موسسه مطالعات بین المللی انرژی

(وزارت نفت جمهوری اسلامی ایران)

بولتن تخصصی فناوری

موسسه مطالعات بین المللی انرژی

شماره هفتم، خرداد ماه ۱۴۰۰

۷

بولتن تخصصی فناوری موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی

شماره هفتم ، خرداد ماه ۱۴۰۰

ناشر: **مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی**

مدیرمسئول

زینب حجار

ناظران علمی

عرفان ریاحی، مهدی احمدخان بیگی

سر دبیر

سیدفرهنگ فصیحی

مدیر داخلی

طاهر خرم روز

هیأت تحریریه

حامد حوری‌جعفری، رامش زروانی، مهدی شریف زاده،زینب حجار، عباس زراءنژاد، امیرحسین فاکهی، سیدصادق ضرغامی، غلامعلی رحیمی، آزاده دباغی، حمیدرضا مصطفایی، اعظم محمدباقری، طاهر خرم‌روز

همکاران این شماره

ناصر باقری مقدم ، حسین حیرانی، مهدی صحاف زاده

غلامعلی رحیمی، سیدصادق ضرغامی، اعظم محمدباقری، پیمان نیلچی پور

نشانی: تهران، خیابان ولیعصر(عج)، روبروي پارك ملت، خیابان شهید سلطانی (سایه سابق)، پلاك ٦٥
مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی، کدپستی ۱۹۶۷۷۴۳۷۱۱، صندوق پستی ٤٧٥٧- ١٩٣٩٥
تلفن :۹-۲۲۰۲۹۳۵۱ نمابر: ۲۲۰۵۴۸۵۳

www.iies.ac.ir

دریافت فایل الکترونیکی و همچنین دسترسی به سایر شماره‌های بولتن از طریق سایت موسسه امکان‌پذیر است.

در این شماره می‌خوانید...

مهمترین اخبار و رویدادهای علمی در حوزه فناوری انرژی(تازه ها)

تجدید پذیر ها تا ۲۰۵۰ جایگزین سوختهای فسیلی در تامین انرژی جهان می شوند — صفحه ۵

پاداش چین در قبول پیوستن به فرایند کربن زدایی چیست ؟ — صفحه ۶

فصل اول: نفت، توسعه و زنجیره ارزش

تعیین حوزه‌های هدف فناوری زنجیره ارزش بالادست شرکت ملی نفت ایران — صفحه ۷

فصل دوم: رصد فناوری های انرژی

آینده ماسه های نفتی کانادا — صفحه ۱۴

فصل سوم: چشم انداز و آینده پژوهی انرژی

حکمرانی انرژی در ایران — صفحه ۲۰

در مقاله پیشین حوزه های فناوری در بخش بالادست صنعت نفت به تفکیک حوزه های پنج گانه زنجیره ارزش شناسایی شدند، در این مقاله حوزه های فناوری احصا شده (در مقاله پیشین) بر اساس چالش های فناوری که در کار گروه های تخصصی تعیین شده اند و در نهایت حوزه های هدف فناوری به تفکیک حوزه های پنج گانه زنجیره ارزش مشخص شده اند.

ایالت آلبرتا در کانادا با سومین ذخیره بزرگ جهان شامل ۱۷۳ میلیارد بشکه نفت خام قابل دسترسی است. استخراج و پالایش این ذخایر به شدت به محیط زیست آسیب می رساند، با این وجود صنعت طی دو دهه گذشته رشد چشمگیری داشته است. ماسه های نفتی آتاباسکای کانادا منبع اصلی تولید اقتصادی بوده اند. درهنگام بالا بودن قیمت نفت، معدنکاری روباز از ماسه ها مقرون به صرفه می باشد اما در هنگام سقوط بهای نفت با مشکلات مالی روبرو خواهد بود. از طرفی آنها با چالش های زیست محیطی مانند: انتشار گازهای گلخانه ای، تخریب زیستگاه حیات وحش و آلودگی آب نیز دست به گریبانند. در این مطالعه با بررسی کاهش قیمت نفت در بازارهای جهانی، چشم انداز آینده صنعت ماسه های نفتی کانادا مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می گیرد.

حکمرانی انرژی اشاره بر اهداف و سیاست های کلان بخش انرژی، روابط بین بازیگران و ذینفعان، فرآیندهای تصمیم گیری و نحوه مدیریت در این بخش دارد. به دلیل داشتن سهم قابل توجه منابع هیدروکربوری در تولید ناخالص داخلی کشورهای نفتی، ساختار حکمرانی انرژی می تواند سهم بسزایی در بهبود اقتصادی در این کشورها و روابط تجاری آنها داشته باشد.

فصل چهارم: محیط زیست و توسعه پایدار

بررسی تأثیر ویروس کرونا بر محیط زیست و تغییر اقلیم با تأکید بر بخش انرژی

صفحه ۲۵

با شیوع ویروس کرونا و اعمال محدودیت ها، اغلب فعالیت های اقتصادی در سال ۲۰۲۰ متوقف شده و تقاضای انرژی کاهش یافته که خود، کاهش قابل توجه برخی شاخص های محیط زیست را به همراه داشته است. با ورود جهان به سال دوم همه گیری کرونا و کنترل بیماری به ویژه در بسیاری از اقتصادهای پیشرفته، چشم انداز رشد اقتصادی تقویت و جهش مجدد تقاضای انرژی اتفاق افتاده است و لذا ارزیابی های گذشته نیازمند بازنگری است.

فصل پنجم: معرفی شرکت‌های حوزه انرژی

معرفی ۱۰ شرکت برتر تولید نفت در سال ۲۰۱۹

صفحه ۳۴

نفت و گاز نقش بسیار مهمی در اقتصاد بسیاری از کشورهای جهان ایفا می کند که باعث رشد و تأثیرگذاری شرکت های بزرگ نفت و گاز شده است. در حال حاضر نفت خام کمتر از یک سوم انرژی جهان را تامین نموده و شرکت های نفتی سرمایه گذاری های زیادی را در پروژه های اکتشاف و تولید انجام داده اند تا اطمینان حاصل کنند که می توانند به تأمین نیازهای جهانی انرژی ادامه دهند. موسسه Offshore Technology بر اساس شاخص تولید نفت در سال ۲۰۱۸، ده شرکت برتر تولید نفت در سال ۲۰۱۹ را طبقه بندی نموده است. بر این اساس شرکت های ملی نفت نقش غالب را دارند و Saudi Aramco در صدر لیست قرار داشته و پس از آن Rosneft و شرکت نفت کویت (KPC) قرار دارند. لذا بر پایه بررسی مذکور ۱۰ شرکت برتر تولید نفت جهان در سال ۲۰۱۹ در این گزارش معرفی می گردد.

سرمقاله

بنام خداوند دانایی

سیاست گذاری و هدایت راهبردی انرژی، علاوه بر مدیریت دارایی ها و منابع انرژی بویژه نفت و گاز به عنوان منبع اصلی تامین انرژی در دنیا و نیز مدیریت منابع مالی و انسانی، مستلزم مدیریت و برنامه ریزی راهبردی فناوری انرژی است. در سایه نظام ملی نوآوری (در سطح کلان)، عنایت به استراتژی توسعه فناوری در صنعت عظیم نفت و گاز و پتروشیمی (در سطح خرد) امری ضروری و اجتناب ناپذیر است که در سال های اخیر در فضای علمی و پژوهشی کشور به درستی رونق داشته و در نظام پژوهش و فناوری صنعت نفت نیز جایگاه ویژه ای یافته است. در این راستا «تدوین استراتژی توسعه فناوری» با هدف کسب مزیت های فناورانه درراستای توسعه پایدار یکی از الزامات تحقق برنامه های استراتژیک صنعت نفت و گاز قلمداد می شود. شناسایی و اولویت بندی فناوری های کلیدی در حوزه های مختلف زنجیره ارزش صنایع نفت و گاز و بررسی و تحلیل قابلیت ها و توانمندی های فناورانه از یکسو و از سوی دیگر ارزیابی جذابیت فناوری های شناسایی شده می تواند به تصمیم سازی کارآمد و موثر به منظور تدوین استراتژی های توسعه، جذب و اکتساب فناوری های مورد نیاز کمک شایانی نماید. یقینا گام برداشتن در این مسیر مستلزم رصد و دیده بانی فعالیت ها، ماموریت ها و اهداف فعالان حوزه نفت و گاز دنیا و پیشروان منطقه و دریک کلام «پایش هوشمندانه فناوری» است. هیات تحریریه بولتن آمادگی دارد مطالب منتخب کارشناسان و پژوهشگران ارجمند صنعت نفت و انرژی در خصوص موضوع فوق را بررسی و منتشر نماید. امید است که این همکاری ها، ضمن پربار تر شدن مطالب بولتن موجبات ایجاد زمینه های مختلف پژوهشی در حوزه تبیین و تدوین راهبردهای فناوری انرژی را فراهم نموده و ما را در دستیابی به اهداف و رسالت های موسسه در این زمینه یاری رساند.

موسسه مطالعات بین المللی انرژی

تجدید پذیر ها تا ۲۰۵۰ جایگزین سوخت های فسیلی در تامین انرژی جهان می شوند

- بر اساس گزارشی که اخیرا از سوی موسسه تحقیقاتی «Carbon Tracker» منتشر شد، پیش بینی شده است که اگر فناوری های انرژی بادی و خورشیدی به روند پیشرفت و توسعه ی کنونی خود ادامه دهند، تا اواسط دهه ی ۲۰۳۰ سوخت های فسیلی را از فرآیند تولید برق خارج خواهند کرد.
- طبق این گزارش، در دهه ی اخیر تولید نیرو از انرژی خورشیدی نرخ رشد سالانه ای بالغ بر ۳۹% داشته است؛ تقریبا هر دو سال ظرفیت تولید این انرژی دو برابر شده است.
- در همین زمان، ظرفیت تولید انرژی بادی در هرسال تا ۱۷% رشد داشته است. بهبود در پنل ها و ساخت توربین های مرتفع تر نیز موجب کاهش هزینه ها شده است.

کاهش مستمر هزینه های تولید انرژی های تجدیدپذیر (از سال ۲۰۱۰ تا کنون هر ساله به طور متوسط ۱۸% از هزینه ی تولید برق خورشیدی کاسته شده است و در همین دوره قیمت برق حاصل از انرژی باد هر سال به طور متوسط ۹% کاهش یافته است) بدلیل فناوری های نوین در این حوزه سبب رشد سریع تولید برق از انرژی های خورشیدی و بادی خواهد شد. لذا، با رشد سالانه ای بالغ بر ۱۵%، انرژی های بادی و خورشیدی را تا اواسط دهه ی ۲۰۳۰ در جایگاه منبع تولید کل برق جهان قرار خواهد داد، و آن ها را تا سال ۲۰۵۰ به عنوان منبع تامین کل انرژی مورد نیاز دنیا معرفی خواهد کرد.

- محققان موسسه ی تحقیقاتی Carbon Tracker، چهار گروه مهم از کشور ها را بر اساس ظرفیت آن ها در تولید نیرو از انرژی باد و خورشید جهت رفع تقاضای داخلی و بین المللی طبقه بندی کردند.
- کشور های کم درآمد قاره آفریقا با مصرف انرژی کم و ظرفیت تولید حداقل ۱۰۰۰ برابر انرژی مورد نیاز داخلی خود، با عنوان سرزمین های « بسیار سرشار » نامیده شده اند و بدلیل ظرفیت های فراوان برای پیاده سازی زیر ساخت های تولید انرژی تجدید پذیر می توانند به «ابر قدرت انرژی های تجدید پذیر» تبدیل شوند.
- کشور هایی چون استرالیا، شیلی، و مراکش با زیر ساخت توسعه یافته که ظرفیت تولید حداقل ۱۰۰برابر انرژی مورد نیاز داخلی خود را دارند، با عنوان کشور های «سرشار» نامیده شده اند.
- کشور هایی چون چین، هند و ایالات متحده با ظرفیت کافی برای تامین نیاز داخلی، در گروه کشورهای «غنی» قرار گرفته اند و کشور هایی چون ژاپن، کره ی جنوبی و بیشتر کشور های اروپایی که به اندازه دلخواه به منابع تجدید پذیر خود دسترسی دارند با عنوان کشورهای «دارای دسترسی» طبقه بندی شده اند.

منبع خبر: خبرگزاری CNBC

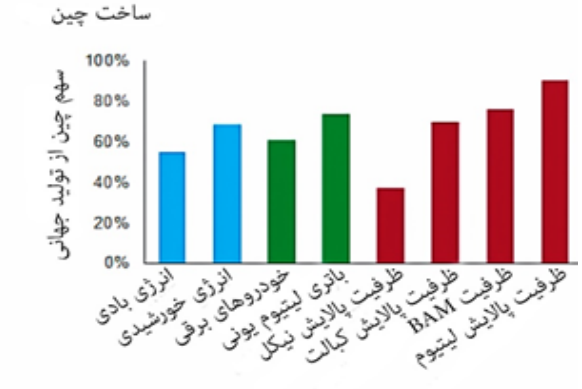
پاداش چین در قبول پیوستن به فرایند کربن زدایی چیست ؟

یک اقتصاد کم کربن متعهد به کنترل بیشتر بر انرژی خود است

لحظه ی اعلام تصمیم چین در هدف گذاری برای رسیدن به انتشار صفر خالص آلودگی تا سال ۲۰۶۰، در سپتامبر گذشته، یک لحظه ی تاریخی بود. این اقدام پیشرفت مهمی در جلب تلاش جمعی جهانی برای توقف تغییرات آب و هوایی است. اما انگیزه های چین برای کربن زدایی فراتر از آب و هوا است. دستاوردهای چین از تحول در اقتصاد پر کربن و پر انرژی خود چیست؟

چرا چین با چنین اشتیاقی کربن زدایی را می پذیرد؟ مسیر چین به سمت کربن زدایی یک مسیر هدف گذاری شده تا سال ۲۰۶۰ با انگیزه توسعه اقتصاد داخلی و واردات مواد اولیه است. از نقطه نظر راهبردی، چین از دو منظر متمایز به موضوع کربن زدایی می نگرد – داخلی و جهانی. از یک منظر، این اقدام فرصتی طلایی برای چین جهت کم کردن وابستگی به مواد خام قدیمی است، و از منظر دیگر، فرصتی برای اعمال کنترل بیشتر بر فناوری های انرژی و زنجیره ی تامینی است که جهان در فرآیند کربن زدایی به آن ها نیاز دارد.

برنامه چین جهت نیل به این اهداف چیست؟ برنامه پنج ساله ی چهاردهم چین که در ماه گذشته انتشار یافت، نقشه ی راهی برای دست یابی به انرژی هایی با بهره وری بیشتر و در نهایت کم کربن تر در آینده است. یک فصل کامل از این برنامه با عنوان «استقرار سیستم پیشرفته ی انرژی» با هدف حمایت از تامین انرژی هایی با بهره وری بیشتر، تعیین نقش بزرگ تر برای گاز طبیعی، تجدید پذیر ها و خودرو های برقی تدوین شده است. این برنامه، مشخص می کند که



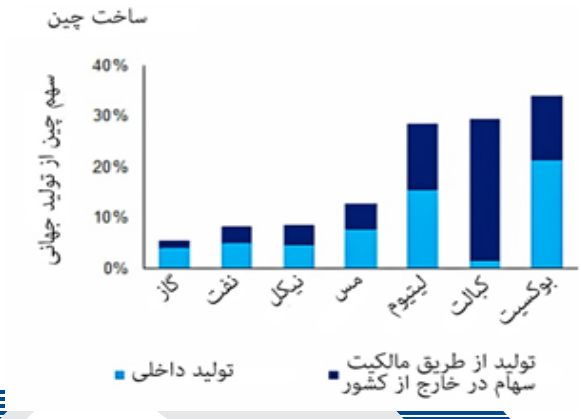
اقتصاد چین چگونه به جای اتکا بر صنایع پر کربن امروز، بر محور ایجاد فناوری و ارایه خدمات متکی خواهد بود.

بزرگترین تاسیسات خورشیدی شناور جهان در جنوب چین

توجه بیشتر به انرژی های تجدید پذیر چون انرژی خورشیدی از برنامه های مشخص چین است چنانکه اکنون پرچم دار جهانی تولید توربین های بادی و پنل های خورشیدی است. چین رهبریت تولید خودروهای برقی (بیش از نیمی از خودرو های برقی جهان در چین تولید می شوند) و قطب تولید باتری نیز هست. چین همچنین از جایگاه قدرتمندی در خصوص فناوری های تجاری و اثبات شده برخوردار است.

کربن زدایی یک چالش جهانی است و تنها یک کشور یا یک منطقه ی خاص با این چالش رو به رو نیست. چین، آمریکا یا اروپا، همه با این مشکل دست به گریبان هستند. چین با تمام قدرتش همه ی کارت ها را در دست ندارد، اما می توان انتظار داشت که یک بازیگر اصلی در بیست و ششمین کنفرانس تغییرات آب و هوایی (COP26) در گلاسکو باشد.

چهل سال پیش، چین به تجربه و تخصص و سرمایه شرکت های نفتی بین المللی بزرگ جهت توسعه ذخایر دریایی نفت و گاز چشم دوخته بود. مشارکت های مشابه با کسب و کار های بین المللی از ریسک تجاری سازی فناوری هایی چون هیدروژن و جذب و ذخیره سازی کربن که برای نیل به اهداف انتشار صفر خالص آلودگی حیاتی هستند، می کاهد.



تعیین حوزه‌های هدف فناوری زنجیره ارزش بالادست شرکت ملی نفت ایران

ناصر باقری مقدم عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور
حسین حیرانی عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور
مهدی صحاف زاده دانشجوی دکتری مدیریت فناوری دانشگاه تهران

مقدمه

در مقالات پیشین چشم‌انداز، اهداف کلان و سیاست‌های کلان توسعه فناوری در بخش بالادستی شرکت ملی نفت ایران ارائه شد.

شایان ذکر است معرفی حوزه‌های فناورانه و روش‌شناسی شناسایی حوزه‌های فناورانه با توجه به بخش‌های زنجیره ارزش بالادست صنعت نفت پرداخته شد. ابتدا به تعریف حوزه‌های فناورانه، شناسایی مدل‌های شناسایی حوزه‌های فناورانه و روش‌شناسی شناسایی حوزه‌های فناورانه در بخش بالادست صنعت و در انتها نیز درخت حوزه‌های فناورانه بخش بالادست صنعت نفت ارائه شد.

در این مقاله حوزه‌های هدف فناوری در بخش بالادست صنعت نفت با توجه به بخش‌های زنجیره ارزش بالادست صنعت نفت ارائه می‌گردد. لذا در ابتدا روش‌شناسی تعیین حوزه‌های هدف فناوری ارائه و سپس چالش‌های فناورانه و حوزه‌های هدف فناوری به تفکیک بخش‌های زنجیره ارزش بالادست صنعت نفت ارائه می‌شود. همان‌طور که در شکل ۱ قابل مشاهده است این سند دارای هشت خروجی اصلی است.

۱
- چشم‌انداز توسعه فناوری در بخش بالادستی تا افق ۱۴۲۰: چشم‌انداز دورنمایی از دستیابی به اهداف در افق زمانی انتهای سند است. این دورنما به عنوان راهنما در کلان‌ترین سطح بر اهداف، راهبردها، سیاست‌ها و اقدام‌های تدوین شده در سایر بخش‌های سند اثرگذار خواهد بود.

۲
- اهداف کلان توسعه فناوری در حوزه بالادستی: اهداف کلان، مجموعه مقاصد بلند، میان و کوتاه‌مدتی هستند که در جریان برنامه‌ریزی برای نیل به چشم‌انداز طراحی شده، تدوین می‌شوند.

۳
- سیاست‌های کلان توسعه فناوری در بخش بالادستی: سیاست‌های کلان، چارچوبی است که کیفیت و چگونگی رسیدن به هدف و محقق شدن راهبردها را تعریف می‌کند. این چارچوب به یکپارچگی و رفع تناقضات راهبردها در مسیر دستیابی به اهداف کمک می‌کند، مسیر اجرای راهبردها را تسهیل می‌کند و به‌عنوان یک راهنما در جهت‌دهی به راهبردها نقش ایفا می‌کند.

۴
- حوزه های هدف فناوری (TTAs): پس از ترسیم درخت حوزه‌های فناورانه و اولویت‌بندی چالش‌های عملیاتی، حوزه‌های هدف فناوری براساس برآورد بیشترین اثرگذاری در حل چالش‌های فناوری انتخاب می‌شوند.

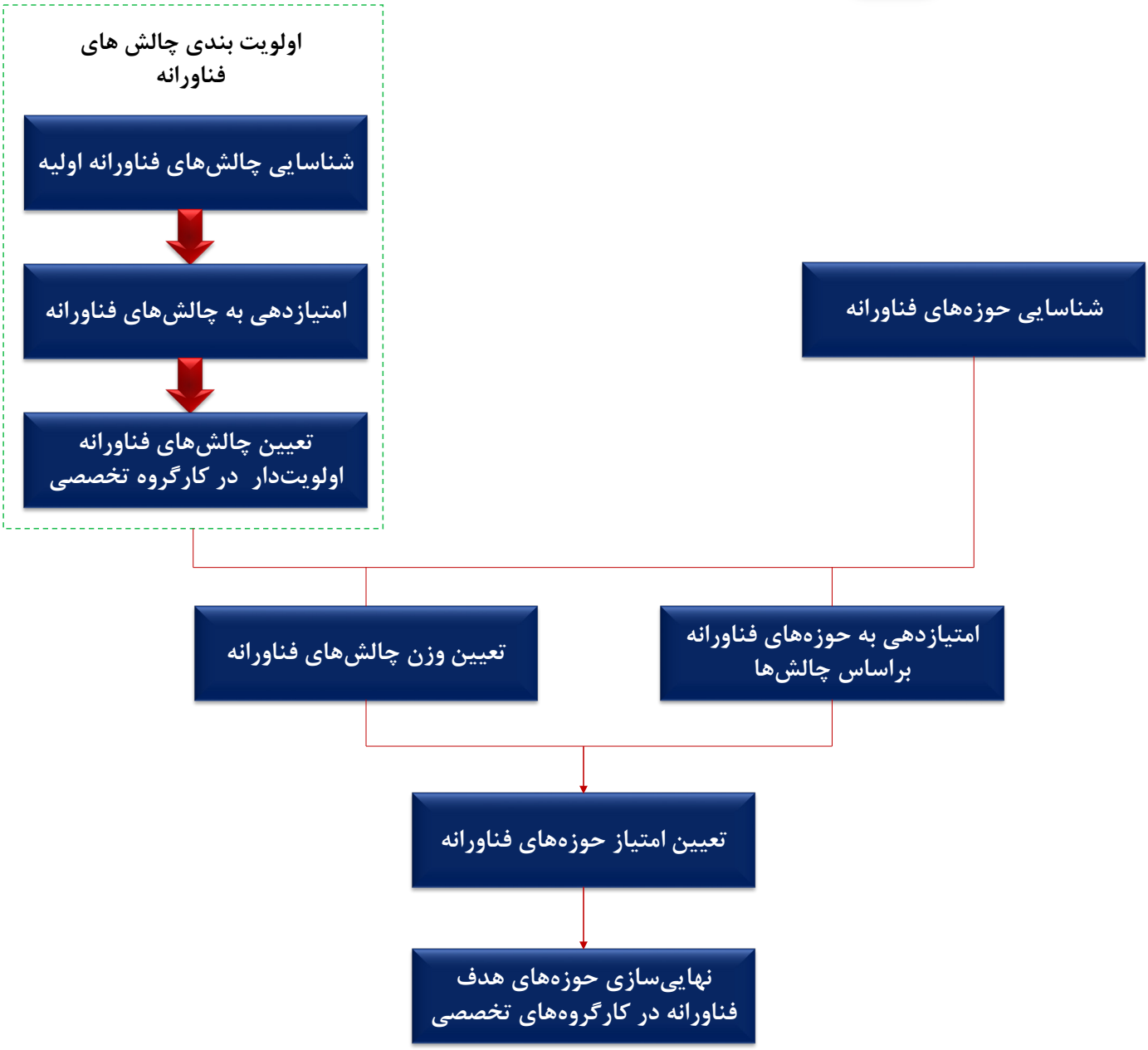
۵
- راهبردهای توسعه فناوری: شناسایی فناوری‌های موجود و آینده ذیل هر TTA و اولویت‌بندی آنها به همراه سبک و روش اکتساب فناوری های اولویت دار، اجزای راهبرد توسعه فناوری را تشکیل می‌دهد.

۶
- سیاست‌های اجرائی توسعه فناوری: با هدف فراهم‌شدن بسترهای لازم جهت پیاده‌سازی، انسجام، و تضمین کیفیت اجرای راهبردهای فناوری اتخاذ می‌شوند. آسیب‌شناسی و تدوین سیاستهای ارتقاء نظام نوآوری فناورانه در بخش بالادست مسیر دستیابی به این هدف خواهد بود.

۷
- برنامه عملیاتی و نقشه راه توسعه فناوری: در این بخش عناوین پروژه های اجرائی، برآورد زمان و هزینه انجام پروژه، مجریان پیشنهادی و تقسیم کار اجرای پروژه‌ها در راستای تحقق راهبردها و سیاستهای فرد سند در قالب رهنگاشت توسعه فناوری تدوین می‌شود.

۸
- نظام پایش، ارزیابی و به‌روزرسانی سند: ساختار نظارت، شاخصهای ارزیابی ورودی، فرآیند، خروجی، پیامد و اثرات حاصل از اجرای سند و نیز مکانیزم و فرآیند به‌روزرسانی سند در مقاطع زمانی مختلف از اجزای این بخش خواهد بود.

شکل ۱. اجزا و خروجی‌های سند توسعهٔ فناوری بالادست شرکت ملی نفت ایران



شکل ۲. روش‌شناسی تعیین حوزه‌های هدف فناوری

روش‌شناسی تعیین حوزه‌های هدف فناوری در بخش بالادست صنعت نفت

در شکل ۲ روش‌شناسی تعیین حوزه‌های هدف فناوری در بخش بالادست صنعت نفت ارائه شده است. همان‌طور که در شکل ۱ قابل مشاهده است به منظور تعیین حوزه های فناورانه اولویت دار می بایست ابتدا چالش های فناورانه را در قسمتهای مختلف زنجیره ارزش تعیین نمود. در نهایت حوزه های فناورانه به نسبت میزان اثرگذاری که در برطرف نمودن چالشهای فناورانه دارند، اولویت بندی شده و حوزه های هدف فناوری انتخاب می شوند.

تعیین و اولویت‌بندی چالش‌های فناورانه بالادست صنعت نفت

در تعریف چالش فناورانه می‌توان بیان کرد که چالش فناورانه یک مشکل موجود و یا موضوعی است وجود آن یا زیان بالایی برای سیستم دارد یا سیستم را از یک منفعت بزرگ محروم می کند. در این راستا چالش فناورانه باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

- خاص صنعت نفت ایران باشد؛
- از منظر اثرگذاری، مهم و کلیدی باشد؛
- راهکارهای اصلی پاسخ به آن فناورانه باشد. یعنی بتوان با یک یا چند راهکار فناورانه آن چالش را برطرف نمود (باقری مقدم و همکاران، ۱۳۹۶).

برای تعیین چالش های فناورانه ابتدا اسناد و گزارش های مرتبط تحلیل محتوا شد و مصاحبه های نیمه ساختاریافته با ذینفعان مرتبط برگزار و لیست اولیه ای از چالشهای فناورانه در هر بخش زنجیره ارزش استخراج گردید. در ادامه لیست اولیه چالش‌های فناورانه در کارگروه‌های تخصصی مورد بحث و بررسی قرار گرفت تا با بررسی و جمع‌بندی این موارد، لیستی از چالش‌های فناورانه جهت امتیازدهی (در قالب تکمیل پرسشنامه در جلسات) تهیه گردد. براساس اهمیت هریک از چالش‌های فناورانه به هر چالش عددی بین ۱ تا ۱۰ توسط اعضای کارگروه داده شد تا در نهایت براساس میانگین امتیازات داده شده به هر چالش، امتیازات چالش‌های فناورانه براساس نظرات اعضای هر کارگروه تخصصی تعیین گردد. در مرحله بعد لیست چالشها براساس امتیازات تخصیص یافته در جلسه کارگروه مورد بررسی و تدقیق قرار گرفت و لیست نهایی چالش های فناورانه اولویت دار هر کارگروه استخراج گردید. در ادامه فرایند شناسایی و اولویت‌بندی چالش‌های فناورانه در حوزه اکتشاف به عنوان نمونه به تفصیل ارائه و لیست چالش‌های فناورانه اولویت دار احصا شده در سایر حوزه‌های زنجیره ارزش ارائه می‌شود.

چالش‌های فناورانه حوزه اکتشاف

پس از تایید و نهایی‌سازی درخت حوزه های فناورانه در حوزه اکتشاف، به شناسایی چالش‌های فناورانه در این حوزه براساس فرآیند ارائه شده در بخش قبل پرداخته شد. لیست چالش‌های اولیه حوزه اکتشاف در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱. لیست اولیه چالش‌های فناورانه حوزه اکتشاف

ردیف	چالش فناورانه
۱	طولانی شدن پروژه های اکتشافی
۲	بالابودن هزینه پروژه های اکتشافی و افزایش شدید هزینه نسبت به تخمین اولیه
۳	کاهش ضریب موفقیت
۴	اکتشاف در منابع غیرمتعارف
۵	اکتشاف در اهداف عمیق و اهداف HPHT
۶	سطح پایین مهارت نگرش یکپارچه اکتشافی
۷	اثرات زیست محیطی
۸	سطح پایین تعامل با سایر حلقه های زنجیره ارزش
۹	سطح پایین تعاملات بین المللی
۱۰	سطح پایین رقابت پذیری

در ادامه براساس اهمیت هر یک از چالش‌های فناورانه به هر مورد عددی بین ۱ تا ۱۰ داده شده است تا در نهایت میانگین امتیازات چالش فناورانه براساس نظرات خبرگان کارگروه تخصصی تعیین گردد. پس از تعیین اولویت‌بندی چالش‌های فناورانه براساس امتیازاتی که نشانگر میزان اهمیت آن‌ها است، نتایج حاصل از امتیازدهی در کارگروه تخصصی مورد بررسی و جمع بندی قرار گرفت. در نهایت با توجه با جمع‌بندی صورت گرفته توسط کارگروه تخصصی، لیست چالش‌های فناورانه اولویت دارحوزه اکتشاف نهایی گردید. لیست اولویت‌بندی شده چالش‌های فناورانه حوزه اکتشاف به همراه امتیازات آنها در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. چالش های فناورانه اولویت دار حوزه اکتشاف

ردیف	چالش فناورانه	امتیاز
۱	پیچیدگی اهداف اکتشافی و توسعه‌ای	۹.۲۳۰
۲	سطح پایین مهارت نگرش یکپارچه اکتشافی و توسعه‌ای	۸.۵۳۸
۳	اکتشاف در اهداف عمیق و اهداف HPHT	۷.۹۲۳
۴	سطح پایین تعامل با سایر حلقه‌های زنجیره ارزش	۷.۶۹۲
۵	اکتشاف در منابع غیرمتعارف	۵.۸۴۶

چالش‌های فناورانه حوزه حفاری و استخراج

لیست چالش‌های اولویت دار حوزه حفاری و استخراج در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. لیست چالش‌های اولویت دار حوزه حفاری و استخراج

اولویت	چالش فناورانه
۱	مدیریت داده و پایگاه داده
۲	پایدارسازی دیواره چاه در حفاری و تولید
۳	دسترسی به فناوری‌های نوین حفر و تکمیل چاه
۴	سیمان و سیالات حفاری
۵	حفاری در سازندهای ویژه (از جمله پرفشار، نمکی و تخلیه شده)
۶	مدیریت پسماند و محیط زیست
۷	حفاری چاه‌های طولانی افقی (ERD)

چالش‌های فناورانه حوزه مهندسی مخزن

لیست چالش‌های فناورانه اولویت دار حوزه مهندسی مخزن در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. لیست چالش‌های فناورانه اولویت دار حوزه مهندسی مخزن

اولویت	چالش فناورانه
۱	پایین بودن ضریب بازیافت مخازن
۲	عدم شناخت کافی از شبکه شکاف مخازن
۳	مشکلات توسعه مخازن متراکم
۴	مشکلات موجود در مدلسازی و شبیه سازی مخازن
۵	مشکلات رسوبات آلی و معدنی
۶	مشکلات تولید گاز و آب ناخواسته (اضافی)
۷	مشکلات مرتبط با ترش شدگی مخازن پس از تولید

چالش‌های فناورانه حوزه تولید و بهره‌برداری

لیست اولویت‌بندی شده چالش‌های فناورانه حوزه تولید و بهره‌برداری در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول۵. لیست چالش‌های فناورانه اولویت دار حوزه تولید و بهره برداری

اولویت	چالش فناورانه
۱	موانع تولید و تزریق (تولید شن و ماسه، رسوبات آلی و معدنی، آب و گاز ناخواسته و...)
۲	عدم امکان تولید بصورت طبیعی(افت فشار مخزن و ...)
۳	هزینه بالای تولید
۴	آلودگی‌های زیست محیطی
۵	آسیب سازند در اطراف دهانه چاه
۶	پایش و کنترل کمیت و کیفیت سیالات تولیدی در دوره های مختلف تولید

چالش‌های فناورانه حوزه فرآورش و انتقال

لیست اولویت‌بندی شده چالش‌های فناورانه حوزه فرآورش و انتقال در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. لیست چالش‌های فناورانه اولویت دار حوزه فرآورش و انتقال

اولویت	چالش فناورانه
۱	افزایش راندمان و کیفیت
۲	ملاحظات زیست محیطی، ایمنی و سلامت
۳	بهینه سازی مصرف انرژی
۴	سهولت راهبری عملیاتی (استفاده از مدیریت اطلاعات و بکارگیری سامانه GLS و ...)
۵	کاهش زمان ساخت، احداث و راه اندازی
۶	کاهش فضای فیزیکی

اولویت‌بندی حوزه‌های هدف فناورانه (TTA) در بخش بالادست

پس از تعیین چالش‌های فناورانه و با توجه به چشم انداز مورد نظر، به منظور تدوین راهبردهای توسعه فناوری باید حوزه‌هایی که برای توسعه آتی این صنعت در زمره حوزه‌های اولویت‌دار فناورانه قرار دارد، تعیین گردد. شناخت حوزه‌های فناوری منجر به تعیین مرزهای دانشی می‌شود.

در گذشته راه‌های مختلفی مانند تعیین نزدیکی میان حوزه‌های فناورانه با اندازه‌گیری فاصلهٔ فناورانه (Granstrand and Sjoberg, 1995; Jacobsson, 1991) و برآورد حجم بازآموزی مورد نیاز متخصصان یک حوزه برای کار در سایر حوزه‌ها از طریق نظر خبرگان و تحلیل‌های کتاب‌سنجی و پتنت (Grupp, 1996)، برای شناسایی اجزای فناوری مورد مطالعه قرار گرفته است (آراستی و باقری‌مقدم، ۲۰۱۰).

براساس روش‌شناسی تعیین حوزه‌های هدف فناوری ارائه شده در بخش دوم مقاله، کارگروه‌های تخصصی با توجه به چالش‌های اولویت‌بندی شده و درخت حوزه های فناورانه به اولویت‌بندی حوزه‌های فناورانه پرداخته‌اند. بدین منظور فرم اولویت‌بندی حوزه‌های هدف فناوری در قالب جدولی تهیه شده است (جدول ۷). در سطرهای این جدول حوزه‌های فناورانه موجود در درخت فناوری و در ستون‌ها چالش‌های کلیدی لحاظ گردیده است. با توجه به این‌که تاثیر هر حوزه هدف در جهت رفع یک چالش به چه میزان می‌باشد اقدام به نمره‌دهی با اعدادی از ۱ تا ۱۰ توسط خبرگان شده است. این امکان وجود دارد که برای رفع یک چالش چندین حوزه فناورانه دخیل باشد و یا این‌که یک حوزه فناوری برای رفع چند چالش موثر باشد. پس از نمره‌دهی اعضا، میانگین وزنی هر حوزه فناورانه با استفاده از وزنی که هر چالش در مرحله قبل (امتیاز اولویت‌بندی چالش‌ها) گرفته است به دست می‌آید. پس از بحث و بررسی اعضای کارگروه‌های تخصصی لیست‌های ارائه شده مورد بحث و بررسی قرار گرفت و در نهایت لیست حوزه‌های هدف فناوری مورد تایید قرار گرفت.

جدول ۷. فرم اولویت بندی حوزه‌های فناورانه بر اساس چالش‌های اولویت دار

چالش‌های اولویت دار / حوزه فناورانه	چالش ۱	چالش ۲	چالش ۳	...

با توجه به روش‌شناسی تعیین حوزه‌های هدف فناوری، لیست نهایی حوزه‌های هدف فناورانه به تفکیک بخش‌های زنجیره ارزش بالادست صنعت نفت در ادامه ارائه می‌شود.

حوزه‌های هدف فناورانه اکتشاف

لیست نهایی حوزه‌های هدف فناوری اکتشاف به شرح جدول ۸ می‌باشد.

جدول ۸. لیست نهایی حوزه‌های هدف فناوری اکتشاف بهره‌برداری

ردیف	حوزه هدف
۱	پردازش داده‌های لرزه‌ای
۲	تفسیر کیفی و کمی داده‌های لرزه‌ای
۳	طراحی و مدل‌سازی عملیات ژئوفیزیک
۴	مطالعات و مدل‌سازی سیستم هیدروکربوری
۵	مدل‌سازی محیط و حوضه رسوبی
۶	مطالعات زمین شناسی و مدل‌سازی مخزن
۷	مطالعات و مدل‌سازی ژئومکانیک

حوزه‌های هدف فناورانه حفاری و استخراج

لیست نهایی حوزه‌های هدف فناوری حفاری و استخراج به شرح جدول ۹ می‌باشد.

جدول ۹. لیست نهایی حوزه‌های هدف فناوری حفاری و استخراج

ردیف	حوزه هدف
۱	بهینه سازی عملیات حفاری
۲	تجهیزات سرچاهی و درون چاهی (جداری، آستری و تکمیل)
۳	حفاری افقی، جهت‌دار و طولانی
۴	دکل و تجهیزات حفاری
۵	سرویس‌های تخصصی حفاری
۶	سیال و سیمان حفاری

حوزه‌های هدف فناورانه مهندسی مخزن

لیست نهایی حوزه‌های هدف فناوری مهندسی مخزن به شرح جدول ۱۰ می‌باشد.

جدول ۱۰ . لیست نهایی حوزه‌های هدف فناوری مهندسی مخزن

ردیف	حوزه هدف
۱	روش‌های ازدیاد برداشت
۲	شناخت و توصیف مخزن
۳	توصیف سنگ مخازن متراکم
۴	ارتقاء دانش شبیه‌سازی
۵	کنترل آسیب سازندی در درون سنگ مخزن در اثر کاهش فشار مخزن
۶	کنترل تولید سیالات ناخواسته
۷	شناخت دلایل ترش شدگی و مدل سازی و پیش بینی میزان ترش شدگی و دبی نفت ترش

حوزه‌های هدف فناورانه تولید و بهره‌برداری

لیست نهایی حوزه‌های هدف فناوری تولید و بهره‌برداری به شرح جدول ۱۱ می‌باشد.

جدول ۱۱ . لیست نهایی حوزه‌های هدف فناوری تولید و بهره‌برداری

ردیف	حوزه‌های هدف
۱	کنترل آب و گاز (روش مکانیکی و شیمیایی)
۲	سیستم پمپ‌های درون چاهی
۳	اسیدکاری (نوع اسید و عملکردهای افزایه‌های اسیدی، عملیات و تجهیزات)
۴	کنترل رسوبات آلی و معدنی (روش‌های مکانیکی و شیمیایی)
۵	شکاف سازند (هیدرولیکی، مکانیکی، امواج، واکنش‌های شیمیایی گرمایی)
۶	فرازآوری سیال ستون چاه با گاز
۷	کنترل شن و ماسه

حوزه‌های هدف فناورانه فراورش و انتقال

لیست نهایی حوزه‌های هدف فناوری فراورش و انتقال به شرح جدول ۱۲ می‌باشد.

جدول ۱۲ . لیست نهایی حوزه‌های هدف فناوری فراورش و انتقال

اولویت	حوزه‌های هدف
۱	نمک زدایی
۲	H2S زدایی و تنظیم فشاربخار نفت
۳	فرایند فشار افزایی و اندازه گیری سیال چندفازی سرچاهی
۴	فرآیندهای مرتبط با تزریق آب در مخزن
۵	فرآیند شیرین سازی گاز
۶	فرآیند تنظیم نقطه شبنم هیدروکربنی
۷	فرآیند تصفیه پساب نفتی
۸	خطوط لوله انتقال سیالات هیدروکربنی

منابع

- باقری‌مقدم، ناصر؛ قاضی‌نوری، سیدسپهر؛ معلمی، عنایت‌اله؛ موسوی درچه، سید مسلم (۱۳۹۷). روش‌شناسی تدوین اسناد ملی فناوری‌های راهبردی، تهران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.
- Arasti, M.R., Bagheri Moghaddam, N., 2010. Use of technology mapping in identification of fuel cell sub-technologies. International Journal of Hydrogen Energy 35, 9516-9525.
- Elirnberg, E., & Sjoberg, N. (1995). Technological discontinuities, competition and firm performance. Technology Analysis & Strategic Management, 7(1), 93-108.
- Elirnberg, E., Sjoberg, N., 1995. Technological discontinuities, competition and firm performance. Technology Analysis & Strategic Management 7, 93-108.
- Ghazinoory, S., Divsalar, A., Soofi, A.S., 2009. A new definition and framework for the development of a national technology strategy: The case of nanotechnology for Iran. Technological Forecasting & Social Change 79, 835–848.
- Granstrand, O., Jacobsson, S., 1991. When are technological changes disruptive? a preliminary analysis of intervening variables between technological and economic changes, the Marstrand Symposium on Economics of Technology, Marstrand.
- Grupp, H., 1996. Spillover effects and the science base of innovations reconsidered: an empirical approach. Journal of Evolutionary Economics 6, 175-197.
- *Morin, J., 1985. la excellence technologique. Edition Jean Picollec-Public Union Paris.*
- UNIDO, 2005. Technology foresight manual: Organization and Methods. UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION (UNIDO), Vienna.

آینده ماسه های نفتی کانادا

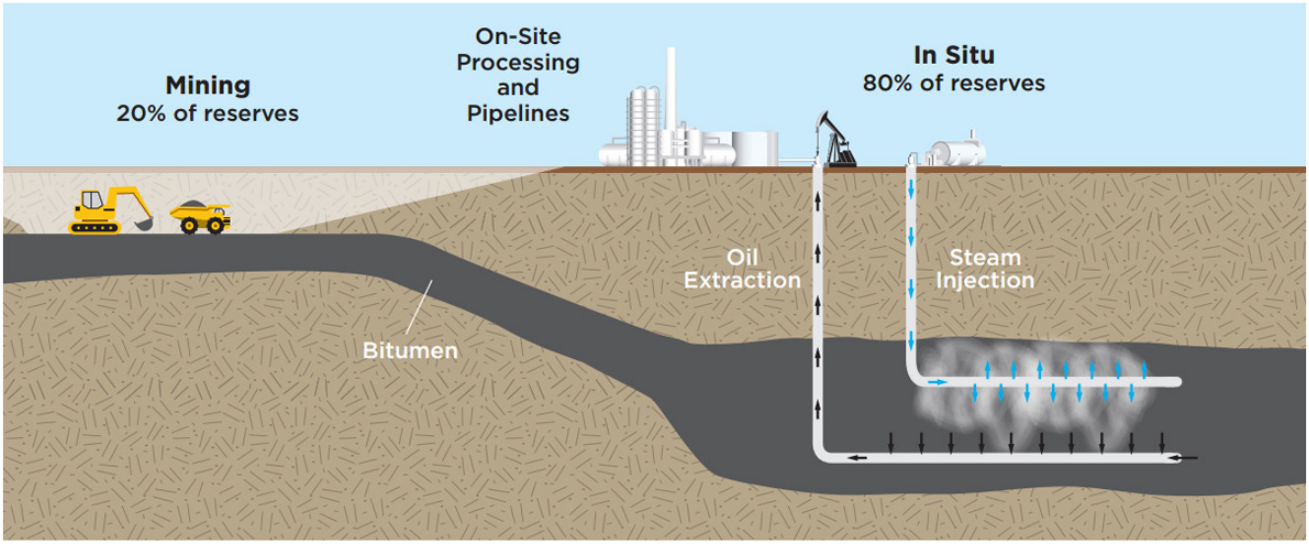
غلامعلی رحیمی
عضو هیات علمی موسسه مطالعات بین المللی انرژی

مقدمه

ایالت آلبرتا در کانادا با سومین ذخیره بزرگ جهان شامل ۱۷۳ میلیارد بشکه نفت خام قابل دسترس است. استخراج و پالایش این ذخایر به شدت به محیط زیست آسیب می رساند، با این وجود این صنعت طی دو دهه گذشته رشد چشمگیری داشته است. ماسه های نفتی آتاباسکای کانادا منبع اصلی تولید اقتصادی بوده اند. درهنگام بالا بودن قیمت نفت، معدن کاری روباز از ماسه ها مقرون به صرفه می باشد اما در هنگام سقوط بهای نفت با مشکلات مالی روبرو خواهد بود. از طرفی آنها با چالش های زیست محیطی مانند: انتشار گازهای گلخانه ای، تخریب زیستگاه حیات وحش و آلودگی آب نیز دست به گریبانند. در این مطالعه با بررسی کاهش قیمت نفت در بازارهای جهانی، چشم انداز آینده صنعت ماسه های نفتی کانادا مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می گیرد.

ماسه های نفتی چیست؟

ماسه های نفتی یا ماسه های قیردار **Oil sands** نوعی منبع نفت غیرمتعارف است. ماسه های قیری یا به صورت ماسه های آزاد هستند یا به صورت سنگ های سفت شده ای از مخلوط ماسه، گل رس، آب و قیر (نفت بسیار سنگین و با گرانروی بسیار بالاتر از نفت معمولی) یافت می شود. بزرگترین منبع ماسه‌های نفتی جهان در کانادا و در استان آلبرتای این کشور است. این ماده در ونزوئلا و به میزان کمتری هم در روسیه و قزاقستان یافت می‌شود. در حالی که ذخایر این کشورها با ذخایر نفت موجود در جهان برابری می‌کند، تا به حال تنها کانادا اقدام به استخراج ذخایر ماسه‌های نفتی خود کرده است. بزرگترین کانسار از این دست، ماسه های نفتی آتاباسکا (**Athabasca**) می باشد. تحقیقات در خصوص ماسه های نفتی در دهه ۱۹۲۰ میلادی و در کانادا آغاز گردید. شورای تحقیقات آلبرتا بودجه تحقیقات اولیه بر روی جداسازی بیتومِن از ماسه های نفتی را تامین نمود. آزمایشات تا دهه ۱۹۶۰ میلادی بدون تولید اقتصادی قابل توجه ادامه داشت. سپس در سال ۱۹۶۷ شرکت ماسه های نفتی کانادایی آغاز به تولید اقتصادی نمود. استخراج نفت از ماسه های نفتی دشوار است و این مساله به عمق رسوبات بستگی دارد. رسوبات کم عمق که حدود ۲۰ درصد ذخایر را شامل می شوند را می توان از طریق شیوه معدن کاری و روش گودبرداری خارج نمود، در حالی که برای استخراج ذخایر در اعماق بیشتر که حدود ۸۰ درصد ذخایر را در بر دارند از روش درجا (**In Situ**) و با استفاده از حفاری چاه تزریق بخار و چاه خروج بیتومن، بهره برداری و تولید می شوند.



شکل ۱ : شیوه های استخراج ذخایر ماسه های نفتی

در روش معدن کاری روباز، ماشین های بزرگ معدن کاری، ماسه های نفتی را درون کامیون ها ریخته و به یک کارخانه فرآوری در همان نزدیکی حمل می نمایند. در کارخانه فرآوری، ماسه های نفتی خرد شده و سپس جهت آزادسازی بیتومِن، با آب داغ و مواد شیمیایی مورد پردازش قرار می گیرند. درگام بعدی بیتومن آزاد شده از آب جدا گردیده، جهت کاهش ویسکوزیته، با هیدروکربن های سبک تری در هم آمیخته شده و از طریق خط لوله به یک پالایشگاه پمپاژ می گردد.

در روش استخراج درجا، بیتومن طی فرآیندی که به احیاء درجا (in-situ recovery) معروف است بوسیله حفاری در ماسه هایی که در اعماق زیادی دفن گردیده اند، جدا می گردد. چندین چاه درون ماسه های نفتی حفر گشته سپس بخار داغ و مواد شیمیایی به درون یکی از چاه ها فرستاده می شود. بخار داغ و مواد شیمیایی، بیتومین را نرم کرده، از ویسکوزیته (گرانروی) آن کاسته و نهایتاً آنرا به سمت چاهای استخراجی یعنی جاییکه از آنجا به سمت سطح پمپاژ می گردد، روان می سازد. در سطح زمین، بیتومن تمییز گردیده با هیدروکربنی سبک تر درهم آمیخته و از طریق خط لوله به پالایشگاه ارسال می گردد.

تاثیرات زیست محیطی

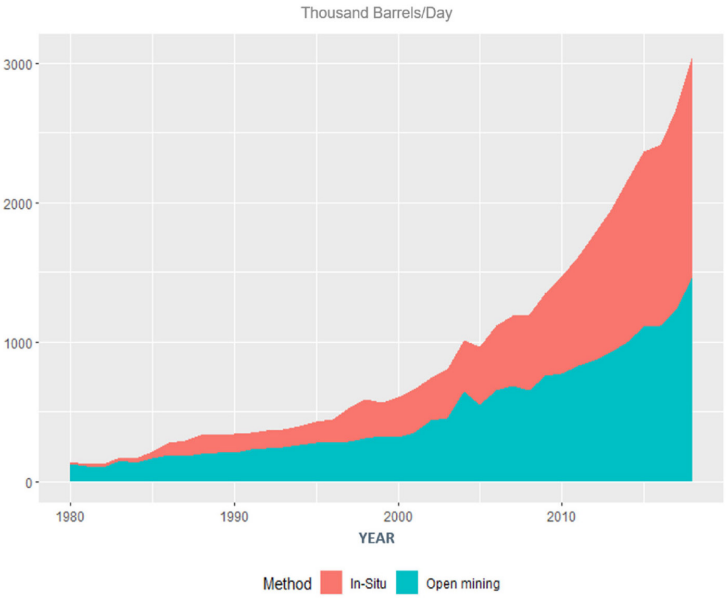
معدنکاری و فرآوری ماسه های نفتی، اثرات زیست محیطی متعددی به همراه دارد. این اثرات عبارتند از : گسیل گازهای گلخانه ای، اختلالات ارضی، از بین بردن زیستگاه حیات وحش و کاستن از کیفیت آب های محلی. در ایالات متحده نگرانی ها در خصوص آب، بطور ویژه ای بیشتر است زیرا که نهشته های ماسه های نفتی شناخته شده و شیل های نفتی در مناطق کم آب ایالت یوتا واقع گردیده اند.

شکل ۲ : اثرات زیست محیطی استخراج ذخایر ماسه های نفتی

تا به امروز، بیش از ۷۰۰۰۰۰ هکتار جنگل پاکسازی یا تخریب شده است. برای هر بشکه نفت تولید شده به این روش حدود ۲ بشکه آب مصرف می شود، مواد شیمیایی و مصنوعی استفاده می شود و باقیمانده آن در استخرهای «باطله» که می توانند به ذخایر آبهای زیرزمینی نفوذ کنند، جمع آوری می شوند. صنعت ماسه های نفتی کانادا حدود ۹/۳ درصد از کل انتشار گازهای گلخانه ای کانادا در سال ۲۰۱۷-۲۰۱۶ را تشکیل داده است.

چشم انداز تولید از ماسه های نفتی کانادا

علی رغم موضع گیری شدید در برابر تغییر اقلیم، عملیات بهره برداری از ماسه های نفتی کانادا در دو دهه گذشته رشد چشمگیری داشته است. طی دوره ۲۰۱۹-۱۹۸۰ میزان تولید نفت از ماسه های نفتی کانادا از کمتر از ۲۰۰ هزار بشکه در روز به بیش از ۳ میلیون بشکه در روز افزایش یافته است.



نمودار ۱ : روند تولید نفت از ماسه های نفتی کانادا طی دوره ۲۰۱۹-۱۹۸۰ به تفکیک روشهای استخراج

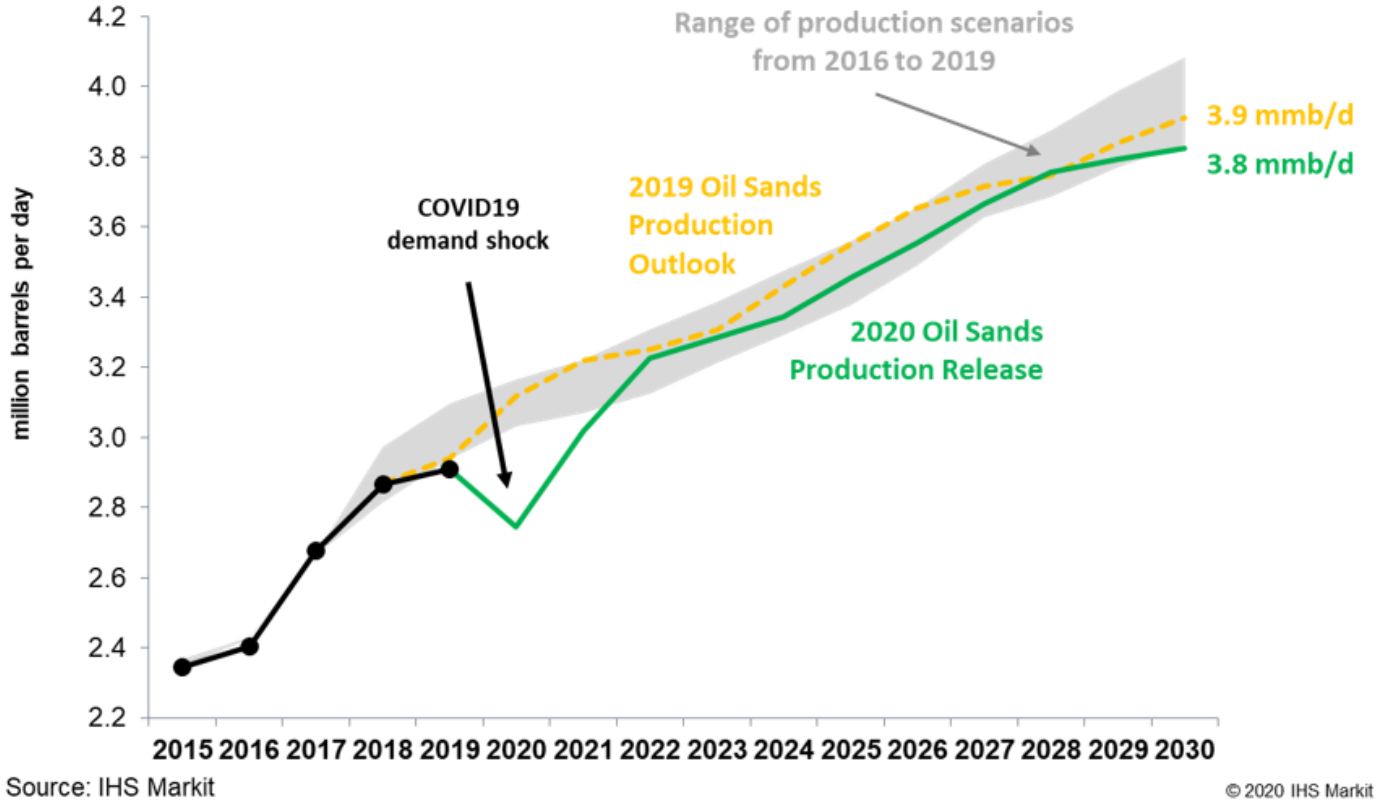
کاهش و سقوط قیمت نفت در بازارهای جهانی در پی همه گیری COVID-19، چشم انداز تولید ماسه های نفتی کانادا را در افق ۲۰۳۰ کاهش داده و به پایین ترین نقطه در ۵ سال گذشته تبدیل کرده است، اما مسیر حرکت مانند انتظارات قبلی است.

قبل از همه گیری COVID-19 سال ۲۰۲۰ این امکان را داشت که نقطه عطفی در صنعت ماسه های نفتی کانادا باشد. پروژه های طولانی مدت به اتمام رسیده بودند، صنعت ساختار هزینه ای جدیدی را متحمل شده و هزینه ها کاهش یافته بود و جریان نقدینگی نیز به میزان قابل توجهی بهبود یافته بود. به عنوان مثال، جریان نقدی آزاد قبل از تقسیم سود برای چهار تولیدکننده بزرگ ماسه های نفتی از سال ۲۰۱۴ تا سال ۲۰۱۹ به میزان سه برابر افزایش یافته و به طور متوسط به بیش از ۲/۵ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۹ رسیده بود. علاوه بر این، محدودیت هایی که در ظرفیت صادرات منطقه ای برای صنعت ماسه های نفتی طی نیم دهه گذشته وجود داشت، انتظار می رود طی ۱۲ تا ۱۸ ماه آتی به میزان ۵۰۰ هزار بشکه در روز از طریق ظرفیت های بالقوه ترکیبی از ظرفیت راه آهن و خط لوله افزایش یابد. افزایش ظرفیت صادرات نوید می دهد که ثبات قیمت منطقه ای بیشتر شده و با کاهش احتمالی محدودیت تولید دولت آلبرتا و میزان تولید نفت از ذخایر ماسه های نفتی طی سالهای آینده بطور متوسط سالیانه ۲۰۰ هزار بشکه در روز افزایش یابد.

سال ۲۰۲۰ شاهد بزرگترین افت تولید در تاریخ تولید ماسه های نفتی کانادا است – صنعتی که تقریباً همیشه شاهد افزایش سال به سال بوده است. حتی در سال ۲۰۱۶ ، هنگامی که آتش سوزی بزرگ باعث شد عملیات به طور موقت در ماسه های نفتی متوقف شود ، بازهم تولید سالانه توانست بیش از سال قبل باشد.

بر اساس پیش بینی IHS Markit انتظار می رود تولید ماسه های نفتی در سال ۲۰۲۰ تقریبا ۱۷۵،۰۰۰ بشکه در روز در مقایسه با ۲۰۱۹ کمتر باشد و در بدترین حالت ممکن است بیش از ۷۰۰،۰۰۰ بشکه در روز تولید ماسه های نفتی در سه ماهه دوم سال ۲۰۲۰ به طور موقت کاهش یابد.

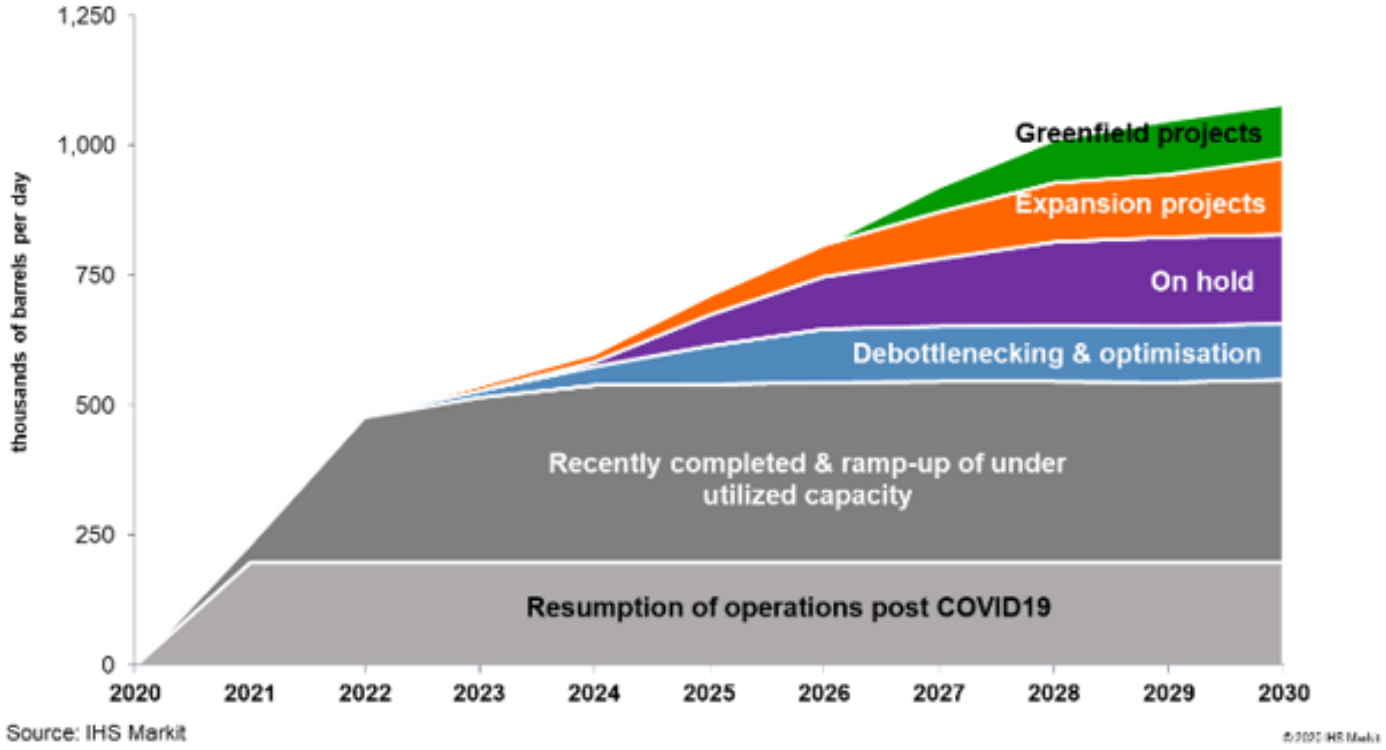
کاهش های اخیر – هرچند چشمگیر – به احتمال زیاد موقتی بوده و انتظار می رود تولید نیز بازگردد. پیش بینی می شود تولید در نیمه دوم سال ۲۰۲۰ و در سال ۲۰۲۱ افزایش یابد. این امر با تولید مجدد ظرفیت کاهش یافته و همچنین افزایش ظرفیت نصب شده موجود که هرگز به طور کامل استفاده نشده است، پیش می رود. اگر دولت آلبرتا محدودیت های قانونی را کاهش دهد، تولید ماسه های نفتی می تواند از سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۲ نزدیک به ۵۰۰۰۰۰ بشکه در روز افزایش یابد (بیش از ۳۰۰۰۰۰ بشکه در روز بیشتر از ۲۰۱۹).



نمودار ۲ : چشم انداز تولید ماسه های نفتی تا سال ۲۰۳۰ (در مقایسه با برآورد قبلی)

اگرچه انتظار می رود تولید در چند سال آینده بهبود یابد و حتی از پیک های تاریخی فراتر رود، اما به نظر می رسد در بلند مدت رشد تولید ماسه های نفتی کندتر خواهد شد. از سال ۲۰۱۴ کاهش هزینه های سرمایه گذاری در بخش بالادستی ماسه های نفتی منجر به کاهش مداوم تعداد پروژه های در حال توسعه شده است. در واقع، در حال حاضر هیچ پروژه جدیدی در ساخت وجود ندارد. شرایط بسیار پایین قیمت در اوایل سال ۲۰۲۰ نیز اطمینان حاصل می کند که سرمایه گذاری های برنامه ریزی شده بیشتر به تعویق می افتند و مسیر رشد آهسته تر می شود. کاهش تقاضا و سقوط قیمت نفت در نتیجه همه گیری COVID-19، انتظارات طولانی مدت IHS Markit از تولید ماسه های نفتی کانادا در سال ۲۰۳۰ را کاهش داده و به پایین ترین میزان در ۵ سال گذشته رسانده است، اما روند کلی همانند انتظارات قبلی است. در سال ۲۰۱۹، IHS Markit پیش بینی کرد که میزان تولید ماسه های نفتی کانادا در سال ۲۰۳۰ به ۳/۹ میلیون بشکه در روز برسد و اکنون نیز انتظار می رود که به ۳/۸ میلیون بشکه در روز برسد.

دلیل این امر آن است که حتی در صورت عدم وجود شوک قیمتی COVID-19، پیش بینی می شد که نوسانات منطقه ای قیمت بر سرمایه گذاری و رشد تولید ماسه های نفتی تأثیر بگذارد تا زمانی که اطمینان از کفایت ظرفیت صادرات خط لوله بهبود یابد. در واقع تأثیر COVID-19 بر سرمایه گذاری ها در کوتاه مدت است، نه لزوما جهت انتظارات بلند مدت. بر اساس چشم انداز فعلی IHS Markit، تولید ماسه های نفتی کانادا تا سال ۲۰۳۰ به ۳/۸ میلیون بشکه در روز می رسد که تقریباً ۱/۱ میلیون بشکه در روز بیشتر از سطح امروزی است. بیش از نیمی از این افزایش تولید از طریق بازیابی تولید از دست رفته بواسطه تاثیرات همه گیری COVID-19 و پروژه های تازه تکمیل شده حاصل می شود. انتظار می رود نیمی دیگر از رشد تولید از طریق سرمایه گذاری های افزایشی در ظرفیت های جدید و همچنین رفع مشکل و بهینه سازی پروژه های جاری حاصل شود. پیش بینی می شود در کل کمتر از یک سوم رشد پیش بینی شده تا سال ۲۰۳۰ از پروژه های جدید حاصل شود که شامل عملیات کاملاً جدید و گسترش امکانات موجود است.



نمودار ۲ : چشم انداز تولید ماسه های نفتی تا سال ۲۰۳۰ (در مقایسه با برآورد قبلی)

جمع بندی و نتیجه گیری

در حالی که سرمایه گذاران و سیاستگذاران ماسه نفتی کانادا همچنان به دنبال توسعه این صنعت هستند ، بازار مطلوب نبوده است. قیمت های بین المللی نفت خام طی دوره ۲۰۱۴-۲۰۱۶ و مجددا در ۲۰۱۸-۲۰۲۰ با کاهش مواجه شده و سودآوری این صنعت را با چالش مواجه نموده است. از طرف دیگر جنبش های زیست محیطی بر علیه توسعه این صنعت فعالیت نموده و اخیراً یکی از بزرگترین سهامداران آن ، شرکت توتال فرانسه، ادعا نموده است که این صنعت با موقعیت جدید تغییرات آب و هوایی مطابقت ندارد.

علی رغم رکود اقتصادی، شرکت های ماسه نفتی سال گذشته میلیاردها دلار درآمد کسب کردند و به نظر نمی رسد که آنها حاضر به تسلیم شدن باشند. اجرای راه حل های کربن زدایی قابل تحسین است، اما برای ایجاد تأثیر قابل توجه کافی نیست، در حالی که کاربرد آنها تمایل به گسترش این بخش را نشان می دهد. کانادا درصدد است که تا سال ۲۰۵۰ میزان انتشار دی اکسید کربن را صفر نماید، اما تاکنون پیشرفت کمی در این راستا صورت گرفته است. بنابر اعلام وزیر منابع طبیعی کانادا، هیچ راهی برای رسیدن به هدف آنها بدون ماسه های نفتی وجود ندارد و این یعنی تناقض. این چالشی است که دولت کانادا با آن روبرو است، زیرا آنها سعی می کنند در کشوری که از نظر مالی به درآمدهای نفتی وابسته است کربن زدایی کنند و بنابراین به آینده ماسه های نفتی وابسته هستند. کاهش قیمت نفت و همه گیری **COVID-19** این فرصت را به کشورهای وابسته به درآمدهای نفتی داده است تا وابستگی خود به سوخت های فسیلی را کاهش دهند، اما به نظر می رسد برخی از کشورها قادر به غلبه بر وابستگی خود به این سوخت ها نیستند.

منابع

1. The Future of Canada’s Oil Sands, Owen Mulhern, Sep 8th 2020.
2. Longer-Term Outlook for Canadian Oil Sands Largely Intact Despite Largest Annual Production Decline in 2020, Celina Hwang, Kevin Birn, IHS Markit, 28 July 2020

حکمرانی انرژی در ایران

سیدصادق ضرغامی
پژوهشگر موسسه مطالعات بین المللی انرژی

مقدمه

حکمرانی به پویش ها یا فرآیندهای تصمیم گیری در جامعه، چگونگی کاربرد قدرت و نحوه روابط دولت و شهروندان اشاره دارد و حکمرانی خوب به مدیریت اثربخش منابع اقتصادی و اجتماعی یک کشور به گونه ای که چنین مدیریتی، شفاف، پاسخ گو، عدالت جو و باز باشد، اطلاق می شود. با توجه به اینکه ثروت حاصل از منابع نفتی در دست دولت است، لذا این منابع می توانند نقش مهمی در حکمرانی کشورهای دارای ذخایر نفت و گاز ایفا کند. این درآمدها چارچوب تصمیم گیری را تغییر داده و نه تنها بر محیط سیاست گذاری، بلکه بر جنبه های اساسی دولت از قبیل استقلال در شکل گیری اهداف، نوع نهادهای سیاسی، دورنمای ایجاد قابلیت های درآمدزایی و جایگاه اقتدار نیز اثر می گذارند. تبیین اهداف و سیاست های بخش انرژی و تعیین روابط بین بازیگران اصلی و نهادهای این بخش توسط دولت ها را حکمرانی انرژی می گویند.

چالش های اصلی مطرح در حکمرانی انرژی

نحوه توزیع نقش ها بین بازیگران اصلی: تفکیک نقش ها و مسئولیت ها در حوزه های سیاستگذاری، مقررات گذاری و عملیاتی در قالب ساختار مناسب، تاثیر بسزایی در عملکرد بخش انرژی دارد.

برنامه ریزی جامع انرژی: فقدان برنامه ریزی جامع انرژی سبب عملکردهای جزیره ای و موازی زیر بخش های مختلف انرژی و هدررفت منابع انرژی، انسانی، مالی و بهره وری پایین آنها می گردد.

نظام جامع و یکپارچه اطلاعاتی: تصمیم گیری های کلان کارآمد در بخش انرژی نیازمند یک نظام جامع و یکپارچه اطلاعاتی در این بخش می باشد.

میزان پاسخ گویی: اگر نظام پاسخگویی در بخش انرژی برقرار نباشد، میزان نارضایتی ها افزایش یافته و این بخش به مرور زمان ناکارآمد خواهد شد.

روابط مالی بخش انرژی و دولت: این روابط به سه دلیل دارای اهمیت می باشد :

الف- با توجه به اینکه سهم قابل توجهی از تولید ناخالص داخلی کشورهای نفتی وابسته به نفت و محصولات نفتی است، امنیت درآمدهای دولت به آن وابسته است.

ب- این روابط باید طوری باشد که سرمایه گذاران تمایل به فعالیت در بخش انرژی را پیدا کنند و بتوانند بهره مناسب از سرمایه خود را ببرند.

ج- این روابط باید توانایی در مدیریت نوسانات قیمت نفت و ریسک بالای حوزه بالادستی را داشته باشد.

اصولا دو دسته مدل در این خصوص وجود دارد: مدل های درآمد محور و مدل های سود محور.
در مدل های درآمد محور، دولت از ابتدای کار سهم خودش از تولید را بر می دارد و به میزان هزینه ها اهمیتی نمی دهد. این مدل در کشور ما حاکم است. اما در مدل های سود محور شرکت ها پس از کسر هزینه شان سود باقی مانده را با دولت تقسیم می کنند. شرکت هایی که با این مدل کار می کنند موفق تر هستند زیرا جهت افزایش سود بیشتر به فناوری های جدید دسترسی بیشتری داشته و سعی در افزایش بهره وری در منابع انرژی و انسانی خود دارند.

ساختار حکمرانی انرژی در ایران

بازیگران اصلی در ساختار فعلی بخش انرژی کشور شامل وزارت نفت (شرکت ملی نفت ایران، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران و شرکت ملی صنایع پتروشیمی)، وزارت نیرو و سازمان انرژی اتمی می باشند.

چالش های ساختاری بخش انرژی کشورعبارتند از:

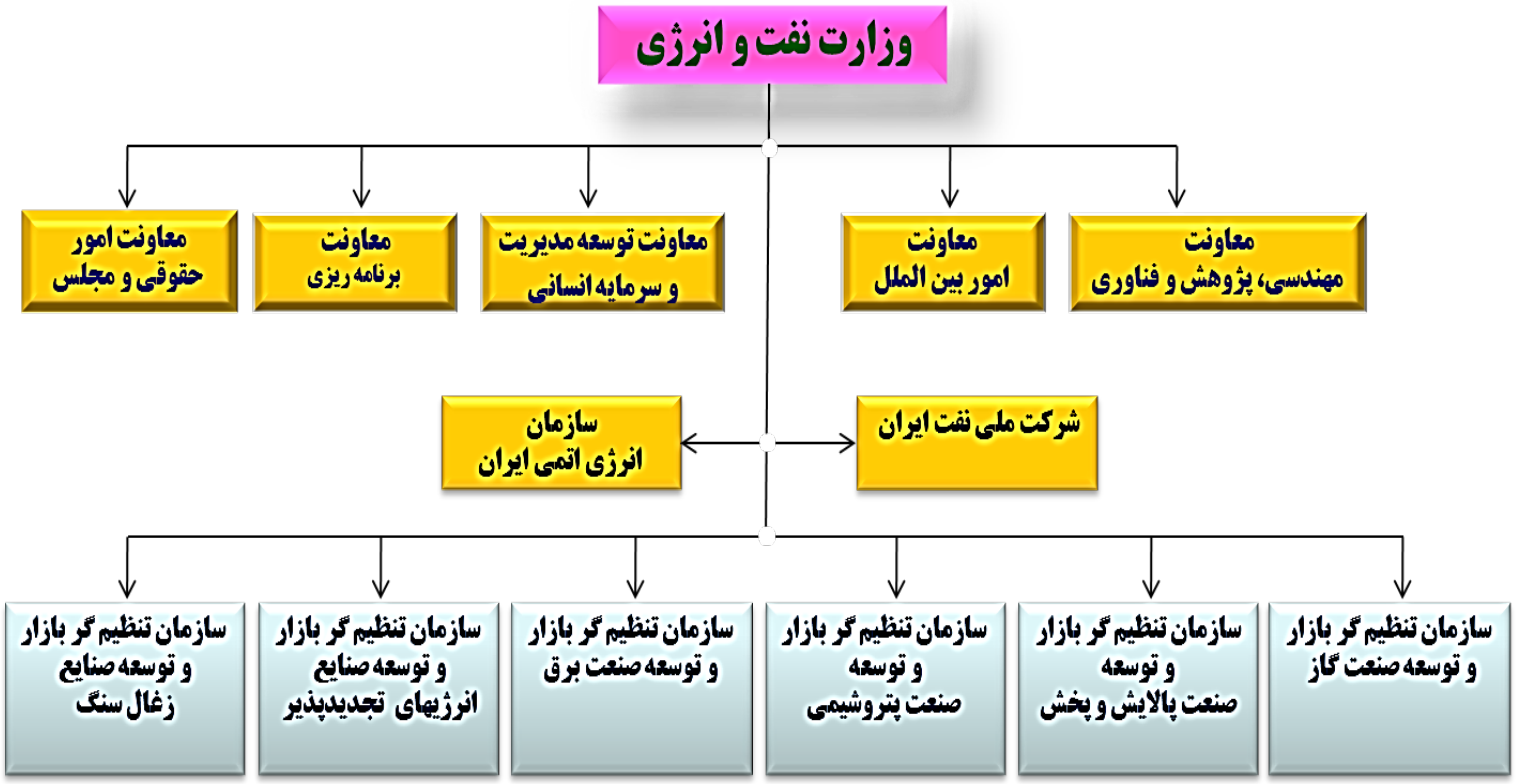
الف- عدم یکپارچگی در اهداف، سیاست گذاری ها و عملیات: چشم انداز و ماموریت هر بخش بطور مستقل تدوین می شود و برنامه های عملیاتی بر پایه آن شکل می گیرند. با توجه به وجوه مشترک چشم انداز ها، برنامه های عملیاتی مشترک و موازی تعریف و اجرا می شوند که سبب هدررفت منابع انرژی و نیروی انسانی می گردد.

ب- دخالت دولت در هر دو سطح حاکمیتی و تصدی گری: ویژگی های بخش انرژی شامل مقیاس بزرگ آن و مشکلات ورود و خروج به این بخش بدلیل نیاز به سرمایه زیاد دانش فنی بالا و زمان بر بودن ساخت تاسیسات آن می باشد. همچنین مدیریت عرضه و تقاضای انرژی از نظر فنی، اقتصادی و زیست محیطی، پیچیدگی های خاص خود را دارد. بنابراین سیاست گذاری در این بخش بهمراه تصدی گری آن نمی تواند ایده خوبی باشد زیرا علاوه بر محدود بودن توان دولت در بخش تصدی گری، دولت باید به خودش که در بخش سیاستگذاری نیز حضور دارد پاسخگو باشد و بنابراین کارآمدی لازم را نخواهد داشت.

در شکل ۱، سیاست های کلان و پیشنهاداتی که جهت رفع مشکلات بخش انرژی طرح شده است بطور خلاصه نمایش داده شده است.

شکل ۱ : سیر تحول ساختار بخش انرژی کشور

پس از تشکیل شورای عالی انرژی، اجرای اصل ۴۴ قانون اساسی بمنظور محدود نمودن فعالیت های تصدی گری دولت و اجازه به بخش خصوصی جهت حضور در بخش انرژی و گسترش رقابت و افزایش کارآیی،ابلاغ گردید که بدلیل نیاز به سرمایه های کلان، عدم ورود سرمایه گذاری های خارجی بدلیل تحریم ها و عدم تبیین روابط حقوقی شفاف بین دولت و بخش خصوصی، باعث تشکیل شدن شرکت های خصولتی (خصوصی- دولتی) ناکارآمد گردید و با شکست مواجه شد. برای رفع این مشکل، بخش انرژی کشورهای موفق مانند نروژ یک لایه ای میانی بین سطوح سیاست گذاری و تصدی گری بنام تنظیم گر یا رگولاتور به عنوان نهادی مستقل تعریف شده که وظیفه تنظیم مقررات حاکم بر کسب و کار، نظارت بر قیمت ها و کیفیت محصولات و خدمات در صنعت مربوطه را دارد. بر همین مبنا در سال ۱۳۹۱ نیز طی مطالعاتی جامع، جایگاه رگولاتوری ها در ساختار بخش انرژی پیشنهادی کشورمان تبیین گردید. این ساختار در شکل ۲ نمایش داده شده است.



شکل ۲: پیشنهاد ساختار بخش انرژی کشور و جایگاه رگولاتوری ها

در این ساختار، بخش بالادستی شرکت ملی نفت ایران و سازمان انرژی اتمی ایران بدلیل حساسیتی که دارند، دولتی باقی می مانند و بقیه بخش های عرضه انرژی کشور خصوصی شده و زیر نظر رگولاتوری ها فعالیت می نمایند. میزان قدرت و اختیارات رگولاتوری ها، دانش فنی آنها و میزان پذیرش آنان توسط بازیگران اصلی، جزو چالشهای دوره انتقالی بخش انرژی کشور از دولتی به خصوصی می باشد.

مقایسه ساختار انرژی در ایران و نروژ

سیستم اداره صنعت نفت نروژ و نحوه تفکیک وظایف میان نهادهای دولتی بر اساس تفکیک سیاستگذاری، مقررات‌گذاری (تنظیم‌گری) و فعالیت‌های تجاری (تصدی‌گری) در مدیریت دولتی بخش نفتی شکل گرفته است. مطالعاتی که درخصوص مدل نروژ صورت گرفته نشان می دهد رویکرد تفکیک وظایف و کارکردها به دلایلی به بهبود عملکرد بخش نفتی نروژ کمک کرده است ؛ نخست، با تفکیک وظایف شرکت ملی نفت توانسته به صورت اختصاصی بر فعالیت‌های تجاری تمرکز نموده و بدین‌ترتیب عملکرد عملیاتی خود را بهبود بخشیده و توانسته است بازده مالی کوتاه یا بلندمدت را برای دولت افزایش دهد. دوم، با ایجاد نهادهای مستقل سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری، توان دولت در نظارت بر عملکرد شرکت ملی و نیز مقایسه بازیگران مختلف صنعت بهبود یافته و در نتیجه عملکرد کلی بهتر شده است. به عبارتی دیگر در حوزه مقررات گذاری (تنظیم گری) نهادی به نام مدیریت نفت نروژ، رگولاتور نهاد نظارتی و مشاور فنی است که مشاوره فنی مستقل درباره نفت به وزارتخانه برای تسهیل کنترل شرکت ملی نفت نروژ و دیگر فعالان نفت فلات قاره نروژ ارائه می دهد.

با عنایت به مطالب فوق، حکمرانی صنعت نفت در ایران و نروژ در سه حوزه سیاستگذاری، مقررات‌گذاری (تنظیم‌گری) و فعالیت‌های تجاری (تصدی‌گری) مقایسه می‌گردد :

۱. در حوزه سیاستگذاری، وزارت نفت و انرژی نروژ مدیریت کلیه منابع انرژی شامل نفت، گاز، برق و... را به عهده دارد در حالی که در ایران دو وزارتخانه نفت و نیرو همراه با ناهماهنگی و در برخی موارد تداخل وظایف نهادها با یکدیگر وجود داشته و میان وظایف و توانایی‌های آنها تناسب وجود ندارد.

۲. در حوزه مقررات‌گذاری (تنظیم‌گری) نهادی به نام مدیریت نفت نروژ، رگولاتور نهاد نظارتی و مشاور فنی است که مشاوره فنی مستقل درباره نفت به وزارتخانه برای تسهیل کنترل شرکت ملی نفت نروژ (استات‌اویل) و دیگر فعالان نفت فلات قاره نروژ ارائه می‌دهد. عمده نیروهای این نهاد تخصص نفتی داشته و دانش دقیقی درخصوص فلات قاره نروژ دارند. اما در ایران براساس قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت مصوب ۱۳۹۱، وظیفه سیاستگذاری و تنظیم‌گری به صورت توأمان در اختیار وزارت نفت است. به علاوه، طبق اساسنامه مصوب سال ۱۳۹۵ شرکت ملی نفت ایران، این شرکت امور تصدی گری را به عهده گرفته و وزارت نفت وظایف سیاستگذاری و حکمرانی را به عهده دارد؛ اما عملاً وزارت نفت توان انجام وظایف حاکمیتی خود را ندارد و این وظایف را به شرکت تابعه خود یعنی شرکت ملی نفت ایران تفویض کرده است. علت این امر، ارتباط نادرست مالی بین وزارتخانه ، بنگاه اقتصادی و دولت و همچنین عدم وجود اطلاعات فنی عملیاتی میادین نفت و گاز در وزارتخانه جهت اتخاذ تصمیم گیری های درست است. در واقع وظایف محول شده به وزارت نفت با اختیارات و توانایی‌های این شرکت مطابقت ندارد.

۳. در حوزه فعالیت‌های عملیاتی و تجاری (تصدی‌گری) شرکت ملی نفت نروژ شرکتی مستقل از دولت نروژ می باشد که حدود ۳۰ درصد مالکیت آن خصوصی شده است. با رشد تخصص نروژ در زمینه نفت و منابع هیدروکربوری ارتباط رسمی بین استات‌اویل و دولت قطع و بسیاری از امتیازات آن لغو شده است. این شرکت در فضای رقابتی داخلی و خارجی حضور داشته و به مرور زمان به شرکت بین‌المللی فعال در سایر کشورها تبدیل شده است.

هیچ یک از کارکنان دولت نروژ اجازه حضور در هیات مدیره هیچ یک از شرکت‌های دولتی را ندارند. اما مالکیت شرکت ملی نفت ایران صد درصد دولتی بوده و این شرکت حضوری در بازارهای بین‌المللی ندارد. براساس ماده ۵ اساسنامه سال ۱۳۹۵ شرکت ملی نفت ایران، وظیفه این شرکت، مدیریت و راهبری فعالیتهای تصدی و انجام عملیات بالادستی نفت و صنایع وابسته و نیز تجارت نفت در داخل و خارج از کشور در راستای تحقق سیاستهای کلی اقتصاد مقاومتی است. اما همانطور که اشاره شد، وظیفه سیاستگذاری و حکمرانی در عمل در اختیار شرکت ملی نفت ایران است.

همچنین، برخلاف مدل نروژ، وزیر نفت به عنوان رئیس مجمع شرکت ملی نفت، حضور پررنگی در مدیریت آن داشته و هیئت مدیره شرکت نیز با پیشنهاد وزیر نفت و تصویب مجمع منصوب می‌شوند. به علاوه، وزارت نفت هزینه کارمندان خود را از محل منابع شرکت ملی نفت ایران تأمین می نماید و این سازوکار موجب وابستگی بودجه ای بخش ستادی وزارت نفت به تصمیمات مدیر امور مالی این شرکت می‌شود.

منابع

– آقایی، محمد و همکاران. (۱۳۹۳)، سیاست های راهبردی انرژی و نقش قوانین مرتبط در آینده انرژی کشور، موسسه مطالعات بین المللی انرژی، ویرایش پنجم، سال ۱۳۹۳

– کثیری، محمدرضا؛ رنجبر، پویان. (۱۳۹۷)، الزامات تشکیل وزارت انرژی، اندیشکده مطالعات حاکمیت و سیاست گذاری، دانشگاه صنعتی شریف، سال ۱۳۹۷

– موسسه باشگاه اندیشه ورزان نفت و نیروی ایرانیان، (۱۳۹۸). فصلنامه صنعت نفت و انرژی، سال سوم، شماره ۱۶، زمستان ۱۳۹۸

– مجموعه سخنرانی های پنجمین همایش نفت و نیرو،۱۳۹۸

- کهن هوش نژاد،روح اله، درس هایی از حکمرانی خوب در صنعت نفت نروژ، جهان اقتصاد، ۲۰ خرداد۱۳۹۸

– محسنی زنوری، جمال الدین؛ شهبازی، کیومرث؛ پرناک، روناک ، مطالعه اثر درآمدهای نفتی بر شاخص حکمرانی خوب در کشورهای منتخب، فصلنامهٔ سیاستگذاری پیشرفت اقتصادی، دانشگاه الزهرا (س)،سال دوم، شمارهٔ ۵ ،زمستان ۱۳۹۳

- Lyon, P. (2000). Partnership for Good Governance in the 21Century, Aus Journal of Public Administration,Vol.59, Issue 3, pages 87˚ 93,.

بررسی تأثیر ویروس کرونا بر محیط زیست و تغییر اقلیم با تأکید بر بخش انرژی

اعظم محمد باقری
پژوهشگر ارشد موسسه مطالعات بین المللی انرژی

مقدمه

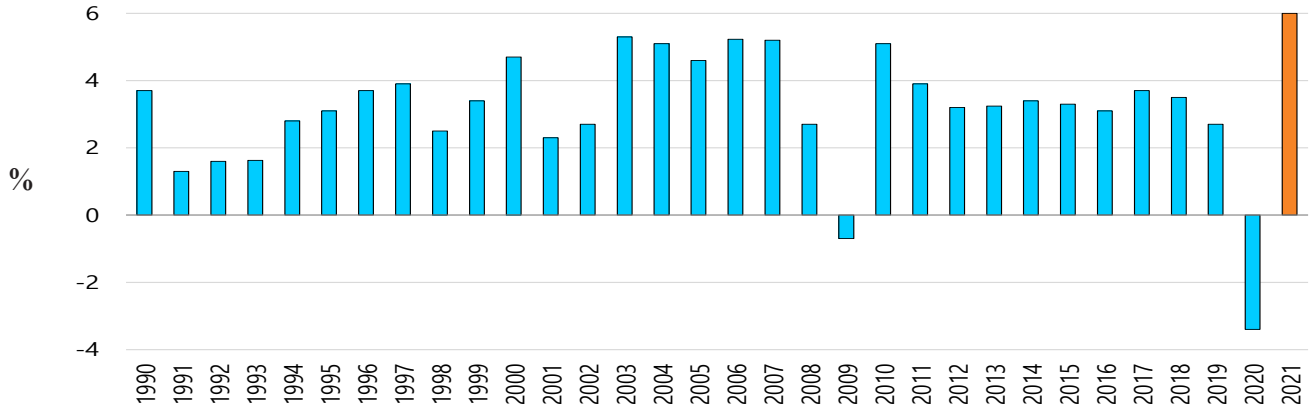
اعمال محدودیت ها و تغییر الگوی زندگی در جهان در نتیجه بروز بحران ویروس کرونا، بخش عمده ای از فعالیت های اقتصادی را بویژه در سال ۲۰۲۰ متوقف نمود. هر چند اثرات کوتاه مدت کاهش آلودگی در بخش صنعت، حمل و نقل، بهبود پایداری شهری و نیز کاهش انتشار گازهای گلخانه ای در نتیجه کاهش مصرف انرژی را می توان از مزایای اعمال محدودیت ها به منظور کنترل همه گیری این ویروس برشمرد (Jiang et al ,2021)، اما این محدودیت ها و کنترل رفت و آمدها در سراسر جهان، پیامدهای اقتصادی و اجتماعی منفی را نیز به همراه داشته است (Leal Filho et al,2020). در واقع جهان بعد از این همه گیری، شرایط جدیدی را تجربه می کند و هر چند آسیب های ناشی از شیوع این ویروس ممکن است کوتاه مدت باشد اما آسیب های اجتماعی، اقتصادی و حتی سیاسی آن ممکن است تا مدتها ادامه یابد. از اینرو بسیاری از کارشناسان بحران جهانی بوجود آمده را عمیق تر از بحران مالی سال ۲۰۰۸ می دانند. با ورود جهان به سال دوم همه گیری کرونا، شرایط تا حدودی تغییر کرده است به گونه ای که تسریع واکسیناسیون کرونا در بسیاری از اقتصادهای بزرگ و واکنش های مالی گسترده به بروز بحران اقتصادی بوجود آمده، چشم انداز رشد اقتصادی را تقویت کرده و منجر به جهش مجدد تقاضای انرژی در سال ۲۰۲۱ می شود. از اینرو ارزیابی های گذشته با توجه به شرایط بازگشت فعالیت های اقتصادی و استفاده بیشتر از انرژی و به تبع آن بازتاب وضعیت انتشار در جهان نیازمند بازنگری است (Global Energy ,2021 Demand, IEA). از اینرو اینکه بازگشت به فعالیت های اقتصادی، رونق مجدد کسب و کار و بهبود تقاضای انرژی تا چه اندازه می تواند بر افزایش انتشار دی اکسید کربن و تشدید پدیده تغییر اقلیم و نیز آلودگی های زیست محیطی تأثیرگذار باشد و تا چه میزان سیاست های جدید با هدف بهبود پایدار قادر به کنترل و جلوگیری از انتشار باشند، نیاز به بررسی بیشتر و گذشت زمان بیشتر دارد. با این حال در شرایط کنونی آنچه مشخص است عدم اطمینانی است که به دلایل مختلف سرعت واکسیناسیون در سطح جهان، ظهور احتمالی انواع جدید ویروس و اندازه و اثربخشی اقدامات محرک اقتصادی، چشم انداز آینده را با ابهام مواجه کرده است. لذا این گزارش با تکیه بر آمار و تجزیه تحلیل ها در دوره ۲۰۲۰ و ۴ ماهه اول ۲۰۲۱ وضعیت محیط زیست و تغییر اقلیم را با توجه به شرایط اقتصادی و انرژی مورد بررسی قرار داده و تغییراتی را که طی این دوره اتفاق افتاده تجزیه و تحلیل می کند.

تأثیر ویروس کرونا بر فعالیت های اقتصادی

شیوع ویروس کرونا و اقدامات در جهت مهار و کنترل آن توسط دولت ها موجب کاهش سفرهای شهری و برون شهری، کاهش فعالیت کارخانه ها و تخلیه ساختمان های تجاری و اداری شده است که نتیجه آن در

کوتاه مدت کاهش انتشار و آلودگی هوا به دلیل کاهش تقاضا برای انرژی است، اما این کاهش هزینه چشمگیری را برای رفاه عمومی و اقتصاد ایجاد نموده است.[۱] جابجایی نیروی کار، تعطیلی مشاغل، سقوط سهام و کاهش سرمایه گذاری های انرژی تنها برخی از تأثیر توقف فعالیت های اقتصادی جهانی در طی بروز این همه گیری است. بر اساس گزارش صندوق بین المللی پول (IMF)، ویروس کرونا منجر به بروز رکود اقتصادی در سراسر جهان در سال ۲۰۲۰ و کاهش رشد اقتصادی به میزان ۳/۵ درصد در این سال شده است. آژانس بین المللی انرژی در گزارش اخیر خود این نکته را برجسته می کند که شیوع ویروس کرونا به دو دلیل تأثیر مخربی بر رشد اقتصادی گذاشته است. در ابتدا رشد نمایی این اپیدمی جهانی بطور مستقیم به سردرگمی قابل توجه در مورد بی ثباتی در بازارهای مالی و سرمایه کمک کرده است. ثانیا کشورها به منظور نظارت و کنترل رشد این بیماری همه گیر، فعالیت های انسانی را در هر دو بعد مصرف و تولید اقتصادی به شدت تحت فشار قرار داده اند (Global Energy Review, IEA 2021). اینها اثرات غیر مستقیمی است که علاوه بر سلامتی انسانها، جوامع را با خطر جدی مواجه کرده است.

این نکته ضروری است که در بلندمدت اثرات معمولاً نامشخص بوده و با عدم قطعیت مواجه است و حتی اگر تهدیدات همه گیری ویروس سریع تر فروکش کرده و اقتصاد دوباره جهش پیدا کند، پیامدهای بلند مدت آن باقی خواهد ماند. همچنین اگر مبارزه با این ویروس منجر به تداوم رکود در جهان شود، برخورداری جهان از انرژی های پاک را به دلیل کاهش سرعت انتقال و کاهش سرمایه گذاری با تهدید مواجه خواهد کرد. این وضعیت به پاسخ سیاست گذاران بستگی دارد و اساساً این پاسخ است که می تواند اثرات بلند مدت آن را تعیین و تعدیل کند.[۱] به گزارش آژانس بین المللی انرژی، در حالی که بحران جهانی سلامت در ماه های ابتدایی سال ۲۰۲۱ همراه با موج های دوم و سوم در بسیاری از مناطق ادامه دارد؛ تسریع در تولید واکسن و بسته های محرک سیاستی در بسیاری از اقتصادهای پیشرفته چراغ امیدواری روشن کرده است. صندوق بین المللی پول پیش بینی کرده است که اقتصاد جهان در سال ۲۰۲۱ رشد ۶ درصدی را تجربه کند که این میزان علاوه بر جبران کاهش ۳٫۵ درصدی در سال ۲۰۲۰ است. (شکل ۱)

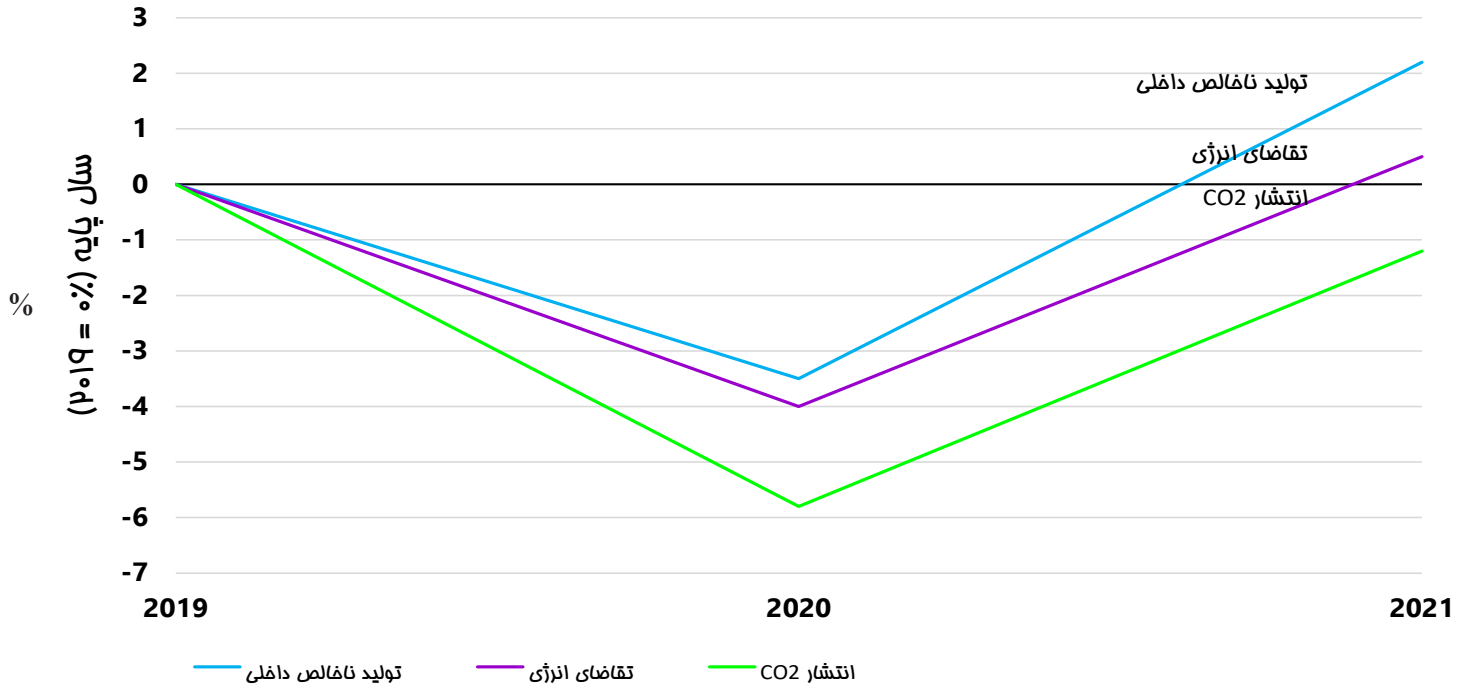


شکل ۱: درصد تغییر در تولید ناخالص داخلی ۲۰۲۱-۱۹۹۰

Source: IEA ,2021

تأثیر ویروس کرونا بر بخش انرژی

گسترش ویروس کرونا در جهان و اقدامات مهار این بیماری در کشورها بخش انرژی را نیز دچار اختلال نمود. تقاضای جهانی انرژی در سال ۲۰۲۰ با ۴ درصد کاهش، بزرگترین کاهش از زمان جنگ جهانی دوم بوده است. با این حال، برخی کاهش ها مثلا کاهش تقاضای برق در بخش صنعتی و تجاری با افزایش تقاضای آن در بخش مسکونی جبران شده است. بازگشت ملایم فعالیت های اقتصادی، پیش بینی تقاضای انرژی در سال ۲۰۲۱ و تأثیرات مداوم همه گیری ویروس در استفاده از انرژی جهان را تغییر داده است. با توجه به داده های سه ماهه اول ۲۰۲۱، پیش بینی می شود که با برداشته شدن محدودیت ها و بهبود شرایط اقتصادی، تقاضای انرژی ۴/۶ درصد افزایش یابد و مصرف انرژی جهانی در این سال ۰/۵ درصد بالاتر از سطح قبل از کوید ۱۹ باشد. با این وجود، چشم انداز سال ۲۰۲۱ با عدم اطمینان زیادی روبرو است. این امر به میزان دسترسی به واکسن، میزان آسیب کشورها از اعمال محدودیت ها و همچنین میزان و اثربخشی بسته های محرک اقتصادی و سیاستی بستگی دارد. چشم اندازهای اقتصادی همچنین بیان می کنند که با توجه به افزایش تقاضا برای کالاها، خدمات و انرژی، تولید ناخالص داخلی جهانی از سطح سال ۲۰۱۹ فراتر رود. با این حال، فعالیت های حمل و نقل و به ویژه سفرهای بین المللی به شدت تحت فشار قرار می گیرند. اگر تقاضای حمل و نقل در سال ۲۰۲۱ به سطح قبل از دوره شیوع کرونا برگردد، تقاضای جهانی انرژی در حدود ۲ درصد نسبت به سال ۲۰۱۹ افزایش می یابد که می تواند نشان دهنده بازگشت کامل فعالیت های اقتصادی جهانی باشد. (شکل ۲)



شکل۲: تغییرات تولید ناخالص داخلی، تقاضای انرژی و انتشار CO_2 نسبت به سال ۲۰۱۹

Source: IEA ,2021

– تقاضای انرژی با توجه به نوع سوخت

تقاضای سوخت های فسیلی مختلف در سال ۲۰۲۰ بطور مساوی کاهش نیافت. اقدامات سختگیرانه تردد در سطوح شهری و برون شهری موجب شد که تقاضا برای سوخت حمل و نقل ۱۴ درصد از سطح سال ۲۰۱۹ کاهش یابد و بیشترین آسیب را بپذیرد. به طور کلی، تقاضای نفت در طول سال ۲۰۲۰ در حدود ۹ درصد کاهش داشته است. علیرغم افزایش مورد انتظار ۶/۲ درصدی در سال ۲۰۲۱، پیش بینی می شود که تقاضای جهانی نفت در حدود ۳ درصد پایین تر از سطوح ۲۰۱۹ بماند و تا پایان سال به سطح قبل از بحران باز نگردد. پیش بینی می شود که مصرف نفت در حمل و نقل هوایی ۲۰ درصد زیر سطوح ۲۰۱۹ حتی تا دسامبر سال ۲۰۲۱ باقی بماند. البته در سال ۲۰۲۰، در آسیا و به ویژه در چین، تقاضای نفت بسیار بالاتر ازدوران قبل از بحران همه گیری کرونا افزایش یافته است.

در سال ۲۰۲۰، تقاضای ذغال سنگ ۲۲۰ میلیون تن (Mtce) یا ۴ درصد کاهش یافت. بیشترین کاهش در مصرف ذغال سنگ برای تولید برق در کشورهای پیشرفته بوده است که ۱۵٪ کاهش داشته و بیش از نیمی از کاهش جهانی زغال سنگ را تشکیل می دهد. ذغال سنگ به ویژه با تقاضای پایین برق، افزایش تولید از انرژی های تجدیدپذیر و پایین بودن قیمت گاز به شدت تحت تأثیر قرار گرفت. لیکن در سال ۲۰۲۱، تقاضای ذغال سنگ به میزان زیادی بازگشت و همه کاهش در سال ۲۰۲۰ را معکوس کرد.

قیمت های پایین گاز طبیعی باعث شد که در سال ۲۰۲۰ مصرف گاز از انعطاف پذیری بیشتری نسبت به ذغال سنگ برخوردار شود و تقاضای آن فقط ۲٪ کاهش یابد. ترکیبی از ادامه قیمت های پایین تر و رشد سریع در اقتصاد در سراسر آسیا و خاورمیانه می تواند رشد ۳ درصدی تقاضای گاز را در سال ۲۰۲۱ ایجاد کند. در نتیجه پیش بینی می شود تقاضای جهانی گاز طبیعی در سال ۲۰۲۱، ۱,۳ درصد بالاتر از سطح ۲۰۱۹ افزایش یابد که بیشترین مقدار بازگشت پیش بینی شده در بین سوخت های فسیلی می باشد.

تقاضای جهانی برق در سال ۲۰۲۰ به دلیل کاهش قابل توجه فعالیت های تجاری و صنعتی در حدود یک درصد کاهش یافت. در سال ۲۰۲۱ تا ۴/۵ درصد یعنی بیش از ۱۰۰۰ TWH افزایش می یابد. این میزان تقریباً ۵ برابر بزرگتر از کاهشی است که در سال ۲۰۲۰ در این بخش اتفاق افتاده است و سهم برق را در تقاضای نهایی انرژی به بالاتر از ۲۰ درصد می رساند. تقریباً ۸۰ درصد افزایش پیش بینی شده تقاضا در سال ۲۰۲۱ مربوط به بازارهای در حال ظهور و اقتصادهای در حال توسعه است که نیمی از این رشد جهانی متعلق به جمهوری خلق چین است.

استفاده از انرژی های تجدیدپذیر در سال ۲۰۲۰ از شرایط بحران مصون مانده و ۳ درصد رشد کرد که بیشتر به دلیل افزایش تولید برق از انرژی فتوولتائیک و باد است. پیش بینی می شود که تولید برق از انرژی فتوولتائیک خورشیدی و باد در سال ۲۰۲۱ با ۱۷ درصد رشد در مقایسه با سال ۲۰۲۰ رشد کند. همچنین سهم انرژی های تجدیدپذیر در تولید برق تقریباً ۳۰ درصد افزایش یابد که این میزان، بزرگترین سهم از شروع انقلاب صنعتی می باشد. تولید برق آبی و زیست توده نیز با سرعت افزایش می یابد. رشد تولید انرژی های تجدیدپذیر در سال ۲۰۲۱، ۸/۳ درصد است که سریع تر از ۷ درصد افزایش سال ۲۰۲۰ است. دو سال رشد سریع به این معنی است که سهم انرژی های تجدیدپذیر در کل تولید برق تقریباً به ۳۰ درصد خواهد رسید، در حالی که این میزان در سال ۲۰۱۹ کمتر از ۲۷ درصد بوده است. (2021, Global Energy Review, IEA)

تأثیر ویروس کرونا بر محیط زیست

از دهه ۱۹۷۰ ارتباط میان رشد اقتصادی و آلودگی از نگرانی های مهم بوده و هر زمان تغییر عمده ای در فعالیت های

اقتصادی ایجاد می شود پیامدهایی را برای محیط زیست به همراه دارد. از یک سو کاهش فعالیت های اقتصادی در نتیجه اعمال محدودیت ها و از سوی دیگر اولویت کمتر برنامه های زیست محیطی در دوران مبارزه با ویروس کرونا شرایط متفاوتی را برای این بخش بوجود آورده است. با ادامه روند همه گیری ویروس کرونا، نیاز است که تأثیرپذیری محیط زیست از شرایط موجود ارزیابی شده و در حد ممکن کاهش یابد. [۴] بر اساس داده ها و اطلاعات محدود موجود در مرحله اولیه همه گیری و اعمال محدودیت ها تأثیر مثبتی را بر محیط زیست جهان بویژه به لحاظ آلودگی هوا ایجاد کرد. لیکن افزایش ضایعات و پسماندهای محیط زیستی اثرات غیرمستقیم منفی را بر محیط زیست بر جای گذاشته است و لذا توجه جهانیان را به این امر معطوف داشته است. بطور مثال یو و همکاران (You et al,2021) در مقاله ای به مدیریت ناپایدار زایدات طی همه گیری ویروس کرونا اشاره کردند و به دنبال آن توصیه هایی را برای مدیریت پسماند و راه حل های سیاستی، چالش ها و فرصت های مدیریت مؤثر پسماندهای جامد و آلاینده های زیست محیطی، تأثیرات و توصیه هایی را برای مواجهه با تهدیدهای آینده ارائه دادند.[۵] همچنین فن و همکاران (Fan et ,2021 al) مدیریت ضایعات را در سنگاپور و دو شهر دیگر شامل شانگهای چین و برنو در جمهوری چک مورد مقایسه قرار دادند و اعلام کردند که اثرات این ویروس بر رفتارهای تولید ضایعات متنوع است و بطور قابل توجهی به عوامل مختلف جامعه شناختی و جغرافیایی بستگی دارد و هر کشوری با توجه به شرایط خود، باید استراتژی های مربوط به دفع و بازیافت انرژی از زباله را بازنگری کند.[۶] [۲], به منظور شفاف شدن موضوع لازم است بررسی بیشتری در این زمینه صورت پذیرد که شیوع ویروس کرونا و قرار گرفتن در شرایط جدید چگونه می تواند ابعاد مختلف محیط زیست را تحت تأثیر قرار دهد که در ادامه آمده است.

الف- تولید زباله

تولید انواع زباله بطور غیر مستقیم بر نگرانی های زیست محیطی اثرگذار است. (Schanes et al,2018) در شرایط بحران ویروس کرونا و به عنوان یک سیاست مهار و کنترل ویروس، قرنطینه خانگی در بسیاری از کشورهای متأثر اتفاق افتاده است. در بسیاری از کشورها اقدامات قرنطینه ای موجب افزایش فعالیت های آنلاین شده که خود موجب افزایش ضایعات داخلی می شود. مواد غذایی خریداری شده به صورت آنلاین بسته بندی می شود و لذا ضایعات غیر آلی نیز افزایش یافته است. افزایش ضایعات پزشکی نیز از دیگر تأثیرات همه گیری این ویروس است. به عنوان مثال، بیمارستانهای ووهان در طی شیوع این ویروس به طور متوسط ۲۴۰ تن مواد زائد پزشکی در مقایسه با میانگین قبلی آنها که کمتر از ۵۰ تن بود تولید کردند. (Zambrano-Monserrate et al ,2020) این وضعیت غیر معمول، موانع جدید و بزرگی را در اجرای خدمات جمع آوری زباله ایجاد کرده است و لذا گروه های جمع آوری و بازیافت زباله با چالش جدیدی رو به رو شده اند. از اینرو به منظور سازگاری با تغییرات رفتاری و اجتماعی بوجود آمده، اقدامات و خدمات شهری مانند جمع آوری و مدیریت پسماندها نیازمند تغییرات عمده عملیاتی به منظور ایفای نقش در کاهش اثرات شیوع این بیماری خواهند داشت. چالش بعدی پیش رو طول عمر ویروس کرونا در محیط های مختلف زباله است. شواهد موجود در SARS-2 CoV و سایر ویروس های کرونا نشان می دهد که ویروس تا چند روز در جو و در انواع سطوح زنده می ماند و لذا ضایعات بیماران مبتلا به ویروس، می تواند منبعی برای گسترش عفونت باشد (Chin et al,2020).طی مراحل اولیه همه گیری، روش های به روز شده به منظور دفع این زباله ها در جوامع به طور گسترده اجرا نشده است. البته مدیریت گسترده این نوع پسماندها به دلیل ماهیت تفکیک زباله و نیز افراد متأثر بسیار دشوار است. در این زمان بهترین روش های مدیریتی برای استفاده از مواد زاید و رعایت اصول بهداشتی برای حداقل کردن مواجهه کارکنان با زباله های خطرناک شناسایی و بکار گرفته شود. در طول این همه گیری، حجم عظیمی از زباله های خانگی و بیمارستانی، بویژه زباله های پلاستیکی تولید شده است که تلاش های مؤثر برای کاهش این زایدات و دفع آنها در محیط با چالش بزرگی همراه است و نیاز به تلاش های جدی دارد.[۳]

ب- انتشارات NO2

قبل از بروز بحران همه گیری ویروس کرونا، پیش بینی می شد که انتشار NO2 در یک بازه ۵ ساله در جهان یک درصد افزایش یابد. لیکن کاهش فعالیت های اقتصادی در واکنش به بحران فعلی موجب کاهش متوسط انتشار گلخانه ای جهانی خواهد شد. سوزاندن سوخت های فسیلی، مانند زغال سنگ، نفت، گاز و سایر سوخت ها، منبع دی اکسید نیتروژن جو است. بخش عمده ای از NO2 در شهرها، ناشی از احتراق وسایل نقلیه موتوری است (تقریباً ۸۰٪). سایر منابع NO2 پالایش نفت و فلزات، برق با منبع زغال سنگ، سایر صنایع تولیدی و فرآوری مواد غذایی است. با توجه به تغییرات آلودگی و همچنین تغییر در شرایط آب و هوایی، سطح NO2 در جو هر روز متفاوت است. دی اکسید نیتروژن همراه با اکسید نیتروژن (NO)، اجزای اصلی اکسیدهای نیتروژن (NOx) محسوب می شوند. NO و NO2 به سایر مواد شیمیایی حساس هستند و باران اسیدی ایجاد می کنند که برای محیط زیست سمی است. سازمان جهانی بهداشت(WHO) دی اکسید نیتروژن را به عنوان یکی از شش آلاینده هوای معمول در جو ذکر کرده است. به همین دلیل، مقدار NO2 در جو به عنوان یک معیار برای تعیین میزان تأثیرگذاری شیوع ویروس کرونا بر آلودگی محیط زیست استفاده می شود. این گاز می تواند لایه های ریه را ملتهب کرده و ایمنی ریه در مقابل عفونت را کاهش دهد. بر طبق پیش بینی آژانس فضایی اروپا (European Space Agency (ESA) سطح متوسط NO2 بین ۱۳ مارس ۲۰۲۰ تا ۱۳ آوریل ۲۰۲۰، ۴۰ درصد کاهش یافته است. این کاهش نسبت به مدت مشابه سال ۲۰۱۹ در حدود ۵۵ درصد بوده است.[۳]

ج-انتشار ذرات معلق PM

عمده انتشار ذرات معلق ناشی از وسایل نقلیه و کارخانه ها و بطور کلی ناشی از سوزاندن سوخت های فسیلی است. انتشار ذارت معلق معمولاً به دو دسته تقسیم می شوند. PM۱۰ که ذرات قابل استنشاق با قطر ۱۰ میکرومتر یا کمتر است و PM۲,۵ که ذرات ظریف قابل استنشاق با قطر ۲/۵ میکرومتر یا کمتر هستند. قرار گرفتن در معرض PM ۲/۵ باعث مشکلات سلامتی نسبتاً شدیدی بویژه مشکلات تنفسی می شود. PM ۲/۵ همچنین تهدید بزرگی برای محیط زیست است زیرا تنوع زیستی در اکوسیستم را با اختلال مواجه کرده و به بروز باران اسیدی کمک می کند. آمارها نشان می دهد که با شیوع ویروس کرونا، انتشار PM در اکثر کشورها کاهش یافته است. (Ghahremanloo et al ,2021)

د- آلودگی صوتی

سر و صدا بطور کلی می تواند باعث مشکلات بهداشتی و تغییر وضعیت طبیعی اکوسیستم شود و یکی از مهمترین منابع اختلال در افراد و محیط زیست است. (Zambrano-Monserrate et al ,2020) آژانس محیط زیست اروپا (EEA) اظهار داشت که آلودگی صوتی ناشی از ترافیک یک مشکل جدی زیست محیطی است که بر سلامت و امنیت میلیون ها شهروند در اروپا تأثیر منفی می گذارد. با اعمال اقدامات قرنطینه ای مردم زمان بسیار بیشتری را در خانه سپری می کنند. این امر باعث کاهش چشمگیر استفاده از وسایل حمل و نقل شخصی و عمومی و توقف فعالیت های تجاری شده است. در بیشتر شهرهای جهان این تغییرات باعث کاهش چشمگیر سطح صدا شده است. این امر با کاهش چشمگیر آلودگی ناشی از آلاینده ها و انتشار گازهای گلخانه ای همراه بود. آلودگی صوتی از منابعی مانند حمل و نقل جاده ای، ریلی یا هوایی با فعالیت اقتصادی مرتبط است. در نتیجه پیش بینی می شود که به دلیل کاهش تقاضا برای رفت و آمدها در کوتاه مدت، سطح سر و صدای حمل و نقل به طور قابل توجهی کاهش یابد. [۳]

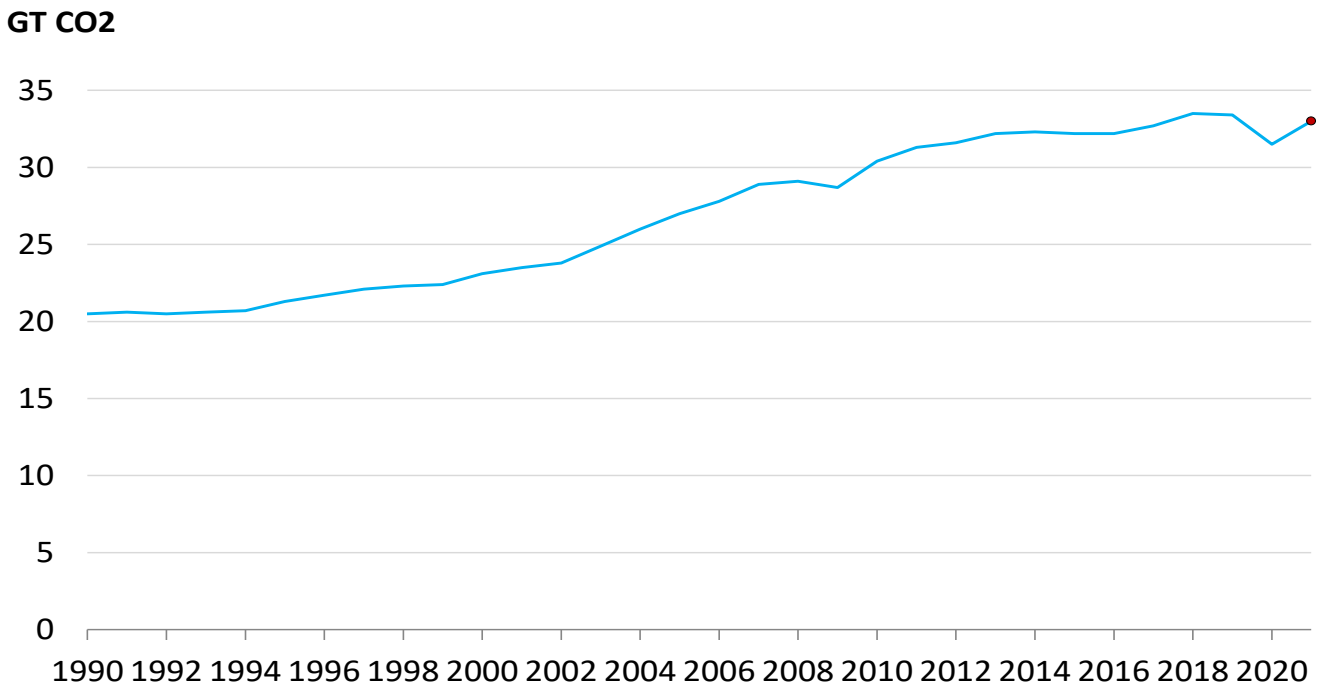
تأثیر ویروس کرونا بر تغییر اقلیم

گزارش های مختلف بدست آمده از کشورها، حاکی از آن است که اعمال محدودیت ها و به دنبال آن کاهش فعالیت های اقتصادی و سوخت های فسیلی موجب کاهش قابل توجه انتشار گازهای گلخانه ای در سال ۲۰۲۰ آنها شده است و این کشورها را به اهداف اولیه کاهش انتشار بر اساس توافقنامه پاریس نزدیک کرده است.

اما بازگشت فعالیت ها در سال ۲۰۲۱ این شرایط را تغییر داده و پیش بینی ها حاکی از افزایش انتشار نسبت به پیش از بحران است. با این حال مدیر اجرایی مؤسسه MIT بر مبنای مطالعه جدیدی که در این مؤسسه در ابتدای سال جاری انجام شده است اذعان دارد که «پیش بینی های ما از فعالیت اقتصادی جهانی با و بدون ویروس کرونا، تأثیر کمی بر میزان انتشار در سال ۲۰۳۰ و بعد از آن را نشان می دهد. هر چند شوک اقتصادی ناشی از همه گیری این ویروس تأثیر مستقیم ناچیزی بر تولید گازهای گلخانه ای در بلندمدت دارد اما ممکن است تأثیر غیرمستقیم قابل توجهی بر سطح سرمایه گذاری های مبارزه با تغییر اقلیم به منظور برآورده شدن اهداف توافقنامه پاریس داشته باشد». لذا به منظور تحقق اهداف توافقنامه پاریس و نگه داشتن گرمایش جهانی به زیر ۲ درجه سانتیگراد، کشورها نیاز به تعهد و اقدامات بیشتر خواهند داشت.

الف- وضعیت انتشار گازهای گلخانه ای

انتشار CO_2 در جهان در سال ۲۰۲۰ به میزان ۵/۸ درصد کاهش یافت که بزرگترین مقدار کاهش و تقریبا ۵ برابر بیشتر از کاهشی است که در سال ۲۰۰۹ و به دنبال بحران مالی جهان اتفاق افتاده است. همچنین انتشار CO_2 در این سال نسبت به تقاضای انرژی کاهش بیشتری یافت که به دلیل کاهش بیشتر تقاضای نفت و ذغال سنگ نسبت به گاز طبیعی در نتیجه بحران همه گیری ویروس کرونا بوده است. پیش بینی آژانس بین المللی انرژی نشان می دهد که در سال ۲۰۲۱، انتشار CO_2 ناشی از بخش انرژی با توجه به افزایش تقاضا برای ذغال سنگ، نفت و گاز با رشد ۴,۸ درصدی مواجه شود هر چند که مقدار آن در سال ۲۰۲۱ در حدود ۴۰۰ میلیون تن (۱/۲ درصد) کمتر از سطوح انتشار سال ۲۰۱۹ خواهد بود. (شکل ۳)



شکل۳: انتشار CO_2 ناشی از بخش انرژی ۲۰۲۱-۱۹۹۰

Source: IEA ,2021

در واقع با وجود افزایش فعالیت ها در اقتصاد جهان نسبت به سال ۲۰۱۹ و نیز افزایش تقاضای جهانی انرژی در سال ۲۰۲۱، بازگشت کامل انتشار CO_2 به سطوح قبل از بحران پیش بینی نمی شود و حتی با وجود افزایش انتشار CO_2 ناشی از نفت در این سال، باز هم انتشار جهانی CO_2، پایین تر از سطح انتشار ۲۰۱۹ افزایش می یابد. این بهبود نسبی در میزان انتشار به دلیل ادامه اثرات ناشی از همه گیری ویروس و ادامه اعمال محدودیتها در بخش حمل و نقل در سال ۲۰۲۱ است، بطوری که انتشار CO_2 در بخش حمل و نقل هوایی بین المللی ۲۰۰ میلیون تن (یا یک سوم) پایین تر از سطوح قبل از بحران خواهد بود و به همین ترتیب مقادیر انتشار حمل و نقل جاده ای و حمل و نقل هوایی داخلی نیز در حدود ۳۵۰ میلیون تن (یا ۵ درصد) پایین تر از سطوح سال ۲۰۱۹ می باشد. چنانچه بهبود کامل فعالیت ها در بخش حمل و نقل جهانی اتفاق بیافتد بی تردید انتشار CO_2 ناشی از نفت به بالاتر از سطوح سال ۲۰۱۹ خواهد رسید (بیش از ۱/۵ درصد). همچنین پیش بینی می شود که مصرف ذغال سنگ در سال ۲۰۲۱ به حالت قبل از بحران بازگردد و انتشار ناشی از آن، با ۶۴۰ میلیون تن افزایش به ۱۴,۸ گیگاتن در سال ۲۰۲۱ برسد که ۰/۴درصد بالاتر از سطوح ۲۰۱۹ می باشد. بخش نیروگاهی کمتر از ۵۰ درصد کاهش انتشار ناشی از ذغال سنگ را در سال ۲۰۲۰ به خود اختصاص داده است اما ۸۰ درصد بازگشت انتشار در ۲۰۲۱ مربوط به این بخش است که عمدتاً به دلیل افزایش سریع تولید برق حاصل از ذغال سنگ در منطقه آسیا می باشد.

علاوه بر این، انتظار می رود انتشار CO_2 حاصل از احتراق گاز طبیعی در سال ۲۰۲۱ بیش از ۲۱۵ میلیون تن افزایش یابد و به بالاترین مقدار خود یعنی ۷,۳۵ گیگاتن برسد که این میزان ۲۲ درصد انتشار جهانی CO_2 را تشکیل می دهد. بیشترین میزان افزایش مصرف گاز در ساختمان ها و صنایع است بطوری که ساختمان های عمومی و تجاری که بیشترین کاهش تقاضای گاز را در سال ۲۰۲۰ داشتند بیشترین میزان تقاضای گاز را در سال ۲۰۲۱ به خود اختصاص خواهند داد. (Global Energy Review IEA,2021)

جمع بندی و نتیجه گیری

در این گزارش تأثیر شیوع ویروس کرونا بر فعالیت های اقتصادی، بخش انرژی، محیط زیست و تغییر اقلیم مورد بررسی قرار گرفته است. با شیوع این ویروس و اعمال محدودیت ها، اغلب فعالیت های اقتصادی در سال ۲۰۲۰ متوقف شده است و تقاضای انرژی در بخش های صنعتی و تجاری را کاهش داده است. این کاهش تقاضا موجب کاهش قابل توجه آلودگی محیط زیست با توجه به شاخص های انتشار دی اکسید نیتروژن (NO_2) و ذرات معلق (PM) و نیز کاهش آلودگی صوتی شده است. از سوی دیگر افزایش پسماندها بویژه پسماندهای بیمارستانی و عفونی را به دنبال داشته و لذا ارزیابی اثرات زیست محیطی به منظور مدیریت پایدار شهری در این دوران یک ضرورت است. با ورود جهان به سال دوم همه گیری ویروس کرونا و انجام واکسیناسیون در اقتصادهای بزرگ و پیشرفته و کنترل بیماری در برخی مناطق، فعالیت های اقتصادی در حال بازگشت به دوران قبل از بحران هستند از اینرو چشم انداز رشد اقتصادی در جهان تقویت شده و تقاضای انرژی در بازتاب به آن افزایش یافته است. هر چند موج های بعدی همه گیری در برخی کشورها، محدودیت های حرکتی را طولانی می کند و تقاضای انرژی را همچنان تحت فشار قرار می دهد اما بسته های سیاستی و محرک اقتصادی همراه با واکسیناسیون جمعی، موجب تغییر انتظارات از ادامه فرایند کاهش تقاضای انرژی شده و چشم انداز رشد اقتصادی در سال ۲۰۲۱ را ۶ درصد بالاتر از سال قبل آن پیش بینی کرده است. چشم انداز رشد اقتصادی همراه با افزایش تقاضا برای انرژی، گازهای گلخانه ای را نیز در حدود ۴/۸ درصد افزایش خواهد داد. این پیش بینی از وضعیت انرژی در جهان و کاهش سرمایه گذاری در انرژی های پاک و کم کربن در دوره بحران، زنگ خطری برای تصمیم گیران و سیاست گذارن حوزه تغییر اقلیم در برآورده نمودن اهداف توافقنامه پاریس خواهد بود. با وجود این تغییرات، نکته قابل توجه وضعیت دسترسی به واکسن و طول مدت مبارزه با این ویروس در کشورهای توسعه یافته و کمتر توسعه یافته است که می تواند سرعت بازگشت به فعالیت اقتصادی و تقاضای انرژی را متفاوت کند.

اینکه برآیند این وضعیت در آینده جهان چگونه خواهد بود، نیازمند بررسی بیشتر است که در گزارشات آینده به آنها پرداخته خواهد شد. همچنین نباید فراموش کرد که تغییر الگوی زندگی در جوامع برخی فرصت ها را نیز در بخش انرژی به دنبال داشته که از جمله آن می توان به افزایش خدمات دیجیتالی شدن (خدمات آنلاین)، زندگی با استفاده از انرژی کمتر، توجه ویژه به خدمات دفع پسماند، افزایش مقاومت جوامع در برابر بیماری های عفونی و نیز صرفه جویی انرژی اشاره کرد.

منابع

1. Kenneth T. Gillingham, Christopher R. Knittel, Jing Li, Marten Ovaere, Mar Reguant, “The Short-run and Long-run Effects of Covid-19 on Energy and the Environment”, Joule Journal, Volume 4, Issue 7, 15 July 2020, Pages 1337-1341
2. Peng Jiang,a Yee Van Fan,b and Jiří Jaromír Klemeš, Impacts of COVID-19 on energy demand and consumption: Challenges, lessons and emerging opportunities, Appl Energy. 2021 Mar 1; 285: 116441.
3. M. Mofijur,a, I.M. Rizwanul Fattah,a, Md Asraful Alam,b A.B.M. Saiful Islam,c Hwai Chyuan Ong,a S.M. Ashrafur Rahman,d G. Najafi,e S.F. Ahmed,f Md. Alhaz Uddin,g and T.M.I. Mahliaa Impact of COVID-19 on the social, economic, environmental and energy domains: Lessons learnt from a global pandemic, 2021 , Elsevier Public Health Emergency Collection, Apr; 26: 343–359.
4. Klemeš J.J., Fan Y.V., Jiang P. The energy and environmental footprints of COVID-19 fighting measures – PPE, disinfection, supply chains. Energy. 2020;211
5. You S., Sonne C., Ok Y.S. COVID-19's unsustainable waste management. Science. 2020;368(6498):1438.
6. Fan Y.V., Jiang P., Hemzal M., Klemeš J.J. An update of COVID-19 influence on waste management. Sci Total Environ. 2021;754 [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar] [Ref list]

معرفی ۱۰ شرکت برتر تولید نفت در سال ۲۰۱۹

غلامعلی رحیمی
عضو هیئت علمی موسسه مطالعات بین المللی انرژی

مقدمه

نفت و گاز نقش بسیار مهمی در اقتصاد بسیاری از کشورهای جهان ایفا می کند که باعث رشد و تأثیرگذاری شرکت های بزرگ نفت و گاز شده است. در حال حاضر نفت خام کمتر از یک سوم انرژی جهان را تامین نموده و شرکت های نفتی سرمایه گذاری های زیادی را در پروژه های اکتشاف و تولید انجام داده اند تا اطمینان حاصل کنند که می توانند به تأمین نیازهای جهانی انرژی ادامه دهند. حدود ۶۰۰۰ نوع محصول و کالا نیز از نفت خام ساخته می شود، از کالاهای خانگی گرفته تا محصولات دارویی و صنعت خودرو. این ابزار تجاری به معنای آن است که تقاضا برای نفت فراتر از بخش انرژی است و اطمینان حاصل کرده است که شرکت های نفتی نقش مهمی در کل جامعه دارند. این تأثیر قابل توجه در بخش های انرژی و تولیدی، نفت خام را به کالایی مهم برای دهه ها تبدیل کرده است. موسسه Offshore Technology بر اساس شاخص تولید نفت در سال ۲۰۱۸، ده شرکت برتر تولید نفت در سال ۲۰۱۹ را طبقه بندی نموده است. بر این اساس شرکت های ملی نفت نقش غالب را دارند و Saudi Aramco در صدر لیست قرار داشته و پس از آن Rosneft و شرکت نفت کویت(KPC) قرار دارند. لذا بر پایه بررسی مذکور ۱۰ شرکت برتر تولید نفت در جهان در سال ۲۰۱۹ عبارتند از:

1. Saudi Aramco – 10,963,091bbl/day
2. Rosneft – 4,217,780bbl/day
3. KPC – 3,412,203bbl/day
4. NIOC – 3,256,486bbl/day
5. CNPC – 2,981,246bbl/day
6. ExxonMobil – 2,294,701bbl/day
7. Petrobras – 1,987,950bbl/day
8. ADNOC – 1,973,135bbl/day
9. Chevron – 1,830,537bbl/day
10. Pemex – 1,813,360bbl/day

شرکت *Saudi Aramco*

شرکت نفت عربستان سعودی معروف به Saudi Aramco، با تولید نزدیک به ۱۱ میلیون بشکه نفت در روز پیشرو در تولید جهانی نفت خام است. این شرکت با ۲۶۱/۵میلیارد بشکه معادل نفت، دومین ذخایر اثبات شده نفت خام جهان را در اختیار دارد که حدود ۱۰٪ از عرضه نفت خام جهان را به خود اختصاص داده است.

آرامکو عربستان همچنین با درآمد خالص ۱۱۱,۱ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۸ یکی از بزرگترین و سودآورترین شرکت های نفتی جهان بوده است.

شرکت Rosneft

شرکت روسی یکپارچه انرژی Rosneft با تولید بیش از ۴/۲ میلیون بشکه در روز، دومین تولیدکننده نفت در جهان و همچنین بزرگترین شرکت تجاری نفتی در بازارهای جهانی است. ذخایر اثبات شده هیدروکربن این شرکت در حدود ۴۱ میلیارد بشکه است که با انجام تعدادی از عملیات اکتشافی، منابع Rosneft در سال های اخیر افزایش یافته است. روسنفت سومین شرکت بزرگ روسیه است و بیش از ۴۰٪ از تولید نفت خام و میعانات گازی روسیه را تشکیل می دهد. انتظار می رود این سطح تولید تا سال ۲۰۲۱ ادامه یابد که توسط تعدادی از اکتشافات و پروژه های راه اندازی شده در سال ۲۰۱۸ تقویت می شود.

شرکت KPC

شرکت دولتی نفت کویت (KPC) با تولید بیش از ۳/۴ میلیون بشکه در روز، سومین تولیدکننده بزرگ نفت در جهان است. این شرکت با ذخایر اثبات شده حدود ۱۱۱ میلیارد بشکه، تقریباً ۷٪ از کل نفت خام جهان را تولید می کند. در پایان سال ۲۰۱۸، KPC از برنامه سرمایه گذاری به ارزش تقریبی ۱۱۵ میلیارد دلار به عنوان بخشی از طرح خود برای افزایش تولید نفت به ۴ میلیون بشکه در روز خبر داد.

شرکت NIOC

شرکت ملی نفت ایران (NIOC) با وجود تحریم های اعمال شده توسط آمریکا علیه ایران، با نرخ تولید بیش از ۳/۲ میلیون بشکه در روز، شرکت مهمی در بازار نفت و گاز به شمار می رود. در حالی که تحریم های اعمال شده علیه ایران مانع از سرمایه گذاری های خارجی در بخش نفت و گاز این کشور شده است، NIOC همچنان به سرمایه گذاری در پروژه های اکتشافی برای استفاده از ۲۰۰ میدان نفتی و گازی توسعه نیافته در کشور ادامه می دهد.

شرکت CNPC

شرکت ملی نفت چین (CNPC) بزرگترین تولیدکننده نفت خام در شرق آسیا است که نرخ تولید آن چیزی در حدود ۳ میلیون بشکه در روز است. CNPC همچنین یکی از بزرگترین شرکتهای نفت و گاز با درآمد ۳۲۶ میلیارد دلار است. این شرکت طی دوره ۲۰۱۹-۲۰۱۷ رتبه ۴ در Forbes 500 Global Fortune را دارد. تنوع بین المللی این شرکت در سالهای اخیر، حتی با وجود اختلاف تجاری بین چین و ایالات متحده، به تأثیر آن در بازار جهانی انرژی کمک کرده است.

شرکت ExxonMobil

شرکت انرژی آمریکایی ExxonMobil با نرخ تولید ۲/۳ میلیون بشکه در روز یکی از با نفوذترین شرکتهای جهان و بزرگترین تولید کننده نفت در ایالات متحده است. اکسون موبیل همچنین با درآمد ۲۴۴,۳ میلیارد دلار یکی از بزرگترین شرکتهای جهان به لحاظ درآمد است. این شرکت به تازگی علاوه بر افزایش تولید در ایالات متحده، از طریق تعدادی از پروژه های اکتشاف و تولید خارج از کشور، سبد جهانی خود را گسترش داده است.

شرکت Petrobras

شرکت برزیلی Petrobras، بزرگترین تولیدکننده نفت خام در آمریکای جنوبی است که نرخ تولید آن چیزی حدود ۲ میلیون بشکه در روز است. پتروبراس یکی از تأثیرگذارترین شرکت ها در صنعت نفت و گاز است که در رتبه بندی ۷۳ جهانی Forbes 500 Global Fortune قرار دارد. در حالی که این شرکت در سال های اخیر با رسوایی های فساد و مشکلات بدهی دست و پنجه نرم کرده است، نشانه هایی از بهبودی را نشان داده و در تعدادی از پروژه های اکتشافی و تولیدی برنامه ریزی شده نقش دارد.

شرکت ADNOC

شرکت ملی نفت ابوظبی (ADNOC) با نرخ تولید حدود ۲ میلیون بشکه در روز، یک بازیگر مهم در سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) است. این شرکت برای گسترش

صنعت دریایی امارات با پیمانکاران و شرکت های چندملیتی خارج از کشور همکاری می کند که شامل مراحل مناقصه اکتشاف بلوک هایی در امارات متحده عربی و اعطای تعدادی قرارداد برای توسعه نفت و گاز دریایی در این کشور است.

شرکت Chevron

شرکت آمریکایی شورون یکی از «هفت خواهران نفتی» بود که از سال ۱۹۷۰-۱۹۴۰ صنعت جهانی نفت و گاز را تحت سلطه خود درآورد و با نرخ تولید ۱/۸ میلیون بشکه در روز همچنان یک شرکت با نفوذ در بازارهای مدرن است.

شرکت Pemex

شرکت دولتی نفت Petroleo Mexicos، معروف به Pemex، یکی از بزرگترین شرکت های آمریکای لاتین با نرخ تولید ۱/۸ میلیون بشکه در روز است. اگرچه این شرکت در سال های اخیر با بدهی روبرو بوده است، برای کاهش مشکلات مالی و افزایش تولید نفت خام خود در چندین پروژه در سال ۲۰۱۸ سرمایه گذاری کرده است.

منبع

Top ten companies by oil production, Offshore Technology, **31 January** 2020.