



سال سوم، شماره ۱۷ و ۱۸ - بهار و تابستان ۱۳۹۹

ISSN ۲۵۸۸-۵۲۸۶

نفت کرونا زده



در پرونده ویژه این شماره، تصویری از صنعت نفت و انرژی دنیا با همه‌گیری ویروس کرونا ارائه شده است.



فصلنامه صنعت نفت و انرژی

سال سوم ■ شماره ۱۷ و ۱۸ ■ بهار و تابستان ۱۳۹۹

صاحب امتیاز: موسسه باشگاه اندیشه‌ورزان نفت و نیروی ایرانیان

شورای سیاستگذاری: محمد آقائی تبریزی- محمدحسن پیوندی‌ثانی- فریدون ثقفیان- رکن‌الدین جوادی-

احمد داودی- بهمن مسعودی

مدیر مسؤول: سید محمد صفی

سر دبیر: زهرا عرب‌نیا

همکاران این شماره: محسن داوری- عبدالله آزادی- سعیده شفیعی- نسیم علایی- فرهاد سراج- مجتبی کریمی

و با تشکر ویژه از آقایان: محمد آقائی- محمد حسن پیوندی

طراحی: استودیو آرنگ

آدرس: خیابان قائم مقام فراهانی، کوچه عرفان، پلاک ۲، واحد ۱۳ کد پستی: ۱۵۸۶۷۱۵۶۴۳

تلفن: ۸۶۰۴۶۵۰۵ الی ۷ فکس: ۸۸۷۱۲۲۱۹

ایمیل: info@iranianenergyclub.ir

فهرست

نگاه

- تاثیر کرونا بر نفت و اقتصاد از نگاه صندوق بین المللی پول..... ۵
- جاده ابریشم و رؤیای صنعت پتروشیمی..... ۹
- دیجیتالی شدن؛ کلید عبور صنعت نفت از بحران..... ۱۲

پرونده (چالشها و فرصتهای پیش روی صنعت نفت ایران)

- مروری بر تحولات گذشته و آینده نفت و انرژی در ایران و جهان؛ چالشها و فرصتها..... ۱۶
- چشم‌انداز صنعت نفت و گاز ایران؛ بیم‌ها و امیدها..... ۲۷

پرونده (تاثیر کرونا بر صنعت نفت و انرژی دنیا)

- بررسی بخش انرژی در جهان در سال ۲۰۲۰ از منظر آژانس بین المللی انرژی..... ۴۰
- چشم‌انداز بازار نفت و گاز در عصر کرونا..... ۵۴
- سه بهره‌وری سعودی‌ها در بازار نفت در دوران کرونا..... ۵۸
- بهترین راهبرد غول‌های نفتی برای بقا..... ۶۲

نفت و گاز

- استفاده از ال‌ان‌جی به عنوان یک راهبرد ۶۶
- صنعت شیل و زمانی برای بازگشت به تعادل..... ۷۵

انرژی تجدیدپذیر و نیرو

- انعطاف‌پذیری شبکه برق و تحقق هدف مصرف برق صفر..... ۷۸

تأثیر کرونا بر نفت و اقتصاد از نگاه صندوق بین‌المللی پول

منطقه‌ای صندوق بین‌المللی پول^۱ دو بار مورد بازنگری قرار گرفته است.

بسیاری از کشورهای این منطقه، بازگشایی‌های پلکانی را آغاز کرده‌اند و سیاست‌گذاران تلاش می‌کنند تا تهدید سلامتی کنونی را به حداقل رسانده و در جهت بازسازی اقتصاد و ایمنی اجتماعی گام بردارند.

کشورهای خاورمیانه، شمال آفریقا و آسیای میانه در برابر ویروس کرونا، عملکردی سریع و قابل توجه داشتند. هرچند با وجود تلاش‌های دولت‌های این منطقه، همه‌گیری کرونا پیامدهای اقتصادی ناگواری به دنبال داشته است. از آوریل امسال، پیش‌بینی‌های مربوط به رشد اقتصادی در گزارش چشم‌انداز اقتصاد

پس از تدابیر دولت‌ها برای محدود کردن سرعت همه‌گیری کرونا همراه با کاهش تقاضای جهانی، فعالیت‌های اقتصادی با افت چشمگیری روبرو شده است. تولید ناخالص داخلی واقعی پیش‌بینی شده برای کشورهای این منطقه در سال ۲۰۲۰ میلادی ۴٫۷ درصد کاهش نشان می‌دهد. این عدد نسبت به پیش‌بینی صندوق بین‌المللی پول در گزارش ماه آوریل ۲ درصد کمتر شده است.

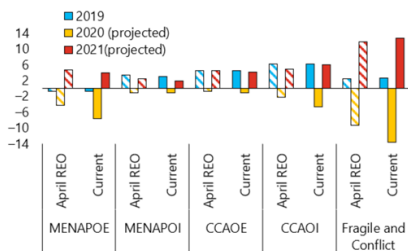
نسبت بدهی به تولید ناخالص داخلی در کشورهای واردکننده نفت خاورمیانه و شمال آفریقا در پایان سال ۲۰۲۰ میلادی به ۹۵ درصد می‌رسد. نرخ مشابه در کشورهای قفقاز و آسیای میانه ۶۱ درصد پیش‌بینی شده است. پس از پایان یافتن بحران کرونا، دولت‌ها باید به سوی کاهش بدهی‌ها و بازسازی اقتصاد گام بردارند.

صندوق‌های سرمایه‌گذاری نقشی کلیدی در کمک به این کشورها برای عبور از این شوک خواهند داشت. صندوق بین‌المللی پول نیز اعلام کرده از این کشورها حمایت می‌کند. از ابتدای سال جاری میلادی، بیش از ۱۷ میلیارد دلار کمک به کشورهای خاورمیانه و آسیای میانه اعطا شده است. برای دریافت ۵ میلیارد دلار اعتبار نیز این صندوق با این کشورها همکاری کرده است. کرونا بزرگترین چالش قرن را پدید آورده و با همکاری دولت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی می‌توان علاوه بر حفظ جان انسان‌ها، بازسازی اقتصادها را آغاز کرد.

نکته مهم اینست که کشورهای آسیب پذیر و دارای جنگ داخلی با سقوط ۱۳ درصدی تولید ناخالص داخلی روبرو خواهند شد. پس از آغاز بحران کرونا در مارس امسال، فرار سرمایه در این منطقه سرعت گرفته است. مطالعات مختلف عددی بین ۶ تا ۸ میلیارد دلار را برای فرار سرمایه ها نشان می دهد. در نمودار ۱، رشد تولید ناخالص داخلی کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا در دو سال آینده نشان داده شده است.

GDP growth in the region

Growth projections for the region have been revised down since April, particularly among oil exporters in the Middle East, North Africa, Afghanistan and Pakistan (MENAP) region. (percent)



نمودار ۱- رشد تولید ناخالص داخلی کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا در دو سال آینده

صادرکنندگان نفت در اغما

صادرکنندگان نفت در ماه های اخیر به دلیل محدودیت ها و نوسانات قیمت نفت در بازار انرژی با مشکلات دوجندانی روبرو شده اند. دولت های عضو اوپک پلاس در کنار صنعت نفت شیل ایالات متحده با کاهش

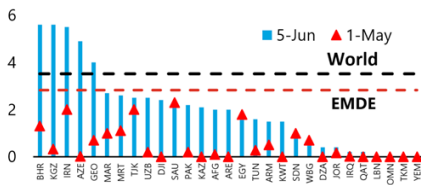
جهاد آزور، مدیر بخش خاورمیانه و آسیای میانه صندوق بین المللی پول می گوید: اقدامات فوری کشورهای این منطقه پس از آغاز همه گیری کرونا باعث شد تا جان شهروندان حفظ شود. ما اطمینان داریم که نظام بهداشتی قدرتمند بوده و دارا بودن منابع مناسب می تواند در ترسیم مسیر آینده کشورها کمک شایانی کند. صندوق بین المللی پول با کشورها همکاری می کند تا دوره بازسازی اقتصادی را پشت سر گذارند و به میلیون ها نفر از شهروندان آسیب دیده بر اثر رکود ناشی از کرونا، کمک های مالی اعطا خواهد کرد. در ادامه پنج نمودار برای نشان دادن پیامدهای ویروس کرونا بر این منطقه ارائه می شود.

فراز و نشیب های تولید ناخالص داخلی

پس از تدابیر دولت ها برای محدود کردن سرعت همه گیری همراه با کاهش تقاضای جهانی، فعالیت های اقتصادی با افت چشمگیری روبرو شده است. تولید ناخالص داخلی واقعی پیش بینی شده برای کشورهای این منطقه در سال ۲۰۲۰ میلادی ۴,۷ درصد کاهش نشان می دهد. این عدد نسبت به پیش بینی صندوق بین المللی پول در گزارش ماه آوریل ۲ درصد کمتر شده است.

کمتر از سایر مناطق دنیا بوده است. کشورهای واردکننده نفت نظیر پاکستان و افغانستان با بحران بدهی‌ها روبرو هستند. در نمودار ۳، سهم کمک‌های کرونا از تولید ناخالص داخلی کشورهای این منطقه نشان داده شده است.

Fiscal support in response to COVID-19
Limited policy space constrained many MCD countries.
(percent of GDP)



نمودار ۳- سهم کمک‌های کرونا از تولید ناخالص داخلی کشورها

رشد بدهی‌ها

نسبت بدهی به تولید ناخالص داخلی در کشورهای واردکننده نفت خاورمیانه و شمال آفریقا در پایان سال ۲۰۲۰ میلادی به ۹۵ درصد می‌رسد. نرخ مشابه در کشورهای قفقاز و آسیای میانه ۶۱ درصد پیش‌بینی شده است.

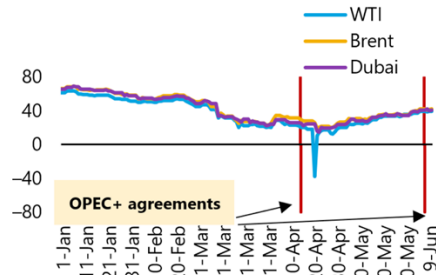
پس از پایان یافتن بحران کرونا، دولت‌ها باید به سوی کاهش بدهی‌ها و بازسازی اقتصاد گام بردارند. در نمودار ۴، رشد میزان بدهی‌های دولت‌های این منطقه نشان داده شده است.

تولید تلاش کرده‌اند تا قیمت‌ها را تثبیت کنند. به هر حال، همچنان قیمت‌ها بسیار کمتر از دوره پیش از آغاز همه‌گیری است. لذا یکی از مهمترین دلایل کاهش رشد اقتصادی دولت‌های خاورمیانه، شمال آفریقا و آسیای میانه به کاهش تولید و صادرات نفت مرتبط است.

در نمودار ۲، تاثیر بحران کرونا بر قیمت نفت در بهار امسال نشان داده شده است.

Oil shock

While prices have stabilized somewhat recently, the price of oil plummeted soon after the pandemic spread.
(USD per barrel, 2020)



نمودار ۲- تاثیر بحران کرونا بر قیمت نفت

حمایت‌های متفاوت دولت‌ها

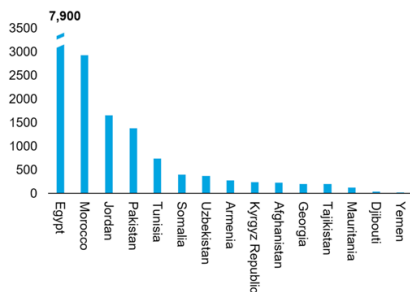
از آسیب دیدگان کرونا

پس از آغاز بحران، دولت‌ها به سرعت منابع هنگفتی به بخش بهداشت و درمان اختصاص دادند، اما میزان بودجه اختصاص یافته به بخش‌های بهداشت و درمان در کشورهای دارای اقتصاد ضعیف این منطقه

کشورها همکاری کرده است. کرونا بزرگترین چالش قرن را پدید آورده و با همکاری دولت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی می‌توان علاوه بر حفظ جان انسان‌ها، بازسازی اقتصادها را آغاز کرد. در نمودار ۵ میزان کمک‌های صندوق بین‌المللی پول به دولت‌های این منطقه نشان داده شده است.

IMF aid to the Middle East and Central Asia

A number of countries across the region requested IMF aid in the wake of the pandemic.
(January-June 2020, US\$m)



نمودار ۵- میزان کمک‌های صندوق بین‌المللی پول به دولت

■ منبع:

<https://www.imf.org/en/News/>

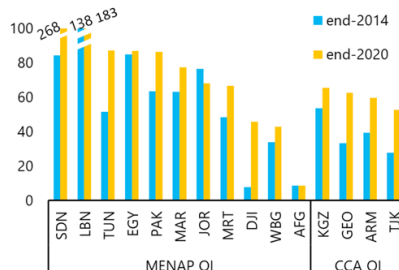
Articles/2020/07/14/na071420-five-charts-that-illustrate-covid19s-impact-on-the-middle-east-and-central-asia

1. IMF

2. Jihad Azour

Debt mounts for oil importers

Rising deficits are heightening debt concerns, particularly for Caucasus and Central Asia (CCA) countries that had strong COVID-19 policy responses.
(percent of GDP)



نمودار ۴- رشد میزان بدهی‌های دولت‌ها

آسیب‌های گسترده به تجارت خارجی

بحران کنونی به افزایش آسیب‌پذیری دولت‌های در حال توسعه منجر شده و بر تجارت خارجی نیز تاثیر قابل توجهی گذاشته است. اگر در ماه‌های آینده منابع درآمدی کلیدی منطقه (شامل نفت، گردشگری و بانکداری) دوباره فعال شود، راه برای سرازیر شدن سرمایه‌های خارجی هموار می‌گردد.

صندوق‌های سرمایه‌گذاری نقشی کلیدی در کمک به این کشورها برای عبور از این شوک خواهد داشت. صندوق بین‌المللی پول نیز اعلام کرده از این کشورها حمایت می‌کند. از ابتدای سال جاری میلادی، بیش از ۱۷ میلیارد دلار کمک به کشورهای خاورمیانه و آسیای میانه اعطا شده است. برای دریافت ۵ میلیارد دلار اعتبار نیز این صندوق با این

جاده ابریشم و رؤیای صنعت پتروشیمی

✍ محمدحسن پیوندی ثانی

پیشنهاد فقط مربوط به پتروشیمی نبود، بلکه تمام صنایع از پالایشگاه‌های میعانات گازی تا واحدهای متانول‌ها، اوره‌ها و الفین‌ها در این منطقه استقرار می‌یافتند؛ در آن تاریخ هنوز پالایشگاه ستاره خلیج فارس هم مطرح نشده بود. از جمله مزایایی مهمی که طرح در صورت اجرا ایجاد می‌نمود جلوگیری از تراکم بیشتر و کاهش مشعل‌های اجتناب‌ناپذیر و همچنین کاهش آلودگی بود. از طرفی احداث خط لوله‌های مایع و گاز در ظرفیت ۲۰ فاز باعث اشتغال‌زایی زیاد، توسعه و رونق اقتصادی در استان سیستان و بلوچستان و از همه مهم‌تر تأمین امنیت طبیعی با سرمایه‌گذاری مولد می‌گردید.

در واقع طرح پیشنهادی شامل احداث مراکز نیروگاهی با سیکل‌های ترکیبی و استفاده از گاز متان و آب دریا در سیکل‌های خنک‌کننده یا آب شیرین‌کن برای تولید برق بود که با این وسیله می‌توان یک شبکه برق مستقل از شبکه ملی برای تأمین برق مورد نیاز قطارهای برقی و با سرعت بالای ۲۰۰ کیلومتر در ساعت بر اساس گاز متان ایجاد کرد و در مقابل سیستم دیزلی ریلی فعلی را جایگزین نمود و گازوئیل را با قیمت جهانی صادر کرد. طرح با مخالفتی از این دست که هزینه این حجم احداث خطوط لوله بالاست و اقتصادی نیست، البته در بیان و نه مکتوب رو به رو می‌شد،

با شروع دولت نهم در سال ۱۳۸۴ و خروج مهندس نعمت‌زاده از پتروشیمی و عزیمت ایشان به پالایش و پخش که به دلیل اجرای پروژه سنگین کارت سوخت صورت گرفت، بیش از همه من برای صنعت پتروشیمی کشور متأسف بودم. در آن زمان نامه‌ای به مدیرعامل وقت شرکت ملی صنایع پتروشیمی نوشتم که سرمایه‌گذاری در منطقه عسلویه کافیت و با توجه به کمبود زمین در این منطقه که ناشی از عرض کوتاه کوه تا دریا می‌باشد بهتر است زمین‌های فاز ۲ به پالایشگاه‌های گاز یا همان بخش ساحلی فازهای پارس جنوبی اختصاص یابد و خروجی پالایشگاه‌ها را (مجموعه میعانات گازی و فاز گازی گاز غنی) با چندین خط لوله با ظرفیت متناسب به آن طرف تنگه هرمز منتقل کنیم. با توجه به اینکه در مخزن پارس جنوبی با قطر مشترک هستیم و می‌توانیم نسبت به سواحل قطر و عربستان حدود هزار کیلومتر با استقرار صنایع هیدروکربوری در چابهار به بازارهای هدف به خصوص چین و هند، نسبت به رقبا نزدیک‌تر شویم و این امکان بزرگ‌گیت که در اختیار ما قرار دارد و هزاران حسن دارد، از جمله کاهش هزینه حمل و نقل و کاهش قیمت CFR؛ با این کار یک مزیت و برتری کشور را از قوه به فعل تبدیل می‌کنیم. اینجا برای اولین بار نام چابهار به عنوان یک هاب صنعتی مطرح شد.

اما کاهش هزینه‌های حمل و نقل و بیمه آن‌هم در مسیر دریایی پرریسک می‌توانست بازگشت سرمایه را در مدت کوتاهی به‌همراه داشته باشد ضمن اینکه اشتغال را در زمینه ساخت و اجرای خطوط لوله فراهم می‌نمود.

موضوع ایجاد راه‌آهن دوخطه و قطارهای پر سرعت را مطالعه کردم و از آنجایی که به عنوان یکی از کارآموزان پتروشیمی بندر امام (ایران-ژاپن سابق) در سال ۵۵ تا ۵۶ در ژاپن کارآموزی را گذرانده بودم و با قطارهای شین‌کانسن با سرعت ۲۳۰ کیلومتر در ساعت مسیر توکیو- اوزاکا را رفت و آمد کرده بودم، همیشه این سوال در ذهنم بود که چرا ما نتوانیم به این فناوری دست یابیم.

روزی از طریق امور بین‌الملل پتروشیمی از وابسته اقتصادی سفارت ژاپن در تهران دعوت نمودم و از ایشان پرسیدم که چطور ژاپن در دهه ۶۰ میلادی و به فاصله نسبتاً کوتاهی از جنگ جهانی دوم و آن ضربه سنگین بمباران‌های اتمی توانست چنین قطارهای دوخطه با سرعت بالا طراحی و اجرا کند. وابسته محترم سفارت ژاپن پاسخ جالبی داد و گفت چون المپیک ۱۹۶۴ توکیو را در پیش داشتیم، مهندسين و دانشمندان ما به این هدف رسیدند؛ یکی اینکه از فرصت المپیک باید استفاده کنیم و چهره آسیب دیده ناشی از جنگ را با یک پدیده صنعتی بازسازی کنیم و آن توانایی در طراحی این قطارها و کنترل سرعت بود، دوم اینکه ما نمی‌توانستیم تمام مسابقات یک المپیک را در توکیو برگزار کنیم و لازم بود در

شهرهای مختلف از توکیو تا اوزاکا و هیروشیما در یک مسیر طولانی مسابقات را توزیع کنیم.

در این سرخوردگی از رفتن مرد بزرگ صنعت پتروشیمی از شرکت ملی صنایع پتروشیمی به پالایش و پخش، از وابسته اقتصادی سفارت ژاپن درخواست کردم اگر امکان دارد اطلاعاتی حداقل در سطح کاتالوگ و بروشور و بخصوص در زمینه قطارهای جدید که حالا صحبت از سرعت ۴۰۰ کیلومتر بر ساعت بود، در اختیار ما قرار دهند. چند هفته بعد با ادب و تربیت ژاپنی‌ها، آقای وابسته اقتصادی با کاتالوگ و اطلاعات به پتروشیمی آمدند و توضیح دادند. در پایان جلسه گفتند آقای پیوندی (پیوندی سن) من هم یک سوال دارم، شما در پتروشیمی فعالیت می‌کنید، حمل و نقل چه ارتباطی به شما دارد؟ توضیح دادم که من به دنبال ایجاد ارزش افزوده برای متان پارس جنوبی هستم که انرژی شیمیایی را به پارامتر سرعت تبدیل کنم و در نتیجه به جای آن گازوئیل را به قیمت جهانی صادر کنیم، وابسته اقتصادی سفارت ژاپن پس از دوبار تعظیم خاص ژاپنی تبریک گفت و رفت.

آقای دکتر زارعی که در مجلس دوره قبلی (دهم) نماینده تهران بودند، در آن زمان در مجموعه معاونت فن‌آوری ریاست جمهوری بودند و هم‌زمان ریاست انیسیتو نفت و انرژی شرکت نفت را هم برعهده داشتند، بعضی اوقات در جلسات هم‌اندیشی، محبت می‌کردند و از بنده هم دعوت می‌شد. فرصت را مغتنم شمردم و اطلاعات

نویسنده عامل تحریک‌کننده برای چنین تجارت دو جانبه‌ای را خروج آمریکا از توافق برجام می‌داند. از قول پترولیوم اکنومیست میزان سرمایه‌گذاری چین ۲۸۰ میلیارد دلار برآورد شده که ۱۲۰ میلیارد هم برای زیرساخت‌های لازم و شبکه حمل و نقل لازم می‌داند. ایران به دنبال تحمل و مقاومت در برابر تحریم‌های سنگین قطعاً مشتاق سرمایه‌گذاری سنگین هم هست، در این زمینه به زنجیره تولید و ارزش پلی استر اشاره می‌کند. نویسنده معتقد است که بخش قابل توجهی از این حجم از نفت خام (۱۳ میلیون بشکه در روز) در نهایت برای تأمین خوراک کارخانه‌های نساجی و به صورت پوشاک به ایران برخورد گشت و با توجه به نیروی کار ارزان در ایران؛ در این نقطه‌ای جاده ابریشم، ایران هابی برای تأمین پوشاک و منسوجات نساجی برای سایر کشورهای مسیر جاده ابریشم تبدیل خواهد شد. از آنجایی که هم اکنون نیز چین یکی از واردکننده‌های عمده پلی اتیلن سبک و سنگین و متانول ایران هست، این تجارت با سرمایه‌گذاری چین در صنعت پتروشیمی ایران به شدت توسعه خواهد یافت. با توجه به اینکه در حال حاضر ۶۵ درصد متانول مورد نیاز چین از بنادر ایران وارد می‌شود و با توجه به تمایل ایران به توسعه صنایع پتروشیمی خود، این سرمایه‌گذاری توسعه خواهد یافت. این موضوع می‌تواند باعث خروج پلی اتیلن آمریکا از بازار چین گردد، که بر اساس اتان حاصل از گاز شیل استوار است.

قطارهای پرسرعت ژاپنی را در اختیار ایشان گذاشتم و درخواست کردم با توجه به حضورشان در معاونت فن‌آوری ریاست جمهوری این ایده را در مورد پتروشیمی و حاشیه‌های جذاب آن مطرح نمایند. پس از مدتی آقای محرابیان که در آن تاریخ مسئولیت طرح‌های ویژه ریاست جمهور را داشتند و اکثراً هم طرح‌های باقیمانده و به تولید نرسیده پتروشیمی برنامه سوم توسعه بود، تماس گرفتند و گفتند آقای پیوندی این طرح شما که طرح عجیبی نیست و در برنامه‌های وزارت مسکن، راه و شهرسازی طرح دوخطه و برقی کردن قطارها وجود دارد و من توضیح دادم که هدف ایجاد ارزش افزوده برای متان پارس جنوبی است.

حالا همزمان با مطرح شدن ایده تفاهم‌نامه همکاری‌های اقتصادی و صنعتی ایران و چین، احیای جاده ابریشم و از جمله توسعه سواحل دریای عمان و بالمال بندر چابهار، یاد رویای توسعه پتروشیمی در چابهار افتادم و مطلع شدم که سازمان مطالعاتی صنعت جهانی پتروشیمی در مقاله‌ای به صنعت پتروشیمی و این طرح ۲۵ ساله با دید بسیار مثبت در زمینه پتروشیمی اشاره کرده است. نویسنده رونق صنایع پتروشیمی ایران را در این توافق پیش‌بینی می‌کند، پایه‌های این پیش‌بینی را نیروی انسانی تحصیل کرده جوان ایرانی، با در اختیار داشتن چهارمین ذخایر هیدروکربوری جهان همراه با نیاز به اصلاح بازار کار در ایران و همزمان با نیاز ۱۳ میلیون بشکه نفت خام برای چین تا سال ۲۰۳۵ می‌داند.

دیجیتالی شدن؛ کلید عبور صنعت نفت از بحران

محسن داوری 

۲۰۱۵ میلادی، از رویکردهای کاهش هزینه‌ها استفاده کردند و همچنان جای کاهش بیشتر هزینه‌ها وجود دارد. دیجیتالی شدن می‌تواند کلید این راهبرد باشد. موسسه ریستاد انرژی در مطالعه سال ۲۰۱۹ میلادی خود دریافته بود که بودجه بالادستی شرکت‌های اکتشاف و تولید با خودکارسازی و دیجیتالی شدن می‌تواند تا ۱۰۰ میلیارد دلار کاهش یابد.

در وضعیت نفت ارزان با وجود مشکلات پدیدآمده، شاهد کاهش هزینه‌های عملیاتی هستیم. مهمترین ابزارهای کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری عبارتند از: هوش مصنوعی، فناوری تصویربرداری و حسگرهای اینترنت اشیا برای جمع‌آوری سریعتر داده‌ها. با بهره‌گیری از این فناوری‌ها می‌توان علاوه بر صرفه‌جویی در زمان، راهبردهای بهینه تولید را در پیش گرفت، ایمنی را بهبود داد و میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای را محدود کرد.

دو. ارتقای تصمیم‌گیری

و مدیریت ریسک

در زمان‌های بحران، راهبردهای داده‌ای سازمان‌ها برای تصمیم‌گیری سریع از اهمیت زیادی برخوردارند. توانایی دستیابی و تحلیل سریع داده‌ها، یکی از کلیدهای مدیریت بحران موفق است. چرا که راه برای شناخت هزینه‌های

شرکت‌های فعال در صنعت نفت و گاز پس از همه‌گیری ویروس کرونا با ریسک‌های بزرگی روبرو شده‌اند. آژانس بین‌المللی انرژی گزارش داده که در فصل دوم سال جاری شاهد مازاد عرضه ۲۳/۱ میلیون بشکه‌ای در بازار نفت خواهیم بود. این شرایط به سقوط قیمت‌ها منجر خواهد شد. از ابتدای ژانویه ۲۰۲۰ میلادی تاکنون، قیمت هر بشکه نفت ۵۰ درصد سقوط کرده است.

این چالش‌ها بدون پیش‌بینی روی داده و عبور از این شرایط در گروهی برنامه‌ریزی مناسب و انعطاف‌پذیری مناسب از سوی بازیگران صنعت نفت است. تعدادی از کارشناسان به دیجیتالی شدن همانند قرصی جادویی می‌نگرند که شرکت‌ها را به تدریج به تعداد زیادی از ابزارهای مورد نیاز برای عبور از بحران مجهز می‌کند.

براساس تجارب برخی مشتریان و افراد شرکت‌کننده در کنگره اوتوما^۱ فهرستی از فرصت‌هایی که دیجیتالی‌شدن و ابزارهای آن برای کمک به شرکت‌های صنعت نفت و گاز و ایجاد فرصت‌های پیشرفت را فراهم می‌آورد، مرور می‌کنیم:

یک. کاهش هزینه

پس از ظهور یک بحران، همه برای کاهش هزینه‌ها تلاش می‌کنند. اکثر شرکت‌های نفتی پس از سقوط قیمت نفت در سال‌های ۲۰۱۴ و

سه. کار از راه دور

برای اطمینان از ایمنی، شرکت‌های نفت و گاز تلاش می‌کنند تا زیرساخت‌های دورکاری را برای اثر کارکنان خود فراهم کنند. ابزارهای دیجیتال به دو روش می‌توانند زمینه دورکاری را مهیا کنند.

فناوری‌های دیجیتال نیاز به کار در تأسیسات را تا حدود زیادی کاهش می‌دهند. ترکیب حسگرهای هوشمند با فناوری‌های دوقلوی دیجیتال (هوش مصنوعی و اینترنت اشیا) نمونه‌ای از کاربرد این ابزارها به شمار می‌رود.

امکان پایش سریع تجهیزات و کاهش زمان‌های از دست‌رفته را نیز به مزایای این فناوری‌ها بیافزایید. برنامه‌ریزی فعالیت‌ها را می‌توان از راه دور انجام داد. ابزارهای مدیریت دیجیتال را باید یک ابزار ضروری برای هماهنگی میان اعضای تیم‌ها از راه دور دانست. برای ارتباطات میان اعضای تیم‌ها، می‌توان از برنامه‌های نظیر اسلک و مایکروسافت تیمز^۲ بهره

غیرضروری و کاهش آن‌ها هموار می‌شود.

دوقلوهای دیجیتال، یک گزینه ارزشمند هستند که شرکت‌ها را قادر می‌سازند فرآیندهای عملیاتی خود را بهینه کرده و سرمایه‌گذاری‌هایشان را پیش از اجرا در یک دنیای مجازی بهبود بخشند. با ترکیب آن‌ها با بهینه‌سازی تعمیرات، این دوقلوه‌ها می‌توانند در فعالیتهای تعمیراتی به کار گرفته شده و مدیریت ریسک و بهبود برنامه‌ها را با افزایش ۱۵ درصدی بهره‌وری محقق کنند.

برای ایجاد یک مدل تجاری منعطف، شرکت‌ها نیازمند درک بهتری از مشتریان تجاری و سازمانی خود هستند. با اجرای راهبرد داده‌های مشتریان، شرکت‌ها می‌توانند اطلاعات مربوط به رفتار مشتریان و اولویت‌های آن‌ها را جمع‌آوری و پردازش کنند. مثلاً در دوره کاهش تقاضای نفت می‌توان به سوی عرضه محصولات وابسته گام برداشت.

اکثر شرکت‌های نفتی پس از سقوط قیمت نفت در سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ میلادی، از رویکردهای کاهش هزینه‌ها استفاده کردند و همچنان جای کاهش بیشتر هزینه‌ها وجود دارد. دیجیتالی‌شدن می‌تواند کلید این راهبرد باشد. موسسه ریسند انرژی در مطالعه سال ۲۰۱۹ میلادی خود دریافته بود که بودجه بالادستی شرکت‌های اکتشاف و تولید با خودکارسازی و دیجیتالی‌شدن می‌تواند تا ۱۰۰ میلیارد دلار کاهش یابد.

مهمترین ابزارهای کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری عبارتند از: هوش مصنوعی، فناوری تصویربرداری و حسگرهای اینترنت اشیا برای جمع‌آوری سریعتر داده‌ها. با بهره‌گیری از این فناوری‌ها می‌توان علاوه بر

صرفه‌جویی در زمان، راهبردهای بهینه تولید را در پیش گرفت، ایمنی را بهبود داد و میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای را محدود کرد.

برد. شرکت‌های بزرگتر نیز می‌توانند از برنامه‌هایی نظیر نوشن^۳ و جیرا^۴ استفاده کنند. شرکت‌های کوچک می‌توانند از برنامه‌های ساده‌ای نظیر ماندی^۵ استفاده نمایند. مدل‌های وبینار اینترنتی و مجازی می‌تواند برای آموزش به کارکنان و تیم‌های دورکار فعال در نقاط مختلف استفاده شود.

چهار. اطمینان از امنیت سایبری

در سال‌های گذشته، برنامه زوم^۶ یک اپلیکیشن محبوب برای برگزاری جلسات مجازی بود. اما بسیاری از شرکت‌ها این برنامه را به دلیل نگرانی‌های امنیتی کنار گذاشته‌اند. با افزایش بدافزارها و جرایم سایبری، شاهد توسعه کلاهبرداری‌ها، سرقت اطلاعات و باج‌گیری اینترنتی هستیم. تعدادی از این مجرمان از شبکه‌های اجتماعی و نقشه‌های گسترش کرونا برای دستیابی به اهداف خود بهره می‌برند. با توسعه فناوری‌های دورکاری، امنیت سایبری به یک اولویت کلیدی صنایع تبدیل شده است. تون دیمونت، مدیر بخش امنیت سایبری شرکت کی‌پی‌ام جیز^۷ در عربستان سعودی می‌گوید: جهت آمادگی بیشتر برای رویارویی با این تردیدها از راهکارهای زیر بهره بگیرید.

■ اطمینان یابید که کارکنان از روش‌های کار ایمن آگاهی دارند. آن‌ها باید بدانند در شرایط مشکوک چگونه عمل کنند.

■ اطمینان یابید که کارکنان بخش فناوری اطلاعات برای ارایه مشاوره‌های مورد نیاز در دسترس هستند.

■ برای مقابله با ایمیل‌های آلوده برنامه‌ریزی کنید.

با وجود تداوم بحران قیمت نفت و همه‌گیری کرونا، استفاده از فناوری‌های دیجیتال در حال افزایش است.

دو شرکت شلومبرژر و هالیبرتون در گزارش‌های اخیر خود این اتفاق را تایید کرده‌اند. شرکت شلومبرژر از تمایل این غول خدمات سرچاهی به دو برابر کردن بودجه دیجیتالی شدن و از افزایش ۶۰ درصدی کنترل حفاری دیجیتال سخن می‌گوید. همه‌گیری ویروس کرونا راه تصمیم‌گیران را برای عملیاتی کردن تعدادی از ابزارهای دیجیتال و تغییر در الگوهای کسب و کار هموار کرده است.

■ منبع:

<https://oilvoice.com/Opinion/43058/4-ways-digitalization-can-help-the-Oil-and-Gas-industry-to-survive-the-crisis->

1. Automa
2. Slack and Microsoft Teams
3. Notion
4. Jira
5. Monday
6. Zoom
7. KPMG's

پرونده چالشها و فرصتهای پیش روی صنعت نفت ایران

مروری بر تحولات گذشته و آینده نفت و انرژی در ایران و جهان؛ چالشها و فرصتها

چشم‌انداز صنعت نفت و گاز ایران؛ بیم‌ها و امیدها



مروری بر تحولات گذشته و آینده نفت و انرژی در ایران و جهان

چالش‌ها و فرصت‌ها

✍ محمد آقائی تبریزی

از آمارها و پیش‌بینی‌های سال ۱۳۹۶ (۲۰۱۷م) و قبل از تحریم که در آخرین ترازنامه‌های انرژی ۱۳۹۶ کشور که بطور مجزا توسط وزارت نفت و وزارت نیرو ارائه شده است، می‌توان بهره گرفت و نیز برای وضعیت منطقه‌ای و بین‌المللی در زمینه نفت و انرژی از گزارشات وضعیت و پیش‌بینی آمارها توسط مستندات آماری مراجع بین‌المللی آنان قبل از تحریم و کرونا یاد کرد و سپس با توجه به تحریم و کرونا و آثار مهمی که ایجاد نموده، هدف‌گذاری‌ها و راهبردها و راه حل‌های قانونمندی را مدنظر قرار داد.

۱- کشورهای عمده‌تأ مصرف کننده

صنعتی:

در اولین بحران نفتی جهان در سال ۱۳۵۲ (۱۹۷۳م) که علل و عواملی خاص، منشاء بروز آن گردیده بود، با یک جهش ناگهانی قیمت نفت مواجه شد که قیمت‌ها حدود ۵ تا ۶ برابر افزایش یافت و به حدود ۱۲ دلار در هر بشکه رسید. این افزایش در کشورهای مصرف‌کننده صنعتی که نوعاً واردکننده نفت بودند، باعث تأثیرات جدی بر روی اقتصاد آن‌ها و رفتار حکومت‌ها و مصرف‌کنندگان آن‌ها شد که اهم این تأثیرات به این شرح است:

بررسی و ارزیابی وضعیت کنونی و آینده نفت و انرژی در کشور و جهان ایجاب می‌کند تا با یک نگرش هدفمند و قانونمند و با بررسی و شناخت دقیق نقاط قوت و ضعف‌ها، تهدیدها و فرصت‌ها در این عرصه‌ها، و با اندیشیدن بر روی تجربیات موفق در این زمینه‌ها، به راهبردها و روش‌های کارآ و موثر و برآمده از متن اسناد بالادستی تکیه و تأکید شده و به الزامات راهبردی مورد نیاز آن عنایت شود. برای این منظور و برای پاسخ مقتضی به سؤال مقدر، مبنی بر اینکه کارآمدترین و موثرترین راهبردها و راه حل‌ها و گزینه‌های تأمین‌کننده منافع ملی کدامند، لازم است ابتدا نگاهی موشکافانه به وضعیت در کشور و جهان بیاندازیم و دورنماهای تصویرشده و سناریوهای اصلی و مورد انتظار در تحقیقات آینده‌پژوهی بر مبنای جهت‌گیری‌ها و اهداف درنظرگرفته شده و امکان و اعتبارسنجی آن‌ها را مرور کنیم.

برای آنکه در تحلیل و ارزیابی‌ها گرفتار شرایط غیرقابل پیش‌بینی تحت تأثیر آثار کرونا در جهان و کشور و نیز گرفتار شرایط بعد از اعمال تحریم‌های آمریکا و خروج از برجام نگردیم، به آنچه که قبل از تحریم و کرونا در حال وقوع و پیش‌بینی بود تکیه کرده و نظر می‌اندازیم. با توجه به این مطلب، در این موارد برای کشور خودمان،

هیدروکربوری دیگر کشورها بویژه در قطبها و کشورهای مهم دارنده این منابع، همچنین تمهیدات لازم برای سلطه اساسی بر آنها و سرمایه‌گذاری‌های وابسته در اکتشاف و توسعه منابع در این کشورها به‌منظور توسعه امنیت تقاضای انرژی در کشورهای مصرف‌کننده صنعتی و برقراری امنیت عرضه انرژی هیدروکربوری بویژه نفت خام برای این کشورها. کشورهای آمریکا، انگلیس، ایتالیا، فرانسه، هلند و آلمان در این اقدام و توسعه سلطه پیش‌تاز بودند، و کشورهای اصلی تولیدکننده نفت خام که به‌ویژه در درون کشورهای صادرکننده نفت - اوپک - حضور داشتند نظیر ایران، عربستان سعودی، عراق، کویت، امارات، الجزایر، لیبی و ونزوئلا طعمه‌های اصلی آنها در این عرصه بودند. در سال ۱۳۵۲ (۱۹۷۳م) ایران مهمترین تولیدکننده نفت اوپک بود.

د-تلاش برای ایجاد ساختارهای یکپارچه برای هدایت اجرایی و راهبری سیستم‌ها و ساختارهای توسعه، تولید، عرضه، تامین، تنوع‌بخشی و واردات انرژی از یک‌طرف و از طرفی دیگر، توسعه سیستم‌ها و ساختارهای مصرف‌کننده، مصرف‌کنندگان و تقاضاهای آنها، نظارت و کنترل راهبردی هر دو سر عرضه و تقاضای انرژی و بویژه تقدم بخشیدن به مدیریت تقاضا بر مدیریت عرضه در آن کشورها. بازتاب این تلاش، نوعاً منجر به ایجاد ساختارهای درونی در درون حاکمیت این کشورها برای مدیریت یکپارچه توسعه عرضه و تقاضای

۱- صرفه‌جویی در مصرف انرژی‌های هیدروکربوری مایع و فرآورده‌های آن در حد امکان.

۲- حساسیت‌های سیاسی و اجرایی کشورهای مصرف‌کننده صنعتی و برقراری تمهیدات متناسب برای امنیت تقاضای انرژی خود و برای تضمین ثبات و توسعه اقتصادی در آن کشورها، و مطرح نمودن جدی مقوله امنیت انرژی از بعد تقاضا و مصرف‌کنندگان.

۳- تنوع‌بخشی به توسعه و تولید حامل‌های متنوع انرژی، به عنوان زمینه‌ای برای تضمین امنیت تقاضای انرژی و زمینه‌سازی تدریجی کاهش وابستگی صرف به حامل انرژی خاص مثل نفت خام. بازتاب اهم موارد ذکرشده، منجر به تعیین و تبیین اهداف و راهبردها و سیاست‌های انرژی و روش‌های مرتبط در این کشورها شد که مرتباً در حدود نیم قرن اخیر در خود این کشورها و کشورهای مشابه و در جهان پیگیری شده است و اهم این راهبردها و سیاست‌های انرژی اتخاذ شده به این شرح‌اند:

الف- حداکثر تلاش برای اکتشاف و توسعه منابع هیدروکربوری در این کشورها، با تلاش گسترده در مطالعه و اقدامات اجرایی لازم.

ب- تلاش برای تنوع‌بخشی به حامل‌های مصرف انرژی هیدروکربوری بویژه گاز و فرآورده‌های مرتبط و زغال‌سنگ و بطور موازی تنوع‌بخشی به استفاده از انرژی هسته‌ای و انرژی‌های تجدیدپذیر، برای توسعه امنیت تقاضای انرژی در این کشورها. ج- تلاش برای توسعه نفوذ و تسلط بر منابع

ارزش افزوده در داخل و خارج از کشور خودشان می‌شود و در حساب‌هایی نظیر حساب ذخیره ارزی و مشابه (به‌عنوان نمونه در کشور نفت‌خیز نروژ) گردآوری شده و در این نوع فعالیت‌ها، سرمایه‌گذاری می‌شود و صرف بودجه جاری نمی‌شود.

کشورهای آمریکا و انگلیس، از کشورهای تولیدکننده نفت خام ولی دارای مصرف بالای انرژی و نیز نوعاً کشورهای اتحادیه اروپا و ژاپن و کره جنوبی در این مجموعه محسوب می‌شوند. روسیه، چین، هند، مکزیک و برزیل جزو کشورهای این گروه نیستند ولی نوعاً مصارف بالائی دارند و تولیدکننده انرژی‌های هیدروکربوری نیز می‌باشند.

۲- کشورهای تولیدکننده نفت خام:

در مقابل کشورهای عمدتاً مصرف‌کننده صنعتی، در مهمترین کشورهای تولیدکننده نفت خام که حول سازمان کشورهای صادرکننده نفت-اوپک- گرد آمده بودند و به‌ویژه در تولیدکنندگان اصلی آن‌ها، تلاش‌ها و رفتارهای زیر را شاهد بوده‌ایم:
الف: تلاش برای هماهنگی و حفظ و بقای سازمان اوپک، به عنوان مهمترین سازمان اثرگذار اجرایی بین کشوری و در سطح بین‌المللی در دهه‌های اخیر، که در درون کشورهای جهان سوم شکل گرفته و در تامین امنیت عرضه انرژی نفت در جهان نقش داشته، در امنیت تقاضای نفت خام و کنترل بازار و قیمت‌ها، برای کشورهای

انرژی، نظیر وزارت انرژی و ایجاد سیستم‌های رگولاتوری حامل‌های متنوع انرژی و تنظیم بازار و کاهش مصرف سرانه انرژی ضمن گسترش رفاه حاصل از مصرف انرژی و نیز کاهش شاخص شدت مصرف انرژی شده است.

همچنین برای گسترش و توسعه امنیت انرژی در بعد تقاضا و مصرف‌کنندگان، ساختار بین کشوری OECD تشکیل شد و نیز ساختار سازمان بین‌المللی انرژی IEA و مرتبط به این کشورها سامان یافت و به‌منظور هدایت و راهبری کشورهای مصرف‌کننده صنعتی، جهت توسعه امنیت تقاضای انرژی آنان مرتباً تقویت شد. IEA بخش قابل ملاحظه‌ای از مهمترین تلاش‌های خود را برای این امر بر روی هدایت توسعه صرفه‌جویی انرژی و تقدم بخشیدن به مدیریت و کنترل تقاضا بر مدیریت عرضه و تنوع‌بخشی به حامل‌های انرژی تجدیدناپذیر نظیر نفت، گاز، هسته‌ای و انرژی‌های تجدیدپذیر نظیر انرژی خورشیدی، بادی و آبی در این کشورها گذاشته است.

و-نبودن یارانه انرژی در این کشورها برای مصرف‌کنندگان و بر عکس آن برقراری مالیات‌های سنگین روی مصرف حامل‌های انرژی که نوعاً از منابع بسیار مهم درآمد حاکمیت این کشورها محسوب می‌شود.

ه-در این کشورها، در صورت داشتن منابع نفت خام، هیدروکربوری، اکتشاف، توسعه و تولید آن، درآمدهای آن نوعاً و به‌ویژه در دهه‌های اخیر صرف سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی و توسعه

را نادیده می‌گیرند، چون وابستگی به درآمدهای ناشی از مالیات از مردم که فی‌نفسه پاسخگویی در قبال نحوه مصرف آن را نیز می‌طلبد، تعیین‌کننده نیست.

د: یارانه حامل‌های انرژی در این کشورها بالا است و برعکس عمده کشورهای مصرف‌کننده صنعتی، بخش قابل ملاحظه‌ای از درآمدهای ناشی از فروش و صادرات نفت خام و نیز فروش داخلی حامل‌های انرژی در این کشورها، به صورت یارانه مستقیم به غالب مردم برمی‌گردد، تا به نحوی رضایت‌مندی را از این بابت جلب نمایند. این امر ضمن دل‌بستگی و وابسته کردن قشرهای قابل ملاحظه‌ای از مردم به ویژه اقشار آسیب‌پذیر و فقیر جامعه، خود باری تحمیلی بر بودجه جاری و نیز کسر بودجه آن‌ها است. با این امر در کشور خودمان کم و بیش آشنایی وجود دارد. در کشور عربستان که بالغ بر ۴۰ درصد مردم بی‌سواد و شدیداً فقیرند و یک جامعه طبقاتی با فاصله فاحش وجود دارد، این امر و اقدام در مورد آن، تخصیص یارانه و پرداخت اعانات به مردم از درآمدهای نفتی در دهه‌های اخیر رفتاری عادی شده است.

متذکر می‌شود که دارایی نفت خام و درآمد ناشی از آن بین نسلی است. در کشور ما ایجاب می‌کند که حداکثر تلاش در بالابردن ضریب برداشت و حداکثر تولید اقتصادی صیانت‌شده در اکتشاف، توسعه و تولید از این منابع و حداکثر کوشش در توسعه درآمد ناشی از صادرات و فروش

تولیدکننده نفت خام اوپک و در جهت تامین منافع آنان، بطور نسبی تلاش نموده است.

ب: گسترش سلطه و نفوذ کشورهای عمده صنعتی و مصرف‌کننده، برای توسعه اکتشافات، تولیدات و سرمایه‌گذاری در آن‌ها و بعضاً نفوذ کامل بر سیستم‌های حکومتی آنان، جهت امنیت عرضه نفت خام برای خود و کشورهای همسو. نمونه بارز آن را در روابط بین کشورهای آمریکا و انگلیس در ارتباط با عربستان سعودی، کویت، بحرین، امارات، قطر و رژیم پهلوی در ایران و نیز در روابط فرانسه، انگلیس، هلند و ایتالیا با الجزایر و لیبی، شاهد بوده‌ایم.

ج: استفاده از درآمدهای ناشی از استخراج این منابع و دارایی‌ها و تخصیص بخش عمده و یا قابل ملاحظه درآمد ناشی از فروش تولیدات آن‌ها در بودجه جاری این کشورها. بطوریکه نوعاً در این کشورها وابستگی بودجه جاری به درآمد مستقیم صادرات نفت خام و منابع هیدروکربوری، منشاء بخش قابل ملاحظه‌ای از عقب افتادگی یا عقب نگهداشته‌شدگی اقتصادی و توسعه نیافتگی است که نهایتاً کفران نعمت و نفرین منابع در این کشورها است و با همین عناوین نیز در فرهنگ توسعه عنوان می‌شوند. در این کشورها بودجه جاری، نه عمدتاً بر مالیات و درآمدهای غیرنفتی، بلکه نوعاً وابسته به درآمدهای نفت و فرآورده‌های نفتی است. به این لحاظ حکومت‌های آنان به دلیل داشتن این منابع درآمدی طبیعی و غیر مالیاتی، نوعاً به نظر و رای مردم اهمیت نمی‌دهند و آن

داخلی فرآورده‌های تولیدی و پالایشی می‌بایستی صورت گرفته و تماماً صرف امور سرمایه‌گذاری و توسعه امور زیربنایی و ایجاد ارزش افزوده در توسعه داخل کشور و نیز سرمایه‌گذاری صنعتی و اقتصادی متناسب و هدفمند در خارج از کشور، برای تامین منافع مالی و ملی باشد.

و: در این کشورها، مدیریت عرضه و تقاضا یکپارچه نیست و اهمیت اصلی را به مدیریت توسعه و عرضه انرژی می‌دهند و تلاش برای تقدم مدیریت تقاضا بر مدیریت عرضه نوعاً صورت نمی‌گیرد و به چشم نمی‌خورد.

ه: در این کشورها مصرف سرانه انرژی، شدت انرژی و هدررفت انرژی بالا است و تنوع‌بخشی انرژی نیز تاکنون نوعاً محدود بوده است، زیرا هزینه تمام شده تولید منابع هیدروکربوری کم و همانطور که مطرح شد یارانه انرژی‌های هیدروکربوری برقرار، سیاست‌های صرفه‌جویی انرژی و مدیریت تقاضا ضعیف و در نتیجه بعضاً بی‌حاصل و یا کم حاصل بوده است.

۳- آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از

مصرف حامل‌های هیدروکربوری و آلاینده‌ها:

آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از رشد گسترده مصرف و سوزاندن حامل‌های هیدروکربوری نفت و گاز و زغال‌سنگ، بویژه آلاینده CO_2 ، و دیگر آلاینده‌های شیمیایی ناشی از سوخت‌های فسیلی و تجدیدنپذیر، عمدتاً باعث تخریب لایه اوزون و گرم‌شدن زمین، انتشار گازهای گلخانه‌ای و

تغییرات گسترده آب و هوایی شده‌اند که مرتباً در دهه‌های اخیر به یک معضل و بحران مهم زیست‌محیطی در جهان تبدیل شده‌اند.

این معضل که محیط زیست را به‌طور جدی تهدید نموده و به مخاطره انداخته است، از جوانب مختلف آثار زیان‌باری دارد و باعث شد نهایتاً در کنفرانس بین‌المللی تغییرات آب و هوایی منعقد در پاریس در (۲۰۱۵ میلادی)، محورهای مهمی مورد توافق جهانی قرار گیرد تا بیش از این حقوق انسان‌ها از این بابت لطمه نبیند. مهمترین محورها، کاستن از آثار زیان‌بار مصرف گسترده و سوزاندن حامل‌های انرژی فسیلی و کاهش مصرف حامل‌هایی نظیر زغال‌سنگ و فرآورده‌های هیدروکربوری تولیدکننده موثر آلاینده‌های زیست‌محیطی، بالابردن راندمان و کارآمدی انرژی و کاهش شاخص شدت مصرف انرژی و صرفه‌جویی‌های قابل حصول و لزوم رشد چشمگیر و گسترده انرژی‌های تجدیدپذیر است. این کنفرانس تکالیفی را در عرصه جهانی برای کشورها تعیین کرد و کشورها نسبت به آن متعهد شدند.

در این میان کشورهای عمده مصرف‌کننده انرژی مثل آمریکا و مجموعه کشورهای OECD و چین، روسیه، هند و کشورهای عمده مصرف‌کننده در خاورمیانه نظیر عربستان، ایران و امارات، به دلیل بالابودن میزان مصرف انرژی فسیلی در آن‌ها، به‌ویژه در چین، آمریکا، هند و روسیه وظایف و تکالیف بیشتری در این مورد به عهده دارند. بر طبق آخرین گزارش ترازنامه انرژی ۹۶ وزارت نفت، میزان انتشار CO_2 در مناطق مختلف جهان

۴- انرژی‌های تجدیدپذیر:

این انرژی‌ها شامل انرژی‌های خورشیدی، بادی و زمین‌گرمایی و انرژی‌های مشابه‌اند و مهم‌ترین آن‌ها انرژی‌های خورشیدی و بادی است. البته انرژی برق تولیدی ناشی از انرژی برق آبی و انرژی پتانسیل سدها نیز ماهیتاً انرژی‌های تجدیدپذیرند، ولی به دلیل گستردگی و استفاده از گذشته‌های دور و در سده اخیر، نوعاً آمارهای انرژی برق آبی سدها و مشابه در سرفصل انرژی‌های خاص خود مطرح می‌شوند و مجزا از دیگر انرژی‌های تجدیدپذیر منظور می‌گردند. آمارها و مستندات این قسمت، از آخرین ترازنامه انرژی ۹۶ وزارت نیرو اقتباس شده است.

انرژی‌های تجدیدپذیر منابعی پاک، پایان‌ناپذیر و با رقابت فزاینده هستند. تنوع فراوانی و پتانسیل استفاده از آن در هر نقطه از کره زمین، عدم انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلاینده‌ها سبب تمایز این حامل‌های انرژی از سوخت‌های فسیلی شده است. همچنین هزینه‌های تولید آن‌ها بر خلاف هزینه سوخت‌های فسیلی که درحال افزایش است، در حال کاهش می‌باشد. در سال ۲۰۱۶، حدود ۱۳/۶ درصد از ظرفیت تولیدات اولیه انرژی جهان را انرژی‌های تجدیدپذیر به خود اختصاص داده است که حدود ۱۱/۶ آن برق آبی و حدود ۲ درصد از دیگر انرژی‌های تجدیدپذیر صورت گرفته است که نوعاً تولید انرژی برق می‌نمایند. در ایران به دلیل وجود پتانسیل‌های بالای انرژی‌های تجدیدپذیر، زمینه مناسبی برای

در سال ۱۳۹۶ (۲۰۱۷م) جمعاً حدود ۳۳ میلیارد تن بوده است. از این میزان چین با ۹/۲ میلیارد تن، آمریکا با ۵ میلیارد تن، هند با ۲/۳ میلیارد تن، روسیه با ۱/۵ میلیارد تن و ژاپن با ۱/۱ میلیارد تن، به ترتیب ۵ کشور اول آلاینده‌کننده جهان از نظر انتشار آلاینده CO_2 و مخرب لایه اوزون و اثرگذارترین کشورها در بحران‌های تغییرات آب و هوایی بوده‌اند.

کشورهای آلمان، کره جنوبی، ایران، عربستان سعودی و کانادا در مراتب بعدی‌اند. کشور ما در این سال، ۰/۶ میلیاردتن CO_2 تولید نموده و از این نظر در مرتبه هشتم قرار دارد.

در سال اول ریاست جمهوری ترامپ در آمریکا در ۲۰۱۷ میلادی، وی از چندین پیمان و معاهده بین‌المللی خارج شد که یکی از آن‌ها کنوانسیون پاریس بود، زیرا قصد داشت به نفع کمپانی‌های تولید نفت و گاز شیل و کمپانی‌های تولید زغال‌سنگ و با فروکش‌دادن تولید انرژی‌های تجدیدپذیر و کاهش حمایت از آن‌ها، زمینه تولید بسیار گسترده از نفت و گاز شیل و نیز تولید و مصرف زغال‌سنگ را فراهم کند. تولید نفت و گاز شیل و مصرف آن جدا از آلاینده‌گی‌های نفت و گاز متعارف، آلاینده‌گی گسترده در آب‌های محیط زیست را نیز فراهم می‌کند. زغال‌سنگ بدترین آلاینده فسیلی در جهان است و از آنجا که وی به دنبال منابع آنان و افزایش اشتغال مرتبط بود، از این پیمان خارج شد و ضربه سنگینی به این پیمان و تعهدات بین‌المللی زد.

نیروگاه‌های سیکل ترکیبی ۳۷/۳، بخاری ۲۹/۳ درصد، گازی ۲۵/۸ درصد، آبی ۵ درصد، اتمی ۲/۴ درصد، تجدیدپذیرها ۰/۲ درصد و دیزلی ۰/۳ درصد بوده است. غرض از بیان این اعداد اخیر نگرانی از نشان دادن سهم ناچیز انرژی‌های خورشیدی و بادی در کشور است. حتی در چشم‌انداز صنعت برق کشور، در سال ۱۴۰۴، احداث نیروگاه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر شامل بادی و خورشیدی ۲۰۰۰ مگاوات در نظر گرفته شده است.

۵- پیش‌بینی وضعیت آینده انرژی‌های متنوع در جهان:

بر اساس پیش‌بینی‌های مندرج در گزارشات اوپک، قبل از دوران شیوع ویروس کرونا، پیش‌بینی تولید و عرضه نفت خام و میعانات گازی برای سال ۲۰۲۰ به میزان حدوداً ۱۰۰ میلیون بشکه در روز بود که حدود ۲۹/۵ میلیون بشکه از آن را نفت خام تولیدی کشورهای اوپک و حدود ۸ میلیون بشکه از آن را نفت خام غیر متعارف شیل آمریکا از حدود ۱۲/۵ میلیون بشکه نفت خام تولیدی آن کشور، تشکیل می‌داد.

بر اساس پیش‌بینی‌های مذکور، در سال ۲۰۱۸ سهم نفت خام در کل تقاضای جهانی انرژی اولیه ۳۱ درصد و سهم زغال‌سنگ و گاز به ترتیب ۲۷ و ۲۳ درصد بود. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۴۰، نفت خام با ۲۸ درصد همچنان بیشترین سهم را در ترکیب تقاضای انرژی اولیه به خود اختصاص

گسترش فعالیت‌های مربوط به این نوع انرژی‌ها در کشور وجود دارد. کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران، به دو صورت نیروگاهی متمرکز و سیستم‌های کوچک پراکنده در مناطق دوردست و روستاها می‌باشد. در سال ۱۳۹۶ ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر ۱۲/۴ هزار مگاوات اعم از آبی، بادی و خورشیدی بوده است که حدود ۱۲ هزار مگاوات آن نیروگاه‌های برق آبی و فقط حدود ۴۵۰ مگاوات آن ناشی از انرژی‌های تجدیدپذیر بوده که نسبت به پتانسیل انرژی‌های تجدیدپذیر خورشیدی و بادی در کشور عدد بسیار کوچکی است. البته در بعد ظرفیت تولید انرژی برق آبی در جهان، کشور ما در رتبه ۳۲ قرار دارد.

از جهت صرفاً مقایسه، لازم به ذکر است که البته ظرفیت کل نیروگاه‌های برق کشور بالغ بر ۷۸ هزار مگاوات رسیده است. پتانسیل انرژی بادی کشور حدود ۱۰۰ هزار مگاوات است، لیکن تا سال ۱۳۹۶ ظرفیت نیروگاه‌های بادی نصب شده، حدود ۲۷۰ مگاوات بوده است.

انرژی خورشیدی به عنوان یکی از منابع انرژی نامحدود پاک و مقرون به صرفه می‌تواند آینده انرژی و سوخت را در جهان متحول سازد. در کشور ما با وجود پتانسیل بسیار سرشار و گسترده انرژی خورشیدی، تا سال ۱۳۹۶، ظرفیت نیروگاه‌های انرژی خورشیدی در کشور حدود ۱۸۰ مگاوات بوده است.

تولید انرژی نیروگاه‌های کشور در سال ۱۳۹۶ به ۳۰۸ تراوات ساعت رسید. سهم تولید برق در

باشند. هرچند سهم آن‌ها نسبت به سال ۲۰۱۸، حدود ۶ درصد کمتر خواهد بود. از این‌رو، تقاضای انرژی‌های اولیه جهان به‌طور متوسط با نرخ رشد سالانه ۱ درصد از ۲۸۵/۸ میلیون بشکه معادل نفت خام در روز در سال ۲۰۱۸ به ۳۵۷/۵ میلیون بشکه معادل نفت خام در روز در سال ۲۰۴۰ می‌رسد. همچنین تقاضای جهانی نفت خام تا سال ۲۰۴۰ به حدود ۱۱۰ میلیون بشکه در روز

دهد. این درحالی است که در بلندمدت (۲۰۴۰) سهم گاز به ۲۵ درصد و سهم زغال‌سنگ به ۲۱/۵ درصد خواهد رسید. تقاضای نفت خام عمدتاً برای تولید بنزین و گازوئیل و سوخت هواپیما است که به راحتی نیز جایگزین نمی‌شوند.

در مجموع پیش‌بینی می‌شود سوخت‌های فسیلی با سهم ۷۵ درصد در سال ۲۰۴۰، سهم غالب در ترکیب انرژی‌های اولیه جهانی داشته

در اولین بحران نفتی جهان در سال ۱۳۵۲ (۱۹۷۳م) که علل و عواملی خاص، منشاء بروز آن گردیده بود، جهان با یک جهش ناگهانی قیمت نفت مواجه شد که قیمت‌ها حدود ۵ تا ۶ برابر افزایش یافت و به حدود ۱۲ دلار در هر بشکه رسید. این افزایش در کشورهای مصرف‌کننده صنعتی که نوعاً واردکننده نفت بودند، باعث تأثیرات جدی بر روی اقتصاد آن‌ها و رفتار حکومت‌ها و مصرف‌کنندگان آن‌ها شد.

پیش‌بینی می‌شود سوخت‌های فسیلی با سهم ۷۵ درصد در سال ۲۰۴۰، سهم غالب در ترکیب انرژی‌های اولیه جهانی داشته باشند. هرچند سهم آن‌ها نسبت به سال ۲۰۱۸، حدود ۶ درصد کمتر خواهد بود. از این‌رو، تقاضای انرژی‌های اولیه جهان به‌طور متوسط با نرخ رشد سالانه ۱ درصد از ۲۸۵/۸ میلیون بشکه معادل نفت خام در روز در سال ۲۰۱۸ به ۳۵۷/۵ میلیون بشکه معادل نفت خام در روز در سال ۲۰۴۰ می‌رسد. همچنین تقاضای جهانی نفت خام تا سال ۲۰۴۰ به حدود ۱۱۰ میلیون بشکه در روز می‌رسد که حدود ۴۰ میلیون بشکه از آن نفت خام اوپک است.

جهان در سال ۲۰۱۸، ۱۴/۵ میلیارد تن معادل نفت خام انرژی مصرف کرده است. از این مقدار سوخت‌های فسیلی ۸۱ درصد را تشکیل می‌دهند. مصرف انرژی تا سال ۲۰۵۰، ۲۸ درصد افزایش خواهد یافت. هرچند سهم سوخت‌های فسیلی در سال ۲۰۵۰ از کل سبد انرژی به ۷۱ درصد کاهش می‌یابد. این کاهش ۱۰ درصدی به ضرر زغال‌سنگ و نفت و به نفع گاز و منابع تجدیدپذیر است.

می‌رسد که حدود ۴۰ میلیون بشکه از آن نفت خام اوپک است.

جهان در سال ۲۰۱۸، ۱۴/۵ میلیارد تن معادل نفت خام انرژی مصرف کرده است. از این مقدار سوخت‌های فسیلی ۸۱ درصد را تشکیل می‌دهند. مصرف انرژی تا سال ۲۰۵۰، ۲۸ درصد افزایش خواهد یافت. هرچند سهم سوخت‌های فسیلی در سال ۲۰۵۰ از کل سبد انرژی به ۷۱ درصد کاهش می‌یابد. این کاهش ۱۰ درصدی به ضرر زغال‌سنگ و نفت و به نفع گاز و منابع تجدیدپذیر است. به عبارت دیگر در سال ۲۰۵۰ سهم گاز و منابع تجدیدپذیر به ترتیب ۲۷ و ۹ درصد خواهد بود که افزایش ۴ درصد و ۷ درصد را نشان می‌دهند. این در حالی است که سهم نفت و زغال‌سنگ از سبد انرژی به ۲۶ و ۱۸ درصد کاهش می‌یابد.

همچنین پیش‌بینی می‌شود میزان تقاضای انرژی اولیه جهان در ۲۰۷۰ به میزان حدود ۴۵۰ میلیون بشکه معادل نفت خام خواهد رسید که حدود ۱۰ درصد آن به میزان ۴۵ میلیون بشکه در روز نفت خام خواهد بود.

۶- روند تولید و مصرف نفت و انرژی در کشور:

تولید نفت خام در کشور، قبل از خروج آمریکا از برجام و شرایط تحریم‌های ظالمانه اخیر آن کشور بر علیه کشور ما، حدود روزانه ۳/۹ میلیون بشکه در روز بوده است. میزان تولید حامل‌های

انرژی اولیه بر اساس آخرین ترازنامه انرژی ۱۳۹۶ وزارت نفت، حدود ۹/۹ میلیون بشکه معادل نفت خام و میزان صادرات نفت خام، فرآورده‌ها و گاز طبیعی، حدود ۳/۲ میلیون بشکه معادل نفت خام بوده است.

پس از کسر میزان تزریق گاز به چاه‌ها، فلرینگ و بانکرینگ و افزودن میزان واردات فرآورده و گاز طبیعی از آن، میزان عرضه انرژی اولیه برای مصرف داخلی حدود ۵/۹ میلیون بشکه معادل نفت خام در آن سال مشخص می‌شود. پس از کسر انرژی‌های اولیه در تولید فرآورده‌های غیر انرژی‌زا نظیر روغن موتور و گوگرد در پالایشگاه‌های نفت و گاز و کسر نمودن مصارف داخلی و عملیاتی این پالایشگاه‌ها و تلفات عملیاتی در آن‌ها و در نیروگاه‌ها و شبکه‌های انتقال و توزیع، میزان مصرف نهایی انرژی در سیستم‌های مصرف‌کننده به میزان حدود ۳/۸ میلیون بشکه معادل نفت خام بوده که شامل مصارف خانگی، تجاری، صنعتی، خوراک پتروشیمی‌ها، حمل و نقل و کشاورزی می‌باشد.

تلفات روزانه انرژی در پالایشگاه‌های نفت و گاز، نیروگاه‌ها، شبکه‌های انتقال و توزیع حدود یک میلیون بشکه معادل نفت خام در روز است که حدود ۸۴۰ هزار بشکه آن تلفات خالص نیروگاه‌های برق، ۵۵ هزار بشکه آن تلفات شبکه انتقال برق و ۱۱۰ هزار بشکه آن تلفات پالایشگاه‌های گاز و نفت است که عدد بسیارنگران‌کننده‌ای است. همین میزان مصرف نهایی ۳/۸ میلیون بشکه معادل نفت خام

است، که نیروگاه‌های برق بیشترین سهم را دارا می‌باشند.

بر اساس میزان و شرایط تولید نفت خام، قبل از تحریم‌های ۲ سال اخیر آمریکا، و در نظر گرفتن همان روند تولید و بدون لحاظ تحریم و کرونا، و با استمرار همین روند مصرف و رشد سالیانه، کشور می‌بایستی از حداکثر ۱۰ سال آینده کمبود نفت خام مورد نیاز پالایشگاه‌های داخلی را از خارج وارد نماید. این امر یک تهدید بسیار بزرگ امنیت ملی و بازتاب عدم توسعه مناسب و مورد نیاز در مدیریت تقاضا و عرضه است.

۷- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری:

ما قطعاً می‌بایستی در کشور برای توسعه و ارتقاء امنیت ملی و تأمین موثر منافع ملی بر این مشکلات بطور جدی فائق آییم. برای این منظور باید از قوت‌ها و فرصت‌های کشور در نفت و انرژی، حداکثر استفاده را ببریم و آن‌ها را بکار گیریم. قانونمندی‌ها و پارادایم‌های موجود در این عرصه‌ها را بطور اساسی تغییر داده و متحول سازیم. از تنگنای وضع موجود به استناد اهم نکات مرتبط با اسناد بالادستی به شکل هدفمند و قانونمند بهره بگیریم و اهم نکات مرتبط زیر را مورد توجه و اجرا قرار دهیم:

۱- بطور اساسی یک نکته بسیار مهم می‌بایستی در کشور و وزارت نفت، در مجموعه‌های مرتبط کاملاً مورد توجه جدی و فراگیر قرار گیرد و آن اینکه حد اعلا کوشش را در حداقل زمان‌بندی

در روز، بسیار بی‌رویه و سرسام‌آور و غیرکارآمد مصرف می‌شود. به همین دلیل، شدت مصرف انرژی نهایی در کشور در سال ۱۳۹۶ بر اساس تولید ناخالص داخلی معادل ۰/۱۶۳ بشکه به میلیون ریال می‌باشد. مقایسه شاخص شدت انرژی اولیه در ایران، ۳/۸ برابر متوسط جهانی و بیش از ۶/۸ برابر کشور ژاپن است که پایین‌ترین میزان شدت انرژی اولیه در جهان را دارا می‌باشد.

این شدت انرژی، بر اساس تن معادل نفت خام به ۱۰۰۰ دلار، در کشور ما ۰/۶۳۹ و در کشورهای ژاپن، کره جنوبی، چین، عربستان، آمریکا و متوسط جهان به ترتیب به میزان ۰/۱۹۳، ۰/۲۶۰، ۰/۳۹۰، ۰/۱۱۵ و ۰/۱۶۹ می‌باشد.

این امر بسیار نگران‌کننده بوده و نشان دهنده عدم استفاده صحیح از ثروت ملی و مغایر منافع ملی است، بطوریکه به عنوان نمونه، کشور ما سومین تولیدکننده گاز در جهان بعد از آمریکا و روسیه و چهارمین مصرف‌کننده گاز در جهان بعد از آمریکا، روسیه و کانادا می‌باشد.

همچنین متذکر می‌گردد که راندمان تبدیل انرژی اولیه به انرژی نهایی در نیروگاه‌های برق کشور حدود ۳۷ درصد است که به دلیل تلفات سنگین تبدیل انرژی در آن‌ها راندمان نیروگاه‌ها بسیار کاهش می‌یابد و با کسر تلفات شبکه انتقال و توزیع برق، راندمان شبکه برق کشور ۲۷ درصد می‌باشد. همچنین در این سال میزان کل یارانه انرژی‌های هیدروکربوری مصرفی در حوزه‌های متنوع مصرف معادل ۵۱/۲ میلیارد دلار بوده

مناسب، در توسعه اکتشافات نفت و گاز، شناخت دقیق مخازن موجود، مهندسی و مدیریت تولید صیانت‌شده، اقتصادی و حداکثری از مخازن و نیز افزایش ضریب بازیافت از مخازن را با برقراری الزامات آن‌ها فراهم نمود، تا این منابع خدادادی و دارایی ملی و بین نسلی در حداکثر ظرفیت و به‌موقع بهره‌برداری اصولی گردیده، در توسعه ملی و زیربنای کشور و ایجاد ارزش افزوده، بطور موثر از این دارایی‌ها استفاده شایسته به عمل آید. نقاط قوت و فرصت‌های بسیار مهم کشور در ارتباط با این نعمت‌های خدادادی مورد عنایت قرار گرفته و با حداکثر کارایی و بهره‌وری از آن‌ها استفاده موثر حاصل گردد. از مزیت‌های اساسی موقعیت‌های ژئوپلیتیک کشور، با تکیه بر استفاده از نقاط قوت و فرصت‌های نفت، انرژی و توسعه متوازن و پایدار آن‌ها، در جهت تأمین امنیت عرضه و تقاضای انرژی، ارتقاء امنیت ملی و منافع ملی استفاده مناسب و شایسته به عمل آید. کلیه منابع درآمدی ناشی از بهره‌برداری از منابع نفت و گاز و این دارایی‌های بین نسلی، می‌بایستی بطور کامل برای توسعه امور زیربنایی، ارزش افزوده و ایجاد امکانات بین نسلی مورد استفاده قرارگیرد.

۲- ضروری است مدیریت تقاضای انرژی در کشور و بکارگیری جدی راهبرد تقدم مدیریت تقاضا بر عرضه نفت، گاز و انرژی در مرکز توجه قرارگیرد.

۳- برقراری ساختار قانونمند اجرایی برای هماهنگی و انسجام ساختاری در مدیریت تقاضا

و عرضه حامل‌های نفت، گاز و انرژی و کنترل منسجم راهبردی آن‌ها در کشور، همچنین برقراری برنامه منسجم در مدیریت توسعه عرضه و تقاضا و تنوع‌بخشی حامل‌های انرژی بر پایه معیارهای توجیه فنی، اقتصادی، زیست‌محیطی توسعه، رعایت اولویت در تنوع‌بخشی و مدیریت امنیت انرژی و استفاده موثر و کارآمد مدیریت یکپارچه در عرصه تعاملات و دیپلماسی انرژی در تعاملات با کشورهای همسایه و منطقه و جهان مد نظر قرار گیرد.

۴- تنوع‌بخشی به تولید و عرضه حامل‌های انرژی بر پایه اقتصاد مهندسی و توجیه فنی، اقتصادی، زیست‌محیطی آن‌ها و توسعه مناسب، آینده‌نگری هوشمندانه است که کاملاً در اولویت‌های توسعه می‌بایستی به آن توجه اساسی داشت.

۵- دورنمای رفع تحریم‌ها اصلاً مشخص نیست. تحریم‌های ظالمانه‌ای که آثار آن از آثار جنگ تحمیلی، بسی بیشتر و ظالمانه‌تر است. همه همت‌ها و تلاش‌ها، با تکیه بر استفاده از توان و قوت‌ها و فرصت‌های داخلی در تمام زمینه‌های اقتصادی، صنعتی، کشاورزی، منابع معدنی، طبیعی و خدمات و تعامل سازنده و موثر با همه کشورهای صلح دوست و آزادی‌خواه به‌ویژه کشورهای مسلمان و کشورهای همسایه و برقراری روابط عادلانه و مبتنی بر منافع ملی با آن‌ها، می‌بایستی همواره در مرکز توجه در تنظیم راهبردها و اولویت‌ها و نیز دیپلماسی انرژی و دیپلماسی عمومی کشور قرارگیرد.

چشم‌انداز صنعت نفت و گاز ایران

بیم‌ها و امیدها

مسعود نیلی

برای اینکه بتوانیم این ارقام متفاوت را با یکدیگر جمع کنیم، باید آن‌ها را به قیمت ثابت یک سال حساب کنیم، در غیر این صورت، قابل جمع با هم نیستند؛ نتیجه آن می‌شود که به عددی حدود ۲۷۰۰ میلیارد دلار می‌رسیم.

مقدار واردات کالایی اقتصاد ما در همین مقطع زمانی که این محاسبه را انجام داده‌ام، چیزی حدود ۲۲۰۰ تا ۲۲۵۰ میلیارد دلار است. از ۲۷۰۰ میلیارد دلار درآمد ارزی کشور ظرف ۴۰ سال گذشته، تقریباً ۲۲۰۰ میلیارد دلار آن درآمد مستقیم حاصل از صادرات نفت خام بوده است. یعنی بدون احتساب پتروشیمی، گاز و سایر اقلام، صادرات نفت خام حدود ۲۲۰۰ تا ۲۲۵۰ میلیارد دلار درآمد داشته است. معنی این حرف این است که اگر بخواهیم کل واردات کالایی اقتصاد را در نظر بگیریم، درست مساوی است با کل درآمد حاصل از صادرات نفت کشور. بنابراین کل کالاهایی که ظرف ۴۰ سال گذشته وارد اقتصاد ما شده به وسیله بخش نفت تأمین مالی شده است. ترکیب واردات ما از ثبات نسبتاً زیادی برخوردار است، به این معنی که حدوداً ۶۵ تا ۷۰ درصد از واردات کالایی اقتصاد ما، مواد اولیه و کالاهای واسطه‌ای است یعنی اقلامی که در فرآیند تولید مورد استفاده قرار می‌گیرد.

همه می‌دانیم اقتصاد ما در شرایط خاصی قرار گرفته و صنعت نفت و گاز و به‌خصوص صنعت نفت نیز در شرایط بسیار ویژه‌ای قرار دارد. یکی از مهمترین سوالاتی که نه فقط برای فعالان این صنعت که بدلیل جایگاه ویژه‌اش، برای همگان حائز اهمیت بوده و قرار است در این مطلب به آن پرداخته شود آن است که "آینده نفت چه خواهد شد؟".

اینکه نفت چه خواهد شد و ده سال دیگر با صنعتی با چه ویژگی‌هایی روبه‌رو خواهیم بود، ابهاماتش خیلی بیشتر از آن است که ۱۰ سال پیش می‌خواستیم راجع به امروز مطرح کنیم. به صورت مختصر به نقش‌آفرینی‌هایی که در گذشته بخش نفت و گاز در اقتصاد ما داشته اشاره کرده و به سرعت از آن عبور خواهیم کرد. نقش اول این است که اگر با قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۶، کل درآمدهای ارزی کشور را محاسبه کنیم از ابتدای سال ۱۳۵۸ یعنی از سال اول بعد از پیروزی انقلاب تا پایان سال ۱۳۹۶، حدود ۲۷۰۰ میلیارد دلار درآمد ارزی در کشور داشته‌ایم. در طول این دوران، زمان‌هایی بوده که بدون یکسان سازی مبنای قیمت، درآمد ارزی ما مثلاً ۱۰ یا ۱۵ میلیارد دلار بوده و در سال‌هایی هم ۷۰ یا ۸۰ میلیارد دلار بوده است.

در اقتصاد ارائه کرده و همچنین بخش قابل توجهی از سرمایه‌گذاری‌هایی که دولت انجام داده، از طریق فروش نفت تأمین شده است. در سازمان برنامه با این ادبیات آشنا هستیم که در نظام بودجه‌ریزی، نام بخشی ریالی که مرتبط با صادرات نفت است را می‌گذاریم «فروش دارایی‌های سرمایه‌ای» و نام بخش عمرانی را می‌گذاریم «تملک دارایی‌های سرمایه‌ای» و تراز این‌ها را با هم حساب می‌کنیم. یعنی انتظار این بوده که درآمدهای حاصل از فروش نفت فقط سرمایه‌گذاری شود، ولی بخش اصلی درآمدهای حاصل از نفت در بودجه، در مخارج جاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. این هم نقش دومی است که نفت در اقتصاد ما ایفا کرده است.

نقش سوم این است که انرژی مورد نیاز اقتصاد کشور که به وفور هم مورد مصرف قرار می‌گیرد، توسط بخش نفت و گاز تأمین شده است. همان‌طور که اطلاع دارید جز مقاطع خاصی روی مصرف انرژی هیچ محدودیتی اعمال نشده و رشد مصرف ما چندین برابر رشد مصرف متوسط جهانی است و مصرف انرژی ما به صورتی کاملاً غیرمتناسب با تولیدی که در اقتصاد انجام می‌شود، افزایش یافته است.

نکته دیگر این است که تولید نفت خام در سال‌های بعد از جنگ تقریباً ثابت بوده و اگر تغییر داشته، این تغییر کاهش تولید بوده است. همواره سعی کرده‌ایم به تولید حدود ۴ میلیون

۳۰ تا ۳۵ درصد باقیمانده، به دو بخش ۱۵ درصدی یا یک ۲۰ درصد و یک ۱۵ درصد تقسیم می‌شود که بین کالاهای مصرفی و کالاهای سرمایه‌ای توزیع شده است. ظرف ۴۰ سال گذشته، چیزی حدود ۳۴۰-۳۵۰ میلیارد دلار ماشین‌آلات و تجهیزات به قیمت‌های ثابت امروز، وارد اقتصاد ما شده است و کمی بیش از آن در حدود ۴۰۰ میلیارد دلار کالاهای مصرفی وارد اقتصاد شده و بقیه نیز واردات مواد اولیه و قطعات بوده است. جمع همه این‌ها با هم حدوداً ۲۲۵۰ میلیارد دلار می‌شود که واردات کشور بوده و از محل درآمدهای نفتی تأمین شده است. بنابراین یکی از نقش‌هایی که بخش نفت در اقتصاد ما ایفا کرده، تأمین واردات مورد نیاز اقتصاد بوده و در نتیجه تولید، سرمایه‌گذاری و مصرف به میزان قابل توجهی از محل بخش نفت تأمین شده است. این نقش اول نفت است. نقش دوم این است که درآمد حاصل از صادرات نفت خام وقتی به ریال تبدیل می‌شده، درآمدهای ریالی بودجه را تأمین می‌کرده است. ظاهر وابستگی بودجه به درآمدهای نفتی چیزی حدود ۳۵ درصد تا نزدیک ۴۰ درصد است، اما باطنش بیش از این رقم‌هاست. به این خاطر که به عنوان مثال، مالیاتی که از واردات گمرکی دریافت می‌کنیم در واقع تعرفه‌ای است که روی وارداتی که از محل صادرات نفت حاصل می‌شود گرفته می‌شود. بنابراین بخش قابل توجهی از خدماتی که دولت ظرف دهه‌های گذشته

آینده نفت

چنانچه راجع به آینده یک بخش اقتصادی صحبت می‌کنیم، باید سه سرفصل را مورد توجه قرار دهیم:

این بخش چه محصولاتی تولید می‌کند و چه بازاری دارد؟

دسترسی به فناوری و سایر موارد چگونه خواهد بود؟

سرمایه‌گذاری در این بخش چگونه قرار است انجام شود؟

این سه سرفصل، پرسش‌هایی است که در پرداختن به هر بخش اقتصادی باید به آن‌ها پاسخ دهیم.

در این فرصت قصد دارم تنها به سرمایه‌گذاری و نه بازار یا فناوری بپردازم. موضوع بحث ما در اینجا سرمایه‌گذاری است و اینکه با توجه به نقش گسترده‌ای که صنعت نفت و گاز در اقتصاد ما ایفا کرده است، چه تصویری می‌توانیم در خصوص سرمایه‌گذاری در این صنعت ترسیم کنیم؟ برای توضیح این مطلب، باید با مفهومی آشنا شویم که بسیار حائز اهمیت است و ما به عنوان کسانی که اقتصاد خوانده‌ایم در معرفی و تبیین این مفهوم برای غیراقتصادی‌ها مقداری کوتاهی کرده‌ایم.

همه ما می‌دانیم سرمایه‌گذاری امر مهمی است و ایجاد ظرفیت می‌کند، تا اینجای موضوع نیازی به تبیین ندارد. اما تولید، تابع سرمایه‌گذاری نیست، بلکه تابع «انباشت سرمایه» است. یعنی سرمایه‌گذاری انجام شده طی سالیان متمادی

بشکه نفت برسیم و این رقم را حفظ کنیم. ولی چون مصرف ما همواره رو به افزایش بوده، اگر قرار بود صرفاً یک کشور تولیدکننده نفت خام باشیم، اکنون سال‌های سال بود که از مقدار تولیدمان عبور کرده بودیم و نمی‌توانستیم چیزی صادر کنیم. اما اینکه ما در کنار نفت، گاز هم داشته‌ایم، باعث شده است از اواسط دهه ۷۰ شمسی، به تدریج گاز به انرژی مسلط در اقتصاد کشور تبدیل شود و همان‌طور که می‌دانید به صورت کاملاً غیرمتعارفی نسبت به سهم سبد مصرف جهانی انرژی، حدود ۷۰ درصد سبد مصرف انرژی‌مان را گاز تشکیل می‌دهد که نسبت به دنیا (که رقمی بسیار کمتر است)، سهم غیرمتعارفی است و علتش هم این است که عملاً بخش زیادی از نفت برای صادرات مورد استفاده قرار می‌گیرد و بخش بزرگی از انرژی مورد نیاز اقتصاد کشور را گاز تأمین می‌کند.

نقش چهارم صنعت نفت و گاز این است که این بخش در اقتصاد ما بخشی زیربنایی و البته قدیمی است که به مقدار زیادی، وابسته به سرمایه و فناوری است. بطور تاریخی، بخشی از ظرفیت مهندسی و اجرایی کشور در این حوزه شکل گرفته و انتظار این است که یک کشور نفتی، توانمندی‌های فنی و سرمایه‌ای مهمی در این حوزه داشته باشد.

حال با این پیش‌زمینه از فعالیت‌های بخش نفت، راجع به آینده آن صحبت خواهیم کرد:

که به صورت ساختمان و ماشین آلات و تجهیزات درآمده است. برای مثال یک چاه نفت را در نظر بگیرید، تجهیزاتی که در آنجا هست و مجموعه ظرفیت‌های ایجاد شده در آن مشخص می‌کند تولید چقدر باشد. با مقدار سرمایه‌گذاری که در یک سال انجام می‌دهیم، فقط مقداری به آن انباشت اضافه می‌کنیم، این انباشت سرمایه با استهلاک کم می‌شود و با سرمایه‌گذاری اضافه می‌شود. بنابراین درست مثل آب داخل استخر است، شیر آبی باز است و آب از آن وارد استخر می‌شود که مشابه سرمایه‌گذاری است، در این استخر یک خروجی هم وجود دارد که آب از آن خارج می‌شود و آن استهلاک است. اگر استهلاک از سرمایه‌گذاری بیشتر باشد، آب این استخر به تدریج کم می‌شود و علی‌الاصول باید آب ورودی از مقدار خروجی بیشتر باشد؛ در نتیجه مقدار موجودی سرمایه در اقتصاد باید همواره در حال افزایش باشد. هر جای دنیا را که نگاه می‌کنید می‌بینید که موجودی سرمایه در اقتصاد در حال افزایش است، یعنی مقدار سرمایه‌گذاری از استهلاک بیشتر است.

نکته دوم این است که در همه اقتصادهای دنیا، فرقی نمی‌کند در اقتصاد کشورهای پیشرفته یا غیرپیشرفته، اگر با مقدار تولید ناخالص داخلی و مقدار موجودی سرمایه‌ای که در اقتصاد است کسری تشکیل دهیم، به صورتی که موجودی سرمایه صورت کسر باشد و تولید ناخالص داخلی مخرج آن و این را در طول زمان

رسم کنیم، مشاهده می‌کنیم که تقریباً یک خط افقی ثابت به دست می‌آید. مفهومش این است که به ازای هر یک واحد موجودی سرمایه، مقدار ثابتی تولید ناخالص داخلی وجود دارد. پس اگر این کسر ثابت است، شبیه به روندی که به طور مستمر و صعودی در موجودی سرمایه داریم، در تولید ناخالص داخلی مشاهده می‌شود. بنابراین در چارچوب ساختار موجود اقتصاد ایران، پاسخ به این سوال که اقتصادمان چقدر رشد خواهد داشت، این است: به اندازه‌ای که موجودی سرمایه افزایش پیدا می‌کند. پس نتیجه می‌گیریم که نسبت موجودی سرمایه به تولید ناخالص داخلی در اقتصادهای مختلف معمولاً عدد ثابتی است و تفاوت یک کشور پیشرفته با یک کشور غیرپیشرفته با هر درجه‌ای از توسعه یافتگی، تفاوت در مقدار این عدد ثابت است.

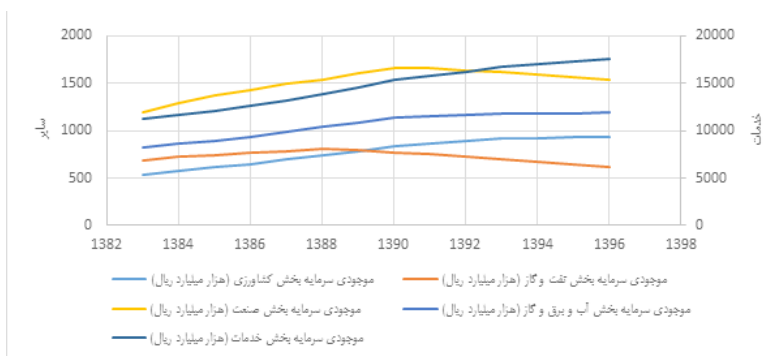
هر چه مقدار این عدد ثابت کوچک‌تر باشد به معنی آن است که به ازای یک واحد موجودی سرمایه، تولید بیشتری داریم و هرچه این کسر بزرگ‌تر باشد یعنی بهره‌وری سرمایه در این اقتصاد پایین‌تر است. اگر ایران را با کشورهای دیگر مقایسه بکنیم، می‌بینیم در اقتصادهای مختلف دنیا این نسبت حدوداً $\frac{2}{5}$ تا $\frac{3}{5}$ است یعنی یک واحد تولید ناخالص داخلی با $\frac{2}{5}$ واحد تا $\frac{3}{5}$ واحد سرمایه ایجاد می‌شود و در اقتصاد ما این نسبت مقداری بیش از $\frac{3}{5}$ است و این امر نشان می‌دهد که بهره‌وری سرمایه در اقتصاد ما نسبت به سایر کشورهای دنیا پایین‌تر

این بخش به خاطر مزیتی که در آن وجود دارد با شدت بیشتری افزایش پیدا کند.

نمودار ۱ بیانگر موجودی سرمایه در بخش‌های مختلف اقتصاد است. سه خط وسط که صعودی هستند عبارتند از: موجودی سرمایه بخش خدمات که از همه بالاتر است، موجودی سرمایه بخش آب و برق و گاز و بعد موجودی سرمایه بخش کشاورزی. بازه زمانی این نمودار از ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۶ است. تنها بخشی که عدد مطلق موجودی سرمایه‌اش در سال ۱۳۹۶ کم‌تر از سال ۱۳۸۳ است، بخش نفت و گاز است و این درست برخلاف آن چیز است که انتظار داریم اتفاق بیفتد. خط زرد رنگ که تا سال ۱۳۹۰ صعودی بوده و از ۱۳۹۰ نزولی شده هم بخش صنعت است. یعنی موجودی سرمایه دو موتور محرکه رشد اقتصادی، که بخش نفت و بخش صنعت است سیر نزولی طی کرده است در حالی که می‌دانیم موجودی سرمایه است که ارزش افزوده

است و این باعث می‌شود که ناچار باشیم برای افزایش تولید ناخالص داخلی سرمایه‌گذاری بیشتری انجام دهیم.

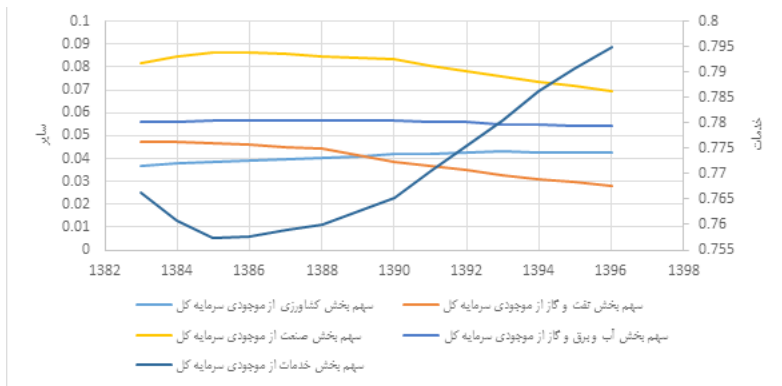
نمودارهایی که در ادامه خواهند آمد نسبت موجودی سرمایه به تولید ناخالص داخلی را در سطح کل اقتصاد و سپس در سطح یک یک بخش‌ها نمایش خواهند داد. مثلاً اینکه موجودی سرمایه نفت چقدر است؟ موجودی سرمایه کشاورزی چقدر است؟ موجودی سرمایه صنعت چقدر است؟ و بعد بررسی می‌کنیم که روند هر کدام از این بخش‌ها در طول زمان چه تغییری داشته است. به دلیل چهار نقش مهمی که برای صنعت نفت ذکر شد انتظار ما این است که برای یک کشور برخوردار از ذخائر ارزان نفت و گاز، موجودی سرمایه بخش نفت و گاز با سرعتی بیش از بخش‌های دیگر افزایش پیدا کند، حیات اقتصاد کشور به این بخش وابسته است، بنابراین انتظار داریم موجودی سرمایه در



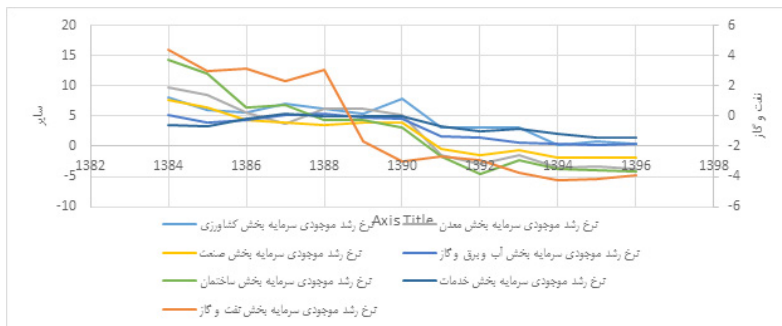
نمودار ۱- موجودی سرمایه بخش‌های مختلف در بازه زمانی ۱۳۸۳-۱۳۹۶ (قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۰)

کمتر بوده و این باعث شده است که موجودی سرمایه آن کاهش یابد، مانند استخری که مقدار آب خروجی از آب ورودی در آن بیشتر باشد و به تدریج آب داخل استخر کم شود. سهم بخش خدمات صعودی است و سهم این بخش در اقتصاد ما با شدت افزایش پیدا کرده است و سهم بخش نفت و گاز از موجودی سرمایه کل سیر نزولی دارد.

ایجاد می‌کند و ارزش افزوده‌ای که در بخش‌های دیگر ایجاد می‌شود عملاً به وسیله بخش نفت قوت می‌گیرد و اینکه در بخش نفت انباشت سرمایه نتوانسته شکل بگیرد و موجودی سرمایه بخش نفت و گاز در حال کاهش است، ایجاد نگرانی می‌کند. معنی این روند این است که حدوداً طی ده سال گذشته، مقدار سرمایه‌گذاری در بخش نفت و گاز از میزان استهلاك این بخش



نمودار ۲ - سهم بخش‌های مختلف اقتصادی از موجودی سرمایه کل در بازه زمانی ۱۳۸۳-۱۳۹۶ (قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۰)

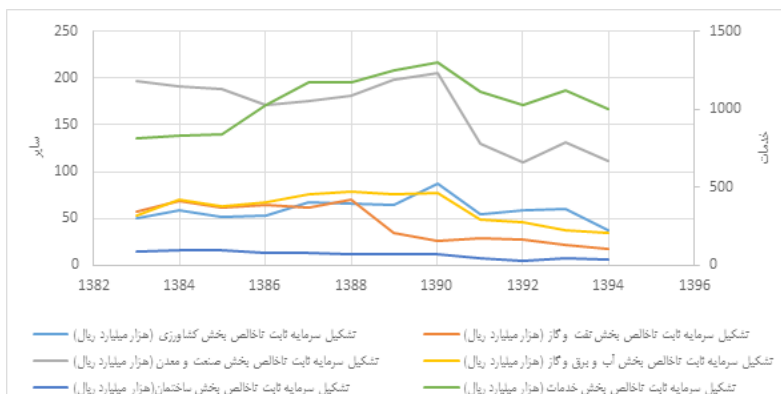


نمودار ۳ - نرخ رشد موجودی سرمایه بخش‌های مختلف در بازه زمانی ۱۳۸۴-۱۳۹۶ (قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۰)

کسر کاهش پیدا می‌کند، مخرج کسر هم طبیعتاً با کاهش مواجه می‌شود و به سمت این می‌رود که جدای از موضوع تحریم و شرایط خاصی که در آن به سر می‌بریم، رشد اقتصادی را به سمت عده‌های خیلی پایین سوق بدهد.

نمودار ۴، نمودار جریان سرمایه‌گذاری را به تفکیک بخش‌های اقتصادی نشان می‌دهد. یعنی نشان‌دهنده همان آبی است که وارد استخر می‌شود. خط قرمز رنگ دوم از پایین نشان‌دهنده سرمایه‌گذاری در بخش نفت و گاز است. مشاهده می‌کنیم که سرمایه‌گذاری در بخش نفت و گاز، از بخش کشاورزی و بخش‌های دیگر کمتر است که انعکاس آن کاهش مقدار موجودی سرمایه در اقتصاد است.

اگر تحولات نرخ رشد موجودی سرمایه را ترسیم کنیم به نمودار ۳ می‌رسیم. در این نمودار خط پایین نشان‌دهنده رشد موجودی سرمایه در بخش نفت و گاز است که از سال ۱۳۸۹ منفی بوده و مقدار منفی آن هم مدام بزرگ‌تر شده است. البته چند بخش دیگر هم هستند که رشد موجودی سرمایه ایشان منفی است. در واقع همه نمودارها نزولی هستند اما بخش‌هایی که منفی هستند بخش‌هایی هستند که اصل مقدار موجودی سرمایه آنها در حال کاهش است. بنابراین در اقتصادی که یک کسر ثابت سرنوشتش را تعیین می‌کند که عبارت است از نسبت موجودی سرمایه تقسیم به تولید ناخالص داخلی، وقتی صورت



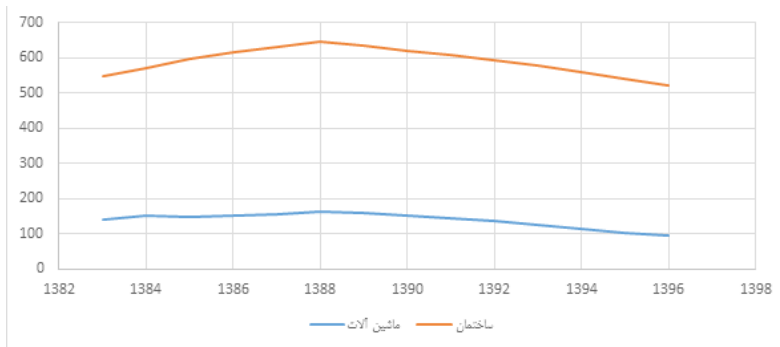
نمودار ۴ - تشکیل سرمایه ثابت ناخالص به تفکیک بخش‌های اقتصادی در بازه ۱۳۹۴-۱۳۸۳ (قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۰)

چنانچه سه مؤلفه تغییر کند یعنی بازار انرژی اصلاح شود، رژیم مالی حاکم بر بخش نفت تغییر کند و نیز مقررات مربوط به سرمایه‌گذاری خارجی در بخش نفت و گاز اصلاح شود، آن وقت مطمئناً بخش نفت می‌تواند مجدداً نقش یک پیشران خیلی قوی را در اقتصاد ایفا کند.

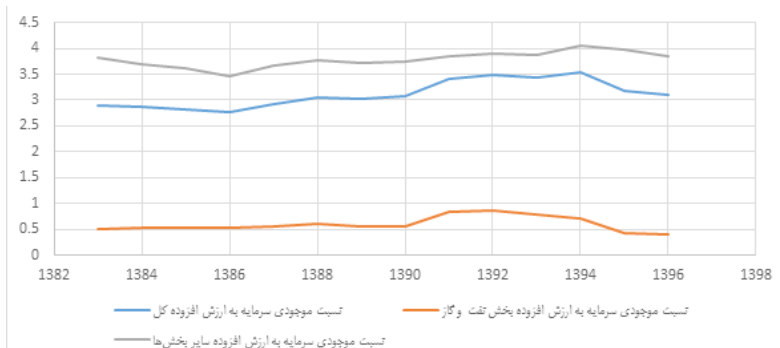
تولید ناخالص داخلی را نشان می‌دهد که تقریباً یک خط افقی است که بین ۳ تا ۳/۵ در حال نوسان است. این خط مربوط به کل اقتصاد است. پیش از این اشاره شد که این نسبت در اقتصاد ایران در مقایسه با بسیاری از اقتصادهای دیگر بزرگ است و یکی از تحولاتی که باید در اقتصاد ما اتفاق بیفتد این است که این نسبت کوچک شود، یعنی بتوانیم به ازای یک واحد سرمایه، تولید بیشتری انجام دهیم. یکی از رویکردهایی

طبق نمودار ۵ با توجه به اینکه موجودی سرمایه دو جزء دارد؛ جزء ساختمان و جزء ماشین‌آلات، ملاحظه می‌کنیم که هم در ساختمان و هم با شدت بیشتری در ماشین‌آلات، موجودی سرمایه بخش نفت و گاز کاهش پیدا کرده است.

نمودار ۶ نشان می‌دهد که تجهیزات بخش نفت و گاز ما در حال فرسایش است. همچنین در نمودار ۶ خط آبی رنگ نسبت موجودی سرمایه به



نمودار ۵- موجودی سرمایه در بخش نفت و گاز (هزار میلیارد ریال، قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۰)



نمودار ۶- نسبت موجودی سرمایه به ارزش افزوده در بازه زمانی ۱۳۸۳-۱۳۹۶ (به قیمت‌های ثابت ۱۳۹۰)

است، اما موجودی ماشین‌آلات و تجهیزات بخش نفت در حال کاهش است، بنابراین بخش نفت مانند مادری است که بقیه را تغذیه می‌کند ولی خودش گرسنه است. این اتفاقی است که برای بخش نفت ما افتاده است.

برای سایر بخش‌های اقتصاد ماشین‌آلات و تجهیزات فراهم کرده، اما خودش نتوانسته از این ظرفیت و از این منابع استفاده کند. چرا چنین اتفاقی می‌افتد؟ چرا ما با این مسأله مواجه هستیم که سرمایه‌گذاری در کل اقتصاد کم است و همان مقدار کمی هم که سرمایه‌گذاری می‌شود درست تخصیص پیدا نمی‌کند؟ پاسخ این سؤال این است که بخش نفت با هزینه کم، درآمد خیلی زیادی برای اقتصاد ایجاد می‌کند. بخشی از نفت، تولید می‌شود و صادر می‌شود و بخش دیگر هم به فرآورده تبدیل می‌شود. آن بخشی که تولید صادر می‌شود را دولت در بودجه استفاده می‌کند و آن بخشی هم که فرآورده تولید می‌کند با قیمت‌های یارانه‌ای به مردم داده می‌شود. رژیم مالی حاکم بر بخش نفت در این جهت است که خود بخش مدام لاغرتر شود، ولی دولت بتواند بیشتر از منابعش استفاده کند. با تصویب تبصره ۳۸ قانون بودجه سال ۱۳۵۸ مقرر شد که تمام منابع نفت به بودجه برود و خود نفت هم منابع خود را از بودجه بگیرد. در برنامه سوم این مقرر، با سختی خیلی زیاد کمی تغییر کرد و بعد این نظام درصدی برقرار شد که خیلی اشتباه است، چون مستقل از قیمت نفت است.

که می‌توان به نامطلوب بودن این نسبت داشت، این است که ببینیم نسبت موجودی سرمایه به ارزش افزوده در بخش‌های مختلف اقتصاد چقدر است و منابع را به سمت بخش‌هایی هدایت کنیم که این نسبت برایشان خیلی پایین است.

هر چه منابع به سمت آن بخش‌ها برود این کسر را پایین‌تر می‌آورد، در نتیجه شرایط را بهتر می‌کند. در همین نمودار، خط پایین نشان‌دهنده نسبت موجودی سرمایه به ارزش افزوده در بخش نفت و گاز است. عددی که در کل اقتصاد ما حدود ۳/۵ است، در بخش نفت و گاز ۰/۵ است و این نشان می‌دهد بازده یک واحد سرمایه در بخش نفت و گاز چقدر بالاست. خط بالاتر نشان‌دهنده این عدد در سایر بخش‌های اقتصاد است که حدوداً ۴ است. بنابراین ما نه تنها با مسأله عدم سرمایه‌گذاری کافی در اقتصاد خود دست به گریبانیم، بلکه انحراف نیز در تخصیص منابع وجود دارد که در اقتصاد به آن انحراف در تخصیص منابع (misallocation) می‌گویند. یعنی منابعی که در اقتصاد باید برای نفت هزینه می‌شد، در جای دیگری که بازده سرمایه‌گذاری پایین‌تر دارد، سرمایه‌گذاری شده است. بنابراین ما منابع را از نفت گرفته‌ایم و به بخش‌هایی برده‌ایم که بازده سرمایه‌گذاری در آن‌ها پایین‌تر بوده است. همان‌طور که پیش از این اشاره شد بخش نفت چیزی در حدود ۳۵۰ میلیارد دلار ماشین‌آلات و تجهیزات برای سایر بخش‌ها فراهم کرده

به این صورت که چه قیمت نهایی ۱۰ دلار باشد و چه ۱۰۰ دلار، ۱۴/۵ درصدش به نفت داده می‌شود. بنابراین هیچ سازوکاری ندارد که شوک‌های قیمتی نفت را جذب کند، بلکه همه شوک‌ها را عیناً به کل اقتصاد و بودجه دولت منتقل می‌کند. بنابراین بخشی که بازده زیادی دارد، در بخش بالادستی منابع از آن گرفته می‌شود و در بخش پایین‌دستی به خاطر نوع قیمت‌گذاری ما در حامل‌های انرژی، عملاً با زیان‌دهی فعالیت می‌کند و در دسترسی به منابع بین‌المللی هم که کاملاً محدودیم. مقررات حاکم بر بخش خارجی نفت ما عملاً امکان سرمایه‌گذاری را منتفی کرده است، رژیم مالی حاکم بر بخش نفت منابع اصلی درآمد حاصل از صادرات نفت در بخش بالادستی را وارد بودجه دولت می‌کند و سیاست‌های قیمت‌گذاری حامل‌های انرژی هم امکان کسب منابع از بخش پایین‌دستی را عملاً سد می‌کند. در چنین شرایطی طبیعی است که همان‌طور که در نمودارها مشخص شده است، موجودی سرمایه در این بخش کاهش پیدا کند.

اگر بخواهیم امروز در چنین موقعیتی و با این پیش‌فرض‌ها راجع به آینده صنعت نفت و گاز صحبت کنیم، با توجه به اینکه بخش نفت با مشکلات مالی متعدد و مسأله تحریم‌ها مواجه است، چه چشم‌اندازی را می‌توانیم ترسیم کنیم؟ با توجه به اینکه هدف اصلی تحریم‌های فعلی، بخش نفت است؛ تحریم‌ها به سرعت

دارد بخش بالادستی نفت را کوچک می‌کند و به همان نسبت که بخش بالادستی کوچک می‌شود، بودجه دولت و امکان واردات کشور نیز محدود می‌شود. یعنی تمام سازوکارهایی که در ابتدا بدان‌ها اشاره شد، منفی می‌شوند. در سال ۹۷ که هنوز تحریم‌ها به صورت جدی اعمال نشده بود، رشد تولید ناخالص داخلی به صورت جدی حدوداً منهای ۵ درصد شد، که نشان می‌دهد نسبت به شرایطی که در آن قرار داریم، بسیار آسیب‌پذیر هستیم و یکی از دلایل مهمش هم این است که بخش نفت دارد خیلی کوچک می‌شود.

بر اساس آمار منتشره توسط مرکز آمار، رشد تولید ناخالص داخلی در کل اقتصاد ما در سه ماهه سوم سال ۹۷ منهای ۱۲ درصد نسبت به سه ماهه سوم سال ۱۳۹۶ کاهش داشته است و رشد تولید ناخالص داخلی بدون نفت منهای ۶ درصد کاهش داشته است، یعنی ۶ درصد این کاهش به تنهایی مربوط به کاهش خیلی زیاد ارزش افزوده در بخش نفت است و کاهش بزرگتری قاعدتاً در سال ۹۸ اتفاق افتاد که یک پله دیگر تولید ناخالص داخلی را پایین خواهد آورد.

علی‌الاصول به دلیل شرایط رکود تورمی که در آن قرار داریم، بعید است که اصلاح بازار انرژی و اصلاح قیمت حامل‌های انرژی به صورت جدی در دستور کار سیستم تصمیم‌گیری ما قرار گیرد و در نتیجه اگر این شرایط چند سالی ماندگار

بالایی برای اقتصاد ما فراهم کند و در اشتغال، رشد اقتصادی و رفاه جامعه نقش خود را بازیابی کند.

این مطلب که گفته می‌شود با افزایش خیلی بزرگی که در تولید نفت آمریکا به خاطر نفت شیل اتفاق افتاده است، شرایط برگشت مجدد ما به بازار جهانی نفت فراهم نخواهد بود، به نظر من حرف درستی نیست و ما می‌توانیم مجدداً به بازار برگردیم و در این زمینه جای نگرانی نیست. در نتیجه، زمانی که شرایط عمومی کشور برای پذیرش این تغییرات مهیا شود، نفت مجدداً می‌تواند به نقش‌آفرینی خود بازگردد. در سال‌های اول دهه ۸۰، در وزارت نفت خیلی تلاش کردیم که رژیم مالی حاکم بر صنعت نفت را تغییر دهیم، بهره مالکانه و مسائل دیگر را پیش‌بینی کنیم، ولی متأسفانه به نتیجه نرسید. موضوع اصلاح بازار انرژی هم موضوعی خسته‌کننده شده که همه ساله مطرح شده و به سرانجامی نمی‌رسد. بحث قراردادهای بیع متقابل و اصلاح نظام حقوقی حاکم بر سرمایه‌گذاری‌های خارجی هم که عملاً به جایی نرسید. اما اگر نظام تصمیم‌گیری ما بتواند این سه تحول را در آینده ایجاد کند و مناسبات سیاسی ما نیز با دنیا اصلاح شود، بخش نفت می‌تواند مجدداً به نقش‌آفرینی خود و حتی خیلی فراتر از چیزی که در گذشته بوده بازگردد و در غیر این صورت ممکن است به یک اقتصاد فقیر غیرنفتی در بخش بالادستی تبدیل بشویم.

شود، ممکن است ما به سرعت به کشوری کم درآمد با مصرف بالای انرژی تبدیل شویم، یعنی کشوری که ممکن است در خیلی از خانه‌هایش گوشت بر سر سفره نباشد، اما همه چراغ‌ها روشن است و در زمستان هم پنجره خانه‌ها باز است یعنی مصرف انرژی زیاد ولی رفاه خانوارهای ما پایین باشد که عمدتاً بر می‌گردد به اینکه ما هم‌چنان سیاست خیلی مسرفانه‌ای را در بخش انرژی ادامه می‌دهیم که قاعداً نادرست است، اما چون ظرفیت اجتماعی اصلاحات اقتصادی بسیار پایین آمده شاید خیلی شجاعت می‌خواهد که الآن کسی سراغ اصلاحات عمیق اقتصادی برود و در نتیجه همه ترجیح داده‌اند این امر را به تعویق بیندازند.

کوچک شدن بخش بالادستی نفت باعث می‌شود به لحاظ بودجه، سرمایه‌گذاری و تولید در اقتصاد به تحلیل برویم. اما اگر شرایطی فراهم شود که برای تحریم یک نقطه پایانی تعریف شده باشد، و این سه مؤلفه تغییر کند یعنی بازار انرژی اصلاح شود، رژیم مالی حاکم بر بخش نفت تغییر کند و نیز مقررات مربوط به سرمایه‌گذاری خارجی در بخش نفت و گاز اصلاح شود، آن وقت مطمئناً بخش نفت می‌تواند مجدداً نقش یک پیشران خیلی قوی را در اقتصاد ایفا کند، آن هم نه فقط در بخش بالادستی بلکه در حوزه‌های مرتبط با صرفه‌جویی انرژی (Energy Saving) که در همه فعالیت‌های اقتصادی مؤثر است. به این ترتیب نفت می‌تواند تا چند سال رشد اقتصادی



اصلاح مقررات مربوط به سرمایه‌گذاری خارجی، اهرمی برای توسعه صنعت نفت

پرونده تاثیر کرونا بر صنعت نفت و انرژی دنیا

بررسی بخش انرژی در جهان در سال ۲۰۲۰ از منظر آژانس بین‌المللی انرژی

چشم‌انداز بازار نفت و گاز در عصر کرونا

سه بهره‌وری سعودی‌ها در بازار نفت در دوران کرونا

بهترین راهبرد غول‌های نفتی برای بقا



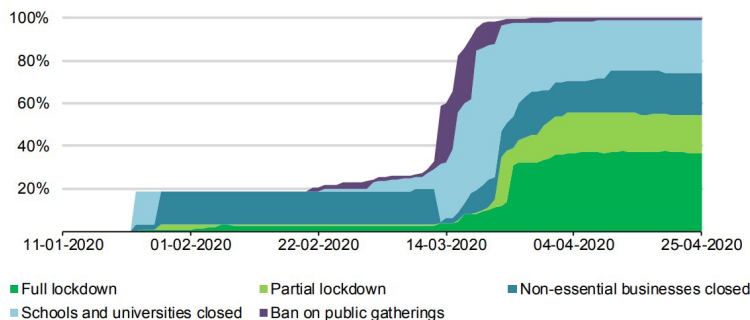
بررسی بخش انرژی در جهان در سال ۲۰۲۰

از منظر آژانس بین‌المللی انرژی

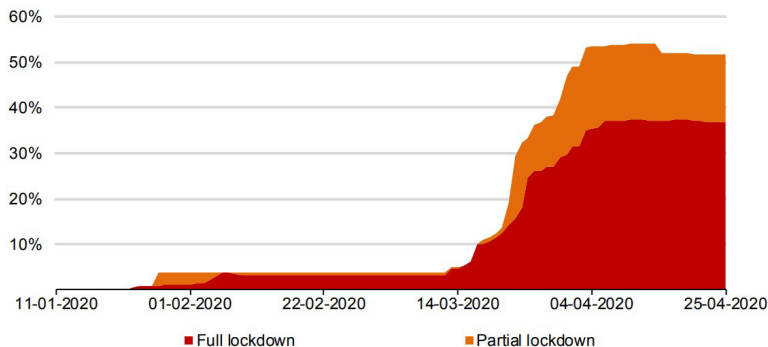
عبدالله آزادی

نزدیک به ۱۰۰٪ جمعیت جهان تا پایان ماه آوریل تحت محدودیت‌های مختلفی مانند قرنطینه نسبی و کامل، تعطیلی فعالیت‌های غیر ضروری، تعطیلی مدارس و دانشگاه‌ها، ممنوعیت تجمعات عمومی و ... بوده‌اند.

با توجه به شرایط رکود به وجود آمده در اثر همه‌گیری بیماری کوید-۱۹ آژانس بین‌المللی انرژی در گزارشی به ابعاد گوناگون اثرات این واقعه بر بخش انرژی و پیش‌بینی برای باقیمانده سال ۲۰۲۰ پرداخته است. طبق نمودار ۱ تقریباً



نمودار ۱- میزان گسترش محدودیت‌ها و قرنطینه برای جلوگیری از شیوع ویروس



نمودار ۲- تاثیر گسترش محدودیت‌ها و قرنطینه در کاهش تقاضای انرژی

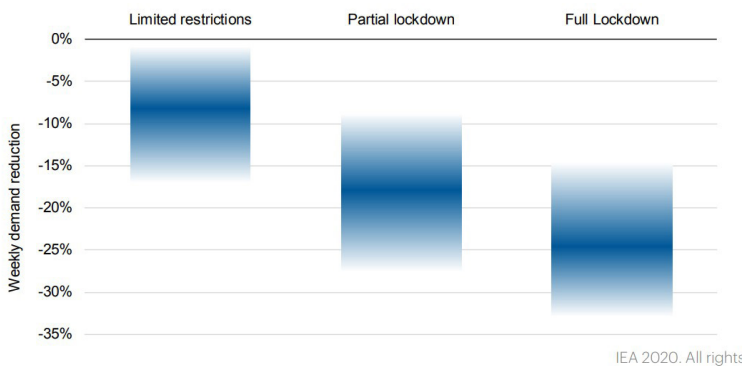
تأثیرات بر نرخ رشد اقتصاد جهانی

پیش‌بینی می‌شود در دوره قرنطینه اقتصاد جهان شاهد ۲٪ کاهش در نرخ رشد GDP به ازای هر ماه قرنطینه خواهد بود. در نمودار ۴ اثر قرنطینه و اعمال محدودیت‌ها بر نرخ رشد کلی و بخش‌های مختلف کشورها به تفکیک ارائه شده است.

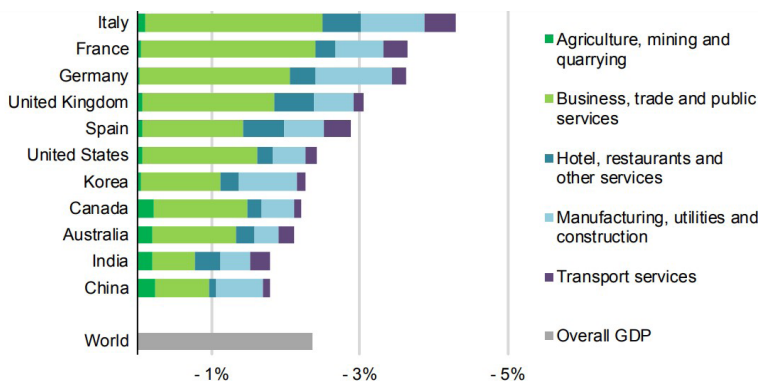
کاهش نرخ رشد GDP به منزله رکود اقتصادی و کاهش مصرف انرژی خواهد بود. حتی در صورتی که قرنطینه و محدودیت‌ها محدود بوده و به اتمام برسد، رکود مذکور بزرگ‌ترین رکود اقتصادی بعد از جنگ خواهد بود و در سال ۲۰۲۱ نیز در صورت نرخ رشد مناسب در بهترین حالت اقتصاد به سطح سال ۲۰۱۹ نخواهد رسید. پیش‌بینی می‌شود نرخ رشد اقتصادی در سال ۲۰۲۰، ۶٪ کاهش داشته باشد.

مطابق با نمودار ۲، با توجه به شیوع بیماری، میزان اثر آن بر مصرف انرژی از ۵٪ در نیمه ماه مارس به حداکثر ۵۰٪ در پایان ماه آوریل افزایش یافته است. با توجه به باز شدن برخی فعالیت‌های اقتصادی در ماه می، ماه آوریل سخت‌ترین ماه از نظر اثرات اقتصادی وپروس خواهد بود.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که کشورهای با قرنطینه کامل شاهد میانگین کاهش ۲۵٪ در تقاضای انرژی به ازای هر هفته و کشورهای با قرنطینه نسبی ۱۸٪ کاهش در هر هفته داشته‌اند. اثر وپروس بر تقاضای انرژی بسته به زمان، شدت محدودیت‌ها و زمان پایان محدودیت‌ها در مناطق و کشورهای مختلف متفاوت بوده است. در نمودار ۳ تأثیر محدودیت‌ها و قرنطینه در کاهش تقاضای انرژی به ازای هر هفته بر حسب نوع محدودیت بررسی شده است.



نمودار ۳- تأثیر محدودیت‌ها و قرنطینه در کاهش تقاضای انرژی به ازای هر هفته بر حسب نوع محدودیت



نمودار ۴- تأثیرات بیماری کوید-۱۹ بر نرخ رشد اقتصاد جهانی

تأثیرات ویروس بر مصرف گاز طبیعی، کم و در حد ۲٪ بوده، زیرا بخش‌های اقتصادی متکی بر مصرف گاز مانند بخش خانگی یا نیروگاه‌های گازی کاهش ملموسی نداشته‌اند. برخلاف بخش‌های فسیلی، بخش انرژی‌های تجدیدپذیر با رشد ۱/۵٪ همراه بوده است.

تقاضای برق در کشورهای با قرنطینه کامل تا ۲۰٪ کاهش داشته است و البته ترکیب سوخت مورد نیاز برای تولید برق نیز تغییراتی داشته است. مصرف خانگی رشد و مصرف تجاری برق کاهش داشته است. تغییراتی در پیک مصرف و پروفایل مصرف برق روزانه و فشار بر شبکه توزیع در کشورهای مختلف را شاهد بوده‌ایم.

کاهش تقاضای انرژی در طول سال ۲۰۲۰

در صورتی که محدودیت‌ها چند ماه ادامه یابد و از سوی دیگر بهبود فعالیت‌ها و شروع مجدد آن‌ها کند باشد، پیش‌بینی می‌شود که تقاضای

کاهش تقاضای انرژی

در فصل اول سال ۲۰۲۰

تقاضای انرژی در فصل اول ۲۰۲۰، ۳/۸٪ (معادل ۱۵۰ میلیون تن معادل نفت خام) نسبت به مدت مشابه در سال ۲۰۱۹ کاهش داشته است که بیشتر به دلیل شروع اثرات ویروس بوده است. زغال‌سنگ در فصل اول ۲۰۲۰ ۸٪ نسبت به مدت مشابه سال قبل کاهش داشته است. گاز ارزان و رشد انرژی‌های تجدیدپذیر در کنار ویروس بیشترین اثر را بر کاهش مصرف زغال‌سنگ داشته‌اند.

تقاضای نفت در فصل اول سال ۲۰۲۰ به دلیل کاهش در مسافرت‌ها و حمل‌ونقل ۵٪ کاهش داشته است. بخش حمل‌ونقل ۶۰٪ از مصرف نفت جهان را نمودار می‌دهد. در پایان ماه مارس حمل‌ونقل جاده‌ای ۵۰٪ و هوایی ۶۰٪ نسبت به میانگین ۲۰۱۹ کاهش داشته است.

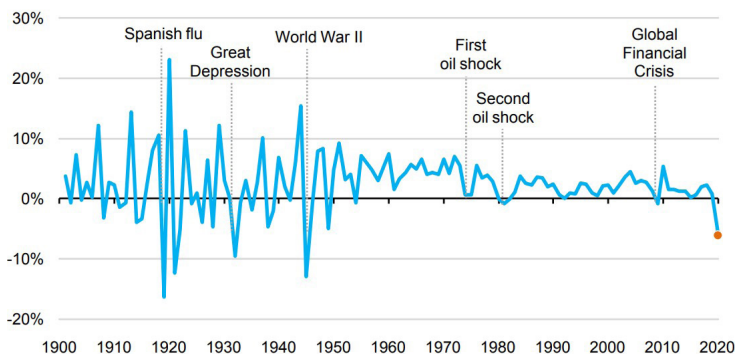
انرژی به دلیل ماهیت شوک‌گونه این بحران اخیر دیده نمی‌شود. انرژی مصرفی در برخی بخش‌ها مانند برق خانگی، گرمایش و سرمایش خانگی و بخش دیجیتال نه تنها کم نشده و بلکه گاهی بیشتر هم شده است. برخی بخش‌ها مانند حمل‌ونقل هوایی و زمینی کاهش شدید داشته است.

بخش انرژی جهان در بحران اخیر با دو مسئله کاهش تقاضا و مصرف و از سوی دیگر کاهش قیمت محصولات خود روبرو بوده است. قیمت نفت افت شدیدی را تجربه نموده است. قیمت LNG به کمترین مقدار خود در بازارهای آسیایی و اروپایی رسیده است. قیمت نفت و گاز به دلیل نبود ظرفیت‌های ذخیره‌سازی در برهه‌ای از زمان در ایالات متحده منفی نیز شده است. کمترین تأثیر قیمتی بر روی زغال‌سنگ بوده است. در کشورهای با بازار برق آزاد، قیمت برق به یک‌دوم تا یک‌سوم کاهش یافته است و در برخی

انرژی در سال ۲۰۲۰ ۶٪ کاهش داشته باشد. این کاهش در ۷۰ سال گذشته دیده نشده است و تمام رشد تقاضای انرژی در ۵ سال گذشته را از بین خواهد برد و اثر آن ۷ برابر رکود اقتصادی سال ۲۰۰۸ می‌باشد. روند تغییرات تقاضای انرژی در سال‌های گذشته در نمودار ۵ ترسیم شده است.

اگر اقدامات مقابله با ویروس موفقیت‌آمیز بوده و محدودیت‌ها برداشته شود و بهبود و رشد مجدد فعالیت‌ها با نرخ مناسبی باشد، تقاضای انرژی در سال ۲۰۲۰ نسبت به سال ۲۰۱۹ ۳/۸٪ کاهش خواهد داشت که ۴ برابر کاهش تقاضای انرژی در بحران رکود اقتصادی قبلی جهان می‌باشد. با این حال عدم قطعیت‌های بسیاری در مورد شروع موج دوم بیماری در پاییز و زمستان امسال وجود دارد که در صورت رخ دادن شرایط بدتری در پیش خواهد بود.

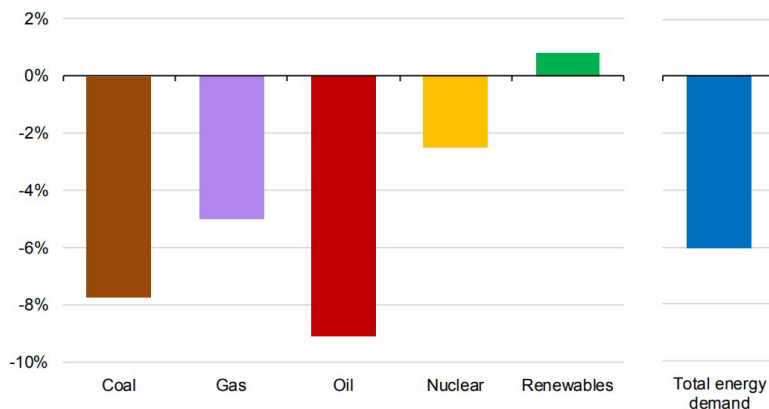
البته الگوی رایج بین درآمد و سطح مصرف



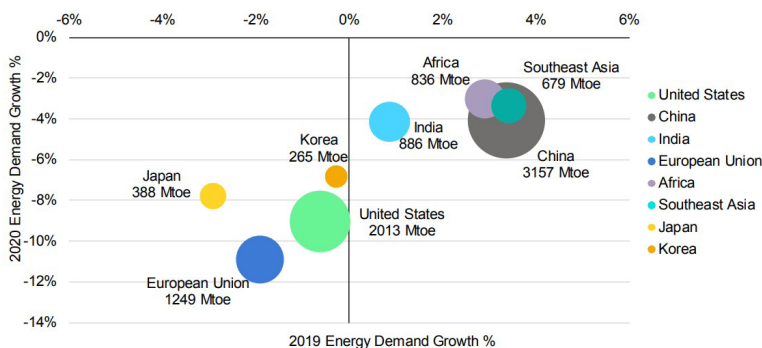
نمودار ۵- تغییرات تقاضای انرژی در سالهای ۱۹۰۰-۲۰۲۰

امنیت تأمین انرژی در سال‌های آینده و تنظیم بازار در بخش عرضه را با تغییراتی روبرو خواهد نمود و چندین سال طول خواهد کشید تا تعادل بین عرضه و تقاضا مجدداً برقرار شود. در نمودار ۶ کاهش تقاضای انرژی در سال ۲۰۲۰ نسبت به ۲۰۱۹ برای حامل‌های انرژی مختلف بررسی شده است.

روزها حتی در بازار برخی کشورها مانند آمریکا، آلمان، دانمارک، فرانسه، بلژیک، سوئد و فنلاند و سوئیس قیمت برق منفی شده است. تضعیف درآمدهای شرکت‌های حوزه انرژی باعث کاهش حجم سرمایه‌گذاری این شرکت‌ها نیز گشته است و برخی شرکت‌ها را در بحران‌های مالی قرار داده است. کاهش سرمایه‌گذاری،



نمودار ۶- کاهش تقاضای انرژی در سال ۲۰۲۰ نسبت به ۲۰۱۹ برای حامل‌های انرژی مختلف



نمودار ۷- تغییرات تقاضای انرژی برای برخی کشورها در سال ۲۰۱۹ (در محور افقی) و در سال ۲۰۲۰ (در محور عمودی)

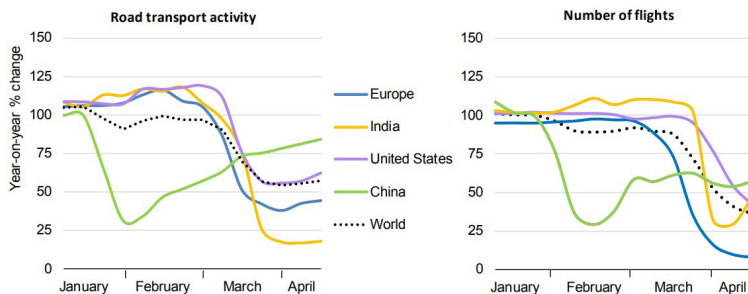
در سراسر جهان، حمل و نقل رشد داشته است. در نمودار ۸ تغییرات در حمل و نقل هوایی و زمینی در مناطق مختلف جهان نمایش داده شده است. در فصل اول سال ۲۰۲۰ تقاضای نفت در کشورهای پیشرفته نسبت به مدت مشابه سال ۲۰۱۹، ۲/۳ م ب د ر و برای باقی مناطق دنیا ۳/۳ م ب د ر کاهش داشته است. از کاهش تقاضای کشورهای غیر عضو OECD ۱,۷ م ب د ر مربوط به کاهش تقاضای چین بوده است. تقاضای کلی نفت در سال ۲۰۲۰، ۹/۳ م ب د ر کمتر از سال ۲۰۱۹ خواهد بود. تقاضا در ماه آوریل ۲۹ م ب د ر کمتر از مدت مشابه در سال ۲۰۱۹ بوده است که به کمترین مقدار تقاضا در این ماه از سال ۱۹۹۵ به این سو رسیده است. برای فصل دوم سال ۲۰۲۰ پیش بینی می شود تقاضا ۲۳/۱ م ب د ر کمتر از فصل مشابه در سال گذشته باشد. بهبود تقاضا در نیمه دوم سال تدریجی خواهد بود و همراه با خروج اقتصاد

در نمودار ۷ تغییرات تقاضای انرژی برای برخی کشورها در سال ۲۰۱۹ (در محور افقی) و در سال ۲۰۲۰ (در محور عمودی) نشان داده شده است. به عنوان مثال تقاضای انرژی در چین حدود ۴٪ کاهش خواهد داشت در حالی که در فاصله سال های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ رشد متوسط ۳٪ در سال داشته است. در اروپا و آمریکا کاهش تقاضای انرژی شدیدتر و در محدوده ۱۰٪ خواهد بود.

تغییر تقاضا در بخش نفت در سال ۲۰۲۰

به دلیل محدودیت تردد و قرنطینه، شاهد کاهش تا ۷۵٪ در حمل و نقل و رفت و آمد بوده ایم و حمل و نقل هوایی در برخی کشورهای اروپایی حتی تا ۹۰٪ هم کاهش داشته است. در برخی روزها، نفت با کاهش ۵۷٪ در تقاضا روبرو بوده است و به دلیل همین محدودیت ها فقط در ماه مارس تقاضای نفت ۱۰/۸ م ب د ر کاهش داشته است. البته با کاهش محدودیت ها

Evolution of road transport and aviation activity in 2020 relative to 2019



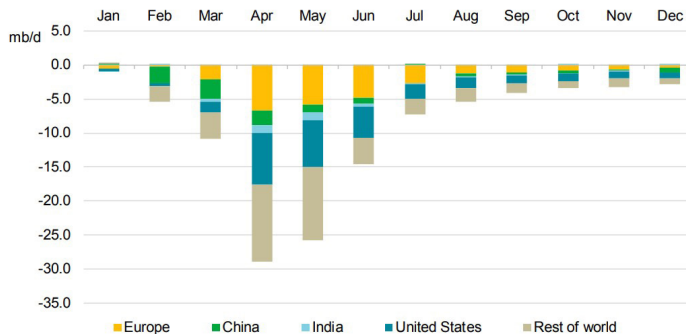
نمودار ۸- تغییرات در بخش حمل و نقل هوایی و زمینی در سال ۲۰۲۰ نسبت به سال ۲۰۱۹

در طی سال ۲۰۲۰ نفت با کاهش تقاضای حدود ۹ م ب در به سطح مصرف سال ۲۰۱۲ باز خواهد گشت. به دلیل تمایل مردم به استفاده از خودروی شخصی و عدم استقبال از حمل و نقل عمومی، کاهش در مصرف بنزین می تواند کمتر از مقدارهای پیش بینی شده باشد. اگر کشورها بر موج اول بیماری غلبه کرده و اقتصاد به حالت عادی برگردد، کاهش تقاضا برای نفت محدود به ۶٪ معادل ۶/۵ م ب در سال ۲۰۲۰ خواهد شد. در مقابل اگر در پاییز و زمستان آینده موج دوم بیماری ایجاد شود، رکود اقتصادی و به تبع کاهش تقاضا برای نفت سنگین تر خواهد بود.

تغییر تقاضا در بخش برق در سال ۲۰۲۰

هر ماه قرنطینه کامل باعث کاهش ۱/۵٪ در سال کاهش تقاضای برق می شود. پیش بینی می شود تقاضای برق در سال ۲۰۲۰ ۵٪ افت داشته باشد که کاهش ها عمدتاً تاکنون با خروج نیروگاه های زغال سنگ سوز از مدار همراه بوده

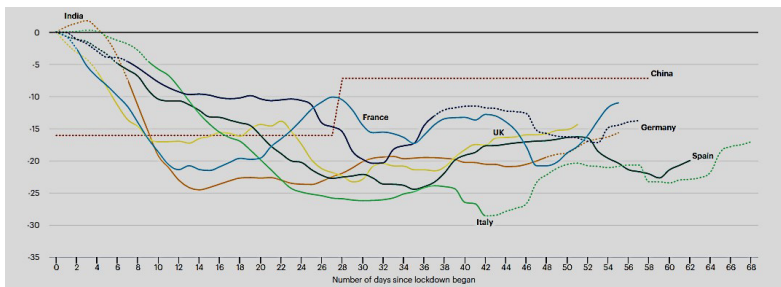
جهانی از رکود تقاضا برای نفت نیز رشد خواهد نمود؛ اما تقاضا در پایان سال به تقاضای مشابه سال پیش نخواهد رسید. تقاضای ماه دسامبر ۲/۷ م ب در کمتر از تقاضای دسامبر ۲۰۱۹ خواهد بود. تغییرات ماهیانه تقاضای نفت در جهان در نمودار ۹ مورد بررسی قرار گرفته است. در اثر محدودیت ها فروش خودرو هم کاهش داشته است. فروش خودرو در چین در ماه فوریه نسبت به فوریه ۲۰۱۹ ۸۲٪ و در ماه مارس ۴۸٪ نسبت به مارس ۲۰۱۹ کاهش داشته است. فروش ماشین در ماه مارس در اروپا ۵۵٪، در آمریکا ۳۸٪ و در هند ۵۰٪ افت داشته است. مصرف گازوئیل در سال ۲۰۲۰ نسبت به ۲۰۱۹، ۲ م ب در و مصرف سوخت جت در سال ۲۰۲۰ نسبت به ۲۰۱۹ ۲/۱ م ب در کاهش خواهد داشت. تقاضا برای برخی محصولات پتروشیمی مانند مواد مورد نیاز برای بسته بندی و تجهیزات بهداشتی و برای محصولات PET رشد خواهد داشت.



نمودار ۹- تغییرات در تقاضای جهانی نفت به صورت ماهیانه در سال ۲۰۲۰ نسبت به ۲۰۱۹

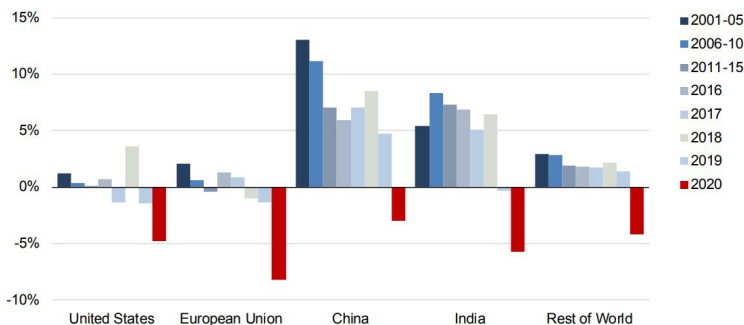
رشد داشته است. بیشترین کاهش در بخش خدمات و تجاری بوده و بخش صنعت کمترین تأثیر را گرفته است، زیرا کارخانه‌ها می‌توانستند با رعایت نکات ایمنی به کار خود ادامه دهند. مصرف بخش خانگی نیز رشد داشته است. مطابق نمودار ۱۱ در کشورهایی مانند چین که عمده مصرف برق آن‌ها در بخش صنعت بوده است، کاهش مصرف برق کمتر از مقدار میانگین کاهش مصرف جهانی خواهد بود.

است. کاهش مصرف برق در سال ۲۰۲۰، ۸ برابر بزرگ‌تر از کاهش مصرف برق در بحران اقتصادی سال ۲۰۰۹ خواهد بود. البته در صورتی که بهبود اقتصادی سریع در دنیا اتفاق بیفتد، کاهش مصرف برق به ۲٪ در سال ۲۰۲۰ محدود خواهد شد. در نمودار ۱۰ درصد تغییرات در تقاضای برق در اثر اعمال محدودیت‌ها و قرنطینه در کشورهای مختلف بررسی شده است. با پایان قرنطینه کامل و شروع فعالیت‌ها تقاضای برق نیز



نمودار ۱۰- درصد تغییرات در تقاضای برق در اثر اعمال محدودیت‌ها و قرنطینه (خط توپر به مفهوم دوره قرنطینه کامل و خط چین به مفهوم قرنطینه نسبی است)

Annual average growth rates of electricity demand in selected regions, 2001-20



نمودار ۱۱- تغییرات در تقاضای برق در مناطق مختلف جهان از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۰

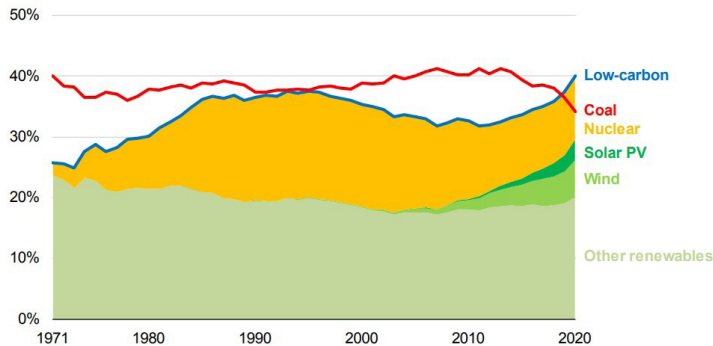
بر اساس نمودار ۱۲ در جهان منابع تولید برق از سوخت‌های فسیلی و زغال‌سنگ به سمت منابع کم‌کربن شامل برق هسته‌ای و انرژی‌های تجدیدپذیر تغییر مسیر داده است و سهم زغال‌سنگ کاهش داشته است.

تغییر تقاضا در بخش گاز طبیعی و

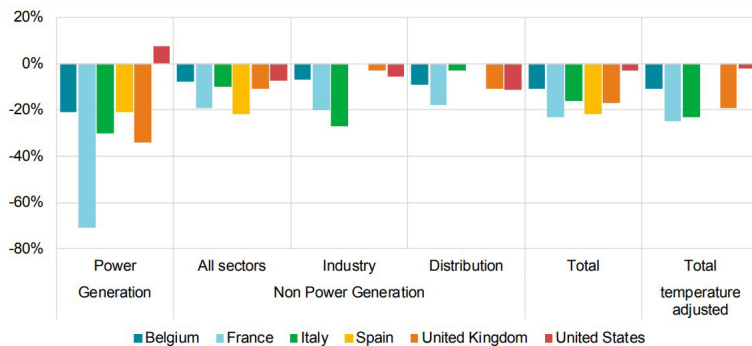
زغال‌سنگ در سال ۲۰۲۰

مصرف گاز طبیعی در فصل اول سال ۲۰۲۰ حتی

قبل از بیماری کورونا شروع به کاهش نموده بود. که به دلیل افزایش دما در زمستان امسال بود. کاهش مصرف در فصل اول سال ۲۰۲۰ نسبت به مدت مشابه سال ۲۰۱۹ بیشتر از ۳٪ بوده است. در مقابل میزان تولید جهانی گاز، میزان ذخیره‌سازی و میزان تجارت از طریق LNG افزایش و تجارت از طریق خط لوله کاهش داشته است. یکی از دلایل رشد ذخیره علیرغم کاهش



نمودار ۱۲- تغییرات در ترکیب برق مصرفی از سال ۱۹۷۱ تا سال ۲۰۲۰



نمودار ۱۳- تغییرات در مصرف گاز طبیعی در مناطق مختلف جهان در فصل اول سال ۲۰۲۰

شده‌اند. در سناریوی خوش‌بینانه تأثیرات برای گاز و زغال‌سنگ به نصف پیش‌بینی قبلی خواهد رساند.

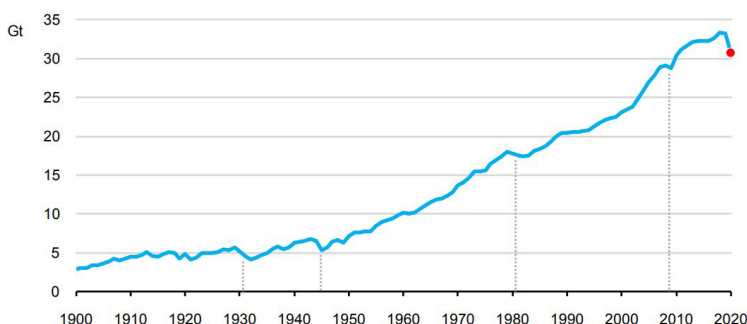
تغییرات نشر دی‌اکسید کربن در سال ۲۰۲۰

بر اساس نمودار ۱۴ و ۱۵ نشر دی‌اکسید کربن در سال ۲۰۲۰، ۸٪ کاهش نسبت به سال قبل خواهد داشت و با کاهش ۲/۶ گیگاتن به سطح نشر ده سال قبل بازخواهد گشت. این میزان کاهش نشر بزرگ‌ترین کاهش تاکنون بوده و شش برابر کاهش نشر ۰/۴ گیگاتنی در سال ۲۰۰۹ (به دلیل رکود جهانی اقتصاد) بوده است. این میزان کاهش، از جنگ جهانی دوم تا قبل از این رویداد بوده است.

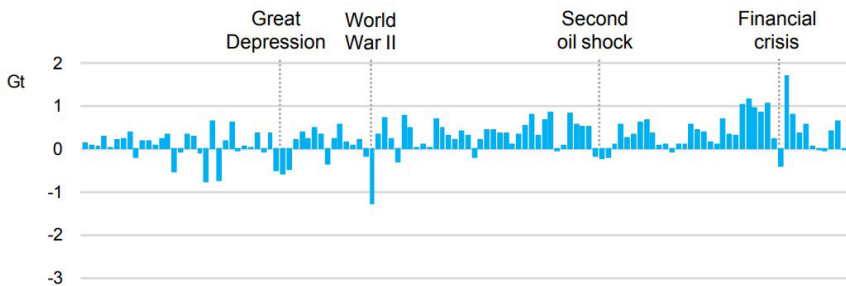
۱/۱ گیگاتن کاهش نشر دی‌اکسید کربن مربوط به کاهش مصرف زغال‌سنگ، ۱ گیگاتن مربوط به کاهش مصرف نفت و ۰/۴ گیگاتن مربوط به کاهش مصرف گاز بوده است. آمریکا با ۶۰۰ میلیون تن بیشترین کاهش را خواهد داشت.

مصرف، قیمت نسبتاً پایین گاز در بازارهای جهانی بوده است. در نمودار ۱۳ تغییرات مصرف گاز طبیعی در کشورهای مختلف جهان و در بخش‌های مختلف اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است و اثر افزایش دما بر روی کاهش مصرف نیز لحاظ شده است.

با در نظر گرفتن تمام فرضیات و پیش‌بینی رشد مصرف گاز در بخش تولید کود، پیش‌بینی می‌شود مصرف گاز طبیعی در سال ۲۰۲۰ نسبت به سال ۲۰۱۹ ۵٪ افت داشته باشد. افت در بازار گاز کمتر از افت در بازار نفت خام خواهد بود، زیرا گاز طبیعی سهم کمتری در بخش حمل‌ونقل دارد. در صورت بهبود سریع در اقتصاد، کاهش مصرف گاز به ۲/۷٪ خواهد رسید. مصرف زغال‌سنگ در سال ۲۰۲۰ به دلیل کاهش ۵٪ در تقاضای برق، حدود ۸٪ کاهش خواهد داشت. به دلیل گاز ارزان، عمدتاً نیروگاه‌های زغال‌سنگ سوز از مدار خارج



نمودار ۱۴- میزان نشر دی‌اکسید کربن مرتبط با بخش انرژی از سال ۱۹۰۰ تا ۲۰۲۰



نمودار ۱۵- تغییرات سالیانه میزان نشر دی اکسید کربن مرتبط با بخش انرژی از سال ۱۹۰۰ تا ۲۰۲۰

دلیل به بهره‌برداری رسیدن برخی پروژه‌های جدید و کاهش هزینه‌های عملیاتی، رو به فزونی خواهد بود. انرژی‌های تجدیدپذیر

تغییر تقاضا در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۲۰۲۰

سهام انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۲۰۲۰ به

پیش‌بینی می‌شود در دوره قرنطینه اقتصاد جهان شاهد ۲٪ کاهش در نرخ رشد GDP به ازای هر ماه قرنطینه خواهد بود. کاهش نرخ رشد GDP به منزله رکود اقتصادی و کاهش مصرف انرژی خواهد بود. حتی در صورتی که قرنطینه و محدودیت‌ها محدود بوده و به اتمام برسد، رکود مذکور بزرگ‌ترین رکود اقتصادی بعد از جنگ خواهد بود و در سال ۲۰۲۱ نیز در صورت نرخ رشد مناسب در بهترین حالت اقتصاد به سطح سال ۲۰۱۹ نخواهد رسید. پیش‌بینی می‌شود نرخ رشد اقتصادی در سال ۲۰۲۰ ۶٪ کاهش داشته باشد.

تقاضای انرژی در فصل اول ۲۰۲۰ ۳/۸٪ (معادل ۱۵۰ میلیون تن معادل نفت خام) نسبت به مدت مشابه در سال ۲۰۱۹ کاهش داشته است که بیشتر به دلیل شروع اثرات ویروس بوده است. زغال‌سنگ در فصل اول ۲۰۲۰ ۸٪ نسبت به مدت مشابه سال قبل کاهش داشته است. گاز ارزان و رشد انرژی‌های تجدیدپذیر در کنار ویروس بیشترین اثر را بر کاهش مصرف زغال‌سنگ داشته‌اند.

اگر اقدامات مقابله با ویروس موفقیت‌آمیز بوده و محدودیت‌ها برداشته شود و بهبود و رشد مجدد فعالیت‌ها با نرخ مناسبی باشد، تقاضای انرژی در سال ۲۰۲۰ نسبت به سال ۲۰۱۹ ۳/۸٪ کاهش خواهد داشت که ۴ برابر کاهش تقاضای انرژی در بحران رکود اقتصادی قبلی جهان می‌باشد. با این حال عدم

قطعیت‌های بسیاری در مورد شروع موج دوم بیماری در پاییز و زمستان امسال وجود دارد که در صورت رخ دادن شرایط بدتری در پیش خواهد بود.

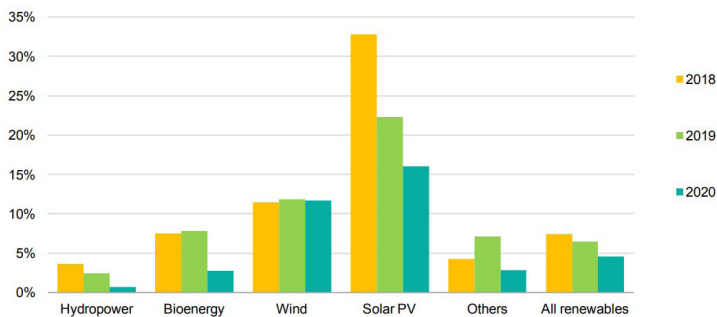
تجدیدپذیر نیز در سال ۲۰۲۰، ۵٪ رشد را تجربه خواهد نمود.

بررسی تغییرات سرمایه‌گذاری در بخش

انرژی در سال ۲۰۲۰

طبق برآورد آژانس بین‌المللی انرژی، بر اساس نمودار ۱۷ سرمایه‌گذاری در بخش انرژی در سال ۲۰۲۰ نسبت به سال ۲۰۱۹ حدود ۲۰٪ افت خواهد داشت و به حدود ۱۵۰۰ میلیارد دلار خواهد رسید.

۱/۵٪ در فصل اول سال ۲۰۲۰ نسبت به مدت مشابه در سال ۲۰۱۹ رشد داشته است و پیش‌بینی می‌شود که در طول سال ۲۰۲۰ نسبت به ۲۰۱۹ ۱٪ رشد داشته باشد. البته رشد این انرژی به دلیل بیماری کورونا کمتر از مقدار پیش‌بینی‌شده قبلی خواهد بود. یکی از دلایل رشد، افزایش ظرفیت پروژه‌های مربوطه و به بهره‌برداری رسیدن برخی از آن‌ها در سال ۲۰۱۹ بوده است. مطابق نمودار ۱۶ تولید برق



نمودار ۱۶- رشد تولید برق از انرژی‌های تجدیدپذیر از سال ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۰



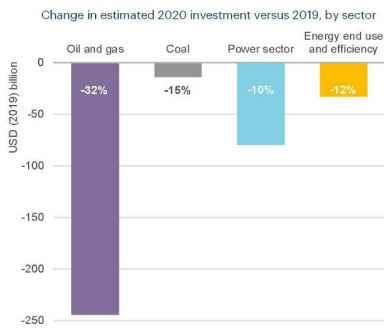
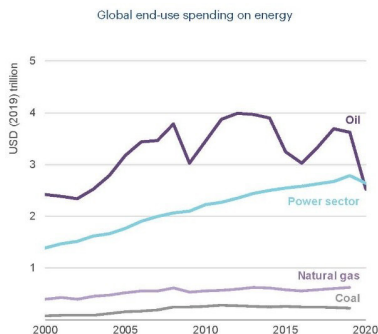
نمودار ۱۷- افت سرمایه‌گذاری در بخش انرژی در سال ۲۰۲۰ نسبت به سال ۲۰۱۹

فسیلی، نیروگاه‌های هسته‌ای، شبکه برق، بهره‌وری انرژی، انرژی‌های تجدیدپذیر در حمل‌ونقل و گرمایش در نمودار ۱۹ ترسیم شده است. بیشترین کاهش سرمایه‌گذاری در بخش بالادستی نفت و گاز و در مرتبه بعدی در بخش

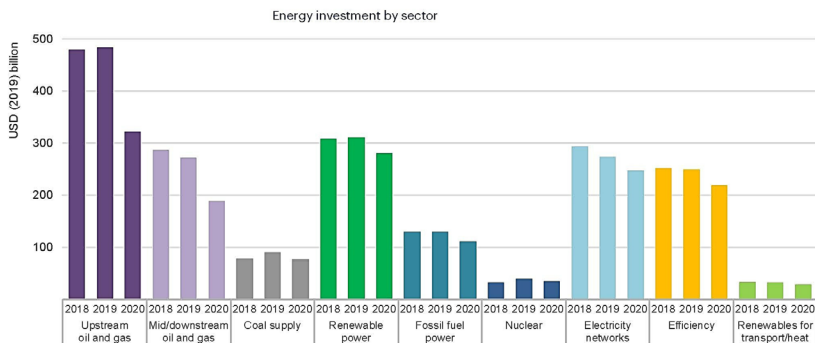
میانه و پایین‌دستی نفت و گاز دیده می‌شود. در نمودار ۲۰ تغییرات ظرفیت واحدهای پالایشگاهی، تولید اتیلن و LNG در سال ۲۰۲۰ و تغییرات تقاضا در مقابل تغییرات ظرفیت دیده

بر اساس نمودار ۱۸ بیشترین افت از نظر درصد و میزان مربوط به بخش نفت با ۳۲٪ کاهش معادل حدود ۲۵۰ میلیارد دلار می‌باشد. عمده دلیل کاهش مربوط به کاهش درآمدها و کاهش تقاضا می‌باشد.

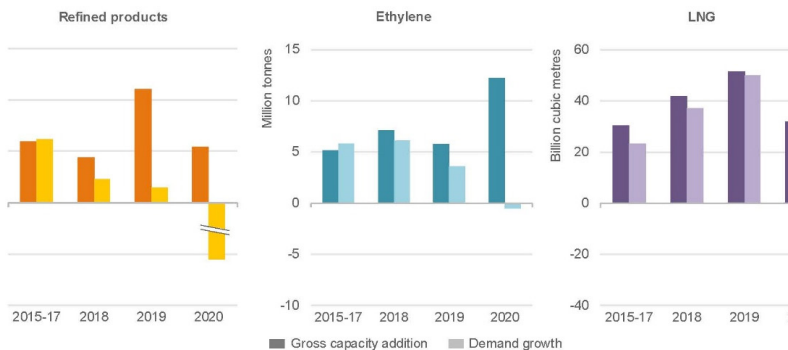
کاهش سرمایه‌گذاری به تفکیک برای بخش‌های مختلف بالادستی صنعت نفت و گاز، میانه و پایین‌دستی نفت و گاز، زغال‌سنگ، نیروگاه‌های تجدیدپذیر، نیروگاه‌های با سوخت



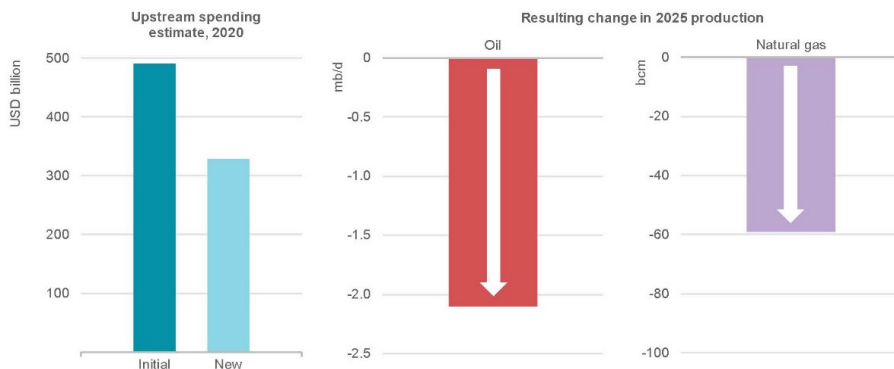
نمودار ۱۸- افت سرمایه‌گذاری در بخش انرژی در سال ۲۰۲۰ نسبت به سال ۲۰۱۹ به تفکیک حامل‌های انرژی



نمودار ۱۹- افت سرمایه‌گذاری در بخش انرژی در سال ۲۰۲۰ نسبت به سال ۲۰۱۹ به تفکیک بخش‌های مختلف



نمودار ۲۰- تغییرات سالیانه ظرفیت واحدهای پالایشگاهی، تولید اتیلن و LNG در سال ۲۰۲۰ و تغییرات تقاضا



نمودار ۲۱- عدم تعادل بین عرضه و تقاضا در سال ۲۰۲۵ در بازار نفت و گاز طبیعی

بازار گاز طبیعی با ۶۰ میلیارد مترمکعب در سال کمبود تولید روبرو خواهند بود.

■ منبع:

World Energy Investment 2020- IEA report

Global Energy Review 2020- IEA report

Covid-19 impact on electricity- IEA report

می‌شود. همان‌طور که دیده می‌شود علیرغم افزایش ظرفیت در این واحدها به دلیل به ثمر نشستن سرمایه‌گذاری سال‌های گذشته، در مقابل تقاضا نه تنها رشدی نداشته بلکه به جز بخش LNG با کاهش روبرو نیز بوده است.

به دلیل روند کاهش سرمایه‌گذاری، شاهد عدم تعادل بین عرضه و تقاضا در سال ۲۰۲۵ خواهیم بود و مطابق نمودار ۲۱ بازار نفت با ۲ م ب در و

چشم‌انداز بازار نفت و گاز در عصر کرونا

همه شرکت‌ها تجویز کرد. هر شرکت باید بهترین راهبرد و مسیر را برای گذار از این بحران بیابد. در مجموع، آینده صنعت نفت وابستگی زیادی به عملکرد بازیگران کنونی خواهد داشت. گذار بازار انرژی در سه مرحله روی خواهد داد: اکنون، آینده و پس‌آینده. در ادامه با ویژگی‌های این سه دوره آشنا می‌شویم:

اکنون: حفاظت از کسب و کار

در مرحله کنونی، باید پاسخ مناسب و سریعی در برابر بحران اندیشیده شود. اکثر شرکت‌ها یا این دوره را پشت سر گذاشته‌اند و یا در مراحل پایانی آن هستند. شرکت‌های نفت و گاز باید همزمان چالش‌های عملیاتی اجرای کسب و کار خود را پشت سر گذارند و با مشکلات مالی پدید آمده به دلیل کاهش درآمد و جریان نقدی رویارویی کنند. با افزایش تدریجی تقاضا، بازار نفت به سوی ثبات پیش می‌رود. تولیدکنندگان نیز در حال افزایش تولید و عرضه نفت و فرآورده‌های نفتی هستند. هرچند آن‌ها با مشکلات و آسیب‌های زیادی روبرو شده‌اند. بازار کنونی با مازاد عرضه نفت و گاز و قیمت‌های پایین روبرو است. تعداد زیادی از شرکت‌های نفتی به ویژه در حوزه بالادستی ایالات متحده اعلام ورشکستگی کرده و یا نیاز به کمک فوری دولت فدرال دارند. از ابتدای سال جاری تاکنون در ایالات متحده بیش از ۲۰ شرکت

با آغاز همه‌گیری کوید -۱۹، تقاضای نفت با سقوط چشمگیری روبرو شد. در آوریل ۲۰۲۰ میلادی، تقاضای روزانه طلای سیاه به ۷۶ میلیون بشکه رسید. در دسامبر ۲۰۱۹ میلادی، این عدد ۱۰۲ میلیون بشکه بوده است. بدین ترتیب، شاهد کاهش ۲۵ درصدی تقاضای نفت خام بوده‌ایم.

با آغاز بازگشایی‌ها و افزایش رفت و آمدها، چگونگی بهبود تقاضای نفت همچنان در هاله‌ای از ابهام قرار دارد. همه‌گیری ویروس کرونا، چالش‌ها و دگرگونی‌های زیادی را برای دنیای ما و به ویژه بازار نفت و گاز پدید آورده است. این صنعت تلاش کرده تا در برابر اتفاقات روی داده به سرعت واکنش نشان دهد.

اکثر شرکت‌های نفت و گاز از سایه بحران سقوط قیمت نفت در سال ۲۰۱۴ میلادی خارج شده و به سطح عادی فعالیت‌ها با مدیریت نقدینگی، کاهش هزینه‌ها و تثبیت عملیات بازگشته بودند. اما با بحران کرونا، شرکت‌های نفتی باید بار دیگر برای بازگشت به شرایط پیش از آغاز همه‌گیری آماده شوند.

مدیران این صنعت باید تلاش کنند با بهره‌گیری از مزیت‌های رقابتی در دوره گذار انرژی موفق شوند. آن‌ها باید علاوه بر عبور از چالش‌ها، ضعف‌های خود را برطرف نمایند. در شرایط کنونی، نمی‌توان راهبرد مشترکی را برای

سرمایه‌گذاران برای فعالیت در این صنعت نیازمند بازده بیشتر هستند. تولیدکنندگان نیز باید انضباط مالی را افزایش دهند و بر درآمدهای مالی بیشتر در مقایسه با رشد تمرکز کنند.

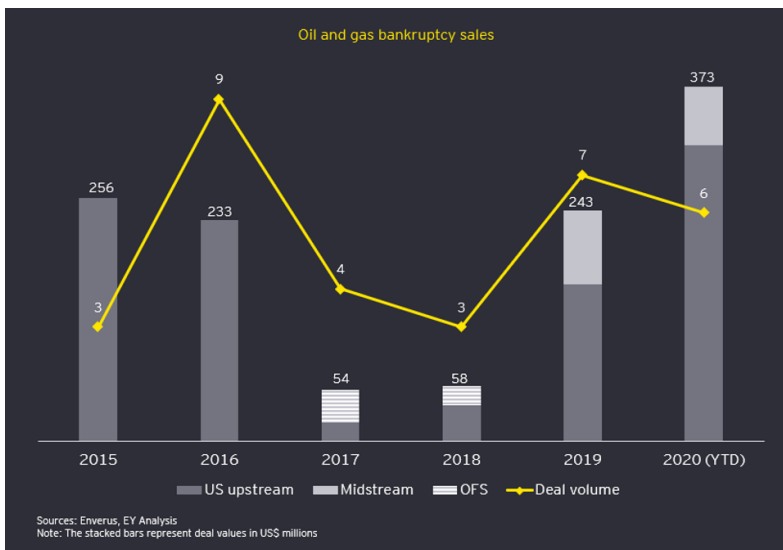
آینده: تقویت مزیت اصلی و بازنگری در راهبرد

با تثبیت تقاضا، سودآوری همچنان با چالش‌های روبرو خواهد بود. مازاد عرضه در کنار قیمت پایین باعث خواهد شد تا تولیدکنندگان با منابع غیرفعال نسبت به ارزیابی بازار اقدام کنند. با عبور از دوره بقا به مرحله بعدی، شرکت‌ها نیازمند بازنگری در راهبردها و تقویت توانمندی‌های کلیدی خود هستند. برای انجام این اقدامات، برنامه‌ریزی و بازنگری در عملیات با تمرکز بر فناوری و روش‌های جدید کار ضروری

اعلام ورشکستگی کرده‌اند. در نمودار (۱)، تعداد ورشکستگی‌ها و ارزش سهام واگذار شده شرکت‌های نفتی ایالات متحده نشان داده شده است.

در ماه‌های آینده نیز موج ورشکستگی‌ها ادامه خواهد یافت. البته شرکت‌های زیادی نیز با تغییر ساختار، جابجایی سهام‌داران و تیم مدیریتی به فعالیت خود ادامه خواهند داد. با قیمت‌های ارزان کنونی و دشواری تامین منابع مالی در آمریکای شمالی، بسیاری از شرکت‌های بالادستی و خدمات سرچاهی وادار به فروش دارایی‌ها، ادغام و یا اعلام ورشکستگی خواهند شد.

خریداران باید بازار را به دقت بررسی کنند. کاهش نوسانات بازار نفت می‌تواند به ارزش‌گذاری دقیق‌تر و افزایش دادوستدها منجر گردد.



نمودار ۱- آمار ورشکستگی‌ها و ارزش سهام واگذار شده شرکت‌های نفتی ایالات متحده

است. کارایی و یا تولید بیشتر با منابع کمتر، یک ضرورت خواهد بود. به هر حال، صنعت نفت باید تا سال‌ها به نفت ۴۰ دلاری عادت کند.

در دوره رکود پیشین (۲۰۱۴ میلادی)، شرکت‌های نفتی بر روی کارایی سرمایه، حفظ سرمایه‌ها و دارایی‌ها و کاهش هزینه‌ها تمرکز کردند. کاهش هزینه، بهبود بهره‌وری و ایجاد انعطاف‌پذیری مالی با دشواری‌های زیادی روبرو است. اما ظرفیت گسترده‌ای برای دیجیتالی‌شدن و بهبود کارایی در همه بخش‌های زنجیره ارزش صنعت نفت و گاز وجود دارد.

پیشرفت در نرم‌افزار و سخت‌افزارهای دیجیتال، این فرصت را برای شرکت‌های بالادستی فراهم نموده تا برنامه‌ریزی‌های یکپارچه‌ای برای فرآیندهای اکتشاف و تولید بیابان‌دینشان.

نوآوری‌های زیادی در این حوزه عرضه شده و فرصت‌های بهبود هماهنگی و همکاری با تبادلات بخش‌های مختلف و اشتراک داده‌ها در دسترس قرار گرفته است. در دکل‌های حفاری، به اشتراک گذاشتن داده‌ها به تصمیم‌گیری‌های بهتر و کارآتر منجر شده است. بدین ترتیب، اشتباهات کاهش می‌یابد. بهبود ایمنی آسانتر شده، در زمان صرفه جویی می‌گردد و تولید و انتقال نفت ارزان‌تر شده است.

در حوزه پایین‌دستی نیز فرصت‌های زیادی برای دیجیتالی‌شدن وجود دارد. اگرچه شرکت‌های نفتی در بخش تعیین قیمت فروش نفت و فرآورده‌های نفتی، کنترلی ندارند، اما باید بدانید که مهمترین فاکتور در سودآوری یک پالایشگاه، زمان‌های

توقف عملیات برنامه‌ریزی نشده است. اگر یک پالایشگاه فعالیت نکند، درآمدی هم نخواهد داشت. فناوری‌های پایش از راه دور عملیات، هوش مصنوعی و تعمیرات پیشگیرانه می‌تواند از توقف ناخواسته عملیات یک پالایشگاه جلوگیری کند. این روش‌ها درآمدهای هنگفتی به ارمغان می‌آورند.

همچنین پالایشگاه‌ها به انرژی زیادی نیاز دارند و دیجیتالی‌شدن می‌توان مصرف گرما را بهینه کرده و هزینه‌ها را کاهش دهد. صنعت نفت گام در این مسیر قرار داده است. البته با همه‌گیری ویروس کرونا و سقوط بی‌سابقه تقاضا، کار از راه دور و دسترسی‌های غیرلمسی از محبوبیت بسیار بیشتری برخوردار شده است. علاوه بر دیجیتالی‌شدن، راهبردهای دیگری نیز وجود دارد که شرکت‌های نفت و گاز می‌توانند برای عملکرد بهینه و تضمین آینده خود به کار گیرند. یکپارچگی عمودی و تصاحب درآمدها با برقراری ارتباط مستقیم با مشتریان، یک راه حل جذاب است.

غول‌های نفتی با ورود به صنعت پالایش توانسته‌اند بازاری مناسب و پایدار برای نفت تولیدی خود بیابند. در همه بخش‌های زنجیره ارزش، فرصت‌های ارزشمندی وجود دارد. حفظ منابع نقدی، راه حل دیگری است که نیازی فوری برای شرکت‌ها و بیش از همیشه به شمار می‌رود. پیشنهاد ما تبدیل هزینه‌های ثابت به هزینه‌های متغیر با خدمات اشتراکی و یا برون سپاری است. پیشنهاد سوم، کاهش هزینه سرمایه‌گذاری

اکثر شرکت‌های نفت و گاز از سایه بحران سقوط قیمت نفت در سال ۲۰۱۴ میلادی خارج شده و به سطح عادی فعالیت‌ها با مدیریت نقدینگی، کاهش هزینه‌ها و تثبیت عملیات بازگشته بودند. اما با بحران کرونا، شرکت‌های نفتی باید بار دیگر برای بازگشت به شرایط پیش از آغاز همه‌گیری آماده شوند.

در شرایط کنونی، نمی‌توان راهبرد مشترکی را برای همه شرکت‌ها تجویز کرد. هر شرکت باید بهترین راهبرد و مسیر را برای گذار از این بحران بیابد. در مجموع، آینده صنعت نفت وابستگی زیادی به عملکرد بازیگران کنونی خواهد داشت.



مدل‌های جدید تجاری و محصولات نوین هدایت کند.

گذار انرژی، پرهزینه‌ترین تغییر در الگوی سرمایه‌گذاری در تاریخ خواهد بود. شرکت‌های نفتی توانمند امروز می‌توانند در این بازی جدید نیز رقابتی، پویا و پیشرو باشند. بحران‌ها همواره دشوار و نفسگیر هستند، اما فرصت‌های نیز خلق می‌کنند. شاید کوید-۱۹، آغازی مناسب برای آغاز عصر گذار انرژی باشد.

■ منبع:

<https://www.forbes.com/sites/deborahbyers/2020/07/20/whats-next-for-oil-and-gas/>

1. Deborah Byers

بدون محدودیت دامنه کسب و کار است. دارا بودن ترازنامه‌ای محدودتر اما پیشرو می‌تواند درآمد بیشتری را به دنبال آورد.

با دیجیتالی‌شدن و تحلیل داده‌های مشتریان همراه با کسب دانش فنی جدید و ایجاد شبکه لجستیک کارا می‌توان در مسیر موفقیت گام نهاد. استفاده از دارایی‌های سایر شرکت‌ها و ارایه محصول مناسب به بازار نیز یک ابزار مهم به شمار می‌رود. صنعت انرژی متعهد شده تا در مسیر کاهش انتشار کربن گام بردارد.

بسیاری از دولت‌ها برای تحریک اقتصاد داخلی در نظر دارند تا پروژه‌های زیرساختی بیشتری را آغاز کنند. پروژه‌های انرژی پاک و تاسیسات ارایه برق به خودروهای برقی، یکی از این طرح‌ها به شمار می‌رود. شایستگی و انطباق‌پذیری، لازمه‌های موفقیت هستند. صنعت نفت باید توانمندی‌ها و شایستگی‌های ارزشمند خود را به سوی ایجاد

سه بهرهوری سعودی‌ها در بازار نفت در دوران کرونا

✍ نسیم علایی

است که اقتصاد این کشور توان عبور از توفانی که در بازار نفت به راه افتاده را دارد. البته که قیمت‌هایی که نفت از ابتدای سال جاری میلادی تجربه کرده برای سعودی‌ها دردناک است. به خصوص اینکه بر اساس محاسبات سازمان‌هایی چون صندوق بین‌المللی پول به قیمت ۸۰ دلاری نفت برای متعادل کردن بودجه خود نیاز دارد. این مسئله خود موجب شده که عربستان اخیراً چشم‌انداز مالی خود را تغییر دهد. این کشور در سه ماه ابتدای سال با کسری بودجه ۹ میلیارد دلاری مواجه شد. به احتمال زیاد این مقدار در سه ماهه دوم سال به سطوح بالاتری رسیده است. علاوه بر افت درآمدهای نفتی مانند سایر ملل، عربستان سعودی نیز با افت درآمدهای مالیاتی مواجه بوده چراکه برای جلوگیری از سرعت شیوع کرونا ویروس فعالیت‌های اقتصادی را کاهش داده است. در ماه مه وزیر دارایی این کشور اعلام کرد که آن‌ها مجبورند که هزینه‌های دولت را به شکل قابل توجهی کاهش دهند، از این رو برخی طرح‌هایشان در راستای متنوع کردن اقتصاد و بر اساس «برنامه چشم‌انداز سعودی ۲۰۳۰» با تأخیر مواجه خواهد شد.

با این حال و برخلاف دیگر کشورهای نفتی جهان، عربستان سعودی برای عبور از این بحران نه تنها می‌تواند از ذخایر ارزی خود استفاده کند

با وجود اصلاح نسبی نفت در هفته‌های اخیر، اما همچنان قیمت‌ها در سطوحی بسیار کمتر از سطح مورد نیاز کشورهای نفتی برای تامین هزینه‌هایشان قرار دارد. از این رو به اعتقاد بسیاری از کارشناسان و سازمان‌های اقتصادی، سال ۲۰۲۰ سالی شوم برای اقتصادهای وابسته به نفت است. با این حال، جیسون بوردوف، دستیار ویژه باراک اوباما و همچنین مدیر و موسس مرکز سیاست‌های جهانی انرژی در دانشگاه کلمبیا بر این باور است که افت قیمت نفت در سال ۲۰۲۰ برنده‌ای غیرمترقبه خواهد داشت و آن کسی نیست جز عربستان سعودی. بوردوف در مقاله‌ای که در فارین‌پالیسی به چاپ رسیده، می‌نویسد: «عربستان سعودی در دوران پساکرونا چه از لحاظ اقتصادی و چه از لحاظ ژئوپلیتیک قوی‌تر از قبل از همه‌گیری این ویروس ظهور خواهد کرد.» در واقع به نظر می‌رسد عربستان با عبور از بحران کرونا نه تنها توان اقتصادی خود را به نمایش خواهد گذاشت، بلکه به سهم و درآمدهای بیشتری از بازار نفت دست خواهد یافت. این در شرایطی است که از لحاظ سیاسی نیز این کشور فرصت این را یافته که بار دیگر روابط خود با آمریکا را به واسطه «طلای سیاه» بازیابی کند.

قدرت‌نمایی اقتصادی

عربستان سعودی در حال اثبات این مسئله

با قدرت بیشتری به صحنه بازار نفت باز خواهد گشت. هم از محل رشد قیمت‌ها با افزایش درآمد مواجه خواهد شد و هم اینکه سهم بیشتری در بازار نفت خواهد داشت. در واقع شرایط بحرانی و سقوط نفت در ماه‌های اخیر زمینه را برای یک رشد انفجاری قیمت‌ها و به دنبال آن درآمدهای نفتی عربستان سعودی در سال‌های پیش‌رو فراهم می‌کند. هرچند چشم‌انداز تقاضا برای نفت همچنان بسیار مبهم است اما اگر فراتر از بحران کنونی به بازار نگاه کنیم به این نتیجه می‌رسیم که با شروع فعالیت‌های اقتصادی تقاضا برای نفت افزایش خواهد یافت و احتمالاً رشد تقاضا سریع‌تر از بازگشت عرضه رخ خواهد داد. اداره اطلاعات انرژی آمریکا پیش‌بینی کرده است که میزان تقاضا در پایان سال ۲۰۲۰ به سطح پیش

بلکه توانایی گرفتن وام بیشتر را نیز دارد. این توانایی با نسبت پایین بدهی این کشور به تولید ناخالص ملی آن در ارتباط است. در پایان سال ۲۰۱۹ نسبت بدهی به جی‌دی‌پی در عربستان سعودی تنها ۲۴ درصد بود. وزیر دارایی این کشور همچنین اعلام کرده که آن‌ها ۳۲ میلیارد دلار از ذخایر ارزی خود برداشت خواهند کرد. سطح ذخایر ارزی عربستان ۴۷۴ میلیارد دلار است. از این رو این رقم به شکل معناداری بالاتر از سطح ۳۰۰ میلیارد دلاری است که به باور بسیاری این کشور لازم دارد تا بتواند ارزش پول خود در برابر دلار را حفظ کند.

افزایش سهم بازار

دوم اینکه عربستان سعودی در پایان شیوع کرونا ویروس و بازگشت اقتصاد به حالت عادی

عربستان سعودی در حال اثبات این مسئله است که اقتصاد این کشور توان عبور از توفانی که در بازار نفت به راه افتاده را دارد. البته که قیمت‌هایی که نفت از ابتدای سال جاری میلادی تجربه کرده برای سعودی‌ها دردناک است. به خصوص اینکه بر اساس محاسبات سازمان‌هایی چون صندوق بین‌المللی پول به قیمت ۸۰ دلاری نفت برای متعادل کردن بودجه خود نیاز دارد.

این مسئله خود موجب شده که عربستان اخیراً چشم‌انداز مالی خود را تغییر دهد. این کشور در سه ماه ابتدای سال با کسری بودجه ۹ میلیارد دلاری مواجه شد. به احتمال زیاد این مقدار در سه ماهه دوم سال به سطوح بالاتری رسیده است. علاوه بر افت درآمدهای نفتی مانند سایر ملل، عربستان سعودی نیز با افت درآمدهای مالیاتی مواجه بوده چراکه برای جلوگیری از سرعت شیوع کرونا ویروس فعالیت‌های اقتصادی را کاهش داده است.

از شیوع ویروس کرونا بازگردد. آژانس بین‌المللی انرژی اما بر این باور است که در پایان سال جاری میلادی سطح تقاضا حدود ۲ تا ۳ درصد کمتر از متوسط تقاضا در سال گذشته خواهد بود. متوسط میزان تقاضا در سال ۲۰۱۹ حدود ۱۰۰ میلیون بشکه در روز برآورد می‌شود. هرچند که اخیراً محدودیت‌های فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی تا حدودی رفع شده است، اما کرونا ویروس همچنان جهان و اقتصاد جهانی را تهدید می‌کند. از این رو اگر شیوع این ویروس مجدداً از کنترل خارج شده یا موج دوم شیوعی در راه باشد، بهبود تقاضا با تاخیر بیشتری محقق می‌شود. با این حال، همچنان در غالب سناریوها بازیابی تقاضا برای نفت در نهایت پیش‌بینی شده است.

هرچند تغییرات در سبک زندگی می‌تواند تقاضا برای نفت در آینده را کاهش دهد، اما داده‌ها نشان می‌دهد که باید نسبت به سناریوهایی که تغییرات دائمی در میزان تقاضا را پیش‌بینی می‌کنند، تردید داشت. به طور مثال در چین به فاصله کمی بعد از رفع محدودیت‌ها مسافرت با خودروهای شخصی و همچنین حمل و نقل با کامیون‌ها به سطح سال گذشته بازگشت. هرچند سفرهای هوایی که حدود ۸ درصد از تقاضای جهانی نفت را به خود اختصاص می‌دهند به شدت کاهش یافته است اما اگر مردم به این نتیجه برسند که در استفاده از خودروهای شخصی نسبت به حمل و نقل عمومی امنیت بیشتری در برابر ابتلا به کرونا دارند، تقاضای نفت به شدت افزایش خواهد یافت. این در

حالی است که شیوع ویروس کرونا همکاری‌های جهانی را تضعیف کرده، از این رو احتمال اینکه رشد مصرف نفت با مانع سازمان‌های محیط‌زیستی مواجه شود، کاهش یافته است.

اما در سمت عرضه نیز همه چیز به نفع سعودی‌ها رقم خواهد خورد. با کاهش سطح تقاضا، میزان عرضه نیز در بسیاری از نقاط جهان در ماه‌های اخیر رو به کاهش گذاشته؛ سرمایه‌گذاری برای عرضه‌های جدید متوقف و انقلاب شیل نیز کند شده است. با نگرانی از پرشدن انبارهای نفتی و منفی شدن قیمت‌ها بسیاری از چاه‌های نفت به یکباره خاموش شدند و این به ساختار مخزن آسیب وارد کرده است. از این رو برخی از این توقف عرضه‌ها باز نخواهد گشت و برخی نیز تنها با صرف زمان و هزینه زیاد قابل بازگشت هستند. این در حالی است که بسیاری از شرکت‌های نفتی آمریکایی تا پیش از شیوع کرونا ویروس نیز با مشکلات اقتصادی بسیاری مواجه بودند.

به گفته اد مورس از سیتی گروپ، یک‌چهارم تولید نفت شیل حتی قبل از سقوط قیمت‌ها غیراقتصادی بوده است. ارجون مورتی، تحلیلگر پیشین گلدمن ساکس نیز تخمین می‌زند که حتی با بازگشت قیمت نفت در ایالات متحده به حدود ۵۰ دلار در هر بشکه رشد سالانه تولید این کشور بین صفر تا ۵۰۰ هزار بشکه در روز خواهد بود که بسیار کمتر از سطوح قبلی است. علاوه بر این شرکت‌های بزرگ نفتی چون شورو و اکسون موبیل در واکنش به افت قیمت‌ها هزینه‌های

برای سعودی‌ها دست‌آوردی‌هایی به همراه داشته است. در سایه این بیماری ریاض روابط خود با واشنگتن را مجدداً بازیابی کرد. در ماه مارس بسیاری عربستان را مقصر اصلی افت قیمت‌ها دانستند، چراکه این کشور با به راه انداختن یک جنگ قیمتی با روسیه و افزایش تولید افت قیمت نفت را تسریع کرده بود. با این حال پیگیری‌های این کشور برای شکل گرفتن اتحاد کاهش تولید بین کشورهای تولیدکننده نفت در حالی که فشار شدیدی از کاخ سفید و برخی سناتورهای قدرتمند آمریکایی ایجاد شده بود، اتهامات سعودی‌ها در خصوص بهم زدن تعادل بازار نفت را زدوده است. این کشور همچنین احتمالاً برداشت سیاسی دیگری از شرایط اخیر خواهد داشت و آن رفع تهدید قانونی شدن لایحه «نوپک» است که بارها توسط قانونگذاران آمریکایی مطرح شده است. در واقع بعد از فشارهای اخیر آمریکا بر اوپک برای کاهش تولید، بسیار دشوار است از این پس واشنگتن این سازمان را یک کارتل بنامد و سعی در تحریم آن داشته باشد.

بنابراین به نظر می‌رسد بعد از عصر کرونا با عربستانی قوی‌تر از شیوع بیماری مواجه خواهیم بود.

■ منبع:

<https://foreignpolicy.com/2020/05/05/2020-oil-crash-winner-saudi-arabia/>

سرمایه‌گذاری خود را کاهش داده‌اند. این در حالی است که حتی بدون افزایش تقاضای نفت لازم است سالانه برای جبران افت طبیعی تولید برای تولید روزانه ۶ میلیون بشکه جدید سرمایه‌گذاری شود. از این رو به نظر می‌رسد که ممکن است سال‌ها طول بکشد که سطح تولید آمریکا به سطح پیش از کرونا و ویروس بازگردد. تولید نفت آمریکا که به بیش از ۱۳ میلیون بشکه در روز رسیده بود در اوایل ژوئن به حدود ۱۱ میلیون رسید و ممکن است این افت تا رسیدن به سطح تولید حدود ۹ میلیون بشکه در روز ادامه داشته باشد.

بنابراین همانطور که کوید-۱۹ زمینه را برای تنگ‌تر شدن بازارهای نفتی و قیمت‌های بالاتر فراهم می‌کند، عربستان سعودی به همراه چند کشور دیگر خلیج فارس و روسیه نه تنها از قیمت‌های بالاتر بهره‌مند می‌شوند بلکه در واقع فرصتی برای افزایش سهم بازار و فروش بیشتر نفت پیدا می‌کنند. این در حالی است که ممکن است برخی از اعضای آسیب‌پذیرتر اوپک نیز در سرمایه‌گذاری برای راه‌اندازی مجدد تولید و نگهداشت آن با مشکلاتی مواجه شوند و رشد تولید در این کشورها نیز با کندی رخ دهد. این اتفاق در سال‌های ۱۹۹۸-۱۹۹۹ برای کشورهایی چون ایران، عراق، نیجریه و ونزوئلا رخ داد و با استفاده از آن شرایط و با حمایت آمریکا، عربستان توانست موقعیت ژئوپلیتیک خود را به عنوان تولیدکننده نوسانی نفت تقویت کند.

تقویت موقعیت ژئوپلیتیک

اما از لحاظ سیاسی نیز شیوع کرونا و ویروس

بهترین راهبرد غول‌های نفتی برای بقا

✍ محسن داوری

را با تلاش و بودجه بیشتری دنبال کند. آن‌ها معتقدند انرژی‌های سبز می‌توانند عامل توسعه اقتصاد قاره سبز باشد.

در این گزارش آمده است: راهبرد توسعه اروپا باید براساس انرژی‌های پاک ترسیم شود. ستون فقرات برنامه‌های بازسازی اقتصادی را باید توسعه انرژی‌های سبز دانست.

رشد اقتصادی و ایجاد فرصت‌های شغلی پایدار در بلندمدت، نیازمند توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر است. در این گزارش اعلام شده برقی‌شدن می‌تواند توسعه سبز را با سرعت بیشتری به پیش ببرد. در بخش دیگری از این گزارش آمده است: حوزه حمل و نقل همچنان وابستگی زیادی به سوخت‌های فسیلی دارد. حدود ۲۰ درصد گازهای گلخانه‌ای منتشر شده در اتحادیه اروپا به این بخش تعلق دارد.

این گروه معتقدند با توسعه بخش اعظم ناوگان حمل و نقل و ساخت ۸۰۰۰۰۰ ایستگاه شارژ خودروها در پنج سال آینده می‌توان از بخش زیادی از انتشار گازهای گلخانه‌ای در خاک اروپا جلوگیری کرد.

همه می‌دانند که برقی‌کردن ساخته‌های حمل و نقل اتحادیه اروپا به سرمایه‌گذاری هنگفتی نیاز دارد. کمبود زیرساخت‌ها از موانع کلیدی در پیکار جهانی با گازهای گلخانه‌ای است. اما

پس از آغاز جنگ قیمت‌ها در بازار نفت، شاهد سقوط تاریخی ارزش طلای سیاه بودیم.

همزمان‌شدن جنگ قیمت‌ها و همه‌گیری ویروس کرونا، همه سناریوها را تغییر داد. صنعت نفت در حال پشت سر گذاشتن سومین رکود خود می‌باشد و ممکن است بدترین بحران تاریخ این صنعت باشد. هرچند هنوز نمی‌توان در مورد همه ابعاد این بحران پیش‌بینی کرد.

در ماه‌های اخیر، حامیان محیط زیست از توسعه پرشتاب انرژی‌های پاک سخن می‌گویند که تهدیدی بزرگ برای صنعت نفت خواهد بود. دولت‌ها، بخش خصوصی و مردم با شتاب بیشتری به جمع حامیان این انرژی‌های تجدیدپذیر پیوسته‌اند.

اتحادیه اروپا به جمع حامیان توسعه انرژی‌های سبز پیوسته است. علاوه بر کمیسیون انرژی، اکثر اعضای این اتحادیه نیز تلاش می‌کنند تا از انرژی‌های پاک حمایت کنند. اکثر کسب و کارهای دنیا نیز پس از همه‌گیری ویروس کرونا از بازگشت این انرژی‌ها حمایت می‌کنند. مثلاً گروهی از شرکت‌های تأسیساتی منطقه نوردیک (شامل کشورهای دانمارک، فنلاند، ایسلند، نروژ و سوئد) گزارشی را منتشر کرده‌اند که در آن از اتحادیه اروپا خواسته شده پس از عبور از بحران همه‌گیری کرونا، اهداف مقابله با تغییر اقلیم

آن‌ها هیچ استثنایی قایل نشده‌اند. گفته می‌شود پس از همه‌گیری کرونا، بودجه‌ها براساس این نقشه راه توزیع خواهد شد.

روگر هارابین^۱، از تحلیلگران محیط زیست در شبکه بی بی سی می‌گوید: در برنامه‌ریزی‌های سبز اتحادیه اروپا، جایی برای صنعت آلاینده و قدیمی نفت وجود ندارد.

فرانس تیمرمانس^۲، نایب رییس اتحادیه اروپا بر این نکته پافشاری می‌کند که منابع مالی برای رونق بخشیدن به کسب و کارها در دوره پساکرونا بر اساس تعهد به کاهش انتشار کربن و

انرژی‌های پاک می‌توانند با تامین برق پایدار و پاک و ایجاد میلیون‌ها شغل جدید، از فرصت کنونی بهترین نتایج را به دست آورد. توسعه شبکه برق در مناطق مختلف اتحادیه اروپا نیز یک ضرورت در این مسیر خواهد بود.

آینده نفت در عصر پساکرونا

مهمترین چالش صنعت نفت اینست که با برقی‌کردن تأسیسات و شبکه حمل و نقل در اروپا، تقاضای نفت و فرآورده‌های نفتی با کاهش دایمی روبرو خواهد شد. اتحادیه اروپا در نقشه راه توسعه سبز، توجهی به صنعت نفت نداشته‌اند.

مهمترین چالش صنعت نفت اینست که با برقی‌کردن تأسیسات و شبکه حمل و نقل در اروپا، تقاضای نفت و فرآورده‌های نفتی با کاهش دایمی روبرو خواهد شد. اتحادیه اروپا در نقشه راه توسعه سبز، توجهی به صنعت نفت نداشته‌اند. آن‌ها هیچ استثنایی قایل نشده‌اند. گفته می‌شود پس از همه‌گیری کرونا، بودجه‌ها براساس این نقشه راه توزیع خواهد شد.

شرکت‌های بی پی، شل و توتال در سال‌های اخیر سرمایه‌گذاری هنگفتی در توسعه انرژی‌های سبز داشته‌اند. پنج غول نفتی اروپا (به همراه انی و اکوینور) بزرگترین کاهش سرمایه‌گذاری در طرح‌های نفت و گاز را اجرایی کرده و تلاش می‌کنند در توسعه منابع انرژی پاک فعالیت بیشتری داشته باشند.

این شرکت‌ها از سال‌ها پیش برنامه‌ریزی برای خداحافظی با نفت را آغاز کرده بودند. اما تحولات کنونی باعث شده تا این گذار با سرعت بیشتری دنبال شود. اما در سایر نقاط دنیا، شرایط متفاوت است. غول‌های نفتی آمریکایی به امید رونق مجدد این صنعت به انتظار نشسته‌اند.

آن‌ها بر خلاف هم‌تایان اروپایی خود با فشار دولت برای سبز شدن روبرو نیستند. اما پرسش مهم اینست که آیا آن‌ها برای رقابتی ماندن در بلندمدت از سرعت کافی در توسعه انرژی‌های سبز برخوردارند و یا خیر.

با تغییر رفتارهای شهروندان، تقاضای نفت در بلندمدت با تاثیر زیادی روبرو خواهد شد. هرچند اتحادیه اروپا در مورد این تغییرات راهبرد مشخصی را در پیش نگرفته است.

همه‌گیری کووید-۱۹، پیامدهای خوبی نیز به دنبال داشته است. کاهش تقاضای انرژی، منافع زیادی برای محیط زیست دارد. در میان فعالان صنعت نفت، در مورد زمان بازگشت تقاضای طلای سیاه به دوران پیش از آغاز این همه‌گیری اختلاف نظر وجود دارد. اما همه دولت‌ها و شرکت‌ها باید برای رویارویی با آسیب‌های پدید آمده همراه با زمینه‌سازی برای سبز شدن توسعه تلاش کنند.

توسعه دیجیتالی شدن پرداخت می‌شود.

این تغییر بنیادین در نظام بودجه‌ریزی حتی در قاره اروپا، کمی دورتر از انتظار به نظر می‌رسد. اگر پرداخت کمک‌های مالی برای دوره بازسازی اقتصادی در گـروـی اجرای تعهدات زیست‌محیطی باشد، گول‌های نفتی اروپایی با چشم‌انداز دشواری روبرو خواهند بود.

شرکت‌های بی‌پی، شل و توتال در سال‌های اخیر سرمایه‌گذاری هنگفتی در توسعه انرژی‌های سبز داشته‌اند. پنج گول نفتی اروپا (به همراه انی و اکوینور) بزرگترین کاهش سرمایه‌گذاری در طرح‌های نفت و گاز را اجرایی کرده و تلاش می‌کنند در توسعه منابع انرژی پاک فعالیت بیشتری داشته باشند.

این شرکت‌ها از سال‌ها پیش برنامه‌ریزی برای خداحافظی با نفت را آغاز کرده بودند. اما تحولات کنونی باعث شده تا این گذار با سرعت بیشتری دنبال شود. اما در سایر نقاط دنیا، شرایط متفاوت است. گول‌های نفتی آمریکایی به امید رونق مجدد این صنعت به انتظار نشسته‌اند.

آن‌ها بر خلاف هم‌تایان اروپایی خود با فشار دولت برای سبز شدن روبرو نیستند. اما پرسش مهم اینست که آیا آن‌ها برای رقابتی ماندن در بلندمدت از سرعت کافی در توسعه انرژی‌های سبز برخوردارند و یا خیر.

کارشناسان در مورد تامین منابع مالی مورد نیاز برای سبز شدن شرکت‌های نفتی سوالاتی مطرح کرده‌اند. دولت‌ها در مورد پرداخت کمک

به شرکت‌های نفتی آسیب دیده از همه‌گیری کرونا دیدگاه‌ها و برنامه‌های متفاوتی دارند. هارابین می‌گوید: با توجه به حفظ فاصله اجتماعی توسط مردم، شاهد دورکاری بیشتر در بلندمدت خواهیم بود. بسیاری از مردم در سفرهای شهری، دوچرخه را بر اتوبوس و تاکسی ترجیح می‌دهند.

با تغییر رفتارهای شهروندان، تقاضای نفت در بلندمدت با تاثیر زیادی روبرو خواهد شد. هرچند اتحادیه اروپا در مورد این تغییرات راهبرد مشخصی را در پیش نگرفته است.

همه‌گیری کووید-۱۹، پیامدهای خوبی نیز به دنبال داشته است. کاهش تقاضای انرژی، منافع زیادی برای محیط زیست دارد. در میان فعالان صنعت نفت، در مورد زمان بازگشت تقاضای طلای سیاه به دوران پیش از آغاز این همه‌گیری اختلاف نظر وجود دارد. اما همه دولت‌ها و شرکت‌ها باید برای رویارویی با آسیب‌های پدیدآمده همراه با زمینه‌سازی برای سبز شدن توسعه تلاش کنند.

■ منبع:

<https://oilprice.com/Energy/Energy-General/>

<Big-Oils-Best-Survival-Strategy.html>

1. Roger Harrabin

2. Frans Timmermans

نفت و گاز

استفاده از آلان جی به عنوان یک راهبرد
صنعت شیل و زمانی برای بازگشت به تعادل



استفاده از ال ان جی به عنوان یک راهبرد

✍ احمد نصیری

تغییر پارادایم و استفاده از ال ان جی یک راهبرد است.

قبل از ورود به بحث اصلی، اطلاعات جامع و کلانی در رابطه با ال ان جی ارائه می‌شود. در سال ۲۰۱۶، میزان تولید گاز ۳،۵۰۰ میلیارد متر مکعب بوده و الآن چیزی در حدود ۵،۰۰۰ میلیارد متر مکعب است. میزان مصرف در کشورهای تولید کننده حدود ۲،۵۰۰ میلیارد متر مکعب و میزان انتقال از طریق خط لوله ۶۰۰ میلیارد متر مکعب است. نقطه کلیدی این است که حجم انتقال از طریق ال ان جی، به میزان ۴۰۰ میلیارد متر مکعب بوده که در حال حاضر هر دو با هم مساوی شده‌اند. ظرفیت تولید سالانه ال ان جی تا فوریه ۲۰۱۹ برابر با ۳۹۳ میلیون تن بوده، و ۱۰۱ میلیون تن دیگر هم در حال ساخت است، که ظرف ۴ سال آینده در مدار قرار می‌گیرد. ظرفیت regasification تا مارس ۲۰۱۸، ۸۵۱ میلیون تن و حجم بازرگانی ال ان جی در سال ۲۰۱۸ برابر با ۳۶۱/۵ میلیون تن بوده است. تا پایان سال ۲۰۱۸ تعداد کشورهای صادر کننده، ۱۹ کشور و تعداد کشورهای وارد کننده ۴۲ کشور بوده است. تحول بزرگی که ظرف ۱۰ سال گذشته و عمدتاً ۵ سال گذشته اتفاق افتاده این است، که تعداد پایانه‌های فعال ال ان جی بسیار گسترش یافته بطوریکه تا سال ۲۰۱۷، ۱۲۱ پایانه مورد بهره‌برداری قرار

استفاده از ال ان جی به عنوان مناسب‌ترین سوخت فسیلی از نظر فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی در صنعت حمل و نقل یک راهبرد است. پرسش این است که چرا ال ان جی مناسب‌ترین است؟ و چرا باید به عنوان یک راهبرد بدان نگرست؟ وزارت زیرساخت‌ها و صنعت آی تی آلمان اعلام کرده است، که تا سال ۲۰۲۲، ال ان جی به عنوان یک سوخت مکمل و از آن پس بعنوان جایگزین دیزل در حمل و نقل خواهد بود، که از این منظر استفاده از ال ان جی را یک راهبرد می‌دانند. هم‌چنین براساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی^۱، یک پارادایم جدید در حال بروز است. ما قبلاً موتورهای و ژنراتورهای را داشتیم که با بخار کار می‌کردند، و در یک تحول به موتورهای و ژنراتورهای دیزلی تبدیل شدند، و این یک تغییر پارادایم بود. از سال ۱۹۲۰ با استفاده از بخار بعنوان قوای محرکه شروع و تا سال ۱۹۶۰ که آخرین ژنراتور بخار از مدار خارج شد، حدود ۴۰ سال طول کشید. براساس این گزارش استفاده گسترده از ال ان جی مخصوصاً در حمل و نقل تقریباً از ۲۰۱۲ شروع شده، و تا ۲۰۲۰ به شدت رواج پیدا خواهد کرد و تا ۲۰۳۵ کاملاً این پارادایم جا به جا خواهد شد. به این ترتیب، در حدود ۲۰ سال طول می‌کشد تا ژنراتورها و موتورهای دیزلی به موتورهای و ژنراتورهای ال ان جی‌سوز تبدیل شوند. لذا این

قراردادها به قراردادهای میان مدت تبدیل شدند. آخرین مدلی که از سال ۲۰۱۵ شروع شده، و الآن کاملاً جا افتاده مدل Fully Traded Market Model است. این مدل خصوصیتی دارد، که موجب تغییرات مهمی در بازار الان جی، به شرح زیر شده است:

■ بروز و ظهور بازیگران جدید در بازار الان جی، به صورتی که دیگر بازیگران فقط تولیدکننده و مصرف کننده نبوده، بلکه عده‌ای به عنوان فروشنده، بازرگان و مستقلین نیز وارد بازار شده‌اند؛

■ به وجود آمدن مراجع معتبر جهانی و ثبت و ارائه قیمت‌های روزانه الان جی در این مراجع؛

■ تأسیس و ظهور هاب‌های بزرگ عرضه گاز طبیعی که قبلاً کمتر بود، ولی الآن هاب‌هایی در آسیا، آمریکا و کانادا و حداقل ۲-۳ هاب در اروپا هستند، که موجب راحت تر شدن معاملات الان جی شده است؛

■ نقد شوندگی الان جی در بازار بالا رفته و ریسک فروش تقریباً از بین رفته است؛

■ قراردادهای انعطاف بیشتری پیدا کرده‌اند، و فاینانس مجتمع‌ها تسهیل شده است. به این صورت که برای فاینانس احداث واحدهای جدید لازم نیست قراردادهای بلندمدت داشته باشید، بلکه با قراردادهای کوتاه مدت هم می‌شود این کار را انجام داد، درست مانند نفت خام؛ یعنی کسی که می‌خواهد پالایشگاه بسازد، در ابتدا قرارداد ۲۰ ساله خرید نفت خام را امضا نمی‌کند، بلکه اول

گرفته، و ۱۸ پایانه هم در حال ساخت می‌باشد. تعداد کشتی‌های FSRU^۲ با ظرفیت ۹۰ میلیون تن تا مارس ۲۰۱۸ برابر با ۲۳ فروند و ۱۰ فروند هم در حال ساخت است، که تا سال ۲۰۲۰ ظرفیت FSRU به ۱۱۰ میلیون تن می‌رسد. این تحول بسیار بزرگی است که موجب تسهیل در دریافت، نگهداری و انتقال الان جی گردیده است؛ چنانکه کشوری همچون بنگلادش که دارای هیچگونه زیر ساختی برای دریافت و نگهداری الان جی نبوده است، در حال حاضر دارای دو پایانه FSRU بوده، که از سال گذشته دریافت الان جی را آغاز نموده است. دلیل دیگر هم این است که تمام سرمایه لازم برای ساخت FSRU قابلیت فاینانس خارجی داشته و لازم نیست خود کشور مصرف کننده سرمایه گذاری کند.

در مدل معاملات الان جی هم تغییراتی اتفاق افتاده است. مدل اول Established Model بود، که به صورت قراردادهای بلندمدت منعقد می‌شد، تا امکان تامین مالی مجتمع الان جی فراهم گردد. مثلاً یک قرارداد فروش ۲۰ ساله می‌بستند، و به پشتوانه آن پلنت الان جی فاینانس احداث می‌گردید. با آمدن گاز شیل به بازار، این قرارداد به Tolling Agreement تبدیل شد، که بیشتر در آمریکا بود. مدل بعدی در سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵ با ظهور معامله گران بزرگ الان جی و آغاز فروش محموله‌های اسپات مطرح گردیده، که قراردادهای الان جی به تدریج از شکل قراردادهای بلند مدت به Equity/Cost Model تغییر یافته، و

پالایشگاه را می‌سازد و بعد در بازار، نفت خام را می‌خرد. در حال حاضر نیز به دلیل اینکه ال‌ان‌جی در بازار سهل‌الوصول شده، لازم نیست قراردادهای بلندمدت بسته شود. در سال ۲۰۱۵، حدود ۱۵ درصد و در ۲۰۱۸ حدود ۳۲ درصد عرضه فروش به صورت اسپات بوده، و این رقم در سال ۲۰۲۰، به ۴۳ تا ۵۰ درصد خواهد رسید. یعنی در بازار ال‌ان‌جی همه خرید و فروش می‌کنند، و دیگر لزومی به انعقاد قراردادهای بلند مدت نیست. هندی‌ها نیز قراردادهای بلندمدتی که با Qatar Gas داشتند را عوض کرده، و چند تا بازنگری به آن زدند. قطر هم مجبور شد وارد مارکت شود و قیمت‌ها را پایین بیاورد، چرا که اگر این کار را نمی‌کردند بازار را از دست می‌دادند. این هم تغییر دیگری است که اتفاق افتاده است.

ارقام ارائه‌شده اطلاعات جامعی بود که نشان می‌دهد ال‌ان‌جی در دنیا در چه مرحله‌ای است، و در چه زمینه‌هایی کارایی دارد. این آمارها نشان می‌دهد که در حال حاضر، ال‌ان‌جی در دنیا گسترش بسیار زیادی پیدا کرده و جایگاه ویژه‌ای در تامین سبد انرژی به خود اختصاص داده است. حال به بررسی و تجزیه و تحلیل دلایل رشد و گسترش ال‌ان‌جی ظرف یک دهه گذشته از منظر زیست‌محیطی، فنی، زیرساختی و اقتصادی می‌پردازیم.

آنچه از منظر زیست‌محیطی اهمیت دارد این است که ال‌ان‌جی، ۹۵ درصد CO، ۲۰ درصد CO₂، ۹۹ درصد SOX، ۸۵ درصد NOX و ۹۹

درصد ذرات معلق را حذف می‌کند. همچنین NMHC^۲ را به میزان ۹۹ درصد از بین می‌برد و به این دلیل که موتورهای در وضعیت پایداری (steady) کار می‌کند، آلاینده‌های صوتی نیز بسیار کاهش خواهند یافت. بنابراین اگر با Fuel Oil، Marine Oil، Ultra Low و Sulphur Diesel مقایسه گردد، می‌بینید که از منظر زیست‌محیطی، ال‌ان‌جی با فاصله بسیار زیادی نسبت به سایر سوخت‌های فسیلی که در حال حاضر استفاده می‌شوند، دارای مزیت است و می‌توان گفت پاک‌ترین سوخت موجود است.

در فرآیند تولید ال‌ان‌جی، گاز به طور کامل شیرین‌سازی گردیده، و بعد از آن مرحله تلخیص (purification) و سپس مایع‌سازی (liquefaction) انجام می‌شود. یکی از موادی که در موتورهای فرسایش ایجاد می‌کند، جیوه (mercury) است. در فرآیند تولید ال‌ان‌جی، در مرحله شیرین‌سازی و تلخیص، تمام ناخالصی‌ها گرفته می‌شود به صورتی که جیوه، سولفور، CO و آب اصلاً وجود ندارد، بنابراین سوختی کاملاً پاک است. در سال ۱۳۹۵، در تهران ۴۵۰۰ نفر به دلیل ذرات معلق مرده‌اند. ال‌ان‌جی، ۹۹ درصد ذرات معلق را حذف می‌کند.

در ادامه به بررسی تأثیرات استفاده از ال‌ان‌جی از منظر فنی و زیرساختی می‌پردازیم. برای رساندن گازوئیل، نفت کوره، نفت سفید یا نفت خام به انبار و یا مصرف‌کننده می‌بایستی تا یک مرحله با استفاده از خط لوله و بعد با استفاده

دلیل دیگر، راندمان موتور است. نظر به اینکه موتورهای گازسوز با توجه به درجه احتراق متان طراحی می‌شوند، و با در نظر گرفتن این که بیش از ۹۸/۵ درصد ال‌ان‌جی را متان تشکیل می‌دهد، بنابراین راندمان موتور بسیار افزایش یافته و باعث کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری نیز خواهد شد. نکته دیگر این است که از کشتی‌های FSRU به عنوان ترمینال دریافت استفاده می‌شود، و لازم نیست کشور مصرف‌کننده حتی یک سنت پول بدهد. برای مثال بنگلادش یک سنت هم هزینه نکرده است، بلکه ژاپنی‌ها، هندی‌ها و چینی‌ها FSRU را فاینانس و احداث کرده و در مالکیت خودشان خواهد بود؛ مالکیت به مصرف‌کننده است، انتقال پیدا نمی‌کند، بنابراین FSRU به سرعت در حال رشد و گسترش است. برای مثال بزرگترین FSRU را که ژاپنی‌ها ساخته و در تملک دارند، در اجاره ترکیه می‌باشد. در حال حاضر بسیاری از کشورهای دنیا از FSRU استفاده می‌کنند، و احتیاجی هم به مخازن و سازه‌های خشکی ندارند.

مزیت دیگر ال‌ان‌جی، تنوع در استفاده است. ال‌ان‌جی بعنوان سوخت نیروگاه‌ها در حمل و نقل ریلی، بعنوان سوخت لوکوموتیوها و خودروهای سنگین در حمل و نقل جاده‌ای، در حمل و نقل دریایی بعنوان سوخت کشتی‌ها، بعنوان سوخت خانگی و هم خوراک واحدهای پتروشیمیایی کاربرد دارد؛ یعنی تمام این موارد با این سوخت انجام می‌شود. استفاده از ال‌ان‌جی به عنوان

از تانکر، سوخت را حمل کرده و به دست مصرف‌کننده برسانیم، و این کار باید بی‌وقفه و دائم صورت پذیرد. اما با توجه به خطوط لوله گاز که در کشورها وجود دارد، در هر مکانی که گاز وجود داشته باشد، می‌توان ال‌ان‌جی تولید کرد. دومین دلیل، بالا بودن ارزش حرارتی ال‌ان‌جی نسبت به سایر سوخت‌های فسیلی است. ارزش حرارتی ال‌ان‌جی برابر با 55 Mj/kg ، ارزش حرارتی گازوئیل برابر با 45 Mj/kg و ارزش حرارتی سی‌ان‌جی برابر با 36 Mj/kg است. بنابراین ارزش حرارتی ال‌ان‌جی، بیش از ۵۰ درصد، نسبت به سی‌ان‌جی و بیش از ۲۰ درصد نسبت به گازوئیل بالاتر بوده، بدین معنی است، که برای انجام یک کار میزان کمتری سوخت مصرف می‌شود.

استفاده دیگری که از ال‌ان‌جی می‌شود، گازرسانی به مناطق دوردست و صعب‌العبور بوده، که انتقال گاز به صورت خط لوله دشوار و یا اقتصادی نیست. هر متر مکعب ال‌ان‌جی معادل، ۶۳۰ متر مکعب گاز می‌باشد. بنابراین در صورتیکه هر خانه در روز ۱۰ متر مکعب گاز مصرف کند، با یک متر مکعب ال‌ان‌جی که معادل ۶۳۰ متر مکعب گاز طبیعی است، برای ۶۳ روز سوخت خواهد داشت.

یکی از موارد مهم استفاده از ال‌ان‌جی در دنیا، اوج‌سای۴ است. در زمان‌های پیک مصرف، به جای اینکه در چاه‌ها تزریق کنیم، می‌توان به صورت ال‌ان‌جی نگه داشته که در زمان نیاز، تبدیل به گاز و مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

سوخت هواپیماها نیز آغاز گردیده، و اولین پرواز نیز با موفقیت صورت گرفته است. نگهداری و حمل و نقل یک سوخت برای تمامی مصارف فوق از نظر عملیاتی ساده‌تر و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه‌تر می‌باشد.

ارزش حرارتی یک لیتر گازوئیل معادل یک متر مکعب گاز طبیعی بوده، در حالی که قیمت آن ۳ تا ۴ برابر گاز است. بدین صورت که قیمت یک متر مکعب گاز براساس میانگین ۴ هاب یعنی، TTFP، HPB، هنری هاب و مونترال چیزی در حدود ۱۴ سنت و با احتساب ۳ سنت هزینه regasification و انتقال، در مجموع بالغ بر ۱۷ سنت می‌گردد. در حالی که قیمت ۱ لیتر گازوئیل بر اساس فوب خلیج فارس برابر با ۵۸ سنت است. دلیل دیگر کاهش هزینه تعمیر و نگهداری موتور است. به خاطر اینکه موتور با سوختی خالص کار می‌کند، که فاقد هر نوع مواد زائد و اضافه‌ای مخصوصاً جیوه، آب، گوگرد و NMHC است. هزینه تعمیر و نگهداری حداقل ۱۵ درصد کاهش پیدا می‌کند. از جمله دلایل دیگر، کاهش مصرف سوخت است؛ که به خاطر بالاتر بودن چگالی ال‌ان‌جی است. همچنین به دلیل امکان فاینانس راحت‌تر برای ترمینال‌های نگهداری و دریافت، ال‌ان‌جی دارای برتری اقتصادی است.

در نمودار بالا هزینه‌ها بررسی و مقایسه شده است. بخش آخر نمودار total per mile می‌باشد، ستون کم‌رنگ ال‌ان‌جی و ستون پررنگ گازوئیل است، که کاهش هزینه تعمیر و نگهداری را نشان می‌دهد.

اما به چه دلیل ال‌ان‌جی در صنعت حمل‌ونقل رشد کرده است؟ یکی از مزیت‌های ال‌ان‌جی در دسترس بودن آن است. دومین مزیت توسعه فناوری تولید ال‌ان‌جی است. برای مثال پروژه‌های ایران-ال‌ان‌جی و پارس-ال‌ان‌جی با هزینه‌های سرسام‌آور سرمایه‌گذاری، غول‌هایی بودند که کسی نمی‌توانست به آنها نزدیک شود. گفته می‌شد هزینه سرمایه‌گذاری برای هر یک تن ال‌ان‌جی برابر با ۱۰۰۰ دلار خواهد بود، و پیش‌بینی می‌کردیم برای ساخت ایران-ال‌ان‌جی با ظرفیت ۱۰ میلیون تن در سال، ۱۰-۱۱ میلیارد دلار باید هزینه کرد. در حالیکه حدود ۸ ماه پیش بکر هیوز و جنرال الکتریک در آمریکا قراردادی برای احداث مجتمعی با ظرفیت ۲۷/۵ میلیون تن ال‌ان‌جی در سال به ارزش ۱۵ میلیارد دلار امضاء کردند، که اعلام کردند توانسته‌اند پایین‌ترین قیمت را بدهند، در واقع هزینه‌های سرمایه‌ای^۵ به ازای هر تن ۵۵۰ دلار می‌باشد؛ یعنی هزینه احداث تقریباً نصف شده است.

فناوری احداث مجتمع‌های بزرگ ال‌ان‌جی هنوز در انحصار شرکت‌های مهندسی و نفتی بزرگ هستند، اما فناوری احداث واحدهای کوچک مقیاس^۶ بسیار گسترش یافته و صدها شرکت کوچک در دنیا به این فناوری دسترسی پیدا کرده‌اند؛ و بنابراین ساخت این واحدها و فناوری آن از انحصار شرکت‌های بزرگ خارج شده است، و در حال حاضر تحول به جایی رسیده است، که واحدهای کوچک مقیاس به

ایران بیایند، نمی‌توانند راندمان و کارکرد مناسبی داشته باشند، زیرا سوخت خودروهای یورو ۶ نیز می‌بایستی مطابق استاندارد یورو ۶ موجود باشد؛ یعنی اینکه این ۲ مورد باید با هم باشند، در حالیکه الان جی کاملاً منطبق با استانداردهای یورو ۶ است. به دلیل آلودگی‌هایی که در انواع حمل و نقل چه دریایی، چه هوایی و چه جاده‌ای و ریلی اتفاق افتاده است، مصرف سوخت‌های فسیلی که منطبق با استاندارد یورو ۶ نباشند، به تدریج محدود خواهند شد. برای مثال از سال ۲۰۲۰ هیچ کشتی‌ای حق ورود به دریای شمال را نخواهد داشت؛ مگر اینکه میزان سولفور موجود در سوخت آن کمتر از ۵/۰ درصد و در بعضی مکان‌ها ۱/۰ درصد باشد. قوانین بسیار سخت‌گیرانه‌ای برای سوخت گذاشته‌اند، که همه را به استفاده از پاک‌ترین سوخت فسیلی یعنی الان جی ترغیب و بعضاً مجبور می‌کند. البته محدودیت‌های دیگری همچون میزان انتشار PM و NOX نیز اعمال شده، که روی آوری و استفاده از الان جی را گسترش و شدت می‌بخشد.

در بخش حمل و نقل هوایی در آغاز راه تغییر

صورت «اسکید مانند» در چند کانتینر به فروش می‌رسد؛ و شما آن را به گاز شهری وصل می‌کنید، و از آن طرف الان جی دریافت می‌کنید. یعنی در این حد تحول رخ داده است.

هزینه‌های خوراک هم کاهش پیدا کرده است، به خصوص با توجه به اینکه گاز شیل آمریکا هم وارد بازار شده است. آمریکا سومین محموله فروش الان جی خود را به کویت هم انجام داد، و ظرف سال گذشته ۱۲ محموله به چین و هند فروخت. یعنی اگر در آمریکا گاز را تولید کنید، به الان جی تبدیل، بارگیری و به هند حمل کنید، به صرفه است؛ به صورتی که با Qatar Gas که در مسافت نزدیکی می‌باشد، قابل رقابت است. هر میلیون بی‌تی‌یو گاز در هنری هاب زیر ۳ دلار است، بنابراین هزینه‌های خوراک هم کاهش پیدا می‌کند.

نکته دیگر اینکه کیفیت موتورهای بسیار افزایش یافته است. در مقطع کنونی موتورهای گازسوز یورو ۶ دقیقاً با توجه به درجه اشتعال متان طراحی و ساخته می‌شوند، فلذا راندمانشان بسیار بالاست. البته این مسئله دو وجه دارد، به این معنا که اگر در شرایط فعلی خودروهای یورو ۶ به

الان جی بعنوان سوخت نیروگاه‌ها در حمل و نقل ریلی، بعنوان سوخت لوکوموتیوها و خودروهای سنگین در حمل و نقل جاده‌ای، در حمل و نقل دریایی بعنوان سوخت کشتی‌ها، بعنوان سوخت خانگی و هم خوراک واحدهای پتروشیمیایی کاربرد دارد.

استفاده از الان جی به عنوان سوخت هواپیماها نیز آغاز گردیده، و اولین پرواز نیز با موفقیت صورت گرفته است.

این پارادایم می‌باشیم. یک هواپیمای توپولوف ساخته شده، که با سوخت ال‌ان‌جی پرواز کرده است، ولی استفاده از آن هنوز تجاری نشده است. در حال حاضر تمرکز روی حمل و نقل جاده‌ای، دریایی و ریلی است. آمریکا بیشتر روی کاربرد ال‌ان‌جی در حمل و نقل ریلی فعال می‌باشد، و اولویت چین حمل و نقل جاده‌ای و البته دریایی داخلی^۶ است. به صورتی که الآن بیش از ۱۵۰ کشتی کوچک ال‌ان‌جی دارد، که در شریان‌های داخلی چین فعال می‌باشند. اروپا هم روی کاربرد ال‌ان‌جی در حمل و نقل دریایی و جاده‌ای و با کمی فاصله، ریلی فعال می‌باشد.

حمل و نقل دریایی

تا پایان سال ۲۰۱۷ تعداد کشتی‌های ال‌ان‌جی سوز (بدون احتساب کشتی‌های حمل کتده ال‌ان‌جی و محلی) ۱۷۰ فروند بوده است، که حدود ۴۰ درصد آن فقط در نروژ است. زیرساخت‌های لازم برای سوخت‌رسانی کشتی‌ها تا مارس ۲۰۱۸ در ۱۵۰ نقطه فراهم گردیده. تا سال ۲۰۲۲ تعداد کشتی‌ها به ۴۰۰ الی ۶۰۰ فروند خواهد رسید، این رقم شامل کشتی‌های حمل‌کننده ال‌ان‌جی و کشتی‌هایی که داخل شریان‌های داخلی حرکت می‌کنند، نمی‌شود. میزان مصرف ال‌ان‌جی در حمل و نقل دریایی تا ۲۰۱۷، معادل ۸ میلیون تن بوده است؛ و تا ۲۰۲۴ به ۳۰ میلیون تن و تا ۲۰۳۵ به ۸۰ میلیون تن خواهد رسید، که رقم بسیار بزرگی است. (۸۰ میلیون تن ال‌ان‌جی، یعنی چیزی حدود ۳۰ درصد بیش از کل تولید فعلی قطر)

حجم بانکرینگ ال‌ان‌جی از ۸۵۰ میلیون دلار در سال ۲۰۱۸، به ۲۴/۷ میلیارد در سال ۲۰۲۴ می‌رسد. در حال حاضر شرکت‌های بزرگی مثل قطرگاز، میتسوبی، ماروبنی، تویوتا، شل و غیره. کنسرسیومی ایجاد کرده‌اند، که می‌توانند بانکرینگ را در دنیا بصورت مشترک انجام دهند.

حمل و نقل ریلی

براساس تحلیل اداره اطلاعات انرژی آمریکا^۸ در قرن ۲۱، در حمل و نقل ریلی تحولی مانند انتقال از دوران موتورهای بخار به دوران موتورهای دیزلی اتفاق خواهد افتاد. در حال حاضر مصرف گازوئیل در حمل و نقل ریلی در دنیا ۱۰ میلیارد گالن در سال است، که حدود ۵۰ درصد آن متعلق به آمریکا و بقیه‌اش متعلق به دیگر کشورها است. به همین دلیل آمریکا روی ال‌ان‌جی سوز نمودن لوکوموتیوها، دکل‌های حفاری و دامتراک‌ها متمرکز شده است. میزان استفاده از ال‌ان‌جی در حمل و نقل ریلی آمریکا تا ۲۰۲۰ به ۲ میلیون تن، و در ۲۰۳۵ به ۱۲ میلیون تن خواهد رسید. روسیه، چین و هند از نظر مصرف ال‌ان‌جی در حمل و نقل ریلی در جایگاه‌های بعدی قرار دارند.

حمل و نقل جاده‌ای

از سال ۱۹۹۸ که اولین اتوبوس‌های ال‌ان‌جی سوز توسط شرکت آمریکایی DART استفاده شد، تاکنون استفاده از ال‌ان‌جی در صنعت حمل و نقل جاده‌ای بویژه ظرف ۱۰ سال گذشته، رشد و توسعه خارق‌العاده‌ای یافته است.

اروپا

اروپا از سال ۱۹۹۰ در حمل و نقل جاده‌ای از آلان‌جی بعنوان سوخت خودروهای سنگین استفاده کرد، و به دلیل استفاده از ابزار مشوق‌های مالی و سختگیری در کیفیت سوخت، شرکت‌های حمل و نقل به استفاده از آلان‌جی روی آوردند. اروپا استفاده از آلان‌جی را به عنوان یک راهبرد انتخاب کرده و برای پیشبرد این راهبرد، چهار مسیر را در نظر گرفته که در نقشه فوق دیده می‌شود؛ مسیر آبی رنگ از جنوب اروپا به شمال، مسیر زرد رنگ از شرق به غرب، یک مسیر در مدیترانه و یک مسیر هم در سواحل دریای شمال است. تعداد کامیون‌های آلان‌جی‌سوز فعال در این چهار مسیر تا ۲۰۱۸، ۶۰۰۰ دستگاه بود، که تا ۲۰۳۰ به ۴۰۰ هزار دستگاه خواهد رسید. میزان مصرف آلان‌جی تا سال ۲۰۲۵، به ۱۲ میلیون تن و تا سال ۲۰۳۵، به ۲۴ میلیون تن خواهد رسید. تعداد جایگاه‌های فعال تا سال ۲۰۱۸، ۲۰۰ جایگاه است، که همه آن‌ها در کریدورهایی که در نقشه مشخص شده احداث گردیده‌اند. بر اساس برنامه اتحادیه اروپا تعداد این جایگاه‌ها تا سال ۲۰۳۰ به ۲۰۰۰ جایگاه خواهد رسید.

چین

چین تا سال ۲۰۱۶، دارای ۶۰۰ هزار دستگاه اتوبوس و کامیون آلان‌جی‌سوز بوده، که حدود ۳۰ درصد آن اتوبوس و ۷۰ درصد کامیون بوده است؛ که در سال ۲۰۱۷، ۹۶ هزار اتوبوس و کامیون به ناوگان آلان‌جی‌سوز خود اضافه کرد.

این کشور تا سال ۲۰۱۶، ۳۶۰۰ جایگاه عرضه آلان‌جی احداث نموده، و ۱۵ میلیون تن آلان‌جی مصرف کرده است؛ که این رقم در حال حاضر به ۲۰ میلیون تن رسیده است. تعداد تانکرهای حمل‌کننده آلان‌جی، ۱۰ هزار تانکر است، و در سال ۲۰۱۷، ۱۹ میلیون تن آلان‌جی با استفاده از این تانکرها حمل کرده است.

میزان مصرف جهانی آلان‌جی در بخش حمل و نقل جاده‌ای تا سال ۲۰۱۷، ۲۵ میلیون تن بوده و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۵ به ۱۰۰ میلیون تن برسد.

در سال ۲۰۱۷ میزان مصرف گازوئیل در حمل و نقل دنیا، روزانه ۲۰ میلیون بشکه بوده است، که ۱/۸ میلیارد دلار هزینه دارد. در حالیکه میزان مصرف آلان‌جی معادل ۰/۹ میلیون بشکه نفت^۹ در روز یا ۳۵ میلیون تن در سال بوده است. میزان مصرف آلان‌جی در ۲۰۳۵، به ۵/۴ میلیون معادل بشکه نفت در روز خواهد رسید، یعنی حدود ۲۵ درصد مصرف گازوئیل با آلان‌جی جایگزین خواهد شد، که از این طریق سالانه ۱۳۳ میلیارد دلار (یعنی معادل ۳۷۰ میلیون دلار در روز) صرفه‌جویی خواهد شد.

مزایای استفاده از آلان‌جی

در حمل و نقل جاده‌ای

میزان پیمایش یک کامیون با سوخت آلان‌جی، با یک باک ۶۵۰ کیلومتر و با استفاده از باک اضافی حداقل ۱۳۰۰ کیلومتر می‌باشد. باک‌های آلان‌جی بسیار سبک است. آلان‌جی در فشار

محیط نگهداری می‌شود، یعنی فشار داخل و خارج مخزن مساوی است. در صورتیکه فشار داخل مخزن سی‌ان‌جی، برابر با ۲۵۰ بار بوده و افزایش حجم و اندازه آن محدودیت داشته، و خیلی خطرناک و سنگین نیز خواهد بود؛ البته برای کاهش وزن مخزن سی‌ان‌جی امکان استفاده از کامپوزیت نیز فراهم گردیده، که البته هزینه آن خیلی افزایش خواهد یافت. سوخت سی‌ان‌جی را برای موتورهای با حجم زیر ۰۰۰ CCV استفاده می‌نمایند. یک کامیون یا اتوبوس ال‌ان‌جی‌سوز می‌تواند در عرض ۴ دقیقه، سوخت‌گیری کند.

مطالعه موردی ایران بر مبنای مصوبه شورای اقتصاد

هیئت دولت مصوبه‌ای در ۹۷/۰۳/۲۰ دارد، مبنی بر این که ۱۴۸ هزار خودرو سنگین فرسوده شامل اتوبوس، کامیون و کشنده با خودروهای جدید جایگزین شوند، و برای این ۱۴۸ هزار دستگاه، ۹/۵ میلیارد دلار یارانه تخصیص داده که به مصرف‌کننده بدهد؛ یعنی ۵۰ درصد پول کامیون و اتوبوس را دولت خواهد داد. این ۱۴۸ هزار دستگاه را به عنوان مدل در نظر گرفته‌ایم؛ تا بررسی و مشخص کنیم، در حال حاضر چه میزان گازوئیل مصرف می‌کنند؟ اگر با خودروهای جدید دیزلی جایگزین شوند چه میزان می‌توانیم صرفه‌جویی داشته باشیم؟ و اگر با خودروهای جدید ال‌ان‌جی‌سوز جایگزین شوند، چه میزان صرفه‌جویی خواهیم داشت؟ میزان مصرف این دستگاه‌ها به این خاطر که دارای کارت سوخت

هستند، مشخص است.

خودروهای فرسوده در ۱۰۰ کیلومتر، ۶۰ تا ۷۰ لیتر گازوئیل می‌سوزانند، که در این تحقیق ۵۰ الی ۶۰ لیتر محاسبه و در نظر گرفته شده است. بر اساس جدول فوق میزان مصرف سالانه این ۱۴۸ هزار دستگاه، حدود ۸ میلیارد لیتر گازوئیل است، که در صورت محاسبه با قیمت فوب خلیج فارس، لیتری ۵۷ سنت، حدود ۴/۵ میلیارد دلار برای ایران هزینه دارد. گازوئیل هر لیتر ۵۷ سنت را با گاز هر متر مکعب ۱۳ سنت مقایسه کنید. در صورت جایگزین نمودن این خودروها با خودروهای جدید دیزلی رقم ۴/۵ میلیارد دلار، به ۳/۳ میلیارد دلار کاهش خواهد یافت؛ یعنی سالانه به میزان ۱/۱۵۰ میلیارد دلار صرفه‌جویی خواهد شد. اما اگر این خودروها با خودروهای ال‌ان‌جی‌سوز جایگزین شوند، ارزش گاز مصرفی برابر با ۷۶۳ میلیون دلار خواهد بود، یعنی سالانه ۳/۷ میلیارد دلار صرفه‌جویی خواهیم داشت.

1. International Energy Agency (IEA)
2. Floating Storage and Regasification Unit
3. None Methane Hydrocarbon Content
4. Peak Shaving
5. Capital Cost
6. SSLNG
7. In-land
8. EIA
9. Mboe/d

صنعت شیل و زمانی برای بازگشت به تعادل

✍ محسن داوری

تداوم کاهش قیمت نفت بودیم. ما برای نخستین بار شاهد منفی شدن قیمت نفت وست تگزاس اینترمدیت بودیم. قیمت نفت برنت نیز به کمترین میزان از فوریه ۲۰۰۲ میلادی تاکنون کاهش یافت. ده‌ها شرکت نفتی آمریکایی در ماه‌های اخیر اعلام ورشکستگی کرده‌اند. گویی فعالان بازار باید خود را با نفت ۳۰ تا ۴۰ دلاری منطبق کنند. رین سانتوس^۴، مدیر بخش آمریکای شمالی در موسسه ای اندپی گلوبال پلاتس^۵ می‌گوید: بهره‌برداران سازندهای شیل با کوهی از بدهی روبرو شده‌اند که به زودی بر روی سر آن‌ها آوار خواهد شد.

از ابتدای سال ۲۰۲۰ میلادی، ۲۴ شرکت صنعت شیل بر اساس فصل ۱۱ قانون تجارت اعلام ورشکستگی کرده‌اند و به نظر می‌رسد این روند همچنان ادامه خواهد یافت.

دکل‌های حفاری افقی ایالات متحده که در بخش حفاری چاه‌های شیل فعال هستند، از میانه ماه مارس تاکنون ۷۵ درصد کمتر شده‌اند. به علاوه، چشم‌انداز کوتاه مدت بازار، منفی است. سانتوس می‌گوید: اگر قیمت هر بشکه نفت وست تگزاس اینترمدیت به بهای پیش از آغاز همه‌گیری ویروس کرونا و حدود ۵۰ دلار بازگردد و شرکت‌های فعال در این صنعت تعداد دکل‌های حفاری خود را به میزان اوایل

تولید نفت شیل ایالات متحده از میانه‌های ماه مارس امسال و با سقوط تقاضا به دلیل همه‌گیری ویروس کرونا رو به افول گذاشت. به همین دلیل، تولیدکنندگان نفت در سازندهای شیل این کشور با کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری به نصف تلاش می‌کنند تا همچنان در بازار نفت فعالیت کنند، اما تولید آن‌ها برای بازگشت به شرایط گذشته به سال‌ها زمان نیاز دارد.

دیوید گروم هاوس^۲، از مدیران ارشد موسسه سرمایه‌گذاری داف اند فلیز^۳ می‌گوید: از میانه ماه مارس امسال تاکنون، صنعت نفت شیل با شرایط دشواری دست و پنجه نرم می‌کند، اما رسانه‌ها در مورد جزئیات این اتفاق ساکت بوده‌اند.

وی می‌افزاید: دو اتفاق کاهش تقاضای نفت به دلیل همه‌گیری ویروس کرونا و جنگ قیمت‌های عربستان سعودی و روسیه در ماه مارس باعث شد که قیمت نفت سقوطی بی‌سابقه را تجربه کند. بدین ترتیب فشار زیادی بر صنعت نفت شیل وارد شد.

وی معتقد است: تولید نفت از میادین خشکی ایالات متحده از ماه مارس تاکنون ۲۰ درصد و یا ۲ میلیون بشکه در روز کاهش یافته است. همچنین زمان مشخصی برای بازگشت تقاضا به میزان پیش از آغاز همه‌گیری در کوتاه مدت و یا میان مدت وجود ندارد. در ماه آوریل نیز شاهد

ماه مارس سال جاری برسانند، بازهم برای بازگشت به شرایط گذشته باید سال‌ها صبر کنیم. صنعت شیل به ماه‌های متمادی فروش نفت گران‌تر نیاز دارد. همچنین برای بازگشت به میزان تولید پیش از ویروس کرونا نیز باید ماه‌ها به انتظار بنشینیم.

کارشناسان بازار انتظار دارند که تولید نفت شیل در ماه‌های آینده افزایش یابد، اما اگر تولید روزانه نفت شیل در پایان سال آینده به ۶.۱ میلیون بشکه برسد، ما شاهد کاهش ۲۷ درصدی نسبت به مارس ۲۰۲۰ میلادی خواهیم بود. در ماه ژوئن، تولید نفت شیل میادین ایالات متحده ۷.۳ میلیون بشکه در روز و عدد مشابه در مارس امسال ۸.۴ میلیون بشکه در روز بوده است. بدین ترتیب برای بازگشت به میزان تولید در مارس امسال باید تا پایان سال ۲۰۲۳ میلادی انتظار بکشیم.

کریس دونکان^۶، تحلیل‌گر موسسه سرمایه‌گذاری برنسدس^۷ می‌گوید: تولیدکنندگان آمریکایی نفت خام پیش‌بینی کرده‌اند که در سال جاری، هزینه سرمایه‌گذاری آن‌ها ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. اتفاقی که در کوتاه مدت به سقوط تولید نفت منجر می‌شود.

وی می‌افزاید: در فاصله سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۱۹ میلادی، تنها چند شرکت صنعت شیل ایالات متحده توانسته‌اند هزینه‌های سرمایه خود را سر به سر کنند و یا سودآوری داشته باشند. هرچند در سه سال گذشته، شاهد قیمت

میانگین ۶۰ دلار برای هر بشکه نفت بوده‌ایم و دستاوردهای زیادی در کارایی حفاری و کاهش هزینه تمام شده به دست آمده است. کریس دونکان می‌گوید: اکثر شرکت‌های شیل ایالات متحده از نظر سرمایه‌گذاری در شرایط ناگواری هستند. ما انتظار داریم که برای عبور از شرایط دشوار کنونی باید همچنان صبر کرد. وی می‌افزاید: ارزش سهام تعدادی از شرکت‌های صنعت شیل از ابتدای سال جاری تاکنون ۳۹ درصد سقوط کرده است. هرچند احتمالاً در بلندمدت سرمایه‌گذاری در صنعت شیل سودآور خواهد بود.

با قیمت حدود ۴۰ دلار برای هر بشکه نفت در میان مدت، صنعت شیل با شرایط دشواری برای بقا روبرو خواهد بود. در مجموع به نظر می‌رسد برای بازگشت به شرایط پیشین باید سال‌ها صبر کرد.

■ منبع:

<https://www.marketwatch.com/story/us-shale-oil-production-may-take-years-to-recover-from-covid-19-demand-slump-2020-07-24>

1. Myra P. Saefong
2. David Grumhaus
3. Duff & Phelps Investment Management
4. Rene Santos
5. S&P Global Platts
6. Chris Duncan
7. Brandes Investment Partners

انرژی تجدیدپذیر و نیرو

انعطاف پذیری شبکه برق و تحقق هدف مصرف برق صفر



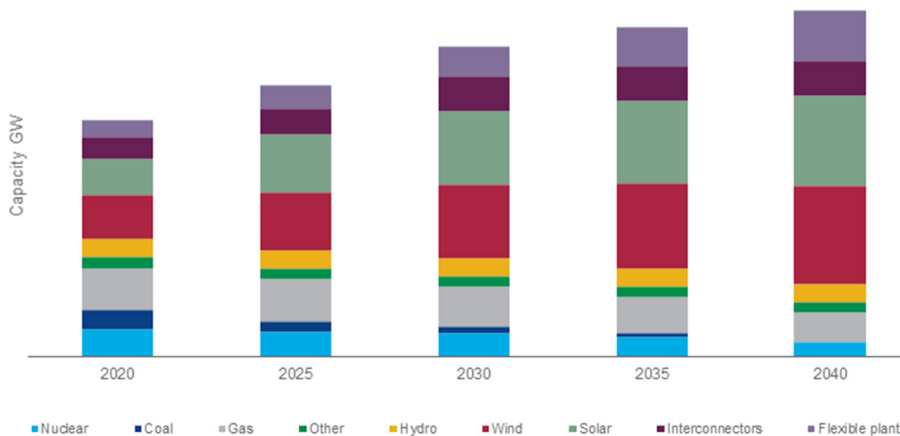
انعطاف‌پذیری شبکه برق و تحقق هدف مصرف برق صفر

فرهاد سراج

کاهش هزینه‌های تکنولوژیک و ریسک‌پذیری در سرمایه‌گذاری می‌باشد. در حال حاضر، بخش عمده‌ای از VRE به مزایده‌های دولتی با نرخ‌های ریسک/بازگشت جذابی اختصاص داده شده، اما هیچ جایگاهی برای انعطاف‌پذیری لحاظ نشده است. اولویت نخست، ورود منابع تجدیدپذیر به سیستم بوده و در گام‌های بعد، باید به عواقب

ترکیب انرژی بادی و خورشیدی، که به عنوان انرژی‌های تجدیدپذیر و تغییرپذیر (VRE) شناخته می‌شوند، قادرند بیشترین سهم را از منابع انرژی در بازارهای اصلی اروپا، یعنی کشورهای انگلستان، آلمان، فرانسه، ایتالیا و اسپانیا تا سال ۲۰۲۳ تشکیل دهند. این امر نتیجه افزایش سوبسیدهای دولتی،

Installed capacity and flexibility in Europe's big-5 markets*



* The chart and study focus on Europe's big-5 power markets of GB, Germany, France, Italy, Spain.

Source: Wood Mackenzie

نمودار ۱ - ظرفیت تجدیدپذیر نصب‌شده و انعطاف‌پذیری آن در بازار ۵ کشور برتر اروپا در حوزه برق: بریتانیا، آلمان، فرانسه، ایتالیا و

اسپانیا. منبع: Wood Mackenzie

خواهد رسید. در بازارهای هدف، استفاده از نیروگاه‌های سیکل ترکیبی به شدت کاهش یافته است و این میزان تا سال ۲۰۳۰ به مقدار ۶۰٪ تنزل می‌یابد. البته انتظار می‌رود که در بعضی کشورها نظیر آلمان و ایتالیا، به منظور ایجاد تعادل بین دیگر عوامل، استفاده از این نیروگاه‌ها افزایش یابد.

نیاز به انعطاف‌پذیری سیستم جدید،

موجب بروز چالش بین عرضه و تقاضا

نیاز سیستم به منابع انعطاف‌پذیر جدید، خود را به شکل‌های مختلفی نشان می‌دهد. مواردی نظیر کمبود شدید منابع تجدیدپذیر، تاخیر در اتصال به شبکه یا اتصالات پرهزینه به علت کمبود ظرفیت، قیمت برق پایین و یا حتی منفی، کاهش کیفیت توان و بدتر از همه، ریسک قطع برق.

بازارهای انرژی دنیا در سطوح مختلفی به منابع جدید انعطاف‌پذیر نیازمند هستند، برخی زودتر و برخی دیرتر. برای مثال بریتانیا که جزیره‌ای با شبکه ارتباطی ضعیف داخلی بوده و به سرعت در حال اجرای برنامه‌ی کاهش مصرف زغال‌سنگ است و همچنین

احتمالی آن پرداخته شود.

مزایده‌ها همچنان به رشد VRE‌ها کمک می‌کنند. پیش‌بینی می‌شود که افزایش ۱۶۹ گیگاواتی ظرفیت انرژی بادی و ۱۷۲ گیگاواتی انرژی خورشیدی، موجب بروز محدودیت‌های بی‌سابقه‌ای در سیستم فعلی و مکانیزم‌های بازار شود.

نیروگاه‌های متعارف به‌زودی منسوخ و

جایگزین خواهند شد

زغال‌سنگ یکی از بزرگ‌ترین بازندگان این دوره خواهد بود و برای مثال در آلمان، تنها تا سال ۲۰۳۸ مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

میزان استفاده از انرژی هسته‌ای به دلیل پایان عمر مفید نیروگاه‌های فعلی و محدودیت در ساخت نیروگاه‌های جدید که ناشی از افزایش هزینه‌ها، الزامات ایمنی و کاهش حمایت‌های دولتی می‌باشد، تا سال ۲۰۴۰ به یک دوم تقلیل می‌یابد.

ظرفیت نیروگاه‌های مقیاس بزرگ گازی نیز کاهش خواهد یافت. ظرفیت تولید نیروگاه‌های سیکل ترکیبی گازی (CCGT) از ۸۷ گیگاوات در سال ۲۰۲۰ به ۴۶ گیگاوات در سال ۲۰۴۰

مخازن ذخیره‌سازی انرژی راه‌حلی مناسب برای واردات برق در زمانی که شدت بار شبکه کم و یا در سطح منفی قرار دارد، می‌باشند. این امر همانگونه که در صنعت انرژی بادی و خورشیدی دیدیم، با کاهش هزینه‌های تکنولوژی تقویت شده است.

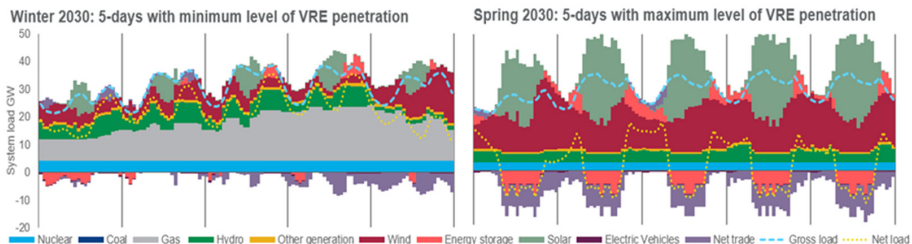
منابع را محدود کرد و یا از منابع انعطاف‌پذیر دیگری نظیر صادرات برق از طریق ارتباطات میان شبکه‌ای به بازارهای دیگر یا شارژ یک باتری بزرگ یا تعداد زیادی از باتری‌های کوچک‌تر برای ایجاد تعادل استفاده کرد. همچنین ذکر این نکته حائز اهمیت است که در مواقعی که سطح VRE بالا بوده و استفاده از نیروگاه‌های فسیلی کاهش یافته، یعنی زمانی که تعداد زیادی توربین‌های گردان در سیستم وجود دارد، سیستم سکون خود را از دست داده و ناپایدار می‌گردد.

با کاهش فعالیت نیروگاه‌های فسیلی و افزایش هر چه بیشتر استفاده از برق در بخش‌های مختلف اقتصاد، نیاز به نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای، اتصال دهنده‌های میان شبکه‌ای، نیروگاه‌های گازی با قابلیت راه‌اندازی سریع و مخازن ذخیره‌کننده برق، بیش از پیش به وجود خواهد آمد. بدون آن‌ها، قطعی جریان

بزرگترین مزارع بادی اروپا را دارد، بیش از دیگر همسایگان اروپایی خود که از شبکه داخلی انعطاف‌پذیر و به هم پیوسته برق بهره می‌برند، به انعطاف‌پذیری نیازمند است.

نیاز سیستم به منابع انعطاف‌پذیر همواره مشهود بوده است و هر چه جلوتر رویم، این نیاز بیشتر احساس خواهد شد.

به نمودار مصرف برق ساعتی اسپانیا در سال ۲۰۳۰ نگاه کنید. در روزهایی که میزان VRE در سطح پایینی قرار دارد، گاز منبع اصلی تولید توان است و انعطاف‌پذیری لازم را تامین می‌کند. اما در روزهایی که میزان VRE بالاست و بخش زیادی از سبد انرژی را منابع بادی و خورشیدی تشکیل می‌دهد، میزان بار خالص (خط زرد رنگ) به سطح منفی وارد می‌شود. این بدین معنی است که برق بادی و خورشیدی تولید شده، بیشتر از مقدار موردنیاز سیستم بوده است. این یعنی یا باید تولید برق از این



نمودار ۲ - اسپانیا، سال ۲۰۳۰: نمودار ساعتی مصرف برق به تفکیک منبع در ۵ روز متوالی،

در دو حالت حداقل و حداکثر میزان نفوذ VRE. منبع Wood Mackenzie

که این امر در بارگیری قطعات نیز بسیار موثر است. لازم به تذکر نیست که در صورت وجود یک منبع تامین گاز قابل اطمینان، مدت زمان آن‌ها نامحدود خواهد بود. در چند سال اخیر این انتظار وجود داشت که این نیروگاه‌های گازی، برترین راه‌حل برای چالش انعطاف‌پذیری باشند، اما با آمدن مخازن ذخیره‌سازی انرژی، آینده این نیروگاه‌ها با ابهام مواجه شده است.

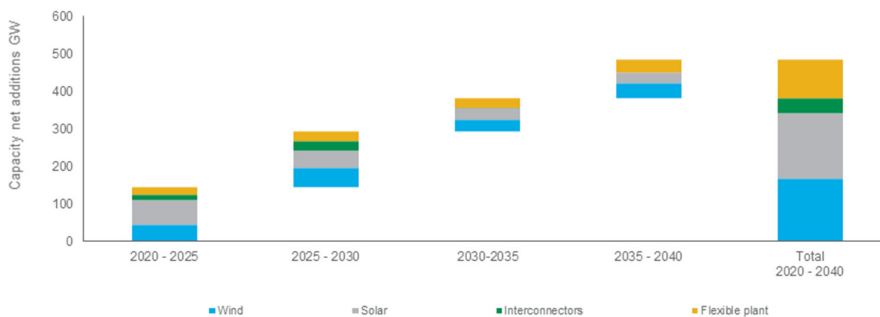
مخازن ذخیره انرژی در راه بازار

اروپا در پذیرفتن مخازن ذخیره‌سازی انرژی نسبت به کشورهای آمریکای شمالی و کشورهای هم‌رده خود در آسیا و اقیانوسیه خیلی کندتر عمل کرده است (مخصوصاً در باتری‌های لیتیوم-یونی). بخشی از این موضوع ناشی از بی‌میلی سرمایه‌گذاران این مناطق به سرمایه‌گذاری در فناوری‌های جدید می‌باشد و

برق، محدودیت‌های شبکه، افزایش و کاهش ناخواسته در منابع تجدیدپذیر، سکون کم، بار خالص پایین و حتی منفی و سایر مسایل بحرانی برای سیستم که به دلیل وجود VRE در آن، به طور مکرر تا سال ۲۰۳۰ به وقوع خواهد پیوست، غیرقابل کنترل خواهند بود. این انعطاف‌پذیری در سبد دارایی، از میزان ۱۲۲ گیگاوات در سال ۲۰۲۰ به ۲۰۵ گیگاوات در سال ۲۰۳۰ و ۲۵۶ گیگاوات در سال ۲۰۴۰ افزایش خواهد یافت.

راه‌اندازی سریع نیروگاه‌های گازی با قابلیت

سیستم‌های به‌روز و مدرنی برای پاسخ‌گویی به چالش‌های انعطاف‌پذیری جدید تعریف می‌شوند. آن‌ها این توانایی را دارند که تنها در عرض چند دقیقه، به حداکثر خروجی برسند،



* The chart and study focus on Europe's big-5 power markets of GB, Germany, France, Italy, Spain.

نمودار ۳- رشد منابع بادی، خورشیدی و دیگر منابع انعطاف‌پذیر

در ۵ بازار بزرگ اروپایی: بریتانیا، آلمان، فرانسه، ایتالیا، اسپانیا. منبع: Wood Mackenzie

وجود تعداد زیاد نیروگاه‌های فسیلی نیز در این امر بی‌تاثیر نیست. یک دلیل کلیدی دیگر برای این موضوع، وجود یک نظام نظارتی است که زنجیره ارزش را در بازار قدرت به طور کامل جدا می‌کند.

سیاست‌مداران و سهام‌داران صنایع از اهمیت مساله انعطاف‌پذیری که می‌تواند در آینده مشکل‌ساز باشد، آگاه نیستند و این دیدگاه باید تغییر کند. با فشارهایی که از سوی اتحادیه اروپا برای تحقق هدف مصرف برق صفر وارد می‌شود، هزینه‌های تکنولوژی ذخیره‌سازی انرژی کاهش یافته و منابع VRE، تامین انرژی سیستم را به عهده می‌گیرند، اما چه مقدار انرژی را می‌توان ذخیره کرد؟

در اروپا اکثر سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی که در شبکه استفاده می‌شوند، به صورت یک ساعته هستند. این را با نیروگاه‌های گازی که دارای مدت زمان استفاده نامحدود هستند مقایسه کنید.

مخازن ذخیره‌سازی انرژی راه‌حلی مناسب برای واردات برق در زمانی که شدت بار شبکه کم و یا در سطح منفی قرار دارد، می‌باشند. این امر همانگونه که در صنعت انرژی بادی و خورشیدی دیدیم، با کاهش هزینه‌های تکنولوژی تقویت شده است. این مورد را با نیروگاه‌های گازی مقایسه کنید که با افزایش کربن تولیدی و هزینه‌های سوخت مواجه بوده و پتانسیل‌های سیستم را برای کاهش هزینه‌ها و

تحقق هدف مصرف برق صفر محدود می‌کنند. لذا قطعاً فعالیت نیروگاه‌های گازی به زودی متوقف خواهد شد.

نیروگاه‌های گازی تا سال ۲۰۳۰

با توجه به مطالب ذکر شده، پیش‌بینی می‌شود که نیروگاه‌های گازی و ذخیره‌سازی انرژی در دهه آینده و تا سال ۲۰۳۰ رقابت تنگاتنگی داشته باشند. اما ذخیره‌سازی انرژی نه تنها در برابر نیروگاه‌های گازی برنده می‌شود، بلکه حتی از نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای و اتصال‌دهنده‌ها نیز کارایی بهتری دارد. پیش‌بینی می‌شود که ظرفیت ذخیره‌سازی انرژی در این ۵ بازار اروپایی، از ۳ گیگاوات در حال حاضر به ۲۶ گیگاوات در سال ۲۰۳۰ و به ۸۹ گیگاوات در سال ۲۰۴۰ برسد.

توصیه می‌شود که امروز سیاست‌گذاران، فعالان بازار و سرمایه‌گذاران، ذخیره‌سازی انرژی را مورد توجه قرار دهند تا بخش انرژی دنیا، گذاری آسان به این دوست انعطاف‌پذیر داشته باشد.

سرعت گذار این بخش به ذخیره‌سازی انرژی، وابسته است به سرعتی که سیاست‌گذاران برای کربن‌زدایی از کروی زمین در نظر گرفته‌اند.

■ منبع:

<https://www.woodmac.com/news/opinion/power-system-flexibility-key-to-europes-net-zero-targets/>

