شماره سی ام

موسسه مطالعات بین المللی انرژی
وابسته به وزارت نفت

خردادماه ۱۴۰۲

ماهنامه تخصصی

فناوری های انرژی

۳۰

EnerTech

پژوهشکده مطالعات راهبردی فناوری انرژی

رویدادهای فناوری

۲ سخنی با مخاطب

۳ شرکت Honeywell، دوقلوی دیجیتال مبتنی بر رایانش ابری را برای صنعت نفت و گاز معرفی می کند
حوزه: نظم نوین آینده انرژی

۳ امارات متحده عربی و COP۲۸؛ گـذار عـادلانه / منصفانه انرژی
حوزه: نظم نوین آینده انرژی

۴ CCUS یا سامانه جذب و بازاستفاده ی کربن، محور مباحث راهبران انرژی آسیا
حوزه: نظم نوین آینده انرژی

۵ متاورس و گرمایش جهانی
حوزه: نظم دوره گذار انرژی

۵ سیستم تولید هیدروژن خورشیدی در مقیاس کیلووات با استفاده از یک دستگاه فوتوالکتروشیمیایی یکپارچه متمرکز
حوزه: نظم دوره گذار انرژی

۶ اتریش در استفاده از فناوری چرخ هرزگرد به عنوان ذخیره ساز انرژی تجدیدپذیر پیشتاز شد
حوزه: نظم دوره گذار انرژی

۶ بهبود ذخیره انرژی گرمایی خورشیدی از طریق انتقال نور با فیبر نوری
حوزه: نظم دوره گذار انرژی

۷ بزرگ ترین FSRU یا واحد شناور ذخیره سازی و باز-گازی سازی LNG جهان در هنگ کنگ؛ اولین واحد ماژولار در سنگال
حوزه: نظم کنونی انرژی

گزارش های تحلیلی

۸ تحلیل روند سرمایه گذاری جهانی در بخش انرژی
حوزه: نظم نوین آینده انرژی

۱۲ رایانش ابری و لبه در صنعت نفت و گاز
حوزه: نظم دوره گذار انرژی

۱۷ پارک‌های شیمیایی در آلمان
حوزه: نظم دوره گذار انرژی

۲۰ بهینه سازی انرژی یا «سوخت پنجم» : راه حل بلند مدت برای بحران انرژی کنونی کشور
حوزه: نظم کنونی انرژی

۲۴ میدان نفت دیجیتال
حوزه: نظم کنونی انرژی

شناسنامه :

مدیر مسئول: علی اصغر رجبی
ناظر علمی: عرفان ریاحی
سردبیر: قاسم توتونچی
همکاران این شماره: سیدصادق ضرغامی، صدیقه جوادپور، سمانه سنجری، بهاره فرهمندپور، مجید خالقی راد، قاسم توتونچی
هیات تحریریه: علی اصغر رجبی، غلامعلی رحیمی، عباس زراء نژاد، عقیل براتی، عباس یعقوبی، قاسم توتونچی، امیرحسین هوشمند، امیرحسین فاکهی، اعظم محمدباقری، صدیقه جوادپور، شیرین رضایی عدل، بهاره فرهمندپور، سید صادق ضرغامی، طاهر خرم روز، مهدی کربلایی، پیمان نیلچی پور، شباهنگ مهاجرانی
طراحی و صفحه آرایی: مرجان بهرامی، نازنین شاهین
ناشر: موسسه مطالعات بین المللی انرژی
تارنما: iies.ac.ir iies.mop.ir

سخنی با مخاطب؛

بنام خدا

با درود و عرض ادب

در این شماره از ماهنامه ی تخصصی، گزارش های تحلیلی با موضوعات "تحلیل روند سرمایه گذاری جهانی در بخش انرژی"، "رایانش ابری و لبه در صنعت نفت و گاز"، "پارکهای شیمیایی در آلمان"، "بهینه سازی انرژی یا سوخت پنجم: راه حل بلند مدت برای بحران انرژی کنونی کشور" و "میدان نفت دیجیتال - بخش اول" و نیز رویدادهای فناوری اخیر تقدیم گردیده است که امید است مورد توجه واقع شود.

با آرزوی توفیق و سلامتی و شادکامی

سردبیر

شرکت Honeywell، دوقلوی دیجیتال مبتنی بر رایانش ابری را برای صنعت نفت و گاز معرفی می کند

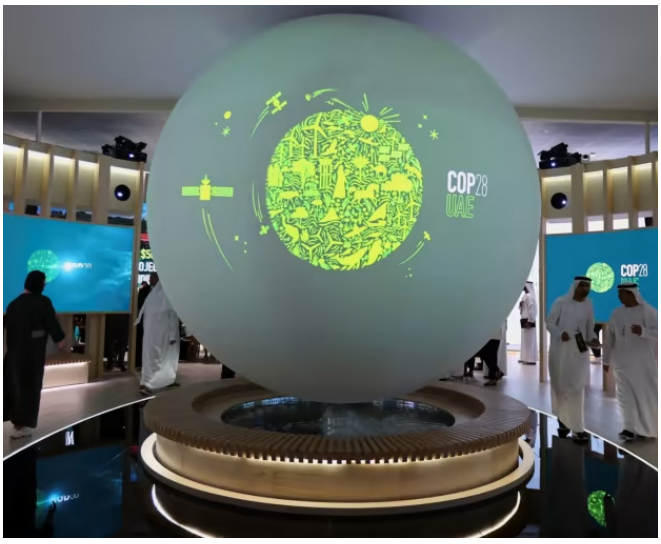
کمپانی Honeywell راه حل جدید Honeywell Digital Prime را که یک دوقلوی دیجیتال مبتنی بر رایانش ابری برای ردیابی، مدیریت، آزمایش تغییرات کنترل فرآیند و اصلاحات سیستم در صنایع نفت و گاز است معرفی نمود. محصول Digital Prime یک راه حل مقرون به صرفه است که به کاربران امکان می دهد مکررا نتایج را برای حصول دقت آزمایش کنند و در عین حال منجر به کاهش کلی هزینه ی تعمیر و نگهداری واکنشی می شود.

محصول Digital Prime بالاترین سطح کنترل کیفیت را از طریق راه حلی کارآمد و مشارکتی برای مدیریت تغییرات، اجرای تست های پذیرش و تایید و نیز بهبود اجرای پروژه، همراه با آموزش بدون ایجاد اختلال در سیستم تولید ارائه می دهد. این پلتفرم می‌تواند توسط شرکت‌های صنعت نفت و گاز برای آزمایش تغییرات در طول دوره‌های تعطیلی برنامه‌ریزی‌شده، برای کاهش دوباره کاری و اتلاف منابع استفاده شود.

بیشتر راه‌حل‌ها به سخت‌افزار اختصاصی نیاز دارند که می‌توانند در برابر نقص‌های امنیتی آسیب‌پذیر باشند و نیازمند به روز رسانی به موازات بهره برداری عملیاتی می باشند. محصول Digital Prime با ارائه یک "سیستم آزمایشگاهی به عنوان یک سرویس" که به طور مداوم به روز می‌شود، بر این مشکل فائق آمده، تغییراتی را که در محیط تولید اتفاق می افتد دریافت نموده وچالش ها را برطرف می نماید تا یک دوقلوی دیجیتال قابل اعتماد ارائه شود.

محصول Digital Prime یک اکوسیستم مشترک با اتصال ایمن مبتنی بر رایانش ابری، در عین حال یک پلتفرم مهندسی مجازی و حفاظت امنیتی داخلی است. اکوسیستم دیجیتال می‌تواند توسط کاربران درسراسر جهان از طریق سرویس اشتراک آن و با استفاده از احراز هویت چند عاملی قابل دسترسی باشد و مشتریان را قادر می‌سازد تا در سراسر سازمان به صورت استاندارد از آن بهره برداری کنند.

امارات متحده عربی و COP۲۸: گذار عادلانه / منصفانه انرژی



در حالی که چند ماه تا نشست COP۲۸ باقی مانده است، فشارهای غربی به امارات متحده عربی برای تدوین جدول زمانی تعهدات در خصوص کاهش مصرف انرژی های فسیلی افزایش یافته است. این در شرایطی است که امارات متحده، یک کشور نفتی بوده و هیدروکربن نقش مهمی در اقتصاد و تامین انرژی این کشور دارد. به نظر می رسد تعریف و انجام پروژه های مثبت وسبز نظیر هیدروژن یا مزارع پنل های خورشیدی و برق پاک، با توجه به اندک بودن نسبی آن در مقایسه با سبد انرژی، نتوانسته است مطالبات غربی را از امارات متحده تامین کند. این تجربه بر لزوم گذار منصفانه و عادلانه ی انرژی به گونه ای که همه ی کشورهای جهان از جمله تولید کنندگان انرژی فسیلی و مصرف کنندگان عمده بتوانند آن را بر بتابند، تاکید می کند.

CCUS یا سامانه جذب و بازاستفاده ی کربن، محور مباحث راهبران انرژی آسیا

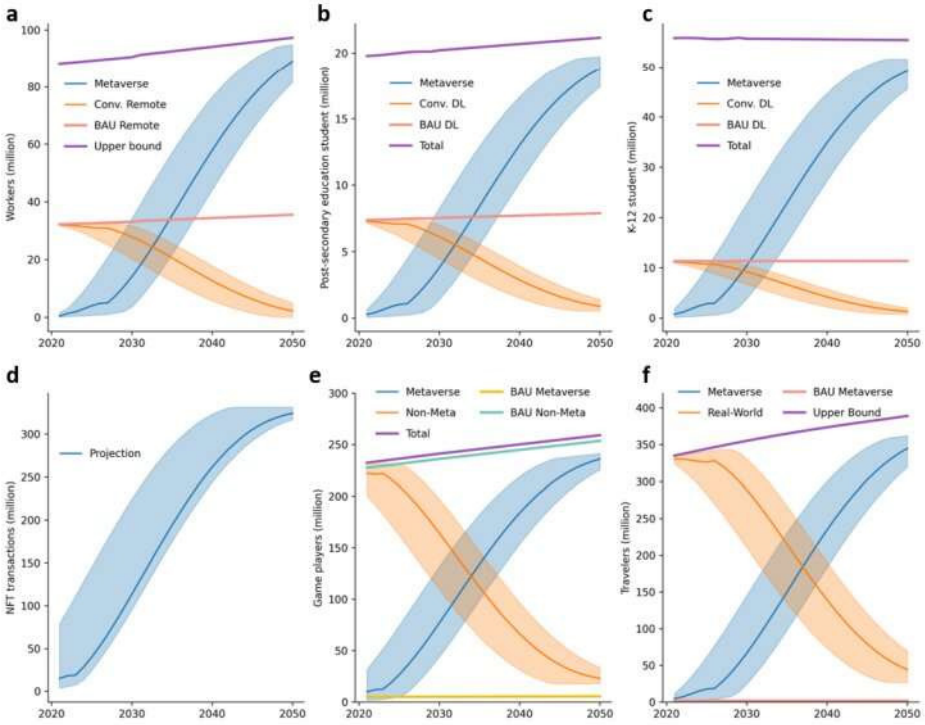
رهبران ارشد انرژی از سراسر آسیا در نشست و نمایشگاه "آینده ی انرژی آسیا" شرکت کردند تا در میزگرد سطح بالای رهبری که توسط انجمن گاز طبیعی و انرژی آسیا (ANGEA) میزبانی شده بود، مشارکت نمایند. محور بحث "افزایش امنیت انرژی" در کنار جذب، باز ـ استفاده و ذخیره کربن (CCUS) با اشاره به بررسی هم افزایی در سراسر زنجیره ارزش انرژی یکپارچه، و تمرکز بر نقشی که فناوری های CCUS می‌توانند در کاهش اثرات تغییرات آب و هوایی ایفا کنند، تعیین گردید. استفاده و اقبال به CCUS در سراسر بخش انرژی شتاب قابل توجهی پیدا نموده و فناوری ها به سرعت در حال توسعه می باشند. اهداف کربن زدایی در سراسر جهان از جمله در آسیا، قاره ای که رشد سریع اقتصادها و جمعیت آن، منجر به افزایش قابل توجه تقاضای انرژی می‌شود، برجسته خواهد بود. در طول میزگرد، شرکت کنندگان بینش های ارزشمندی در مورد پروژه های جهانی CCUS در حال انجام، فرصت های موجود در تسریع استقرار CCUS در مقیاس بالا و مشارکت های کلیدی مورد نیاز جهت هموار کردن راه برای آینده انرژی پاک و ایمن یافتند. شرکت کنندگان همچنین در مورد چارچوب های سیاست، چالش های فنی، موانع اقتصادی، مشارکت جامعه، توسعه زیرساخت ها و موارد دیگر بحث کردند.

مشارکت کنندگان در این مراسم شامل شخصیت‌های کلیدی و راهبری ارشد دولت‌ها، شرکت‌های انرژی ملی و بین‌المللی، شرکت‌های برق ملی و چند ملیتی، پیمانکاران EPC، شرکت‌های خدماتی، شرکت‌های فناوری، بانک‌های سرمایه‌گذاری، شرکت‌های سهام خصوصی، شرکت‌های حقوقی، مشاورها و اتاق‌های فکر بودند. واضح است که فرصت‌های CCUS در منطقه آسیا و اقیانوسیه بسیار زیاد است و با کاربردهای بالقوه شامل پالایش گاز و LNG، تولید هیدروژن، یکپارچه‌سازی انرژی‌های تجدیدپذیر و تولید برق تقویت می‌شود. با گنجاندن فناوری‌های CCUS در این بخش‌ها، منطقه می‌تواند انتشار کربن خود را کاهش دهد، امنیت انرژی را افزایش دهد و از گذار خود به سمت آینده‌ای با کربن پایین حمایت کند.

رویدادهای فناوری

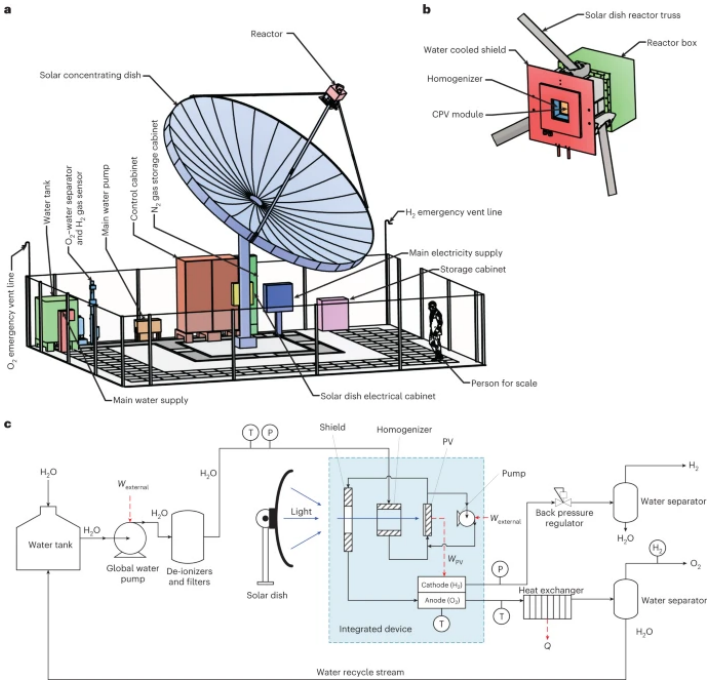
نظم دوره گذار انرژی

متاورس و گرمایش جهانی



مطالعات نشان می دهد ایده ی متاورس، که در آن دنیای واقعی و مجازی خصوصاً در حوزه هایی نظیر کسب و کار، تفریحات و آموزش با هم همگرا می شوند، می تواند در تغییر گرمایش جهانی تاثیر داشته باشد. محققان با استفاده از هوش مصنوعی و روندشناسی توسعه ی فناوری های تلویزیون، اینترنت و ساعت آیفون (اپل)، سه سناریو برای سرعت رشد ضریب نفوذ متاورس در زندگی آتی مردم جهان در نظر گرفته اند. بر اساس سناریوی نامی متوسط، به هر حال زندگی ۹۰ درصد مردم جهان تا سال ۲۰۵۰ به نحوی با متاورس گره خورده و این سبب می گردد مفاهیمی چون سفر مجازی، آموزش مجازی، کسب و کار مجازی، تفریحات مجازی و ... تسرّی بیشتری یافته و نهایتاً وفق تخمین ها، ۰/۰۲ درجه کاهش دمای کره زمین تحقق یابد. رویکرد های مایکروسافت و متا، در این زمینه متفاوت است و در طیف کسب و کار مجازی تا بازی و تفریحات مجازی متغیر است. اما وجه اشتراک رهیافت های متاورس، کاهش نیاز به حمل و نقل می باشد که به هر نحو، کاهش مصرف انرژی و انتشار را به همراه خواهد داشت. تخمین زده می شود تا ۲۰۵۰ در صورت پیشرفت مفهوم متاورس، به میزان ۱۰ گیگا تن کاهش انتشار کربن دور از ذهن نخواهد بود.

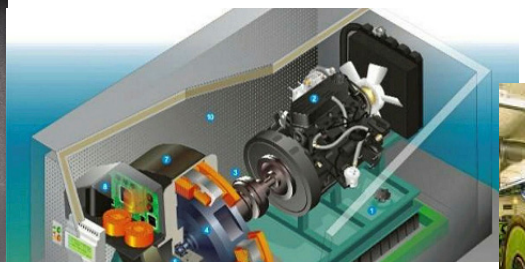
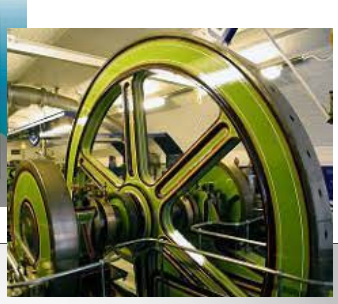
سیستم تولید هیدروژن خورشیدی در مقیاس کیلووات با استفاده از یک دستگاه فوتوالکتروشیمیایی یکپارچه متمرکز

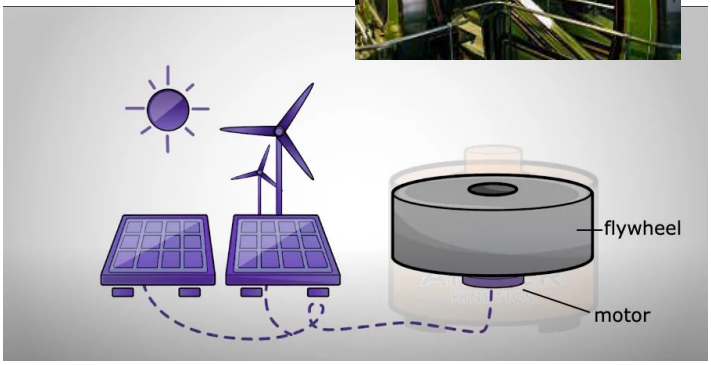


تولید سوخت های مصنوعی و مواد شیمیایی از انرژی خورشیدی، مسیری امیدوارکننده برای اقتصاد سوخت پایدار و صنعت شیمیایی ارائه می دهد. برای تولید هیدروژن، دستگاه های فوتوالکتروشیمیایی یا فتوولتائیک یکپارچه و الکترولیز، عملکرد فوق العاده ای را در مقیاس آزمایشگاهی از خود نشان داده اند، اما کمبود نتایج در مقیاس بزرگتر (بیش از ۱۰۰ W) وجود ندارد. محققان اخیراً آزمون با مقیاس بالا و موفقیت آمیز یک دستگاه فوتوالکتروشیمیایی یکپارچه حرارتی ـ با استفاده از تابش خورشیدی متمرکز – مرتبط با یک نیروگاه در مقیاس کیلووات که قادر به تولید همزمان هیدروژن و گرما است، ارائه نموده اند. بازدهی دستگاه مبدل انرژی خورشیدی به تولید هیدروژن بیش از ۲۰% با نرخ تولید H2 بیش از ۲ کیلووات (بیشتر از ۰/۸ گرم در دقیقه) ثبت شده است.

اتریش در استفاده از فناوری چرخ هرزگرد به عنوان ذخیره ساز انرژی تجدیدپذیر پیشتاز شد

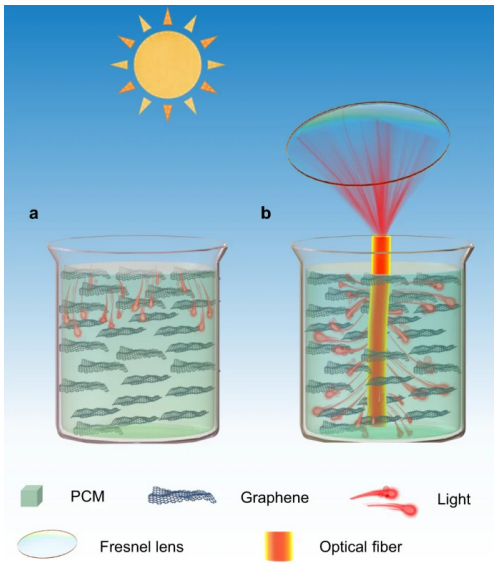
محققان اتریشی با تمرکز بر استفاده از تجهیزات و ادوات کاهش اصطکاک و مواد خاص مقاوم جهت شفت و ماشین آلات دوّار، توانسته اند مکانیسم ذخیره سازی انرژی از طریق چرخ هرزگرد یا طیّار را گسترش داده و تجاری سازی کنند. برق تجدیدپذیر مازاد در مقاطع تولید و در دسترس بودن به وفور، صرف شتابدهی و افزایش سرعت دوران چرخ لنگر با اینرسی حرکت زیاد می شود. در صورت رسیدن به حداکثر سرعت و حداکثر گشتاور دورانی، این وضعیت با بهره گیری از برترین فناوری های کاهش اصطکاک و تجهیزات بلبرینگ و رولبرینگ و یاتاقان های خاص، حفظ شده و در صورت باقی بودن منبع تجدیدپذیر، در صورت لزوم اندکی شارژ می گردد. در صورت نیاز به استفاده از انرژی ذخیره شده، موتورهای سنکرون شتابدهنده تبدیل به ژنراتورهای مولدشده و برق مورد نیاز ایستگاه شارژر را تامین می نمایند. اکنون ظرفیت های ۵ کیلووات ساعت و حدود ۱۰۰ کیلو وات توان الکتریکی برای مدت ۲۵ ساعت هرزگردی ماشین طیار فراهم شده است. با توجه به ماژولار بودن مکانیسم، مقیاس پذیری روش تضمین می گردد و تعداد بیشماری چرخه ی شارژ (بخوانید تا خرابی موتور یا ژنراتور یا خرابی یاتاقان ها و برینگ ها) قابل تصور خواهد بود. سرعت تا ۳۰ هزار دور در دقیقه و چرخ لنگر حدود ۱۶۰ کیلو گرمی از ویژگی های ذخیره ساز اتریشی است.



بهبود ذخیره انرژی گرمایی خورشیدی از طریق انتقال نور با فیبر نوری

یکی از راهکارهای ذخیره سازی انرژی خورشیدی، استفاده از موادی است که با دریافت نور و حرارت خورشید، تغییر فاز می یابند. ذخیره سازی حرارتی خورشیدی با مواد تغییر فاز (PCM) نقش مهمی در استفاده از انرژی خورشیدی دارد. با این حال، اکثر PCM ها رسانایی حرارتی پایینی دارند که نرخ شارژ حرارتی را در نمونه های حجیم محدود می کند و منجر به راندمان تبدیل حرارتی خورشیدی پایین می شود. محققان یک رابط تبدیل حرارتی خورشیدی را در بعد فضایی با انتقال نور خورشید به کامپوزیت پارافین ـ گرافن با فیبر نوری جانبی ابداع نموده اند. در این حالت تامین و انتقال نور به داخل، از گرم شدن بیش از حد سطح PCM جلوگیری می کند، نرخ شارژ را تا ۱۲۳ درصد نسبت به حالت تابش سطح سنتی تسریع می کرده و راندمان حرارتی خورشیدی را تا ۹۴/۸۵٪ افزایش می دهد. علاوه بر این، دستگاه مقیاس بزرگ با حالت تامین نور داخلی به طور موثر در فضای باز کار می کند، که نشان دهنده پتانسیل این استراتژی محلی سازی گرما در کاربرد عملی مقیاس بالا است.



بزرگ ترین FSRU یا واحد شناور ذخیره سازی و باز-گازی سازی LNG جهان در هنگ کنگ: اولین واحد ماژولار در سنگال

واحدهای شناور ذخیره سازی و گازی سازی مجدد LNG امروزه راهگشای مشکلات مهمی در زمینه ی ناترازی و نیازهای مقطعی کشورها به گاز می باشند. نقش این واحدها از طریق جنوب اروپا و در ارتباط با کشورهای گازی شمال آفریقا، نقشی مهم در مدیریت بحران انرژی و گازی اروپا ناشی از مناقشه ی روسیه و اوکراین ارزیابی می گردد. بهره برداری استیجاری یا ثابت از این تاسیسات به امری روزمره در جهان تبدیل شده است، اما اخیراً ثبت دو رکورد در این صنعت نظرات را به خود جلب نموده است. رکورد نخست مربوط به هنگ کنگ است که بزرگ ترین FSRU جهان را در آب های ساحلی خود پهلوگیری نمود. این FSRU حدود ۳۴۵ متر طول و ۲۶۳ هزار متر مکعب ظرفیت دارد. رکورد دوم مربوط به ماژولارترین FSRU جهان است که در آب های سنگال مستقر بوده و داعیه ای بر ظرفیت بالا ندارد (۱۲۵ هزار متر مکعب). اما ویژگی آن، ماژولار و قابل توسعه بودن آن می باشد به گونه ای که یک نیروگاه ۲۳۶ مگاواتی به عنوان یک ماژول توسعه ای به این شناور اضافه شده است و در صورت نیاز، شناور قابلیت اضافه شدن ماژول ها و زیرمجموعه های جدید را دارد.

گزارش تحلیلی

نظم نوین آینده انرژی

تحلیل روند سرمایه گذاری جهانی در بخش انرژی

سیدصادق ضرغامی

مقدمه

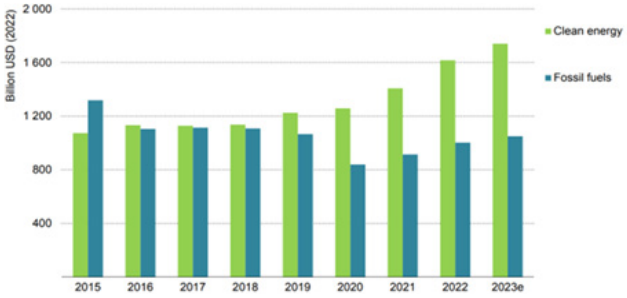
یکی از روش های پیش بینی رفتار مصرف کنندگان در بخش انرژی، مطالعه روند سرمایه گذاری ها و تحلیل آنها در این بخش می باشد. اینکه سرمایه گذاری ها بر روی کدام حامل های انرژی بیشتر است؛ تمایل کشورها بر روی مصرف چه نوع انرژی هایی است؛ فناوری هایی که از طرف کشورها مورد استقبال قرار گرفته اند کدامند؛ چه کشورهایی بدنبال انجام تعهدات زیست محیطی می باشند و چه کشورهایی نمی باشند؛ در آینده کدام فناوری ها و انرژی ها مورد توجه قرار خواهند گرفت؛ این اطلاعات می توانند مسیر حرکت آینده بخش انرژی را مشخص نمایند و بنابراین شرکت های فعال در این بخش می بایستی راهبردهای خود را با توجه به نگرش های نوین مشتریان تدوین نمایند. عدم توجه به روند تغییرات، سبب از دست دادن سهم شرکت ها در بازار انرژی و بدنبال آن کاهش درآمدها و نهایتا سبب ورشکستگی آنها خواهد شد.

مقایسه میزان سرمایه گذاری ها در انرژی های پاک و انرژی های فسیلی

مطالعه روند سرمایه گذاری ها در دهه اخیر نمایانگر این است که میزان سرمایه گذاری ها در انرژی های پاک بتدریج نسبت به انرژی های فسیلی بیشتر شده و بطور قابل توجهی در حال افزایش می باشد و منجر به ایجاد شکاف زیادی بین آنها از سال ۲۰۲۰ میلادی شده است(شکل ۱). این بدان معنی است که بخش تقاضای انرژی تمایل بیشتری به استفاده از آنها در مقایسه با انرژی های فسیلی دارند که علت عمده آن نیز تمایل مصرف کنندگان به حفظ محیط زیست و مقابله با تغییرات نامتعارف آب و هوایی، می باشد.

سرمایه گذاری ها در بخش های مختلف انرژی

مطالعه میزان سرمایه گذاری ها در پنج سال اخیر نشان می دهد



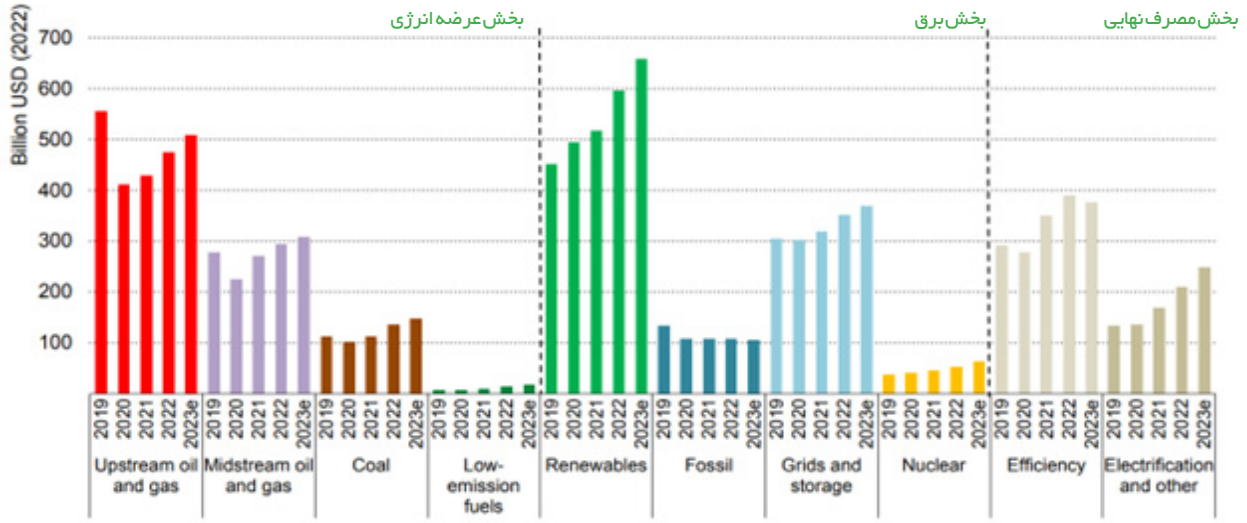
شکل ۱ : سرمایه گذاری جهانی در انرژی های پاک و انرژی های فسیلی

ماخذ: IEA

که در بخش عرضه انرژی، عمده سرمایه گذاری ها درزیر بخش بالادستی نفت و گاز می باشد. زیر بخش های میان دستی، زغال سنگ، و سوخت های کم انتشار، به ترتیب در رتبه های بعدی سرمایه گذاری قرار دارند. همگی این زیربخش ها روندی صعودی در سرمایه گذاری ها تا سال ۲۰۲۳ را نشان می دهند (شکل ۲).

در بخش تولید برق، بیشترین سرمایه گذاری ها با اختلاف زیاد نسبت به سایر زیربخش ها، مربوط به انرژی های تجدید پذیر با روندی افزایشی می باشد. زیربخش های شبکه و ذخیره سازی، انرژی فسیلی و انرژی هسته ای، به ترتیب در رتبه های بعدی سرمایه گذاری قرار دارند. همه زیر بخش ها بجز انرژی های فسیلی، روند افزایشی دارند، که نشان می دهد میزان سرمایه گذاری برای نیروگاه های برق فسیلی رو به کاهش می باشد. افزایش سرمایه گذاری ها در زیربخش شبکه و ذخیره سازی، هم راستا با توسعه انرژی های تجدیدپذیر و مربوط به بخش های انتقال و توزیع آن می باشد.

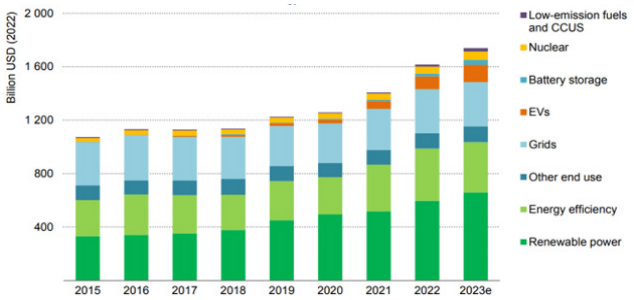
در بخش مصرف نهایی، عمده سرمایه گذاری ها در زیربخش افزایش بهره وری است که اهمیت آن را در کاهش آلایندگی از نظر اقتصادی نشان می دهد. زیربخش برقی سازی در جایگاه بعدی قرار دارد.



شکل ۲: سرمایه گذاری ها در بخش انرژی، ۲۰۱۹-۲۰۲۳

سـرمایه گذاری ها بر روی توسعه انرژی های پاک

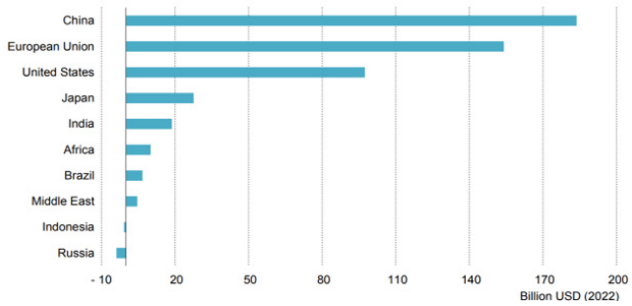
پس از معاهده پاریس در سال ۲۰۱۵ ، میزان سرمایه گذاری های بین المللی بر روی توسعه انرژی های پاک بطور سالیانه افزایش یافته است. سهم بیشتر افزایش ها مربوط به برق تجدیدپذیر است که عمدتا شامل انرژی خورشیدی و بادی می باشد. بهره وری انرژی، توسعه شبکه برق و خودروهای الکتریکی، به ترتیب در رتبه های بعدی قرار دارند (شکل ۳). همچنانکه مشاهده می شود، فعالیتهای مربوط به بهره وری انرژی در میان سایر فناوری های پاک، سهم قابل توجهی از سرمایه گذاری های توسعه ای پاک را به سمت خود جلب کرده اند.



شکل۳: سرمایه‌گذاری سالیانه بر روی انرژی های پاک، سالهای ۲۰۱۵–۲۰۲۳

توزیع سرمایه گذاری های پاک در کشورها و مناطق مختلف

شناسایی کشورهایی که در افزایش سهم عرضه جهانی انرژی های تجدیدپذیر نقش کلیدی دارند، بسیار اهمیت دارد. این کشورها جزو کشورهای پیشرو در خصوص انرژی های نوین خواهند بود و سهم بیشتری از بازار آینده انرژی های پاک را به خود اختصاص



شکل۴: میزان افزایش سرمایه‌گذاری سالیانه در انرژی های پاک در کشورها و مناطق منتخب، سالهای ۲۰۱۹–۲۰۲۳

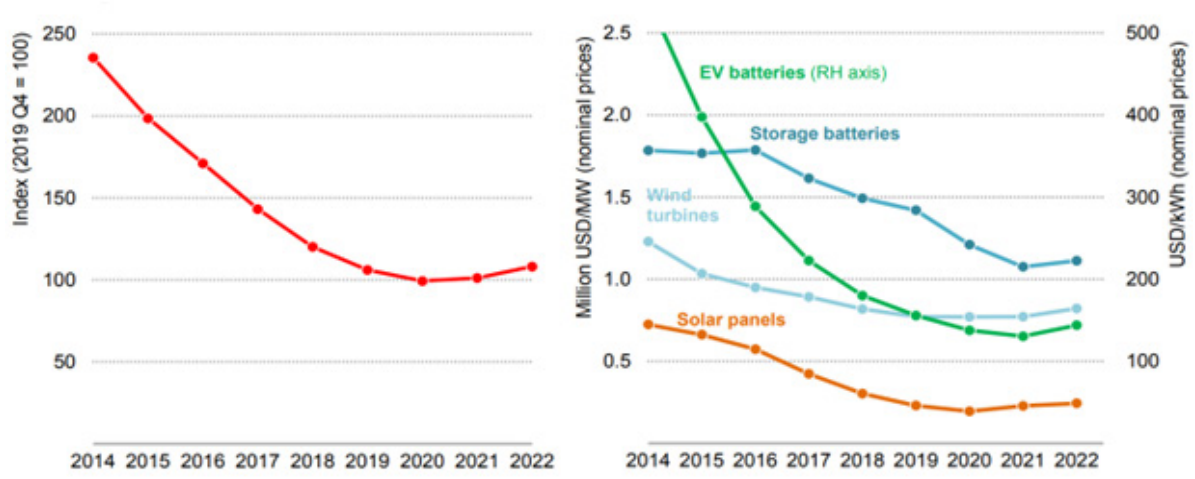
خواهند داد. در کشورهای مذکور، بودجه های تحقیقاتی و میزان سرمایه گذاری ها برای توسعه انرژی های پاک نسبت به سایر کشورها بیشتر است. کشورهای چین، اتحادیه اروپا و آمریکا، به ترتیب بیشترین سهم را در افزایش سالیانه سرمایه گذاری ها در این خصوص دارند (شکل ۴).

بررسـی هزینه های تولید انرژی های پاک

مطالعه روند تغییرات هزینه ای تولید انرژی های پاک و تجدیدپذیر نمایانگر این است که این روند از سال ۲۰۱۴ رو به کاهش بوده است. در میان فناوری های مختلف، انرژی خورشیدی و بادی به ترتیب پایین ترین سطح هزینه های تولید را دارند و باطری های الکتریکی، بیشترین کاهش هزینه را از سال ۲۰۱۴ داشته اند، بطوریکه از سال ۲۰۲۰ به بعد، سطح هزینه های تولید آنها به کمتر از سطح هزینه تولید توربین های بادی کاهش یافته است (شکل ۵). با روند پیشرفت سریع فناوری ها، انتظار می رود که هزینه های تولید فناوری های پاک همچنان کاهش یابد.

قیمت های متوسط برای فناوری های منتخب

شاخص قیمتی IEA برای تجهیزات انرژی های پاک



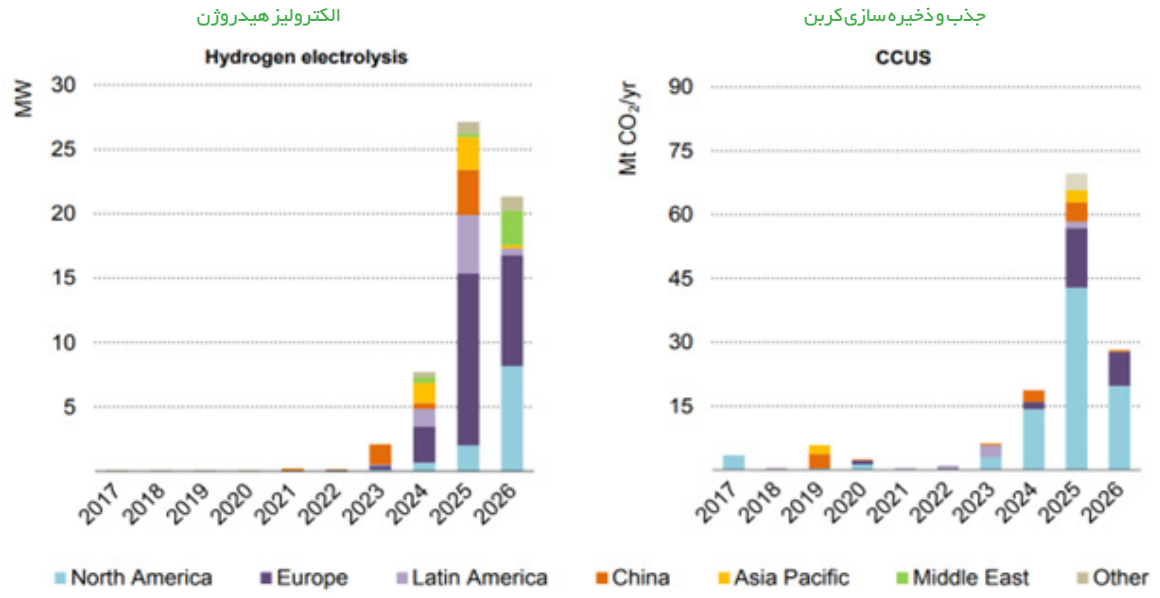
شکل۵: هزینه‌های تولید انرژی های پاک، سالهای ۲۰۱۴–۲۰۲۲

فناوری های پاک هیدروژن و جذب و ذخیره سـازی کربن

مطالعات نشان می دهد که توسعه ظرفیت تولید هیدروژن با استفاده از فناوری های پاک مانند الکترولیز، در حال حاضر در سطح پایینی قرار دارد و کشور چین بیشترین سهم را در این زمینه دارا می باشد. پیش بینی می شود در سال های آتی، این ظرفیت افزایش قابل توجهی پیدا کند و اتحادیه اروپا، آمریکای لاتین، آمریکای شمالی و خاورمیانه، سهم بیشتری از چین را به خود اختصاص دهند (شکل ۶).

توسعه فناوری های جذب کربن، جهت طی دوران گذار انرژی مناسب می باشد. استفاده از آنها در حال حاضر در سطح پایینی قرار دارد و آمریکای شمالی و آمریکای لاتین بیشترین سهم را در این زمینه دارا می باشند. پیش بینی می شود طی سال های آتی این فناوری ها

توسعه بیشتری یابند و بیشترین افزایش ظرفیت در سال ۲۰۲۵ بوقوع بپیوندد و آمریکای شمالی، اتحادیه اروپا، چین و کشورهای خاور دور، به ترتیب بیشترین سهم را در آن سال به خود اختصاص دهند (شکل ۶).

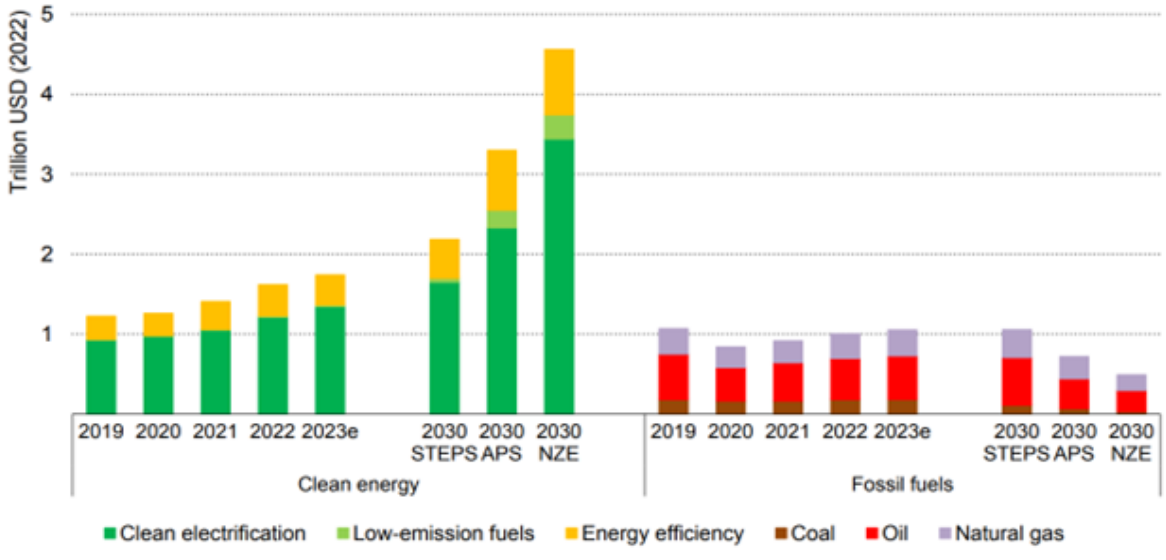


شکل ۶: افزایش ظرفیت پروژه های الکترولیز هیدروژن و جذب کربن

سـرمایه گذاری های مورد نیاز جهت نیل به اهداف زیست محیطی

آژانس بین المللی انرژی، سه سناریوی: ادامه سیاست های موجود (STEPS)، میزان نیل به اهداف معرفی شده (APS)، و انتشار خالص صفر(NZE) تدوین نموده و میزان سرمایه گذاری لازم جهت تحقق آنها را در سال ۲۰۳۰ پیش بینی کرده است. همانطور که در شکل ۷ مشاهده می گردد، طی پنج سال اخیر، میزان سرمایه گذاری روی انرژی های پاک و بهره وری انرژی، بطور قابل توجهی بیش از سرمایه گذاری روی انرژی های فسیلی بوده و همچنین روند رشد آن در انرژی های پاک افزایشی بوده، در صورتی که در انرژی های فسیلی یا کاهشی بوده و یا رشد بسیار کمی داشته است.

در توسعه انرژی های پاک، بیشترین مقدار سرمایه گذاری جهت نیل به اهداف سناریوی انتشار خالص صفر مورد نیاز است، در حالیکه در بخش انرژی های فسیلی، بیشترین کاهش در میزان سرمایه گذاری طی این سناریو، بوقوع خواهد پیوست.



شکل ۷: مقایسه میزان سرمایه گذاری های مورد نیاز در بخش انرژی تا سال ۲۰۳۰ با توجه به سناریوهای مختلف IEA

بحث و نتیجه گیری

مطالعه روند سرمایه گذاری ها در بخش انرژی نشان می دهد که سهم انرژی های پاک در بخش های عرضه و تقاضا به شدت در حال افزایش است و کاهش میزان سرمایه گذاری ها برروی انرژی های فسیلی در این بخش ها قابل توجه می باشد. در بخش عرضه، برق و در بخش تقاضا، حمل و نقل بیشترین سهم از تولید انرژی های پاک را به خود اختصاص داده اند.

برای عبور از دوران گذار انرژی، افزایش بهره وری انرژی در بخش مصرف نهایی و فناوری جذب کربن در بخش عرضه انرژی، توجه سرمایه گذاران را در کشورهای پیشرو به سمت خود جلب نموده است. بدنبال افزایش سرمایه گذاری ها بر روی انرژی های تجدید پذیر، شبکه های انتقال و ذخیره سازی این انرژی ها و همچنین هیدروژن پاک بدلیل قابلیت ذخیره سازی که دارد نیز گسترش یافته و سرمایه گذاری ها را به سمت خود جلب نموده اند.

برای رشد هرچه سریعتر انرژی های پاک و نیل به اهداف سناریوی انتشار خالص صفر، جلب مشارکت همگانی کشورها نیاز است. در حال حاضر تعداد محدودی از کشورها بطور جدی بدنبال گسترش انرژی های پاک می باشند که مهمترین آنها چین، آمریکا، اتحادیه اروپا، ژاپن و هند می باشند. برای تشویق سرمایه گذاری های بیشتر در این حوزه، سیاست های حمایتی دولت مانند ارائه تسهیلات حمایتی، مالیات بر کربن، و فرهنگ سازی بسیار تاثیرگذار خواهد بود.

با توجه به روبرو شدن بخش انرژی با ورود گسترده انرژی های پاک و جایگزینی آنها با انرژی های فسیلی و تغییر نگرش و رفتار مصرف کنندگان در این بخش، جهان با پارادایم نوینی روبرو است که جهت هم راستایی با آن، نیاز است که بخش انرژی کشورها مورد بازنگری قرار گرفته و راهبردهای جدید در این خصوص تدوین شوند. یکی از مهمترین این راهبردها، یکپارچگی ساختار بخش انرژی بمنظور انجام تصمیم گیری های درست، تدوین سیاست گذاری های منسجم، جلوگیری از انجام فعالیت های موازی و هدر رفت منابع می باشد. در همین راستا انتظار می رود که شرکت های نفت و گاز نیز تبدیل به شرکت های انرژی گردند همچنانکه برخی از شرکت های معظم بین المللی نیز دست به این اقدام زده و بخشی از درآمدهای خود را صرف سرمایه گذاری بر روی توسعه انرژی های پاک نموده اند.

منابع

International Energy Agency (IEA), 2023
International renewable energy agency (IRENA) , 2022
Renewables, Analysis and forecast to 2022 ,2027

نظم دوره گذار انرژی

. . . گزارش تحلیلی . . .

رایانش ابری و لبه در صنعت نفت و گاز

صدیقه جوادپور

رایانش ابری و لبه چیست؟

رایانش ابری، در دسترس بودن منابع محاسباتی و از جمله خدمات تحت شبکه اینترنت و مبتنی بر تقاضا است و نیاز شرکت‌ها را برای تهیه، پیکربندی یا مدیریت منابع برطرف می‌کند. رایانش ابری به سادگی به ارائه خدمات محاسباتی از طریق اینترنت، از جمله ذخیره‌سازی، پایگاه‌های داده، نرم‌افزار و تجزیه و تحلیل‌ها اشاره دارد. رایانش ابری دسترسی مبتنی بر تقاضا، از طریق اینترنت، به منابع محاسباتی ـ برنامه‌ها، سرورها (سرورهای فیزیکی و سرورهای مجازی)، ذخیره‌سازی داده‌ها، ابزارهای توسعه، قابلیت‌های شبکه‌ای و موارد دیگر ـ است که در یک مرکز داده از راه دور میزبانی می‌شود، این مرکز توسط یک ارائه دهنده سرویس ابری[1] مدیریت می‌شود.

رایانش ابری پتانسیل ایجاد افزایش کارایی و پایداری صنعت نفت و گاز را دارد. رایانش ابری با ارائه پلتفرمی غیرمتمرکز برای ذخیره و دسترسی به داده‌ها، تقریباً بدون محدودیت، تجزیه و تحلیل داده‌ها را برای تصمیم‌گیرندگان در صنعت بسیار آسان‌تر می‌کند. رایانش ابری همچنین بستر مناسبی برای هوش مصنوعی، کلان داده و اینترنت اشیاء است و می‌تواند امکان جابجایی در میدان‌های نفتی را به نحوی بی‌سابقه تسهیل کند.

محاسبات لبه، یک معماری فناوری اطلاعات توزیع شده[2] است که در آن داده‌های مشتری در حاشیه شبکه، تا حد امکان نزدیک به منبع مبدا (محل تولید داده) پردازش می‌شود.

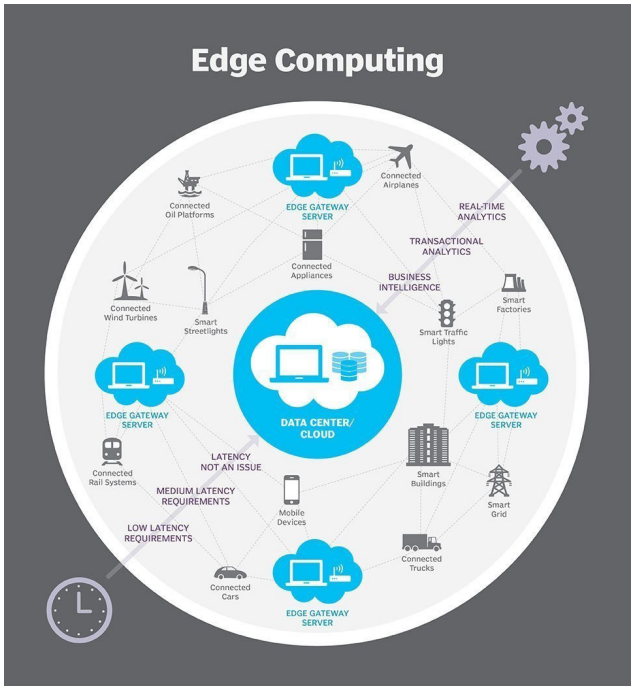
داده‌ها رگ حیات کسب‌وکار مدرن هستند که بینش تجاری ارزشمندی را ارائه می‌دهند و از کنترل بلادرنگ بر فرآیندها و عملیات مهم تجاری پشتیبانی می‌کنند. کسب‌وکارهای امروزی در اقیانوسی از داده‌ها غرق شده‌اند و می‌توان مقادیر عظیمی از داده‌ها را به طور معمول از حسگرها و دستگاه‌های اینترنت اشیا که در زمان واقعی از مکان‌های دوردست و محیط‌های عملیاتی نامناسب تقریباً در هر نقطه از جهان کار می‌کنند، جمع‌آوری کرد.

اما این سیل مجازی از داده‌ها، نحوه مدیریت کسب و کارها را نیز تغییر می‌دهد. الگوی محاسباتی سنتی که بر روی یک مرکز داده متمرکز و اینترنت روزمره ساخته شده است، برای حرکت سیل عظیم و در حال رشد بی پایان از داده‌های دنیای واقعی مناسب نیست. محدودیت‌های پهنای باند، مشکلات تأخیر و اختلالات غیرقابل پیش‌بینی شبکه، همگی می‌توانند باعث اختلال در چنین تلاش‌هایی شوند. کسب‌وکارها با استفاده از معماری محاسبات لبه، به این چالش‌های داده پاسخ می‌دهند.

معماری محاسبات لبه به طور فزاینده‌ای در صنعت نفت و گاز در حال محبوب شدن است، زیرا امکان پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها را در زمان واقعی و در مکان‌های دور می‌دهد. این امکانات به ویژه در محیط‌های عملیاتی نامناسب و پرخطر که در آن محدودیت‌های پهنای باند، مشکلات تأخیر و اختلالات غیرقابل پیش‌بینی شبکه می‌تواند پارادایم‌های محاسباتی سنتی ساخته شده بر روی مراکز داده متمرکز و اینترنت روزمره را مختل کند بسیار مفید است.

به عبارت ساده‌تر، محاسبات لبه بخشی از ذخیره‌سازی و منابع محاسباتی را به خارج از مرکز داده مرکزی و نزدیکتر به منبع تولید داده‌ها منتقل می‌کند. به جای انتقال داده‌های خام به یک مرکز داده مرکزی برای پردازش و تجزیه و تحلیل، این کار در جایی انجام می‌شود که داده‌ها واقعاً تولید می‌شوند ـ چه یک فروشگاه خرده‌فروشی باشد، چه یک طبقه کارخانه، چه یک ابزار گسترده و یا سراسر یک شهر هوشمند. در نهایت فقط نتیجه کار محاسباتی انجام شده در لبه، مانند بینش‌های بی‌درنگ مربوط به کسب‌وکار، پیش‌بینی‌های تعمیر و نگهداری تجهیزات یا سایر پاسخ‌های عملی، برای بررسی و سایر تعاملات انسانی به مرکز داده اصلی ارسال می‌شود.

بنابراین، محاسبات لبه در حال تغییر شکل فناوری اطلاعات و محاسبات تجاری است. شکل زیر نگاهی جامع به محاسبات لبه، نحوه عملکرد آن، تأثیر ابر، موارد استفاده از لبه، تبادلات و ملاحظات اجرای آن را در بر دارد:



صنعت نفت و گاز در حال جمع‌آوری، ذخیره و تجزیه و تحلیل داده‌های خود در فضای ابری است

رایانش ابری این قدرت را دارد که صنعت نفت و گاز را در هر سطحی، کارآمدتر و دوستدار محیط زیست کند. رایانش ابری مکانی غیرمتمرکز برای ذخیره و دسترسی به داده‌ها بدون محدودیت فراهم

1. cloud services provider (or CSP)
2. distributed information technology

می‌کند، که تجزیه و تحلیل داده‌ها را برای کسانی که تصمیم‌های کلان در صنعت نفت و گاز می‌گیرند بسیار آسان‌تر می‌کند. تجزیه و تحلیل داده‌های بیشتر به معنای بهره‌وری بیشتر و ضایعات کمتر است، زیرا نیاز به حدس و گمان را کاهش می‌دهد و دلایل ناکارآمدی را ریشه یابی می‌کند.

پیش بینی می شود صنعت نفت و گاز تا سال ۲۰۳۰ تا ۱۲/۴ میلیارد دلار در سال برای محاسبات ابری و تجزیه و تحلیل داده‌ها هزینه کند، چراکه بازده ناشی از استفاده از این ابزار در افزایش تولید و بهره‌وری بسیار بیشتر از این میزان خواهد بود. دستگاه‌های اینترنت اشیا در حال جمع‌آوری داده‌ها از میادین نفتی، سکوهای فراساحلی، معادن شیل، پالایشگاه‌ها و حتی کامیون‌ها و کشتی‌هایی هستند که محصول نهایی را حمل می‌کنند. اما این داده ها به کجا می روند؟

ذخیره‌سازی داده‌ها

سرورهای خصوصی قبلاً پاسخی برای ذخیره‌سازی داده‌ها بودند، اما میزبانی و نگهداری سرورهای خصوصی بسیار گران است. آنها همچنین مقیاس پذیر نیستند. هارد دیسک‌ها محدود هستند، فضای فیزیکی برای هارد دیسک‌ها محدود است و ارزیابی نیازهای ذخیره سازی داده‌ها به حدس و گمان رسیده است، چراکه شدت تولید توسط ابزارهای هوشمند بکار رفته در صنعت نفت و گاز به شدت زیاد خواهد بود. در مقابل، فضای ذخیره‌سازی ابری مقیاس‌پذیر است و این حجم داده است که تعیین می‌کند چقدر برای ذخیره‌سازی داده هزینه کنید. اگر نیاز به فضای ذخیره‌سازی بیشتر باشد، ابر بر این اساس گسترش می‌یابد. یک شرکت ابری بهتر از یک شرکت نفت و گازی می‌داند که چگونه مکان‌های ذخیره‌سازی داده خود را نگهداری کرده و گسترش دهد، اساساً این فناوری به همه اجازه می‌دهد هر کس کاری را انجام دهد که در آن تخصص دارد. به‌علاوه، برون‌سپاری ذخیره‌سازی داده‌ها، هزینه‌های سربار فناوری اطلاعات در شرکت‌های بزرگ نفت و گاز را حذف می‌کند.

اَبَرمحاسبه و تجزیه و تحلیل داده‌ها

صنعت نفت و گاز از ابررایانه‌های محاسبات ابری برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع آوری شده از دستگاه‌ها و حسگرها استفاده می‌کند. اغلب مردم «رایانش ابری» را معادل ذخیره‌سازی می‌دانند. اما ذخیره‌سازی تنها بخشی از رایانش ابری است و کل آن نیست. ابررایانه‌ها خدمات ابری محاسباتی را برای صنایعی که تا کنون به آن سطح از پردازش دسترسی نداشتند، ممکن می‌سازد. ابررایانه‌ها سریع‌تر و قدرتمندتر از رایانه‌های استاندارد هستند و می‌توانند حجم عظیمی از داده‌های دریافتی از عملیات نفت و گاز را با سرعتی بی‌سابقه تجزیه و تحلیل کنند. با ظهور محاسبات ابری، شرکت‌ها اساساً می‌توانند ابررایانه‌ها را در صورت نیاز «اجاره» کنند، بدون اینکه هزینه‌های اولیه و هزینه‌های تعمیر و نگهداری مرتبط با رایانه‌های به آن عظمت را داشته باشند.

رایانش ابری و رباتیک

شرکتهای BP، Equinor، Repsol، TotalEnergies، Sinopec، ExxonMobil، و Ouro Negro (که هر کدام نام بزرگی در صنعت نفت و گاز هستند) همگی از روباتیک به عنوان بخشی از فعالیت‌های معمول خود از بازرسی گرفته تا تعمیر و نگهداری، شناسایی، ساخت، پاکسازی و ربات‌های کار سنگین و در هر سطحی از تولید انرژی، استفاده می‌کنند.

آنچه محاسبات ابری برای رباتیک و صنعت نفت و گاز به ارمغان می‌آورد، مفهوم «ربات‌های خدمتکار[3] » یا RaaS است. ایده «ربات خدمتکار»، از برنامه‌نویسی ابری و سخت‌افزار رباتیک فیزیکی استفاده می‌کند تا به صنایع اجازه دهد بدون نیاز به تبدیل شدن به یک شرکت نیمه رباتیک، تولید را بر اساس نیاز خود افزایش دهند. RaaS اساساً یک مدل اجاره‌ای است، اما از ابر داده برای برنامه‌نویسی و کنترل ربات‌ها و برای نظارت و حتی نگهداری آنها از راه دور استفاده می‌کند.

به راحتی می‌توان متوجه شد که نیازهای صنعت نفت و گاز به روباتیک در کجاست. روبات‌های صنعتی کارآمد هستند، می‌توانند یک کار را هزاران بار بدون تغییر یا نیاز به استراحت تکرار کنند و می‌توانند در مکان‌هایی که ممکن است برای انسان ناامن باشد، کار کنند.

حفظ ایمنی عملیات پرخطر با حفظ تراکنش و امنیت داده‌ها

رایانش ابری می‌تواند داده‌های ارزشمند را بدون از دست دادن اتصال و دسترسی مورد نیاز برای انجام عملیات حفاری ایمن فراهم کند. حفاری نفت پیچیده و خطرناک است و به دقت ریاضی بسیار بالایی نیاز دارد. حفاری ممکن است در جاهایی مانند بیابان‌های عمیق، آب‌های سرد یا عمق زمین انجام شود. تنها راه حفاری موفقیت آمیز در این شرایط، از طریق داده‌های دقیق حسگرها مقدور است. بدون این داده‌ها، تجهیزات خراب می‌شوند، مکان‌های حفاری اشتباه تعیین می‌شوند و امکان بروز حوادث غیر قابل جبران و امثال آن زیاد خواهد بود.

بطور میانگین سکوی نفتی فراساحلی بین ۳۵۰۰۰۰ تا نیم میلیون حسگر روی خود دارد. این حسگرها حجم زیادی از داده‌ها را برای کمک به فرآیندهای استحصال تا نگهداشت تولید می‌کنند. مقدار داده‌هایی که فقط یک سکوی نفتی تولید می‌کند بسیار قابل توجه است، اگر این میزان را در تعداد سکوها و سایت‌های حفاری ضرب کنید به حجم بالایی از داده خواهید رسید که برخورد سنتی

3. Robots as a Service (RaaS)

با آن بسیار مشکل است. این مشکل دو جانبه است: داده‌های این حسگرها باید به راحتی در دسترس افرادی باشد که در بخش حفاری نفت فعالیت دارند و فرآیند را نظارت می‌کنند، همچنین این داده‌ها باید از عوامل مخرب محافظت شوند. مدیریت ذخیره‌سازی داده‌ها و تجزیه و تحلیل از طریق فضای ابری امن تر از سرورهای داده خصوصی است. شرکت‌های ابری نسبت به بخش خصوصی فناوری اطلاعات یا مرکز داده، بودجه بیشتری برای فناوری اطلاعات هزینه می‌کنند، چرا که امنیت پایدارتر و نیاز شدیدتری به اقدامات امنیتی دارند.

رایانش ابری و تلاش‌های سبز/اقلیمی

دانشمندان و سازمان ملل متحد هر دو اعلام کرده‌اند که انتشار جهانی گازهای گلخانه‌ای باید در ۱۰ سال آینده سالانه ۷/۸ درصد کاهش یابد تا از افزایش بیشتر دما در سراسر جهان جلوگیری شود. در حالیکه نفت و گاز هنوز هم منبع شماره یک انرژی در جهان هستند، به این معنی است که ما باید سخت کار کنیم تا گازهای گلخانه‌ای تولید شده در فرآیند تولید انرژی را کاهش دهیم. خوشبختانه، جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل محاسبات ابری، این تغییر را ممکن می‌سازد و نه تنها موهبتی برای تلاش‌های سبز که زمین را حفظ می‌کند است، بلکه برای بهره‌وری و تولید نیز مفید است. به معنای واقعی کلمه هیچ نقطه ضعفی در آن وجود ندارد.

رایانش ابری و پیشرفت‌های هوش مصنوعی به شرکت‌های نفت و گاز اجازه می‌دهد تا مواردی مانند گازسوزی در فلرها و نشت گاز طبیعی که هر دو باعث انتشار مقادیر زیادی کربن می‌شوند، شناسایی شده و از آن جلوگیری شود. به عنوان مثال، متان (دومین عامل بزرگ گرمایش جهانی) توسط «گازسوزی» تولید می شود. گازسوزی فرآیندی است که در آن گاز اضافی تولید شده در فرآیند تولید انرژی به جای رها شدن سوزانده می‌شود. شرکت‌های فناوری مانند Flare.iq از حسگرها، هوش مصنوعی و محاسبات ابری برای شناسایی این نشت‌های متان استفاده می‌کنند و به شرکت‌ها کمک می‌کنند تا گازسوزی را متوقف کنند و گاز هدر رفته را بصورت کارآمدتری مورد استفاده قرار دهند. محاسبات ابری حتی مستقل از نقش مفیدش در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای تولید شده توسط صنعت نفت و گاز، خود به تنهایی کارآمد است. در گزارشی از شرکت بین‌المللی داده[4]، پیش‌بینی شده است که راندمان محاسباتی ایجاد شده توسط محاسبات ابری ممکن است بتواند تا یک میلیارد متریک تن دی اکسید کربن را در چند سال آینده کاهش دهد یا از آن جلوگیری کند. بنابراین، صرف تغییر به رایانش ابری، بسیاری از آسیب‌های ناشی از نیاز به قدرت محاسباتی بیشتر از منابع ناکارآمد را خنثی می‌کند.

دستگاه‌ها و رایانه‌های مورد نیاز برای رایانش ابری در صنعت نفت و گاز

با رایانش ابری حتی کوچکترین شرکت‌ها توان کنترل و تجزیه و تحلیل داده‌ها را خواهند داشت و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در حوزه فناوری اطلاعات آنها را به ابزارهای روزمره صنایع تبدیل می‌کند. در صنعت نفت و گاز، این به معنای برخورداری از حفاری ایمن‌تر، بینش تحلیلی بهتر، تولید کارآمدتر و آسمان پاک‌تر است.

افزایش رایانش ابری در نفت و گاز به معنای حسگرهای بیشتر، تبلت‌های صنعتی بیشتر و رایانه‌های صنعتی بیشتر در زمین و ظهور محاسبات لبه در مناطق عملیاتی تولید نفت و گاز است. رایانه‌هایی که به اندازه کافی جان سخت هستند که حتی در طاقت‌فرساترین شرایط در تجارت انرژی بتوانند کار کنند و به تصمیم‌سازان کمک کنند در هر زمان به همه داده‌های خود دسترسی داشته باشند.

اتصال اپراتورهای نفت و گاز به لبه با تجزیه و تحلیل پیش بین

صنعت نفت و گاز در حال تغییر فزاینده‌ای است زیرا اپراتورها به دنبال استفاده از قدرت تجزیه و تحلیل پیش‌بین برای به دست آوردن مزیت رقابتی هستند. با اتصال منابع داده در ابر و در لبه، اپراتورها قادر به کشف اطلاعات ارزشمندی هستند که می‌تواند به بهبود ایمنی، کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی کمک کند.

در گذشته، اپراتورهای نفت و گاز به روش‌های جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل دستی داده‌ها برای به دست آوردن بینش در مورد عملیات خود متکی بودند. با این حال، این رویکرد به دلیل حجم بسیار زیاد داده‌های موجود در حال حاضر، دیگر امکان‌پذیر نیست. تجزیه و تحلیل پیش‌بین جایگزین قدرتمندی است که اپراتورها را قادر می‌سازد تا به سرعت مقادیر زیادی از داده‌ها را تجزیه و تحلیل کنند و بینش‌های معناداری را از آن استخراج کنند.

با تجزیه و تحلیل پیش‌بین، اپراتورها می‌توانند از داده‌های بلادرنگ از منابع متفاوت، از جمله حسگرها، دستگاه‌ها و سایر سیستم‌های متصل استفاده کنند. سپس این داده‌ها را با داده‌های تاریخی موجود ترکیب کنند تا بینش‌های پیش‌بینی‌کننده ایجاد کنند که می‌تواند به اپراتورها کمک کند تا مسائل ایمنی بالقوه را پیش‌بینی کرده و به آنها پاسخ دهند.

علاوه بر این، تجزیه و تحلیل پیش‌بینی می‌تواند برای شناسایی الگوهای خرابی تجهیزات مورد استفاده قرار گیرد و اپراتورها را قادر می‌سازد تا اقدامات پیشگیرانه را برای جلوگیری از خرابی و تعمیرات پرهزینه انجام دهند. با استفاده از داده‌های تولید شده توسط این مدل‌های پیش بینی، اپراتورها می‌توانند عملیات کارآمدتر و مقرون به صرفه تر ایجاد کنند.

قدرت تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده واضح است، اما اتصال منابع داده در فضای ابری و در لبه برای استفاده کامل از آن ضروری است. با اتصال منابع داده به لبه، اپراتورها می‌توانند داده‌ها را بلادرنگ تجزیه و تحلیل کنند و تصمیماتی بگیرند که می‌تواند تأثیر مستقیمی بر عملیات آنها داشته باشد. این امر می‌تواند به اپراتورها در صرفه‌جویی در زمان، پول و منابع کمک کند و همچنین ایمنی و کارایی را بهبود بخشد.

بهینه‌سازی محاسبات لبه برای امنیت داده‌ها و انطباق در نفت و گاز

در پی رشد سریع محاسبات لبه، صنعت نفت و گاز با چالش فزاینده‌ای برای حفاظت از امنیت و انطباق داده‌ها مواجه است.

4. International Data Corp

همانطور که پیشتر گفته شد، محاسبات لبه نوعی محاسبات است که داده‌ها را در نزدیکی نقطه مبدا تولید داده پردازش می‌کند و نیاز به سرورهای مرکزی را کاهش می‌دهد. این فناوری به دلیل توانایی پردازش سریع داده‌ها بدون نیاز به اتصال به سرور از راه دور، در صنعت نفت و گاز محبوبیت فزاینده‌ای پیدا کرده است.

با این حال، محاسبات لبه همچنین می‌تواند خطرات امنیتی و انطباقی داده‌ها را برای شرکت‌های نفت و گاز ایجاد کند. با پردازش و ذخیره داده‌ها در دستگاه‌های راه دور، خطر نقض داده‌ها و سایر حوادث امنیتی به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد. علاوه بر این، فقدان کنترل متمرکز به این معنی است که اطمینان از ذخیره ایمن داده‌ها و رعایت استانداردهای انطباق مقرراتی دشوار است.

خوشبختانه، شرکت‌های نفت و گاز می‌توانند اقداماتی را برای اطمینان از محاسبات لبه ایمن انجام دهند. برای شروع، شرکت‌ها باید روی دستگاه‌های محاسباتی لبه‌ای سرمایه‌گذاری کنند که با رعایت بالاترین استانداردهای امنیتی طراحی شده‌اند و شامل دستگاه‌هایی می‌شود که دارای سیستم عامل ایمن، سخت افزار و نرم افزار ایمن و فناوری رمزگذاری هستند. شرکت‌ها همچنین باید اطمینان حاصل کنند که همه دستگاه‌ها به‌طور مرتب به‌روزرسانی می‌شوند و همه داده‌ها به‌طور امن ذخیره می‌شوند.

علاوه بر این، شرکت‌ها باید سیاست‌ها و رویه‌هایی را برای اطمینان از اینکه داده‌ها به صورت ایمن مدیریت می‌شوند، اجرا کنند. این امر شامل ایجاد کنترل‌های دسترسی برای محدود کردن افرادی که می‌توانند به داده‌ها دسترسی داشته باشند و راه‌اندازی سیستمی برای نظارت بر استفاده از داده و شناسایی هرگونه فعالیت مشکوک است. شرکت‌ها همچنین باید اطمینان حاصل کنند که همه کاربران به اندازه کافی در مورد بهترین شیوه‌های امنیت داده آموزش دیده‌اند.

در نهایت، شرکت‌ها باید سرمایه‌گذاری در راه حل‌های محاسبات لبه‌ای را که امکان نظارت و مدیریت از راه دور را فراهم می‌کند، در نظر بگیرند. این امر می‌تواند به حصول اطمینان از اینکه همه دستگاه ها ایمن کار می‌کنند و هر گونه نقض امنیتی به سرعت شناسایی و برطرف می شود، کمک کند.

با انجام این مراحل، شرکت‌های نفت و گاز می توانند از امنیت و سازگاری سیستم‌های محاسباتی لبه خود اطمینان حاصل کنند. با اتخاذ تدابیر امنیتی مناسب، شرکت‌ها می‌توانند از مزایای فراوان محاسبات لبه ای بدون به خطر انداختن امنیت داده‌ها یا انطباق با مقررات خود استفاده کنند.

اجرای محاسبات لبه برای بهبود کارایی عملیاتی در نفت و گاز

صنعت نفت و گاز دائما به دنبال راه‌هایی برای بهبود بهره‌وری و به حداکثر رساندن سود خود است. با استفاده از قدرت محاسبات لبه، یک شرکت در این صنعت می‌تواند برتری رقابتی نسبت به رقبای خود به دست آورد. محاسبات لبه یک معماری محاسباتی توزیع‌شده است که این امکان را فراهم می‌کند که پردازش داده‌ها به جای ابر، نزدیک‌تر به منبع انجام شود. این امر به کاهش تأخیر و بهبود کارایی عملیاتی کمک می‌کند و آن را به گزینه‌ای جذاب برای شرکت‌های نفت و گاز تبدیل می‌کند.

محاسبات لبه می‌تواند به کاهش هزینه‌های مرتبط با عملیات، مانند نیاز به خرید سخت افزار گران‌قیمت و حفظ اتصال به اینترنت پرسرعت کمک کند. با نزدیک‌تر کردن قدرت پردازش به منبع تولید داده، شرکت‌ها می‌توانند در هزینه‌های انرژی صرفه‌جویی کنند و همچنین میزان فضای ذخیره‌سازی مورد نیاز را کاهش دهند. علاوه بر این، محاسبات لبه سرعت انتقال داده‌ها را سریع‌تر و امنیت داده‌ها را بهبود می‌بخشد و آن را به یک راه‌حل ایده‌آل برای صنعت نفت و گاز تبدیل می‌کند.

محاسبات لبه همچنین می‌تواند برای تشخیص ناهنجاری‌ها در چاه‌های نفت و خطوط لوله استفاده شود. حسگرهایی که در نقاط کلیدی سیستم قرار می‌گیرند، می‌توانند تغییرات فشار، دما و سایر پارامترها را تشخیص دهند. سپس این داده‌ها را می‌توان به ابر ارسال کرد، جایی که می‌توان آن ها را برای تشخیص هر گونه مشکل احتمالی تجزیه و تحلیل کرد. این می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا قبل از تبدیل شدن یک چالش کوچک به یک مشکل و پیش از آنکه مشکلی در واقعیت ایجاد شود، به طور فعالانه با موضوع برخورد کنند زمان خرابی را کاهش داده و کارایی را افزایش دهند.

در نهایت، محاسبات لبه می‌تواند برای بهبود همکاری بین تیم‌های راه دور استفاده شود. با معماری محاسباتی توزیع‌شده، تیم‌ها می‌توانند به داده‌ها دسترسی داشته باشند و اطلاعات را به سرعت و ایمن مبادله کنند. این می‌تواند به شرکت‌های نفت و گاز کمک کند تا به طور مؤثرتری با یکدیگر همکاری کنند، به آنها اجازه می‌دهد تصمیمات هوشمندانه تری بگیرند و در زمان و هزینه صرفه جویی کنند.

با استفاده از قدرت محاسبات لبه، صنعت نفت و گاز می‌تواند کارایی عملیات را بهبود بخشد و سود خود را به حداکثر برساند. با هزینه‌های کمتر، امنیت داده‌های بهتر و همکاری بهبود یافته، شرکت های نفت و گاز می‌توانند نسبت به رقبا برتری رقابتی به دست آورند.

بر اساس گزارش ai.tsr۲، صنعت نفت و گاز از قدرت محاسبات لبه برای ساده کردن فرآیندهای پالایش استفاده می‌کند. Red Hat و Intel نیز مشترکا یک راه حل محاسباتی لبه ایجاد کرده‌اند که به شرکت‌های نفت و گاز کمک می‌کند تا زیرساخت‌های فناوری اطلاعات خود را به روز کنند و در عین حال از حجم فزاینده داده‌های جمع آوری شده در لبه محافظت می‌کنند.

جمع‌بندی

صنعت نفت و گاز ایران نیز می‌تواند از محاسبات ابری و لبه بهره‌مند شود:

- استفاده از رایانش ابری به عنوان یک پایه ابری یکپارچه، متمرکز و کشسان برای استقرار، یکپارچه‌سازی و اشتراک‌گذاری سیستم‌های خدمات اصلی، و همچنین یک محیط نرم‌افزار ابری استاندارد و بدون نیاز به نگهداری.
- استفاده از محاسبات لبه برای پردازش در لبه شبکه، نزدیک به مکانی که داده‌ها در آن ایجاد و جمع‌آوری می‌شوند، که در نتیجه آن گرانش داده‌ها کاهش یافته و سرعت و کارایی پاسخ را بهبود

می‌بخشد.

- استفاده از محاسبات ابری و لبه‌ای به صورت توامان برای انجام نظارت در زمان واقعی، تشخیص هوشمند، پردازش خودکار و بهینه‌سازی هوشمند در میدان‌های نفتی و پالایش نفت و فراورش گاز.
- استفاده از محاسبات ابری و لبه‌ای که می‌توانند از برنامه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی پشتیبانی کنند و کارایی عملیاتی را بهبود بخشند، از سلامت و ایمنی کارگران محافظت کنند، انرژی‌های تجدیدپذیر را یکپارچه کنند، انعطاف‌پذیری شبکه را افزایش دهند و منابع قابل اعتمادتر و مقرون به صرفه‌تری از انرژی را برای مصرف‌کنندگان فراهم کنند.

در تمام موارد فوق توجه به کارایی این فناوری‌ها، جذب متخصصین خبره و آموزش پرسنل، توان پذیرش تغییر و تعهد مدیران ارشد سازمان به استفاده از چنین ابزاری جزء ملزومات بوده و در این صورت صنعت نفت و گاز ایران می‌تواند با توجه به وجود پتانسیل‌های موجود در کشور در حوزه فناوری اطلاعات، توان رقابتی این صنعت را در میان رقبا افزایش دهد.

منابع:

(1) How Cloud Computing is Revolutionizing the Oil & Gas Industry. https://medium.com/@mike_tyson_cloud/how-cloud-computing-is-revolutionizing-the-oil-gas-industry-fb12ffb03613

(2) Why Oil and Gas Industry should invest in cloud computing. https://cio.economictimes.indiatimes.com/news/cloud-computing/why-oil-and-gas-industry-should-invest-in-cloud-computing/68610598

(3) Cloud Computing: The Next Big Investment for the Oil and Gas Industry. https://www.iotforall.com/cloud-computing-next-big-investment-oil-gas-industry

(4) Cloud Computing is Transforming the Oil and Gas Industry. https://www.cybernetman.com/blog/cloud-computing-oil-gas-industry/

(5) Cloud Computing in Oil & Gas Industry | Rackspace Technology. https://www.rackspace.com/industry/oil-and-gas

(6) What is Cloud Computing? | Google Cloud. https://cloud.google.com/learn/what-is-cloud-computing

(7) What Is Cloud Computing? | Microsoft Azure. https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-cloud-computing

(8) What is cloud computing? | IBM. https://www.ibm.com/topics/cloud-computing

(9) . https://bing.com/search?q=what+is+cloud+computing

(10) https://www.techtarget.com/searchdatacenter/definition/edge-computing

(11) Edge Computing in Oil and Gas: Optimizing Operations – ts2.ai. https://ts2.ai/edge-computing-in-oil-and-gas-optimizing-operations

(12) Modernize edge computing in oil and gas with Red hat. https://www.redhat.com/en/resources/modernize-edge-computing-oil-and-gas-detail

(13) Serverless Edge Computing for Green Oil and Gas Industry. https://ieeexplore.ieee.org/document/8767119

(14) Serverless Edge Computing for Green Oil and Gas Industry. https://arxiv.org/abs/1905.04460

پارک‌های شیمیایی در آلمان

سمانه سنجری

آلمان به عنوان محل تولید مواد شیمیایی و مکان صنایع فرآوری مربوطه، در رتبه اول جهان قرار دارد. بازیگران جهانی در حال حاضر پایگاه تولیدی قابل‌توجهی در این کشور دارند و به سرمایه‌گذاری در این کشور ادامه می‌دهند. سال‌ها سرمایه‌گذاری و بهینه‌سازی تولید منجر به شبکه‌ای از سایت‌های تولیدی بسیار یکپارچه شده است: «پارک‌های شیمیایی» منحصر به فرد آلمان که اینها توسط زیرساخت‌های پیشرفته و تامین انرژی کلاس اول به هم متصل شده و خدمات خود را از طریق شرکت‌های مدیریت سایت که کسب‌وکار اصلی آن‌ها تامین یوتیلیتی سایت است، ارائه می‌دهند. پارک‌های شیمیایی آلمان با مفهوم پلاگ اند پلی خود، قادر به ارائه شرایط به روز برای سرمایه گذاران بین‌المللی هستند. سرمایه‌گذاران می‌توانند خدمات یک اپراتور سایت که مناسب مدل کسب‌وکار آن‌ها است را انتخاب کنند. سایت تولیدی جدید، سایت‌های توسعه‌یافته و خدمات امنیتی سایت همگی برای فعالیت‌های اصلی سرمایه‌گذار در دسترسش قرار می‌گیرند. خدمات اختیاری مانند انبارداری، تدارکات و تجزیه و تحلیل نیز می‌تواند در صورت نیاز درخواست شود. پارک‌های شیمیایی آلمان با تقسیم هزینه و مخارج بالاسری، اثربخشی هزینه را افزایش می‌دهند – که همین موضوع هم برای اپراتور/ مالک سایت و هم برای سرمایه‌گذار مفید فایده است.

حمایت از مدل‌های مختلف کسب‌وکار

پارک‌های شیمیایی طیف گسترده‌ای از مدل‌های کسب‌وکار را ارائه می‌دهند. با توجه به نیازهای فردی سرمایه‌گذار، زمین می‌تواند اجاره یا خریداری شود تا یک واحد تولیدی ایجاد شود. در انتهای دیگر مقیاس، یک اپراتور سایت سرمایه‌گذاری می‌کند و کارخانه جدید را برای سرمایه‌گذار براساس تولید عوارضی یا سفارشی اجرایی می‌کند.

مزیت: تولید مقرون‌به‌صرفه و رقابتی از طریق اپراتورهای انعطاف‌پذیر سایت

برنامه‌ریزی خدمات پشتیبانی

تاریخ راه‌اندازی	نام شرکت	محل (شماره سایت)	مواد شیمیایی	ظرفیت جدید (+) (تن/سال)	میزان سرمایه‌گذاری
۲۰۲۰	BASF	Ludwigshafen_۳۲	ویتامین A	بالای ۱۵۰۰ (افزایش ۲۵%) تا ظرفیت جهانی ۷۵۰۰	مشخص نیست
۲۰۱۸	Covestro	Brunsbuttel_۱	(Methyl di-p-phenylene isocyanate (MDI	۲۲۰۰۰۰ تا ۴۲۰۰۰۰	۱۲۰ میلیون یورو
۲۰۱۸	Evonik	Witten	Special copolyester, DYNAPOL	چندین هزار	مبلغ دورقمی میلیون
۲۰۱۷	Momentive Performance Materials	Leverkuzen_۲۰	NXT Silan	افزایش ظرفیت	۳۲ میلیون یورو
۲۰۱۷	Evonik	Marl_۱۴	powder, VESTOSINT_۱۲ Polyamide	افزایش ظرفیت ۵۰%	مبلغ دورقمی میلیون
۲۰۱۷	AzkoNobel und Evonik	Ibbenbuhren	Cholr-alkali electrolysis	۸۲۰۰۰ کلر و ۱۳۰۰۰۰ هیدروکسید پتاسیم	مشخص نیست

سرمایه‌گذاران توسط تعدادی از برنامه‌ریزی‌های سرمایه‌گذاری و خدمات ساخت‌وساز حمایت می‌شوند. بیش‌ترین سرویس مطلوب برای کاربرد مجوزها است. روش‌های صدور مجوز به سرعت و به طور موثر از همان مراحل اولیه با کمک مقامات دولتی شایسته تکمیل می‌شوند.

مزیت: اجرایی‌شدن سریع کسب‌وکار جدید

ارائه یوتیلیتی و خدمات

خدماتی مانند تصفیه فاضلاب، تصفیه حرارتی پسماندهای تولیدی، خدمات اضطراری، ایمنی صنعتی، بهداشت و ایمنی و حفاظت از حریق، خدمات زیست‌محیطی، خدمات تجزیه و تحلیل و تست، دیسپچینگ راه‌آهن و ذخیره‌سازی محصول همگی به طور گسترده در مجتمع‌های شیمیایی بزرگ در دسترس هستند.

مزیت: موجود بودن تمام خدمات شیمیایی در سایت

مفهوم پلاگ اند پلی

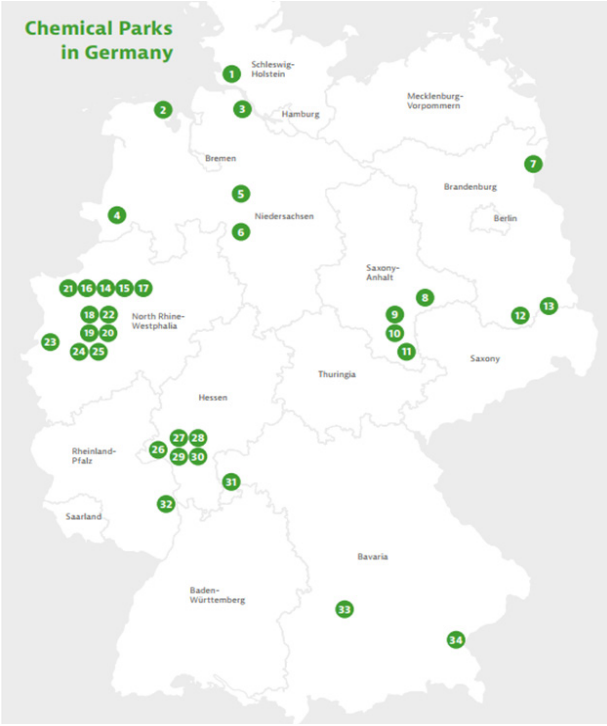
- تولید: مدیریت سایت، امنیت سایت، خدمات مدیریت اورژانس، شبکه‌های تامین و دفع زیرساخت، زیرساخت جاده و راه‌آهن
- انبارداری
- انرژی
- لجستیک
- کنترل کالاهای خطرناک
- آموزش‌های پایه و پیشرفته
- تجزیه و تحلیل
- کمک برای ارسال و تایید
- خدمات مهندسی
- حفاظت و نگهداری / کارگاه‌های آموزشی
- خرید

فضای سرمایه‌گذاری

سرمایه‌گذاری‌های منتخب بر روی صنعت شیمیایی

۲۰۱۷ ۲۰۱۶	BASF	scwarzheide_۱۲	Ultramide (PA:polyamide) und Ultradur (PBT: polybutelene terephthalate)	بالای ۷۰۰۰۰ تا ظرفیت جهانی ۷۰۰۰۰۰	مشخص نیست
۲۰۱۵	Bayer CropScience	Knapsack_۲۴	Methane-phosphonic acid butyl ester	مشخص نیست	۱۵۰ میلیون یورو
۲۰۱۵	BASF	Ludwigshafen_۳۲	Toluene di-isocyanate (TDI)	۳۰۰۰۰۰	۱ میلیارد یورو
۲۰۱۵	BASF	Ludwigshafen_۳۲	Speciality amines, primarily dimethylaminopropylamine (DMAPA) and polyetheramine (PEA)	۱۲۰۰۰	مشخص نیست
۲۰۱۵	Evonik	Marl_۱۴	Butene_۱	بالای ۷۵۰۰۰ تا ظرفیت جهانی ۳۱۰۰۰۰	۱۰۰ میلیون یورو
۲۰۱۵	BASF	Ludwigshafen_۳۲	Complexing agent methylglycine-diacetic acid; Trilon M	توسعه ظرفیت تا ظرفیت جهانی ۱۷۰۰۰۰	مشخص نیست
۲۰۱۴	Covestro	Dormagen_۱۹	Toluene di-isocyanate (TDI)	۳۰۰۰۰۰	۱۵۰ میلیون یورو
۲۰۱۴	BASF	Ludwigshafen_۳۲	Vinylformamide (VFA)	افزایش ظرفیت	بالای ۱۰۰ میلیون یورو
۲۰۱۴	Evonik	Marl_۱۴	Liquid hydroxyl terminated plybutadiene (HTBP)	بالای ۱۰۰۰۰ تا ۲۲۰۰۰	بالای ۵۰ میلیون یورو
۲۰۱۴	Hi-Bis	Bitterfeld_۸	_۱,۱Bis_(_۴hydroxyphenyl)_۳,۳,۵_ trimethylcyclohexane, Bisphenol-TMC, raw materal for Apec from Bayer MateriaScience	بالای ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰	۵۰ میلیون یورو
۲۰۱۴	Mitsubishi Plastics	wiesbaden_۲۶	Aluminia composite material; Alpolic	۱/۵ میلیون sqm	۱۷ میلیون یورو
۲۰۱۳	AzkoNobel	Hochst_۲۷	Chlor-alkali electrolysis	بالای ۱۶۵۰۰۰ تا ۲۵۰۰۰۰ کلر و ۲۷۵۰۰۰ هیدروکسید سدیم	۱۴۰ میلیون یورو
۲۰۱۳	Bayer MaterialScience	Leverkuzen_۲۰	_۱,۶Hexamethylene diisocyanate (HDI) and isophorone diisocyanate (IPDI)	توسعه ظرفیت	۳۵ میلیون یورو
۲۰۱۳	BASF	Ludwigshafen_۳۲	Neopor expandable polystyrene (EPS)	بالای ۶۰۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰۰	مشخص نیست
۲۰۱۳	Evonik	Marl_۱۴	Diisononyl cyclohexane_۲ ,۱_dicarboxylate	۴۰۰۰۰	مبلغ دورقمی میلیون
۲۰۱۳	Radici	Zeitz_۱۱	Hexanedioic acid	بالای ۶۰۰۰ تا ۱۰۷۰۰۰	۱۸ میلیون یورو
۲۰۱۳	DOMO Caproleuna	Leuna_۱۰	Polyamide ۶	۵۰۰۰۰	۳۰ میلیون یورو
۲۰۱۳	Kuraray	Hochst_۲۷	Ploy vinyl alcohol (PVA)	بالای ۲۴۰۰۰ تا ۹۴۰۰۰	۵۸ میلیون یورو

پارک‌های شیمیایی در آلمان :



زیرساخت‌های شیمیایی

مجتمع‌های شیمیایی کشور توسط شبکه‌های لجستیک عالی ـ از جاده و راه‌آهن گرفته تا راه‌های آبی و خط لوله ـ مورد استفاده قرار می‌گیرند. سرمایه‌گذاری همیشه در حال انجام است تا تدارکات را در سراسر زیرساخت لجستیک موجود بهبود بخشد.

خط لوله

حدود یک سوم مواد شیمیایی توسط خط لوله منتقل می‌شوند. منبع اصلی کربن شیمیایی، نفت خام، توسط یک شبکه پیشرفته از خطوط لوله توزیع می‌شود. سیزده پالایشگاه و هشت استیم کراکر، صنایع شیمیایی آلمان را با تمام بلوک‌های سازنده لازم برای شیمی آلی تامین می‌کنند.

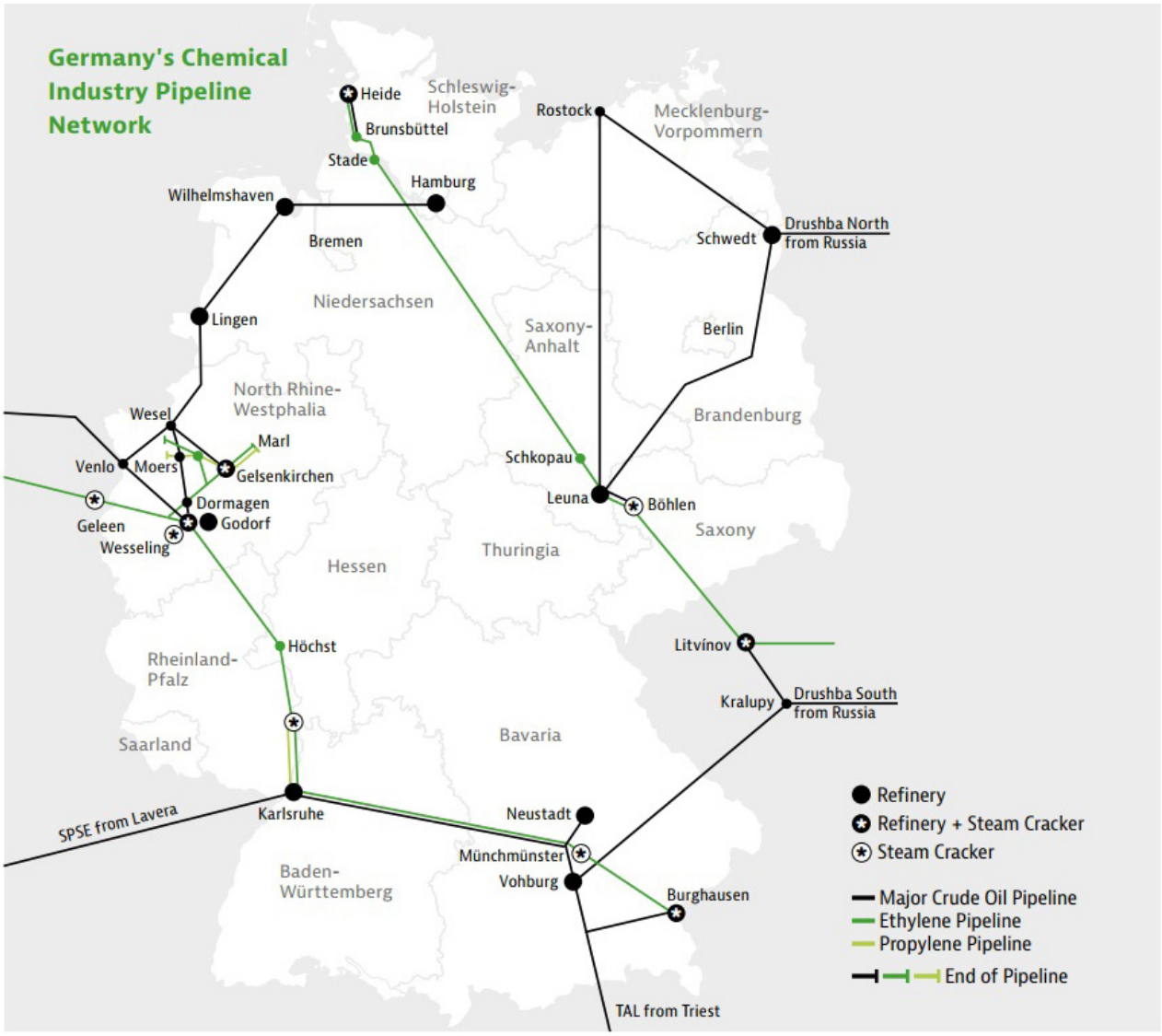
جاده و ریل

سیستم بزرگراه این کشور دارای یکی از بالاترین سطوح تراکم کیلومتری بزرگراه‌ها در اروپا است؛ حدود ۳۷،۸۶۰ کیلومتر از خطوط راه‌آهن آن برای دور زدن کره زمین کافی است. شبکه راه‌آهن سریع‌السیر آلمان هشتمین شبکه بزرگ در جهان است و آلمان را به ۹ کشور همسایه متصل می‌کند.

راه‌های آبی

یکی از نکات برجسته زیرساخت‌های شبکه‌ای این کشور این است که آلمان دومین بندر بزرگ اروپا است که بر حسب ترافیک کانتینری بندر (هامبورگ) اندازه‌گیری شده و بزرگ‌ترین ترمینال کانتینری اروپا (برمرهیون) بوده و بیش از ۲۵۰ بندر داخلی دارد.

شـبکه خط لوله صنایع شیمیایی آلمان :



منبع :

https://chemicalparks.com/fileadmin/user_upload/Downloads/GTAI_2017_Factsheet_Chemical_Parks.pdf

گزارش تحلیلی

نظم کنونی انرژی

بهینه سازی انرژی یا «سوخت پنجم» : راه حل بلند مدت برای بحران انرژی کنونی کشور

بهاره فرهمندپور

چکیده

در این مقاله در ابتدا اصلاح «سوخت پنجم» تعریف و مزایای آن ارائه شده است. سپس با هدف مشخص نمودن مزایای بهینه‌سازی انرژی در برآوردی مستدل و تطبیقی،شاخص "فایده ـ هزینه" چند طرح نمونه بهینه‌سازی انرژی در صنعت در مقایسه با احداث یک فاز پارس جنوبی مقایسه شده است. همچنین در ادامه، مزایای یکی از طرحهای وزارت نیرو در خصوص ارتقاء راندمان واحدهای گازی کشور در مقایسه با احداث واحد گازی جدید ارائه گردیده است. سپس رویکرد گروه کارشناسان بهره‌وری انرژی اروپا در خصوص بهینه‌سازی انرژی بررسی و کلیات بسته های سیاسی برای بهره وری انرژی مرور و پیشنهادات سیاستی جهت توسعه استفاده از سوخت پنجم در کشور ارائه شده است.

معرفی و مزایای «سوخت پنجم»

از بهینه‌سازی انرژی به عنوان «سوخت پنجم» در کنار سایر منابع اصلی انرژی نظیر زغال‌سنگ، گاز طبیعی و نفت‌خام، انرژی‌های تجدیدپذیر و هسته‌ای یاد می‌شود که به دلیل مزایایی نظیر سوخت پاک و ارزان‌تر، انتخابی مناسب جهت مدیریت عرضه و تقاضای انرژی است. به عبارت دیگر «سوخت پنجم» سوختی است که مجبور نیستید از آن استفاده کنید، اما خدماتی را که نیاز دارید به‌شما ارائه می دهد.

اصلاح «سوخت پنجم» برای بهینه‌سازی انرژی در حالیست که از دیدگاه کمیته انرژی پایدار[1] کمیسیون اقتصادی سازمان ملل متحد اروپا UNECE[2] ، بهینه سازی انرژی به عنوان «نخستین سوخت» ، جزء ضروری هر راه حلی برای غلبه بر بحران کنونی انرژی کشورها است.

مزایای استفاده از «سوخت پنجم» یا به عبارتی بهتر «نخستین سوخت» نسبت به سایر سوختها عبارتند:

- ایجاد اقتصادی مبتنی بر دانایی و کارایی انرژی
- کاهش انتشار گازهای گلخانه ای (GHG) و سایر آلاینده ها
- کاهش مصرف آب
- کاهش تبعات محیط زیستی ناشی از استفاده از سوختهای فسیلی
- دسترسی بهتر و بومی‌تر به فناوری
- میزان سرمایه‌گذاری به مراتب پایین‌تر نسبت به طرحهای احداث پالایشگاهی و نیروگاهی
- بهبود بهره وری و کاهش تقاضای انرژی
- کاهش نیاز به سرمایه گذاری در زیرساخت های جدید تولید و انتقال انرژی
- ایجاد تنوع و اشتغالزایی موثرتر به دلیل بازار گسترده تر
- کاهش عدم قطعیتها و نوسانات قیمت انرژی
- افزایش امنیت و مدیریت ریسک تامین منابع انرژی
- کاهش صورت حساب های انرژی مصرف کنندگان
- ثبات قیمت انرژی و اقتصاد واحدهای تولیدی و خانوارها
- دستیابی به انعطاف پذیری سیستم ها و افزایش عملکرد صنعتی
- افزایش عدالت و رضایت اجتماعی
- افزایش استانداردهای زندگی

با هدف مشخص نمودن ضرورت و اهمیت بهینه‌سازی انرژی، در برآوردی مستدل و تطبیقی سعی شده است با محاسبه شاخص "صرفه جویی (درآمد) نسبت به سرمایه گذاری صورت گرفته تا تحویل سوخت به مصرف کننده نهایی" یا به اختصار شاخص "فایده ـ هزینه"، صرفه جویی سوخت (درآمد) حاصل از اجرای چند طرح نمونه بهینه‌سازی انرژی صورت گرفته در صنعت که اقدامات M&V آنها انجام شده است، با درآمد حاصل از تولید گاز طبیعی از یک فاز پارس جنوبی به عنوان نمونه مقایسه می گردد. همانطور که در جدول ۱ ملاحظه می گردد، شاخص هزینه فایده طرح های بهینه‌سازی ۲/۵ تا ۱۴ برابر شاخص هزینه فایده احداث یک فاز پالایشگاه گازی است.

نتایج این برآورد حاکی از این واقعیت است که ارزش افزوده طرح های صرفه جویی انرژی به عنوان «سوخت پنجم» ، به مراتب دارای ارزش افزوده بیشتر از تولید گاز طبیعی از یک فاز پارس جنوبی (حتی بدون لحاظ نمودن هزینه های اجتماعی و ارزش ذاتی گاز) است.

در مثال دیگر به طرح ارتقاء راندمان توربین های گازی وزارت نیرو اشاره می کنیم. افزایش راندمان توربین‌های گازی که یکی از اصلی ترین سیکل های تولید توان میباشد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در واقع

عنوان طرح	درآمد میلیون متر مکعب در روز	درآمد میلیون دلار در سال	سرمایه گذاری میلیون دلار	شاخص فایده سالانه به هزینه	شاخص فایده سالانه نسبت به تولید گاز از یک فاز پارس جنوبی
تولید گاز طبیعی یک فاز پارس جنوبی	۲۵	۲۴۷۵	۲۸۹۰	۰/۸۶	۱
صرفه جویی انرژی در پالایشگاه آبادان	۰/۰۴۳۶	۴/۳۲	۲	۲/۱۶	۲/۵
صرفه جویی انرژی در ذوب آهن اصفهان	۰/۰۵۱۵	۵/۱	۱/۵	۳/۴	۴
صرفه جویی انرژی در سیمان هرمزگان	۰/۰۲۱۲	۲/۱	۰/۴	۵/۲۵	۶/۱
صرفه جویی انرژی در آجر اصفهان	۰/۰۰۴۳	۰/۳۹	۰/۰۳۲	۱۲/۰۹	۱۴/۱

جدول ۱ : مقایسه شاخص هزینه فایده طرح های صرفه جویی انرژی در صنعت با احداث یک فاز پارس جنوبی

✓ قیمت گاز طبیعی معادل ۳۰ سنت بر متر مکعب در نظر گرفته شده است.
✓ تعداد روزهای کاری طرح ها ۳۳۰ روز و در کارخانه آجر ۳۰۰ روز فرض شده است.

1. Committee on Sustainable Energy
2. United Nations Economic Commission for Europe

افزایش قدرت خروجی توربینهای گازی شامل مجموعه اقدامات سخت افزاری و نرم افزاری مورد نیاز به منظور افزایش راندمان، افزایش عمر قطعات و کاهش هزینه تعمیرات است. از جمله این اقدامات می توان به تنظیمات پره های توربین و پره های کمپرسور و مسیر داغ توربین، خنک کاری میانی در کمپرسور، تزریق آب در انتهای کمپرسور یا محفظه احتراق و مدیریت بار توربین‌های گازی اشاره نمود. بطور نمونه خنک کاری هوای ورودی به عنوان عملی ترین و موثرترین روش افزایش راندمان توربین های گازی انتخاب میگردد و روشهای مختلف خنک کاری عبارتند از سیستم خنک کاری تبخیری، سیستم مه پاشی، چیلر جذبی و چیلر تراکمی.

انجام اقدامات فوق الذکر در خانواده توربینهای V ۹۴/۲ منجر به ارتقاء راندمان نامی از ۳۴/۴% به ۳۶/۲% و ارتقاء راندمان عملی از ۳۱/۵% به ۳۲/۸ % می گردد. در حال حاضر ۵۵ واحدگازی کشور از نوع V۹۴/۲/۵، ۶۵ واحد از نوع V۹۴/۲/۳ و ۱۷ واحد از نوع MAP۲+ و MAP۲P، جمعا ۱۳۷ واحد گازی در کشور با ظرفیت نامی ۲۲۰۶۷ مگاوات قابلیت ارتقاء دارند. در صورت ارتقاء ظرفیت نامی از ۲۲۰۶۷ به ۲۴۷۴۱، و توان عملی از ۱۷۲۶۲ به ۱۹۳۴۰ مگاوات افزایش می یابد.

با توجه به نوع ارتقاء بهینه هر واحد گازی با در نظر گرفتن مسائل فنی و مالی، میانگین هزینه ارتقاء واحدهای گازی ۵ میلیون یورو خواهد بود (هزینه ارتقاء واحدها با توجه به مسائل فنی و محدودیت های توربین های گازی متفاوت می باشد).

با این احتساب هزینه ارتقاء ۱۳۷ واحد گازی کشور ۶۸۶ میلیون و ۴۰۰ هزار یورو خواهد بود. به عبارتی دیگر هزینه افزایش هر کیلو وات ۲۵۷ یورو است. این میزان معادل ۶۴/۲% از هزینه احداث یک نیروگاه گازی برای ایجاد همین میزان افزایش ظرفیت از طریق احداث نیروگاه گازی است. همچنین ۲/۸ میلیارد متر مکعب معادل گاز طبیعی در سال صرفه جویی ایجاد خواهد نمود و از انتشار ۵/۸ میلیون تن معادل دی اکسید کربن آلایندگی جلوگیری می نماید.

رویکردهای توسعه «سوخت پنجم»/«نخستین سوخت»

با توجه به مزایای بسیار «سوخت پنجم»/«نخستین سوخت» که در بالا بدان اشاره شد، سوال اساسی این است که رویکرد در جهت توسعه بهینه‌سازی انرژی چگونه می تواند باشد؟

رویکرد گروه کارشناسان بهره‌وری انرژی اروپا (GEEE[3]) در استفاده از «نخستین سوخت» بر سه رکن زیر استوار است:

۱. بهبود بهره وری انرژی در صنعت
۲. بهینه‌سازی انرژی در ساختمان ها
۳. استفاده از ظرفیتهای دیجیتالی شدن جهت بهینه سازی انرژی

در خصوص اولین رکن می توان به نقل زیر از آقای استفان ام. بوتنر[4] رئیس گروه ویژه بهره وری انرژی صنعتی اشاره نمود:

«با توجه به قیمت‌های بالا، بهینه سازی انرژی کلید تضمین توانایی صنایع برای ادامه فعالیت و تولید کالاها و مواد مورد نیاز برای زندگی روزمره است. همه تولیدکنندگان، به ویژه تولیدکنندگان انرژی بر، از قیمت بالای انرژی و خطر قریب الوقوع قطع شدن در صورت کمبود انرژی رنج می برند. این به نوبه خود می‌تواند منجر به یک واکنش زنجیره‌ای دراماتیک در سراسر زنجیره‌های تامین شود: بسیاری از آنها قبلاً شروع به تعلیق یا کاهش عملیات کرده‌اند یا در خطر بسته شدن برای همیشه هستند. این فقط مربوط به صنایع بزرگ و سنگین نیست: شرکت‌های کوچکتر و شرکت‌هایی که بخش مهمی از زنجیره‌های تامین را تشکیل می‌دهند و همچنین آن‌هایی که انرژی عمیقاً در فعالیت‌های اصلی آنها تعبیه‌شده است، بیشتر در معرض خطر هستند».

دومین رکن کار GEEE، یعنی بهره وری انرژی در ساختمان ها، ارتباط نزدیکی با مقرون به صرفه بودن انرژی دارد. رکن سوم به بازکردن پتانسیل بهره وری انرژی از طریق دیجیتالی‌شدن توجه می کند. شناخت روزافزون دیجیتالی‌شدن و پتانسیل آن برای افزایش تأثیر اقدامات انجام‌شده در بهره وری انرژی صنعتی و مسکونی، به‌سمت انعطاف پذیری انرژی و یک سیستم انرژی پایدار حرکت می کند. یکی از ضروریات حرکت در این مسیر، تدوین نقشه راه برای تعبیه دیجیتالی‌شدن و افزایش سطح آگاهی همه مصرف کنندگان انرژی در مورد شیوه ها و ابزارهایی جلوگیری از اتلاف انرژی است. تمرکز برشناسایی و رفع موانع مالی، فنی و سیاستی برای بهبود بهره وری انرژی و توسعه و به اشتراک گذاری بهترین شیوه ها در زمینه بهره وری انرژی از دیگر ضروریات این مسیر است.

همانطور که در شکل ۱ ملاحظه می گردد، بیشترین دستاوردهای بهره‌وری توسط بسته‌ای از سیاست‌ها حاصل می‌شود که سه نوع مکانیزم اصلی مقررات (regulation) اطلاعات (information) و مشوق ها (incentives) را در بر می گیرد. این سیاست ها زمانی موثرتر هستند که در چارچوب استراتژی ها و اهداف مشخص تنظیم شوند و نحوه پیاده‌سازی به اندازه تدوین قوانین دارای اهمیت است. از دیگر الزامات، ارزیابی مستمر سیاست‌ها و برنامه‌ها به‌منظور به‌روز ماندن با توسعه‌دهندگان فناوری مهم و نظارت بر اجرای عناصر کلیدی مانند ظرفیت‌سازی است.

عنوان طرح	توان نامی مگاوات	توان عملی مگاوات	سرمایه گذاری میلیون یورو	مصرف سوخت میلیون متر مکعب معادل گاز	انتشار CO_2 میلیون تن
طرح ارتقاء ناوگان توربین های گازی	۲۶۷۴	۲۰۷۸	۶۸۶/۴	–	–
احداث نیروگاه گازی			۱۰۶۹	۲۸۳۱	۵/۸

جدول ۲: مقایسه سرمایه گذاری طرح ارتقاء ناوگان توربین های گازی وزارت نیرو با احداث واحد گازی

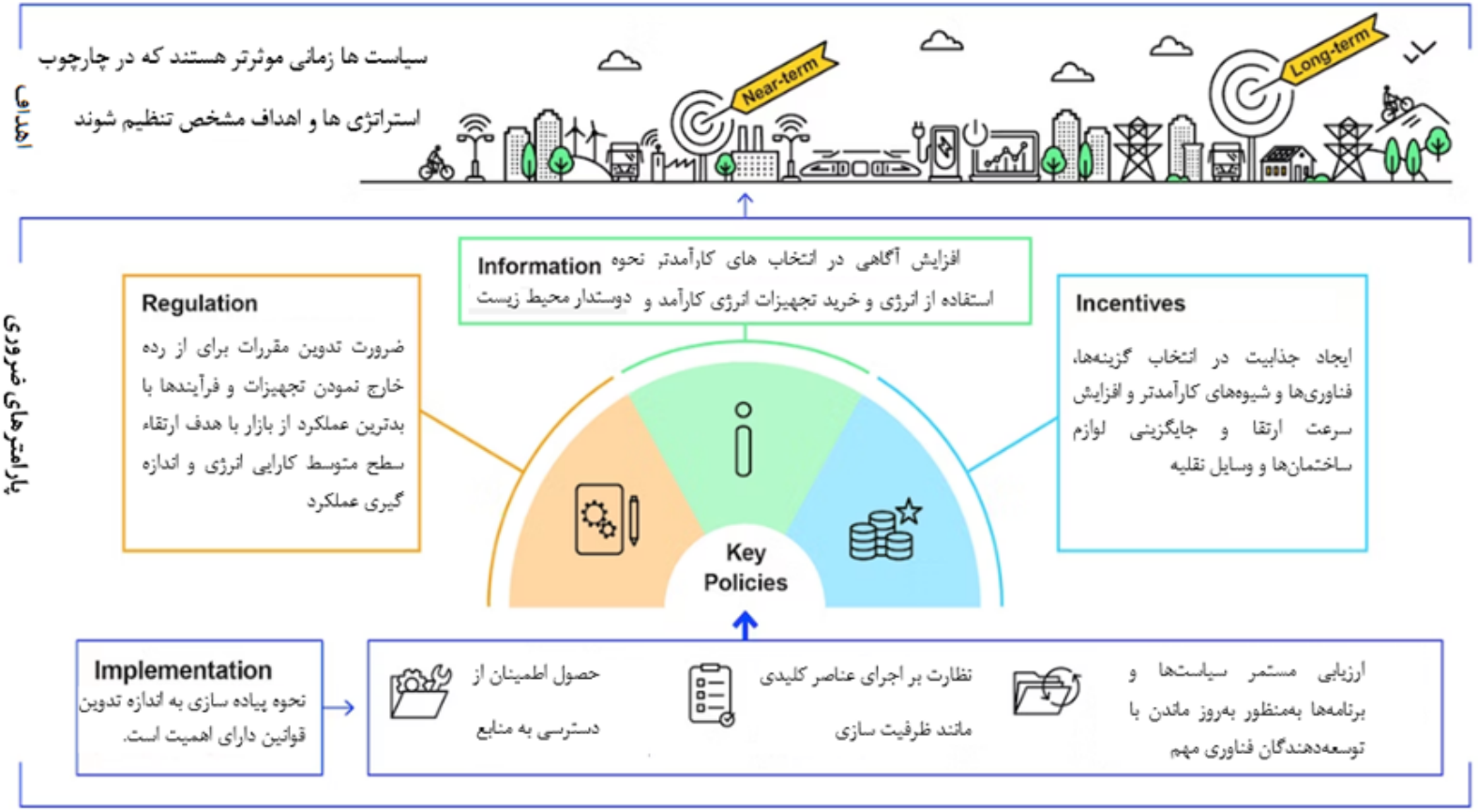
✓ هزینه احداث و بهره برداری هر مگاوات نیروگاه گازی ۴۰۰ هزار یورو و بازده آن ۴۵% فرض شده است.

3. Group of Experts on Energy Efficiency
4. Stefan M. Buettner

شکل ۱:

بسته های سیاستی برای بهبود بهره وری انرژی

در همه بخش‌ها، بیشترین دستاوردهای بهره‌وری توسط بسته‌ای از سیاست‌ها حاصل می‌شود که سه نوع مکانیزم اصلی مقررات (regulation) اطلاعات (information) و مشوق ها (incentives) را تجمیع می‌کند.
اشتغالزایی، افزایش استانداردهای زندگی، کاهش هزینه‌های انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای



نتیجه گیری:

باعنایت به بحرانهای زیست محیطی و گرمایش زمین، در کنار چالش ناترازی گازطبیعی و برق، ضرورت تغییر رویکرد در اقتصاد کلان کشور از اقتصاد تک‌محصول منابع محور، به اقتصاد مبتنی بر دانایی و کارایی انرژی از طریق بهبود بهره‌وری و بهینه سازی انرژی امری اجتناب‌ناپذیر است. براین اساس مفهوم بهره‌وری سبز که متضمن ارتقا بهره وری انرژی و حفاظت از محیط زیست بطور همزمان می باشد می بایست در برنامه های توسعه کشور مورد توجه قرار گیرد. در این ارتباط لازم است ابتدا کلیه اهداف و مکانیزم های کنترل رفتاری در بهبود راندمان انرژی وشاخصهای زیست محیطی که به طور کلی شامل قوانین و مشوق ها می باشد، تعریف شوند. در رابطه با قوانین، به کمك رویکردهای دستوری هدف بهبود کارایی انرژی محقق می‌شود، شامل: تدوین استانداردهای معیار مصرف انرژی، استانداردهای انتشار آلودگی و قوانین و مقررات و آیین نامه های زیست محیطی. اما در رویکردهای مبتنی بر مشوق ها، ابزارهای اقتصادی گوناگونی مطرح می باشند که تحت عنوان نگرشهای بازار محور یا "استراتژی های حداقل هزینه" می بایست در کنار رویکردهای مبتنی بر کنترل و نظارت، مورد توجه قرار گیرند. این رویکردها شامل موارد ذیل می باشد:

۱ـ استفاده از ابزارهای مالی‌شامل اعطای یارانه بر بهره وری انرژی به بخشهای اقتصادی

۲ـ استفاده از ابزارهای اقتصادی مانند جرائم ماده ۲۶ قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی و مالیات برانتشار آلودگی و مالیات بر مصرف سوخت که بطور مستقیم بر کاهش مصرف انرژی و آلودگی موثرند.

۳ـ ایجاد بازار و تعریف مجوزهای قابل مبادله برای صرفه جویی مصرف انرژی یا کاهش انتشار آلودگی که مجموعه‌ای از برنامه های تجارت انتشار داخلی و بین المللی، بازارهای مبتنی بر اعتبارات، مکانیسمهای پروژه محور و بازارهای تجارت داوطلبانه را شامل می‌شوند. در این زمینه توجه ویژه به‌سازوکارهای "بازار انرژی و محیط زیست" لازم است. ویژگی اصلی این بازارها در انعطاف پذیری به لحاظ نوع مکانیزم اختیارشده توسط هر بخش برای کاهش آلودگی و افزایش کارایی انرژی است، به گونه ای که هر بنگاه آلوده کننده به اختیار خود تصمیم می گیرد که میزان آلودگی ایجادشده توسط واحد خود را به واسطه بهبود کارایی انرژی کاهش داده و مجوزهای کسب‌شده را بفروشد و یا جرایم تعیین‌شده را به علت عدم رعایت تعهداتش بپردازد.

۴ـ استفاده از فرصتهای جذب منابع مالی خارجی‌شامل تسهیلات و وام های کم بهره در توافقات بین المللی تغییر اقلیم و ...

۵ـ ایجاد کارگروه های استانی بهینه‌سازی مصرف انرژی به منظور تعریف، بسترسازی و زمینه‌سازی جهت اجرای پروژه‌های مرتبط با کاهش مصرف سوخت و ارتقاء شاخص‌های بهره‌وری انرژی در حوزه‌های حمل و نقل، ساختمان، صنایع، کشاورزی، امور تحقیقاتی، پژوهشی و فرهنگسازی

۶ـ ایجاد زیرساختهای حقوقی، بیمه، بانک اطلاعاتی و تامین مالی از طریق سرمایه گذاریهای خطرپذیر برای طرح های بهینه‌سازی مصرف‌سوخت

منابع :

https://unece.org /sustainable-development [1]

https://www.thefifthfuel.com/what-fifth-fuel/[2]

{۳} گزارشات طرح های بهینه سازی بخشهای صنعت و نیروگاهی، مدیریت بهینه سازی انرژی در بخش صنعت، شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

میدان نفت دیجیتال

مجید خالقی راد

چکیده

واژه میدان نفتی دیجیتال این روزها در صنعت نفت و گاز به اصطلاحی رایج و پرکاربرد تبدیل شده است که با ذکر آن به ذهن افراد، تصاویری از رایانه ها، صفحه نمایش های پر زرق و برق و برنامه نویسی خطور می کند، اما میدان نفتی دیجیتال دارای مفهومی فراتر از این هاست. در واقع ، میدان نفتی دیجیتال به مفهوم تغییر در تمامی شیوه ها و روش های کاری صنعت نفت و گاز است و گام بعدی انقلاب و تحول در این صنعت به حساب می آید.

در گزارش پیش رو به موضوع میدان نفتی دیجیتال در سه بخش خواهیم پرداخت. بخش اول به مفاهیم و مبانی اولیه میدان نفتی دیجیتال و رویکرد یکپارچه به آن، سطوح بلوغ و هرم مربوطه، اجزا، مزایا و فواید آن می پردازد. بخش دوم گزارش به بررسی وشرح اثرات استراتژیک میدان های نفتی دیجیتال، کاربرد، ابزارها و فناوری های آن، نحوه نظارت و پایش میادین نفتی دیجیتال و اهداف ایجاد آن خواهد پرداخت و در بخش پایانی، به برخی سیاست ها و استراتژی ها برای پیاده سازی میدان نفتی دیجیتال، نمونه هایی از آن در شرکت های بزرگ نفتی جهان، میدان نفتی دیجیتال ۲/۰ ، یک نمونه از ابزار و برنامه کاربردی مدیریت بلادرنگ میدان نفتی و نهایتا به سیاست های راهبردی مربوطه در کشور ایران اشاره خواهد شد.

مقدمه

بسیاری از شرکت‌های نفتی از فناوری میدان نفتی دیجیتال[1] برای مکان‌های دورافتاده دریایی استفاده می‌کنند. این میادین نفتی، هم نرم‌افزار و هم‌سخت‌افزار را توامان در سکوهای دریایی خود بکار خواهند بست. میادین نفتی دیجیتال، بیانگر بهره‌وری بهینه‌سازی شده بطور بلادرنگ است، درعین حال که دردسرهای کار فشرده را برای ایجاد یک محیط اتوماسیون به حداقل می‌رسانند. میادین نفتی، اتوماسیون و ابزارهای نرم‌افزاری را برای جایگزینی فعالیت های فشرده و همچنین برای عیب یابی و ثبت تنظیمات فرآیند پیاده‌سازی می کنند. [۱]

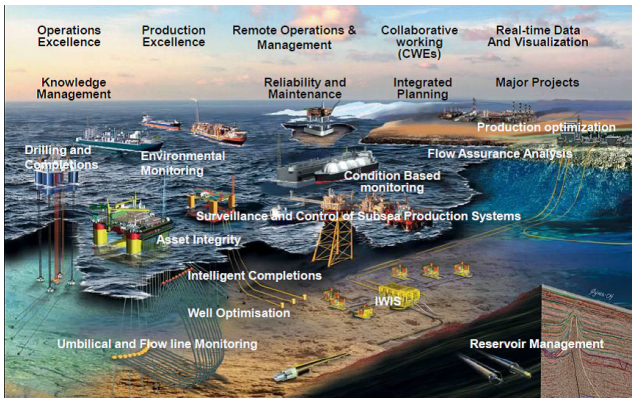
میدان نفتی دیجیتال استفاده از فناوری های متعددی را ترویج می‌کند که مجموعه‌ای از انواع مختلف داده‌های عملیاتی را با دانش میدانی قابل توجه برای ارائه تصمیم‌های مبتنی بر داده‌های جدید ادغام می‌کند. برای تحقق دستاوردهای کارآمد میادین نفتی دیجیتال، بکارگیری این فناوری ها و برنامه‌های پیشرفته میدان نفتی دیجیتال ضروری است. داده‌های بلادرنگ، محاسبات ابری و اینترنت اشیاء با اتصال مجازی و ملموس، نوآوری های دیجیتال را در شرکت‌های نفتی ایجاد می‌کنند. [۲]

ظهور فناوری میدان نفتی دیجیتال به تولیدکنندگان نفت و گاز و ارائه دهندگان خدمات این امکان را داده است که فرآیندهای حیاتی تولید را از فاصله دورتر زیر نظر داشته باشند. هدف این فناوری ها افزایش نرخ بازیافت هیدروکربن و کاهش زمان وقفه تجهیزات در بخش اکتشاف و تولید[2] نفت و گاز است. [۲]

پیش‌بینی می‌شود که بازار میدان‌های نفتی دیجیتال در سطح جهان از ۲۴/۳ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۱ به ۳۲ میلیارد دلار تا سال ۲۰۲۶ در بحبوحه پیشرفت‌های فناوری در صنعت نفت و گاز و افزایش بازگشت سرمایه، رشد کند. استقرار فزاینده سیستم های بهبود یافته بازیافت نفت در سراسر خاورمیانه نیز به پذیرش میدان های نفتی دیجیتال دامن می زند. [۱]

نتایج تحلیل اقتصادی بر روی تجربیات واقعی شرکت‌های عامل/اپراتور نشان می‌دهد که ارزش خالص فعلی[3] پروژه‌های اکتشاف و تولید با استفاده از فناوری میدان نفتی دیجیتال ۲۵ درصد افزایش یافته است. اتوماسیون، نیاز به نیروی کار ماهر را در محیط های سخت کاهش می دهد. برای مثال استت اویل[4] می تواند پس از اجرای این فناوری، تعداد کارکنان یک پلنت تولید فراساحلی را ۲۵ درصد کاهش دهد. تخمین زده می‌شود که بازار این فناوری تا سال ۲۰۲۴ حدود ۲۸/۵ میلیارد دلار باشد[۶] .

اصطلاح میدان نفتی دیجیتال این روزها در صنعت نفت و گاز به یک کلمه رایج تبدیل شده است که با ذکر آن تصاویری از رایانه ها، صفحه نمایش های پر زرق و برق و برنامه نویسی به ذهن متبادر می‌شود. در واقع، مفهوم میدان نفتی دیجیتال، فراتر از اینها است. میدان نفتی دیجیتال به مفهوم "تغییر" در روش کار صنعت نفت و گاز است و گام بعدی تکامل برای صنعت نفت و گاز محسوب می‌شود. [۳]



شکل ۱ : شمای/نمای کلی میدان نفتی دیجیتال[۶]

میدان نفتی دیجیتال چیست؟

در یک میدان نفتی دیجیتال، شرایط بخش های مختلف یک سیستم تولید نفت و گاز، (سطح و زیرسطحی) به‌طور مداوم پایش می‌شود و داده‌ها ذخیره می‌شوند. سپس از داده‌ها برای ارزیابی عملکرد هر یک از تجهیزات با توجه به شرایط عملیاتی مورد نظر استفاده می‌شود. یکی دیگر از بخش های بسیار مهم این سیستم، عملگرها در سطوح مختلف سیستم هستند که بر اساس دستورات کنترلی صادر شده بر روی عملیات اثر می گذارند. این عملگرها بر روی سیستم در لایه ماسه ای مخزن و تاسیسات سطحی و خطوط لوله متصل اثر می گذارند. جدا از تجهیزات لازم ذاتی در میدان

1. DOF (Digital Oil Field)
2. E&P
3. NPV (Net present value)
4. Statoil

نفتی دیجیتال، سطوح مختلف هوشمندی در چنین سیستمی قابل طراحی و پیاده‌سازی است. این سطوح از سطح بسیار پایین ابزار دقیق شروع می‌شود تا سطح بالای یک سیستم خودمختار، اما امروزه سطح اول توسط بسیاری از شرکت های بزرگ نفتی[5] در زمینه های استراتژیک خود به کار گرفته شده است. [۶]

میادین نفتی دیجیتال، امکان دسترسی به اطلاعات از پمپ ها، شیرهای پنوماتیکی، بویلرها، کوره ها و سایر تجهیزات کار فشرده و رفع نگرانی ایمنی کارکنان پلنت را فراهم و اداره می کند. در میادین نفتی دیجیتال، حضور کارکنان کاهش یافته و کارشناسان خارج از محل از راه دور برای به اشتراک گذاشتن اطلاعات از طریق صدا، داده و ویدیو/تصویر بلادرنگ، برای بهبود تصمیم‌گیری با حذف کارهای غیرکارآمد و کاهش ریسک برای کارگران و کارمندان در محل، همکاری می‌کنند. میدان های نفتی دیجیتال، سیستم های فرآیند از راه دور را با نظارت بلادرنگ با کمک سیستم های رابط ماشین انسانی[6] و شبکه های کنترل نظارتی و جمع آوری داده ها یا اسکادا[7] برای نمایش اطلاعات، مقادیر، داده ها و غیره مدیریت می کنند. [۱]

میدان نفتی دیجیتال در هسته خود به ترکیب مدیریت فرآیند کسب و کار با فناوری های دیجیتال برای خودکارسازی جریان کار برای به حداکثر رساندن بهره وری، کاهش هزینه ها و افزایش ایمنی در عملیات میدان نفتی اشاره دارد. اجرای یک میدان نفتی دیجیتال باعث ایجاد یک شرکت کارآمدتر و سایت/کارگاه ایمن تر می‌شود. میدان نفتی دیجیتال نیز صرفا در محل نیست، همانطور که در مقاله ای در جی. ای. او. اکسپرو[8] آمده است: «میدان نفتی دیجیتال، به عنوان یک مفهوم و نه به عنوان حضور فیزیکی توصیف می‌شود، یعنی نه تنها شامل داده‌هایی است که از چاه‌های دوردست منتشر می‌شود، بلکه پردازش، ادغام و تجزیه و تحلیل آن داده‌ها را نیز در بعضی از محیط‌های فیزیکی در بر می‌گیرد.» [۴]

میدان نفتی دیجیتال را می‌توان با پرداختن به سه جنبه توضیح داد: علل و دلایل اینکه در صنعت مورد توجه قرار گرفته است، موارد کاربرد و مزایای شرکتی که از یک میدان نفتی دیجیتال استفاده می‌کند. [۴]

بعضی از علل راه اندازی و پیاده سازی میادین نفتی دیجیتال توسط شرکت های نفتی عبارتند از:

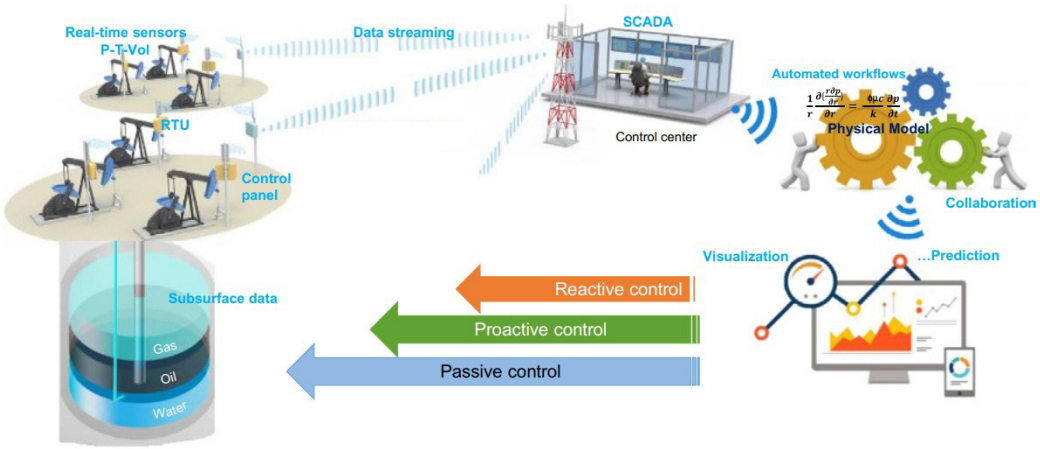
- دسترسی به اطلاعات پمپ ها، شیرهای پنوماتیکی، بویلرها، کوره ها و سایر تجهیزات در میادین نفتی، کار دشوار و پرزحمتی است.
- میدان های نفتی دیجیتال، بهره وری را بطور بلادرنگ بهینه می کنند و فعالیت های پرزحمت را به حداقل می رسانند.
- تولیدکنندگان نفت از فناوری‌های میدان نفتی دیجیتال برای مدیریت مکان‌های دورافتاده فراساحلی استفاده می‌کنند. [۱]

شرکت های میدان نفتی دیجیتال به دلیل دیجیتالی‌شدن در صنعت نفت پیشرفت هایی را دریافت کرده اند. همانطور که فناوری های دیجیتال جدید توسعه یافته و در عملیات روزانه در صنعت نفت گنجانده شده است، کسب و کارها در این بخش به روشی برای دسترسی آسان تر، درک و تجزیه و تحلیل حجم عظیمی از داده های تولید شده توسط این دارایی ها نیاز دارند. بسیاری از ابزارهای تشخیصی و سایر داده‌های بی‌درنگ از طریق پلتفرم‌های نظارت از راه دور قابل دسترس هستند. [۲]

میدان نفتی دیجیتال مفهومی است از ترکیب و تلاقی فناوری، داده ها، اتوماسیون و افراد. درساده‌ترین شکل، میدان نفتی دیجیتال به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا کارهای بیشتری را با منابع کمتر انجام دهند. این توانایی برای انجام کارهای بیشتر با منابع کمتر، دلیل پیدایش میدان نفتی دیجیتال است. شرکت‌ها با یکپارچه‌سازی فناوری، داده‌ها و فرآیندها، می‌توانند منابع موجود (افراد) را به طور مؤثرتری مورد استفاده قرار دهند. آن ها همچنین قادر به اتخاذ تصمیمات آگاهانه تر، افزایش کارایی عملیاتی و کاهش ریسک در سلامت، ایمنی و محیط زیست[9] هستند. [۴]

رویکرد یکپارچه میدان نفتی دیجیتال

پیاده‌سازی میدان نفتی دیجیتال را می توان به‌عنوان یک سیستم فناوری تعریف نمود که جمع‌آوری و انتقال داده‌های با حجم بالا را بطور بلادرنگ برای استفاده از داده‌ها در مراکز عملیات، سیستم‌های



شکل ۲: رویکرد پیاده‌سازی یکپارچه میدان نفتی دیجیتال [۲۵]

5. IOC
6. HMI
7. SCADA
8. GEO Expro
9. HSE

کامپیوتری توزیع‌شده و فن‌آوری‌های تلفن همراه یکپارچه می‌کند. از طریق این مقاصد، داده‌ها در مدل‌های مجازی بازتولید می‌شوند و در یک محیط باتعاملات مشترک بین رشته‌ای توسط گردش‌های کاری خودکار، ارتباطات ماشین به ماشین، عوامل هوشمند و سیستم‌های تحلیلی پیش‌بینی‌کننده مجسم می‌شوند. این رویکرد یکپارچه، شرکت را قادر می‌سازد تا عملیات نفت و گاز خود را در شرایط عملیاتی بهینه و ایمن حفظ کند و در نهایت پتانسیل مالی را با حداقل مداخله انسانی به حداکثر برساند. [۲۶]

یک‌سیستم میدان نفتی دیجیتال، بیانگر و نشان‌دهنده فرآیند زنجیره ارزش از اکتساب، انتقال، گردآوری مجدد داده ها، پردازش داده‌ها، مدل‌های مجازی و جریان کارها، مشارکت، مجسم‌سازی و پیش‌بینی مدل و در نهایت یک برنامه اقدام عملیاتی با حالت‌های مختلف کنترل است. [۲۶]

در مطالعه چویی و پارک (۲۰۲۰) ، با استفاده از پتنت/ثبت اختراع های مرتبط با میدان نفتی دیجیتال، نوآوری های تکنولوژیکی در ثبت اختراع هایی که اخیراً توجه زیادی را در توسعه فناوری مرتبط با انرژی به خود جلب کرده، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. علاوه بر این، روش‌های تحقیق، مانند تکامل حوزه فناوری و تحلیل خوشه‌ای از طریق تحلیل شبکه معنایی، مورد استفاده قرار گرفت. اول، همانطور که در تجزیه و تحلیل ثبت اختراع مربوط به میدان نفتی دیجیتال مشاهده می‌شود، توسعه فناوری از طریق ادغام با سایر صنایع، به ویژه صنایع تجهیزات، قطعات و مواد حاصل می‌شود. میادین نفتی دیجیتال از نزدیک با صنایع تجهیزات، قطعات و مواد توسعه می یابند. آنها صرفاً با پیوند فناوری اطلاعات و ارتباطات جدید در صنعت نفت سنتی ایجاد نمی‌شوند. پیشرفت هایی که از طریق نوآوری های آن حاصل می‌شوند فراتر از نظارت ساده بر کل سیستم است. این تحولات صرفاً مستلزم استقرار یک سیستم نظارتی مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات در میدان توسعه منابع نفتی موجود نیست. بنابراین، برای نظارت بر وضعیت میادین نفت و گاز به صورت بلادرنگ و ایجاد یک سیستم مدیریت آنلاین با خودکارسازی کل فرآیند از اکتشاف تا تولید، لازم است فرآیند مقیاس‌پذیری تمامی فناوری‌های مرتبط طی‌شود و تایید شود که بهینه‌سازی فناوری در حال انجام است. [۲۶]

گمانه زنی می‌شود که پیش‌گیری استراتژیک استاندارد به‌عنوان یک وظیفه و خط مشی مهم ظاهر می‌شود، زیرا استانداردهایی باید برای اطمینان از قابلیت همکاری فناوری‌های اصلی در بهینه‌سازی فناوری میدان نفتی دیجیتال ایجادشوند. در توسعه میدان های نفتی دیجیتال، سیستم‌ها و فرآیندهای اصلی برای قابلیت همکاری فناوری‌های هم‌گرایانه مرکزی می باشند و ارتباط نزدیکی با پیش‌دستی استاندارد دارند. توسعه فناوری به‌سمت بهبود کارایی سیستم‌های مؤلفه و فرآیندهای میدان نفتی دیجیتال هدایت می‌شود. چندین فناوری تجهیز محور نیز توسعه یافته است. در میان این فناوری ها، فناوری حسگرها امکانات جدیدی را برای توسعه میدان نفتی دیجیتال فراهم می کند. این به این دلیل است که توسعه فناوری حسگرها می‌تواند منجر به رشد کیفی در جمع‌آوری و پردازش داده‌ها شود، زیرا داده‌های مختلف از طریق حسگرها در میدان نفتی دیجیتال تولید و جمع‌آوری می‌شوند. از نظر اقتصادی، کاهش قیمت تجهیزات اصلی نقش مهمی در شکل گیری میدان نفتی دیجیتال دارد. فن‌آوری‌های سخت‌افزاری در زمینه توسعه منابع نفتی سنتی به‌سرعت در حال توسعه میادین نفتی دیجیتال با ترکیب هوش مصنوعی و فناوری های یادگیری ماشینی، جمع آوری داده ها و پردازش هستند. [۲۶]

سطوح بلوغ میدان نفتی دیجیتال

فینیمن[10] (۲۰۱۴) طبق‌شکل ذیل پنج سطح نحوه بلوغ وشکل گیری میدان نفتی دیجیتال را چنین بیان کرده است:

سطح۱ ـ سیلویی

سطح۲ ـ یکپارچه‌سازی با اقدامات تاکتیکی

سطح۳ ـ فرایندی سراسری و جامع

سطح۴ ـ فرایندهای یکپارچه

سطح۵ ـ فرایندهای پیش بین خودکار

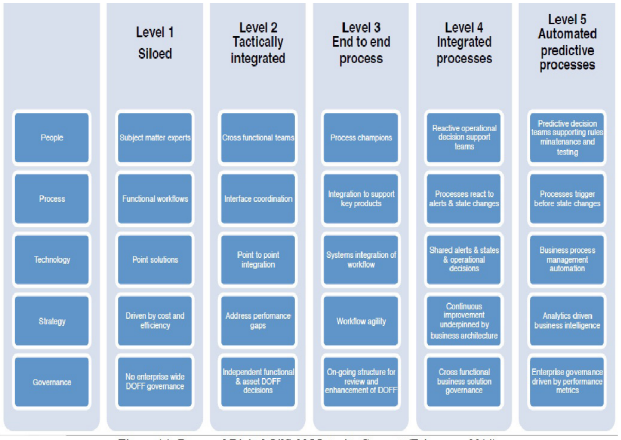


Figure A1: Proposed Digital Oilfield Maturity Concept (Feineman, 2014)

شکل۳: سطوح بلوغ میدان نفتی دیجیتال [۲۳]

هرم میدان نفتی دیجیتال

هرم میدان نفتی دیجیتال، چهارسطح عملیاتی واحدهای کسب وکار نفت و گاز را با سه شاخص عملکرد کلیدی[11] (زمان کاری/فعالیت تولید و کارایی تیم و کارایی فرآیند) نشان می‌دهد که برای کسب‌وکارایجاد ارزش می‌کنند. این هرم با جدولی مرتبط است که چهارسطح مذکور را از نظر زیرساخت، محیط کاری و فواید هرسطح عملیاتی توصیف می کند.

اجزای اصلی میدان نفتی دیجیتال

شکل ذیل یک مدل کسب‌وکار ـ محور را نشان می‌دهد که نیازهای کسب وکار در سه حوزه کلیدی افراد، فرآیند و فناوری (درون حلقه داخلی) را در پنج جزءحیاتی میدان نفتی دیجیتال (داخل حلقه بیرونی) سازماندهی نموده است که عبارتند از:

۱ـ کنترل و نظارت حسگرها از راه دور

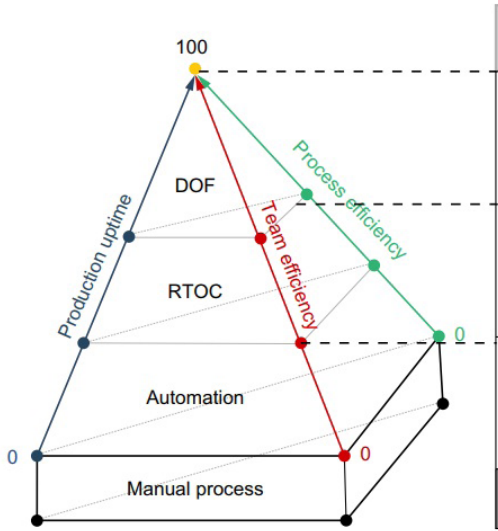
۲ـ مدیریت داده ها

۳ـ اتوماسیون جریان کار

۴ـ مصور/مجسم‌سازی

۵ـ مشارکت.

10. Feineman
11. KPI



Infrastructure	Working environment	Benefits
• Multiple P, T, Vol, downhole real-time data (RT) • Diagnostic and optimization in RT • Smart and fit-for-purpose workflows • Automated controls • Integrated data systems	• Collaborative working environment CWE • Mobile apps	• Improved production • Downtime mitigation • Optimized performance
• SCADA sensors – P, T • Virtual metering, real time • Diagnostic and operations actions weekly • Some automated workflows • Mostly manual controls/intervention • Structured data environment	Operations center (RTOC)	• Production increase • OpEx reduction • Downtime management
• Basic SCADA sensors – P, T • Well test data monthly • Diagnostics and well actions monthly • Nonintegrated data transfer • Manual processes	Situational room/office desktop	• OpEx reduction
100% manual intervention; poor efficiency poor integration – little collaboration		

شکل۴: ارکان هرم میدان نفتی دیجیتال [۲۵]

ادغام فناوری، فرآیند و افراد برای خلق ارزش در میدان نفتی دیجیتال ضروری است. این ترکیب سه گانه همیشه در صنعت نفت و گاز وجود داشته، اما پیشرفت های اخیر در سرعت پردازش، ظرفیت ذخیره سازی، حسگرها و هزینه محاسبات به شدت معادله را به سمت جنبه های تکنولوژیکی متمایل کرده است. [۳]

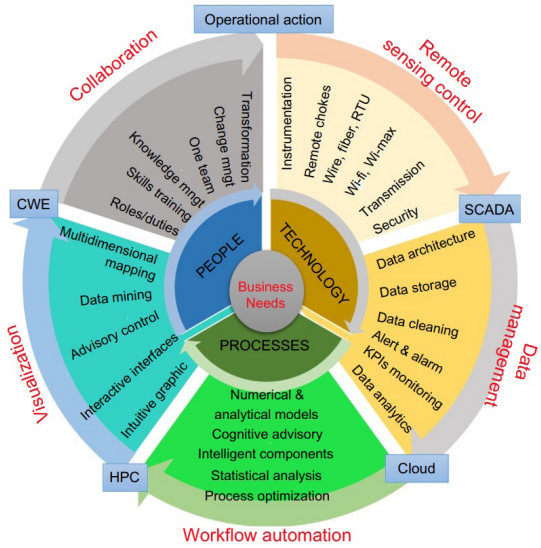
Figure 1: Showing the framework for the Digital Oilfield (Udofia&Obong, 2018)

شکل۷: چارچوب میدان نفتی دیجیتال و ارکان آن [۲۳]

۱ـ فن آوری: نوآوری فن آورانه محرک اصلی میدان نفتی دیجیتال بوده است. بلوک های سازنده میدان نفتی دیجیتال حسگرهایی هستند که داده ها را جریان می دهند و نمایش های دیجیتالی سیستم های مکانیکی را برای نظارت بر سکوهای نفتی، پالایشگاه ها، وسایل نقلیه و سیستم های قدرت ارائه می دهند. با معرفی نوآوری های تکنولوژیک، انسان ها از وظایف و امور معمولی و جاری خارج می شوند و آنها اجازه می یابند از دانش آن در کارهای خلاقانه و تحلیلی تر استفاده کنند. [۳]

دیجیتالی شدن، بسیاری از حوزه های صنعت نفت و گاز را تحت تاثیر قرار داده است:

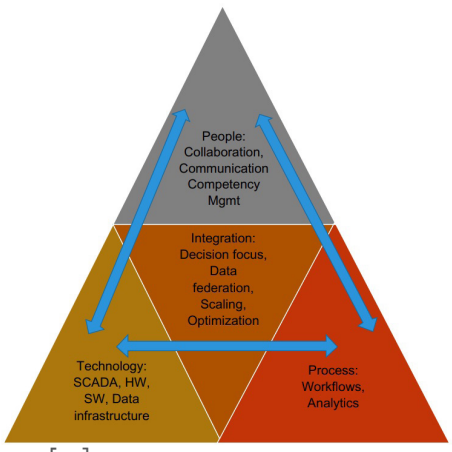
ـ مرکز نظارت و کنترل در زمان واقعی؛ سیستم هایی مانند اسکادا (کنترل سیستم و تجزیه و تحلیل داده ها) امکان جمع آوری داده ها را



شکل۵: اجزای اصلی میدان نفتی دیجیتال [۲۵]

ضمنا ابزارها و روش های مرتبط با این اجزا (مانند اسکادا، رایانش ابری و..) نیز در شکل اشاره شده است. [۲۵]

خلق ارزش میدان نفتی دیجیتال، مستلزم یکپارچه سازی سه عامل افراد، فرآیند و فناوری از طریق تعامل مشترک و مدیریت تغییرات است (شکل ۶).



شکل۶: سه عامل کلیدی میدان نفتی دیجیتال [۲۵]

از سایت‌های میدانی و ارسال آنها به شبکه شرکت فراهم می‌کنند. آنها امکان جمع آوری و ذخیره داده های دستکاری نشده و بلادرنگ را فراهم می کنند.

ـ سنسورهای نظارت بلادرنگ برحفاری و تولید؛ جمع‌آوری و ادغام بلادرنگ داده‌های حفاری مانند نرخ حفاری، نرخ پمپ، زمان ناکارآمد و خواندن میزان فشار می‌تواند به تصمیم‌گیری سریع کمک کند. به طور مشابه، استفاده از سیستم‌های هشدار پیشرفته برای تحریک تجزیه و تحلیل پارامترهای مهم یکپارچگی تولید از چاه‌ها می‌تواند زمان پاسخگویی به مداخله چاه را کاهش دهد. [۳]

ـ تجسم بخشیدن و مدل‌سازی چهاربعدی؛ صنعت نفت و گاز حجم عظیمی از داده های لرزه ای تولید می کند. پردازش این داده‌ها، ساعت‌ها طول می‌کشد. با ظهور رایانش ابری، پردازش آن‌ها آسان شده است. داده‌های لرزه‌ای را می‌توان به سرعت به مدل‌های میدانی تبدیل کرد که امکان بینش در بهبود تولید را فراهم می‌کند و منجر به تصمیم‌گیری سریع‌تر و برنامه‌های میدانی می‌شود. [۳]

۲ ـ فرایند: میدان نفتی دیجیتال، یک فرآیند بهبود مستمر است و به یک محیط مشارکتی نیاز دارد. گردش کار تکراری است که با زمان و نیاز خاص اصلاح می‌شود. اگرچه هیچ گردش کار ثابتی برای میدان نفتی دیجیتال وجود ندارد، عناصر ضروری این فرآیند عبارتند از: تعریف مشکل، جمع آوری داده ها، تولید راه حل ها، انتقال تصمیمات و اجرا. فرآیند دیجیتالی شدن باید در کل زنجیره ارزش پخش و منتشر شود تا حداکثر ارزش ایجاد شود. [۳]

۳ ـ افراد: اشخاص درگیر در میدان نفتی دیجیتال، مهمترین و چالش برانگیزترین بخش محسوب می‌شوند. بزرگترین مانعی که بر سر راه پذیرش آن قرار دارد، نیاز به سطح بی‌سابقه ای از همکاری و تغییر در سیلوهای سازمانی است. عصر دیجیتالی شدن جدید، نیازمند ارتقاء مجموعه مهارت ها و تغییر در سبک کاری است. کنترل چنین اختلالی در یک زنجیره سازمانی دشوار است. از این رو، مدیریت نیروی انسانی نیازمند یک استراتژی خوب است. [۳]

شرکت‌ها کارکنان خود را تشویق می‌کنند تا آن ها بیشتر از قبل برای دوره‌های داده آنلاین و همچنین استخدام افراد حرفه‌ای از صنعت فناوری اطلاعات شرکت کنند. تقاضای زیادی برای خبرگان/دانشمندان داده و افرادی با توانایی تجزیه و تحلیل داده ها با سابقه صنعت نفت و گاز وجود دارد و انتظار می رود این تقاضا به طور تصاعدی افزایش یابد. یکی از دلایل اصلی این کمبود این است که دانشگاه های زیادی در حال حاضر دوره های تجزیه و تحلیل داده ها را در زمینه نفت و گاز ارائه نمی دهند؛ از این رو، چندسال طول می کشد تا این شکاف تقاضا و عرضه پر شود. [۳]

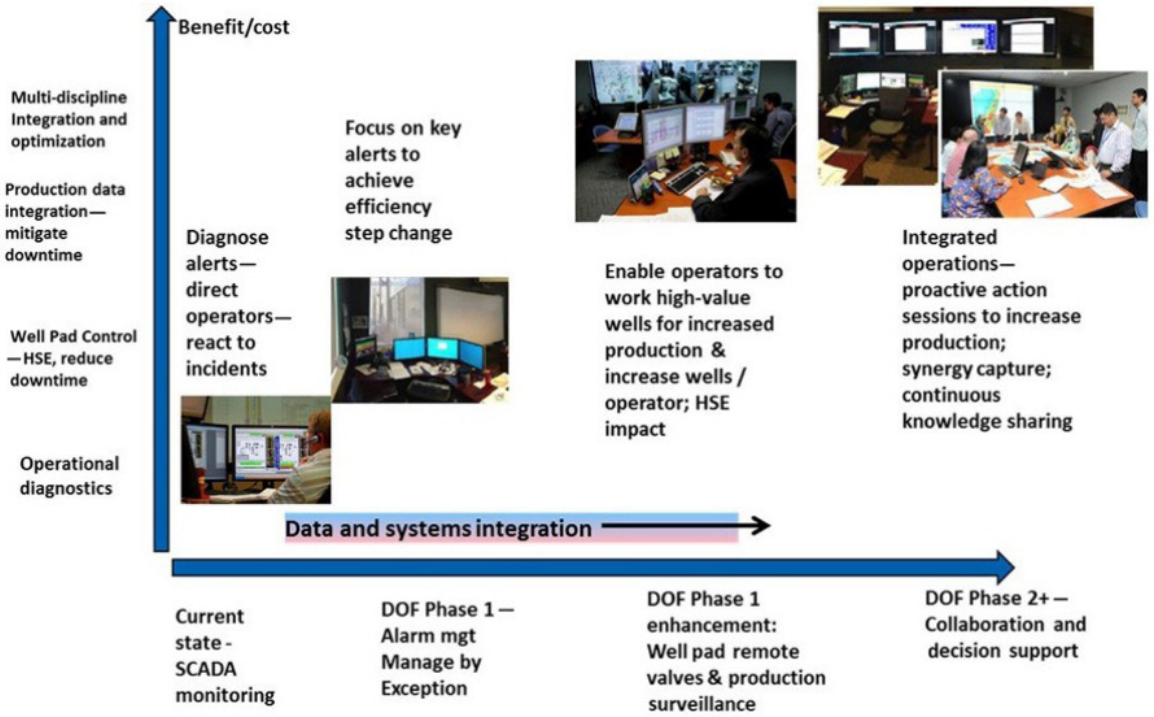
سیر پیشرفت میدان نفتی دیجیتال از وضعیت فعلی تا عملیات یکپارچه تعاملی مشترک (با عکس‌های SPE و ConocoPhillips)

شکل ۸، مراحل پیشرفت میدان نفتی دیجیتال را از وضعیت فعلی تا عملیات یکپارچه تعاملی مشترک براساس دو محور اصلی هزینه/فایده و مراحل/فازهای یکپارچگی سیستم ها و داده ها ترسیم می نماید.

مزایای میدان های نفتی دیجیتال

شرکت‌های نفتی باید با حداکثر استفاده از قابلیت‌های تحلیل داده‌های ارائه شده توسط زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، بازگشت سرمایه، بهره‌وری و ایمنی را به حداکثر برسانند. فناوری میدان نفتی دیجیتال چه در حفظ محیط زیست و چه حفظ مزیت رقابتی به شرکت ها کمک می کند موقعیت خود را حفظ کنند. [۲]

داشتن یک میدان نفتی دیجیتال می تواند به کسب و کارهای نفت و گاز کمک کند تا به شرکت های سبزتر تبدیل شوند. به عنوان مثال، هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده می‌تواند به شناسایی نشت‌های نفتی پس از وقوع آنها کمک کند، که باید به شرکت‌ها کمک کند تا آسیب را به حداقل برسانند. با سرمایه گذاری



شکل۸: مراحل تکامل و پیشرفت میدان نفتی دیجیتال [۲۵]

در فناوری های دیجیتال میدان نفتی، اپراتورهای نفت و گاز می توانند تعمیر و نگهداری و مدیریت تجهیزات را به طور کارآمدتر انجام دهند و در عین حال به نوآوری ادامه دهند. میادین نفتی دیجیتال از طریق ایجاد یک شبکه امن و به هم متصل، پتانسیل بازتعریف نفت و گاز را دارند و امکان آن را مهیا می سازند. این امر می تواند راه را برای عملکرد بالاتر و بهتر مصرف سوخت هموار سازد و ارزش بیشتری را برای تامین کنندگان نفت و گاز ارائه دهد. [۲۴]

علاوه بر این، توسط یک میدان نفتی دیجیتال، جمع آوری داده ها تسهیل می شود که برای انتخاب های شرکت های اکتشاف و تولید مفید است. صنعت نفت مزایای بالقوه متعددی را با استفاده از یک میدان نفتی دیجیتالی بهره خواهد برد. مزایای مختلف در زیر مورد بحث قرار گرفته است:

- آمار سریع: در حال حاضر، ما در عصر اطلاعات زندگی می کنیم. برای مکالمه نیازی به حضور فیزیکی نیست. با پایان یافتن دوران نفت ارزان، شرکت ها باید به فکر بهترین شیوه برای استفاده از میدان نفتی دیجیتال در حال ظهور برای حفظ یا افزایش کارایی و سودآوری باشند. عملیات ایمن تر و کارآمدتر در زمان کمتر تولید بیشتری می کند و پتانسیل درآمد را افزایش می دهد. بیشتر داده ها ممکن است بلادرنگ تحویل داده شوند که امکان تصمیم گیری سریع تر توسط مدیران و خطای کمتر برای کارمندان را فراهم می کند. میادین نفتی دیجیتال نسبت به فناوری های سنتی با پایانه های بسیار کوچک ماهواره ای[12]، شبکه های بی سیم و ارتباطات پرسرعت را به دلیل عدم تأخیر و ظرفیت بالاتر ترجیح می دهند. [۲]

برای افزایش بهره وری، سازمان ها می توانند چندین کار از جمله افزایش عملکرد و قابلیت اطمینان دارایی های خود و کاهش نیاز به تعمیر و نگهداری برنامه ریزی نشده انجام دهند. در فناوری میدان نفتی دیجیتال، با برخی از تکنیک ها مانند کنترل های بلادرنگ، تجزیه و تحلیل توزیع شده و رویه های خودکار می توانند به این هدف دست یابند. [۲] شرکت شل می گوید اجرای میدان های هوشمند می تواند مقدار کل نفت استخراج شده یک میدان را تا ۱۰ درصد و گاز را تا ۵ درصد افزایش دهد و همچنین نرخ تولید را افزایش دهد. [۳]

- ساختار مناسب: از آنجایی که از داده ها و زیرساخت های فعلی فناوری اطلاعات استفاده می کند، پذیرش فناوری دیجیتال میدان نفتی در صنعت نفت می تواند بازده سرمایه گذاری را بهبود بخشد و افزایش دهد. پذیرش موفقیت آمیز میدان نفتی دیجیتال مزایای زیادی دارد مانند کاهش هزینه های استقرار و افزایش ارزش سیستم های قدیمی و سرمایه گذاری های فناوری اطلاعات. چارچوب پشتیبانی از تصمیم ارائه شده، تصمیمات عملیاتی را ساده می کند و تصمیم گیری را سرعت می بخشد. [۲]
- استقرار سریع: هنگامی که یک شرکت نفت و گاز می خواهد فناوری پیشرفته را آزمایش کند، یکی از چالش های اصلی، زمان استقرار طولانی آن است. شما باید پول را در سرمایه گذاری بگذارید و فقط برای مدت کوتاهی می توانید انتظار بازگشت داشته باشید. طبیعی است که یک شرکت بخواهد در اسرع وقت به سود خود دست یابد، به خصوص اگر انجام این کار سهل و در دسترس باشد. پذیرش و استقرار میدان نفتی دیجیتال ممکن است به جای چند ماه، چند هفته طول بکشد. به یاد داشته باشید که کیفیت داده ها می تواند در طول زمان به دلیل افزایش شفافیت و بازخورد فرآیند بهبود یابد. برای دستیابی به این امر، باید راه را برای ایجاد ارزش افزوده هموار کرد. همکاری گروه ها با ادغام داده ها در میان تیم ها و رشته ها، از مهندسان اتوماسیون گرفته تا دانشمندان/خبرگان داده، همکاری و ارتباطات بیشتر را تسهیل می کند و در نتیجه تصمیم گیری سریع تر و آگاهانه تر می شود. [۲]
- بهبود اکتشاف نفت و گاز حوزه هایی که در آن ها فناوری ها در افزایش دسترسی به مخازن نفت و گاز قوی تر هستند مانند اکتشاف لرزه ای و چاه ها: تجزیه و تحلیل لرزه ای در حال حاضر از استفاده از ابر رایانه ها برای تجزیه و تحلیل سریع نتایج و ارائه تصاویر بسیار دقیق از مخازن نفت و گاز سود می برد. پیش بینی می شود که پیشرفت های بیشتر در تصویربرداری لرزه ای و پردازش و تفسیر حجم وسیعی از داده های به دست آمده، سرعت تصمیم گیری را بیشتر بهبود بخشد. تیم تحقیقاتی بریتیش پترولیوم تخمین می زند که فرآیندهای بهبود یافته بازیافت نفت می تواند حدود ۵۰۰ میلیارد بشکه نفت اضافی یا ۱۰ درصد افزایش در کل منابع قابل استحصال باقیمانده را تا سال ۲۰۵۰ تحویل دهد. [۳]
- کاهش هزینه های تولید: طبق چشم انداز فناوری ۲۰۱۸ بریتیش پترولیوم بر اساس مطالعات گزارش شده تا سال ۲۰۵۰، فناوری ها این پتانسیل را دارند که میانگین هزینه های چرخه عمر را تا حدود ۳۰ درصد به ازای هر بشکه معادل نفت در همه طبقات منابع نفت و گاز کاهش دهند. مناطقی که بیشترین زمینه را برای کاهش هزینه دارند، مناطقی هستند که بیشترین سرمایه را دارند، مانند آب های عمیق و فوق عمیق و مناطقی که به تعداد زیادی چاه نیاز دارند، مانند نفت سخت[13] و شیل[14]. منابع آب های عمیق می توانند از طراحی دکل و سکوی بهبود یافته و همچنین توسعه زیر دریا و خط جریان[15] بهره مند شوند. [۳]

شرکت ها می توانند هزینه های تولید را کاهش دهند، حتی در حالی که تعداد کارکنان صنعت کاهش یافته است. با خودکارسازی بسیاری از کارهای دستی تکراری، نیروی کار محدود می تواند در واقع بر روی کاری تمرکز کند که باعث درآمد می شود. آی. اچ. اس.[16] محاسبه/برآورد کرده است که با استفاده از فرآیندهای میدان نفتی دیجیتال، شرکت ها در اولین سال استقرار کامل می توانند تا ۲۵ درصد در هزینه های عملیاتی صرفه جویی کنند، نرخ تولید تا ۸ درصد بالاتر، هزینه های پروژه ۲۰ تا ۴ درصد کمتر و تا ۶ درصد بهبود در بازیابی منابع داشته باشند. [۴]

- بهبود عملکرد سلامت، ایمنی و محیط زیست[17]: افزایش دیجیتالی سازی، ریسک را کاهش داده و از حوادث سلامت، ایمنی و محیط زیست به ویژه در محیط های عملیاتی دورافتاده یا نامناسب، با کاهش تعداد کارگران مورد نیاز برای انجام خطرناک ترین جنبه های کار میدانی جلوگیری می کند. این امر به کارایی و دقت منجر می شود و ایمنی را افزایش می دهد و در عین حال سطح تولید را در کسری از هزینه فعلی

12. very-small-aperture terminal (VSAT)
13. tightoil
14. shale oil
15. flowline
16. IHS Cera
17. HSE

حفظ می کند. [۳]

- شرکت ها همچنین می توانند از فرآیندهای تعمیر و نگهداری پیش بینی کننده به پیشگیرانه حرکت کنند. این امر هزینه های تعمیر و نگهداری را کاهش داده، زمان خرابی دارایی را کاهش می دهد و عمر دارایی را افزایش می دهد. جلوگیری از حوادث تولید و سلامت، ایمنی و محیط زیست قبل از ناکامي در به حداقل رساندن زمان از کار افتادن براي دکل های نفتی پرهزینه صورت مي گيرد. [۴]
- نظارت بر تولید: دیجیتالی سازی، امکان نظارت بر اهداف تولید را به خوبی فراهم می کند و چنانچه بعید باشد که یک چاه به هدف تولید مورد انتظار خود برسد، از قبل هشدار داده شود. اکنون می توان پیش از اینکه خروجی چاه به طور جدی کاهش یابد، تنظیمات یا اصلاحات دوره را انجام داد. اطلاعات به موقع منجر به تصمیم گیری بهتر و افزایش بهره وری می شود، در حالی که افزایش تعداد زمین های کنترل از راه دور خطر حوادث را کاهش می دهد و افراد کمتری به محیط های بالقوه خطرناک سفر می کنند و در آن کار می کنند. [۴]

به طور کلی، میادین نفتی دیجیتال فرصتی قابل توجه برای شرکت های صنعت نفت و گاز برای بهبود عملکرد عملیاتی، کاهش هزینه ها، افزایش ایمنی و بهبود عملکرد زیست محیطی خود ایجاد می کنند. به این ترتیب، پذیرش و استقبال از میادین نفتی دیجیتال رو به افزایش است و بسیاری از شرکت ها در راه حل های فناوری پیشرفته برای بهینه سازی عملیات خود سرمایه گذاری می کنند. [۷]

جمع بندی

در این بخش از گزارش ابتدا به شرح مفاهیم و مبانی اولیه میدان نفتی دیجیتال و ضرورت رویکرد یکپارچه پیاده سازی آن پرداخته شد، سپس به پنج سطح بلوغ میدان نفتی دیجیتال و ویژگی های هر سطح و هرم نحوه شکل گیری آن اشاره شد و در انتها، اجزای اصلی میدان نفتی دیجیتال، چارچوب کلی و مزایا و فواید آن بررسی گردید.

جهت بهره برداری علاقه مندان، منابع این گزارش در پایان بخش سوم جهت مراجعه ایفاد خواهد شد.

EnerTech

Professional Monthly Journal of Energy Technologies (EnerTech)

Institute For International Energy Studies

www.iies.ac.ir
www.iies.mop.ir