاملات انتشارات و مجوزها یا استانداردهای قابل معامله)
- مشوق‌های نظارتی به عنوان مثال مقررات خاص صنعت، مجوزهای فناوری یا استانداردهای عملکرد غیر تجاری.
- اگرچه مجموعه‌ای از ابزارهای سیاستی وجود دارد که هدف آن ایجاد انگیزه برای کربن‌زدایی در سراسر کشورها است، اما در عمل، هیچ اقتصادی به یک مجموعه منسجم از اقدامات سیاسی برای ایجاد انگیزه در مورد کربن‌زدایی «کامل» دست نیافته است. اکثر کشورها ترکیبی از سیگنال‌های سیاستی (شامل مالیات، یارانه، استاندارد و مقررات) را دارند که انگیزه‌های مقطعی را برای کاهش انتشار کربن (و سایر گازهای گلخانه‌ای) در سراسر اقتصاد خود ایجاد می‌کنند. یک چارچوب مؤثر از سیگنال‌های سیاستی به طور ایده‌آل برخی از ویژگی‌های اصلی را منعکس می‌کند:

- استفاده از انتشار در سراسر زنجیره تأمین
- قیمت‌گذاری صحیح در پیامدهای خارجی
- تشویق به اندازه‌گیری دقیق، مقرون به صرفه بودن، تأیید و گزارش‌گیری.
- اهداف اقتصاد چرخشی و معیارهایی که توسط شرکت‌ها و سازمان‌ها استفاده شده است و تلاش دارد برای ترسیم بر روی سیاست‌های موجود تمرکز نماید که انگیزه‌های اقتصادی و تغییرات را در الگوی خطی فعلی ایجاد نماید. همانطور

قوانین و مقررات داخلی

یک شرط دستیابی به اقتصاد چرخشی این است که تقاضای جهانی برای حجم و ترکیب محصولات بتواند تثبیت شود. مقررات حاکمیت دولتی هنوز به طور غالب به سمت مدل خطی عملیات اقتصادی و کربن‌زدایی خطی معطوف است. هدف از این مقررات اینست که بدون داخلی‌سازی، هزینه‌های پیامدهای منفی خارجی کاهش یابد و رویه‌های کم‌هزینه کربن‌زدایی فعال گردد. یعنی فن‌آوری‌ها و زنجیره عرضه برای یک مدل خطی بهینه می‌شود و این می‌تواند پیامدهای مختلفی داشته باشد. گاهی اوقات مقررات می‌توانند خود به صورت یک پیامد منفی ظاهر شوند به گونه‌ای که گاهی اوقات ایجاد یک سیاست مانند مالیات می‌تواند انگیزه‌های اقتصادی را با اختلال مواجه سازد و مانع ایجاد یک حلقه بسته شود. در یک مدل چرخشی انگیزه‌های تحریک بهره‌وری انرژی می‌تواند اثر بازگشتی ایجاد نماید و منجر به افزایش مصرف همان محصول یا خدمات شود و به تخصیص مجدد منابع و انواع دیگر فعالیت‌های انتشار کربن بیانجامد. در واقع اقتصاد چرخشی می‌تواند بر اعمال مقررات تأثیرگذار باشد.

رفتار مصرف‌کننده و سطح انتظارات

تصمیمات گرفته شده توسط مصرف‌کننده نهایی بر میزان انرژی محصولات تأثیرگذار است. آنها همچنین می‌توانند تقاضای انرژی را کاهش دهند و این امر به شرایط مورد نیاز برای توسعه اقتصاد چرخشی کمک می‌کند که نشان دهنده استفاده کمتر از موجودی سرمایه به نسبت اقتصاد خطی است. با این حال، رفتار و انتظارات مصرف‌کننده مانع اصلی دستیابی به این هدف است. گزینه‌های منطقی یا بهینه از نظر زیست‌محیطی و اقتصادی ممکن است به دلیل عوامل زیادی توسط مصرف‌کنندگان ترجیح داده نشوند مانند (۱) هزینه‌های بالاتر برای پوشش پیامدهای منفی خارجی نشأت گرفته از مصرف (۲) درک مصرف‌کننده از گزینه‌های مختلف جایگزین (۳) زمان‌بندی (مشوق‌های اولیه که هزینه‌های فروش را در مقابل مشوق‌های آینده کاهش می‌دهد) (۴) پوشش (اگر مشوق‌ها فقط برای بخشی از مصرف‌کنندگان در دسترس باشد، ممکن است از کارایی کمتری برخوردار باشند) (۵) اطمینان (در مورد ادامه یا عدم ادامه مشوق‌های خاص) با استفاده از مثال کربن‌زدایی حمل و نقل، شواهد نشان می‌دهد که طراحی سیاست‌های جذب انتشار برای کربن‌زدایی بخشی با توجه به انتظارات مصرف‌کننده با موانع ساختاری مواجه است. نوع رویکرد اقتصاد چرخشی می‌تواند به مصرف‌کنندگان در بخش حمل و نقل گزینه‌های با انتشار کم کربن را پیشنهاد دهد و در مورد مشارکت مصرف‌کننده در اقتصاد چرخشی در انتخاب بین تعمیر یا جایگزینی با یک محصول جدید، یا بین

جایگزینی با یک کالای دست دوم یا یک محصول جدید، مهمترین عامل تعیین‌کننده رفتار مصرف‌کننده و نسبت هزینه - فایده بین این دو گزینه است (به عبارت دیگر، اگر گزینه چرخشی کاهش قابل توجهی در هزینه‌ها ایجاد نکند، محصولات جدید همیشه ترجیح داده می‌شوند). عامل مهم بعدی، هزینه بود که این نیز مانعی برای ایجاد انگیزه در اقتصاد چرخشی است. سایر موانع در رابطه با ایجاد انگیزه در مصرف‌کنندگان برای انتخاب گزینه‌های مصرف‌مبتنی بر خدمات، شامل سطح پایین اطلاعات، عدم علاقه به مدل‌های مبتنی بر خدمات و «عدم اعتماد» است. استانداردها، مقررات و در دسترس بودن اطلاعات سازگار با محصول می‌تواند راهی برای رفع موانع مربوط به رفتار و انتظارات مصرف‌کننده باشد. در واقع، این روش‌ها می‌توانند مرزهای انتخاب مصرف‌کننده را به محدوده‌هایی منطبق کنند که با شرایط لازم برای اقتصاد چرخشی سازگارتر شوند.

مدل‌های کسب و کار

یکی دیگر از موانع ساختاری، عدم وجود یک مدل کسب و کار غالب است که اجزای اصلی رویکرد اقتصاد چرخشی برای کربن‌زدایی را در خود جای دهد. اگرچه بسیاری از سازمان‌ها از منظر بهینه‌سازی کارایی و پایداری عملیاتی داخلی خود از رویکردهای چرخشی ادغام شده در فعالیت‌های روزمره برخوردارند، مدل‌های تجاری استراتژیک، عملکرد محسوس را ایجاد می‌کنند که سیگنال‌های سیاست دولت را با رفتار و انتظارات مصرف‌کننده همسو می‌کنند. اگرچه بهینه‌سازی اجزای منفرد برای محصولات یا خدمات خاص می‌تواند بهره‌وری مواد را بهبود بخشد، اما در پارادایم مدل خطی کسب و کار منطقی نیست، زیرا اقتصاد مقیاس تولید اجزای استاندارد را ترجیح می‌دهد هرچه ماده تخصصی‌تر باشد، بازیافت آن دشوارتر است. اقتصاد چرخشی به مدل‌های کسب و کار کاملاً متفاوتی نیاز دارد که تمام زنجیره تأمین را گسترش داده و ادغام می‌کند.

در بخش انرژی، انرژی به عنوان خدمت (Energy as a Service) و انرژی گرمایی به عنوان یک خدمت (Heat as a Service) نمونه‌های درخشان مدل‌های تجاری «بزرگ» بالقوه متناسب با رویکرد اقتصاد چرخشی را ارائه می‌دهند.

پس در نتیجه می‌توان بیان کرد که سازمان‌ها، معیارهای خاص خود را برای اجرای رویکردهای اقتصاد چرخشی توسعه داده‌اند. با این حال، شرایط گسترده‌ای وجود دارد که باید رعایت شود تا اقتصاد چرخشی منجر به سود اقتصادی و همچنین مزایای زیست‌محیطی شود. این موارد عبارتند از: استفاده فشرده از موجودی منابع در دسترس؛ توسعه بازارهای ثانویه برای کمک به جریان‌های چرخشی و سازوکارها یا اقدامات برای جلوگیری یا کاهش عواقب



۳. نقطه نظر کارشناسی مؤسسه

از آنجایی که کشورهای نظیر سوئد، انگلیس، فرانسه، دانمارک، نیوزلند، مجارستان، چین (که به تنهایی مسئول ۲۸ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای در جهان است)، کره جنوبی و ژاپن همه دارای برنامه‌هایی با هدف صفر خالص طبق قانون هستند (اگرچه سال هدف دستیابی به خالص انتشار صفر در هر کشور متفاوت است). در نتیجه این مهم در آینده به عنوان یک اصل در همه کشورها دنبال خواهد شد. هر چند برخی از کشورها هنوز در این مسیر قرار نگرفته‌اند و جذب استراتژی‌های اقتصاد چرخشی به کندی در حال وقوع است، ولی توجه به آن بیش از پیش احساس می‌شود. همچنین دولت بایدن نیز اعلام کرده است که ایالات متحده نیز به توافق پاریس ملحق خواهد شد و رئیس جمهور جدید قول داده است تا سال ۲۰۵۰، انتشار صفر خالص گازهای گلخانه‌ای را محقق سازد. همچنین، توافق نامه سبز اروپا نیز ابراز امیدواری کرده است که تا سال ۲۰۵۰ اولین قاره انتشار صفر باشد. یک برنامه اقدام ویژه اقتصاد چرخشی به عنوان بخشی از این نقشه راه، مرکز ثقل این برنامه خواهد بود. این تعهدات اخیر در زمینه کاهش آلاینده‌ها، به ویژه از ایالات متحده و چین، اگر با اقدامات بلندمدت پشتیبانی شود، می‌تواند به طور بالقوه جهان را در این مسیر قرار دهد. بسیاری از عوامل تسهیل کننده نیز وجود دارد که اکنون زمان مناسبی برای اقدام در خصوص آنها است. قیمت انرژی‌های تجدیدپذیر در حال کاهش است و اگر چین و اتحادیه اروپا به سرمایه‌گذاری در انرژی باد، انرژی خورشیدی و باتری‌ها جهت ذخیره‌سازی ادامه دهند، قیمت‌های این انرژی‌ها کاهش بیشتری خواهد داشت و در حالیکه براساس قوانین آب و هوایی ممکن است قیمت کربن افزایش یابد. لذا حضور این موضوع در برنامه‌ها و سیاست‌های کشورهای و مناطق مختلف حکایت از اهمیت آن دارد و ضرورت دارد که همه کشورها دید واقع‌گرایانه‌تری به این موضوع بیش از پیش داشته باشند.

ناخواسته یا اثرات برگشتی اقتصاد چرخشی. برای ایجاد این چارچوب‌ها، سیاست‌های عمومی وجود دارد تا اطمینان حاصل شود که رویکردهای اقتصاد چرخشی می‌توانند سیاست‌های کربن زدایی را تکمیل کنند و همچنین این رویکردها به ویژه هنگامی که در سطح سازمانی یا بخشی اتخاذ شوند، منجر به پیامدهای منفی و تأثیرات منفی بر کربن زدایی در سطح کلان نمی‌گردند. چنین چارچوبی می‌تواند از هم‌افزایی بین معیارهایی که برای اندازه‌گیری چرخشی در زمینه‌های خاص سازمانی استفاده می‌شود و مجموعه وسیع‌تری از ابزارهای موجود سیاست کربن زدایی، از جمله مشوق‌های مبتنی بر بازار و مشوق‌های نظارتی بهره‌برداری نمایند. با این حال، از نظر عملی، موانعی برای اجرای آنها وجود دارد، از جمله: این واقعیت که مقررات حاکمیت دولتی هنوز به طور عمده به سمت مدل خطی عملیات اقتصادی و کربن زدایی خطی معطوف است. پیچیدگی رفتار و انتظارات مصرف‌کننده و عدم وجود یک مدل تجاری غالب، محصولی از مؤلفه‌های اصلی رویکرد اقتصاد چرخشی برای کربن زدایی است. با این حال، رویکردهای اقتصاد چرخشی اجرا شده از طریق چارچوب‌های منسجم سیاست‌های عمومی باید به بخشی ذاتی و یکپارچه از ابزارهای موجود کربن زدایی تبدیل شوند، زیرا آنها به طور بالقوه می‌توانند عملکردهای دوگانه کارایی و کربن زدایی را در طول گذار انرژی (یعنی کاهش هزینه‌ها و همچنین کاهش انتشار) تحت تأثیر قرار دهند.

پس در نتیجه باید بیان کرد که با توجه به هدف اصلی در زمینه بهبود بهره‌وری فنی و تخصیصی، رویکردهای اقتصاد چرخشی ادامه خواهد یافت و اتخاذ سیاست‌های اقتصاد چرخشی بدون استراتژی درست توسط دولت‌ها نتیجه‌ای جز پشیمانی به همراه نخواهد داشت.

منابع و مأخذ:

- Completing the Picture, How the Circular Economy Tackles Climate Change, Ellen MacArthur Foundation, 2019.
- The Circular Economy in Cities and Regions : Synthesis Report, OECD Library, 2020.
- The Circularity Gap Report, 2021.
- Beyond Energy: Incentivizing Decarbonization through the Circular Economy, The Oxford Institute for Energy Studies, April 2021.



موسسه مطالعات بین المللی انرژی