موسسه مطالعات بین المللی انرژی
(وزارت نفت جمهوری اسلامی ایران)

بولتن تخصصی فناوری
موسسه مطالعات بین المللی انرژی

شماره چهارم، اسفند ماه ۱۳۹۹

۴

بولتن تخصصی فناوری موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی

شماره چهارم، اسفند ماه ۱۳۹۹

ناشر: **مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی**

مدیرمسئول

امیرحسین هوشمند

ناظران علمی

عرفان ریاحی، مهدی احمدخان بیگی

سر دبیر

سیدفرهنگ فصیحی

مدیر داخلی

عباس زراء نژاد

هیأت تحریریه

حامد حوری‌جعفری، مهدی شریف زاده، امیرحسین‌هوشمند، عباس‌زراءنژاد، امیرحسین فاکهی، سیدصادق ضرغامی، غلامعلی رحیمی، حمیدرضا مصطفایی، نرجس سرعتی آشتیانی، طاهر خرم‌روز

همکاران این شماره

غلامعلی رحیمی، صادق ضرغامی، ناصر باقری مقدم، حسین حیرانی، مهدی صحاف زاده

نشانی: تهران، خیابان ولیعصر، روبروی پارک ملت، خیابان شهید سلطانی (سایه سابق)، پلاک ٦٥
مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی، کدپستی ۱۹۶۷۷۴۳۷۱۱، صندوق پستی ٤٧٥٧- ١٩٣٩٥
تلفن: ۹-۲۲۰۲۹۳۵۱ نمابر: ۲۲۰۵٤۸۵۳

www.iies.ac.ir

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

دراین‌شماره می‌خوانید...

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

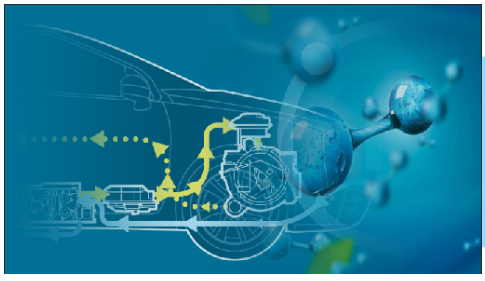
صنعت ۱۰۰ میلیارد یورویی هیدروژن؟ چالش هایی برای هیدروژن سبز در اروپا

صفحه ۵

توسعه مشترک فناوری کم کربن تولید اتیلن توسط لینده و شل

صفحه ۶

فصل اول: رصد فناوری‌های انرژی



نگاهی بر صنعت هیدروژن

صفحه ۷

در این گزارش، نگاهی اجمالی بر چالشهای توسعه صنعت هیدروژن، روش های تولید، ذخیره سازی، انتقال، توزیع، و قیمت های مرتبط با آنها، داشته ایم. در انتهای گزارش نیز برای کشورهایی که قصد توسعه این صنعت را دارند توصیه های سیاستی مهمی ارائه شده است.

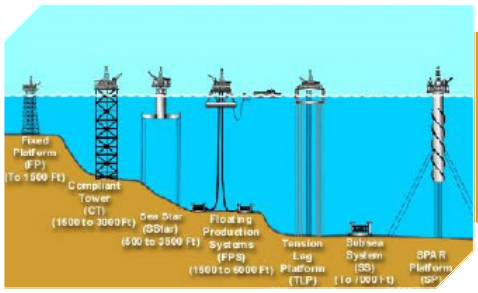
فصل دوم: نفت، توسعه و زنجیره ارزش

معرفی سند راهبردی توسعه فناوری بالادستی شرکت ملی نفت ایران

صفحه ۱۹

مطابق با نظام‌نامه پژوهش فناوری و تجاری سازی وزارت نفت که توسط وزیر محترم نفت به واحدهای تابعه عملیاتی و ستادی ابلاغ شده، شرکتهای اصلی موظفند سند راهبردی توسعه فناوری خود را تدوین و پس از تصویب در شورای شرکت اصلی جهت تلفیق به معاونت مهندسی پژوهش و فناوری وزارت نفت ارسال نمایند. در همین راستا، شرکت ملی نفت ایران با همکاری گروه «پژوهشی مدیریت راهبردی انرژی آیندگان»، اقدام به تهیه چنین سندی در حوزه بالادستی نموده است. گزارش حاضر به معرفی ساختار این سند و نحوه تدوین آن و نیز پیشینه چنین سندهایی می پردازد.

فصل سوم: معرفی شرکت‌های حوزه انرژی



بررسی شرکت‌های برتر حفاری دریایی جهان در سال ۲۰۱۹ (قسمت چهارم)

صفحه ۲۹

در این مطالعه ۱۸ شرکت برتر حفاری دریایی ۲۰۱۹ در صحنه جهانی مورد بررسی قرار گرفته اند. در شماره های گذشته بولتن، ۱۲ شرکت معرفی شده و در این شماره به معرفی اخرین گروه شامل شش شرکت برتر حفاری دریایی در جهان می پردازیم. این شش شرکت عبارتند از : شرکت Stena Drilling، شرکت (COSL) یا China Oilfield Services Limited، شرکت Nabors Industries، شرکت Fred. Olsen Energy، شرکت KCA Deutag و شرکت Parker Drilling.

سرمقاله

بنام خداوند دانایی

امروزه، منابع هیدروکربوری اعم از نفت و گاز و فرآورده های آن ها علاوه بر اینکه در کنار سایر منابع انرژی مانند انرژی های تجدید پذیر، وظیفه تامین انرژی جامعه انسانی را بر عهده دارند، به لحاظ ماده تشکیل دهنده خود، خوراک صنایع مختلف بویژه صنایع شیمیایی و پترو شیمیایی را تامین می کنند.

مسائل زیست محیطی استفاده از سوخت های فسیلی ، بهمراه محدودیت منابع آنها (علیرغم کشف و بهره برداری منابع غیر متعارف)، از یک طرف جایگزینی آنها را با انرژی های نوین و از طرف دیگر استفاده از منابع هیدروکربوری جهت تولید مواد شیمیایی را مورد توجه قرار داده است. بررسی نقشه های راه متعدد، توجه روز افزون به این محورها را نشان می دهد. صیانت از منابع هیدروکربوری و مسائل زیست محیطی ذکر شده، در واقع دو محور اصلی توسعه پایدار در صنعت نفت کشور می باشند.

کاربرد دوگانه فرآورده های حاصل از منابع هیدروکربوری به عنوان حامل انرژی و منبع خوراک صنایع شیمیایی و پتروشیمایی درکنار رشد فناوریهای استفاده از منابع تجدیدپذیر، مسئله استفاده بهینه از منابع هیدروکربوری را مطرح می نماید.

بنابراین شناخت، تدوین، تکمیل و ارزیابی زنجیره (و یا شبکه) صنعت نفت و گاز (در برگیرنده هر سه حوزه بالا دست، میان دست و پایین دست) که در آن گزینه های مختلف تامین انرژی برای کاربردهای گوناگون و نیز گزینه های مختلف و البته بهینه تولید مواد شیمیایی دیده شده باشد، میتواند تصمیم گیری های آتی در خصوص چگونگی استفاده بهینه (و یا بهتر) از منابع فسیلی و غیرفسیلی و برنامه ریزی برای توسعه فناوری های مورد نیاز را تسهیل کند.

نتیجه اینکه، زنجیره و یا به عبارت بهتر شبکه ارزش صنعت نفت و گاز هنگامی تکمیل خواهد شد که انرژی های نوین و تجدیدپذیر نیز همراه آن در یک قاب و در ارتباط تنگاتنگ با یکدیگر دیده و بررسی شوند.

این امر، ضرورت تدوین یک تصویر کلان (Big Picture) و یکپارچه از شبکه نفت و گاز و حوزه انرژی بمنظور بهینه سازی استفاده از منابع پایان پذیر فسیلی و انجام سیاست گذاری های لازم در جهت توسعه پایدار را بیان می کند. با ترسیم و ارزیابی چنین تصویر کلانی میتوان بسته های سیاستی و راهبردهای آتی برای استفاده بهینه از نفت و گاز با در نظرگرفتن مواردی همچون مسائل زیست محیطی، امنیت انرژی، ارزش افزوده و ... را ارائه نمود.

موسسه مطالعات بین المللی انرژی

صنعت ۱۰۰ میلیارد یورویی هیدروژن؟ چالش هایی برای هیدروژن سبز در اروپا

صنعت ۱۰۰ میلیارد یورویی هیدروژن؟ چالش هایی برای هیدروژن سبز در اروپا

هیدروژن سبز پر از وعده اما به همان اندازه پر از چالش بوده و نمونه ای منحصر به فرد از یک منبع انرژی تجدید پذیر است که هنوز به طور کامل توسعه نیافته است. یک پروژه جدید اروپایی با هدف ایجاد نیم میلیون شغل و ایجاد هیدروژن سبز به عنوان یک صنعت ۱۰۰ میلیارد یورویی تا سال ۲۰۵۰، این سوال را ایجاد می کند که آیا می تواند از پس چالش های هیدروژن سبز برای یک نسل برآید؟

در کنار منابع سنتی سبز انرژی مانند انرژی خورشیدی و بادی، هیدروژن به اصطلاح «سبز» به عنوان یک منبع سوخت تجدید پذیر بالقوه برای آینده در توسعه است و به هیدروژن تولید شده توسط الکترولیز اشاره دارد، فرایندی که در آن آب به هیدروژن و اکسیژن تقسیم می شود و انرژی برق آن از طریق منابع انرژی تجدید پذیر تأمین می شود. در حالی که این منبع تولید هیدروژن تقریباً عاری از انتشار است، اما نیاز به ساخت الکترولایزرهای گران قیمت و استفاده از تاسیسات هیدروژن سبز در زیرساخت های برق تجدیدپذیر موجود، این فرآیند را نسبتا گران و پیچیده کرده است. ارقام آژانس بین المللی انرژی (IEA) نشان می دهد که هزینه تولید هیدروژن سبز می تواند به ۳ تا ۷٫۵۰ دلار در هر کیلوگرم بیش از سه برابر هیدروژن «خاکستری» برسد که با استفاده از گاز طبیعی تولید می شود و گزارشی از Wood Mackenzie نشان می دهد که هیدروژن سبز تنها ۰٫۱ درصد از تولید سالانه هیدروژن در جهان را به خود اختصاص می دهد.

با وجود این چالش ها، ابتکارات جدید اروپا می تواند به هیدروژن سبز کمک کند تا به پتانسیل انرژی گسترده خود برسد.مرکز توسعه هیدروژن سبز اروپا(EGHAC)، که سال ۲۰۲۰ توسط مرکز سرمایه گذاری انرژی های تجدیدپذیر EIT InnoEnergy رونمایی شد، با هدف تسریع در پیشرفت های فن آوری و زیرساخت های هیدروژن سبز، ایجاد نیم میلیون شغل جدید در یک صنعت با ارزش ۱۰۰ میلیارد یورو تا سال ۲۰۲۵ را هدف قرار داده است.

در حالی که هیدروژن سبز و سایر منابع انرژی تجدیدپذیر همگی در راستای هدف نهایی یکسانی کارمی کنند، عقیده ای وجود دارد که توسعه هیدروژن سبز در مقیاس بزرگ یک ایده ذاتی ناقص است، زیرا باعث می شود محصولات سایر منابع تجدیدپذیر انرژی از تولید برق دور شوند. طبق اعلام آژانس بین المللی انرژی های تجدید پذیر، جهان برای ایجاد سبد انرژی هیدروژن محور باید ظرفیت هیدروژن سبز خود را تا ۱۵۸٫۳ میلیون تن در سال افزایش دهد که یک کار عظیم بوده و هر ساله نیاز به ساخت ۲۲۴۳ GW انرژی بادی خشکی دارد، بیش از چهار برابر ظرفیت تمام امکانات بادی خشکی که قبلاً نصب شده است.

لینک خبر https://www.power-technology.com/features/a-e100bn-hydrogen-industry-challenges-for-the-european-green-hydrogen-acceleration-centre/

توسعه مشترک فناوری کم کربن تولید اتیلن توسط لینده و شل

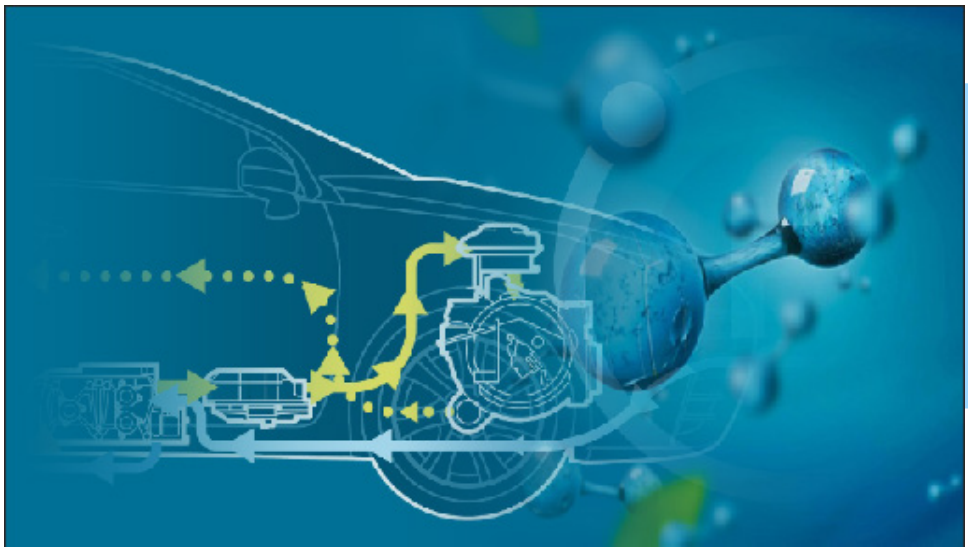
توسعهٔ مشترک فناوری کم کربن تولید اتیلن توسط لینده و شل

اواخر سال گذشته میلادی شرکت های لینده (Linde) و شل (Shell) قرارداد همکاری مشترکی جهت توسعهٔ فناوری هیدروژن‌گیری اکسیداسیون اتان (ethane – oxidative dehydrogenation) موسوم به E-ODH امضا کردند.

شرکت شل در این زمینه اظهارداشت که این فرآیند کاتالیستی، جایگزینی برای کراکینگ با بخار اتان خواهد بود. این فرآیند که پتانسیل تولید جانبی اسید استیک را نیز دارد، کاهش قابل توجهی در ردپای کلی کربن (Overall Carbon Footprint) ایجاد خواهد نمود. شرکت های لینده و شل از سالها قبل بطور مستقل بر روی توسعهٔ این فناوری کار می کرده اند و حالا با این مشارکت، هردو شرکت مذکور دانش فنی و تعهد خود را برای آینده ای با انتشار کمتر آلایندگی به اشتراک می گذارند. این موافقت نامه، استفاده از فناوری جدید را در بخش بزرگتری از صنعت شیمیایی شتاب خواهد داد.

فناوری مذکور با نام تجاری EDHOX توسط لینده به بازار عرضه خواهد شد. بگفتهٔ یکی از مدیران ارشد لینده، با فرآیند EDHOX نه تنها یک فرآیند جایگزین کراکینگ با هزینه کمتر توسعه می یابد، بلکه صنعت پتروشیمی، یک فرآیند با آلایندگی کمتر خواهد داشت.

لینک خبر https://www.chemicals-technology.com/news/linde-shell-partner-on-lower-carbon-technology/



نگاهی بر صنعت هیدروژن

سید صادق ضرغامی
پژوهشگر موسسه مطالعات بین المللی انرژی

مقدمه

هیدروژن بدلیل مصارف مهم انرژی و غیر انرژی و کاربرد وسیع آن در بخش های حمل و نقل و صنعت شامل، صنایع پالایشی و پتروشیمی، و همچنین قابلیت ذخیره سازی انرژی های تجدیدپذیر از طریق فرآیند الکترولیز و انتقال این نوع انرژی به مناطق دور از طریق خط لوله یا کشتی، یکی از گزینه های مناسب استفاده در بخش انرژی بنظر می رسد. بکارگیری این ماده در صنعت سبب کاهش قابل توجه انتشار آلاینده های زیست محیطی خصوصا گاز دی اکسید کربن می شود. البته باید توجه داشت که انتخاب بهترین گزینه، مستلزم انجام مطالعات دقیق تر و بررسی محیط کلان هر کشور می باشد.

هیدروژن می تواند به چالش های مختلف بحران انرژی کمک نماید. این ماده سبب کاهش قابل توجه کربن در بخش های مختلف تقاضا مانند حمل و نقل سنگین، شیمیایی، آهن و فولاد، که کاهش انتشار آلاینده ها در آنها مشکل است، شده و از این طریق به بهبود کیفیت هوا و تقویت امنیت انرژی کمک می نماید.

با فناوری های کنونی می توان هیدروژن را تولید، ذخیره و منتقل نمود و آن را در بخش های مختلفی مورد استفاده قرار داد. مجموعه گسترده ای از منابع انرژی می توانند در تولید هیدروژن مورد استفاده قرار گیرند. این منابع شامل انرژی های تجدیدپذیر، هسته ای، گاز طبیعی، زغال سنگ و نفت می باشند. هیدروژن را می توان به شکل گاز از طریق خط لوله یا به شکل مایع از طریق کشتی، خیلی شبیه به فرآیند انتقال گاز طبیعی مایع شده (LNG) حمل نمود. این ماده می تواند جهت تامین نیاز بخش های خانگی، پتروشیمی و حمل و نقل، به برق، متان، و سوخت، تبدیل شود.

هیدروژن می تواند از طریق انواع مختلف انرژی های تجدیدپذیر تولید گردد. این ماده یکی از گزینه های برتر جهت ذخیره سازی انرژی از طریق تجدید پذیر ها می باشد (زیرا می تواند بصورت شبانه روزی توسط این نوع انرژی ها تولید گردد و سپس بصورت سوخت و خوراک در بخش های مختلف مورد استفاده قرار گیرد) و بنظر می رسد کمترین هزینه را جهت ذخیره سازی برق تجدیدپذیر طی ماه ها داشته باشد. هیدروژن و محصولات پایه ای آن می توانند انرژی حاصل از تجدیدپذیرها را از مناطقی مانند استرالیا یا آمریکای لاتین به شهرهای با فقر انرژی تا فاصله هزاران کیلومتر دورتر حمل نمایند.

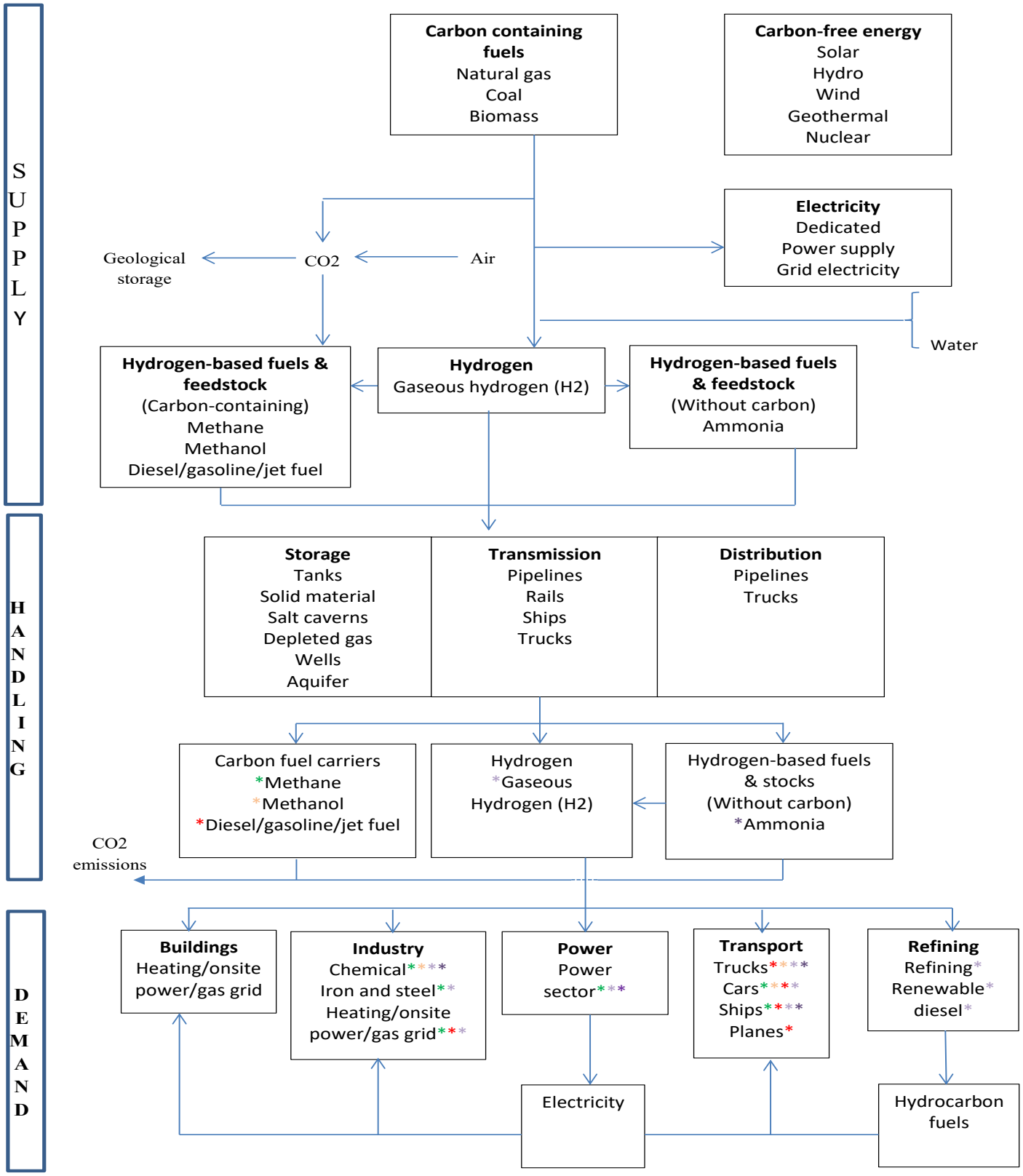
با توجه باینکه فناوری در بخش انرژی به سرعت در حال رشد است و هیدروژن نیز با استفاده از انواع انرژی ها قابل تولید است، توجه زیاد دولت ها و شرکت ها به سمت این ماده جلب شده است. هیدروژن می تواند بصورت بسیار گسترده در صنایع مختلف، مورد استفاده قرار گیرد. در صورتی که نیاز باشد هیدروژن بطور موثری جهت انتقال انرژی پاک مورد استفاده قرار گیرد، باید در بخش هایی مانند بخش های حمل و نقل، ساختمان و تولید برق، توسعه یابد. در حال حاضر تولید هیدروژن با استفاده از سوخت های فسیلی کم کربن (سوخت های فسیلی کم کربن یا مانند گاز طبیعی آلایندگی کمی دارند یا با استفاده از فناوری های کاهش کربن، انتشار آلایندگی آنها کاهش یافته است) هزینه زیادی دارد. اگرچه پیش بینی می شود هزینه تولید آن از انرژی های تجدیدپذیر بدلیل کاهش هزینه های عرضه تجدیدپذیرها و گسترش تولید هیدروژن تا سال ۲۰۳۰ بمیزان ۳۰% کاهش بیابد. سلول های سوختی (Fuel Cell)، تجهیزات سوخت گیری، و دستگاه های الکترولیز، بدلیل ارتباط آنها با تولید و مصرف هیدروژن، همه می توانند بهمراه تولید انبوه این ماده گسترش یابند. توسعه زیرساخت سوخت هیدروژن بطور تدریجی انجام می پذیرد و این امر مانع از گسترش سریع آن می گردد. قیمت های سوخت هیدروژن برای مصرف کنندگان بطور وسیعی وابسته به این است که چه تعداد ایستگاه های سوخت گیری وجود دارد، در چه فاصله زمانی مورد استفاده قرار می گیرند و چقدر هیدروژن در روز تحویل می گردد. توسعه زیر ساخت ها نیاز به برنامه-ریزی و هماهنگی بین دولت ها، صنعت و سرمایه گذاران دارد. در شرایط فعلی، عرضه هیدروژن تقریبا بطور کامل وابسته به گاز طبیعی و زغال سنگ است. تولید هیدروژن توسط این حامل های انرژی، در سطح صنعتی انجام می شود و انتشار سالانه گاز دی اکسید کربن حاصل از تولید آن معادل مجموع انتشار سالانه کشورهای اندونزی و انگلیس می باشد.

کاهش این میزان انتشار نیاز به گسترش فناوری های جذب، بهره برداری، و ذخیره سازی گاز دی اکسید کربن (CCUS: Carbon Capturing, Utilization, and Storage) در فرآیندهای تولید و گسترش تولید هیدروژن با استفاده از انرژی های تجدیدپذیر دارد. دولت و صنعت باید جهت اطمینان از اینکه قوانین کنونی محدودیتی جهت سرمایه گذاری در صنعت هیدروژن ایجاد نمی کنند، با هم همکاری داشته باشند. تدوین استانداردهای بین المللی جهت ایمنی حمل و نقل و ذخیره سازی حجم بالای هیدروژن و جستجوی رد پای اثرات زیست محیطی روش های مختلف عرضه (supply) هیدروژن، در راستای گسترش تجارت هیدروژن مورد نیاز می باشد.

شکل ۱، فعالیت های اصلی در زنجیره ارزش هیدروژن در بخش های عرضه، انتقال، توزیع و مصرف را نمایش می دهد. بخش عرضه شامل تولید از طریق منابع فسیلی و تجدیدپذیر ، بخش انتقال و توزیع از طریق خطوط ریلی، جاده ای، دریایی، و بخش های مختلف مصرف شامل صنایع پالایش، برق، حمل و نقل، و ساختمان می باشند.

تولید هیدروژن

در وضعیت موجود، حدود ۷۰ میلیون تن هیدروژن خالص توسط تاسیسات اختصاصی (منظور از تاسیسات اختصاصی، تاسیسات متمرکز و ثابت تولید هیدروژن می باشند که این ماده را درحجم بالا تولید می نمایند) تولید می شود. که بیش از ۷۰% آن از گاز طبیعی و حدود ۲۰% آن از زغال سنگ بدست می آید. روش الکترولیز در حال حاضر عهده دار کمتر از ۵% تولید هیدروژن جهانی است، اما هدف گذاری های مهمی جهت تولید هیدروژن کم کربن با استفاده از این روش وجود دارد. نوسانات زیاد هزینه های تولید هیدروژن در سطح منطقه ای بدلیل عواملی نظیر قیمت سوخت های فسیلی، برق و کربن، که آنها نیز منطقه ای هستند، سبب اثرگذاری بر اقتصاد آن می شوند.

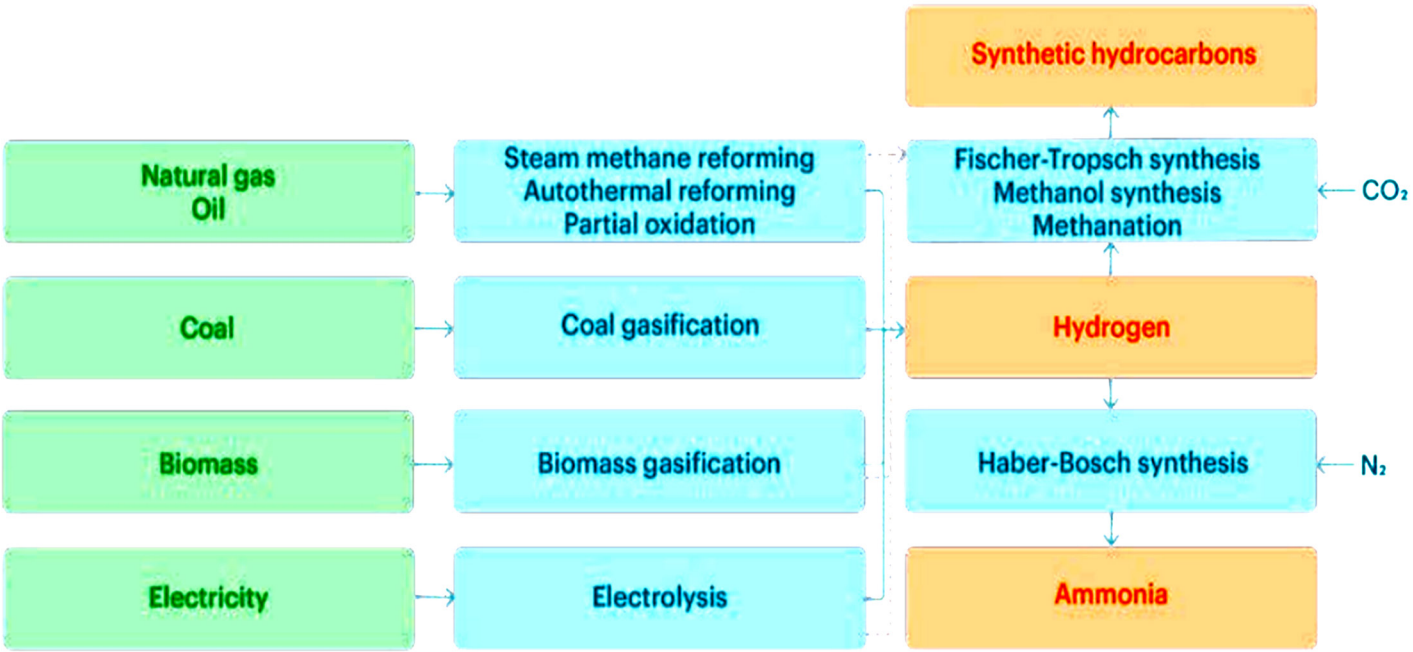


شکل ۱: زنجیره ارزش انرژی هیدروژن، از تامین تا مصرف

در شکل ۲ سوخت های ورودی و فرآیندهای تولید هیدروژن بطور کلان نشان داده شده اند. فرآیندهای کلان تولید هیدروژن شامل تغییر شکل متان، گازی سازی زغال سنگ، گازی سازی زیست توده و الکترولیز می باشند.

یک سوم عرضه جهانی هیدروژن، عرضه آن بعنوان محصول جانبی است، بدین معنی که این ماده بعنوان محصول جانبی برخی از فرآیندهای صنعتی که بمنظور تولید محصولات دیگری طراحی شده اند، بدست می آید. در محصولات جانبی، معمولا نیاز است که ابتدا هیدروژن آن جدا شود و سپس به تاسیسات مختلفی که از فرآیندهای هیدروژن بهره می برند ارسال گردد. سهم عمده هیدروژن فعلی، در نزدیکی مصارف نهایی آن تولید می شوند و از منابع انرژی همان کشور استفاده می نماید.

بطور کلی، حدود ۱ درصد تولید هیدروژن کنونی از انرژی های تجدیدپذیر یا از انرژی های فسیلی که مجهز به تجهیزات جذب، ذخیره سازی و بهره برداری از کربن (CCUS) هستند، بدست می آید. بطور کلی، تقاضا برای هیدروژن خالص که از تاسیسات اختصاصی بدست می آید، آسان ترین راه برای جایگزینی آن با منابع دیگر انرژی می باشد.

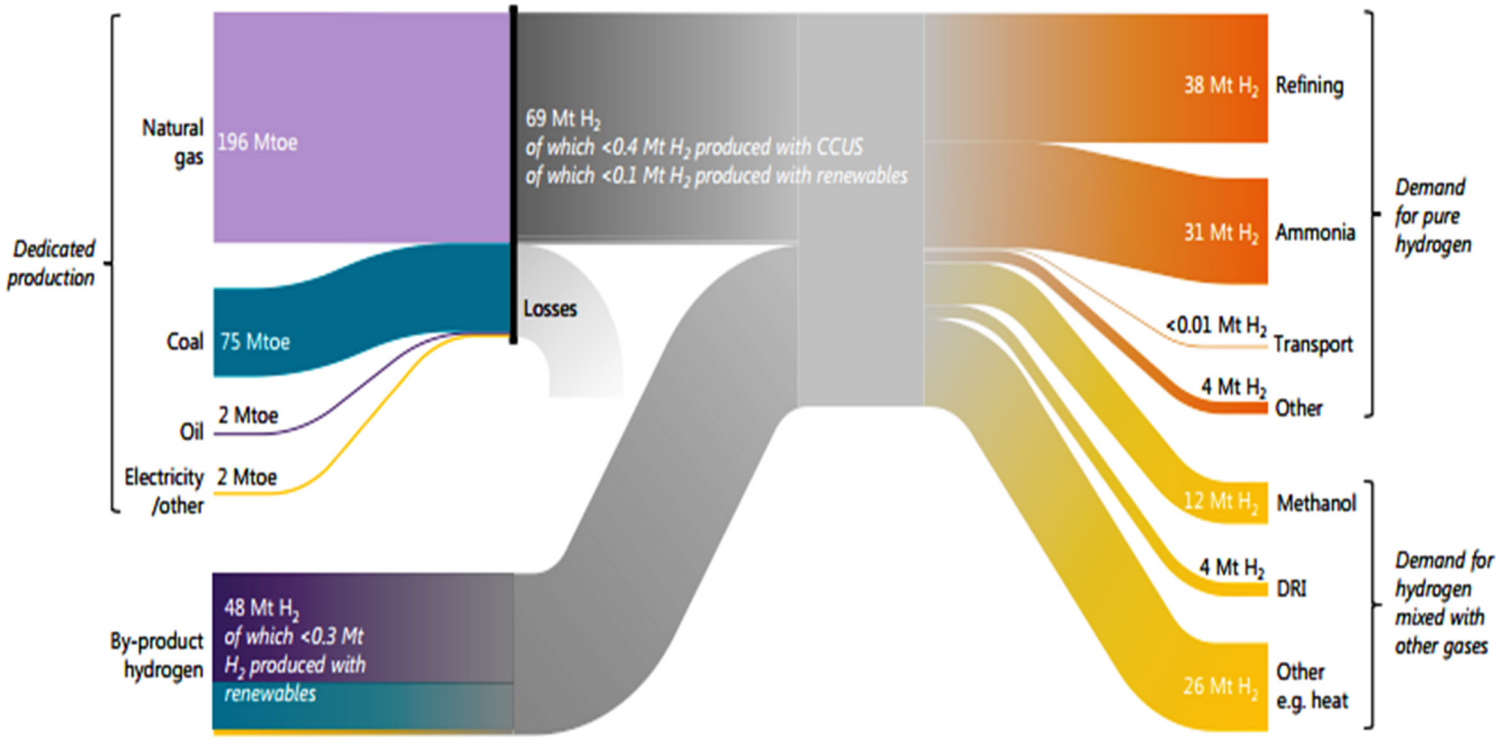


شکل۲: فرآیند کلان تولید هیدروژن و محصولات پایه ای

در شکل ۳، سوخت های مورد استفاده جهت تولید هیدروژن در تاسیسات اختصاصی و سهم هر یک از آنها در تولید، و همچنین تولید هیدروژن بعنوان محصول جانبی، نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می شود عمده سوخت های مورد استفاده به ترتیب شامل گاز طبیعی و زغال سنگ می باشند. موارد مصرف هیدروژن نیز شامل مصرف آن بصورت خالص در بخش های پالایشی، آمونیاک سازی و حمل و نقل، و بصورت گاز ترکیبی نیز عمدتا در تولید متانول و حرارت، می باشد.

اهمیت انرژی های تجدیدپذیر در تولید هیدروژن هنوز ناچیز در نظر گرفته می شود، ولی در آینده افزایش خواهد یافت. روش الکترولیز توسط انرژی های تجدیدپذیر پتانسیل زیادی جهت گسترش در آینده دارد.

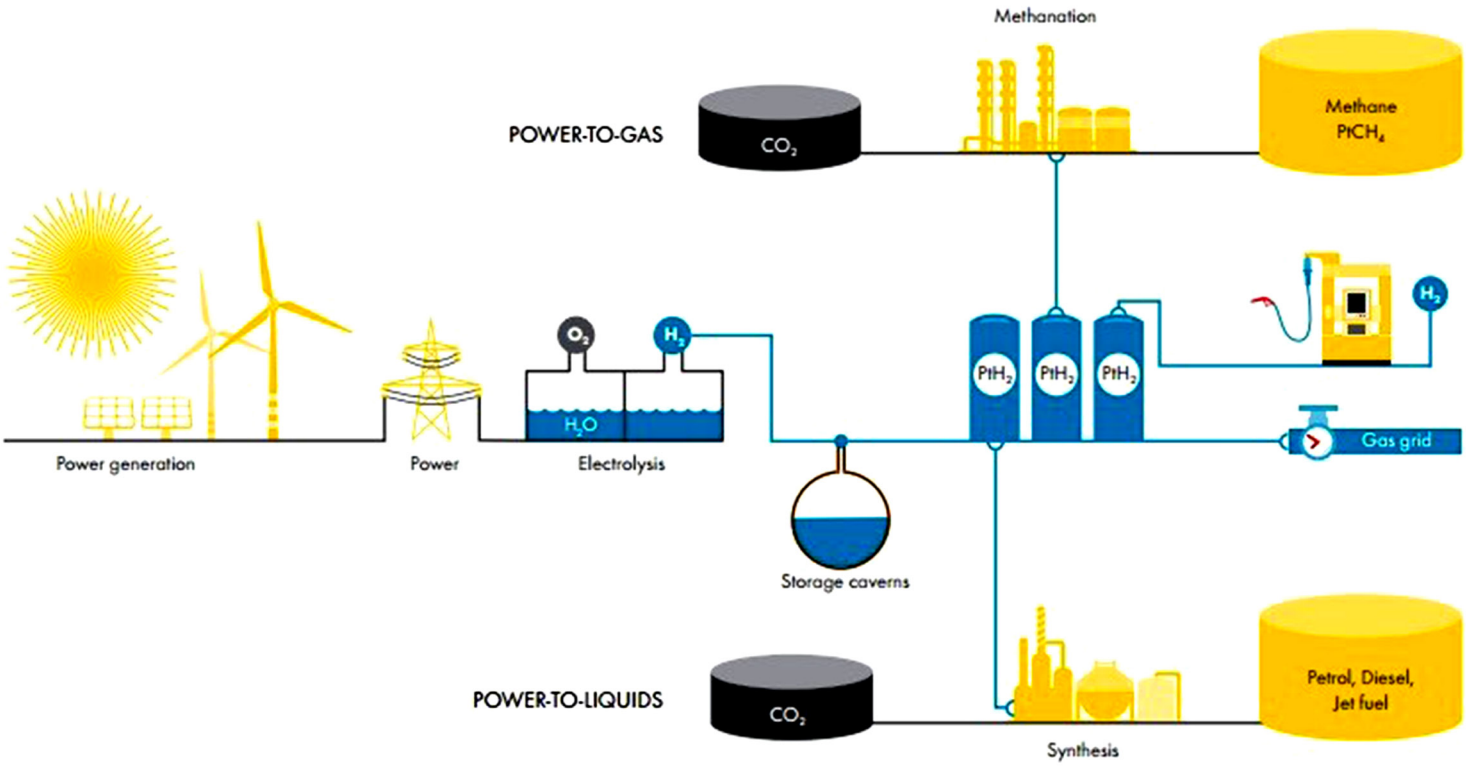
هیدروژن تولیدی با روش الکترولیز توسط انرژی های تجدیدپذیر، کمترین میزان انتشار گازهای گلخانه ای را دارد. انرژی اولیه ورودی برای روش الکترولیز بر اساس برق متعارف گران تمام می شود، ولی با استفاده از تبدیل گاز طبیعی، و گاز زیستی و روش الکترولیز توسط انرژی های تجدیدپذیر، هزینه پایین تری دارد.



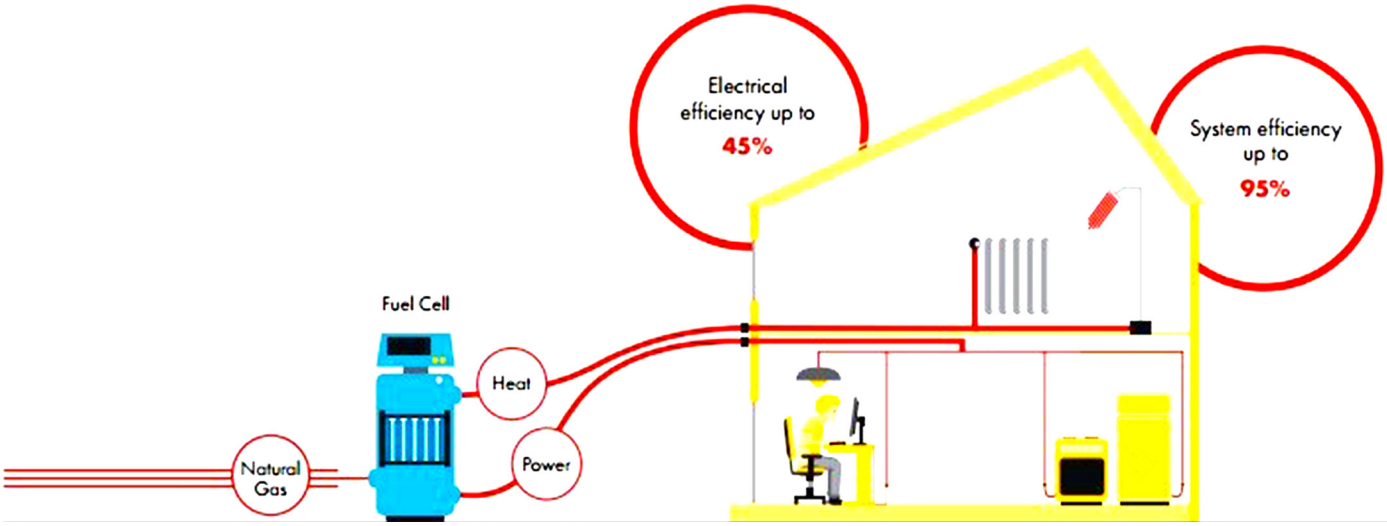
شکل۳: سوخت های ورودی جهت تولید هیدروژن و موارد مصرف آن (منبع IEA, ۲۰۱۹)

در بین همه روش های عرضه، تولید متمرکز هیدروژن، از نظر هزینه ای بصرفه تر از تولید غیرمتمرکز آن می باشد. در تولید متمرکز نیز، تغییر ساختار گاز طبیعی (Natural gas reforming) بصرفه ترین روش تولید هیدروژن است. جهت بصرفه بودن تولید هیدروژن مخصوصا با استفاده از روش الکترولیز و انرژی های تجدیدپذیر، نیاز به کاهش هزینه بیشتری می باشد.

در شکل ۴، عرضه هیدروژن به روش الکترولیز و موارد مصرف نهایی آن نمایش داده شده است. همانطور که ملاحظه می شود انرژی مورد نیاز برای تجزیه آب و تولید هیدروژن توسط انرژی های تجدید پذیر یا نیروگاه های برق کم کربن تامین می گردد. سپس هیدروژن تولیدی بصورت گاز یا مایع ذخیره شده و جهت انتقال از طریق خط لوله، یا ارسال به جایگاه های سوخت خودرو و یا واحدهای تبدیل، مورد استفاده قرار می گیرد. لازم بذکر است که در واحدهای تبدیل، کربن های جذب شده از نیروگاه های فسیلی مورد استفاده قرار می گیرند. تاسیسات ثابت سلول های سوختی (شکل ۵)، محرک مهمی جهت توسعه این محصول در بازار جهانی می باشند. سلول های سوختی بطور فزاینده بعنوان جایگزینی برای ژنراتورها و باطری های قابل شارژ پشتیبان عرضه برق، در حال استفاده می باشند. این سلول ها می توانند برق و حرارت تولید می کنند. پروژه های نمایشی مهمی جهت ارائه سیستم های حرارتی سلول سوختی در آلمان، اروپا و ژاپن، معرفی شده اند.



شکل۴: تولید هیدروژن به روش الکترولیز و موارد استفاده آن (منبع Shell, ۲۰۱۷)



شکل ۵: استفاده از سلول های سوختی بعنوان تولید برق و حرارت (منبع Shell, ۲۰۱۷)

همانطور که در شکل ۵ ملاحظه می شود از سلول های سوختی می توان جهت تولید برق و حرارت و مصرف در بخش خانگی استفاده نمود. سوخت ورودی برای این سلول های سوختی، گاز طبیعی در نظر گرفته شده است که جزو سوخت های فسیلی کم آلاینده می باشد.

هیدروژن در بخش حمل و نقل

سفرهای فضایی، انگیزه زیادی برای توسعه هیدروژن بعنوان سوخت حمل و نقل و فناوری سلول سوختی ارائه کرد. در حال حاضر در بخش حمل و نقل، هیدروژن تقریبا بطور انحصاری توسط سلول سوختی مورد استفاده قرار می گیرد. سیستم های سلول سوختی هیدروژن برای همه موارد حمل و نقل مناسب هستند. روش های فنی جهت تولید صنعتی خودروهای شخصی، اتوبوس ها و خودروهای سنگین، با سلول های سوختی طراحی شده اند. این خودروها همان ویژگی های موتورهای ا حتراق داخلی را دارا می باشند. اتوبوس ها جهت استفاده از سلول های سوختی، آزمایشات بیشتری را نسبت به سایر وسایل حمل و نقل گذرانده اند. ریل سبک و وسایل نقلیه جاده ای جهت جابجایی کالاها احتمالا از فناوری اتوبوس ها بهره می برند. در بین انواع روش های حمل و نقل، کامیون های صنعتی بیشترین تعداد خودروهای سلول سوختی را دارا هستند. هواپیماها و کشتی های تجاری می توانند از سلول های سوختی بعنوان ارائه کننده انرژی پاک و کارآمد برای سیستم های برقی خود استفاده نمایند. مهمترین مزایای هیدروژن و سلول های سوختی در حمل و نقل جاده ای، بهره وری بالاتر تبدیل انرژی، عملیات بدون انتشار آلاینده و عملکرد قابل قیاس آنها با خودروهای احتراق داخلی هستند.

ذخیره سازی، انتقال و توزیع هیدروژن

هیدروژن چگالی بسیار کمی دارد و بمنظور حمل و نقل باید بصورت فشرده ذخیره گردد. مهمترین روش ذخیره سازی با حجم بالا، مخصوصا برای مصارف نهایی، ذخیره هیدروژن بصورت گاز فشرده است. چگالی بالاتر ذخیره سازی را می توان از طریق مایع سازی هیدروژن بدست آورد. روش های جدید ذخیره سازی برپایه مواد (ترکیبات هیدروژن و فلز، مایعات یا مواد جذب کننده) هنوز در مرحله تحقیق و توسعه می باشند.

ذخیره سازی هیدروژن (فشرده سازی یا مایع سازی) به انرژی نیاز دارد و روش های کارآمد ذخیره سازی در حال مطالعه است. بر خلاف برق، هیدروژن می تواند بصورت موفقیت آمیز در حجم بالا و برای زمان های طولانی ذخیره گردد. تاسیسات زیر زمینی ذخیره سازی هیدروژن می توانند در بلند مدت نقش مهمی د ر ذخیره سازی موقت برق از انرژی های تجدیدپذیر مازاد را عهده دار شوند.

در حال حاضر، جهت حمل هیدروژن توسط کامیون ها و در مخازن گاز فشرده و در برخی موارد در تانکرهای مایع انتقال می یابد. بعلاوه، شبکه های خطوط لوله داخلی/ منطقه ای در برخی مکان ها نیز موجودند و می توانند مورد استفاده قرار گیرند.

در بلند مدت، زیرساخت عرضه گاز طبیعی (خطوط لوله و تاسیسات زیرزمینی ذخیره سازی) نیز می توانند جهت ذخیره سازی و حمل هیدروژن مورد استفاده قرار گیرند.

هیدروژن مایع برای حمل راه دور، و هیدروژن بصورت گاز فشرده برای حمل در فواصل کوتاه و در حجم پایین مناسب است و خطوط لوله دارای مزیت برای حمل در حجم بالا هستند. در شکل ۶ نحوه حمل جاده ای هیدروژن توسط کامیون ها نشان داده شده است. مخازن حمل هیدروژن می توانند بصورت های لوله ای، کانتینری و حمل مایع، بسته به میزان فشار و وزن محموله، باشند.

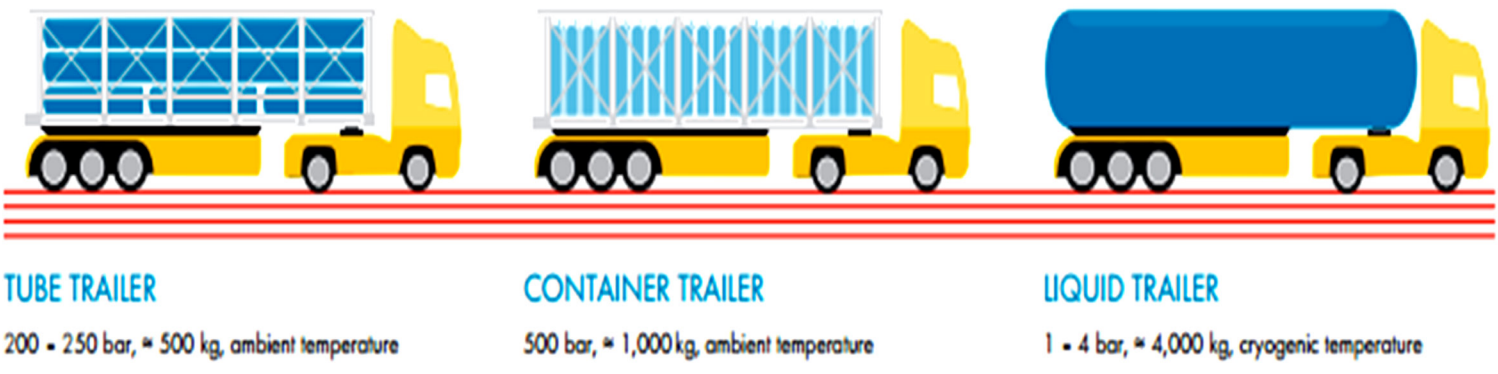
نکات مهم در ذخیره سازی و انتقال هیدروژن

۱. هزینه های ذخیره سازی و حمل و نقل، نقش مهمی را در مزیت رقابتی هیدروژن بازی می کنند.

۲. ساخت ترکیبات گازی هیدروژن جهت استفاده در شبکه لوله انتقال گاز طبیعی ، سبب پیشرفت در فناوری های تامین هیدروژن خواهد شد.

۳. انتقال دریایی هیدروژن، بصورت مایع و به شکل های هیدروژن مایع، آمونیاک مایع و هیدروژن ارگانیک مایع (LOHC: Liquid Organic Hydrogen Carriers) انجام می گیرد.

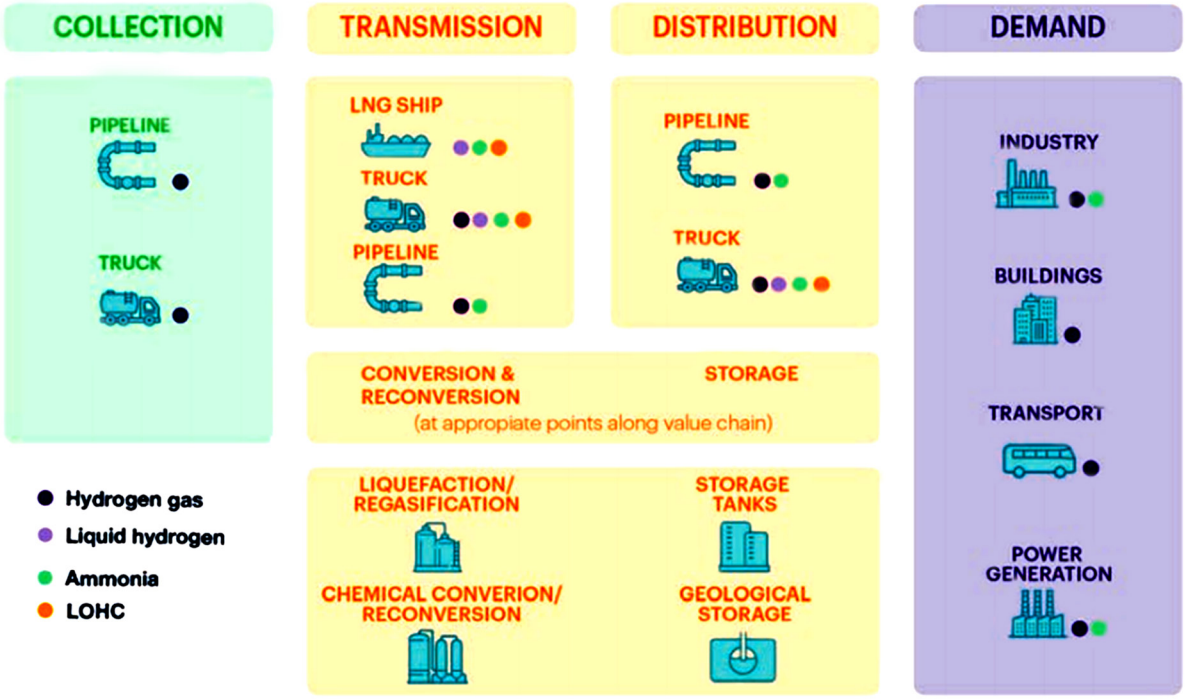
۴. احتمالا خطوط انتقال لوله، انتخابی بلند مدت و بصرفه برای توزیع داخلی هیدروژن خواهند بود به شرطی که تقاضای مستمر و با حجم بالای داخلی داشته باشیم.



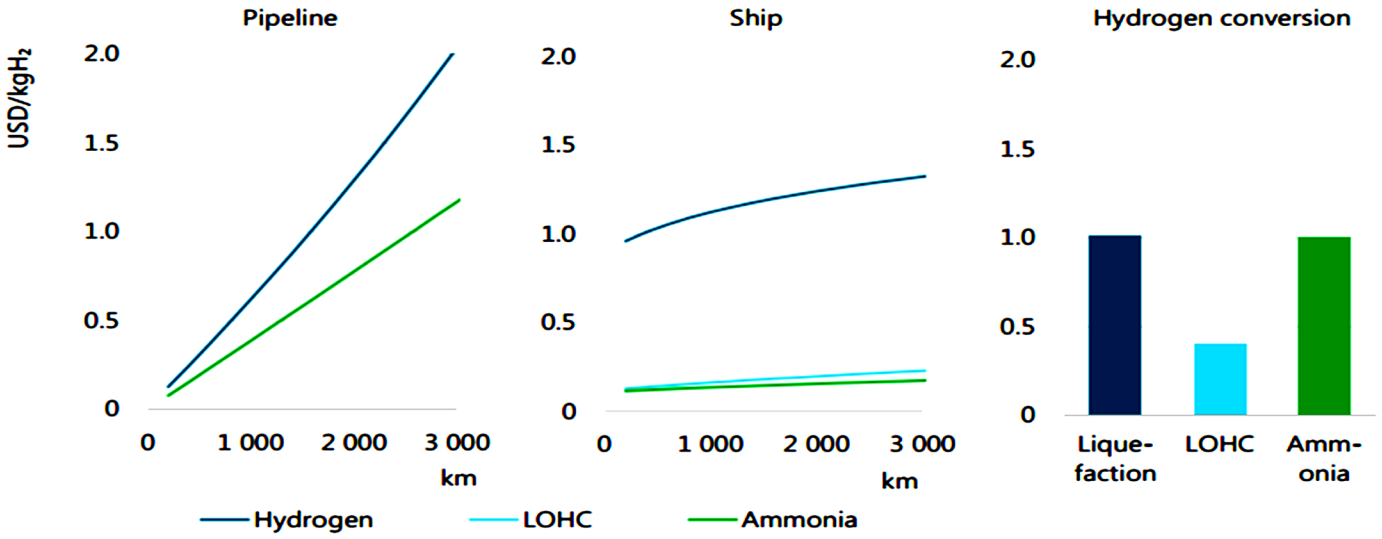
شکل۶: حمل جاده ای هیدروژن (منبع Shell, ۲۰۱۷)

روش هـای تامیـن، انتقـال، توزیـع، ذخیـره سـازی و تبدیـل هیـدروژن بـه شـکل هـای گازی، ترکیبـی، و مایـع در شـکل ۷ نمایـش داده شـده انـد و بخـش هـای تقاضـا شـامل صنعـت، سـاختمان، حمـل و نقـل و نیروگاهـی مـی باشـند.

بسـته بـه زیرسـاخت و نـوع حمـل هیـدروژن، اجـزای مختلفـی مـی تواننـد در زنجیـره ارزش انتقـال و توزیـع هیـدروژن قـرار داده شـوند کـه سـبب ایجـاد هزینـه هـا متناسـب بـا هـر منطقـه خواهـد گردیـد.



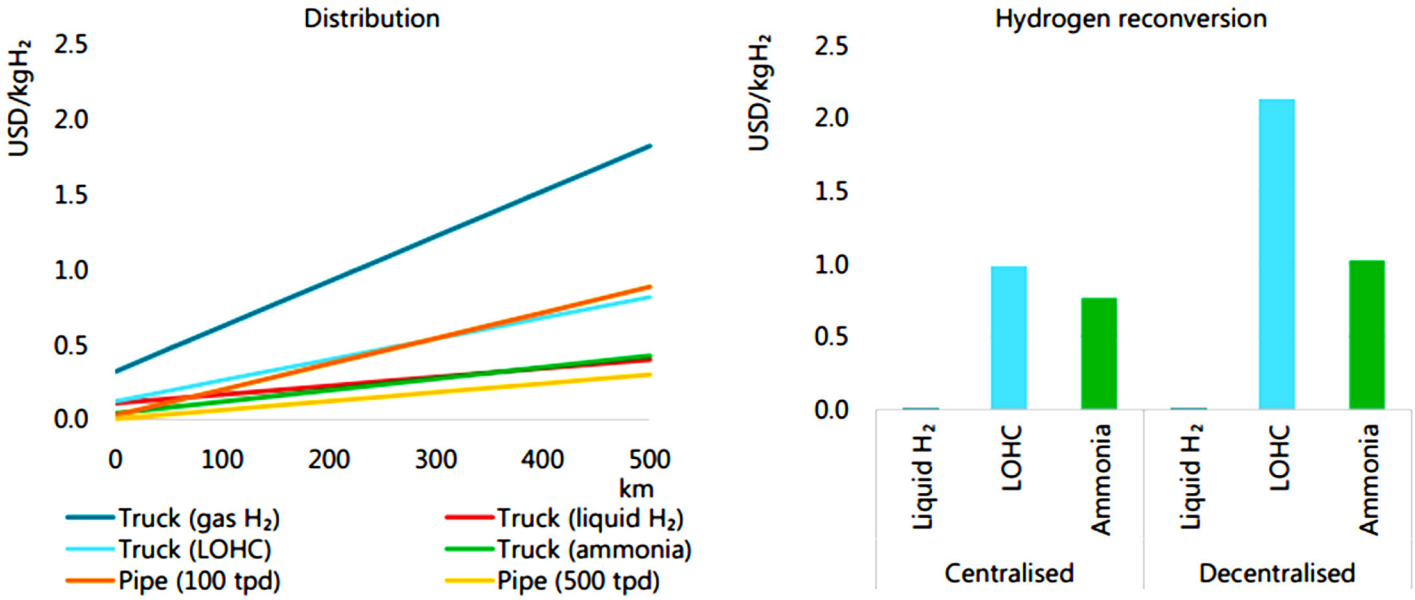
شکل۷: روش های جمع آوری، انتقال، توزیع و ذخیره سازی، هیدروژن و مصارف نهایی آن (منبع: IEA, ۲۰۱۹)



شکل ۸: هزینه انتقال راه دور هیدروژن توسط خطوط لوله و کشتی، و هزینه های تبدیل آن (IEA ۲۰۱۹)

همانطور که اشاره شد، حمل هیدروژن توسط خطوط لوله بصورت گازی و حمل آن با کشتی بصورت مایع می باشد. ارزان ترین گزینه جهت حمل و تحویل هیدروژن بطور قابل توجهی بستگی به روش و فاصله حمل دارد و هزینه های اضافی تبدیل نیز باید در برآورد هزینه کل حمل و تحویل لحاظ گردند.

همانطور که در شکل ۸ ملاحظه می شود هزینه انتقال هیدروژن بصورت آمونیاک توسط خطوط لوله ارزان تر از هزینه انتقال آن بصورت خالص است. البته اگر هزینه تبدیل هیدروژن به آمونیاک را نیز در نظر بگیریم، برای فواصل زیر ۱۵۰۰ کیلومتر، هزینه انتقال هیدروژن گازی ارزان تر تمام می شود و برای فواصل حدود ۲۵۰۰ کیلومتر هردو هزینه مساوی خواهند شد. برای توزیع داخلی، اگرچه انتقال هیدروژن گازی توسط کامیون سهم قابل توجهی در توزیع کنونی دارد، ولی این گزینه هزینه نسبی بالایی دارد. هر قدر مسافت بیشتر می شود، هزینه انتقال توسط خطوط لوله رقابتی تر می گردد. نکته ای که باید توجه شود این است که میزان تقاضای مصرف کنندگان به چه میزان است. اگر حجم بالا مورد نیاز باشد، هزینه انتقال توسط خطوط لوله کاهش می یابد. عامل مهم دیگر این است که آیا هیدروژن خالص مورد نیاز است یا خیر. اگر هیدروژن خالص مورد نیاز باشد، باید هزینه بازیابی آن از گاز آمونیاک یا محلول (LOHC) نیز در نظر گرفته شود. در شکل ۹ هزینه توزیع داخلی با استفاده از روش های مختلف و هزینه های تبدیل هیدروژن نمایش داده شده است.



شکل۹: هزینه توزیع داخلی هیدروژن به تاسیسات متمرکز و هزینه تبدیل مجدد به هیدروژن گازی (منبع: IEA, ۲۰۱۹)

هفت توصیه سیاستی جهت توسعه صنعت هیدروژن

۱.در نظر گرفتن نقش هیدروژن در راهبردهای بلند مدت انرژی: دولت ها می توانند انتظارات آینده بخش انرژی را در قالب راهبرد ها تدوین نمایند. شرکت ها نیز باید اهداف بلند مدت مشخص در این زمینه داشته باشند.

۲. برانگیختن تقاضای تجاری برای هیدروژن پاک: فناوری های هیدروژن پاک موجودند ولی هزینه ها همچنان چالشی است. سیاست هایی جهت تشویق سرمایه گذاری برای ایجاد بازارهای مناسب هیدروژن پاک (تولید هیدروژن با استفاده از سوخت های فسیلی کم کربن یا با استفاده از انرژی های تجدیدپذیر) مورد نیاز می باشند. با گسترش زنجیره تامین هیدروژن، این سرمایه گذاری ها سبب کاهش قیمت برق کم کربن یا فناوری های جذب، بهره برداری، ذخیره سازی کربن در سوخت های فسیلی خواهند شد.

۳.تشریح ریسک های سرمایه گذاری: کاربردهای جدید هیدروژن بهمراه پروژه های زیرساختی، روی پرریسک ترین نقاط منحنی اجرا قرار دارند. وام های تشویقی، ضمانت ها و سایر ابزارها می توانند به سرمایه گذاری، و مدیریت ریسک ها در بخش خصوصی کمک نمایند.

۴.حمایت از بخش تحقیق و توسعه: حمایت از بخش تحقیق و توسعه جهت کاهش هزینه ها و بهبود عملکرد در زمینه های سلول های سوختی، سوخت های برپایه هیدروژن و دستگاه های الکترولیز، ضروری است. اقدامات دولت ها، شامل استفاده از بودجه عمومی، برنامه ریزی های تحقیق، ریسک پذیری و جذب سرمایه های بخش خصوصی، برای رشد نوآوری ها، بحرانی است.

۵.حذف محدودیت های غیر ضروری رگولاتوری ها و همسان سازی استانداردها: هنگامی که قوانین بصورت واضح و روشن بیان نشده باشند توسعه دهندگان پروژه ها دچار مشکل می شوند. اشتراک دانش و هماهنگ سازی استانداردها شامل استانداردهای تجهیزات، ایمنی، و مجوزهای انتشار آلاینده ها از منابع مختلف انرژی، نکات مهمی هستند که جهت توسعه صنعت هیدروژن باید مورد توجه قرار گیرند.

۶.گسترش همکاری های بین المللی: گسترش همکاریهای بین المللی خصوصا در زمینه استانداردها مورد نیاز است. بهترین تجربیات و ایجاد زیرساخت های ارتباطی بین کشورها مورد مطالعه قرار گیرند.

۷.استفاده از فرصت ها: پنج فرصت کوتاه مدت بمنظور گسترش استفاده از هیدروژن وجود دارد. این فرصتها می توانند کمک کنند تا هیدروژن به حجم تولید مناسب جهت شکست هزینه ها و کاهش ریسک دولت ها و بخش خصوصی، برسد. همچنانکه هر فرصت هدف خاصی را دنبال می کند، همه آنها در تعامل با هم، سبب تقویت یکدیگر می شوند. این فرصتها عبارتند از:

- ساخت بنادر صنعتی: امروزه اغلب تاسیسات بزرگ تولیدی شیمیایی و پالایشی که از هیدروژن حاصل از سوختهای فسیلی استفاده می کنند، در مناطق صنعتی ساحلی اطراف جهان، مانند دریای شمال در اروپا ، خلیج ساحلی در آمریکای شمالی و چین جنوبی، متمرکز شده اند. تشویق این واحدهای تولیدی جهت حرکت به سمت تولید پاک تر هیدروژن سبب کاهش هزینه ها می شود. این منابع بزرگ عرضه انرژی می توانند سوخت کشتی ها و کامیون ها را تامین کرده و برق مورد نیاز تاسیسات صنعتی مناطق نزدیک، نظیر کارخانجات تولید آهن را تامین نمایند.

- استفاده از زیرساخت های کنونی مانند خطوط لوله گاز: ارائه هیدروژن پاک جهت جایگزینی تنها ۵% حجم عرضه گاز طبیعی، بطور قابل توجهی تقاضای آن را افزایش خواهد داد و سبب کاهش هزینه ها خواهد شد.

- گسترش سوخت هیدروژن در بخش حمل و نقل: توانمندسازی خودروها، کامیون ها و اتوبوس ها جهت استفاده از هیدروژن در مسافت های طولانی، و حمل کالا در جاده های متعارف، می تواند سبب رقابت بیشتر سوخت خودروها شود.

- همکاری دولتها: همکاری دولتها بصورت هماهنگ جهت گسترش صنعت هیدروژن سبب تحریک سرمایه گذاری در کارخانجات و زیرساخت ها شده و هزینه ها را کاهش خواهد داد و اشتراک دانش را بوجود خواهد آورد. این کار همچنین سبب توسعه استانداردهای مشترک بین المللی خواهد شد.

- تجربیات موفق جهانی: یادگیری از تجربیات موفق در خصوص رشد بازار جهانی ال.ان.جی. بدلیل تشابه آن با صنعت هیدروژن، بسیار مفید و ضروری بنظر می رسد.

منبع:

IEA, the future of hydrogen-seizing today's opportunities, June, 2019

Shell Deutschland oil GmbH, Shell hydrogen study, 2017

معرفی سند راهبردی توسعه فناوری بالادستی شرکت ملی نفت ایران

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

مطابق با نظام‌نامه پژوهش فناوری و تجاری سازی وزارت نفت که توسط وزیر محترم نفت به واحدهای تابعه عملیاتی و ستادی ابلاغ شده، شرکتهای اصلی موظفند سند راهبردی توسعه فناوری خود را تدوین و پس از تصویب در شورای شرکت اصلی جهت تلفیق به معاونت مهندسی پژوهش و فناوری وزارت نفت ارسال نمایند. در همین راستا، شرکت ملی نفت ایران با همکاری گروه «پژوهشی مدیریت راهبردی انرژی آیندگان»، اقدام به تهیه چنین سندی در حوزه بالادستی نموده است. گزارش حاضر به معرفی ساختار این سند و نحوه تدوین آن و نیز پیشینه چنین سندهایی می پردازد.

۱. مقدمه

در محیط پرتلاطم و پویای دنیای امروز، توسعهٔ فناوری لازمهٔ توسعه و پیشرفت هر کشوری است. به سبب افزایش رقابت، افزایش محدودیت منابع، افزایش پیچیدگی و نقش توسعهٔ دانش و فناوری در خلق ثروت برای کشورها و بهبود کیفیت زندگی، تدوین اسناد ملی توسعهٔ فناوری‌های راهبردی برای کشورها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. هدف کلان این اسناد، شناسایی نظام‌مند حوزه‌های فناورانهٔ راهبردی که بیشترین مزیت اقتصادی-اجتماعی را به همراه دارد و نیز ارائه اهداف، راهبردها، سیاست‌ها، اقدام‌ها و برنامه‌های ساختاریافته برای توسعهٔ فناوری مورد نظر است. در طی نیم قرن گذشته، دیدگاه‌های اقتصادی مختلفی شکل گرفته‌اند که هرکدام، نگاه متفاوتی نسبت به مداخلهٔ دولت در توسعهٔ فناوری‌ها و صنایع دارند.

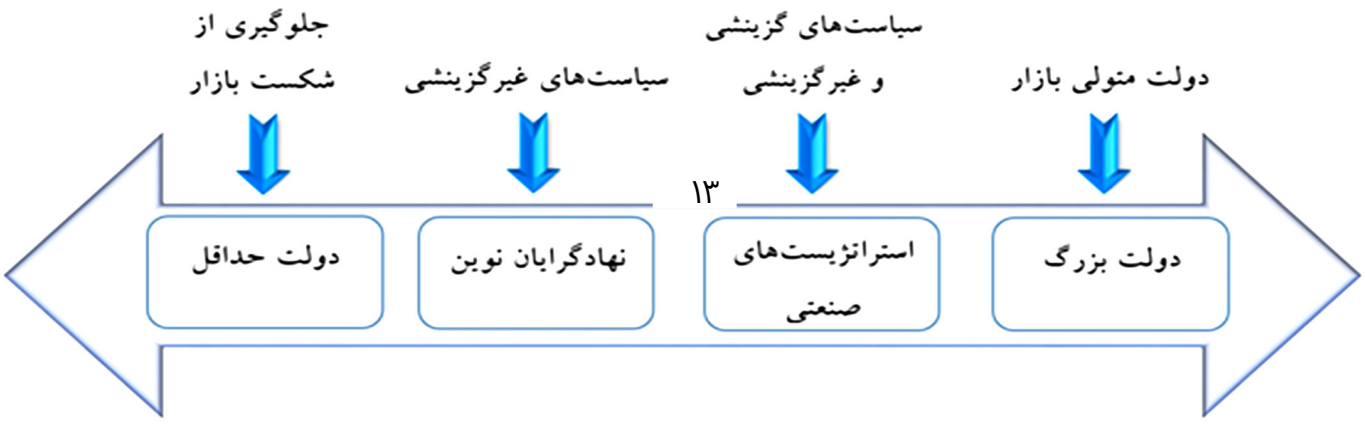
در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ میلادی، بسیاری از کشورهای درحال‌توسعهٔ امروزی (مانند عراق، سوریه و لیبی) دیدگاه اقتصادی مبتنی بر برنامه‌ریزی متمرکز را برگزیدند و دولت را جانشین بازار کردند. این دیدگاه، مداخله‌های گستردهٔ دولت در اقتصاد را توجیه، و از شکل‌گیری «دولت بزرگ» یا (Big government) حمایت می کند. اما پس از قوت گرفتن اقتصاد نئوکلاسیک و تا اوایل دههٔ ۹۰، نهادهایی همچون بانک جهانی و صندوق بین‌المللی پول، با تأکید بر توانایی بازار در پیشبرد توسعهٔ اقتصادی، دخالت‌های بی‌جای دولت را نقد، و تئوری دولت حداقل را پدید آوردند.

با پدید آمدن شکست در سیاست‌های کشورهایی نظیر برخی کشورهای آمریکای لاتین، آفریقا و بلوک شرق که از سیاست‌های دولت حداقل به خوبی تبعیت کرده بودند، این دیدگاه حاکم شد که بازار در خلأ شکل نمی‌گیرد. درحقیقت باید زیرساخت‌ها و نهادهایی برای توسعهٔ بازار وجود داشته باشد که دولت در ایجاد این زیرساخت ها و نهادها نقش کلیدی ایفا می کند. بر همین اساس، رویکرد بانک جهانی، به تدریج به واسطهٔ حضور برخی اقتصاددانان «نهادگرا» یا (Institutional) تغییر پیدا کرد. این اقتصاددانان که نهادگرایان نوین یا (New institutional) نام گرفتند، بر نقش سازنده‌ای که دولت می‌تواند در تحول نهادی به عهده بگیرد، تأکید کردند و دخالت های غیرگزینشی و کارکردییا (New institutional) را لازم دانستند.

در کنار این تحولات، گروهی دیگر از اقتصاددانان ظهور یافتند که از آموزه‌های نهادگرایان نوین فراتر رفتند و باب مباحث دیگری همچون «سیاست صنعتی» یا (Industrial policy) را گشودند (Bianchi and Labory, ۲۰۰۶). به اعتقاد آنان، تنها دخالت‌های غیرگزینشی و کارکردی برای جبران شکست‌های بازار کافی نیست و» سیاست‌های گزینشی» نیز باید به کار گرفته شوند. خاستگاه تئوری‌های این دیدگاه، بر اساس عملکردهای موفق دولت‌ها در شرق و جنوب شرقی آسیا بوده است (Lall, ۲۰۰۰).

با توجه به توضیحات بیان شده، طیفی از دیدگاههای مختلف در حوزهٔ توسعهٔ فناوری و صنعت وجود دارد که در یک سر طیف، دیدگاه دولت بزرگ، و در سر دیگر آن، دیدگاه دولت حداقل و هیچ‌کاره قرار دارد. ولی مهم تر از این دو دیدگاه، دیدگاه‌هایی هستند که میان این دو قرار می‌گیرند و اغلب اختلاف های نظری کنونی در سطح جهانی نیز پیرامون آن‌ها شکل گرفته است:

- اولین دیدگاه را می‌توان دیدگاه کنونی بانک جهانی (نهادگرایان نوین) دانست که ضمن اذعان به اهمیت نقش دولت در توسعه، تنها سیاست‌های غیرگزینشی را به رسمیت میشناسند. این دیدگاه، محصول آمیزش رویکرد نهادگرایی با رویکرد نئوکلاسیک است.
- دومین دیدگاه را می‌توان دیدگاه استراتژیست‌های صنعتی دانست که ضمن پذیرش تئوری‌های نهادگرایی بر ضرورت اعمال سیاست‌های»انتخابی» تأکید دارند. این دیدگاه نیز محصول آمیزش دیدگاه نهادگرایی با دیدگاه ساختارگرایی است.



شکل ۱. طیف رویکردهای مختلف در توسعهٔ صنعتی

با در نظر گرفتن این طیف از رویکردهای توسعهٔ صنعتی، ضرورت دخالت دولت از طریق سیاست‌های علم و فناوری روشن است. به‌علاوه در ادبیات دلایل متعددی در رابطهٔ با لزوم مداخلهٔ دولت در توسعهٔ فناوری‌ها بیان شده است، که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از (قاضی‌نوری، ۱۳۸۱):

۱. بدون دخالت دولت (که می‌تواند به اشکال مختلفی نظیر قانون‌گذاری، هدایت، سرمایه‌گذاری و... باشد)، پیشرفت فناورانه در جهت مطلوب صورت نگرفته است و به انتخاب فناوری نامناسب، تخصیص غیربهینهٔ منابع و تبعیت از الگوهای تحریف‌شدهٔ صنعتی می‌انجامد. هرچند که سیاست‌های دولتی نیز ممکن است در صورت متناسب نبودن، به رشد درون‌زای نامناسب یا انتقال فناوری نامناسب منجر شود.

۲. تحقیقات علمی بسیار دیربازده است و بنابراین شرایط بازار نمی‌تواند بخش خصوصی را به تحقیق و سرمایه‌گذاری در امور عام‌المنفعه تشویق کند؛ بنابراین دولت باید از طریق سرمایه‌گذاری دولتی یا سیاست‌های تشویقی در بازار دخالت کند.

۳. ممکن است فشار رقابت بین‌المللی، کشورها را به سمت طیف محدودی از محصولات سوق دهد. اما برای حمایت و تقویت بخش‌های زیربنایی صنعتی، که در عین راهبردی بودن، به خودی خود، قابلیت توسعه ندارند، حمایت دولت، لازم و ضروری است.

۴. در زمان حاضر قدرت کشورها براساس توان فناوری آن‌ها سنجیده می‌شود.

لذا کشورهای مختلف با تدوین سند ملی توسعهٔ فناوری راهبردی اقدام به هدایت این مسیر پرمخاطره در سطح ملی و بخشی می‌پردازند. اسناد ملی، از یک طرف به هدایت توسعهٔ زیرساخت‌های اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی می‌پردازد؛ و از سوی دیگر، با حمایت از نوآوری، زمینه را برای افزایش توانمندی فناورانه در یک کشور فراهم می‌کند. در مجموع می‌توان بیان کرد که ماموریت اصلی اسناد توسعهٔ فناوری، پیش‌بینی اتفاق‌های محتمل در آینده نیست، بلکه شکل‌دهی به آینده‌ای مطلوب برای توسعهٔ فناوری در سطح بخش یا کشور است (باقری‌مقدم و همکاران، ۱۳۹۷). براین اساس شرکت ملی نفت ایران در راستای حل چالش های عملیاتی این بخش از طریق فناوری و ایجاد ارزش افزوده از طریق توسعه فناوری و نوآوری در بخش بالادستی، در سالهای اخیر اقدام به تدوین «سند راهبردی توسعه فناوری بالادست شرکت ملی نفت ایران» کرده است. در این مقاله تلاش می گردد پس از معرفی تجربیات مابه این سند در ایران و دیگر کشورهای دنیا، مهمترین اجزا و خروجی‌های این سند معرفی گردد.

۲. تجربهٔ تدوین اسناد راهبردی توسعهٔ فناوری در ایران و سایر کشورها

با توجه به ضرورت مداخله دولت در توسعه فناوری و صنعت، برنامه های توسعه فناوری در سطح ملی و بخشی با عناوین مختلف در ایران و دیگر کشورهای دنیا تدوین می شود. از مهم‌ترین اسناد راهبردی توسعهٔ فناوری در سطح ملی و بخشی در داخل کشور می‌توان به سند ملی توسعه زیست فناوری؛ سند راهبرد ده سالهٔ توسعهٔ فناوری نانو؛ راهبرد ملی و نقشهٔ راه توسعه صنعت بادی در ایران؛ راهبرد ملی توسعهٔ فناوری پیل سوختی ایران؛ سند راهبردی توسعه فناوری بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات؛ سند ملی توسعهٔ فناوری بخش هسته‌ای، سند راهبردی توسعه دانش بنیان دریایی کشور و سند جامع توسعهٔ فناوری بخش هوافضای کشور اشاره نمود.

همچنین در سایر کشورهای دنیا در سطح ملی و بخشی اسناد و برنامه های راهبردی توسعه فناوری در راستای تبیین میزان و نحوه مداخلات سیاستی و قانونی دولت با هدف حمایت از ایجاد ارزش افزوده اقتصادی و اجتماعی از طریق توسعه فناوری تدوین شده است. در شکل زیر برخی از مهمترین این اسناد در صنعت نفت و گاز یا انرژی سایر کشورها معرفی می گردد.

۳. سند راهبردی توسعه فناوری بالادست شرکت ملی نفت ایران

جهان در دهه‌های اخیر شاهد شکل گیری باور نقش موثر دانش و فناوری در ایجاد ثروت و توسعه کشورها بوده است. در ایران نیز، در سند چشم انداز ۱۴۰۴ بر تولید ثروت و قدرت براساس علم و فناوری تاکید زیادی شده است. در سند چشم انداز بیست ساله جمهوری اسلامی ایران، به موضوع فناوری پرداخته شده است. این موارد نشان دهنده نقش پررنگ فناوری‌های راهبردی در تحقق افق سند چشم انداز است. براین اساس و نیز ضرورت مداخله دولت در توسعه فناوری که در بخش اول مقاله ارائه شد، شرکت ملی نفت ایران اقدام به تدوین سند راهبردی توسعهٔ فناوری بالادست نموده است.

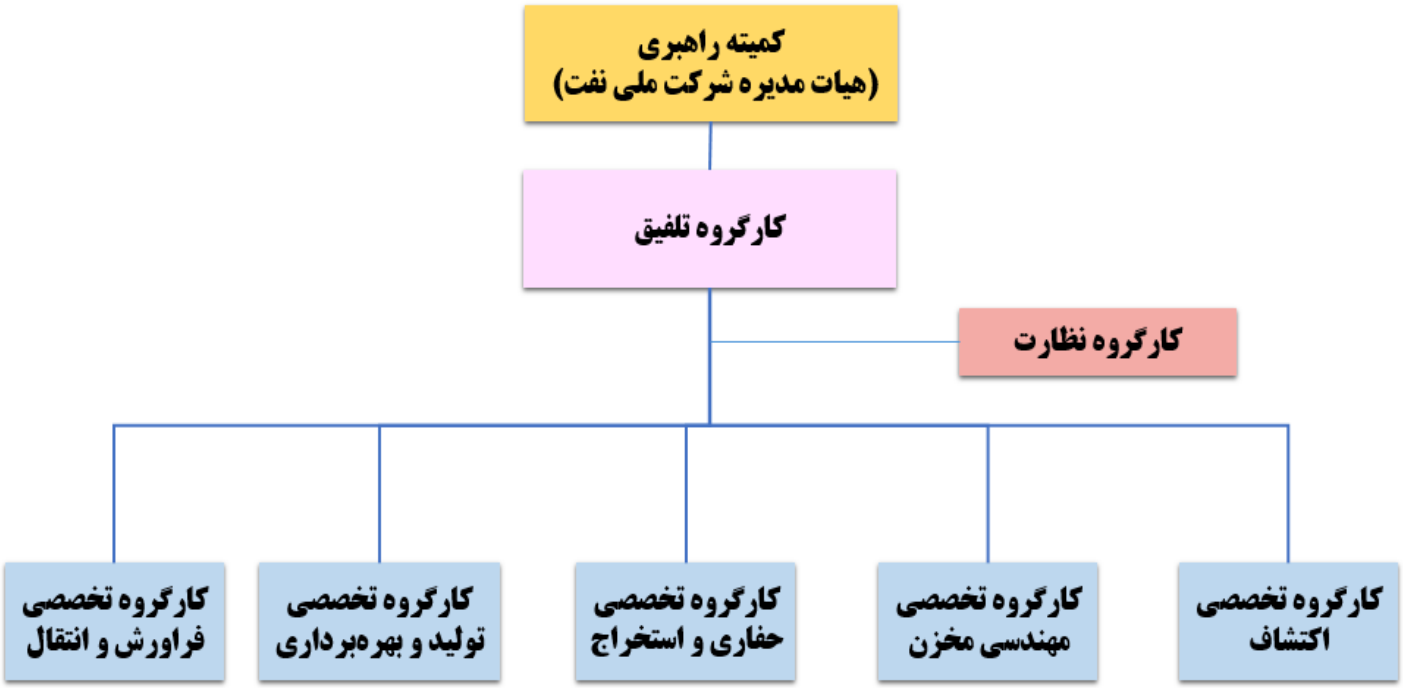
سند راهبردهای فناوری صنعت نفت و گاز عربستان	در این سند عربستان اقدام به تدوین راهبردهای فناوری صنعت نفت و گاز کرده که حاصل آن انتخاب هشت حوزه به عنوان حوزه‌های هدف فناوری در این بخش است.
چشم‌انداز و نقشه راه بالادستی نفت و گاز ۲۰۳۰ ژاپن	ژاپن به عنوان یکی از مصرف‌کنندگان بزرگ نفت به منظور تامین پایدار نفت برای صنعت، در این سند چشم‌انداز، اهداف و نقشه راه بالادستی توسعه فناوری صنعت نفت و گاز خود را تا سال ۲۰۳۰ تدوین کرده است.
برنامه پژوهش و فناوری صنعت نفت و گاز نروژ	برنامه نفت و گاز قرن بیست و یکم نروژ برای هدایت سرمایه‌گذاری دولتی طراحی شده و به عنوان یک ورودی برای راهبردهای فناوری در صنعت نفت و گاز نروژ است. این برنامه راهبردی به صورت مستقیم تحت نظر وزارت نفت و انرژی نروژ انجام می‌شود.
سند فناوری‌های راهبردی انرژی اتحادیه اروپا	این سند، برای افق‌ها ۱۰ تا ۲۰ سال نوشته می‌شود و هر ۵ سال به‌روزرسانی می‌شود. این سند در سال ۲۰۱۴ برای افق سال ۲۰۳۰ به‌روزرسانی شده است. این سند با هدف تضمین رقابت بلندمدت فناوری اتحادیه اروپا نوشته می‌شود.
برنامه اقدام نوآوری فناوری انرژی چین	این سند، برای افق‌های ۱۵ ساله نوشته می‌شود و هر پنج سال به‌روزرسانی می‌شود. برنامه اقدام نوآوری فناوری انرژی چین در سال ۲۰۱۶ و با افق ۲۰۱۶-۲۰۳۰ نوشته شده است؛ برنامه‌های پنج سالهٔ توسعه براساس این سند نوشته می‌شود.

شکل ۲. اسناد توسعه فناوری بخش نفت و انرژی در سایر کشورها

مهمترین اهداف از تدوین این سند «شناسایی چالش‌های فناورانه و تدوین راهکارهای رفع آن‌ها، برنامه‌مند شدن فرآیند توسعه فناوری، نیاز محوری و کاربردی شدن پژوهش‌های فناورانه، واکنش فعالانه در مقابل تغییرات فناورانه در صنعت، افزایش ضریب بازیافت نفت، تولید صیانتی نفت و در نهایت کمک به تحقق سیاست‌های اقتصاد مقاومتی در صنعت نفت است.»

روش شناسی به کار رفته در تدوین سند، برگرفته از روش شناسی مصوب شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری برای تدوین اسناد راهبردی توسعه فناوری های راهبردی مرتبط با طرح های کلان ملی بوده است. بر اساس این روش شناسی اولین اقدام در راستای تدوین سند، بررسی و شناخت زنجیره ارزش بخش بالادست صنعت نفت در ایران و انجام مطالعات تطبیقی از تجربه سایر کشورها در این زمینه بوده است. زنجیره ارزش بخش بالادست صنعت نفت در قالب پنج حوزه تخصصی تقسیم بندی شده است. رویکرد کلان در تدوین سند، مشارکت ذینفعان اصلی در بخش های عملیاتی و پژوهشی بخش بالادست بوده است. همچنین پس از نهایی شدن روش شناسی تدوین سند در بخش های مختلف زنجیره ارزش، کارگروه تلفیق جهت یکپارچه نمودن راهبردها و سیاست های تدوین شده در حوزه های تخصصی و در نهایت کمیته راهبری تدوین سند در راستای نهایی سازی و تصویب بخش های مختلف سند تشکیل گردید. شکل زیر ساختار تدوین و تصویب سند را نشان می دهد.

شکل ۳. زنجیره ارزش بخش بالادست صنعت نفت



شکل ۴. ساختار تدوین و تصویب سند راهبردی توسعه فناوری بالادست شرکت ملی نفت ایران

اعضای کارگروه های تخصصی متشکل از نمایندگان رسمی معرفی شده از شرکتهای عملیاتی و صنعتی حوزه بالادستی، پژوهشگاه و دانشگاه صنعت نفت و نماینده مدیریت پژوهش و فناوری شرکت ملی نفت ایران بوده است. مهمترین کارکرد موردانتظار از کارگروه های تخصصی مشارکت در تدوین، نهایی سازی و ایجاد اجماع روی خروجی های مرحله ای سند براساس روش شناسی تدوین سند می باشد. براین اساس بیش از ۷۰ نفر از متخصصین بالادستی در قالب کارگروه های تخصصی در تدوین سند مشارکت نمودند.

جدول ۱ . اعضای کارگروه‌های تخصصی

عنوان کارگروه	سازمان متبوع	تعداد اعضا
اعضای کارگروه حوزه اکتشاف	مدیریت اکتشاف	۳ عضو
	شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب	۲ عضو
	شرکت نفت فلات قاره ایران	۲ عضو
	شرکت نفت و گاز پارس	۲ عضو
	شرکت نفت خزر	۲ عضو
	شرکت نفت و گاز اروندان	۱ عضو
	شرکت نفت مناطق مرکزی ایران	۲ عضو
	پژوهشگاه صنعت نفت	۲ عضو
	پژوهش و فناوری شرکت ملی نفت ایران	۲ عضو
اعضای کارگروه حوزه حفاری و استخراج	شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب	۲ عضو
	شرکت ملی حفاری ایران	3 عضو
	شرکت نفت مناطق مرکزی ایران	۲ عضو
	شرکت مهندسی و توسعه نفت	۲ عضو
	شرکت نفت فلات قاره ایران	۲ عضو
	شرکت نفت و گاز پارس	۲ عضو
	شرکت نفت و گاز اروندان	۱ عضو
	مدیریت اکتشاف	۱ عضو
	پژوهشگاه صنعت نفت	۲ عضو
	پژوهش و فناوری شرکت ملی نفت ایران	۲ عضو
اعضای کارگروه مهندسی مخزن	شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب	۵ عضو
	شرکت نفت فلات قاره ایران	۲ عضو
	شرکت نفت و گاز پارس	۲ عضو
	شرکت نفت و گاز اروندان	۲ عضو
	مدیریت اکتشاف	۱ عضو
	شرکت نفت مناطق مرکزی ایران	۲ عضو
	شرکت مهندسی و توسعه نفت	۲ عضو
	پژوهشکده ازدیاد برداشت از مخازن نفت و گاز	۱ عضو
	پژوهشگاه صنعت نفت	۲ عضو
	دانشگاه صنعت نفت	۱ عضو
	پژوهش و فناوری شرکت ملی نفت ایران	۲ عضو

اعضای کارگروه تولید و بهره‌برداری	شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب	۲ عضو
	شرکت مهندسی و توسعه نفت	۱ عضو
	شرکت نفت فلات قاره ایران	۲ عضو
	شرکت نفت و گاز اروندان	۲ عضو
	شرکت نفت مناطق مرکزی ایران	۲ عضو
	پژوهشگاه صنعت نفت	۱ عضو
	پژوهش و فناوری شرکت ملی نفت ایران	۲ عضو
اعضای کارگروه فرآورش و انتقال	شرکت پایانه‌های نفتی ایران	۲ عضو
	شرکت نفت و گاز اروندان	۱ عضو
	شرکت نفت و گاز پارس	۲ عضو
	شرکت نفت فلات قاره ایران	۲ عضو
	شرکت مهندسی و توسعه نفت	۲ عضو
	شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب	۲ عضو
	شرکت نفت مناطق مرکزی ایران	۲ عضو
	شرکت پایانه‌های نفتی ایران	۳ عضو
	پژوهش و فناوری شرکت ملی نفت ایران	۲ عضو

براساس روش شناسی به کاررفته در تدوین سند، مهم‌ترین اجزا و خروجی‌های حاصل از تدوین سند به قرار زیر می باشد:

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

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

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

4
- **حوزه های هدف فناوری (TTAs):** پس از ترسیم درخت حوزه‌های فناورانه و اولویت‌بندی چالش‌های عملیاتی، حوزه‌های هدف فناوری براساس برآورد بیشترین اثرگذاری در حل چالش‌های فناوری انتخاب می‌شوند.

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

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

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

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

شکل ۵. اجزا و خروجی‌های سند توسعهٔ فناوری بالادست شرکت ملی نفت ایران

۴. جمع‌بندی:

هدف مقاله حاضر اولاً مروری بر منطق و رویکردهای مختلف دخالت دولت در توسعه فناوری و در مرحله دوم چرایی و چگونگی تدوین «سند راهبردی توسعهٔ فناوری بالادست شرکت ملی نفت ایران» براساس موارد فوق بوده است. همچنین براساس بند ۹-۲ نظامنامه پژوهش، فناوری و تجاری‌سازی وزارت نفت ابلاغی از طرف وزیر محترم نفت، شرکتهای اصلی وزارت نفت مکلف به تدوین این سند در حوزه تخصصی خود و ارسال آن به معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری وزارت نفت پس از تصویب سند در شورای شرکت اصلی می‌باشند.

امید است مطالب نگارش شده در مقاله حاضر و ادامه آن در شماره های آینده نشریه، به تدوین این اسناد در شرکتهای اصلی و برنامه‌مند شدن تعریف پروژه‌های پژوهشی و هدفمند شدن این برنامه‌ها در راستای توسعه فناوری‌های مورد نیاز صنعت نفت با هدف حل چالش‌های فناورانه و ایجاد ارزش افزوده اقتصادی در این صنعت بزرگ و راهبردی کشور یاری نماید.

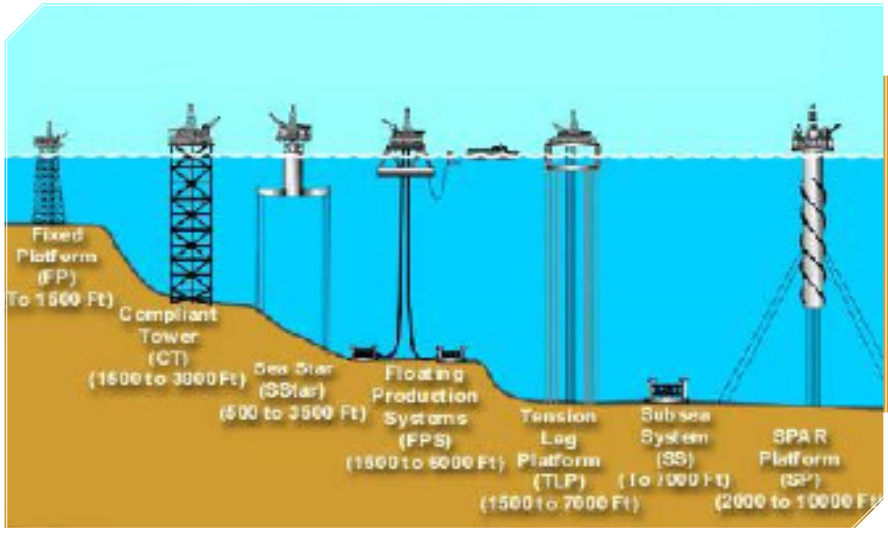
در این راستا تلاش می‌گردد در نوشتارهای بعدی اجزای مختلف این سند از حیث روش‌شناسی و خروجیهای موردانتظار معرفی و تبیین گردد.

۵. تشکر و قدردانی

لازم است در پایان از مدیر محترم پژوهش و فناوری شرکت ملی نفت ایران و همکاران ایشان، که با حمایتهای خود مسیر تدوین سند را هموار نمودند و نیز نمایندگان محترم شرکتهای تابعه، پژوهشگاه و دانشگاه صنعت نفت که با حضور مستمر و مشارکت جدی خود به ارتقاء کیفیت سند و نیز کاربردی شدن نتایج سند کمک نمودند، قدردانی گردد.

منابع:

- قاضی‌نوری، سیدسپهر (۱۳۸۱). سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی علم و فناوری (مطالعه موردی نانوفناوری در ایران)، تهران: دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری، کیته مطالعات سیاست نانوفناوری.
- باقری‌مقدم، ناصر؛ قاضی‌نوری، سیدسپهر؛ معلمی، عنایت‌اله؛ موسوی درچه، سید مسلم (۱۳۹۷). روش‌شناسی تدوین اسناد ملی فناوری‌های راهبردی، تهران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.
- Bianchi, p., Labory, S., 2006. International handbook on industrial policy. Edward Elgar Publishing.
- Lall, s., 2000. Technological change and industrialization in the Asian newly industrializing economies: achievements and challenges. Tehnology, learning and innovation: Experiences of newly industrializing economies, 13-68.
- Kingdom of Saudi Arabia. Strategic Priorities for Oil and Gas Technology Program (2002) available at: https://mportal.kfu.edu.sa/ar/Centers/science_tech_Unit/Documents/Oil_Gas%20Strategic%20Priorities.pdf
- JOGMEC/TRC Long-term R&D Strategy toward 2030 (2007) -Oil and Gas Upstream Technology Unit Technology and Research Center- Japan Oil, Gas and Metals National Corporation.



بررسی شرکت‌های برتر حفاری دریایی جهان در سال ۲۰۱۹

غلامعلی رحیمی
عضو هیئت‌علمی موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی

در این مطالعه ۱۸ شرکت برتر حفاری دریایی ۲۰۱۹ در صحنه جهانی مورد بررسی قرار گرفته اند. در شماره های گذشته بولتن، ۱۲ شرکت معرفی شده و در این شماره آخرین گروه معرفی می شوند .

بخش چهارم : شرکت های برتر حفاری عبارتند از : شرکت Stena Drilling، شرکت China Oilfield Services Limited یا (COSL)، شرکت Nabors Industries، شرکت Fred. Olsen Energy، شرکت KCA Deutag و شرکت Parker Drilling

۱- شرکت Stena Drilling

سیزدهمین شرکت بزرگ حفاری دریایی جهان شرکت **Stena Drilling** است. این شرکت در سال ۱۹۹۰ تاسیس گردیده و در حال حاضر دارای نمایندگی در شهر **Aberdeen** کشور انگلیس است. میزان درآمد شرکت مذکور در سال ۲۰۱۷ در حدود ۴,۰۵ میلیارد دلار بوده است.

شرکت **Stena Drilling** با بهره گیری از بسیاری از پروژه های موفق و پروژه های ساختمانی جدید، در بسیاری از زمینه های نوآوری در فن آوری و پیشرفت در لیست شرکت های حفاری دریایی پیشگام بوده است. این شرکت در سطح جهان با سه دکل حفاری در مناطق با عمق متوسط و چهار کشتی حفاری فوق عمیق در آب های بین المللی فعالیت می کند.

ویژگی های اصلی این شرکت عبارتند از:

- شرکت «Stena IceMAX» اولین شرکت جهان است که دکل حفاری جهت حفاری در مناطق قطبی را ارائه نموده است.
- شرکت مادر Stena Drilling، Stena Sphere، هر سال از سال ۱۹۳۹ سودآور بوده است.

۲- شرکت China Oilfield Services Limited یا (COSL)

چهاردهمین شرکت بزرگ حفاری دریایی جهان شرکت COSL است. این شرکت در سال ۲۰۰۱ تاسیس گردیده و در حال حاضر دارای نمایندگی در شهر Beijing کشور چین است. میزان درآمد شرکت مذکور در سال ۲۰۱۷ در حدود ۲,۷۱۸ میلیارد دلار بوده است.

با نزدیک به پنج دهه تجربه در عملیات حفاری دریایی، China Oilfield Services Limited یا (COSL)، یکی از بزرگترین شرکت های حفاری دریایی در چین، ارائه دهنده خدمات متنوع میدان نفتی فراساحلی با عملکردهای یکپارچه به دنبال زنجیره خدمات حفاری در چین و کشورهای دیگر در سراسر جهان است. این شرکت در چهار بخش اصلی تجارت از جمله خدمات حفاری، خدمات دریایی، خدمات حمل و نقل، خدمات ژئوفیزیکی و خدمات چاه فعالیت می کند و فاز اکتشاف، تولید و توسعه صنعت نفت و گاز را پوشش می دهد.

ویژگی های اصلی این شرکت عبارتند از:

- شرکت COSL دارای یک شرکت خواهر خوانده مستقر در هنگ کنگ به نام CNOOC Limited، دومین تولیدکننده غالب نفت غیردولتی در چین است.
- منبع اصلی درآمد این شرکت از فعالیت های آن در اندونزی، غرب آفریقا و خاورمیانه است.
- شرکت COSL حدود ۹۵٪ از سهم خدمات حفاری دریایی بازار چین را ارائه می دهد.

۳- شرکت Nabors Industries

پانزدهمین شرکت بزرگ حفاری دریایی جهان شرکت Nabors Industries است. این شرکت در سال ۱۹۹۷ تاسیس گردیده و در حال حاضر دارای نمایندگی در شهر Hamilton برمودا است. میزان درآمد شرکت مذکور در سال ۲۰۱۷ در حدود ۲,۵۶۴ میلیارد دلار بوده است.

شرکت Nabors Industries، بزرگترین شرکت حفاری زمین در ایالات متحده و یکی از برترین پیمانکاران بین المللی حفاری زمین، با یک ناوگان بیش از ۲۰۰ دستگاه حفاری زمین در بازارهای حفاری مهم نفت، گاز و زمین گرمایی در سراسر جهان است. این شرکت همچنین در حال گرفتن سهم قابل توجهی از بازار در خدمات حفاری دریایی از طریق ده ها دستگاه دکل دریایی، کشتی حفاری و دکل حفاری نوع Jack-UP و همچنین طیف گسترده ای از خدمات مهندسی، مدیریتی و لجستیکی میدان نفتی است و آن را به یکی از شرکت های پیشرو در حفاری دریایی در جهان تبدیل می کند.

ویژگی های اصلی این شرکت عبارتند از:

- در سال ۲۰۱۷، شرکت Nabors تمام سهام شرکت تسکو را در یک بورس سهام به دست آورد.
- این شرکت در ۲۵ کشور جهان از جمله هند، کنگو و یمن فعالیت می کند.
- شرکت Nabors در فهرست ۵۰۰ S&P قرار دارد و به عنوان بزرگترین شرکت حفاری زمین در جهان با ناوگانی متشکل از ۵۰۰ دکل شناخته شده است.

۴- شرکت Fred. Olsen Energy

شانزدهمین شرکت بزرگ حفاری دریایی جهان شرکت Fred.Olsen Energy است. این شرکت در سال ۱۹۶۸ تاسیس گردیده و در حال حاضر دارای نمایندگی در شهر Oslo کشور نروژ است. میزان درآمد شرکت مذکور در سال ۲۰۱۷ در حدود ۱,۷۹ میلیارد دلار بوده است.

ناوگان دریایی شرکت نروژی Fred.Olsen Energy با شرکت های تابعه از پنج دستگاه حفاری نیمه شناور نیمه عمیق و دو واحد فوق عمیق تشکیل شده است. سه دستگاه حفاری نیمه شناور آن در آبهای نروژ فعالیت می کنند. کارخانه کشتی سازی این شرکت، Harland & Wolff، در ایرلند شمالی، در ساخت سرویس های فلزی، تعمیر کشتی و خدمات مهندسی، در کنار خدمات مربوط به فعالیت های مرتبط با مزارع بادی دریایی، تمرکز دارد.

ویژگی های اصلی این شرکت عبارتند از:

- سهامداران اصلی شرکت مذکور دو شرکت «Bonheur» و «Ganger Rolf ASA» هستند. هر دو این شرکت ها توسط خانواده اولسن اداره می شوند.
- ارزش شرکت Fred Olsen Energy در دسامبر سال ۲۰۱۷ معادل ۱۲,۶ میلیارد کرون نروژ معادل ۱,۹ میلیارد دلار آمریکا بود.

۵- شرکت KCA Deutag

هفدهمین شرکت بزرگ حفاری دریایی جهان شرکت KCA Deutag است. این شرکت در سال ۱۹۷۴ تاسیس گردیده و در حال حاضر دارای نمایندگی در شهر Aberdeen اسکاتلند است. میزان درآمد شرکت مذکور در سال ۲۰۱۷ در حدود ۱,۱۶۹ میلیارد دلار بوده است.

شرکت KCA Deutag یکی از بزرگترین شرکتهای حفاری دریایی در انگلیس است. این شرکت پیشرو در زمینه مهندسی حفاری و مهندسی در جهان است و هم به صورت دریایی و هم در خارج از کشور فعالیت دارد. با ۱۲۵ سال تجربه، این شرکت آمادگی لازم برای تسلط بر صنعت حفاری دریایی جهانی را دارد. این گروه از چهار بخش تجاری تشکیل شده است: طراحی و مهندسی، ساخت تجهیزات نفتی، دکل زمینی و حفاری دریایی. KCA Deutag تقریباً در بیش از ۲۰ کشور جهان دارای ۹۰ دستگاه حفاری است.

ویژگی های اصلی این شرکت عبارتند از:

- شرکت KCA Deutag در بیش از ۲۰ کشور جهان فعالیت می کند و بیش از ۹۰۰۰ کارمند و نیروی کار دارد.
- این شرکت نتیجه ادغام شرکت KCA Drilling و Deutag AG در سال ۲۰۰۱ است.
- شرکت KCA Deutag یک ناوگان داخلی شامل ۶۱ دکل و ناوگان دریایی متشکل از ۳۹ سکو را اداره می کند.

۶- شرکت Parker Drilling

هجدهمین شرکت بزرگ حفاری دریایی جهان شرکت Parker Drilling است. این شرکت در سال ۱۹۳۴ تاسیس گردیده و در حال حاضر دارای نمایندگی در شهر هوستون تگزاس است. میزان درآمد شرکت مذکور در سال ۲۰۱۷ در حدود ۴۴۲,۵۲ میلیون دلار بوده است. شرکت حفاری Parker یکی از بزرگترین شرکتهای حفاری دریایی در جهان است و متخصص راه حل های پیشرفته حفاری است و یک نهاد مهم در صنعت انرژی جهانی است. این شرکت در پروژه های پیچیده حفاری دریایی و مدیریت پروژه تخصص دارد. مورد دوم شامل گزینه های تخصصی مانند طراحی و ساخت دکل ، در کنار مدیریت عملیات آن است.

ویژگی های اصلی این شرکت عبارتند از:

- ناوگان بین المللی Parker شامل ۲۱ دکل زمینی و یک دکل دریایی دریایی است.
- ناوگان ایالات متحده این شرکت شامل ۱۳ دکل دریایی و ۲ دکل زمینی است که هم اکنون در آلاسکا در حال فعالیت هستند .
- شرکت حفاری Parker دارای تعدادی از رکورد های جهانی در رابطه با آبهای عمیق و حفاری های وسیع است. در سال ۲۰۱۳ ، این شرکت با عنوان «پیمانکار حفاری سال» توسط Exxon Neftegas، انتخاب شد.

جدول ۱: مقایسه ۶ شرکت برتر حفاری دریایی در سال ۲۰۱۹

رتبه‌بندی در میان شرکت‌ها	13 Stena Drilling	14 China Oilfield Services Limited	15 Nabors Industries
سال تأسیس	۱۹۹۰	۲۰۰۱	۱۹۹۷
درآمد در سال ۲۰۱۷ (میلیارد دلار)	۴,۰۵	۲,۷۱۸	۲,۵۶۴
گستردگی حوزه فعالیت	این شرکت با بهره گیری از بسیاری از پروژه های موفق و پروژه های ساختمانی جدید، در بسیاری از زمینه های نوآوری در فن آوری و پیشرفت در لیست شرکتهای حفاری دریایی پیشگام بوده است.	با نزدیک به پنج دهه تجربه در عملیات حفاری دریایی، یکی از بزرگترین شرکتهای حفاری دریایی در چین، ارائه دهنده خدمات متنوع میدان نفتی فراساحلی با عملکردهای یکپارچه به دنبال زنجیره خدمات حفاری در چین و کشورهای دیگر در سراسر جهان است.	بزرگترین شرکت حفاری زمین در ایالات متحده و یکی از برترین پیمانکاران بین المللی حفاری زمین، با یک ناوگان بیش از ۲۰۰ دستگاه حفاری زمین در بازارهای حفاری مهم نفت، گاز و زمین گرمایی در سراسر جهان است.
ویژگی‌ها و تخصص	■ این شرکت اولین شرکت جهان است که دکل حفاری جهت حفاری در مناطق قطبی را ارائه نموده است. ■ شرکت مادر Stena Drilling، Stena Sphere، هر سال از سال ۱۹۳۹ سودآور بوده است.	■ دارای یک شرکت خواهر خوانده مستقر در هنگ کنگ به نام CNOOC Limited، دومین تولیدکننده غالب نفت غیردولتی در چین است. ■ منبع اصلی درآمد این شرکت از فعالیت های آن در اندونزی، غرب آفریقا و خاورمیانه است. ■ حدود ۹۵٪ از سهم خدمات حفاری دریایی بازار چین را ارائه می دهد.	■ در سال ۲۰۱۷، تمام سهام شرکت تسکو را در یک بورس سهام به دست آورد. ■ این شرکت در ۲۵ کشور جهان از جمله هند، کنگو و یمن فعالیت می کند. ■ در فهرست S&P ۵۰۰ قرار دارد و به عنوان بزرگترین شرکت حفاری زمین در جهان با ناوگانی متشکل از ۵۰۰ دکل شناخته شده است.
گستردگی نوع فعالیت	این شرکت در سطح جهان با سه دکل حفاری در مناطق با عمق متوسط و چهار کشتی حفاری فوق عمیق در آب های بین المللی فعالیت می کند.	شرکت در چهار بخش اصلی تجارت از جمله خدمات حفاری، خدمات دریایی، خدمات حمل و نقل، خدمات ژئوفیزیکی و خدمات چاه فعالیت می کند و فاز اکتشاف، تولید و توسعه صنعت نفت و گاز را پوشش می دهد.	این شرکت همچنین در حال گرفتن سهم قابل توجهی از بازار در خدمات حفاری دریایی از طریق ده ها دستگاه دکل دریایی، کشتی حفاری و دکل حفاری نوع Jack-UP و همچنین طیف گسترده ای از خدمات مهندسی، مدیریتی و لجستیکی میدان نفتی است. ۳۰ دستگاه حفاری نیمه شناور و یک کشتی حفاری متحرک است.

ادامه جدول ۱ : مقایسه ۶ شرکت برتر حفاری دریایی در سال ۲۰۱۹

رتبه‌بندی در میان شرکت‌ها	16 Fred. Olsen Energy	17 KCA Deutag	18 Parker Drilling
سال تأسیس	۱۹۶۸	۱۹۷۴	۱۹۳۴
درآمد در سال ۲۰۱۷ (میلیارد دلار)	۱,۷۹	۱,۱۶۹	۰,۴۴۲
گستردگی حوزه فعالیت	ناوگان دریایی این شرکت نروژی با شرکت های تابعه از پنج دستگاه حفاری نیمه شناور نیمه عمیق و دو واحد فوق عمیق تشکیل شده است.	یکی از بزرگترین شرکتهای حفاری دریایی در انگلیس است. این شرکت پیشرو در زمینه مهندسی حفاری و مهندسی در جهان است و هم به صورت دریایی و هم در خارج از کشور فعالیت دارد.	این شرکت یکی از بزرگترین شرکتهای حفاری دریایی در جهان است و متخصص راه حل های پیشرفته حفاری است و یک نهاد مهم در صنعت انرژی جهانی است.
ویژگی‌ها و تخصص	▪ سهامداران اصلی شرکت مذکور دو شرکت «Bonheur» و «Ganger Rolf ASA» هستند. ▪ ارزش این شرکت در دسامبر سال ۲۰۱۷ معادل ۱۲,۶ میلیارد کرون نروژ معادل ۱,۹ میلیارد دلار آمریکا بود.	▪ در بیش از ۲۰ کشور جهان فعالیت می کند و بیش از ۹۰۰۰ کارمند و نیروی کار دارد. ▪ این شرکت نتیجه ادغام شرکت KCA Drilling و Deutag AG در سال ۲۰۰۱ است. ▪ یک ناوگان داخلی شامل ۶۱ دکل و ناوگان دریایی متشکل از ۳۹ سکو را اداره می کند.	▪ ناوگان بین المللی Parker شامل ۲۱ دکل زمینی و یک دکل دریایی دریایی است. ▪ ناوگان ایالات متحده این شرکت شامل ۱۳ دکل دریایی و ۲ دکل زمینی است که هم اکنون در آلاسکا در حال فعالیت هستند. ▪ شرکت حفاری Parker دارای تعدادی از رکورد های جهانی در رابطه با آبهای عمیق و حفاری های وسیع است.
گستردگی نوع فعالیت	کارخانه کشتی سازی این شرکت، Harland & Wolff، در ایرلند شمالی، در ساخت سرویس های فلزی، تعمیر کشتی و خدمات مهندسی، در کنار خدمات مربوط به فعالیت های مرتبط با مزارع بادی دریایی، تمرکز دارد.	این گروه از چهار بخش تجاری تشکیل شده است: طراحی و مهندسی، ساخت تجهیزات نفتی دکل زمینی و حفاری دریایی	این شرکت در پروژه های پیچیده حفاری دریایی و مدیریت پروژه تخصص دارد.