

سوخت برای ساختن است نه سوختن



شرکت ملی نفت ایران
شرکت بهینه سازی مصرف سوخت
www.ifco.ir

شرکت در بهینه سازی مصرف
سوخت وظیفه ملی است

ضرورت توسعه زنجیره ارزش و ارتقاء کارایی مصرف انرژی

استراتژی های انرژی در بخش حمل و نقل آمریکا

نقش آموزش های کاربردی در استقرار کیفی مدیریت انرژی

مروری بر اثرات همه گیری کرونا بر حوزه حمل و نقل برون شهری

سیستم مدیریت انرژی ساختمان (BEMS)

بازار خودروهای الکتریکی در جهان

مطالعه و مروری بر انرژی های تجدید پذیر

علم و فناوری های نوین

در این
شماره
می خوانید:



نشریه الکترونیک بهسو از پژوهشگران
و صاحبانظران حوزه‌های مرتبط با بهینه سازی
مصرف سوخت دعوت به عمل می آورد تا نتایج
پژوهش‌های خود را جهت انتشار در این نشریه
(با ذکر نام و مرجع) ارسال نمایند.



شرکت ملی نفت ایران
شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت
روابط عمومی و فرهنگ سازی

عنوان: نشریه الکترونیکی بهسو
ترتیب انتشار: ماهنامه
صاحب امتیاز: شرکت بهینه سازی مصرف سوخت
مدیر مسئول: دکتر علی مبینی دهکردی
سردبیر: سید حسین طاهری
هیأت تحریریه: گروه کارشناسان حوزه بهینه سازی مصرف سوخت
کارشناسان نشریه: مریم منصوری و فرشته بخشی زاده
نشانی: تهران، ملاصدرا، خیابان شیراز شمالی، خیابان دانشور شرقی، پلاک ۲۳، تلفن: ۸۸۶۰۴۷۶۰ الی ۶
تلفن مستقیم واحد روابط عمومی و فرهنگ سازی: ۸۸۶۰۴۷۹۳
سایت: www.ifco.ir
ایمیل: behsoo@ifco.ir



«... عزیزان من! این نکته را در این جا بگویم: از جمله چیزهایی که روند حرکت به سمت عدالت را در جامعه کند می کند، نمود اشرافی گری در مسؤولان بالای کشور است؛ از این اجتناب کنید. اشرافی گری دو عیب دارد؛ عیب دومش از عیب اوّلش بزرگتر است. عیب اوّل اشرافی گری، اسراف است - اشرافی گری حلال را می گوئیم؛ یعنی آن چیزی که پولش از راه حلال و بحق به دست آمده - اما عیب دوم بدتر است و آن این است که فرهنگ سازی می کند؛ یعنی چیزی برای مسابقه دادن همه درست می کند. البته در این زمینه مسؤولان درجه یک بسیار نقش دارند؛ تلویزیون بسیار نقش دارد؛ منش من و شما هم بسیار نقش دارد...»

برگرفته از بیانات مقام معظم رهبری در دیدار با رئیس جمهوری و اعضای هیأت دولت

۱۳۸۰/۰۶/۰۵

و لا تُسْرِفُوا

اسراف نعمات الهی
از نگاه ائمه



الإِسْرَافُ يُفْنِي الْجَزِيلَ

اسراف (امکانات) زیاد را نابود می سازد.

امام علی (ع)

مِنَ الْمُرُوءَةِ أَنْ تَقْصِدَ فَلَا تَسْرِفَ وَ تَعِدَ فَلَا تُخْلِفَ

از جوانمردی است که میانه روی کنی و اسراف ننمایی و
چون وعده دادی خلف وعده نکنی.

امام علی (ع)

خطر کرونا
را
جدی بگیریم

علامت اصلی کرونای دلتا

۵



از دست دادن بویایی خیلی اتفاق نمی افتد

بیشتر جوانان مبتلا می شوند

علایم اولیه مانند سرما خوردگی است

در برخی موارد عوارض پوستی نیز مشاهده شده است

بیشتر مراقب هم باشیم

معرفی کتاب



کتاب تحول دیجیتال (رهبری دیجیتال)

جورج وسترن

جورج وسترن محقق و مدرس مرکز مطالعات اقتصاد دیجیتال دانشگاه MIT را یکی از نویسندگان و تحلیل‌گران قدرتمند حوزه **تحول دیجیتال** می‌دانند.

او طی سال‌های اخیر به طور خاص بر روی تحولات ضروری و مناسب در داخل کسب و کارها برای استفاده‌ی بهتر از ابزارها و فرصت‌های دیجیتال، متمرکز شده است.

کتاب رهبری دیجیتال (**Leading Digital**) که در ایران آن را به نام **تحول دیجیتال** می‌شناسند، مطرح‌ترین و شناخته‌شده‌ترین اثر وسترن است.

این کتاب با همکاری دیدیه بونه و **اندرو مک آفی** (همکاران او در مرکز مطالعات دیجیتال MIT) نوشته شده است.

کتاب تحول دیجیتال برای چه کسانی نوشته شده است؟

این کتاب به طور خاص برای مدیران و تصمیم‌گیران عرصه‌ی کسب و کار (و طبیعتاً مشاوران آنها) نوشته شده است. بنابراین اگر از کسانی هستید که به صورت فردی به مطالعه در حوزه دیجیتال مشغولید، احتمالاً جزو بهترین گزینه‌های مطالعه برای شما محسوب نخواهد شد.

در میان مدیران کسب و کار هم، بیشتر به صناعی توجه شده که ذات آن‌ها دیجیتال نیست. هنوز بسیاری از ما با شنیدن تحول دیجیتالی، به کسب و کارهایی فکر می‌کنیم که درسیلیکون ولی آمریکا به وجود آمدند، یا لا اقل شبیه آن‌ها هستند.

در حالی که بخش مهمی از صنعت و اقتصاد جهان، از جنس اپل و فیس‌بوک و اویر و گوگل و اینستاگرام نیست. قسمت عمده‌ای از اقتصاد امروز جهان، کسب و کارها و صناعی هستند که هسته‌ی آن‌ها غیر دیجیتالی است، اما به تکنولوژی دیجیتال به عنوان یک ابزار نگاه می‌کنند. وسترن و همکارانش کوشیده‌اند در کتاب خود، به نیاز این گروه از مخاطبان پاسخ دهند.

روش نگارش کتاب تحول دیجیتال

این کتاب بر پایه‌ی مصاحبه با مدیران ارشد گردآوری شده است. بر اساس آنچه مولفان توضیح می‌دهند، با صدها نفر از مدیران کسب و کارها در مورد استفاده از فناوری دیجیتال و دستاوردها و فرصت‌ها و چالش‌های آن صحبت شده است.

البته طبیعتاً کسانی برای نظرسنجی و جمع‌آوری داده‌ها مورد توجه قرار گرفته‌اند که عملاً استفاده از تکنولوژی دیجیتال را در کسب و کار و سازمان خود تجربه کرده‌اند.

البته کتاب کاملاً چارچوب مشخص دارد و در آن تلاش شده یک نقشه راه مشخص و تحلیلی ارائه شود. به عبارت دیگر، این مصاحبه‌ها و داده‌ها گردآوری و پردازش شده‌اند و آنچه ما می‌خوانیم، اطلاعات خام نیست و با تحلیل نویسندگان به یک گزارش ارزشمند و پخته تبدیل شده است.

کتاب **Leading Digital** در فارسی توسط دکتر مهدی شامی زنجانی و خانم شادی ایران‌دوست تحت عنوان **تحول دیجیتال ترجمه و عرضه شده است.**

امور زنان و خانواده



روش ها و فنون مطالعه موثر

نگارنده: دکتر علی صاحبی

چکیده کتاب

موضوع این کتاب فنون مطالعه و یادگیری است. این فنون برای دانش آموزان دوره متوسطه و دانشجویان دانشگاه ها ضروری است ولی کتاب به گونه ای تدوین شده است که دانش آموزان بالای ده سال هم بتوانند از آن استفاده کنند و رهنمودهایش را به کار گیرند.

نویسنده در بخشی از کتاب آورده است:

درس خواندن موثر و صرفا درست خواندن، خط کشی زیر خطوط و دوباره خوانی نیست. فرآیند جدید شما در درس خواندن شامل خواندن، نوشتن، فکر کردن و یادآوری خواهد بود؛ این امر مبتنی بر فرآیند یادگیری مرحله ای است و عملا در مقایسه با روش درس خواندن قدیمی شما وقت کمتری می گیرد. پرفسور آرتور گینتز در تحقیقات خود ثابت کرده است که اگر ۲۰ درصد از وقت مان را به خواندن و ۸۰ درصد بقیه را به یادآوری اختصاص بدهیم، این کار در یادگیری دو برابر موثرتر از آن است که تمامی وقتمان را صرف خواندن نماییم. یگانه راه یادگیری این است که به طور فعال درگیر جذب و تلفیق مطالب شوید.



روش ها و فنون
مطالعه موثر
آشنایی با فنون مطالعه و فراگیری درسی
دکتر علی صاحبی



کسب لذت و شادبودن، طی دوره یادگیری بسیار مهم است. اگر شاد باشید فرآیند یادگیری لذتبخش و بسیار ساده می شود. مثلا برای فراگیری مطالب هر مبحث تصور کنید در حال اجرای نمایش، بازی یا مسابقه هستید. دانش آموزان نباید تصور کنند یادگیری کار خشک و بی روحی است، بلکه باید آن را به منزله کاری شادی آفرین در نظر آورند. در نهایت پیشنهاد به دانش آموزان، دانشجویان و کسانی که این کتاب را می خوانند این است که:

با خواندن هر فصل، مهارت هایی را که فرا گرفته اید به کار ببندید. به یاد داشته باشید تمرین، کلید پیشرفت است.

امور زنان و خانواده

برگرفته از سایت <https://zanan.niow.ir>

دانستنی‌های شغلی



۷ گروهی که بیشتر در شغل خود شکست می‌خورند

برای رسیدن به موفقیت شغلی باید مهارت‌های نرم و هوش احساسی را در خود تقویت کنید. مهارت نرم، شخصیت و نحوه تعاملات اجتماعی فرد است. نمی‌توان از افرادی که به دنبال تغییری در خود نیستند انتظار آینده‌ی روشنی را داشت. در ادامه، ۷ تیپ شخصیتی را معرفی می‌کنیم که چنین ویژگی دارند و هرگز در شغل خود موفق نخواهند شد

۱- کارمندانی که مدام در محل کار غیبت می‌کنند.

افرادی که همیشه در حال غیبت هستند بیشتر وقت ارزشمند خود را تلف می‌کنند و همیشه در حال تعریف کردن یافته‌های خود در مورد دیگران هستند. همین خصوصیت باعث می‌شود از وظایف کاری خود غافل شوند و هیچ تلاشی برای پیشرفت خود انجام ندهند، پس نمی‌توان از چنین افرادی انتظار رسیدن به موفقیت را داشت.

به مرور زمان، اطرافیان آنها نیز به این نتیجه می‌رسند که چنین فردی لایق اعتماد نیست و ممکن است از تمام موقعیت‌های ارزشمند که می‌تواند باعث پیشرفت شغلی آنها شود کنار گذاشته شوند.

۲- افرادی که همیشه مطیع دیگران هستند.

این افراد همیشه هر چه مدیر و دیگران می‌گویند را می‌پذیرند و به سرعت تسلیم نظر دیگران می‌شوند. این شخصیت هرگز توانایی «نه» گفتن و مخالفت با ایده‌های اشتباه را ندارد و هر کاری که به او پیشنهاد می‌شود را قبول می‌کند.

شاید فکر می‌کند با داشتن این خصیصه، مهربان و مطیع به نظر می‌رسد اما تنها خود را از پیشرفت باز می‌دارد. در محل کار نمی‌توان روی چنین افرادی حساب باز کرد و آنها را وارد پروژه‌های بزرگ کرد زیرا اغلب آدم‌های بی‌اراده و بدون ایده‌ای هستند که هیچ نظری ندارند و تنها از دست‌آوردهای دیگران استفاده می‌کنند.

۳- افرادی که خیلی محافظه‌کار هستند.

در مقابل افراد مطیع، محافظه‌کارها قرار دارند. علت محافظه‌کاری آنها این است که در جایگاه خود احساس راحتی می‌کنند و ترجیح می‌دهند موقعیت فعلی خود را حفظ کنند، حتی اگر به هیچ پیشرفتی نرسند. افراد محافظه‌کار اگر مدیر شوند سعی می‌کنند وقت خود را صرف نوشتن دستور کار کنند و به تیم خود بگویند چه کاری انجام دهند و از چه کاری دست بکشند. مدیران محافظه‌کار نه تنها به پیشرفتی نمی‌رسند بلکه به تیم خود هم اجازه ایده‌پردازی نمی‌دهند.

امور زنان و خانواده



۴- افرادی که خود را قربانی می‌دانند.

چنین افرادی فکر می‌کنند هر مشکلی در محل کار به وجود می‌آید، تقصیر آنها نیست. افراد قربانی به سختی مسئولیت اشتباهات خود را به عهده می‌گیرند. شاید توجهی به زمان‌بندی پروژه‌ها نداشته باشند، با همکاران به خوبی رفتار نکنند یا حتی مسئولیتی که به آنها واگذار شده را کامل انجام ندهند، اما هیچ وقت اشتباه خود را به گردن نمی‌گیرند.

پافشاری این افراد برای بی‌گناه بودن و قربانی دیگران بودن باعث می‌شود تا همکاران اعتماد خود را به چنین فردی از دست بدهند و او را وارد پروژه‌های مهم نکنند.

۵- افرادی که فکر می‌کنند هیچ کس به اندازه‌ی آنها نمی‌فهمد.

فردی که خود را «عقل کل» می‌داند به حرف کسی گوش نمی‌دهد و فکر می‌کند دیگران به اندازه‌ی او نمی‌فهمند. این افراد وقتی مرتکب اشتباهی می‌شوند، هرگز تقصیر خود را به گردن نمی‌گیرند و آن را از چشم بقیه می‌بینند و فکر می‌کنند بقیه کارشان را خوب انجام نداده‌اند که چنین اتفاقی افتاده است. اما اگر کارها خوب پیش برود، خود را مسبب این موفقیت می‌دانند.

افرادی با این شخصیت، در جلسات کاری با غرور و خودبزرگ‌بینی حرف می‌زنند و به همین خاطر کسی به آنها اعتماد ندارد.

۶- افرادی که زود از کوره در می‌روند و بسیار عصبانی هستند.

افراد عصبی و تندخو هیچ کنترلی روی خشم و عصبانیت خود ندارند. این افراد مدام در محل کار با دیگران مشاجره دارند. اگر چیزی باب میل‌شان نباشد دیگران را به دردرس می‌اندازند و رفتار نامناسبی از خود نشان می‌دهند. این افراد معمولاً با داد زدن، عصبانیت، فحش دادن یا حتی گریه احساسات شدید خود را نمایش می‌دهند. یک مدیر تندخو و عصبانی با بی‌توجهی به شخصیت کارمندان خود مانع پیشرفت کارها می‌شود.

۷- افرادی که با سیاست می‌خواهند کارشان را پیش ببرند.

همه‌ی آدم‌ها به دنبال پیشرفت در کار هستند، اما افراد سیاست‌مدار و زرنگ سعی می‌کنند به طریق دیگری به هدف‌شان برسند. این افراد، دیگران را نادیده می‌گیرند تا پله‌های ترقی را طی کنند. این افراد هر کاری که فکر کنند آنها را به پیشرفت نزدیک‌تر می‌کند، انجام می‌دهند. اما همه به شخصیت این افراد پی برده‌اند و کسی به آنها اعتماد نمی‌کند و همین مسئله باعث می‌شود به هیچ پیشرفتی نرسند.



ضرورت توسعه زنجیره ارزش و ارتقاء کارایی مصرف انرژی جهت تحقق هدف کاهش شدت انرژی در صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی کشور

بهاره فرهمندپور
رئیس بهینه‌سازی انرژی در بخش نیرو



صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی از جمله صنایعی است که منابع سوخت فسیلی را به محصولاتی با ارزش افزوده بیشتر تبدیل می‌کند و از بزرگترین زنجیره‌های ارزش تولید در بین صنایع مختلف جهان به شمار می‌رود. مطابق با اطلاعات مرکز آمار صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی کشور با بیش از ۳۰٪ مصرف انرژی بخش صنعت حدود ۱۷.۸ میلیارد دلار ارزش افزوده ایجاد نموده است که معادل ۲۶٪ ارزش افزوده بخش تولید صنعت می‌باشد و از مهمترین صنایع کشور در ایجاد ارزش افزوده محسوب می‌گردند. بدون لحاظ نمودن خوراک واحدهای پتروشیمی، شدت انرژی در صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی در کشور حدود ۲۸.۷ مگاژول بر دلار برآورد می‌گردد که این میزان بیش از ۴ برابر شدت انرژی همین گروه از صنایع در کشورهای پیشرفته‌ای نظیر آلمان و کره جنوبی است که از مزیت‌های منابع انرژی ایران برخوردار نمی‌باشند. این در حالی است که سهم یارانه‌های سوخت مصرفی (و نه خوراک) بیش از ۱۵٪ از کل ارزش افزوده این صنایع می‌باشد. با عنایت به سیاست‌های کلی برنامه ششم توسعه مبنی بر افزایش ارزش افزوده از طریق تکمیل زنجیره‌ی ارزش صنعت نفت و گاز و توسعه‌ی تولید کالاهای دارای بازدهی بهینه (بر اساس شاخص شدت مصرف انرژی)، در این مقاله سه عامل کلیدی زیر در توسعه صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی کشور مبتنی بر کاهش شدت انرژی مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد:

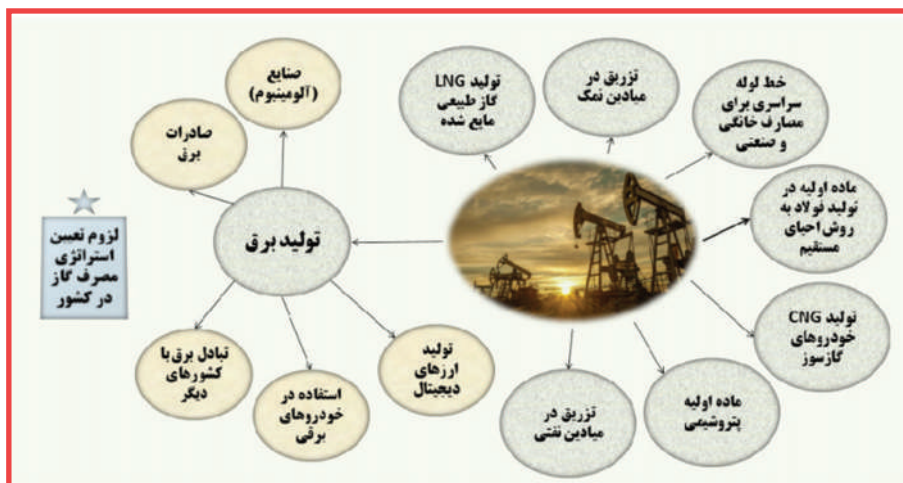
۱- مکان‌یابی مناسب جهت احداث

۲- توسعه زنجیره ارزش

۳- استفاده از فناوری‌های انرژی کارآمد و ارتقاء کارایی مصرف انرژی در واحدهای موجود

مقدمه:

در سال‌های اخیر با توجه به تحریم‌های شورای امنیت، ایالات متحده آمریکا و اتحادیه اروپا علیه ایران، برنامه‌ریزی برای حوزه انرژی‌های فسیلی که سال‌ها منبع درآمد اصلی اقتصاد ایران به شمار می‌رفته، با دشواری‌های زیادی مواجه شده است. بخش نفت و گاز ایران در سطوح مختلف از سرمایه‌گذاری تا فروش با محدودیت‌هایی روبروست که وجود یا عدم وجود آن‌ها می‌تواند سیاست‌گذاری بخش انرژی را دستخوش تغییرات عمده‌ای کند. علاوه بر این ضرورت توجه به عدم قطعیت‌های ذاتی حوزه انرژی سبب می‌گردد تا برای ارائه راهبرد، استفاده از آینده‌های بدیل بجای یک آینده قطعی ضرورت داشته باشد. همانطور که در شکل ۱ ملاحظه می‌نمایید، تخصیص گاز شامل سبد متنوعی از سناریوهای متعددی است که انتخاب هر یک باعث تقویت منافع گروه خاص می‌شود و منفعی دیگر را به مخاطره می‌اندازد.



شکل ۱- سناریوهای قابل پیش بینی برای تخصیص گاز طبیعی [۱]

یکی از گروه های خاص بهره مند از مزایای منابع عظیم نفت و گاز کشور، صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی می باشد که توانسته است سهم قابل ملاحظه و رو به رشدی از منابع گاز طبیعی کشور را به خود اختصاص دهد.

شدت انرژی:

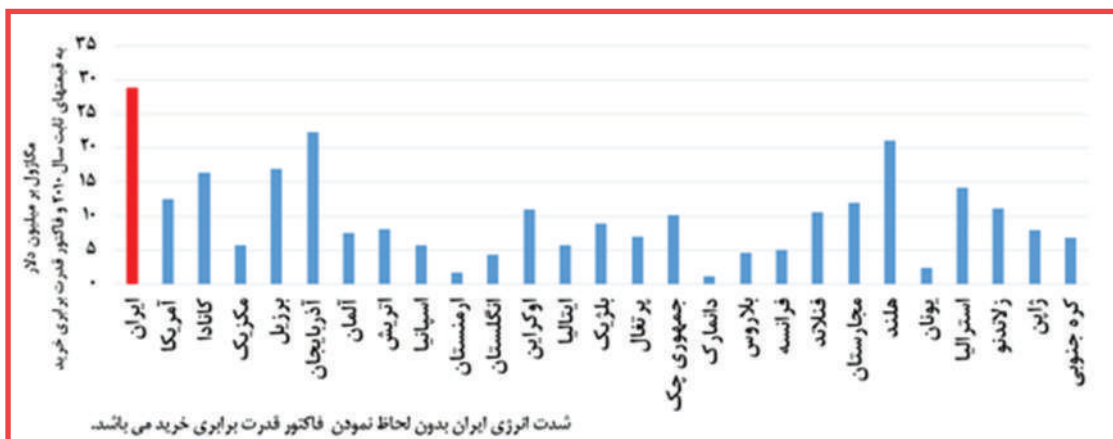
در طرح سرشماری مرکز آمار ارزش افزوده صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی معادل ۱۷.۸ میلیارد دلار و هزینه سوخت مصرفی ۵۹۸۷۸ میلیارد ریال بیان شده است. این در حالی است که ارزش واقعی انرژی مصرفی حدود ۲۶۹۳ میلیون دلار می باشد. یا به عبارتی سهم یارانه سوخت این گروه صنعتی حدود ۱۵٪ از کل ارزش افزوده می باشد.

همچنین انرژی مصرفی شامل سوخت گاز، سوخت مایع و برق معادل ۸۳.۳۴ میلیون بشکه معادل نفت خام (معادل ۵۱۰ پتاژول) گزارش شده است. بر این اساس بدون لحاظ نمودن خوراک واحدهای پتروشیمی، شدت انرژی در صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی در کشور حدود ۲۸.۷ مگاژول بر دلار برآورد می گردد و مقایسه آن با مقادیر جهانی مطابق با جدول ۱ و شکل ۲ بیانگر لزوم تکمیل زنجیره ارزش در صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی کشور و ارتقاء فناوری و کارایی انرژی این صنایع می باشد. بطور نمونه آلمان با مصرف انرژی نزدیک به ایران توانسته نزدیک به ۵ برابر ارزش افزوده در این گروه صنعتی ایجاد نماید.

جدول ۱- مقایسه مصرف انرژی، ارزش افزوده و شدت انرژی در صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی [۲] و [۳]

صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی			
شدت انرژی	ارزش افزوده	مصرف انرژی	
مگاژول بر دلار	میلیارد دلار	(پتاژول)	
۱۲/۵	۲۵۷/۲	۳۲۱۱/۶	ایالات متحده آمریکا
۷/۹	۱۱۷/۱	۹۲۳/۳	ژاپن
۷/۵	۸۵/۳	۶۴۰	آلمان
۲۸/۷	۱۷/۸	۵۱۰	ایران
۶/۹	۵۱/۲	۳۵۵/۳	کره جنوبی
۲۱/۱	۱۵	۳۱۶/۹	هلند
۱۶/۴	۱۶/۸	۲۷۵/۴	کانادا
۵	۴۰/۵	۲۰۲/۳	فرانسه

واحد ارزش افزوده به جز ایران: میلیارد دلار بر اساس قیمت های سال ۲۰۱۰ و فاکتور برابری قدرت خرید



شکل ۲- مقایسه شدت انرژی در صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی [۲] و [۳]

مکان یابی مناسب جهت احداث

تمام جوانب و بهره گیری از علوم مختلف نظیر اقتصاد، جامعه شناسی، جغرافیا و منابع طبیعی، محیط زیست و ... به توزیع بهینه فعالیت ها در مناطق مختلف می پردازد و ساختاری سازنده برای توسعه پایدار کشور فراهم می نماید. بر این اساس، مکان یابی طرح های پتروشیمی، مسئله ای نیست که به طور منفرد و مجزا از سایر فعالیت های توسعه ای مکان یابی گردد و بایستی در تقابل و تعامل با سایر فعالیت ها مکانیابی شده و در این خصوص زنجیره ارزش پتروشیمی در داخل شبکه یکپارچه ارزش صنعت مورد توجه واقع شود.

کشور ایران به دلیل برخورداری از مزیت نسبی خوراک، به شرط فراهم آمدن سایر عوامل (فناوری و سرمایه)، قابلیت توسعه بسیاری در حوزه پتروشیمی دارد. در احداث صنایع پتروشیمی عوامل مختلفی بایستی در نظر گرفته شود. این عوامل عبارتند از:

در گزارش توسعه پتروشیمی مبتنی بر ملاحظات آمایش سرزمین تهیه شده توسط موسسه مطالعات بین المللی انرژی در سال ۱۴۰۰ [۴] ضرورت های توسعه صنعت پتروشیمی و جانمایی مناسب به تفصیل بررسی شده است که در این بخش به بررسی خلاصه ای از مطالب ارائه شده در گزارش پرداخته خواهد شد.

امروزه برنامه ریزی های توسعه ای برای کشور بدون در نظر گرفتن آمایش سرزمین منجر به هدررفت منابع خواهد بود. رویکرد آمایش سرزمین منجر به جانمایی مطلوب جمعیت، منابع طبیعی و سرمایه خواهد بود تا توزیع فعالیت اقتصادی، اجتماعی و جمعیتی و همچنین ظرفیت های آشکار و پنهان با توجه به توانمندی ها و قابلیت های هر منطقه شکل بگیرد.

آمایش سرزمین یا برنامه ریزی فضایی، یک برنامه ریزی جامع و نه تک بعدی بوده که با در نظر گرفتن

• تکمیل زنجیره ارزش

• استفاده از فناوری های نوین (نه فقط به جهت افزایش راندمان، بلکه از جهت تنوع پذیری تولید محصولات مختلف از خوراک های متفاوت)

• مدیریت هزینه - تجمیع مناسب واحدها (به عنوان مثال حلقه های زنجیره ارزش و یا پترو پالایشگاه ها)

• دسترسی به سوخت و خوراک ارزان

- دسترسی به منابع آب
- نزدیکی به بازار مصرف / حمل و نقل به بازار مصرف
- بازار سازی بجای بازاریابی
- رعایت مسائل زیست محیطی
- مدیریت انرژی و افزایش کارایی انرژی
- رعایت مسائل ایمنی
- رعایت موارد امنیتی و دفاعی و پدافند غیرعامل

تجمع واحدهای پتروشیمی در مجاورت یکدیگر به عنوان کلید همزیستی صنعتی، یکی از مواردی است که در آمایش سرزمین در نظر گرفته می شود. دلیل آن آلودگی واحدهای پتروشیمی و در مراتب بعد کاهش هزینه انتقال در تبادلات بین واحدها، کاهش مصرف انرژی، اینتگراسیون انرژی و ... می باشد. یعنی دو جنبه اقتصادی و زیست محیطی در این امر دخیل هستند. احداث قطب‌های پتروشیمی و یا پارک‌های شیمیایی در کشورهای مختلف به همین دلیل می باشد.

یکی از نمونه‌های جهانی که آمایش سرزمین را در توسعه صنایع خود از جمله پتروشیمی در نظر گرفته است، کشور سنگاپور است. این کشور با تجمع صنایع پالایشی، پتروشیمی، نیروگاهی و ... در جزیره Jurong، یک همزیستی صنعتی به وجود آورده است.

توسعه زنجیره ارزش

زمینه می‌توان موارد دیگری از قبیل تاکید بر جایگزینی صادرات فرآورده‌های نفت و گاز و پتروشیمی به جای صدور نفت خام و گاز طبیعی در جزء ۸ بند الف سیاست‌های کلی انرژی در دوره چشم انداز و همچنین تکمیل زنجیره تولید از مواد خام تا محصولات نهایی با رعایت اصل رقابت پذیری و فاصله گرفتن از خام فروشی در بازه زمانی معین، در بند ۵ سیاست‌های کلی تولید ملی، حمایت از کار و سرمایه ایرانی را نام برد.

صنایع پتروشیمی از جمله صنایعی است که منابع سوخت فسیلی را به محصولاتی با ارزش افزوده بیشتر تبدیل می کند و از بزرگترین زنجیره های ارزش تولید در بین صنایع مختلف جهان به شمار می رود. محصولات میانی صنعت پتروشیمی مواد میانی و واسطه‌ای صنایع

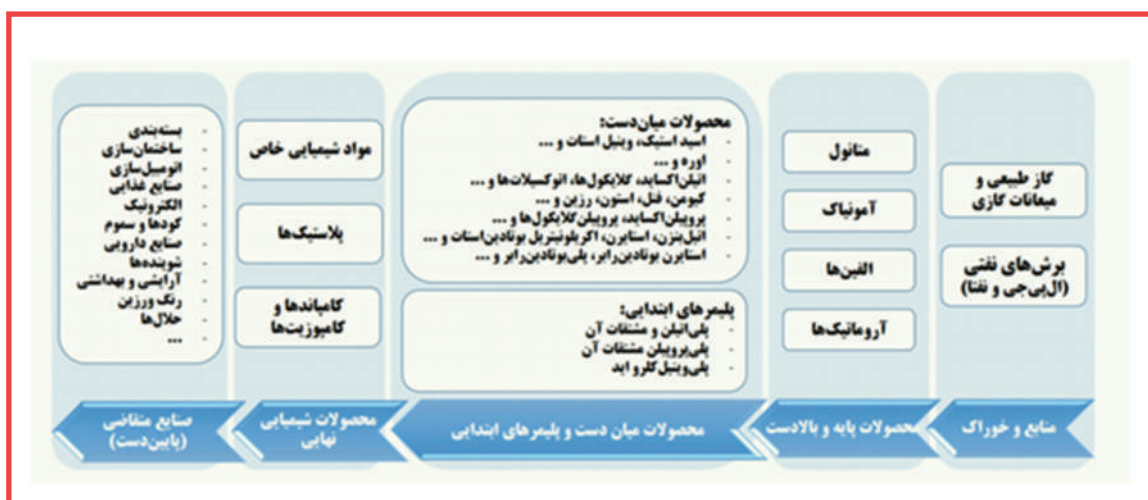
در طرح تدوین سیاست‌های صنعتی، معدنی و تجاری ایران، صنعت پتروشیمی تهیه شده توسط موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی در سال ۱۳۹۹، چالشها و راهبردهای توسعه زنجیره ارزش در صنایع پتروشیمی به تفصیل بررسی شده است که در این بخش خلاصه ای از مطالب ارائه شده در طرح بیان می گردد.

اهمیت توجه به صادرات غیر نفتی، تکمیل زنجیره‌های ارزش و پرهیز از خام فروشی در اسناد بالادستی کشور مورد تاکید بوده، بطور نمونه در بند ۱۳ سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی، به مقابله با ضربه پذیری درآمد حاصل از صادرات نفت و گاز از طریق افزایش صادرات پتروشیمی و در بند ۱۵ سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی به افزایش ارزش افزوده از طریق تکمیل زنجیره ارزش صنعت نفت، گاز و پتروشیمی اشاره شده است. در این

تولیدات زنجیره به عنوان محصول میانی در تولید سایر محصولات و همچنین به عنوان خوراک مورد استفاده در صنایع تکمیلی (پایین دست) استفاده می‌شود. صنایع پایین دست پتروشیمی توان ایجاد ارزش افزوده بالاتر و اشتغال زایی بیشتر را دارند. از طرفی این صنایع امکان دستیابی به صادرات متنوع تر و پیچیده تری را فراهم می‌آورند. چالش کلیدی این صنعت، چگونگی تبدیل مزیت نسبی کشور در محصولات پایه و بالادست به مزیت رقابتی و تولید صادراتی در محصولات پایین دست (تکمیلی) است.

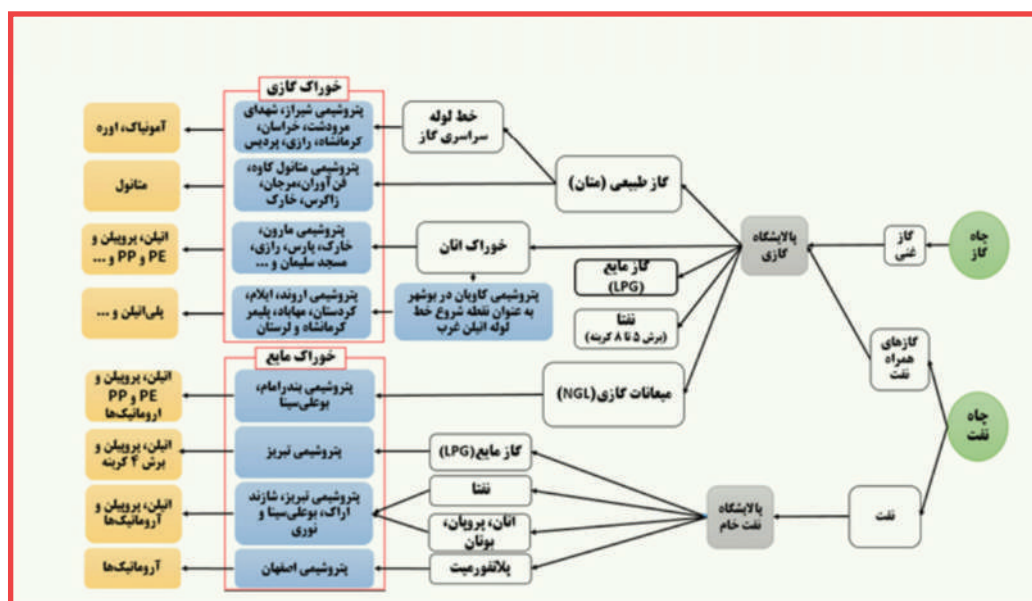
دیگر همچون صنایع خودرو، صنایع غذایی، نساجی، لوازم خانگی، بسته بندی، مبلمان، رنگ و رزین، چسب‌ها، کود و سموم شیمیایی، حلال‌ها، داروهای شیمیایی، شوینده‌ها، محصولات آرایشی و بهداشتی، صنعت برق و الکترونیک و غیره محسوب می‌شوند. صنایع تکمیلی پتروشیمی ضمن تحویل مواد شیمیایی یا پلیمری از صنایع بالادستی و میاندستی پتروشیمی آن را به محصولات یا کالای مصرفی تبدیل می‌کنند. از این جهت صنعت پتروشیمی را پیشران صنایع دیگر می‌دانند. عموماً سهم تجارت بین‌المللی در صنعت پتروشیمی در دنیا ناچیز بوده و بسیاری از

در شکل ۳، زنجیره تولیدات صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی را ملاحظه می‌نمایید. صنایع پایین دست پتروشیمی، توان ایجاد ارزش افزوده بالاتر امکان دستیابی به صادرات متنوع تر و پیچیده تری را فراهم می‌آورند.



شکل ۳: زنجیره تولیدات در صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی [۱]

شکل ۴ بیانگر دریافت خوراک در واحدهای پتروشیمی است. در حالیکه تجارب کشورهای موفق تولید محصولات با ارزش افزوده و فناوری بالا در سبب صادراتی است، لیکن علیرغم فراهم بودن خوراک متنوع و ارزان قیمت، در واقع تمرکز عمده تولیدات صنعت پتروشیمی کشور بر چند محصول بالادستی با ارزش افزوده پایین و برنامه تولید معطوف به ساخت پتروشیمی‌هایی بر مبنای خوراک گاز (اوره، آمونیاک و متانول) بوده و تکمیل زنجیره ارزش محصولات و همچنین توسعه پتروشیمی‌های با خوراک مایع و محصولات آروماتیک حاصل از آن مغفول باقی مانده است.



شکل ۴- توزیع خوراک در واحدهای پتروشیمی ایران [۱]

بررسیها حاکی از وقوع انواع شکست‌های بازاری اساسی در صنعت پتروشیمی ایران می‌باشد که مهمترین موارد آن به شرح ذیل می‌باشند:

- تمرکز عمده تولیدات صنعت پتروشیمی بر چند محصول بالادست که اشتغال‌زایی و ارزش افزوده پایین دارد
- فقدان تنوع در تولیدات بالادست
- تمرکز سرمایه‌گذاری‌ها بر پتروشیمی‌های گازی و کم توجهی به زنجیره‌های با ارزش ترکیبات آروماتیک

ایمن در حالی است که در زنجیره تولید پتروشیمی‌های با خوراک مایع که بیشتر مواد مورد نیاز صنایع پایین دست از آن حاصل می‌شود، عملاً محصولاتی تولید نمی‌شود. برای نمونه مواد اولیه عمده صنعت نساجی که اتفاقاً با مشکلات عدیده‌ای مواجه است، الیاف PET تولیدی پتروشیمی‌های با خوراک مایع است که کمبود و انحصار تولید در آن وجود دارد و به گفته بسیاری از کارشناسان، دسترسی پایدار واحدها به مواد اولیه با قیمت‌های قابل پیش‌بینی یکی از الزامات توسعه واحدهای صنعت نساجی است.

بررسی طرح‌های به بهره‌برداری رسیده و در دست اجرای صنعت پتروشیمی، حاکی از آن است که دولت برنامه‌های خود را بیشتر معطوف ساخت پتروشیمی‌های بر مبنای خوراک گاز کرده و توسعه پتروشیمی‌های مایع و محصولات آروماتیک حاصل از آن، نسبتاً مغفول باقی مانده است. عمده محصولات بر پایه گاز از جمله اوره، آمونیاک و متانول با هدف صادراتی تولید می‌شوند و در زنجیره ارزش محصولات مورد نیاز صنایع پایین دستی کشور، قرار نمی‌گیرند.

یکی دیگر از مصادیق خام فروشی، صادرات LPG است ایران از نظر میزان تولید LPG با توجه به داشتن منابع نفت و گاز فراوان - رتبه دهم دنیا را به خود اختصاص داده است. در سال ۱۳۹۷ میزان تولید LPG کشور ۸.۳ میلیون تن بوده است که ۵ میلیون تن آن صادر و مابقی به صورت کپسولی و در مناطق جنوبی که هنوز گاز کشی نشده‌اند و بخشی هم به عنوان سوخت خودرو مصرف شده است. و بخش کوچکی از آن (۵ درصد) به عنوان خوراک در صنایع پتروشیمی کشور عرضه شده است.

در خصوص صادرات LPG به دلیل تاثیر تحریم ها و شناسایی و ردیابی کشتی ها، خریدار اصلی LPG چین بوده و از این روی قدرت چانه زنی چینی ها برای تخفیف گرفتن از ایران بیشتر شده است. در حال حاضر قیمت جهانی LPG ۵۰۰ دلار به ازای هر تن است، صادرات آن به کشور چین با تخفیف ۲۰ یا ۳۰ درصدی به قیمت ۱۰۰ تا ۱۵۰ دلار ارزانتر فروخته می شود. از طرفی طبق قانون، خوراک تحویلی LPG به پتروشیمی ها با قیمت فوب منهای ۵ درصد ارائه میشود در صورتی که در همین زمان LPG را با منهای ۱۵۰ دلار صادر می کنیم.

در مقابل صادرات گاز طبیعی ایران به ترکیه با قیمت ۲۲ سنت انجام می شود، اما همان گاز را به پتروشیمی های داخلی به ۱۲ سنت یعنی ۵۰ درصد زیر قیمت می دهند. این مشوق بسیار خوبی برای توسعه صنعت پتروشیمی با خوراک گاز است که نتیجه آن قابل مشاهده است. در نتیجه این روند تعداد زیادی واحدهای متانول و اوره و آمونیاک در کشور احداث شدند. اما همین تخفیف به پتروشیمی هایی که از خوراک LPG استفاده می کنند، لحاظ نشده است در صورتیکه در بیشتر کشورهای

خاورمیانه شرکت های پتروشیمی به منظور رسیدن به نوعی ثبات در این زمینه و کاهش ریسک های سرمایه گذاری، اقدام به بستن قراردادهای بلندمدت در خصوص تامین خوراک می کنند. با اینکه ۱۰ طرح پتروشیمی در زمینه LPG در کشور وجود دارد که توسط بخش خصوصی فعال شدند از قبیل سلمان فارسی در ماهشهر، کیمیا در عسلویه، سهند در ماهشهر ولی به دلیل تفاوت قیمت گذاری خوراک گازی و خوراک LPG، این طرح ها پیشرفت مطلوبی نداشته اند.

اگر ایران مانند عربستان، روی خوراک LPG تخفیف ۳۰ درصدی بگذارد، تا ۵ یا ۱۰ سال دیگر نتیجه آن مشاهده خواهد شد و پتروشیمی هایی با خوراک LPG توسعه خواهند یافت. نتیجه این روند، تولید محصولات با ارزش افزوده و رونق تولید کشور است. در این شرایط، تحریم ها هم نمی تواند چندان روی اقتصاد LPG ماثیر بگذارد. اما تخفیف های نابرابر خوراک گازی و مایع موجب توسعه نامتوازن صنعت پتروشیمی می شود. البته در این خصوص باید توجه کرد که لایسنس ساخت پالایشگاه LPG فقط در انحصار آمریکا است. بنابراین باید تکنولوژی ساخت را از آمریکا دریافت کنیم. دوم اینکه ساخت پالایشگاه زمان بر است. به عبارت دیگر در این زمینه با دشواری هایی مواجه هستیم که شایسته تر بود تا پیش از این، در مسیر اصلاح روندهای گذشته اقدام لازم انجام می شد.

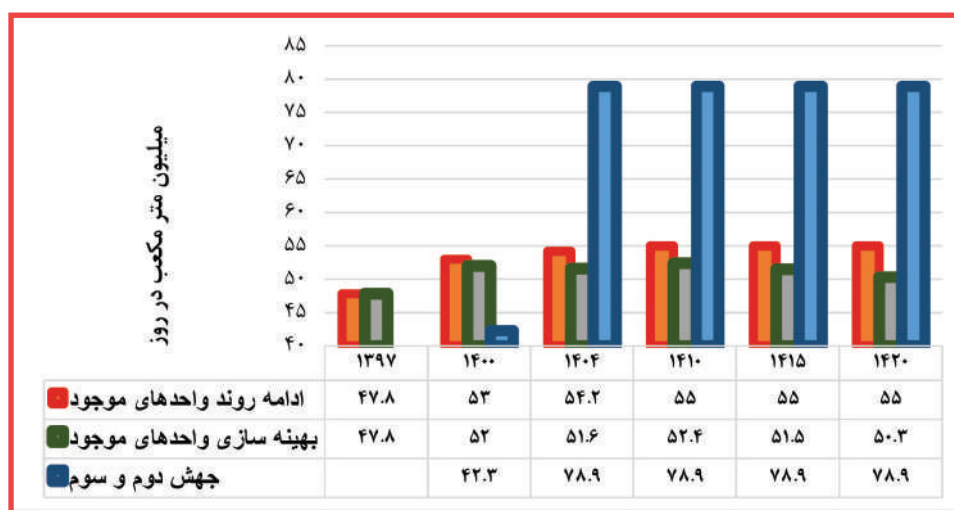
۳- استفاده از فناوری‌های انرژی کارآمد و ارتقاء کارایی مصرف انرژی در واحدهای موجود

عملکرد سوخت و خوراک واحدهای پتروشیمی در سال ۱۳۹۷ مطابق با جدول ۲ می‌باشد.

جدول ۲ - عملکرد سوخت و خوراک واحدهای پتروشیمی در سال ۱۳۹۷ [۵]

ردیف	نام خوراک	واحد اندازه گیری	عملکرد سال ۱۳۹۷
۱	گاز طبیعی خوراک	میلیون مترمکعب در سال	۶۶۹۲/۵۸
۲	گاز طبیعی سوخت	میلیون مترمکعب در سال	۱۱۳۸۹/۶۲
۳	کل گاز طبیعی مصرفی	میلیون مترمکعب در سال	۱۸۰۸۲/۲۰
۴	مایعات و میعانات گازی	هزار تن در سال	۷۸۸۹/۳۴
۵	نفتا	هزار تن در سال	۱۷۶۰/۸۲
۶	کل اتان مصرفی	هزار تن در سال	۳۴۵۹/۷
۷	گاز غنی	هزار تن در سال	۴۲۲۸/۹
۸	گاز ترش	میلیون مترمکعب در سال	۱۸۸۰/۸۶
۹	نفت سفید	هزار تن در سال	۱۴۱
۱۰	پلاتنرمیت	هزار تن در سال	۳۴۵/۹

مصرف گاز طبیعی واحدهای پتروشیمی شامل سوخت و خوراک از ۱۸ میلیارد متر مکعب در سال ۱۳۹۷ به ۲۳ میلیارد متر مکعب در سال ۱۳۹۹ افزایش یافته است. بر اساس سند تراز تولید و مصرف گاز طبیعی مصوب شورای عالی انرژی مطابق با شکل ۵، با جهش‌های صنعت پتروشیمی تا سال ۱۴۰۴ انتظار می‌رود میزان گاز مصرفی واحدهای پتروشیمی به بیش از دو برابر حدود ۴۷ میلیارد متر مکعب در سال رشد کند که این میزان بیش از تولید ۵ فاز پارس جنوبی است.



شکل ۵: پیش‌بینی روند مصرف گاز در واحدهای پتروشیمی تا افق ۱۴۲۰ [۶]

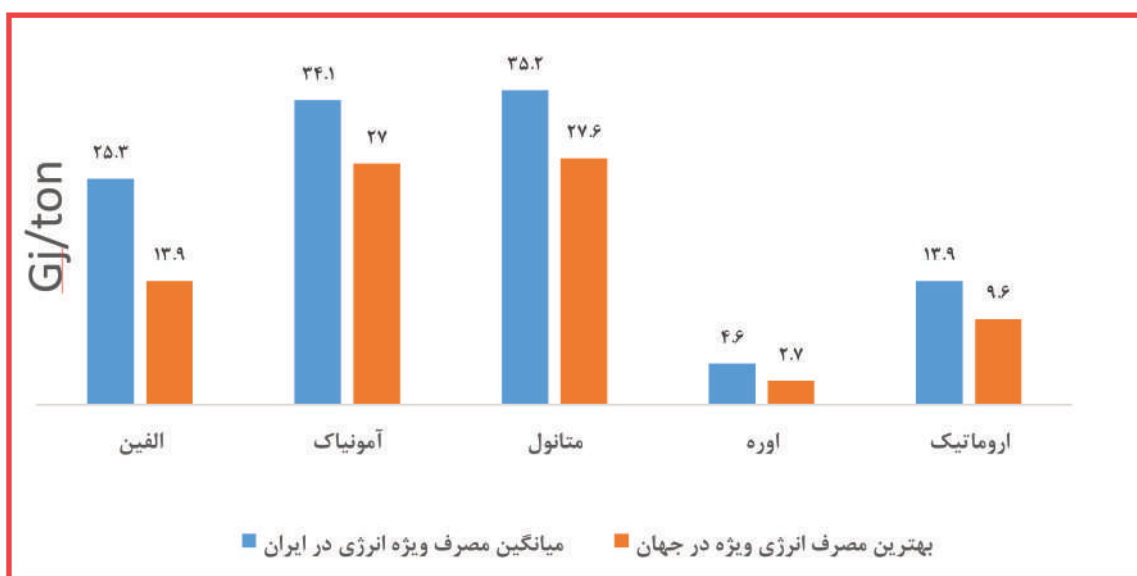
در سند فوق الذکر حدود ۲ میلیارد مترمکعب پتانسیل صرفه جویی در مجتمع های پتروشیمی موجود برآورد شده که از این میزان ۵۵٪ سهم صرفه جویی در واحدهای یوتیلیتی و ۴۵٪ صرفه جویی در واحدهای فرایندی مطابق شکل ۶ می باشد.



شکل ۶- سهم واحدهای فرایندی و یوتیلیتی از پتانسیل کاهش مصرف در واحدهای پتروشیمی [۷]

کارآمد تأثیر مهمی در کاهش شدت انرژی در واحدهای پتروشیمی خواهد داشت که متأسفانه به دلیل تحریم ها، تکنولوژی های خریداری شده در واحدهای جدیدالاحداث فاصله زیادی با فناوری های روز دنیا دارند و این موجب تداوم جایگاه بالای شدت انرژی در صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی می گردد.

یکی از شاخص های مهم ارزیابی عملکرد انرژی، شاخص مصرف ویژه انرژی است. در شکل ۷ میانگین مصرف ویژه انرژی در فرآیندهای تولید الفین، آمونیاک، متانول، اوره و آروماتیک کشور با بهترین مصرف ویژه جهانی مقایسه شده است که ۲۶ تا ۸۲٪ انحراف را نشان می دهد. بر این اساس استفاده از فناوری های انرژی



شکل ۷: مقایسه میانگین مصرف ویژه انرژی در برخی از فرآیندهای تولید پتروشیمی کشور با بهترین مصرف ویژه جهانی [۷] و [۸]

علیرغم وابستگی میزان مصرف ویژه انرژی به نوع تکنولوژی و لایسنس فرآیند تولید، اجرای راهکارهایی از جمله موارد ذیل می تواند موجب ارتقاء کارایی انرژی در صنایع پتروشیمی گردد:

- استقرار سیستم مدیریت انرژی و تدوین دستورالعمل ها و نظارت بر اجرای آنها (دستورالعمل های بهبود وضعیت مانیتورینگ و اتوماسیون واحدها و تجهیزات مصرف کننده انرژی، مستند سازی روند مصرف انرژی در واحدهای فرایندی و تجهیزات مصرف کننده انرژی و برنامه تعمیرات و نگهداری مستمر و منظم تجهیزات)

- افزایش کارایی انرژی سیستم های تولید، انتقال و توزیع بخار (دیجیتالیزه کردن کنترل فرآیند بویلر، بهبود عایقکاری، بازیافت حرارت و کاهش گازهای خروجی، بازیافت حرارت از آب زیرکش، کنترل عملکرد مشعل، مدیریت و پایش اتوماتیک تله های بخار و رفع نواقص، انتگراسیون حرارت و آنالیز پینچ و آگزرژی و ...)

- افزایش کارایی انرژی سیستم تولید توان و یوتیلیتی (بازیافت حرارتی از دودکش توربین های گازی، استفاده از HRSG، ارتقاء عملکرد توربین های گازی، خنک کاری هوای ورودی کمپرسور، مدیریت بار توربین های گازی و ...)

- افزایش کارایی انرژی تجهیزات دوار و مصرف کنندگان توان و یوتیلیتی (بهبود کارایی پمپ ها، فن ها و دمنده ها، سیستم های هوای فشرده، موتورهای الکتریکی و مدیریت بار الکتریکی، نصب کنترل دور روی فن بویلرها و ...)

- اندازه گیری، مدیریت و پایش مستمر عملکرد سیستم های تولید، توزیع و مصرف کننده انرژی و ارائه برنامه بهبود عملکرد و کارایی مصرف انرژی

- نظارت بر اجرای همزمان مدیریت مصرف انرژی و بهسازی فرآیند تولید محصولات، بهبود کیفیت محصولات و کاهش ضایعات و هدایت به سمت کاهش تلفات انرژی ناشی از Standby و افزایش بهره وری انرژی

- ارتقاء سطح دانش در خصوص فناوری های نوین و انرژی کارآمد و نحوه بکارگیری آن و آموزش مستمر تکنسین ها و نیروهای انسانی در راستای مدیریت مصرف انرژی

- افزایش کارایی انرژی سیستم های تولید حرارت (کوره ها و گرمکن های صنعتی) (بهبود فرآیند احتراق، بهبود عایق کاری، دیجیتالیزه کردن کنترل فرآیند کوره بهبود انتقال حرارت و کنترل رسوبات، بازیافت حرارت و کاهش گازهای خروجی و ...)

جمع بندی:

به منظور تحقق هدف کاهش شدت انرژی در صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی کشور، مشابه با صنایع دیگر با توجه به عدم کارایی اقتصاد انرژی در ایران به دلیل وجود رانت انرژی و یارانه های پنهان و مصرف و تخصیص ناکارآمد انرژی، سطح پایین فناوری به کار گرفته شده در جریان انرژی و وابستگی فناوری های بهینه سازی مصرف سوخت و آسیب پذیری ناشی از تحریم، راهبردهایی نظیر یکپارچگی در تصمیم گیری های کلان انرژی کشور، اعمال حاکمیت مطلوب ارتقاء بهره وری انرژی، بازنگری در نحوه حکمرانی انرژی کشور به منظور انسجام بخشی به فعالیت ها و ایجاد نظارت های هدفمند و یکپارچه، تکمیل زنجیره ارزش محصولات، توسعه صنایع منطبق بر ملاحظات آمایش سرزمین، راه اندازی کامل بازار بهینه سازی انرژی و محیط زیست، تقویت ساختارهای خصوصی مرتبط با بهینه سازی نظیر شرکت های خدمات انرژی (ESCO) و شرکتهای دانش بنیان، استقرار کامل سیستم مدیریت انرژی و ایجاد ساختار مالی مستقل برای اعمال حاکمیت در ارتقاء بهره وری انرژی می تواند راهگشا باشد.

مراجع:

- [۱] طرح تدوین سیاست های صنعتی، معدنی و تجاری ایران، صنعت پتروشیمی، موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی، ۱۳۹۹
- [۲] ترازنامه انرژی وزارت نیرو در سال ۱۳۹۷
- [۳] طرح سرشماری از کارگاه های صنعتی بالای ۱۰ نفر کارکن، مرکز آمار، سال ۱۳۹۷
- [۴] توسعه پتروشیمی مبتنی بر ملاحظات آمایش سرزمین، موسسه مطالعات بین المللی انرژی، تابستان ۱۴۰۰
- [۵] ترازنامه هیدروکربوری وزارت نفت در سال ۱۳۹۷
- [۶] سند تراز تولید و مصرف گاز طبیعی مصوب شورای عالی انرژی، سال ۱۳۹۹
- [۷] گزارش های تدوین استاندارد معیار مصرف انرژی در فرایندهای پتروشیمی، شرکت بهینه سازی مصرف سوخت، سال ۱۳۹۱
- [۸] گزارش های بازرسی انرژی سازمان ملی استاندارد در فرایندهای پتروشیمی، سالهای ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶

استراتژی‌های انرژی در بخش حمل و نقل آمریکا

سید علی هاشمیان
مسئول بهینه‌سازی مصرف انرژی خودروهای سنگین



مقدمه:

استراتژی انرژی یک برنامه عملی برای مدیریت تامین، تهیه، هزینه و بهره‌وری انرژی در تمام زمینه‌های یک فعالیت تجاری است. یک استراتژی دقیق برنامه ریزی شده و اجرا شده در زمینه انرژی می‌تواند بازده سرمایه گذاری را تضمین نماید. استراتژی‌های حمل و نقل کارآمد این پتانسیل را دارند که همزمان مصرف نفت و انتشار گازهای گلخانه‌ای (GHG) را کاهش دهند. حمل و نقل بهینه، یکی از ابزار استراتژی‌های کاهش انرژی است و به معنای حمل و نقل مسافر و بار با استفاده از کمترین زمان، هزینه و انرژی می‌باشد.

نفت منبع اصلی تأمین انرژی

از منظر مصرف انرژی در ایالات متحده آمریکا، حمل و نقل ۷۱ درصد از کل مصرف نفت و ۳۳ درصد از کل انتشار کربن در کشور را تشکیل می‌دهد. در سال ۲۰۱۹، فرآورده‌های نفتی شامل بنزین، سوخت‌های تقطیر (بیشتر سوخت دیزل)، سوخت جت، مازوت باقیمانده و پروپان حدود ۹۱ درصد از کل انرژی مصرفی بخش حمل و نقل ایالات متحده را به خود اختصاص داده‌اند. سوخت‌های زیستی مانند اتانول و بیودیزل حدود ۵٪ سهم، گاز طبیعی حدود ۴٪ و برق کمتر از ۱٪ (بیشتر در حمل و نقل عمومی) کل انرژی بخش حمل و نقل را به خود اختصاص داده است.

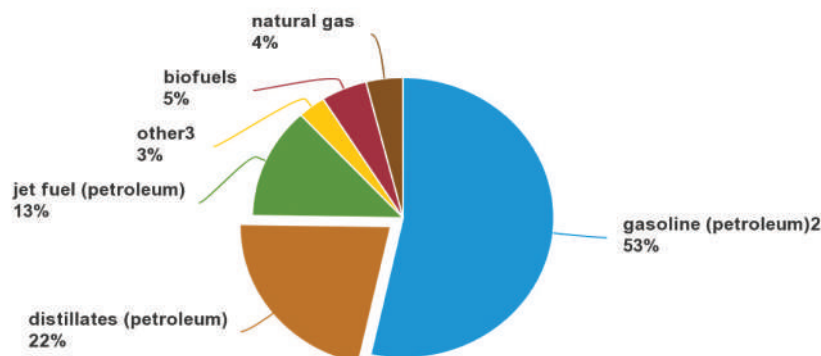
مصرف سوخت‌های فوق‌عمدتاً در وسایل نقلیه زیر می‌باشد:

- بنزین در اتومبیل‌ها، موتورسیکلت‌ها، کامیون‌های سبک و قایق‌ها
- بنزین هواپیمایی در بسیاری از انواع هواپیما
- سوخت‌های تقطیر (گازوئیل) عمدتاً در کامیون‌ها، اتوبوس‌ها و قطارها و در قایق‌ها و کشتی‌ها
- سوخت جت در هواپیماهای جت و برخی از انواع بالگردها
- مازوت باقیمانده در کشتی‌ها استفاده می‌شود.
- سوخت‌های زیستی افزوده شده به بنزین و سوخت دیزل
- گاز طبیعی به عنوان گاز طبیعی فشرده (CNG) و گاز مایع (LNG) در اتومبیل‌ها، اتوبوس‌ها، کامیون‌ها و کشتی‌ها

(بیشتر وسایل نقلیه‌ای که از گاز طبیعی استفاده می‌کنند در ناوگان وسایل نقلیه دولتی هستند)

- گاز طبیعی جهت کار با کمپرسورها برای انتقال گاز طبیعی در خطوط لوله
- پروپان (مایع گاز هیدروکربن) در اتومبیل‌ها، اتوبوس‌ها و کامیون‌ها (بیشتر وسایل نقلیه‌ای که از پروپان استفاده می‌کنند در ناوگان وسایل نقلیه دولتی و خصوصی هستند)
- استفاده از برق توسط سیستم‌های حمل و نقل عمومی و وسایل نقلیه الکتریکی

U.S. transportation energy sources/fuels, 2019 1



1. Based on energy content

2. Motor gasoline and aviation gas; excludes ethanol

3. Includes residual fuel oil, lubricants, hydrocarbon gas liquids (mostly propane), and electricity (includes electrical system energy losses).

Note: Sum of individual components may not equal 100% because of independent rounding.

Source: U.S. Energy Information Administration, Monthly Energy Review, Tables 2.5, 3.8c, and 10.2b, May 2020 preliminary data



مهمترین عوامل تاثیرگذار در کاهش مصرف انرژی در بخش حمل و نقل آمریکا شامل موارد زیر می باشد:

• رفتار مصرف کننده

• پیشرفت های تکنولوژی

• شبکه حمل و نقل پیوسته

پنج رکن اساسی تحقیقاتی در راستای عملی شدن حمل و نقل پیشرفته از دیدگاه انرژی

۱. وسایل نقلیه متصل و خودکار (Connected and Automated Vehicles): خودروی متصل خودرویی است که به اینترنت متصل است، معمولاً از طریق شبکه محلی بی سیم (WLAN) که به خودرو اجازه می دهد دسترسی به اینترنت و داده ها را با سایر دستگاه های داخل و خارج خودرو به اشتراک بگذارد. خودروهای خودکار از فناوری برای هدایت، شتابگیری و ترمزگیری بدون نیروی انسانی استفاده می کنند. وسایل نقلیه متصل از فناوری برای برقراری ارتباط با یکدیگر، برقراری ارتباط با علائم راهنمایی و رانندگی و سایر وسایل جاده ای یا برای بدست آوردن داده ها از فضای ابری (Cloud Space) استفاده می کنند. وسایل نقلیه متصل، به شبکه متصل می شوند تا ارتباطات دو طرفه بین وسایل نقلیه (اتومبیل، کامیون، اتوبوس و قطار) و سایر وسایل نقلیه، دستگاه های تلفن همراه و زیرساخت ها را برای ایجاد ارتباطات و رویدادهای مهم فعال کنند. خودروهای متصل به راننده این امکان را می دهد تا سریع، ایمن و با هزینه مقرون به صرفه به مقصد برسد. با برقراری ارتباط با علائم راهنمایی و رانندگی و زیرساخت های جاده ای، یک خودروی هوشمند می تواند سرعت خود را قبل از رسیدن به سیگنال کاهش دهد. حتی می تواند اتومبیل را قبل از سبز شدن چراغ ها به طور خودکار خاموش کرده و بعد روشن کند.

۲. علم تصمیم‌گیری تحرک: شناسایی اثرات انرژی در حمل و نقل، تصمیمات بالقوه در خصوص سفر و سبک زندگی و درک نقش انسان در سیستم حمل و نقل.

۳. حمل و نقل چند حالت: کاهش موانع برای حرکت بار و درک روابط متقابل بین حالت‌های مختلف حمل بار از راه دور و تحویل کالا در آخرین نقطه.

۴. علوم شهری: ارزیابی بخش‌های داخلی شبکه‌های حمل و نقل و ساختن محیط شهری از نظر انرژی و فرصت‌های حمل و نقلی.

۵. زیرساخت سوخت رسانی پیشرفته: شناسایی هزینه‌ها، مزایا و ملزومات زیرساخت‌ها سوخت رسانی و شارژدهی برای پشتیبانی از سیستم‌های حمل و نقلی بهینه‌سازی شده در آینده.

استراتژی‌های بهبود پتانسیل سیستم‌های حمل و نقل

۱. سیستم‌های اشتراک‌گذاری خودرو و مسیرراندگی:

انجام است. برخی از کارفرمایان مشوق‌هایی از قبیل ارائه پارکینگ، تضمین رساندن آنها به منزل، سوبسید جهت خرید ون به کارمندان ارائه می‌دهند.

۳. سیستم‌های همسان‌سازی مسیر راندگی:

این استراتژی شامل برنامه‌ریزی خودورها در جهت هماهنگ کردن حداکثری مسیرهاست. برخی از شرکت‌ها مانند Uber از این قابلیت برای هماهنگ کردن چند مسافر در یک مسیر و ارائه قیمت‌ها کمتر استفاده می‌کنند. برخی از سایت‌ها می‌توانند با باز نشر نظرات راننده‌ها و یا محاسبه میزان صرفه‌جویی از این طریق به توسعه آن کمک کنند.

در ایالت مساجوست برنامه‌ای در جهت سبک کردن ترافیک در اطراف فرودگاه بوستن اجرا شده است و به خودروهایی که از حمل مسافر در مسیرهای اشتراکی استفاده می‌کنند تخفیف می‌دهد. در سانفرانسیسکو نیز برخی از شرکت‌های مرتبط برنامه‌ای به اسم پنج بار سوار شدن رایگان دارند. (جزئیات در آدرس [https://mtc.ca.gov/whats-happening/news/five-free-rides-incentive-program-\(launches-february-1-2019](https://mtc.ca.gov/whats-happening/news/five-free-rides-incentive-program-(launches-february-1-2019)

به اشتراک‌گذاری مسیرراندگی شامل اجرای برنامه‌هایی است که به شما کمک می‌کند تا افراد برای سفر مشترک ارتباط برقرار کنند. به اشتراک‌گذاری خودرو نیز شامل به اشتراک گذاشتن مالکیت یک خودرو در راستای استفاده مالکین برای یک هدف معین می‌باشد. این روش در کاهش هزینه‌ها، ترافیک موثر است. برخی از دولت‌های محلی مشوق‌هایی را از قبیل دسترسی به خطوط ویژه تردد، تخفیف در عوارض و هزینه‌های ورود محدودده‌های طرح ترافیک، پارکینگ‌های ویژه و تخفیفات مالیاتی برای اجرای این طرح اعمال می‌کنند.

۲. به اشتراک‌گذاری مسیرراندگی همکاران در یک شرکت:

این روش یکی از برنامه‌هایی است که جهت حمل و نقل همکاران که در یک مسیر هستند و می‌توانند با یکدیگر هماهنگ شوند اجرا می‌شود. هماهنگی از طریق سایت داخلی شرکت، نرم افزارهای گوشی‌های هوشمند، شبکه‌های اجتماعی و یا جلسات غیر رسمی قابل

اتوبوس حمل و نقل سریع، واگن برقی، ریلی و کشتی است. سوخت های جایگزین بیشتر برای اتوبوس های ترانزیت مناسب هستند و تقریباً ۶۰٪ آنها با گزینه های کم مصرف و کم آلاینده کار می کنند. از آنجا که اتوبوس های ترانزیت می توانند مسافر بیشتری حمل کنند، این پتانسیل را دارند که به ازای هر گالن در مایل، مسافت بیشتری را طی کنند. کیفیت سواری در حمل و نقل عمومی اهمیت زیادی دارد، به این نحو که با افزایش کارایی و کیفیت سواری می توان میزان حمل مسافر را افزایش داده و میزان سوخت به ازای هر مسافر را کاهش دهیم.

برنامه های Carsharing نیز وسایل نقلیه را برای استفاده محدود به افراد و شرکت ها ارائه می دهد. این سرویس در کلانشهرهایی که حمل و نقل زیادی دارند، پارکینگ گران است و اینکه خیلی از افراد فقط گاهی به وسایل نقلیه احتیاج پیدا می کنند، محبوب است. افراد شرکت کننده در این طرح ها نیز برخی مزایای مالکیت وسیله نقلیه را بدون پرداخت تمام هزینه ها کسب می کنند.

۴. حمل و نقل عمومی

حمل و نقل عمومی در ایالات متحده شامل اتوبوس،

۴.۱. استراتژی های کمک کننده به سواری بهتر در حمل و نقل عمومی:

۴.۱.۱. افزایش راحتی مسافر: موارد زیر جهت سهولت استفاده از حمل و نقل عمومی توصیه می شود:

- استفاده از خطوط ویژه پر سرعت

- افزایش دقت در برنامه ریزی حمل و نقل عمومی

- افزایش قابلیت پیش بینی در حمل و نقل عمومی به واسطه استفاده از اپلیکشن های هوشمند مانند google maps

- استفاده از پرداخت بلیط انعطاف پذیر

- کمک به مسافری در راستای استفاده از چندین وسیله حمل و نقل بدون ایجاد وقفه

۴.۱.۲. افزایش انگیزه در استفاده از حمل و نقل عمومی:

افزایش انگیزه کارمندان و استفاده از مشوق ها برای استفاده از حمل و نقل عمومی شامل موارد زیر است:

- استفاده از مجوزهای حمل و نقل رایگان و یا یارانه ای

- عضویت در سیستم های کوچک حمل و نقلی

- کمک به استفاده از خودروهای اشتراکی

- دورکاری

- تخصیص پارکینگ

۴.۱.۳. محبوب کردن حمل و نقل عمومی:

- استفاده از سوخت های جایگزین و تمیزتر و ایجاد ذهنیت خوب برای استفاده کنندگان

- تمیزی وسایل حمل و نقل عمومی، استفاده از نور خوب و استانداردهای ایمنی

- استفاده از Wi-Fi پرسرعت و کمپین های تبلیغاتی

۴.۱.۴. اطلاع رسانی:

بسیاری از مسافران بالقوه با خدمات حمل و نقل عمومی موجود از بین گزینه‌های موجود آشنایی کافی ندارند. تبلیغات و رویدادهای تبلیغاتی می‌تواند به افزایش آگاهی و افزایش مسافران کمک کند. به عنوان مثال، در هفته حمل و نقل عمومی ایالت ویرجینیا مردم به تجربه مزایای حمل و نقل جمعی دعوت می‌شوند.

جدول زیر میزان افزایش بهره‌وری سوخت در استفاده حداکثری از ظرفیت وسایط نقلیه را نشان می‌دهد.

Passenger-Miles per Gallon

Vehicle	mpg*	Passengers	pmpg
Car – national average	24.2	1.5	36.3
Car – high occupancy	24.2	5	121
Pickup Truck – national average	17.5	1.8	31.5
Pickup Truck – high occupancy	17.5	6	105
Transit Bus – national average**	3.3	9.1	30
Transit Bus – high ridership	3.3	40	132
Transit Train – national average**	2	25.8	51.6
Transit Train – high ridership	2	100	200

* All fuel converted to gallons of gasoline on an energy content basis. For trains, most of this fuel is electricity.

** National average ridership numbers are from table 2.13 of the [Transportation Energy Data Book](#).



۵. حمل و نقل فعال و برنامه‌های ریز تحرک

حمل و نقل فعال همان حمل و نقل بواسطه نیروی انسانی است مانند دوچرخه و پیاده روی. بواسطه جایگزینی این روش با وسایط نقلیه موتور علاوه بر کاهش مصرف سوخت، آلاینده‌گی و هزینه‌ها به ارتقای سلامت جامعه نیز کمک شده است. دوچرخه‌های شخصی و ناوگان دوچرخه‌های اشتراکی و همچنین سایر وسایل نقلیه کوچک، حمل و نقل فعال محسوب می‌شوند. ارتقای زیر ساخت‌ها مانند توسعه مسیرهای پیاده روی و دوچرخه سواری، امکانات پارک دوچرخه، توسعه زیر ساخت‌های استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی و توسعه آموزش سواری ایمن و تعمیر و نگهداری دوچرخه از جمله روش‌های کمک به حمل و نقل فعال می‌باشد.

۵.۱. کمک به توسعه حمل و نقل فعال:

- ۵.۱.۱. ارتقای زیر ساخت ها مانند توسعه مسیرهای پیاده روی و دوچرخه سواری، امکانات پارک دوچرخه
- ۵.۱.۲. توسعه زیرساخت های استفاده از دوچرخه های اشتراکی
- ۵.۱.۳. آموزش سواری ایمن و تعمیر و نگهداری دوچرخه
- ۵.۱.۴. تهیه نقشه مسیرهای مناسب دوچرخه سواران
- ۵.۱.۵. ایستگاه های مشترک دوچرخه سواری و زیرساخت های پشتیبانی
- ۵.۱.۶. تدوین قوانین حمایت از ایمنی دوچرخه سواران

۵.۲. ریز تحرک

ریز تحرک به ناوگان وسایل نقلیه کاملاً یا تا حدی مجهز به نیروی انسانی شامل دوچرخه الکترونیکی و اسکوتر الکترونیکی که برای کوتاه مدت استفاده می شود اطلاق می گردد. این وسایل معمولاً در مسیرهای خیلی شلوغ کاربرد داشته و معمولاً برای پرکردن خلا مسیرهای یک طرفه و تک مسیره کاربرد دارد. استفاده از این سیستم باعث پرهیز از هزینه های سفارش، تعمیر نگهداری و یا نگهداری دوچرخه می گردد. استفاده از این سیستم در شهرهای ایالت متحده به سرعت در حال رشد است. طبق اعلام انجمن ملی مقامات حمل و نقل شهری، تعداد سفرهای دوچرخه سواری مشترک در ۱۰۰ شهر بزرگ ایالات متحده از ۳۲۱،۰۰۰ مورد در سال ۲۰۱۰ به ۴۵/۵ میلیون نفر در سال ۲۰۱۸ افزایش یافته است. ۳۸/۵ میلیون سفر مشترک با اسکوتر در سال ۲۰۱۸ انجام شده است که ۴۶٪ از ۸۴ میلیون از این نوع سفر را نشان می دهد.

به عنوان یک نمونه، Capital Bikeshare با سازمان های دولتی و خصوصی همکاری می کند تا بیش از ۴۵۰۰ دوچرخه را در بیش از ۵۰۰ ایستگاه در سراسر مترو واشنگتن دی سی در دسترس قرار دهد.

۶. حمل و نقل یکپارچه و چند حالت

هماهنگی و استفاده از چندین روش حمل و نقل برای افراد و شرکت ها روش خوبی برای کاهش هزینه های حمل و نقل، بهبود تحرک و بهبود بهره وری انرژی است. بین حالت های حمل و نقل از قبیل حمل و نقل عمومی، مشترک سازی مسیرها و یا حمل و نقل فعال هزاران روش حمل و نقل جایگزین در اختیار مسافران قرار دارد. برخی از شرکت های خدمات حمل و نقل بلیط هایی را از طریق موبایل صادر می کنند که با سیستم های به اشتراک گذاری دوچرخه نیز سازگار است.

۶.۱. ابزارهای کمک کننده به استفاده از حمل و نقل یکپارچه و چند حالت

۶.۱.۱. Citymapper یک ابزار و برنامه آنلاین است که به مسافران امکان می دهد پیاده روی را با دوچرخه (از جمله اشتراک دوچرخه)، اتوبوس، قطار، کشتی و شبکه های حمل و نقل برای ترکیب یک سفر دلخواه ترکیب کنند. همچنین محاسبه می کند که سفر شما چه مقدار کالری می سوزاند. این برنامه اکنون در بیش از ۲۰ شهر ایالات متحده و بسیاری دیگر در سراسر جهان در دسترس است.

۶.۱.۲. OpenTripPlanner ابزاری آنلاین است که در پورتلند، اورگان کمک می کند تا مسافران از طریق ترکیبی از حالت های حمل و نقل از جمله ترانزیت (اتوبوس یا قطار)، پیاده روی و دوچرخه سواری برنامه ریزی کنند.

۶.۱.۳. getDowntown درمیشیگان به مشاغل محلی و کارمندان اطلاعات و کمک در سفرهای چند حالت را ارائه می دهد.

۶.۱.۴. SmartTrips برنامه ای از اداره حمل و نقل پورتلند (اورگان) است که به افراد کمک می کند تا ترکیب بهینه حالت های حمل و نقل را برنامه ریزی کنند.

۶.۲. مشوق‌ها در ایالات متحده

۶.۲.۱. Passenger rewards – برنامه‌ای از کمپین هوای پاک در کالج جورجیا به مسافران ثبت نام شده با پول نقد، کارت‌های هدیه و جوایز دیگر پاداش می‌دهد.

۶.۲.۲. Gamification Commuter – برنامه‌ای که راهی برای ایجاد انگیزه در کاربران با توسل به ماهیت رقابتی آنها ایجاد می‌کند.

۶.۲.۳. وب سایت Ride Amigos نکات بسیاری در مورد نحوه ایجاد یک رفت و آمد جایگزین ارائه می‌دهد.

۶.۳. مناطق پارک-سوار

مناطق پارک و سوار از نظر استراتژیک در مجاورت جاده‌هایی که به طور گسترده توسط مسافران استفاده می‌شود قرار دارند و اغلب در نزدیکی ایستگاه‌های حمل و نقل هستند. این مناطق جهت تغییر حالت‌های حمل و نقل ضروری هستند. برنامه ریزان حمل و نقل می‌توانند با سهولت دسترسی به اطلاعات از طریق اینترنت، به مسافران کمک کنند تا از پارک و سوار استفاده کنند. به عنوان مثال، وب سایت Denver's Regional Transport District نقشه‌های تعاملی پارکینگ و سواری و لیستی از پارکینگ و سواری با اطلاعاتی درباره هزینه‌ها، پارکینگ‌ها و اتصالات حمل و نقلی را ارائه می‌دهد.

۷. دورکاری

دورکاری فعالیت کاری است که در آن کارمندان از خانه (دورکاری) کار می‌کنند یا از طریق رایانه یا تلفنی (کنفرانس تلفنی) در کنفرانس‌ها و جلسات شرکت می‌کنند. فراهم آوردن فرصت‌های دورکاری راهی مناسب برای کارفرمایان برای کاهش هزینه‌های قابل توجه حمل و نقل و استفاده از انرژی مرتبط با رفت و آمد و مسافرت‌های مربوط به کار است. از نظر بسیاری از کارفرمایان به عنوان یک مزیت ارزان قیمت به جذب کارمندان بصورت رقابتی کمک می‌کند.

۷.۱. بسترهای دورکاری در ایالات متحده

Way to Go: برنامه‌ای از شورای منطقه ای دولت دنور که ابزارهای دورکاری و کمک عملی را برای کمک به کارفرمایان در تنظیم برنامه های دورکاری ارائه می‌دهد.

Telework.gov: اطلاعات دورکاری برای کارمندان و آژانس‌های فدرال

E-Communitair: ابزاری است که توسط دانشگاه کالیفرنیا، برکلی، برای کمک به مردم در ارزیابی اثرات زیست محیطی دورکاری ساخته شده است.

۷.۲. برنامه های کاری جایگزین

برخی از کارفرمایان برنامه کاری فشرده را ارائه می دهند، جایی که کارمندان به همان تعداد ساعت در روزهای کمتر کار می کنند. به عنوان مثال، یک کارمند می تواند به جای ۸ ساعت در روز برای ۵ روز، هر هفته ۴ روز ۱۰ ساعت کار کند. با کاهش تعداد سفرهای هفتگی به محل کار از ۵ به ۴، این برنامه کار جایگزین باعث کاهش یک پنجم یا ۲۰ درصدی مصرف سوخت و انتشار می شود.

۷.۳. کنفرانس تلفنی

کنفرانس تلفنی با میزبانی جلسات و کنفرانس ها از طریق تلفن یا اینترنت به کارمندان و شرکت ها به صرفه جویی در مصرف سوخت کمک می کند. علاوه بر کاهش مصرف سوخت و انتشار گازهای گلخانه ای، کنفرانس تلفنی می تواند با جلوگیری از سفرهای پرهزینه کاری، هزینه های شرکت را تا حد زیادی کاهش دهد.

۸. فن آوری های سیستم حمل و نقل هوشمند

فن آوری های جدید در سطح راننده، وسایل نقلیه و سیستم حمل و نقل دارای قابلیت های زیادی به منظور بهبود بهره وری انرژی و اثرات زیست محیطی سیستم های حمل و نقل فعلی، هستند. این فن آوری های سیستم حمل و نقل هوشمند با اتصال وسیله نقلیه به وسیله نقلیه دیگر و ارتباطات زیرساختی و تلفن های هوشمند که اکثر مسافران در جیب خود دارند، امکان پذیر می شوند.

۸.۱. خودروهای خودکار و متصل (CAVs)

فناوری اتصال خودروها به یکدیگر و اتصال خودروها به زیر ساخت ها و گوشی های هوشمند اطلاعات حیاتی را بین آنها به اشتراک می گذارد. وسایل نقلیه متصل به هم با کاهش آمار تصادفات، فوتی ها و جراحات ناشی از آن به طرز چشمگیری می شود.

SAE International شش سطح اتوماسیون رانندگی را تعریف کرده است، از عدم اتوماسیون رانندگی (سطح ۰) تا اتوماسیون کامل رانندگی (سطح ۵). با اتوماسیون سطح ۵، یک وسیله نقلیه می تواند در تمام جاده های ایالات متحده که توسط یک راننده انسانی قابل رانندگی است، حرکت کند.

CAV فرصتی را برای تغییر منطق، عملیات و عملکرد کنترل سیگنال ترافیک فراهم می کند، در نتیجه ازدحام را کاهش می دهد و کارایی سیستم حمل و نقل را افزایش می دهد. اثرات این سیستم برای رانندگان از لحاظ میزان تفاوت در مسافت طی شده مصرف سوخت و هزینه ها ناشناخته است. این سیستم می تواند با اجازه دادن به راننده جهت انجام کارهای مفید در حین رانندگی بهره وری را افزایش دهد. این سیستم می تواند با تسهیل در افزایش مسیرهای اشتراکی باعث افزایش کارایی وسیله نقلیه شود.

به عنوان مثال، تحقیقات EEMS نشان داد که کروز کنترل تطبیقی (Adaptive cruise control) مشارکتی، که به وسایل نقلیه اجازه می دهد با یکدیگر ارتباط برقرار کنند تا سیستم کروز کنترل تطبیقی خود را بهینه کنند، می تواند صرفه جویی قابل توجهی در سوخت ایجاد کند.

۸.۲. مناطق حمل و نقل خودکار (AMD)

ناحیه حمل و نقل خودکار (AMD) عبارت است از اجرای فناوری CAV در یک منطقه متمرکز، مانند پردیس دانشگاه، مرکز پزشکی یا تجارتي. AMD ها خودروهای بدون راننده و با سرعت پایین هستند که خدمات حمل و نقل در مسیرهای مشخص از مبدا به مقصد به افراد یا گروه‌های کوچک ارائه می‌دهند. در این مناطق تردد خودروهای شخصی می‌تواند ممنوع باشد یا نباشد اما این مناطق به گونه ای طراحی شده است که با استفاده از خدمات حمل و نقل خودکار ارائه شده، با بیشترین کارایی قابل دسترسی است. AMD می‌تواند کل مصرف سوخت سیستم را کاهش دهد، اما مقدار آن تا حد زیادی به عملیات اجرایی و نوع سواری بستگی دارد.

۸.۳. تقاضای حمل و نقل

شرکت های حمل و نقل سوار بر بستر اینترنت و گوشی‌های هوشمند مانند اوبر معمولاً بواسطه خدمات ارزانتر و امکانات بیشتر مانند دنبال کردن بروی نقشه و غیره از تاکسی‌های قدیمی مزیت بیشتری دارند. اثرات اینگونه تاکسی‌ها بر مناطق پر ازدحام و عملکرد پارکینگ ها بوده و بر استفاده از انرژی و تغییرات زیر ساختی در آینده اثر خواهد گذاشت.

۸.۴. مسیریابی سبز

مسیریابی سبز یک استراتژی وسیله نقلیه متصل است که براساس آن رانندگان قبل از عزیمت به یک مقصد مشخص، در مورد کم مصرف ترین مسیر اطلاعات دریافت می‌کنند. در یک مطالعه با استفاده از یک مجموعه داده با مقیاس بزرگ، از نظرسنجی سفرهای خانگی در کالیفرنیا نشان داد که ۳۱٪ از مسیرهای واقعی دارای پتانسیل صرفه جویی سوخت بوده و در میان این مسیرها مجموع صرفه جویی در سوخت می‌تواند به ۱۲٪ برسد. پروژه ای به اسم مسافر متصل برای افزایش بهره وری انرژی سفرهای شخصی و سیستم حمل و نقل با به حداکثر رساندن دقت رفتار مسافر در مسیر یابی طراحی شده است.

۸.۵. کنترل سیگنال های ترافیکی

پیشرفت در فناوری‌های CAV فرصتی برای تغییر نحوه کنترل سیگنال‌های راهنمایی و رانندگی برای کاهش تأخیر، صرفه جویی در مصرف انرژی و افزایش ایمنی در تقاطع ها فراهم می‌کند. در حال حاضر، علائم راهنمایی و رانندگی از سنجش و کنترل برای هماهنگی جریان وسایل نقلیه، عابران پیاده، دوچرخه و اسکوترها استفاده می‌کنند. سیستم‌های کنترل مدرن توسط اطلاعاتی که از سنسورها به آن‌ها ارائه می‌شود عمل می‌کنند.

بسیاری از علائم راهنمایی و رانندگی توسط نرم افزار کنترل می‌شوند که توالی‌های ساده از پیش تعیین شده ای را برای اوقات خاص روز و روزهای هفته اجرا می‌کنند. بعضی از آن‌ها می‌توانند به تغییرات تقاضا پاسخ دهند. در بهترین حالت، چنین سیگنال‌هایی فقط تصویری جزئی از وضعیت ترافیک را ارائه می‌دهند و جزئیات مربوط به مکان و سرعت همه وسایل نقلیه را ذکر می‌کنند.

با هماهنگ سازی CAV ها و با سنجش‌های پیچیده تر مبتنی بر زیرساخت که موقعیت و سرعت همه وسایل نقلیه (و احتمالاً عابران پیاده، دوچرخه سواران و سایر اشیا متحرک) را برای بهینه سازی حرکت در تقاطع‌ها فراهم می‌کند، امکانی برای بهبود حمل و نقل وجود دارد.

برنامه DOE's EEMS در حال بررسی پتانسیل کاهش تأخیر، صرفه جویی در انرژی و افزایش ایمنی با یک شبکه کنترل سیگنال پیشرفته (از طریق وسایل نقلیه یا در تقاطع) و کنترل در تقاطع‌های سیگنال دار می‌باشد.

نقش آموزش‌های کاربردی در استقرار کیفی مدیریت انرژی

افسانه مهری
کارشناس ارشد مدیریت انرژی

مقدمه:



مقدمه:

یکی از مهمترین عوامل افزایش مصرف انرژی، عدم وجود مدیریت بر مصرف حامل‌های انرژی می‌باشد. مدیریت انرژی مجموعه روش‌ها و اقداماتی است که در سیستم‌های مختلف با هدف مصرف صحیح انرژی، بهبود بازدهی و به حداکثر رساندن منافع یا کاهش هزینه‌ها انجام می‌شود و شامل همه ابزارهایی است که برای حصول اطمینان از مصرف کمترین مقدار انرژی برای فعالیت‌های جاری طراحی شده و اجرا می‌شوند.

با توجه به ضرورت آموزش و فرهنگ‌سازی در آمادگی کارکنان برای همکاری در اجرای سیستم مدیریت انرژی، موضوع آموزش و فرهنگ‌سازی در حوزه بهینه‌سازی انرژی در این مطالعه مورد توجه قرار گرفته است. استقرار کیفی مدیریت انرژی و برگزاری دوره‌های آموزشی در حوزه بهینه‌سازی انرژی به عنوان یک راهکار کم‌هزینه و اثربخش در سازمان‌ها و شرکت‌ها می‌باشد و دانش مدیریت انرژی را در سازمان‌ها تقویت می‌نماید.

سازمان می‌تواند با اجرای برنامه‌های آموزشی بر رفتار کارکنان و اعضای خود اثر بگذارند، آموزش و بهسازی کارکنان اقدامی راهبردی است که در سطح فردی با افزایش اعتماد بنفس و انگیزه فرد باعث ارزشمندی/رضایت‌مندی و در سطح سازمانی با افزایش موفقیت و ارتقا عملکرد باعث بهبود و توسعه سازمان می‌شود.

بندهای قانونی مرتبط با آموزش‌های مرتبط با بهینه‌سازی انرژی برای کارکنان:

– **قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی (۱۳۷۰)** بعنوان جامع‌ترین قانون بهینه‌سازی مصرف انرژی در کشور، وظایف و مسئولیت‌هایی را برای مصرف‌کنندگان بزرگ انرژی ایجاد نموده است. یکی از مهمترین مواد قانونی مرتبط با این طرح و موضوع آموزش، ماده ۲۱ قانون اصلاح الگوی مصرف می‌باشد. مطابق این ماده قانونی همه دستگاه‌های اجرایی موظف‌اند نسبت به انجام ممیزی و آموزش کارکنان خود با استفاده از منابع خود اقدام نمایند.

– **مطابق ابلاغیه وزیر محترم نفت به شماره ۱۷۱۲۷۳ - ۲۰/۲ مورخ ۱۳۹۴/۰۳/۱۴ در خصوص استقرار مدیریت انرژی بر مبنای استاندارد ایزو ۵۰۰۰۱** شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت مسئولیت ارائه مشاوره، هماهنگی و نظارت بر استقرار مدیریت انرژی و اجرای ممیزی فنی انرژی مبتنی بر استاندارد ایزو ۵۰۰۰۱ در وزارت نفت را بر عهده دارد، شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت به منظور کیفی‌سازی استقرار مدیریت انرژی و توانمندسازی کمیته مدیریت انرژی، کارشناسان و مدیران پروژه مدیریت انرژی در وزارت نفت، نسبت به تدوین سرفصل‌های آموزشی متناسب با واحدهای ستادی و عملیاتی و تصویب دوره‌های جدید کد دار اقدام نموده است.

– **آیین‌نامه اجرایی مدیریت سبز "بند ز ماده ۳۸ قانون پنج ساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ج.ا.ا: ساختمان‌های، اداری و تجاری یکی از بخش‌های مهم مصرف انرژی در کشور است و طراحی و استقرار نظام صرفه‌جویی و مدیریت سبز در دستگاه‌های اجرایی در راستای کاهش هزینه‌های جاری دولت می‌باشد.**

آیین نامه اجرایی مذکور در سال ۱۳۹۸ به پیشنهاد وزارتخانه‌های نفت، نیرو و سازمان حفاظت محیط زیست باهدف کاهش مصرف انرژی، آب، سوخت وسایل نقلیه، مدیریت پسماند و ترویج فرهنگ مدیریت سبز در دستگاه‌های اجرایی به تصویب هیئت وزیران رسید. شاخص‌های انرژی (SEI) و آموزش و فرهنگ‌سازی (TP) از شاخص‌های مهم عنوان شده در آیین نامه مدیریت سبز در ساختمان‌های اداری می‌باشد. شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت با شرکت در کارگروه فنی متشکل از نمایندگان سازمان برنامه و بودجه، سازمان حفاظت از محیط زیست، وزارت نیرو، سازمان ملی استاندارد و سازمان اداری و استخدامی کشور در نظام تدوین آیین نامه مدیریت سبز مشارکت فعال داشته است.

منابع آموزشی به منظور ارتقا دانش مدیران انرژی و اعضای کمیته انرژی:

دوره های آموزشی پیشنهادی برای اعضای کمیته انرژی و کارشناسان انرژی در واحدهای ستادی و صنعتی:

ردیف	عنوان دوره	کد دوره
۱	تشریح الزامات و مستندسازی استاندارد مدیریت انرژی ISO ۵۰۰۰۱	۲۳۰۲۵
۲	قوانین و راهبردهای بهینه سازی مصرف انرژی در کشور	۶۶۰۱۵
۳	قراردادهای مبتنی بر عملکرد انرژی (EPC)	۶۶۰۳۴
۴	مدیریت و برنامه ریزی انرژی	۶۶۰۱۲
۵	معیارهای مصرف انرژی	۶۶۰۰۲
۶	ممیزی انرژی در واحدهای صنعتی (مختص واحدهای صنعتی)	۶۶۰۲۱
۷	ممیزی انرژی در واحدهای ستادی (مختص واحدهای ستادی)	۶۶۰۲۰
۸	نرم افزار مدیریت داده‌های انرژی	۶۶۰۳۰

دوره های آموزشی مصوب شده آموزش مرکزی شرکت ملی نفت به پیشنهاد شرکت بهینه سازی در سال ۹۹:

ردیف	عنوان دوره	کد دوره
۱	آشنایی با قراردادهای مبتنی بر عملکرد انرژی (EPC)	۶۶۰۳۳
۲	نحوه تدوین خط مبنای تجهیزات صنعتی	۶۶۰۳۴
۳	مدیریت سبز در ساختمان های اداری	۶۶۰۳۵
۴	مدیریت انرژی برای مدیران صنعت نفت	۶۶۰۳۶
۵	تدوین خط مبنای انرژی ساختمان	۶۶۰۳۷
۶	راهبردهای نوین بهینه سازی انرژی	۶۶۰۳۸

مروری بر اثرات همه گیری کرونا بر حوزه حمل و نقل برون شهری

بازگردان گزارش کارایی انرژی ۲۰۲۰ آژانس بین المللی انرژی

نادیا محدثی

کارشناس بخش اندازه گیری و صحنه گذاری طرح های انرژی



همانند حمل و نقل شهری، بیماری همه گیر کووید ۱۹، حمل و نقل در مسافت های طولانی را نیز به طرز چشمگیری محدود کرده و شدت انرژی را با ترکیبی از اثرات بهره وری ساختاری و فنی تغییر داده است.

تغییرات کوتاه مدت شامل:

- مسافر کمتر در حمل و نقل هوایی و ریلی، به دلیل قرنطینه و تقاضای کمتر
- قیمت پایین سوخت و در نتیجه ناکارآمدی حمل و نقل کالا
- کاهش ظرفیت حمل بار در پروازهای مسافری و در نتیجه پروازهای فقط باری با هواپیماهایی با کارایی کمتر
- بازنشستگی برخی از هواپیماها، قطارها و کشتی های با کارایی کم

جدول ۶-۱ عوامل ناشی از بحران که شدت انرژی حمل و نقل در مسافت های طولانی را تحت تأثیر قرار می دهند.

نوع اثر	عامل	تأثیر بالقوه در بهبود شدت انرژی
فعالیت ها و ساختار	تعداد مسافر کمتر در حمل و نقل هوایی و ریلی، منجر به مصرف انرژی بیشتر به ازای هر مسافر می شود.	↓
	تغییر و جایگزینی در حمل و نقل مسافری، از هوایی به جاده ای	↓
	تغییر و جایگزینی در حمل و نقل مسافری، از هوایی به ریلی	↑
	تغییر و جایگزینی در حمل و نقل باری، از دریایی به ریلی یا بیهی قاره ای	↓
کارایی فنی	سهم بیشتر بخش باری در مقایسه با مسافری در ناوگان حمل و نقل هوایی	↓
	انگیزه های اقتصادی برای شرکت های هواپیمایی و خودروسازی به بهبود بهره وری مصرف سوخت مرتبط نمی باشد و منجر به بازگشت در کارایی حمل و نقل می شود.	↓
	ادامه دار بودن قیمت پایین سوخت، مشوق خرید وسایل نقلیه و سوخت با بهره وری کمتر می باشد.	↓
	سیاست های تشویقی دولت ها، بیشتر بر روی وسایل نقلیه با بهره وری بیشتر و شیوه های حمل و نقل بین شهری تمرکز دارد.	↑
	تقاضای کم برای حمل و نقل در مسافت های طولانی، منجر به بازنشستگی برخی از هواپیماها، قطارها و کشتی های با کارایی کم شده است.	↑

* توجه: تغییر و جایگزینی هواپیما با خودرو، بسته به سفر ممکن است منجر به شدت انرژی بالاتر یا مشابه شود.

در بلند مدت، آینده جابه‌جایی مسافر در مسافت‌های طولانی، بسیار نامشخص است. تأثیر بحران بر بقای اقتصادی بخش حمل و نقل هوایی یک امر مهم ناشناخته است، که می‌تواند منجر به تغییر و جایگزینی شیوه حمل و نقل از هوایی به ریلی و جاده‌ای، برای برخی از سفرهای داخلی و بین‌المللی کوتاه شود. حمل و نقل حوزه باری کمتر از حمل و نقل مسافری تحت تأثیر قرار گرفته است، زیرا مصرف‌کنندگان حتی در هنگام قرنطینه به خرید کالاها و خدماتی که نیاز به حمل و نقل دارند ادامه می‌دهند. با این حال، شوک وارده (ناشی از همه‌گیری) بر تقاضا در حمل و نقل باری نیز، به ویژه برای جابه‌جایی سوخت، مواد اولیه و محصولات آماده فروش در مسافت‌های طولانی، بسیار محسوس بوده است.

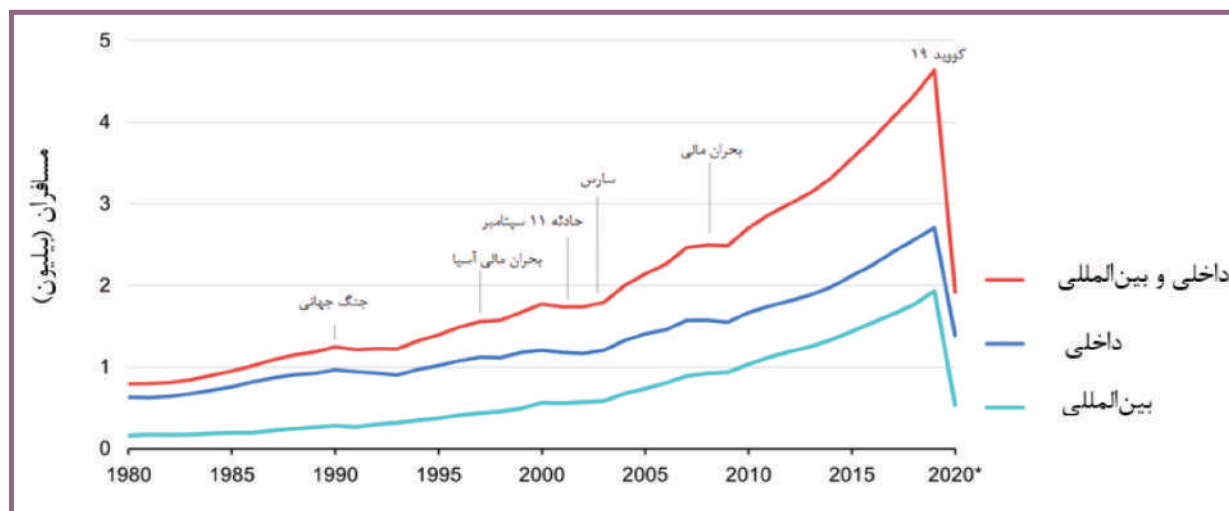
حمل و نقل هوایی و ریلی تأثیرات فعالیت‌ها و ساختار

المللی نیز ۹۸٪ کاهش داشته است. با وجود اینکه پروازها از آن زمان به بعد به تدریج از سر گرفته شده‌اند، از ماه سپتامبر میزان پروازها در حدود ۴۵٪ مقدار در سال ۲۰۱۹ بوده است.

از اواسط ماه نوامبر، سازمان بین‌المللی هوانوردی غیر نظامی پیش‌بینی کرده است که تردد مسافران هوایی برای سال ۲۰۲۰، ۶۰٪ کمتر از سال ۲۰۱۹ باشد. بیشترین میزان کاهش نیز در قاره‌های آسیا و اقیانوسیه و پس از آن در اروپا پیش‌بینی می‌شود.

سقوط بی‌سابقه تقاضا برای سفرهای هوایی و ریلی می‌تواند باعث تغییر و جایگزینی شیوه حمل و نقل در مسافت‌های طولانی شود.

بحران کووید ۱۹ منجر به سقوط بی‌سابقه‌ای در پروازهای تجاری و ترافیک مسافران هوایی شده است. در اوج محدودیت‌های سفر در ماه آوریل در سراسر جهان، پروازهای تجاری در مقایسه با آوریل ۲۰۱۹، ۶۵٪ تا ۷۵٪ کمتر و تقاضای مسافران بین



نمودار ۶-۱ تحولات ترافیک مسافران هوایی جهان، ۲۰۲۰-۱۹۸۰

منبع: سازمان بین‌المللی هوانوردی غیر نظامی (ICAO) ۲۰۲۰، تحلیل تأثیر اقتصادی ICAO از کووید ۱۹ بر حمل و نقل هوایی غیر نظامی

* توجه: (۱) ارقام تاریخی قابل تجدید نظر هستند و تخمین‌ها برای سال ۲۰۲۰، با وضعیت کنونی به روز می‌شوند. (۲) برای آخرین به روزرسانی، لطفاً به تجزیه و تحلیل تأثیر اقتصادی کووید ۱۹ توسط سازمان بین‌المللی هوانوردی غیر نظامی (ICAO) بر حمل و نقل هوایی غیر نظامی مراجعه کنید.

حمل و نقل هوایی به حمل و نقل ریلی در میان مدت و بلند مدت کمک کند. در ماه مه، دولت فرانسه اعلام کرد که کمک‌های مالی به شرکت هواپیمایی ایرفرانس به شرطی خواهد بود که این شرکت هواپیمایی ملی، ارائه پروازهای داخلی کوتاه مدت (سفرهایی که کمتر از دو ساعت و ۳۰ دقیقه طول می‌کشد) را در صورت وجود حمل و نقل ریلی مناسب برای آن مسیر، متوقف نماید. در چین، که دارای پتانسیل زیادی برای تغییر و جایگزینی پروازهای داخلی به ریل سریع‌السیر می‌باشد، اعلامیه‌های تشویقی ریلی در نیمه اول سال ۲۰۲۰، آنقدر چشم‌گیر و موثر بوده است که در حال حاضر تقاضای صنعت فولاد را نیز در حوزه ریلی افزایش داده است.

با این حال، در سایر کشورها، حداقل بخشی از حمل و نقل هوایی داخلی احتمالاً جایگزین حمل و نقل جاده‌ای (خودروی شخصی) می‌شود. طبق یک نظرسنجی انجام شده توسط ایالات متحده در ماه مه، حدود ۶۰٪ از پاسخ‌دهندگان بیشتر قصد سفر با خودروی شخصی را داشتند (در مقایسه با حدود ۳۵٪ با هواپیما)، این در حالی است که در یک نظرسنجی در سال ۲۰۱۸، این آمار ۳۳٪ (۶۰٪ با هواپیما) بوده است. یک نظرسنجی اروپایی نیز نسبت‌های مشابهی را در سه حوزه حمل و نقل نشان می‌دهد: ۵۰٪ خودروی شخصی، ۳۰٪ هواپیما و ۱۰٪ قطار.

روندهای بالقوه تغییر و جایگزینی شیوه‌های حمل و نقل در مسافت‌های طولانی هنوز در حال پیدایش هستند. با این حال، به احتمال زیاد شدت انرژی با تغییر و جایگزینی از حمل و نقل هوایی به حمل و نقل ریلی به میزان قابل توجهی کاهش، با تغییر و جایگزینی از حمل و نقل هوایی به حمل و نقل جاده‌ای کمی کاهش و با تغییر و جایگزینی از حمل و نقل ریلی به حمل و نقل جاده‌ای افزایش می‌یابد.

مطابق با سناریوهای پیش‌بینی اتحادیه بین‌المللی راه‌آهن (از ژوئیه سال ۲۰۲۰)، تقاضای جهانی در بخش ریلی حوزه مسافری در سال ۲۰۲۰ تا ۳۰٪ نسبت به سال ۲۰۱۹ کاهش می‌یابد. پیش‌بینی دیگری نیز توسط مرکز مشاوره SCI Verkehr انجام شده که از ماه سپتامبر، کاهش ۳۶ درصدی نسبت به سال ۲۰۱۹ را تخمین زده است. همچنین پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۲۰، حمل و نقل ریلی مسافری ۴۵ تا ۶۰ میلیارد دلار ضرر درآمدی داشته باشد که تقریباً همه این‌ها ناشی از قاره‌های آسیا (۵۳٪) و اروپا (۴۴٪) است که خدمات ریلی مسافری قابل توجهی دارند.

به طور متوسط به ازای هر جابه‌جایی مسافر توسط حمل و نقل ریلی، حداقل ۱۲ برابر بیشتر نسبت به جابه‌جایی مسافر توسط حمل و نقل هوایی صرفه‌جویی می‌شود. بنابراین، یک تغییر و جایگزینی اساسی از حمل و نقل هوایی به حمل و نقل ریلی، ناشی از کاهش تقاضای کمتر ریلی نسبت به هوایی، منجر به کاهش قابل توجه مصرف انرژی و متعاقباً انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود.

کووید ۱۹ می‌تواند تغییر و جایگزینی از حمل و نقل هوایی به حمل و نقل ریلی را در اروپا و چین تسریع بخشد. تقاضای بیشتر برای حمل و نقل ریلی و رشد کمتر از حد انتظار در حمل و نقل هوایی، منجر به اضافه شدن ۸۰۰ رام قطار سریع‌السیر در دهه آینده در اروپا و تقریباً ۲۰۰ فروند هواپیمای کمتر در سطح جهان خواهد گردید. در ابتدا، تجزیه و تحلیل IEA نشان داده بود که حدود ۱۴٪ از کل پروازها می‌توانند با رقابت به راه آهن سریع‌السیر جایگزین شوند. چندین مسیر ریلی شبانه در اروپا در حال ظهور (یا ظهور مجدد) هستند، معمولاً مسیرهای یک شبه با مدت زمان حدود ۱۰ تا ۱۶ ساعته.

برخی از کشورها نیز سیاست‌هایی را اعلام کرده‌اند که ممکن است به تسریع امر تغییر و جایگزینی از

محدودیت‌های سفر و ظرفیت، مصرف سوخت را در حوزه مسافری حمل و نقل هوایی و ریلی کاهش می‌دهد.

در بخش حمل و نقل هوایی، عواملی چون محدودیت‌های سفر، الزامات قرنطینه در بدو ورود، قیمت بالای بلیط و نیاز به فاصله‌گذاری اجتماعی، تعداد مسافران را در هر هواپیما محدود و کم کرده و باعث افزایش مصرف سوخت برای ازای هر مسافر شده است. در ماه آوریل، متوسط بار پروازهای بین‌المللی با دو سوم کاهش به ۲۸٪ رسید، به این معنی که از هر چهار صندلی فقط یک صندلی اشغال شده است. در استرالیا، محدودیت ورود مسافران بین‌المللی برای مدیریت ویروس منجر به این شده است که برخی از پروازها کمتر از ۳۰ نفر مسافر دارند (بار حدود ۱۰٪)، در حالیکه برخی از شرکت‌های هواپیمایی آمریکایی و آسیایی فقط صندلی‌های میانی را خالی نگه می‌دارند. در نتیجه این محدودیت‌ها و تقاضای کم، انجمن بین‌المللی حمل و نقل هوایی پیش‌بینی می‌کند که میانگین بار از ۸۳٪ در سال ۲۰۱۹ به ۶۳٪ در سال ۲۰۲۰ کاهش یابد.

بار مسافر در حمل و نقل ریلی نیز به دلیل تقاضای کمتر کاهش یافته است، زیرا مردم در اوج بحران کووید ۱۹ ترجیح می‌دهند از حمل و نقل جمعی کمتر استفاده کنند. در فرانسه، ایتالیا و سایر کشورها نیز موقتاً حداکثر ظرفیت برای سفر با قطار ارائه شد که سبب افزایش مصرف انرژی برای ازای هر مسافر گردید. اکثر اپراتورهای راه‌آهن دیگر محدودیت‌های نشستن را اعمال نمی‌کنند، در عوض اقداماتی برای به حداکثر رساندن فضا و فاصله فیزیکی بین مسافران (تا حد امکان) و همچنین بهبود روش‌های تهویه و نظافت در نظر گرفته‌اند. با این حال، در حالیکه ظرفیت ریلی در برخی کشورها مانند چین در حال بهبود یافتن است، در برخی دیگر کشورها بار مسافر همچنان پایین‌تر است.

تأثیرات کارایی فنی

سهم بیشتر حمل و نقل هوایی حوزه باری بر متوسط کارایی فنی حمل و نقل هوایی تأثیرگذار است.

تأثیر کووید ۱۹ بر حمل و نقل هوایی حوزه باری کمتر از حمل و نقل هوایی حوزه مسافری بوده است. تقاضای جهانی برای حمل و نقل هوایی حوزه باری، در ماه ژوئن ۱۸٪ در مقایسه با ژوئن ۲۰۱۹ کاهش یافته و در ماه آوریل تا ۲۸٪ کاهش یافته است. این کاهش کمتر تقاضا در حوزه باری نسبت به مسافری، تا حدی به دلیل این است که حمل و نقل هوایی حوزه باری همچنان نقش حیاتی در انتقال سریع کالاهای مورد نیاز، در دوران بحران کووید ۱۹ دارد.

به طور کلی، سهم حمل و نقل هوایی حوزه باری در کل ترافیک هوایی افزایش یافته است. به عنوان مثال، هواپیمای بویینگ ۷۴۷s باری بیش از ۹۰٪ پروازهای ۷۴۷ را در ماه آگوست به خود اختصاص داده است، در مقایسه با حدود ۷۰٪ در ماه ژانویه. سهم رو به افزایش پروازهای باری تأثیرات منفی برای حمل و نقل هوایی دارد، زیرا هواپیماهای باری نسبت به هواپیماهای مسافربری دارای قدمت و کارایی کمتری هستند.

کاهش یافته است. این امر با افزایش پروازهای فقط باری هواپیماهای مسافربری تا حدودی جبران شده و سبب افزایش ۳۵٪ در ماه آوریل شده است. با این حال، هواپیماهای مسافربری مجهز شده به جابه جایی بار، ظرفیت باری محدودی در مقایسه با هواپیماهای باری معمولی دارند، در نتیجه میزان بهره‌وری مصرف سوخت کمتر خواهد بود.

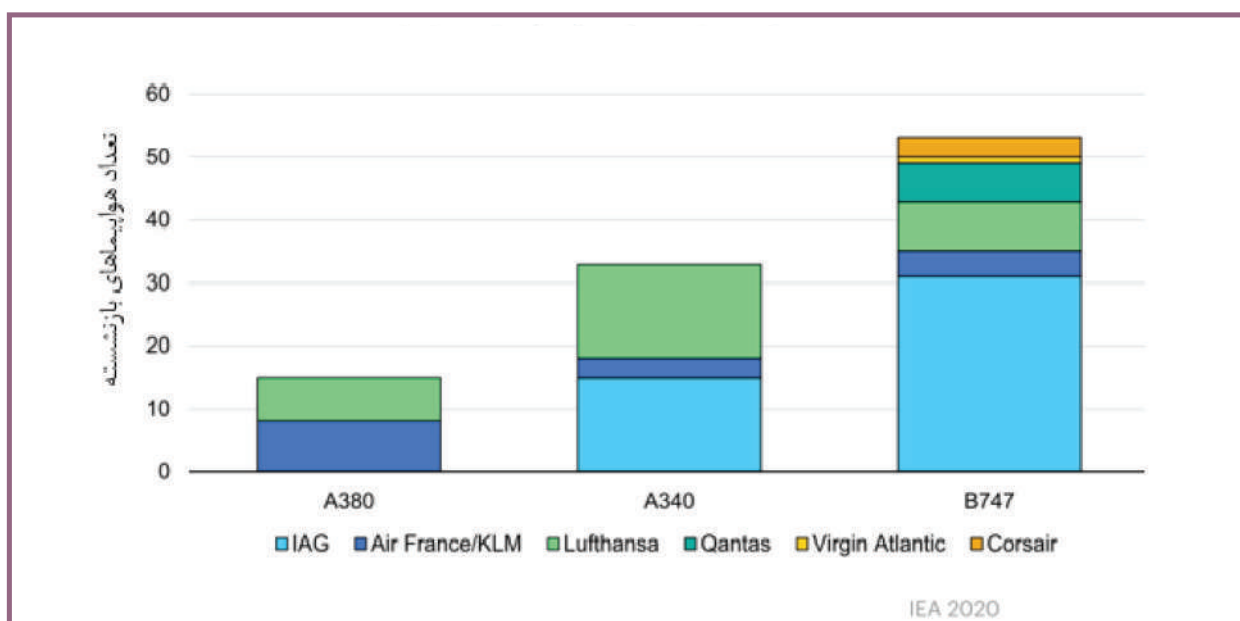
یکی از تأثیرات کمتر گزارش شده در مورد کاهش شدید سفرهای هواپیمای مسافربری، تأثیرات این امر در حمل و نقل کالا است، زیرا بسیاری از پروازهای مسافربری، فضایی را به حمل بار اختصاص می‌دهند. با کاهش پروازهای مسافری، ظرفیت جابه جایی بار توسط هواپیمای مسافربری برای محموله‌های هوایی بین‌المللی در ماه ژوئن ۷۰٪ نسبت به سال قبل

بازنشستگی زودهنگام هواپیماهای مسافربری ناکارآمد و با ظرفیت بالا: یک روزنه امید برای بهره‌وری مصرف سوخت؟

تقاضای کم برای مسافرت‌های با مسافت طولانی، باعث بازنشستگی هواپیماهای مستهلک یا غیر اقتصادی، به ویژه هواپیماهای بزرگ چهار موتوره شده که به دلیل فاکتورهای طراحی و تراکم پایین صندلی‌ها، از بهره‌وری مصرف سوخت کمتری نسبت به هواپیماهای کوچکتر برخوردار است.

تقریباً نیمی از ناوگان ایرباس ۶۰۰-۸۳۴۰، ۳۰٪ ناوگان A۳۸۰ و ۷۰٪ ناوگان بوئینگ ۷۴۷، باید بازنشسته شده و یا به انبارها برای نگهداری طولانی مدت منتقل شوند. در ماه جولای، شرکت هواپیمایی بوئینگ اعلام کرد که تولید B۷۴۷ تا سال ۲۰۲۲ پایان می‌یابد، در حالیکه شرکت هواپیمایی ایرباس، مونتاژ اولیه آخرین هواپیمای A۳۸۰ را در سپتامبر به پایان رساند. بسیاری از شرکت‌های هواپیمایی، بازنشستگی هواپیماهای قدیمی و با کارایی کمتر در ابعاد دیگر را نیز اعلام کرده‌اند. در کل بعید به نظر می‌رسد بیش از ۵۵۰ فروند هواپیما دوباره پرواز کنند.

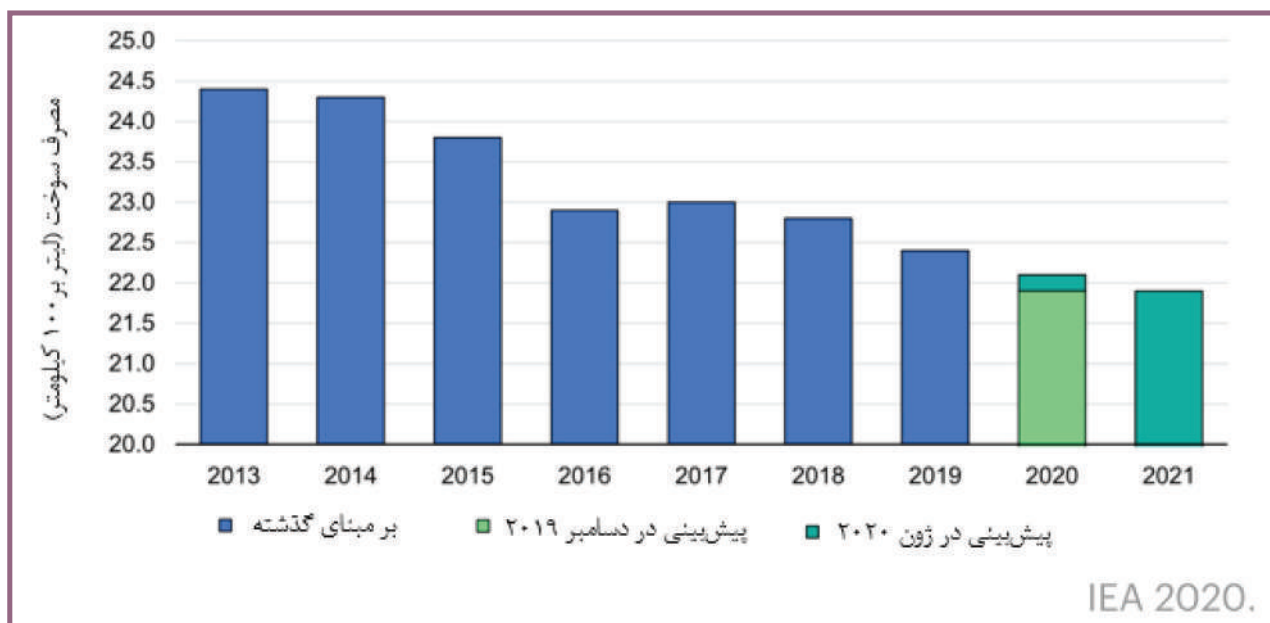
نمودار ۶.۲- تعداد هواپیماهای چهار موتوره بازنشسته (اسقاطی یا منتقل شده به انبار برای طولانی مدت) بر اساس مدل و شرکت هواپیمایی از مارس ۲۰۲۰



منبع: تجزیه و تحلیل بر اساس داده‌های Planespotters.net

با این وجود، برخی از این بازنشستگی‌ها فقط یک سال جلوتر اتفاق افتاده‌اند. ضمناً، شرکت‌های هواپیمایی، سفارش هواپیماهای جدید و کارآمد را به تأخیر انداخته و یا لغو کرده‌اند، زیرا قیمت سوخت همچنان پایین بوده و بازگشت تقاضا به مانند قبل از بحران کووید ۱۹، ممکن است سال‌ها زمان ببرد. در همین اثنا، سازندگان هواپیما در حال تغییر برنامه‌های اولیه خود برای افزایش تولید در سال ۲۰۲۰ و بعد از آن هستند.

نمودار ۶.۳- مصرف جهانی سوخت هواپیما، ۲۰۱۳-۲۰۲۱



منبع: انجمن حمل و نقل هوایی بین‌المللی، عملکرد اقتصادی صنعت هواپیمایی

صرفه‌جویی در هزینه‌های مصرف سوخت متمرکز شده است که این امر از طریق هواپیماهای کارآمدتر امکان‌پذیر می‌باشد. به عنوان مثال، هواپیماهای بوئینگ ۷۸۷s و ایرباس A۳۵۰s، تقریباً نیمی از سهم پروازهای مسافت طولانی را در سه ماهه دوم سال ۲۰۲۰ به خود اختصاص داده‌اند، در حالیکه این سهم در سال ۲۰۱۹ فقط یک چهارم بوده است. رزروها و سفارشات پروازهای اخیر علی‌رغم تمامی کنسلی‌ها نشان می‌دهد انواع هواپیماهای کارآمد همچنان در برنامه‌های آتی شرکت‌های هواپیمایی نقش کلیدی دارند.

به طور کلی، انجمن بین‌المللی حمل و نقل هوایی پیش‌بینی می‌کند که روند کاهش (بهبود) مصرف سوخت در سال ۲۰۲۰ کاهش یافته و میزان کاهش مورد انتظار برای سال ۲۰۲۰، در سال ۲۰۲۱ محقق گردد. اگرچه بازنشستگی پیش از موعد هواپیماها تنها تأثیر جزئی بر روند کاهش مصرف سوخت داشته است، اما بدون حذف هواپیماها، بهبود (کاهش) مصرف سوخت حتی کمتر خواهد بود.

با توجه به وضعیت مالی نامساعد شرکت‌های هواپیمایی در بحران کووید ۱۹، توجه این شرکت‌ها بیشتر بر روی

در صورت بازگشت به قبل از بحران کووید ۱۹، بازنشستگی اخیر هواپیماهای بسیار بزرگ چه تأثیری در حمل و نقل هوایی خواهد داشت؟

این مقدار با در نظر گرفتن تنها حمل و نقل هوایی در مسافت‌های طولانی اندکی بزرگتر می‌باشد ولی همچنان بر ضرورت تسریع نوسازی ناوگان هوایی علاوه بر جایگزینی هواپیماهای بسیار بزرگ با مدل‌های با ابعاد کوچکتر تأکید می‌کند. به طور معمول، بهره‌وری در مصرف سوخت برای هواپیماهای مدل جدید ۱۵٪ تا ۲۵٪ نسبت به مدل‌های قدیمی (با ابعاد و مشخصات مشابه) بیشتر می‌باشد. در سال ۲۰۲۰، به علت اینکه شرکت‌های هواپیمایی از سرمایه‌گذاری‌های عمده اجتناب نموده و تولیدکنندگان هواپیما نیز ظرفیت تولید خود را کاهش داده‌اند، این روند کند شده است.

بازنشستگی زودهنگام برخی از بزرگترین هواپیماهای جهان باعث افزایش بهره‌وری در مصرف سوخت ناوگان هوایی در سال ۲۰۲۰ شده است، که این امر با آغاز روند افزایشی دوباره پروازها، میزان مصرف انرژی و انتشار آلاینده‌ها را کاهش می‌دهد. اگرچه، این تأثیر جزئی است.

جایگزینی هواپیماهای بسیار بزرگ (ایرباس A۳۸۰ و بوئینگ ۷۴۷) با هواپیماهای کوچکتر و کارآمدتر (که به دلیل بحران کووید ۱۹ بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند)، در صورتیکه تعداد پروازها به سال ۲۰۱۹ بازگردد، باعث افزایش بهره‌وری در مصرف سوخت ناوگان هوایی به میزان فقط ۰.۲٪ می‌شود. اگرچه

بازنشستگی زودهنگام قطارهای دیزلی با کارایی کمتر برای حمل و نقل ریلی حوزه مسافری

بحران کووید ۱۹ می‌تواند کاهش استفاده از لوکوموتیو دیزلی در ناوگان ریلی، به خصوص حوزه مسافری را تسریع بخشد. انتظار می‌رود بازار لوکوموتیوهای دیزلی در مقایسه با پیش‌بینی‌های پیش از همه‌گیری، بین سال‌های ۲۰۲۰ و ۲۰۲۴، با ۲۴٪ کاهش همراه باشد. با این حال، انتظار می‌رود در حمل و نقل ریلی حوزه باری - به ویژه در بازارهایی که شبکه‌های برق بسیار محدودی دارند مانند ایالات متحده و فدراسیون روسیه ("روسیه") - سرمایه‌گذاری در بخش لوکوموتیوهای دیزلی همچنان ادامه یابد.

حمل و نقل دریایی تأثیرات فعالیت‌ها و ساختار

تغییر و جایگزینی حمل و نقل دریایی به حمل و نقل ریلی در مسیرهای آسیا به اروپا، ممکن است میزان شدت انرژی برای حمل و نقل حوزه باری را افزایش دهد.

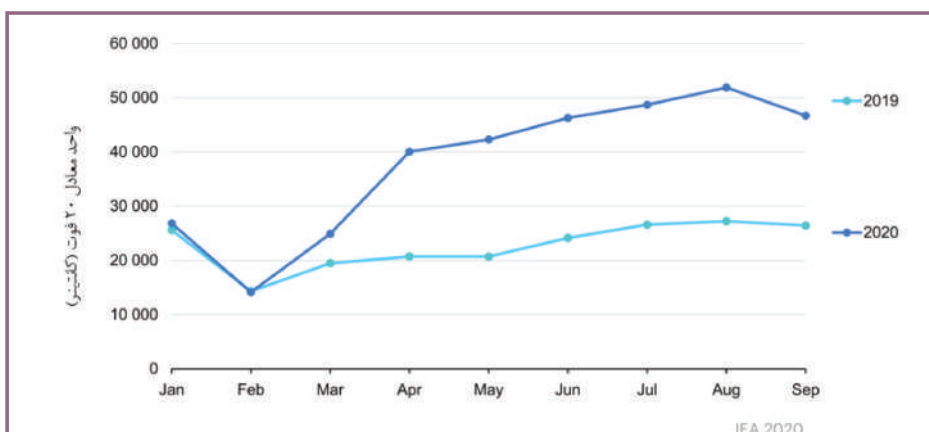
فعالیت حمل و نقل حوزه باری، در نتیجه کاهش رکورد تقاضای کالا و نفت کاهش یافته است. تجارت ناوگان کانتینری جهانی، علاوه بر کاهش در آوریل ۲۰۲۰ در مقایسه با آوریل ۲۰۱۹ به میزان ۱۷٪، تا نیمه اول سال ۲۰۲۰ نیز، ۸٪ کاهش داشته است. داده‌های بنادر اتحادیه اروپا نشان می‌دهد که ورود کشتی‌ها تا نیمه اول سال ۲۰۲۰، در مقایسه با نیمه اول سال ۲۰۱۹ با ۱۶.۵٪ کاهش همراه بوده است.

پیش‌بینی می‌شود میزان حمل و نقل ریلی حوزه باری در سطح جهان تا ۱۰٪ کاهش یابد. بیشترین میزان کاهش برای اروپا پیش‌بینی شده که حدود یک‌سوم از سهم خسارات جهانی پیش‌بینی شده در سال ۲۰۲۰ را به خود اختصاص می‌دهد. بر طبق پیش‌بینی‌ها، ترافیک حمل و نقل ریلی حوزه باری در قاره اروپا ۲۰٪ کاهش

گرفته و تقاضای شدید اروپا برای تجهیزات حفاظت شخصی از چین، ظرفیت موجود حمل و نقل هوایی حوزه باری را تکمیل کرده است. از این رو، بازرگانان در اروپا و آسیا به طور قابل توجهی به استفاده از مسیرهای ریلی متصل‌کننده دو قاره روی آورده‌اند. این احتمال می‌رود که در حوزه باری حمل و نقل ریلی بیشتر از حمل و نقل هوایی (که بسیار سریعتر اما گرانتر است) جایگزین حمل و نقل دریایی (که کندتر اما ارزانتر است) شده است. این امر ممکن است منجر به اندکی افزایش شدت انرژی گردد، زیرا در حوزه باری، حمل و نقل ریلی نسبت به حمل و نقل هوایی، شدت انرژی بیشتری و نسبت به حمل و نقل هوایی، شدت انرژی کمتری دارد.

خواهد داشت. در هند به دلیل کاهش میزان حمل و نقل ذغال‌سنگ تا ۶۰٪، تقاضا برای حمل و نقل ریلی حوزه باری در ماه‌های آوریل و مه ۲۰۲۰، ۲۸٪ در مقایسه با آوریل و مه ۲۰۱۹ کمتر بوده است. در چین، با توجه به اینکه بیشترین سهم از فعالیت حمل و نقل جهانی باری را دارد، حمل و نقل ریلی حوزه باری مقاوم بوده و حجم آن ۳.۶٪ نسبت به سال گذشته تا نیمه اول سال ۲۰۲۰ افزایش داشته است. این افزایش، نتیجه تغییر و جایگزینی حمل و نقل دریایی به حمل و نقل ریلی در مسیرهای منتخب بوده است. حمل و نقل دریایی حوزه باری به دلیل بازپس گرفته شدن کشتی‌ها، تحت تأثیر محدودیت ظرفیت قرار

در سال ۲۰۲۰، گردش بار در مسیرهای اوراسیا در ماه مارس ۳۰٪ و در ماه آگوست ۹۰٪ در مقایسه با سال ۲۰۱۹ بیشتر بوده است.



نمودار -۶۴ گردش بار حمل و نقل ریلی حوزه باری اوراسیا، ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ منبع: شاخص اتحاد ریلی اوراسیا

مسیرهای ریلی شرق به غرب چنان محبوب شده‌اند که اکنون محدودیت‌های ظرفیت نیز رفع شده است. این ازدحام، مدت زمان استفاده از حمل و نقل ریلی را افزایش داده، که به طور معمول حدود یک هفته سریعتر از حمل و نقل دریایی است.

تأثیرات کارایی فنی

رکود اقتصادی باعث کاهش قیمت سوخت دریایی می‌شود و پیامدهای مختلفی بر شدت انرژی دارد.

از ۱ ژانویه ۲۰۲۰، سازمان بین‌المللی دریانوردی حداکثر میزان گوگرد سوخت مازوت را از ۳.۵٪ به ۰.۵٪ کاهش داده است. برای مطابقت با مقررات جدید، اپراتورهای کشتی باری می‌توانند از مازوت کم گوگرد استفاده کرده و یا از سوخت مازوت با گوگرد بالا (ترکیبی با دستگاه‌های اسکرابر) استفاده کنند، دستگاه‌هایی که انتشار دی‌اکسید گوگرد را کاهش داده اما انرژی بیشتری مصرف می‌کنند.

قیمت بسیار پایین سوخت مازوت حاوی گوگرد (بر اساس قیمت نفت خام برنت) که قبل از همه‌گیری بالا بوده، منجر به این شده که استفاده از سوخت مازوت با گوگرد بالا (ترکیبی با دستگاه‌های اسکرابر) گزینه اقتصادی‌تری برای کشتی‌های بزرگ باشد. اگرچه بحران اقتصادی اختلاف قیمت بین انواع مازوت را کاهش داده است - از حدود ۱۶۰ دلار در هر میلیون تن در سه ماهه اول سال به حدود ۵۰ دلار در سه ماهه سوم سال. در حال حاضر، مدت زمان بازپرداخت برای استفاده از سوخت مازوت با گوگرد بالا (ترکیبی با دستگاه اسکرابر)، شش تا هفت سال به ازای هر دستگاه اسکرابر به ارزش ۳.۵ میلیون دلار می‌باشد.

قیمت پایین نفت مسیرهای تحویل تانکرهای نفتی را تغییر می‌دهد.

قیمت پایین سوخت دریایی و همچنین کمبود امکانات ذخیره‌سازی سوخت در اوج قرنطینه، منجر به برخی برنامه‌های سفر غیرمعمول برای تانکرهای سوخت شده، که اساساً بسیاری از آن‌ها به عنوان تأسیسات ذخیره‌سازی شناور نفت، دوباره مورد استفاده قرار گرفتند. ردیابی ماهواره‌ای نشان داده است که با کاهش قیمت نفت در ماه مارس و آوریل به پایین‌ترین سطح، برخی از سوپر تانکرها مسیرهای طولانی‌تری را طی می‌کنند، به این امید که با رسیدن به مقصد، قیمت نفت افزایش خواهد یافت.

مسیرهای جابه‌جایی قابل پیمایش توسط کشتی‌های نفت خام: مسیرهای متداول نفتکش‌های در مقایسه با برخی مسیرهای طی شده در مارس - آوریل سال ۲۰۲۰



- مسیر خاورمیانه به اروپا در دوران قرنطینه —————
- مسیر خاورمیانه به اروپا از طریق کانال سوئز - - - - -
- مسیر دریای شمال به ساحل غربی ایالات متحده آمریکا در دوران قرنطینه —————
- مسیر دریای شمال به ساحل غربی ایالات متحده آمریکا از طریق کانال پاناما - - - - -

انرژی کمتر) سوق پیدا کنند. بدون اعمال هیچ‌گونه قوانینی، قیمت پایدار پایین نفت می‌تواند جایگزینی سوخت‌های کم کربن مانند LNG را در کوتاه‌مدت و سوخت‌های زیستی، هیدروژن و آمونیاک را در طولانی‌مدت به تأخیر بیندازد و یا آن‌ها را به کل ناامید کند. آن‌ها همچنین می‌توانند ضرورت اتخاذ تصمیمات فنی و عملیاتی با هدف کاهش مصرف سوخت را کاهش دهند.

گزارش‌ها حاکی از آن است که حداقل سه سوپرتانکر به جای گذر از کانال سوئز، مسیر طولانی‌تری را در اطراف دماغه امید نیک طی کرده‌اند، همچنین تانکرهای اروپایی حامل سوخت، به جای عبور از کانال پاناما، برای رسیدن به ساحل غربی ایالات متحده از دماغه هورن در شمال آمریکای جنوبی عبور کرده‌اند. در صورت غلبه بر قیمت پایین نفت، ممکن است اپراتورهای حمل و نقل دریایی به سمت جایگزینی سوخت مازوت کم گوگرد (گزینه با شدت مصرف

با بازنشستگی یا اصلاح‌سازی کشتی‌های ناکارآمد، سفرهای با کشتی دچار وقفه می‌شود اما در کل کارایی ناوگان دریایی افزایش می‌یابد.

برای اسقاط‌سازی خبر داد. این کشتی‌های آماده فروش، کشتی‌های با عمر کارکرد بالا هستند که بهره‌وری مصرف سوخت کمتری دارند. شرکت رویال کارائیب، دیگر اپراتور بزرگ کشتی‌رانی جهان نیز در حال اسقاط یا فروش ناوگان قدیمی خود است. همانند حمل و نقل هوایی، بحران مالی می‌تواند خرید کشتی‌های نو توسط شرکت‌های اپراتور دریایی را به تأخیر بیندازد، بدین معنی که اثر خالص بهره‌وری فنی ناوگان ممکن است به اندازه مورد انتظار نباشد. با این حال، توقف غیرمنتظره در طی همه‌گیری بیماری به شرکت‌های اپراتور دریایی این فرصت را می‌دهد تا برای کاهش هزینه‌های عملیاتی آتی، اصلاح و بهبود ناوگان خود را در راستای بهره‌وری مصرف سوخت در مقیاس بزرگ انجام دهند.^{۱۱}

هرچند پیش‌بینی می‌شد حمل و نقل دریایی حوزه مسافری در سال ۲۰۲۰، به ۳۲ میلیون نفر مسافر خدمات ارائه دهد، اما از اواسط ماه مارس تاکنون به حالت تعلیق درآمده است. در حالیکه وقفه‌های مشابه در استرالیا، کانادا و نیوزیلند اعلام شده است، در ایالات متحده نیز تا پایان ماه اکتبر، وضعیت حمل و نقل دریایی حوزه مسافری به حالت تعلیق درآمده است.

همانند صنعت حمل و نقل هوایی، بازنشستگی کشتی‌های قدیمی نیز در حمل و نقل دریایی حوزه مسافری صورت گرفته است. شرکت کارناوال، بزرگترین اپراتور کشتی‌رانی جهان، از برنامه خود برای فروش ۱۳ فروند کشتی (۹٪ کل ظرفیت خود)

^{۱۱} گفتگوهای IEA با مشاوران بهره‌وری مصرف سوخت در صنعت حمل و نقل دریایی مسافری

تنظیم باد لاستیک‌ها موجب
کاهش مصرف سوخت خودرو
و افزایش عمر چرخ‌ها می‌شود



شرکت در بهینه‌سازی
مصرف سوخت وظیفه ملی است



اصلاح الگوی مصرف سوخت
با استفاده از پرده‌های
مناسب فصل جهت کاهش
اقلاف حرارت



شرکت در بهینه‌سازی
مصرف سوخت وظیفه ملی است

سیستم مدیریت انرژی ساختمان (BEMS)

سعید شمسعلی زاده

کارشناس ارشد بهینه‌سازی انرژی در تاسیسات ساختمان



مقدمه:

محدود بودن ذخایر فسیلی و همچنین آلودگی‌های ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی باعث شده است تا در دو دهه اخیر موضوع محیط زیست و ابعاد آن از محدوده مرزهای کشور فراتر رفته و به عنوان یک مشکل بین‌المللی مطرح گردد. مواردی از قبیل بحران گرم شدن زمین و جو، تخریب لایه ازن و گسترش آلودگی‌های ناشی از مصرف بی‌رویه منابع انرژی موجب شده است تا در کشورهای صنعتی از اوایل دهه ۷۰ قوانین جامعی جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی در خصوص منطقی ساختن الگوی مصرف اعمال گردد.

امروزه مهمترین هدف جوامع مختلف علاوه بر ادامه حیات فیزیکی، تامین یا استمرار بخشیدن به یک توسعه پایدار است. طبیعتاً تدام حیات بشر با کار و مصرف انرژی همراه است و بنابراین شناخت عوارض ناشی از منابع مختلف تولید انرژی می‌تواند راه حل مناسب و محتمل برای برخورد با این مساله را در بر داشته باشد. فلسفه طراحی پایدار مبتنی بر تامین و تعدیل احتیاجات و نه صرفاً خواسته‌های بشری براساس ظرفیت‌های فرهنگی و طبیعی محیط زیست می‌باشد. بنابراین طراحی پایدار تأثیرات سوء بر محیط زیست، تولید و مصرف انرژی و مصالح را به حداقل می‌رساند. در شرایط ایده‌آل در صورت ضرورت توسعه، طراحی پایدار است که بتواند بر اساس مصالح طبیعی موجود در منطقه شکل گرفته و انرژی مورد نیاز خود را

از طریق منابع تجدید شونده طبیعی تامین و ضایعات و مواد دورریز تولید شده را تدبیر نماید. با توسعه به کارگیری فناوری اطلاعات در سطح جامعه و مزایای بسیار حاصل از آن، ساختمان‌ها نیز به عنوان یکی از مهم‌ترین زیر ساخت‌های زندگی بشر از این تحولات به منظور بهینه‌سازی مصرف انرژی و همچنین ایجاد محیطی با امکانات راحتی بیشتر بهره‌مند شده‌اند. به طور کلی ساختمان هوشمند، ساختمانی است که مجهز به یک زیر ساخت قوی بوده که می‌تواند به صورت مستمر نسبت به وضعیت‌های متغیر محیط عکس‌العمل نشان داده و خود را با آن‌ها وفق دهد و همچنین به ساکنین ساختمان این اجازه را می‌دهد که از منابع موجود به صورت مؤثرتری استفاده نموده و امنیت و آرامش آن‌ها را افزایش دهد.

مفهوم ساختمان هوشمند معرف نوعی ارتباط و تبادل قوی و بدون نقص اطلاعات میان بخش‌های مختلف ساختمان می‌باشد. اصطلاح بخش‌های ساختمان همه اجزایی را که در اداره کردن ساختمان نقش ایفا می‌کنند را در بر می‌گیرد. بخش‌هایی نظیر HVAC، بخش‌های مکانیکی، ساختمانی، کنترل دسترسی، امنیتی، مدیریتی، نوردهی، نگهداری و تعمیرات، شبکه محلی و مدیریت انرژی. ساختمان هوشمند یعنی کنترل و مدیریت اجزاء یک بنا توسط کاربرانی که از توانایی کامپیوتر استفاده می‌کنند تا نیازها را برآورده سازند. ویژگی منحصر به فرد این تکنولوژی، ایجاد هماهنگی و یکپارچه‌سازی بین کلیه سیستم‌های است که تا کنون به صورت منفرد استفاده می‌شوند. فلسفه اصلی تکنولوژی ساختمان هوشمند بر اساس محوریت دادن به شخص استفاده‌کننده و نیازهای او پایه‌ریزی شده و می‌تواند به درخواست‌های امروز و آینده پاسخی ساده و مناسب دهد و قابلیت هماهنگ شدن با تکنولوژی‌های بعدی را ممکن می‌سازد.

۱- سیستم مدیریت ساختمان BMS

تجهیزات مکانیکی و الکتریکی داخل ساختمان نصب می شود. BMS شامل دو بخش نرم افزار و سخت افزار می باشد.

سخت افزارها معمولاً به صورت اختصاصی توسط میکرو کنترلرها پیاده سازی می شوند و نرم افزارها نیز ممکن است به صورت اختصاصی برای سیستم نوشته شوند، در برخی از سیستم ها از نرم افزارهای کنترل و مانیتورینگ برای کنترل و نظارت بر عملکرد بخش های مختلف استفاده می شود این سیستم به افراد ساکن این امکان را می دهد که از تجهیزات بطور کارا تری استفاده نموده و احساس امنیت و آسایش را در آنها افزایش می دهد و همچنین می تواند موجب صرفه جویی انرژی گردد. این ساختمان ها با استفاده از یک پارچه نمودن چهار عنصر اصلی سیستم ها، ساختار، سرویس و مدیریت و با برقراری ارتباط میان آنها محیطی پویا و مقرون به صرفه به وجود آورند. در شکل ۱ ساختار ساختمان هوشمند نشان داده شده است.

سیستم مدیریت ساختمان - Building Manag ment System) BMS سیستمی است که به فعالیت ها و امور ساختمان ها نظارت می کند و در مواقع لازم با توجه به تغییرات شرایط محیطی، تغییرات لازم را به طور خودکار اعمال می نماید. این سیستم می تواند با توجه به کاربری ساختمان (مسکونی، اداری، تجاری، بیمارستان و ...) جهت آنها طراحی و اجرا شده و بر کلیه فعالیت های اعم از باز و بسته شدن درب، ورود و خروج افراد، سیستم های روشنایی، سیستم های تهویه مطبوع پنجره و پرده اتاق ها، صوتی و تصویری و ... نظارت داشته باشد. ساختمانی که مجهز به سیستم مدیریت ساختمان باشد اصطلاحاً ساختمان هوشمند گویند.

سیستم مدیریت ساختمان که گاهی با عنوان سیستم اتوماسیون ساختمان نیز شناخته می شود یک سامانه مبتنی بر رایانه است که برای کنترل و نظارت بر



شکل ۱- ساختار ساختمان هوشمند

۲- ویژگی های سیستم های مدیریت ساختمان

سیستم های مدیریت ساختمان قبلاً به دلایل اقتصادی فقط در ساختمان های بزرگ با سیستم های مکانیکی، الکتریکی و لوله کشی گسترده اجرا می شد اما امروزه این سیستم می تواند در تمامی ساختمان ها استفاده می شود. یکی از دلایل مهمی که سیستم های مدیریت ساختمان را از نظر اقتصادی توجیه می کند صرفه جویی در مصرف انرژی می باشد. هزینه بالای آب، برق، گاز، تلفن و نیاز به صرفه جویی بیشتر در مصرف این موارد نیاز به یک سیستم کنترلی هوشمند دارد که بتواند:

• دمای اتاق و آب گرم کن و بخش‌های مختلف ساختمان را کنترل کند.

• لامپ‌های روشنایی بدون استفاده خاموش شوند.

• برق لوازم برقی بدون استفاده قطع شود.

• امکان استفاده از لوازم پر مصرف در زمان‌های پیک وجود نداشته باشد.

• کنترل روشنایی به وسیله کاهنده‌های اتوماتیک ولتاژ

• کنترل کلیدها به وسیله ریموت کنترل

۳- کاربرد سیستم‌های مدیریت ساختمان

۱-۳ روشنایی

با استفاده از سیستم مدیریت ساختمان می‌توان روشنایی بخش‌های مختلف ساختمان را هوشمند نمود. کنترل روشنایی مواردی نظیر روشن و خاموش نمودن خودکار آنها، تنظیم سطح نور (دیمینگ)، کاهش یا افزایش و همچنین تعیین و مشاهده وضعیت آنها و امکان روشن و خاموش نمودن آنها از راه دور و بیرون ساختمان می‌باشد.

۲-۳ در، پنجره، پرده و سایبان

به وسیله سیستم مدیریت ساختمان می‌توان این تجهیزات کنترل و وضعیت آنها مشاهده نموده و فرامین لازم را در این خصوص صادر نمود و حتی می‌توان با استفاده از حسگر اثر انگشت یا کارت مغناطیسی علاوه بر ایجاد ایمنی بیشتر به امکان طبقه‌بندی و زمان‌بندی دسترسی نیز اعمال نمود.

۳-۳ سیستم‌های حفاظتی و امنیتی

می‌توان سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق، ورود و خروج پرسنل، دوربین مدار بسته و نشتی آب و آب گرفتگی و حفاظت از برق گرفتگی را نیز به سیستم BMS متصل نموده و بوسیله آن کنترل نمود.

۴-۳ سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی (تهویه مطبوع)

سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی می‌تواند شامل تجهیزات مرکزی و تجهیزات محلی می‌باشند تجهیزات مرکزی که در موتورخانه واقع‌اند مانند چیلر، دیگ آبگرم، پمپ‌های سیستم، برج خنک‌کن و ... می‌باشد و تجهیزات محلی نیز مانند فن کوئل‌ها، کولرهای پنجره‌ای و هواسازها می‌باشند. از طریق سیستم BMS می‌توان تجهیزات مرکزی را در زمان‌های مشخص و از راه دور روشن و خاموش نمود و همچنین با تغییرات شرایط محیطی تغییرات لازم مورد نیاز را اعمال نمود و همچنین این سیستم می‌تواند دمای اتاق‌ها را بصورت هوشمند کنترل نموده و در صورت عدم حضور افراد نسبت به خاموش نمودن تجهیزات اقدام نماید.

۵-۳ صوتی و تصویری

با استفاده از BMS می‌توان امکان استفاده از یک آرشیو مرکزی صوتی را انتخاب و یا جهت مراسم مختلف حالت‌های از قبل تعریف شده را انتخاب و اجرا نمود و یا تجهیزات اداری را نیز از طریق این سیستم کنترل نمود.

۶-۳ سیستم ورود و خروج مهمانان یا مراجعه کنندگان

در مورد ساختمان‌های اداری این سیستم می‌تواند ورود و خروج کلیه مهمانان را ثبت و حتی تصویر آنها را ضبط نمود و در ساختمان‌های مسکونی نیز امکان دریافت تصویر مراجعه کننده بر روی نمایشگر و در صورت عدم حضور ثبت تصویر به همراه زمان مراجعه وجود داشته و حتی در صورت وجود اینترنت امکان برقراری ارتباط با مهمان از راه دور را مهیا سازد.

۷-۳ مدیریت تأسیسات استخر، سونا و جکوزی

این سیستم می تواند بطور هوشمند این تجهیزات را روشن و خاموش نموده و دستگاه های تصفیه، دما را کنترل و سایر کنترل های لازم را انجام دهد.

۸-۳ سیستم های ارتباطی

پشتیبانی خطوط تلفنی، پیامگیر، تلفن سانترال نیز از ویژگی های این سیستم به شمار می رود.

۹-۳ وسایل الکتریکی ساختمان

در ساختمان هوشمند امکان اطلاع یافتن از وضعیت کلیه وسایل الکتریکی ساختمان و کنترل آنها وجود دارد.

۱۰-۳ سیستم آبیاری

آبیاری گیاهان موجود در حیاط و یا داخل ساختمان را بطور خودکار طبق برنامه از پیش تعیین شده انجام شود. در نتیجه با استفاده از سیستم مدیریت ساختمان می توان ساختمان ها را تا سطح مورد نظر هوشمند نمود هزینه این کار نیز بسته به سطح هوشمند سازی می تواند بسیار متفاوت بوده ولی امکان پذیر می باشد.

۴- سیستم مدیریت انرژی ساختمان یا BEMS

این سیستم نیز مشابه BMS می باشد با این تفاوت که هدف آن مدیریت انرژی ساختمان می باشد. این سیستم در واقع زیر مجموعه ای از BMS می باشد که توجه ویژه ای به مصارف انرژی، تجهیزات انرژی بر و کنترل آنها دارد و همچنین ممکن است دستگاه های اندازه گیری مصرف انرژی نیز به این سیستم متصل و یک سری گزارشات و فرامین کنترل لازم نیز در راستای کنترل و کاهش مصرف انرژی به طور هوشمند صادر نماید به عنوان مثال کنترل دیماند مصرفی یا کنترل روشنایی ساختمان و ...

۱-۴ سیستم مدیریت روشنایی یا LMS

سیستم مدیریت روشنایی نیز زیر مجموعه ای از سیستم BMS و BEMS می باشد. این سیستم بطور خاص به مدیریت سیستم های روشنایی می پردازد. در این سیستم می تواند با استفاده از انواع سنسورها نظیر سنسورهای حضور و نور نسبت به روشن و خاموش نمودن و یا کنترل سطح نور مکان های مختلف اقدام نمود. و یا با استفاده از تایمر بر اساس زمان بعضی از مکان ها را کنترل نمود. با استفاده از این سیستم می توان با آدرس پذیر نمودن منطقه های مختلف، منطقه بندی مناسبی را بوجود آورد و همچنین نسبت به حالت های از پیش تعریف شده برای مکان های خاص مانند آمفی تئاترها و سالن ها اقدام و با تنها صدور یک فرمان اجرا نمود. استفاده از سیستم هوشمند به همراه تجهیزات کارا می تواند مصرف بخش روشنایی را تا ۷۵ درصد کاهش داده و صرفه جویی قابل توجهی در برق مصرفی ساختمان ایجاد نمود.

۲-۴ اجزای سیستم BMS

منظور از اجزا، کلیه تجهیزات، سیستم های ارتباطی و نرم افزارهایی که جهت کنترل وسایل مختلف موجود در ساختمان مورد استفاده قرار می گیرد می باشد.

با توجه به اینکه نیازها و خواسته های هر کاربرد می تواند بسیار متفاوت بوده، تجهیزات و اجزا هر سیستم نیز می تواند با سیستم های دیگر بسیار متفاوت باشد و کاربر می تواند به دلخواه خود آنها را انتخاب نماید. متداول ترین اجراء BMS به شرح زیر می باشند.

۳-۴ سیستم کنترل مرکزی

این بخش مهمترین و بزرگترین جزء یک سیستم BMS بوده و هسته مرکزی آن می باشد. گاهی اوقات از یک کامپیوتر نیز به جای این سیستم استفاده می گردد ولی در اغلب موارد این بخش مستقل بوده و فقط از طریق کامپیوتر برنامه ریزی و کنترل می گردد. این بخش شامل واحد پردازنده، کنترلرهای اصلی سیستم و کنتاکتورها و رله هایی که با کلیه اجزاء در ارتباط اند می باشد. همچنین در این بخش کلیدهایی وجود دارند که بطور دستی قابل تغییر هستند و با تغییر آنها می تواند برنامه سیستم را تغییر داد. روش های ارتباطی کنترل مرکزی با اجزاء مختلف می تواند از طریق خطوط برق، سیم های باس و یا خط تلفنی باشد.

۴-۴ خطوط ارتباطی (BUS)

برای ارتباط اجزاء مختلف BMS با یکدیگر از خطوط ارتباطی استفاده می گردد این خطوط از تمام اجزاء BMS عبور کرده و امکان ارسال اطلاعات را بین آنها میسر می سازد. این خطوط می تواند بصورت سیم های برق ساختمان، چند رشته سیم مشترک و یا بصورت امواج بی سیم باشد.

۴-۵ نقاط دسترسی و کنترل کننده (Access Point)

این بخش شامل یک نمایشگر و یک صفحه کلید و یا یک نمایشگر لمسی بوده و در نقاط مختلف ساختمان نصب شده و قابلیت کنترل و نمایش اطلاعات آن بخش، مانند دما، وضعیت وسایل و غیره را دارا است. این بخش مانند واحد کنترل مرکزی است با این تفاوت که توانایی های آن محدودتر است.

۴-۶ سنسورها

سنسورهای گوناگونی با توجه به نیازهای مورد نظر و سطح هوشمند سازی می تواند در نقاط مختلف نصب گردد. انواع متداول این سنسورها عبارتند از: سنسور حضور، سنسور دما، سنسور نور، سنسور دود و ... که می توانند مشخصات مورد نظر را تبدیل به سیگنال ها و اطلاعات مورد نظر نموده و از طریق خطوط ارتباطی به کنترل مرکزی یا نقاط کنترلی ارسال می نمایند. و کنترل مرکزی یا محلی فرامین لازم را به انواع کلیدها، تایمرها و دیمرها ارسال می نمایند.

۴-۷ دیمرهای روشنایی

دیمرها امکان تنظیم نور را با افزایش یا کاهش نور لامپ ها بصورت الکترونیکی بوجود می آورند. با این تجهیزات می توانند به همراه سنسور نور سطح نور محیط را با کم و زیاد شدن نور طبیعی تنظیم و یا حتی روشنایی را خاموش نمود و به این طریق صرفه جویی انرژی می نمایند.

۴-۸ تایمرها

تایمرها جهت یک سری اعمالی که بصورت تکراری و در زمانهای مشخص انجام می شوند می توانند مفید باشد البته کنترل مرکزی نیز قابلیت ارسال فرمان بصورت زمانی را دارند که می تواند ارزان تر از استفاده از تایمر مجزا باشد.

۴-۹ پریزها

با استفاده از پریزهایی که قابلیت ارسال و دریافت اطلاعات از طریق خطوط ارتباطی را دارند می توان مصرف کننده های متصل به آنها را روشن و خاموش و یا از وضعیت آنها مطلع گردید.

۴-۱۰ نرم افزار سیستم

استفاده از نرم افزار بوسیله یک کامپیوتر می تواند یکی از ابزارهای مفید و با قابلیت انعطاف بالا برای سیستم BMS باشد. حتی در مواردی توانایی هایی این نرم افزار به سیستم می دهد که کنترل مرکزی فاقد آن می باشد از جمله گزارش گیری و ثبت واقع و همچنین ارتباط بصری مناسب با سیستم.

۱۱-۴ Web Server

وسیله ای است که کاربر را قادر می‌سازد تا در هر نقطه‌ای از دنیا از طریق اینترنت به سیستم BMS دسترسی پیدا کرده و آن را کنترل نماید. این سیستم از طرفی با خطوط ارتباطی به کنترل مرکزی متصل و از طرف دیگر به تجهیزات مانند مودم به شبکه متصل می‌گردد.

۵- فواید استفاده از سیستم BMS

مزایای اصلی استفاده از BMS را می‌توان به ۳ محور اصلی زیر تقسیم نمود:

۱- صرفه‌جویی انرژی و کاهش هزینه‌های نگهداری

۲- ایمنی

۳- افزایش سطح رفاه و آسایش

۱-۵ صرفه‌جویی مصرف انرژی و کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری

مطالعات نشان داده است که استفاده از سیستم هوشمند می‌تواند بطور متوسط ۲۰ درصد از مصرف انرژی و هزینه‌های جاری ساختن می‌کاهد. این سیستم علاوه بر کاهش مصرف انرژی با خاموش نمودن و کنترل آنها موجب کاهش استهلاک و افزایش طول عمر دستگاه‌ها و کاهش هزینه‌های مربوطه می‌گردد.

۲-۵ ایمنی

در شرایط بحرانی با ارسال سریع و به موقع اعلام خطر می‌تواند در جلوگیری از حوادث و کاهش اثرات آن نقش مؤثری داشته و به طور خودکار پیام‌های اضطراری را به افراد یا ارگان‌های ذی‌صلاح ارسال نماید. همچنین کنترل درب و مبادی ورودی و اتصال آن به دوربین‌های مدار بسته و دستگاه‌های ثبت ورود می‌تواند ایمنی سیستم را بطور قابل ملاحظه‌ای افزایش دهد.

۳-۵ راحتی

این سیستم می‌تواند بسیاری از کارهای تکراری و بازرسی‌های مورد نیاز را بطور هوشمند انجام دهد. بطور مثال با حضور افراد نسبت به روشن شدن روشنایی و فن کوئل اقدام نماید و یا آبیاری فضای سبز و باغچه را بطور خودکار انجام دهد و یا با تنها فشار یک دکمه حالت‌های از پیش تعریف شده‌ای را اجرا نماید. و یا دما و نور و رطوبت مکان‌ها را در حد مطلوب تنظیم نماید.

۶- نتیجه‌گیری

ساختن هوشمند بنایی است که توانایی پاسخگویی (خروجی) به نیازهای کاربرانش را بر مبنای اطلاعات پردازش شده به وسیله ورودی‌های متعدد فراهم می‌نماید. فاکتور پاسخگویی در زمان معین در این ساختمان بسیار مهم و ضروری است. تجهیزات متعدد دریافت کننده و ارسال کننده، اطلاعات را با توجه به نظارتی که بر تغییرات محیط درونی و برونی ساختمان دارد دریافت می‌کند. همچنین فراموش نشود که یکی از مولفه‌های اصلی یک ساختمان هوشمند دارا بودن توانایی یادگیری است. قبل از ساخت یک ساختمان هوشمند برنامه ریزی سیستم بسیار مهم است تا اهداف مورد نظر در طراحی ساختمان هوشمند لحاظ شود. در آینده نزدیک استفاده از سیستم‌های مدیریت ساختمان به منظور بهره‌وری انرژی و با توجه به پایان پذیر بودن منابع انرژی و اثرات مخرب بر روی محیط زیست مورد اقبال عمومی قرار خواهد گرفت.

منابع:

احسان بانسی، حسین مهربان، ۱۳۹۵، کنفرانس تحقیقات علوم و تکنولوژی، بررسی عملکرد ساختمان‌های هوشمند و سیستم مدیریت هوشمند BMS، داوود اخوان، سال ۱۳۹۵، کنفرانس تحقیقات علوم و تکنولوژی، تأثیرات سیستم‌های هوشمند انرژی و انرژی‌های پایدار در مدیریت ساختمان وب سایت سازمان انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)

بازار خودروی الکتریکی در جهان

امیر کریمی
کارشناس ارشد بهبود روش‌های حمل‌ونقل



مقدمه

تغییر سبب انرژی با توجه به آثار مخرب آلاینده‌گی زیست محیطی در کشور که تحمیل‌کننده هزینه‌های اجتماعی، زیست محیطی و درمانی جبران‌ناپذیری به شهروندان خصوصاً کلان‌شهرها شده است یکی از ضرورت‌های اجتناب‌ناپذیر است. یکی از راهکارهایی که امروزه مورد توجه دولت‌ها قرار گرفته است استفاده از وسایل نقلیه برقی به عنوان یکی از فناوری‌های جایگزین فناوری‌های موجود در صنعت خودروسازی است. مهمترین چالش‌های سد راه تولید و توسعه خودروهای برقی در ایران قیمت تمام شده، نبود تضمین لازم برای وجود تقاضا و نبود متولی واحد می‌باشد، برای تغییر این وضعیت نیاز است از تجربیات کشورهای پیشرفته در به‌کارگیری حمل‌ونقل الکتریکی استفاده نمود،

کشورهای پیشگام در این عرصه با لحاظ مشوق‌هایی نظیر پرداخت یارانه به مصرف‌کننده‌ها برای خرید این وسایل نقلیه، ایجاد زیرساخت‌های مناسب در سطوح شهرها برای شارژ باتری‌های وسایل نقلیه برقی به‌منظور راحتی دسترسی مشتریان و از طرفی پرداخت کمک هزینه‌های تحقیق و توسعه به شرکت‌های ذیربط برای طراحی و تولید مقرون به صرفه و اقتصادی این نوع وسایل نقلیه، مشتریان را ترغیب به استفاده از این وسایل نقلیه می‌کنند. به‌طوری‌که سهم دولت‌ها در مشوق‌های مالی حدود ۱۴ میلیارد دلار بوده است که به مشتریان و کارخانه‌های خودروسازی پرداخت شده است.

در این مقاله به روند به‌کارگیری الکتریسیته در حمل‌ونقل طی سال‌های اخیر پرداخته شده است و پیش‌بینی وضعیت آن در سال‌های آینده در مقاله‌های بعدی ارائه خواهد شد.

معرفی خودروهای برقی

خودروهای برقی به‌طور کلی به سه دسته زیر تقسیم می‌شوند:

الف) خودروهای برقی با باتری (BEV)

ب) خودروهای برقی هیبریدی (HEV) و هیبریدی دوشاخه‌دار (PHEV)

ج) خودروهای پیل سوختی برقی (FCEV)

الف) خودروهای برقی (BEV)

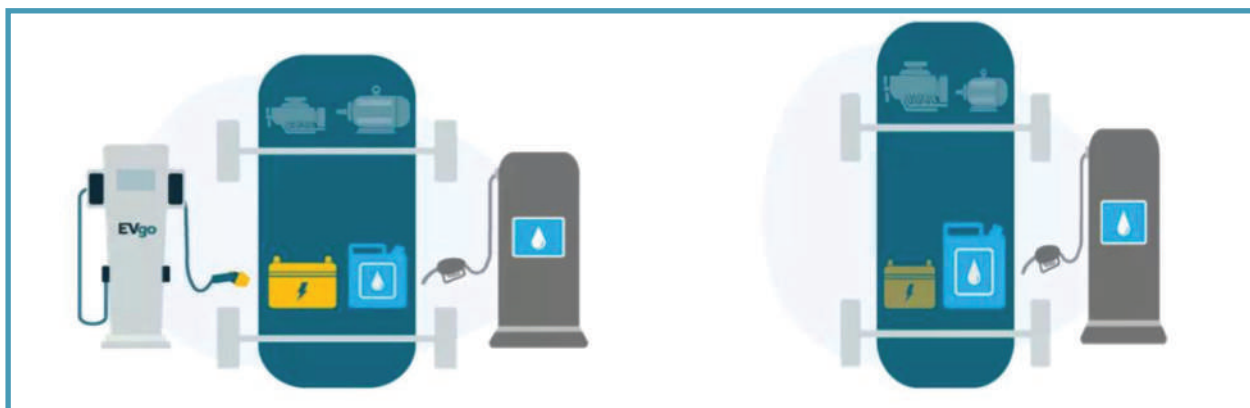
این خودروها دارای موتور برقی به همراه باتری‌هایی برای تأمین انرژی برقی بوده و از انرژی باتری‌ها به عنوان نیروی محرکه موتور برقی خودرو و تأمین انرژی لازم برای سایر تجهیزات استفاده می‌شود. باتری‌ها می‌توانند هم از طریق اتصال به شبکه برق و هم از طریق انرژی ترمز و حتی از منابع برقی غیرشبکه نظیر پیل‌های خورشیدی شارژ شوند. این خودروها Zero emission هستند.



شکل ۱- نحوه شارژ خودرو برقی مدل BEV

ب) خودروهای برقی هیبریدی (HEV) و هیبریدی دوشاخه‌دار (PHEV)

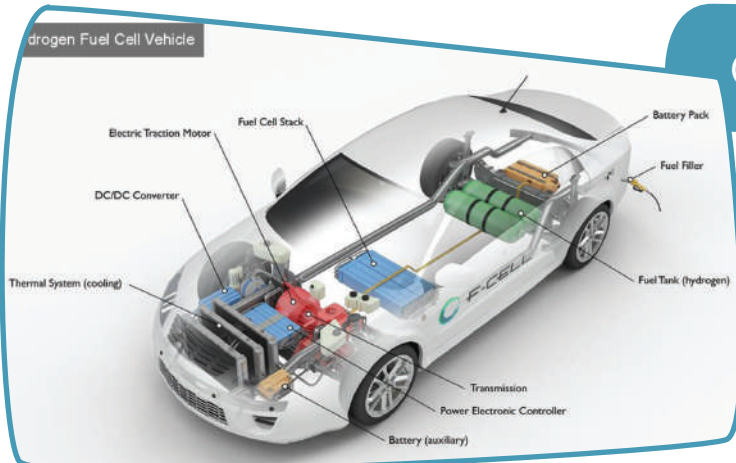
این خودروها (HEV) دارای موتور سوختی و موتور برقی با باتری دارای قابلیت ذخیره انرژی توسط موتور سوختی و ترمز خودرو را دارا می‌باشند و باتری‌ها در زمان مورد نیاز به کمک خودرو می‌آیند و یا در سرعت‌های پایین، با خاموش شدن موتور سوختی، نیروی محرکه خودرو را به تنهایی تأمین می‌کنند. خودروهای برقی هیبریدی دوشاخه‌دار (PHEV) بر خلاف HEV ها قابل شارژ از طریق شبکه را داشته و در نتیجه نیاز به باتری‌ها در این نوع خودروها بیشتر می‌باشد. در این دو دسته خودروی برقی، سیستم موتور سوخت فسیلی به صورت کامل وجود دارد.



شکل ۳- نحوه شارژ خودرو برقی مدل PHEV

شکل ۲- نحوه شارژ خودرو برقی مدل HEV

ج) خودروهای پیل سوختی برقی (FCEVs)



خودروهای پیل سوختی از طریق اکسیژن هوا و هیدروژن فشرده شده که در باک خودرو ذخیره شده است، الکتریسیته تولید می‌کند و در دسته خودروهای بدون آلایندگی قرار می‌گیرد. خروجی این خودروها آب و گرما می‌باشد. پیل سوختی دستگاهی الکتروشیمیایی است که انرژی لازم برای رانش خودرو را توسط واکنش شیمیایی تولید می‌کند.

شکل ۴- شماتیک سیستم انرژی خودرو برقی مدل FCEV

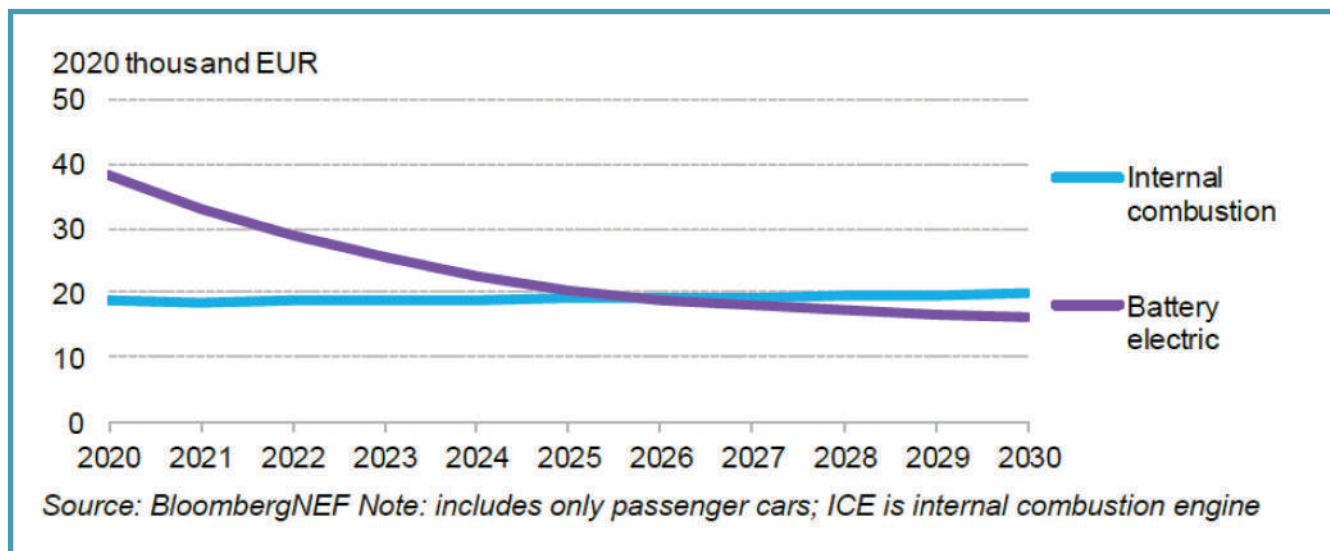
در جدول زیر مقایسه بین انواع خودروهای برقی به طور خلاصه آورده شده است:

انواع خودروهای برق	BEV (خودروی الکتریکی باتری)	HEV (خودروی الکتریکی هیبریدی)	FCEV (خودروی الکتریکی پیل سوختی)
نیروی رانشی	* موتور برقی	* موتور برقی * موتور احتراق داخلی (ICE)	* موتور برقی
سیستم انرژی	* باتری * ابرخازن	* باتری * ابرخازن * واحد تولیدکننده ICE	* سلول‌ها سوختی * نیاز به باتری / ابرخازن برای بالا بردن قدرت برای استارت
منابع انرژی و زیرساخت	* امکانات شارژ از شبکه	* پمپ بنزین * امکانات شارژ از شبکه	* هیدروژن * زیرساخت برای تولید و انتقال هیدروژن
ویژگی‌های عمومی	* آلودگی صفر * بی صدا * بازدهی انرژی بالا * عدم وابستگی به نفت خام (نه در ایران)	* آلودگی بسیار پایین * تقریباً بی صدا * هزینه سوخت پایین‌تر نسبت به ICE * دامنه حرکتی بالا * وابستگی به نفت خام	* آلودگی بسیار پایین * تقریباً بی صدا * بازدهی انرژی بالا * عدم وابستگی به نفت * دامنه حرکتی بالا * در حال توسعه
مشکلات عمده	* دامنه حرکتی محدود (این مشکل در سال‌های آتی حل می‌شود) * باتری * هزینه بالا اولیه	* مدیریت مصرف انرژی	* زیرساخت هیدروژن * هزینه بالای اولیه

جدول ۱- مقایسه انواع خودروهای الکتریکی

جایگاه اقتصادی خودروی برقی در مقایسه با دیگر فناوری ها

پیش بینی می شود در دهه پیش رو قیمت خودروهای الکتریکی با توجه به پیشرفت های حاصل شده در صنعت باتری سازی کاملاً قابل رقابت با خودروهای احتراقی باشد و دولت ها می توانند کمک های مالی خود را به مرور کاهش دهند.



شکل ۵- مقایسه قیمت تمام شده خودروی الکتریکی با خودروی احتراقی تا سال ۲۰۳۰

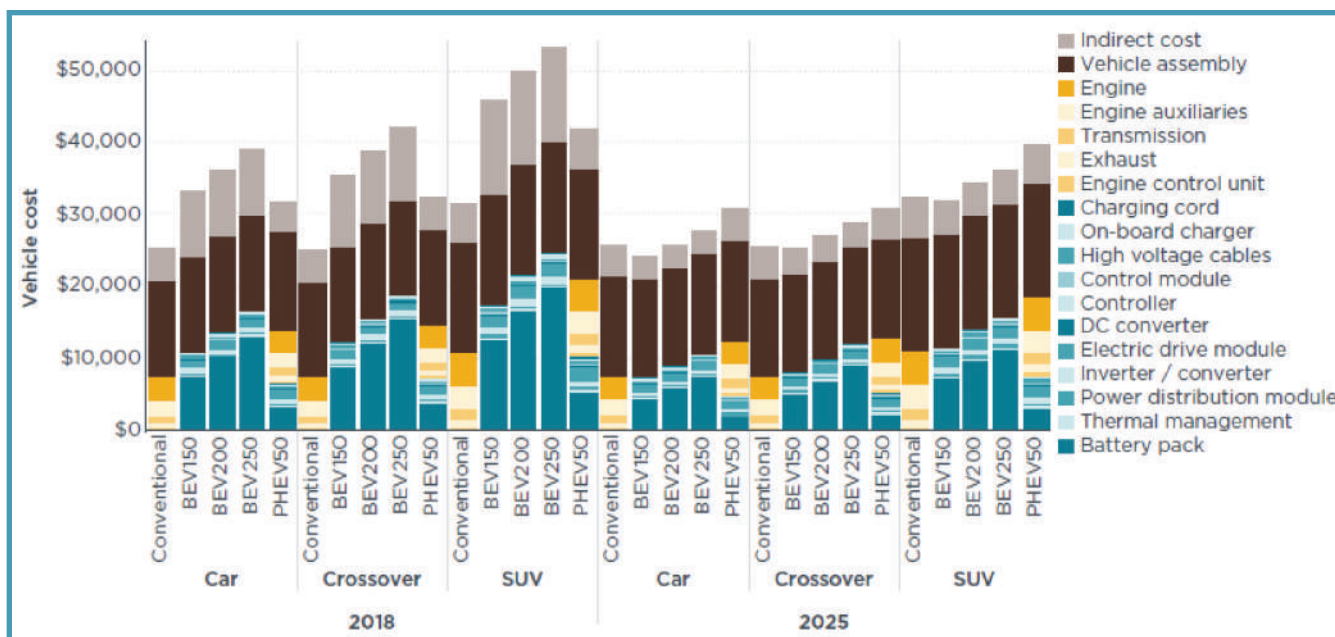
در شکل بالا مقایسه قیمت خودروهای سواری کوچک برای ۲ حالت احتراقی و الکتریکی مقایسه شده است که مشخص است از سال ۲۰۲۶ قیمت خودروهای الکتریکی کمتر از خودروهای احتراقی خواهد شد، در جدول زیر برای دسته های مختلف خودروهای سواری، سال برابر شدن قیمت خودروی الکتریکی با خودروی احتراقی آورده شده است.

Segment	Year	Segment	Year	Segment	Year
B	2027	SUV-B	2026	Light vans	2025
C	2026	SUV-C	2026	Heavy vans	2026
D	2026	SUV-D	2026		

Source: BloombergNEF. Note: we define price parity as the year at which a BEV becomes cheaper than the equivalent ICE.

جدول ۲- پیش بینی سال برابر شدن قیمت خودروی الکتریکی با خودروی احتراقی در دسته های مختلف

در شکل زیر مقایسه بین خودروهای BEV، PHEV و خودروهای احتراقی به تفکیک محل هزینه آورده شده است. BEV ۲۰۰ به معنایی خودروی BEV با توانایی طی مسافت ۲۰۰ مایل طی یک بار شارژ می باشد (تعاریف بقیه دسته ها هم به همین صورت می باشد). همانطور که مشخص است در سال ۲۰۲۵ قیمت EV ها کاملاً قابل رقابت با خودروهای سنتی می باشد که عمده دلیل آن پیشرفت تکنولوژی در تولید باتری های ارزان تر بوده است.



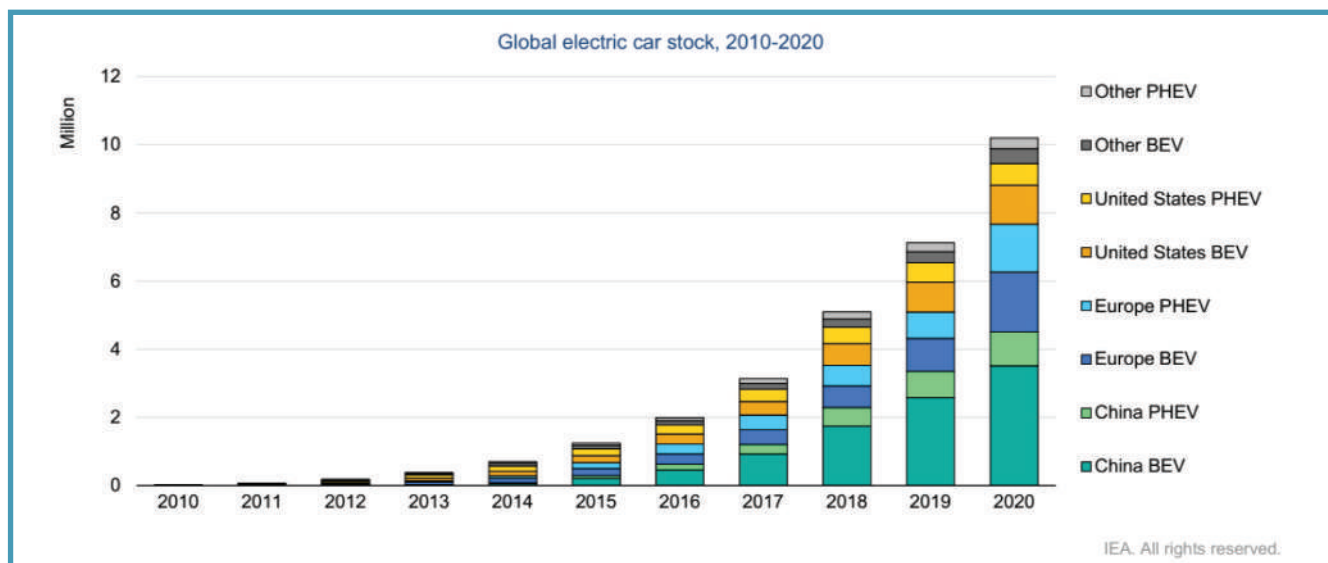
شکل ۶- مقایسه قیمت تمام شده انواع مختلف خودروی الکتریکی با خودروی احتراقی به تفکیک محل هزینه در سال ۲۰۲۵

از ۲۰۰ میلیون دوچرخه برقی، ۳ تا ۴ میلیون وسیله نقلیه برقی کم‌سرعت و بیش از ۳۰۰ هزار اتوبوس برقی، تاکنون پیش‌تاز جهانی در برقی کردن دیگر روش‌های حمل‌ونقل نیز بوده است. همانطور که تعداد خودروهای برقی در حال افزایش است، ساخت ایستگاه‌های شارژ خصوصی و عمومی هم در حال افزایش است.

وضعیت خودروهای برقی در جهان

ایالت متحده آمریکا تا سال ۲۰۱۵ بیشترین سهم جهانی فروش خودروهای برقی را به خود اختصاص داده بود، اما چین در سال ۲۰۱۶ بیشترین سهم خودروهای برقی، در حدود یک‌سوم سهم جهان، را دارا شد. چین با بیش

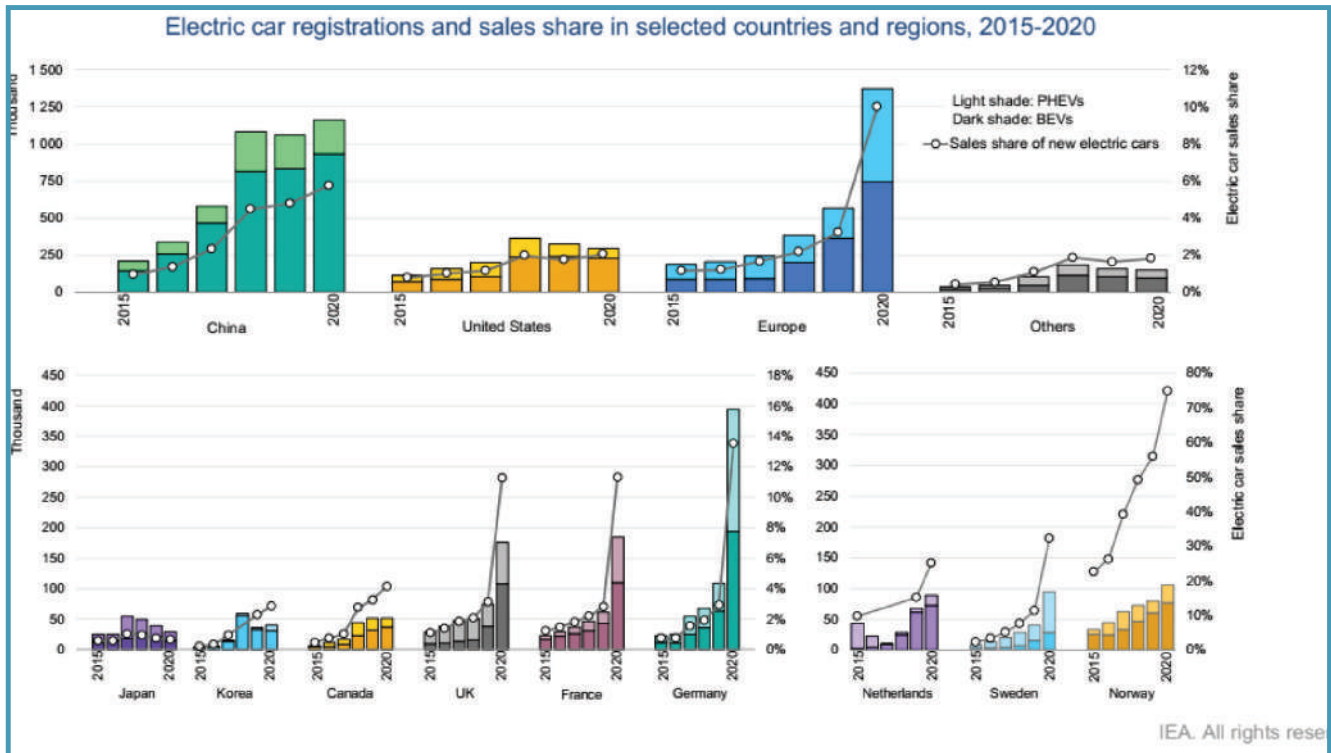
در شکل زیر نمودار تعداد خودروهای الکتریکی به تفکیک نوع خودرو و منطقه آورده شده است:



شکل ۷- تعداد خودروهای الکتریکی به تفکیک نوع خودرو و منطقه

میلیون و آمریکا ۲۹۵ هزار خودرو بوده است. چند عامل باعث افزایش شیب به کارگیری خودروهای الکتریکی شده است که مهم ترین آن ها افزایش مدل های در دسترس، رقابت پذیری قیمتی خودروهای الکتریکی با خودروهای احتراقی و حمایت دولت با دادن سوبسید و تخفیف مالیاتی می باشد.

در شکل ۷ مشخص است شیب به کارگیری خودروهای الکتریکی روبه افزایش است و در سال ۲۰۲۰ به بیش از ۱۰ میلیون خودرو رسیده است که افزایش ۴۳ درصدی نسبت به ۲۰۱۹ نشان می دهد که در واقع سهم ۱ درصدی از کل خودروهای موجود می باشد. در سال ۲۰۲۰ حدود ۳ میلیون خودرو الکتریکی وارد بازار شد که سهم اروپا از این تعداد ۱.۴ میلیون، چین ۱.۲



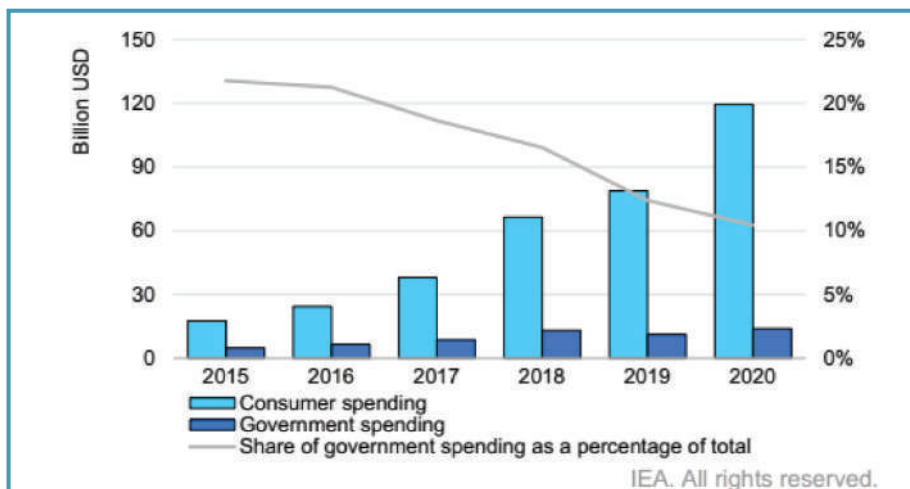
شکل ۸- میزان فروش و سهم بازار خودروهای الکتریکی به تفکیک نوع خودرو و منطقه

در اروپا سهم خودروهای الکتریکی به بیش از ۱۰ درصد کل فروش خودرو رسیده است که دلیل این افزایش چشم گیر ۲ عامل می باشد، عامل اول سال ۲۰۲۰ طبق European Union's CO₂ emissions standards سال انتهایی هدف گذاری میزان حداکثر CO₂ مجاز خودروها بوده است که به موجب آن شرکت های خودروسازی ملزم به رعایت حدود آلایندهی تعیین شده در استاندارد هستند و عامل دوم افزایش کمک های مالی دولت های اروپایی برای مقابله با پاندمی ویروس کرونا بوده است.

در چین سهم خودروهای الکتریکی به حدود ۶ درصد کل فروش خودرو رسیده است که کاهش شیب را نشان می دهد و علت آن قطع پلهای حمایت های مالی دولت تا پایان ۲۰۲۰ بوده است البته این ددلاین به علت پاندمی تا سال ۲۰۲۲ به تعویق افتاده است اما کاهش درصد حمایت مالی دولت اعمال خواهد شد.

در ایالات متحده سهم خودروهای الکتریکی به حدود ۲ درصد کل فروش خودرو کاهش داشته است که علت آن کاهش کمک دولت با وضع مالیات برای فروش خودرو الکتریکی در کارخانه های تسلا و جنرال موتورز بوده است.

کمک دولت‌ها برای گسترش حمل و نقل الکتریکی

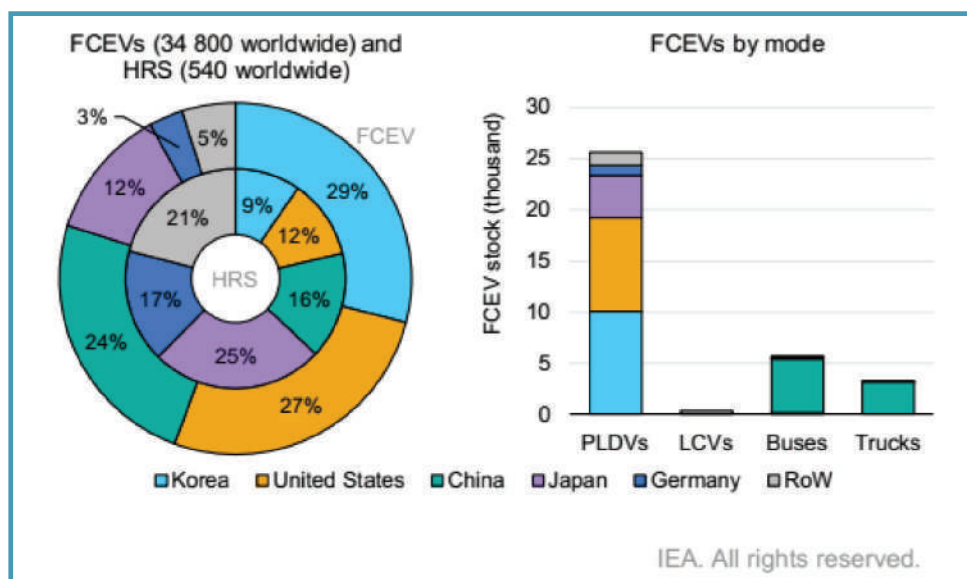


شکل ۹- میزان پرداختی مشتریان و کمک دولت برای خرید خودروهای الکتریکی

به دیگر نقاط دنیا و تعداد زیاد خودروهای الکتریکی فروش رفته در اروپا بوده است). سهم دولت‌ها در مشوق‌های مالی حدود ۱۴ میلیارد دلار بوده است که تقریباً در سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ ثابت بوده است این کمک‌ها شامل کمک مالی مستقیم به خریداران خودروهای الکتریکی و کمک‌های مالیاتی به خودروسازان می‌باشد.

در شکل ۹ مشخص است مشتریان حدود ۱۲۰ میلیارد دلار برای خودروهای الکتریکی در سال ۲۰۲۰ پرداخت کرده‌اند که افزایش ۵۰ درصدی نسبت به سال ۲۰۱۹ را نشان می‌دهد که ۴۱ درصد آن مربوط به افزایش تعداد خودروها و ۹ درصد مربوط به افزایش میانگین قیمت خودروهای الکتریکی بوده است (میانگین افزایش قیمت به دلیل قیمت بالاتر خودروهای اروپایی نسبت

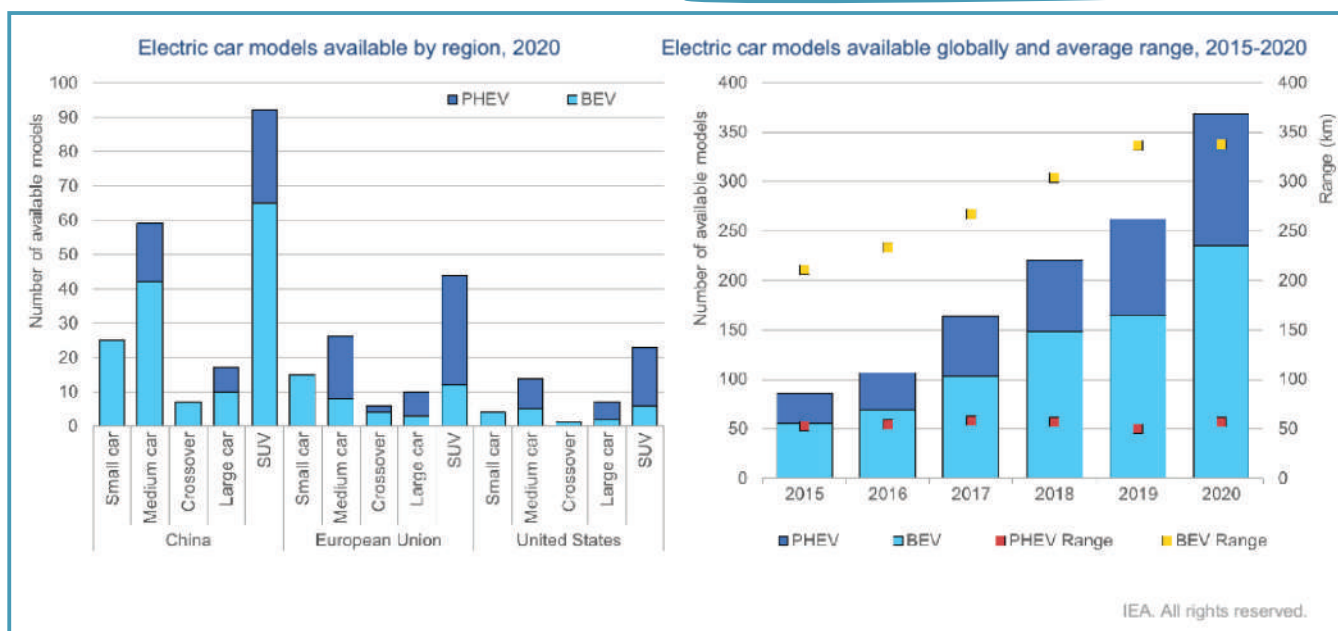
خودروهای الکتریکی پیل سوختی



شکل ۱۰- تعداد خودروهای پیل سوختی و ایستگاه سوختگیری آن در کشورهای مختلف تفکیک منطقه (سمت چپ) و نوع آن (سمت راست)

در شکل ۱۰ استفاده از خودروهای الکتریکی پیل سوختی (FCEV) و ایستگاه‌های سوختی هیدروژنی (HRS) به تفکیک نوع و منطقه آورده شده است که نشان‌دهنده پیش‌تازی کره جنوبی در این زمینه می‌باشد. این خودروها توسط پیل سوختی هیدروژن را به الکتریسته تبدیل می‌کنند، همانطور که مشخص است بیشترین پیشرفت در زمینه خودروهای سبک سواری (PLDV) در کره و اتوبوس / کامیون‌ها در چین بوده است. این دسته از خودروها با مشکل تعداد کم ایستگاه‌ها و هزینه بالا مواجه هستند و برای فراگیری در حمل و نقل به حمایت‌های بیشتر دولت نیاز دارند.

گسترش تنوع در خودروهای الکتریکی



شکل ۱۱- تنوع خودروهای الکتریکی به تفکیک نوع خودرو و منطقه (سمت چپ) و مسافت قابل پیمایش (سمت راست)

خودروهای احتراقی، خودروهای الکتریکی در آمریکا به پیشرفت لازم نسبت به چین و اروپا نرسیده است و تنوع کم‌تری را در اختیار مشتری قرار می‌دهد. افزایش رنج خودروهای BEV از حدود ۲۰۰ کیلومتر در سال ۲۰۱۵ به ۳۵۰ کیلومتر در سال ۲۰۲۰ رسیده است که علت آن افزایش تکنولوژی در صنعت باتری‌سازی می‌باشد. خودروسازی‌های دنیا اقبال زیادی به SUV های الکتریکی نشان داده‌اند که علت آن در زیر آورده شده است:

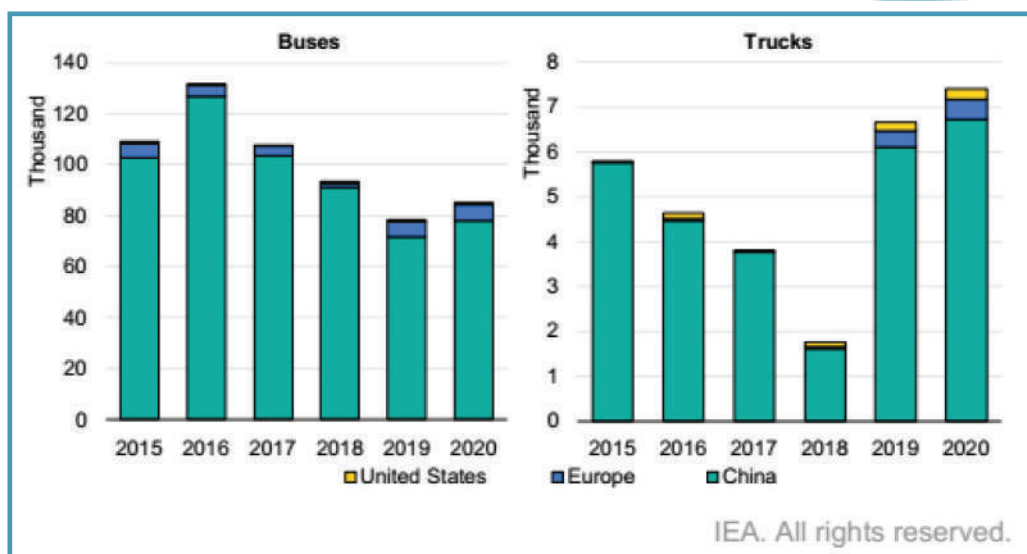
حدود ۳۷۰ مدل خودروی الکتریکی در سال ۲۰۲۰ تولید می‌شود که افزایش ۴۰ درصدی نسبت به سال ۲۰۱۹ را نشان می‌دهد که چین بیشترین سهم را دارا می‌باشد. نکته‌ای که در شکل مشخص است خودروهای BEV بیشتر در دسته خودروهای سبک قرار می‌گیرند و خودروهای PHEV یا هیبریدی در دسته خودروهای سنگین‌تر تنوع بیشتری دارد که علت آن مشکل محدودیت رنج مسافت قابل طی در خودروهای سنگین تمام برقی می‌باشد. به دلیل مقاومت شرکت‌های خودروسازی آمریکایی و قانون‌های آلاینده‌ی محدودکننده کمتر در استفاده از

۱- SUV ها بیشتر سهم و اقبال را از سوی خریداران خودرو دارند.

۲- در SUV ها قیمت زیاد خودروهای الکتریکی قابل پوشش است و نسبت به خودروهای سبک درصد کم‌تری از قیمت نهایی خودرو را دارند.

۳- به علت مصرف زیاد سوخت در SUV ها هدف‌گذاری برای الکتریکی کردن آن منطقی‌تر بوده و باعث سهولت دستیابی به استانداردهای محدودکننده سوخت خواهد شد.

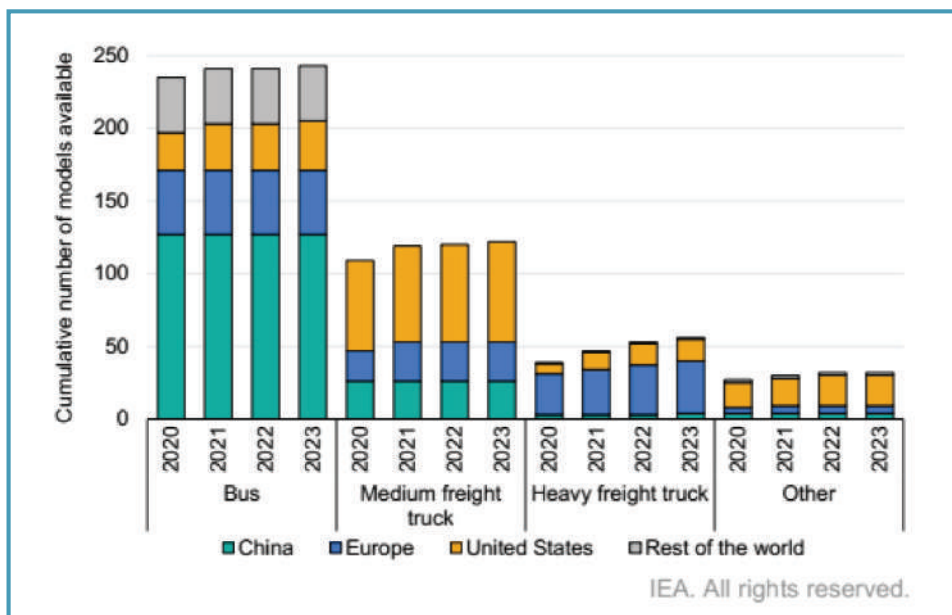
خودروهای سنگین



شکل ۱۲- تعداد فروش اتوبوس الکتریکی (سمت چپ) و کامیون الکتریکی (سمت راست) در سال به تفکیک منطقه

در شکل ۱۲ سهم اتوبوس و کامیون‌های الکتریکی به تفکیک سال در چین، اروپا و آمریکا نشان می‌دهد که مشخص است چین در این قسمت برتری قاطعی دارد.

در چین سهم فروش اتوبوس‌های برقی از کل اتوبوس‌ها به ۲۷ درصد و در اروپا به ۴ درصد رسیده است، در اروپا قوانینی در راستای استفاده از اتوبوس‌های برقی اعمال شده است (European Clean Bus deployment Initiative). کامیون‌های سنگین الکتریکی (HDT) نیز در چین بیشترین سهم را دارد و در سال‌های اخیر با وضع قوانین زیست‌محیطی اقبال جهانی به HDT های الکتریکی رو به افزایش بوده است.

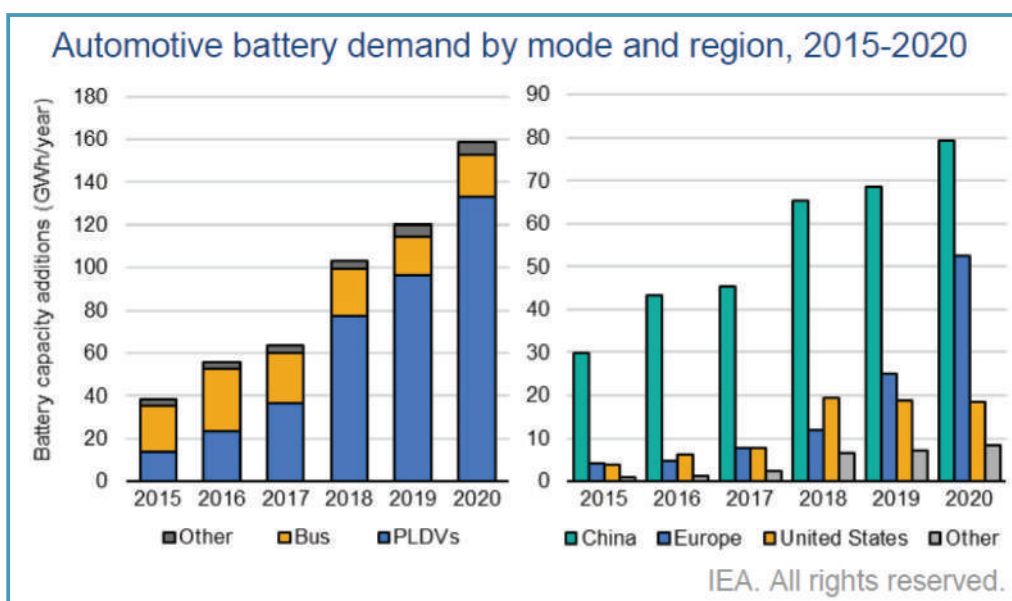


شکل ۱۳- تعداد مدل اتوبوس الکتریکی و کامیون الکتریکی (متوسط و سنگین) عرضه شده در سال به تفکیک منطقه
*Other: ماشین های خدماتی را شامل می شود (زباله جمع کن، میکسر ها، خدماتی شهر داری ها و ...)

در شکل بالا تنوع مدل خودروهای سنگین الکتریکی شامل اتوبوس ها، خودروهای باری متوسط و سنگین به تفکیک نقاط مختلف دنیا آورده شده است. اتوبوس ها موفق ترین دسته در الکتریکی کردن خودروهای الکتریکی بوده اند، به دلیل محدودیت های تکنولوژی و مسافتی، الکتریکی کردن خودروهای باری با سرعت کمتری پیش می رود.

یکی از چالش های اصلی در تولید خودروی برقی، باتری ها هستند. هدف گذاری گزارش مرکز جهانی خودروهای برقی به ادامه روند موجود تأکید دارد به گونه ای که برای باتری با چگالی انرژی بسیار زیاد، هزینه بسیار اندکی پرداخت گردد. این روند کاهش قیمت در باتری خودروهای برقی، این خودروها را با خودروهای بر پایه سوخت فسیلی قابل رقابت کرده است.

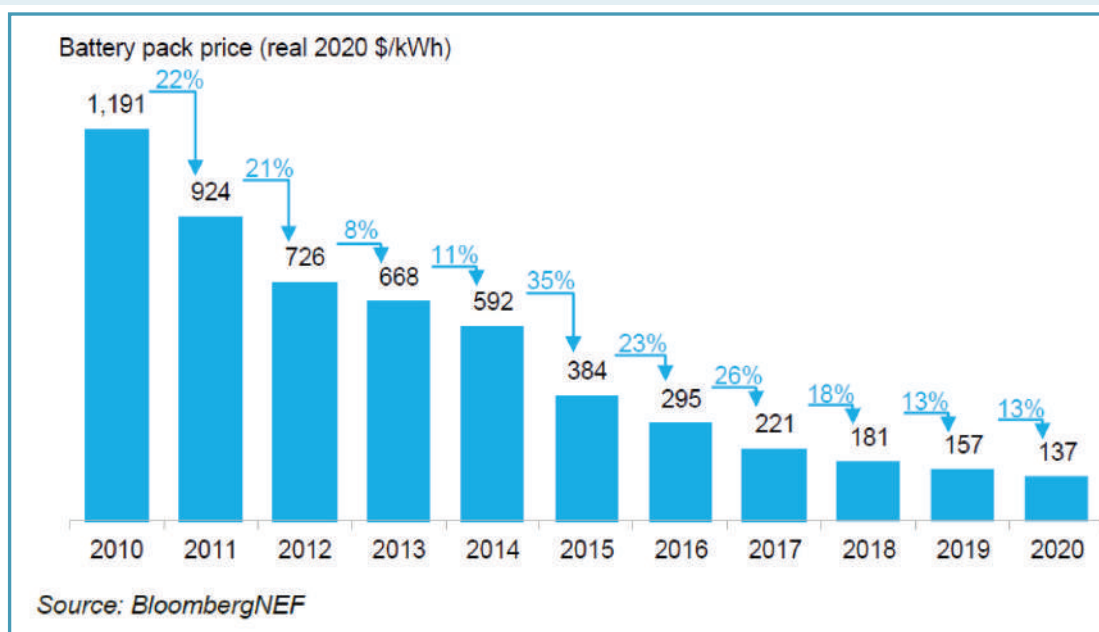
باتری



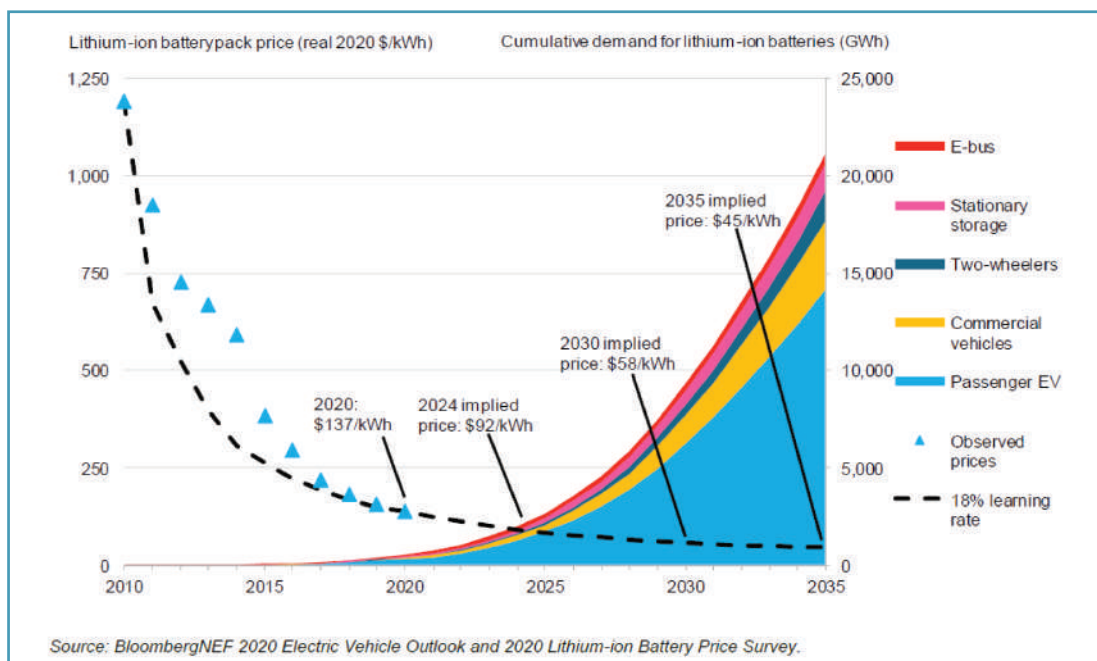
شکل ۱۴- میزان باتری مورد نیاز حمل و نقل الکتریکی در سال به تفکیک منطقه (سمت راست) و نوع آن (سمت چپ)

در سال ۲۰۲۵ به تولید ۴۰۰ گیگاوات ساعت برسد. قیمت باتری‌ها با افزایش تکنولوژی رو به کاهش است و از ۱۱۹۱ دلار بر کیلووات ساعت در سال ۲۰۱۰ به حدود ۱۳۷ دلار بر کیلووات ساعت رسیده است که کاهش تقریباً ۸۵ درصدی قیمت را نشان می‌دهد. در شکل زیر روند قیمت باتری EV را طی سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ آورده شده است.

در شکل ۱۴ مشخص است در سال ۲۰۲۰ نیاز به باتری لیتیوم-یون به حدود ۱۶۰ گیگاوات ساعت رسیده است که افزایش ۳۳ درصدی نسبت به سال ۲۰۱۹ نشان می‌دهد که ناشی از افزایش ۴۱ درصدی فروش خودروهای الکتریکی برای تامین باتری ۵۵ کیلووات ساعتی BEV‌ها و ۱۴ کیلووات ساعت PHEV‌ها می‌باشد که چین بیشترین سهم (۷۰ درصد) را دارد. اروپا برنامه دارد با حمایت بانک سرمایه‌گذاری اروپا تا



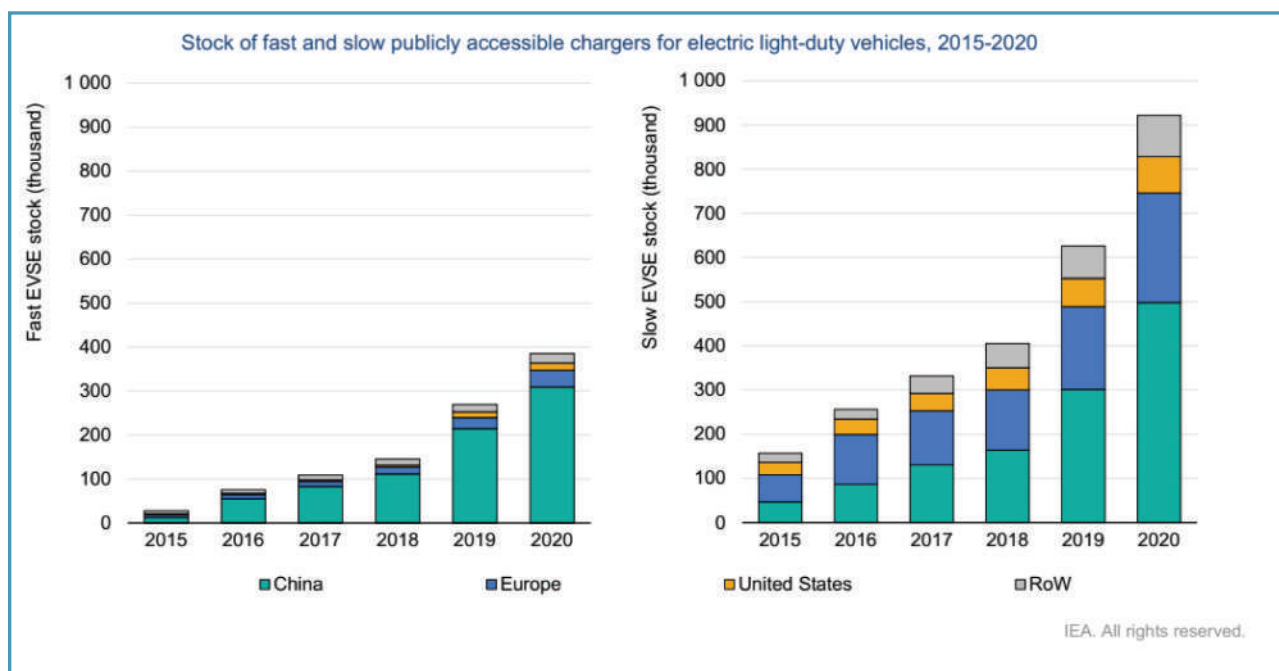
شکل ۱۵- روند قیمت باتری از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰



شکل ۱۶- پیش‌بینی روند قیمت باتری از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۳۵ و ظرفیت مورد نیاز تجمعی آن به تفکیک نوع مصرف

در شکل بالا پیش‌بینی بلومبرگ از قیمت باتری لیتیوم-یونی تا سال ۲۰۳۵ در کنار نیاز جهان به این باتری‌ها در حمل‌ونقل الکتریکی آورده شده است. با ادامه روند موجود قیمت باتری لیتیوم-یونی در سال ۲۰۳۵ به ۴۵ دلار بر کیلووات ساعت خواهد رسید که حدود یک سوم قیمت کنونی آن می‌باشد.

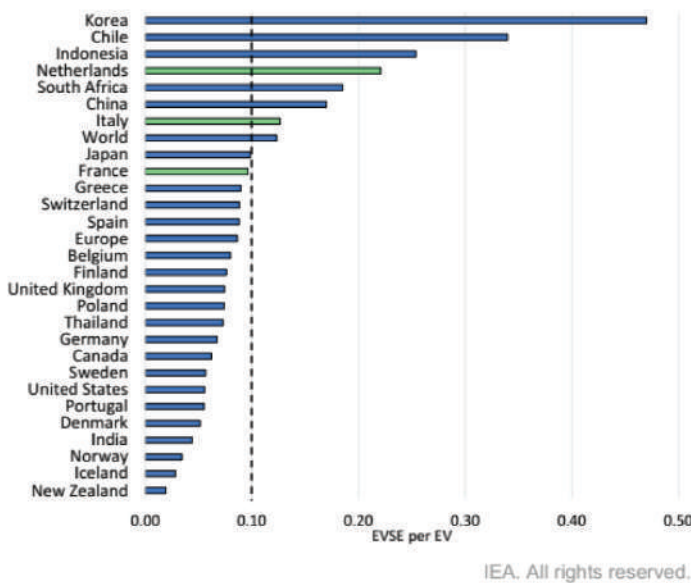
ایستگاه‌های شارژ خودرو الکتریکی



شکل ۱۷- تعداد ایستگاه‌های شارژ عمومی خودروهای الکتریکی سبک در سال به تفکیک منطقه و نوع آن
(سمت راست: شارژر کند، سمت چپ: شارژر سریع)

در شکل بالا ایستگاه‌های شارژ که به ۲ دسته شارژر سریع (fast EVSE) و شارژر کند (slow EVSE) تقسیم می‌شود آورده شده است. شارژر کند زیر ۲۲ کیلووات و شارژر سریع بالای ۲۲ کیلووات در نظر گرفته می‌شود. با اینکه بیشتر شارژ خودروهای الکتریکی در خانه انجام می‌شود لزوم افزایش ایستگاه‌های شارژ عمومی به خصوص شارژرهای سریع که در خانه‌ها وجود ندارد برای گسترش حمل و نقل الکتریکی کاملاً احساس می‌شود. تعداد شارژرها در سال ۲۰۲۰ به ۱.۳ میلیون عدد رسیده است که ۳۰ درصد آن‌ها شارژرهای سریع می‌باشد. چین و اروپا بیشترین سهم را از شارژرها دارند.

Ratio of public chargers per EV stock by country, 2020



شکل ۱۸- نسبت تعداد ایستگاه شارژ عمومی به خودروی الکتریکی به تفکیک کشور

با توجه با نمودار ۱۸ بیشتر کشورهای اروپایی نتوانستند هدف‌گذاری تعیین شده توسط AFID (Alternative Fuel Infrastructure Directive) را که عدد ۰/۱ ایستگاه شارژ به ازای هر خودرو هست را تامین کنند. کره جنوبی حدودا به ازای هر EV، ۰/۵ ایستگاه شارژ تامین کرده است که در جهان پیش‌تاز می‌باشد. در کشورهای نروژ، دانمارک و ایسلند به دلیل تراکم کم جمعیت و خانه‌های پراکنده بیشتر مردم در خانه خودروی خود را شارژ می‌کنند.

ایستگاه‌های شارژ عموما برای خودروهای سبک تعبیه شده است و نیاز است برای خودروهای سنگین برای این ایستگاه‌ها تعبیه شود.

خودروهای سنگین باری (HFT) نیاز به باتری با ظرفیت بیشتر است که برای طی مسافت طولانی باید ایستگاه‌هایی با توان بالا احداث شود. مگاشارژرها که توانی حدود ۱ مگاوات دارند می‌تواند برای این دسته از خودروها استفاده شوند. این شارژرها فشار زیادی به شبکه برق می‌آورند که باید ملاحظات فنی آن لحاظ گردد. تلاش‌هایی در این زمینه انجام شده است که می‌توان به همکاری CHAdeMO و انجمن الکتریسیته چین اشاره کرد که ایستگاه‌های شارژ با توان حداکثر تا ۱.۸ مگاوات را طراحی کرده‌اند. هم‌چنین Tesla نیز برای دستیابی به مگاشارژرها برنامه‌ریزی کرده است.

جمع‌بندی

در این مقاله به بررسی وضعیت خودروهای الکتریکی از گذشته تاکنون پرداختیم و دیدیم روند فروش خودروهای برقی روندی رو به افزایش را در طی سالهای اخیر نشان می‌دهد به طوری که تعداد خودروهای الکتریکی از ۷ میلیون در سال ۲۰۱۹ به بالای ۱۰ میلیون در سال ۲۰۲۰ رسیده است که رشدی بیش از ۴۰ درصدی را نشان می‌دهد، چین و اروپا به دلیل قوانین سختگیرانه آلاینده‌گی، بیشترین پیشرفت را در الکتریکی کردن حمل و نقل داشته‌اند. اگرچه استقبال از این نوع وسیله نقلیه رو به رشد بوده است اما هنوز به دلیل موانعی همچون نبود زیرساخت‌های کافی و قیمت این نوع وسیله نقلیه در مقایسه با وسایل نقلیه همسان از انواع فناوری‌های دیگر نتوانسته جایگاه واقعی خود را در بازار وسایل نقلیه به دست بیاورد، اگرچه با پیشرفت‌های حاصل‌شده در تولید باتری‌های ارزان قیمت اختلاف قیمت خودروهای الکتریکی با خودروهای احتراقی در سال‌های اخیر رو به کاهش بوده است. در مقاله بعدی به پیش‌بینی روند الکتریکی کردن خودروها در آینده خواهیم پرداخت.

مطالعه و مروری بر انرژی‌های تجدید پذیر

ساناز عاروان
کارآموز

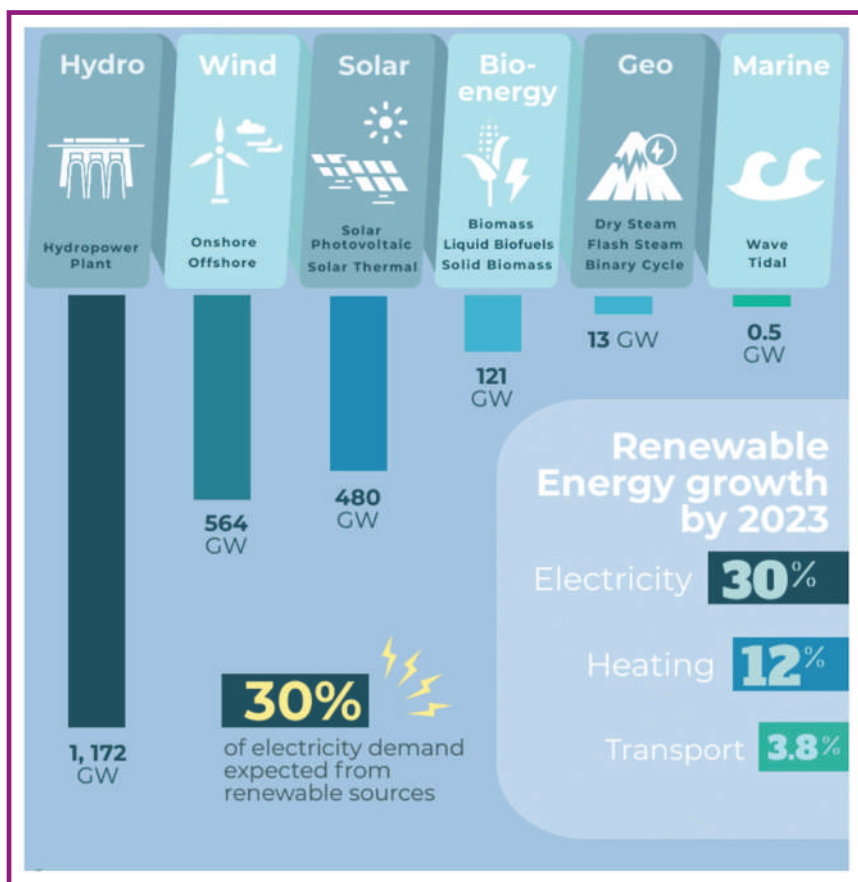


۱- مقدمه

در بخش انرژی، منابع سوخت فسیلی به دلیل قیمت نسبتاً پایین منبع اصلی انرژی مورد استفاده ما بوده‌اند. پیش‌بینی می‌شود تقاضای انرژی ما در آینده افزایش یابد و دیگر نمی‌توانیم به منابع محدود و آلوده کننده انرژی اعتماد کنیم. در دهه گذشته، ما شاهد یک تغییر مثبت به سمت گسترش ظرفیت انرژی‌های تجدیدپذیر خود، چه در سطوح محلی و چه در سطح جهانی هستیم. [۱]

انرژی تجدید پذیر انرژی است که از منابع طبیعی زمین که محدود یا تمام‌شدنی نیستند، مانند باد و نور خورشید به دست آمده است. انرژی‌های تجدیدپذیر جایگزینی برای سوخت‌های فسیلی است و به نظر می‌رسد آسیب بسیار کمی به محیط زیست وارد می‌کنند. [۲]

در شکل ۱ شش منبع تجدیر پذیر انرژی و سهم پیش‌بینی شده هریک نمایش داده شده است. در این گزارش تکنولوژی‌های رایج جهت استحصال انرژی نور خورشید، بایو انرژی و هیدروژن به عنوان یک حامل پاک انرژی بررسی می‌شوند.



شکل ۱- پیش‌بینی رشد و سهم منابع تجدید پذیر

منبع: greenmatch

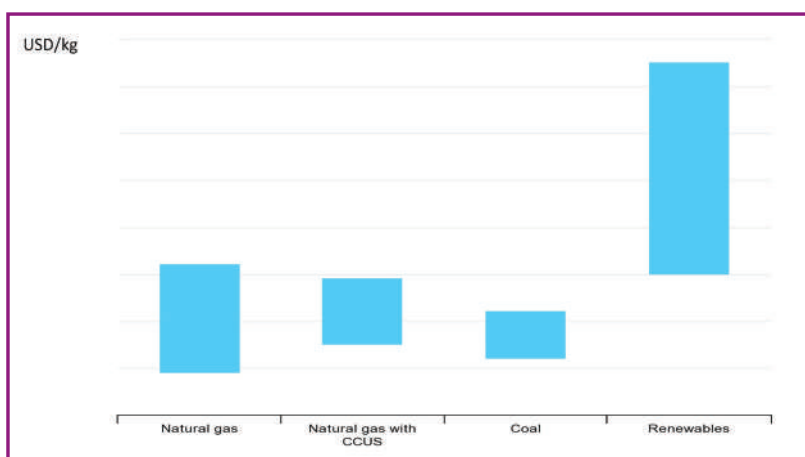
۲- سوخت هیدروژن

میلیون تن را تشکیل می‌دهد. این میزان حدود ۶٪ از مصرف جهانی گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد. بخش کمی از آن نیز با استفاده از نفت و برق تولید می‌شود. بیشترین هزینه‌ی تولید هیدروژن (بین ۴۵ تا ۷۵ درصد) مربوط به هزینه‌ی سوخت است. قیمت پایین گاز در خاورمیانه، روسیه و آمریکای شمالی منجر تولید هیدروژن ارزان می‌شود در حالی که واردکنندگان گاز مانند ژاپن، کره، چین و هند باید با قیمت‌های بالاتر گاز را وارد کنند، و این باعث افزایش هزینه‌های تولید هیدروژن می‌شود.

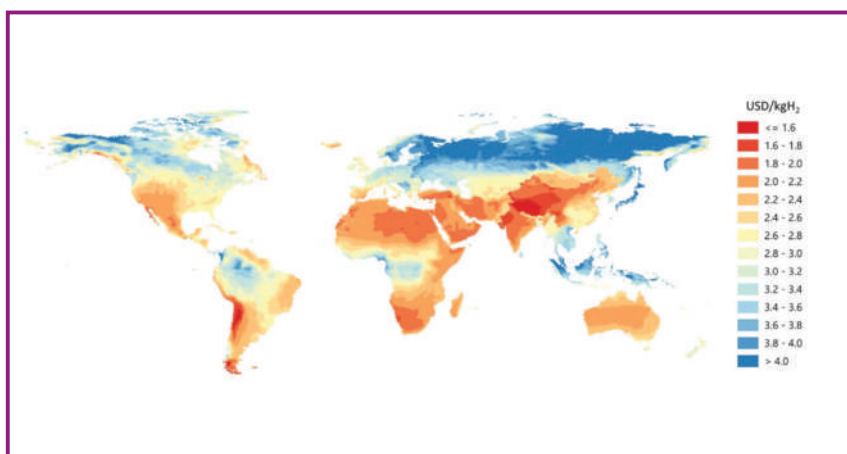
در حالی که امروز کمتر از ۰.۱٪ از تولید هیدروژن جهانی از طریق الکترولیز آب حاصل می‌شود، با کاهش هزینه‌های برق تجدیدپذیر، به ویژه برق حاصل از PV خورشیدی و باد، علاقه به هیدروژن الکترولیتی در حال افزایش است.

هیدروژن و انرژی سابقه مشترک طولانی دارند. بیش از ۲۰۰ سال پیش اولین موتورهای احتراق داخلی را تأمین را تأمین کرده است تا به بخشی جدایی ناپذیر از پالایشگاه‌های مدرن تبدیل شود. این ماده سبک، قابل ذخیره‌سازی و با چگالی انرژی زیاد است و هیچگونه انتشار مستقیم آلاینده‌ها یا گازهای گلخانه‌ای ایجاد نمی‌کند. اما برای اینکه هیدروژن سهم قابل توجهی در گذار انرژی داشته باشد، باید در بخش‌هایی که تقریباً به طور کامل وجود ندارد، مانند حمل و نقل، ساختمان‌ها و تولید برق، به صورت پررنگ‌تری ظاهر شود.

هیدروژن را می‌توان از سوخت‌های فسیلی و زیست توده و یا از الکترولیز آب تولید کرد. در حال حاضر گاز طبیعی منبع اصلی تولید هیدروژن است و تقریباً سه چهارم تولید هیدروژن اختصاصی جهانی حدود ۷۰٪



شکل ۲- قیمت هیدروژن متناسب با منبع [۳]

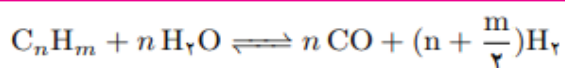


شکل ۳- قیمت هیدروژن الکترولیتی با برق تجدید پذیر در مناطق مختلف [۴]

۱-۲- ریفرمینگ هیدروکربن‌ها

به طور کلی، ریفرمینگ هیدروکربن فرآیندی است که می‌تواند بر اساس فرآیند تبدیل و با استفاده از کاتالیست، گاز هیدروژن خالص را از هیدروکربن تولید نماید. (شکل ۴ و ۵) فرآیند ریفرمینگ هیدروکربن می‌تواند به چهار صورت ذیل انجام پذیرد:

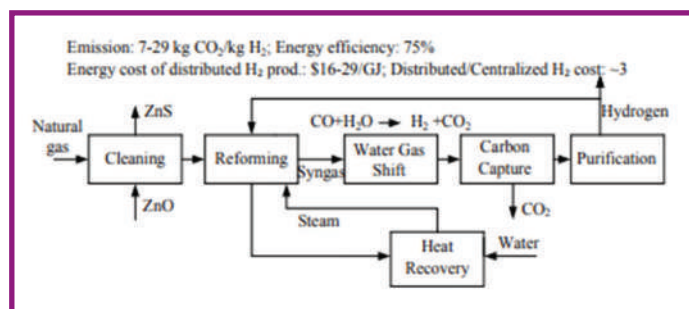
- ریفرمینگ هیدروکربن با استفاده از بخار آب
- ریفرمینگ هیدروکربن با استفاده اکسیداسیون جزئی
- ریفرمینگ هیدروکربن به روش خود گرمایی
- ریفرمینگ کاتالیست



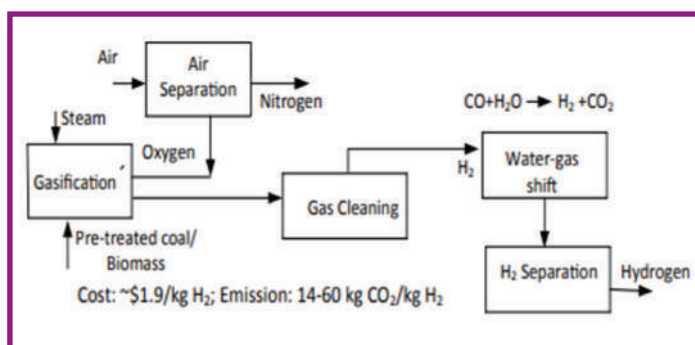
ریفرمینگ هیدروکربن‌ها

۲-۲- الکترولیز

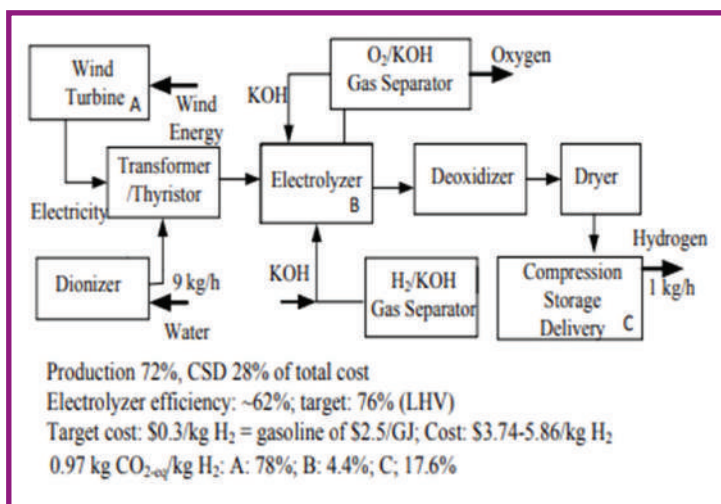
الکترولیز آب به هدف تجزیه آب به عناصر الی یعنی اکسیژن و هیدروژن صورت می‌گیرد. در فرایند الکترولیز از جریان الکتریکی مستقیم و دو الکترود استفاده می‌شود. منبع جریان به دو الکترود متصل می‌شود و طی این فرایند گاز هیدروژن در کاتد و گاز اکسیژن در آنود تولید می‌گردد. این عمل برای صورت گرفتن با سرعت بالا نیاز به الکترولیت و انرژی بالایی دارد.



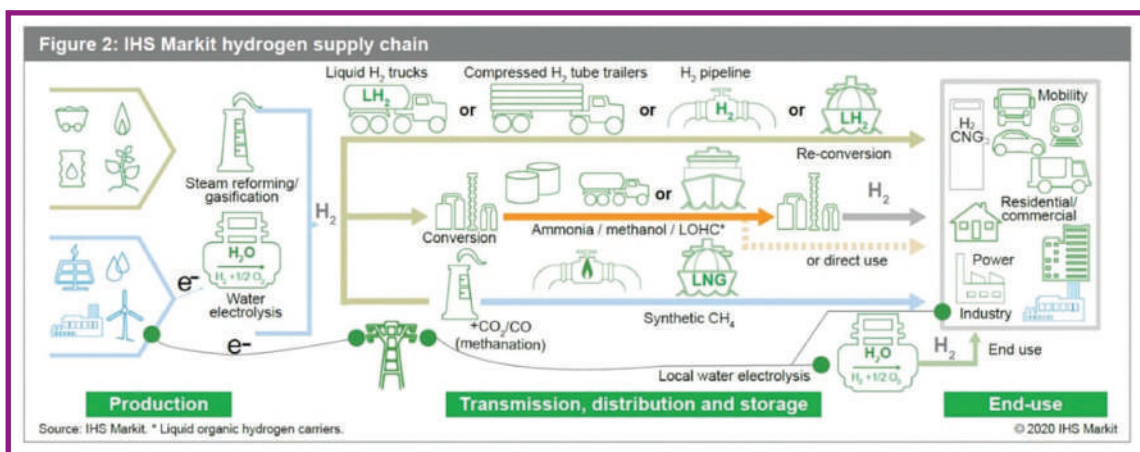
شکل ۴- تولید هیدروژن از طریق ریفرمینگ گاز طبیعی



شکل ۵- تولید هیدروژن از طریق گازی سازی زغال سنگ و یا بیومس



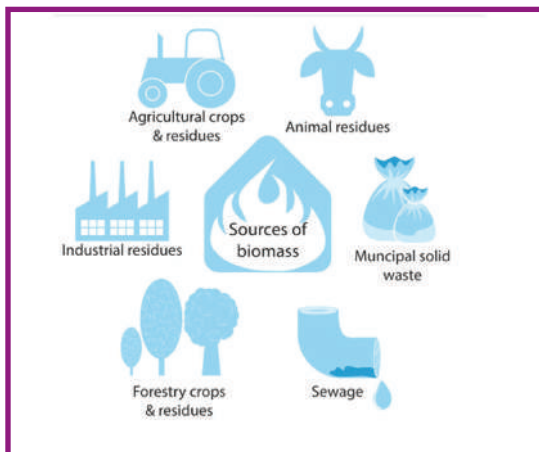
شکل ۶- تولید هیدروژن از طریق الکترولیز با برق تجدید پذیر [۵]



شکل ۷- تولید هیدروژن از طریق الکترولیز با برق تجدید پذیر منبع: HIS Markit

۳- سوخت زیستی (biofuel)

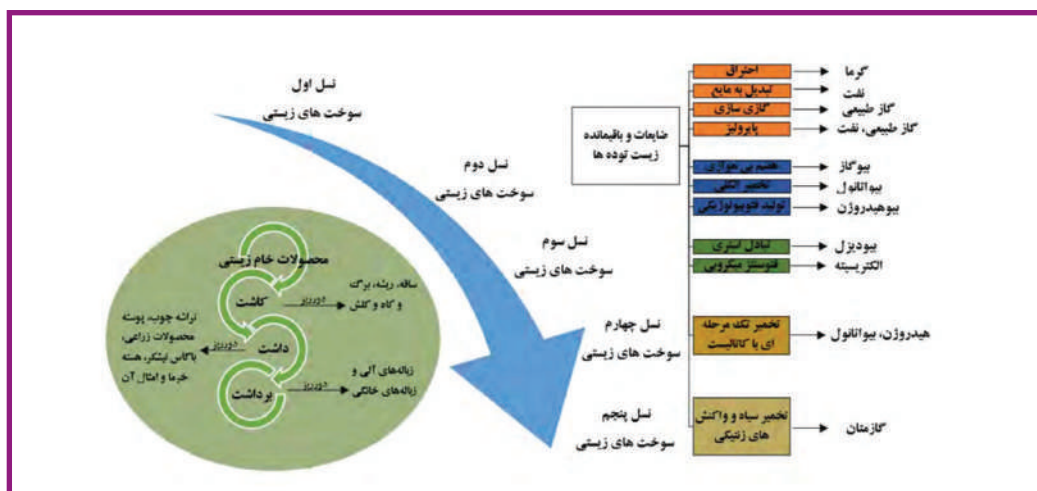
سوخت زیستی سوختی است که از مواد آلی تولید میشود و یک منبع تجدیدپذیر و پایدار انرژی که برای ایجاد برق یا سایر اشکال انرژی است. در شکل ... منابعی که میتون از آنها بیومس تولید کرد آورده شده است.



شکل ۶- تولید هیدروژن از طریق الکترولیز با برق تجدید پذیر [۵]

برای تبدیل زیست توده به حاملان انرژی گازی، مایع و یا جامد از فرآیندهای مختلفی استفاده میگردد. که عبارتند از: [۶]

احتراق، تبدیل ترموشیمیایی از طریق کربنی شدن، مایع سازی یا تبدیل به گاز، تبدیل فیزیکی-شیمیایی از طریق متراکم سازی، استخراج، ترانس استری کردن و تبدیل بیوشیمیایی از طریق تخمیر با الکل یا تجزیه هوازی و بی هوازی سوخت های زیستی را متناسب با منبع تولیدی و فناوری آن می توان به چهار نسل تقسیم کرد. در نسل های جدیدتر شاهد فناوری های نوین تغییراتی ژنتیکی در مواد سازنده بیومس هستیم.



شکل ۷- انواع بیومس

نسل اول:

سوخت های نسل اول یا سوخت های زیستی معمولی، سوخت های تولید شده از محصولات غذایی و زراعی می باشد. با تولید این نوع از سوخت زیستی، امنیت غذایی و بحران های ناشی از آن ایجاد می شود.

نسل دوم:

نسل دوم سوخت های زیستی از محصولات غیر غذایی یا ضایعات کشاورزی، بویژه زیست توده های لیگنوسلولزی تولید می شوند. مواد اولیه این نسل، جزو مواد غذایی نیستند و شامل ضایعات و پسماندهای محصولات کشاورزی و غذایی یا محصولاتی که ارزش غذایی برای انسان ندارند و در زمین های نامرغوب رشد می کنند می باشد. همچنین ضایعات فضای سبز و جنگل ها نیز جزو مواد لیگنوسلولزی هستند که در تولید سوخت های نسل دوم به کار برده می شوند.

نسل سوم:

از منابع آب میشود. مزیت دیگر استفاده از جلبک دریایی این است که اشکال مختلف سوخت های زیستی همچون دیزل، بنزین و سوخت جت را میتوان از این منبع فراوری کرد. میزان انرژی تولیدی از سوخت های زیستی نسل سوم تقریباً ۳۵ برابر انرژی در واحد سطح خوراک سوخت های زیستی نسل اول است.

نسل سوم سوخت های زیستی با پیشرفت در تولید زیست توده ایجاد شده است. در این نسل از جلبک دریایی به عنوان منبع انرژی استفاده می کند. جلبک دریایی به عنوان یک خوراک کاملاً تجدید شونده با چگالی انرژی بالا، هزینه پایین کشت و قابلیت رشد در زمین و آب هایی نامرغوب یک منبع بسیار با ارزش در تولید سوخت است که منجر به کاهش استفاده

نسل چهارم:

نسل چهارم سوخت‌های زیستی از گیاهان مهندسی شده که چگالی انرژی بیشتری دارد، تشکیل شده است. این نوع از مواد نیاز کمتری به شکست سلولزی دارند و همچنین قادر به رشد در زمین‌های غیر کشاورزی و بدون آب هستند.

نسل پنجم:

نسل پنجم سوخت‌های زیستی به سوخت‌هایی گفته می‌شود که همراه با تغییرات ژنتیکی و یا تغییرات مهندسی در واکنش‌های بیوشیمیایی و ترموشیمیایی است. در این نسل از سوخت‌ها با استفاده از کربن دی‌اکسید موجود و هیدروژن به بهبود کیفیت سوخت‌های نسل‌های دیگر کمک می‌نماید. [۷]

متناسب با منبع و فرایند تولیدی سوخت‌های زیستی متفاوتی وجود دارد که در ادامه ۳ سوخت رایج را بررسی می‌کنیم.

اتانول زیستی:

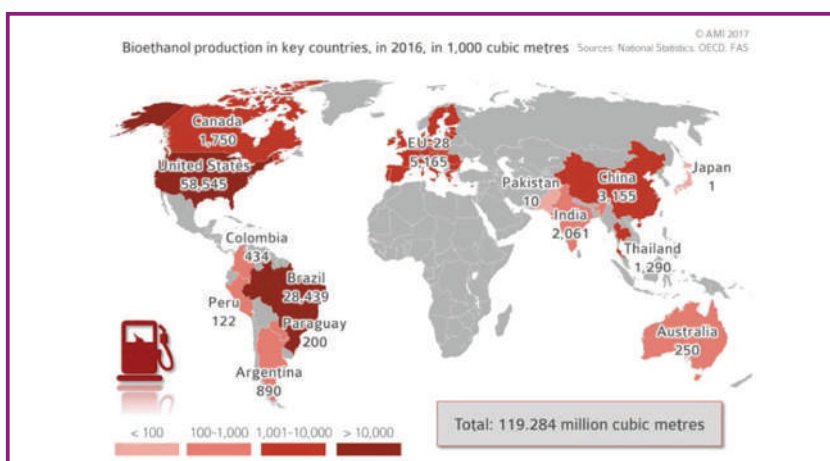
تولید بیواتانول شامل سه فرآیند است که به ترتیب عبارتند از:

(۱) پیش تصفیه برای جداسازی همی سلولز و لیگنین از سلولز

(۲) هیدرولیز سلولز برای بدست آوردن قندهای قابل تخمیر

(۳) تخمیر برای تبدیل قندها به اتانول و به دنبال آن تقطیر برای جداسازی و خالص سازی اتانول [۸]

اتانول اغلب به عنوان سوخت موتور یا به عنوان افزودنی در بنزین استفاده می‌شود و گزینه‌ای برای حرکت به سمت انرژی پاک تر است.

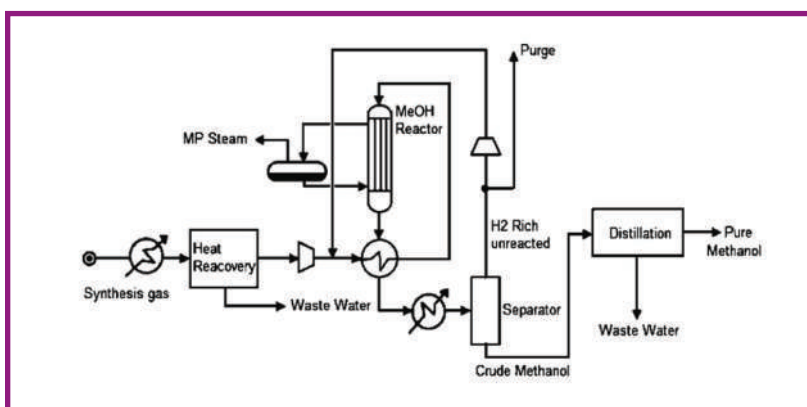


شکل ۸- تولید بیواتانول در جهان

متانول زیستی:

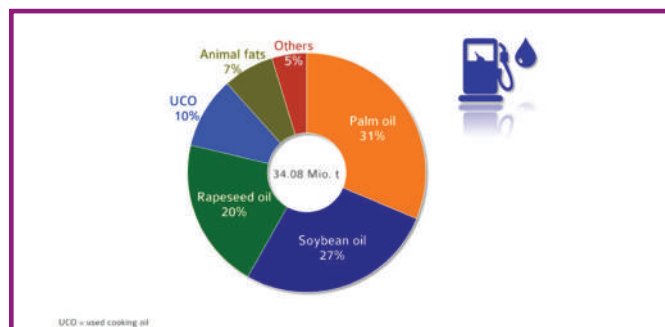
با گازی سازی زیست توده به دست می آید. استفاده از منابع زیست توده برای تولید بیومتانول نسبت به بیواتانول ارجح است زیرا بیواتانول محصولی با هزینه بالا و کم بازده است. متانول زیستی با تنوع زیاد در کاربرد و همچنین با مزایای محیطی، اقتصادی و مصرفی اثبات شده یک گزینه امیدوار کننده است.

متانول عمدتاً از گاز طبیعی تولید می‌شود، اما آن را از زیست توده نیز می‌توان تولید کرد. متانول را می‌توان از مخلوط کربن مونوکسید و هیدروژن با واکنش کاتالیزوری مونوکسید کربن و مقداری دی اکسید کربن و هیدروژن تولید کرد. گاز بیوسنتز (bio-syngas) گازی غنی از CO و H_2 است که



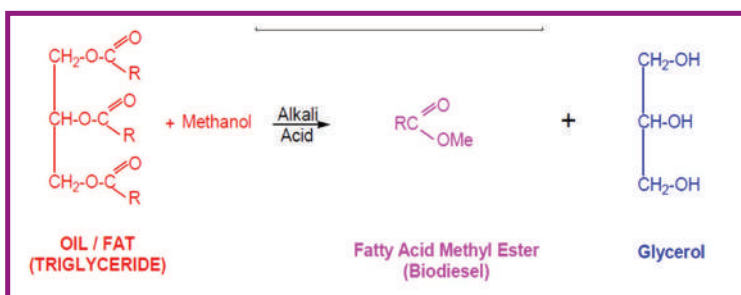
شکل ۹- تولید بیومتانول

بیودیزل:



شکل ۱۰- سهم هر ماده در تولید بیودیزل

بیودیزل از روغن‌های گیاهی، چربی زرد، روغن‌های پخت و پز یا چربی‌های حیوانی تولید می‌شود. محصول جانبی این فرایند گلیسرین است. این سوخت را می‌توان با گازوئیل مخلوط و در خودروها به کار برد.



شکل ۱۱- واکنش تولید بیودیزل

در شکل ۱۱ واکنش تولید بیودیزل نمایش داده شده است.

مزایای بیودیزل:

- ۱- سازگار با محیط زیست
- ۲- سوختن تمیز
- ۳- سوخت تجدیدپذیر
- ۴- دون نیاز به تغییر موتور
- ۵- افزایش طول عمر موتور
- ۶- زیست تخریب پذیر و غیر سمی
- ۷- رسیدگی و نگهداری آسان

اضافه کردن بیودیزل به گازوئیل در گذار انرژی می‌تواند به ما در کاهش آلاینده‌گی کمک کند در شکل ۱۲ کاهش هر یک از آلاینده‌ها نسبت به گازوئیل خالص گزارش شده است.

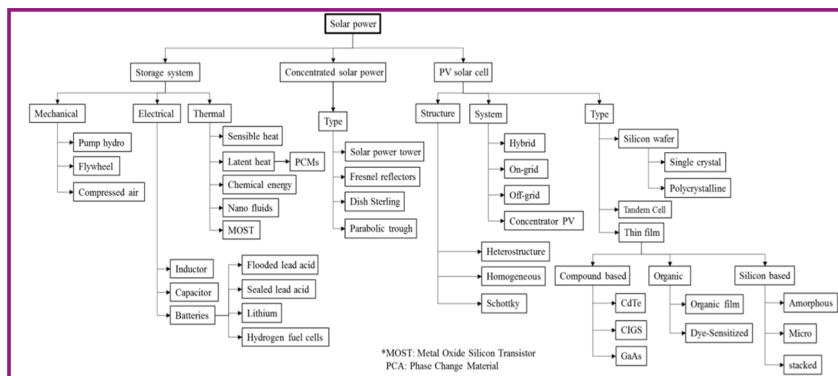
	B20	B100
• NOx	0	+10%
• PM	-10.1%	-47%
• HC	-21.1%	-66%
• CO	-11.0%	-47%
• Sulfates	-20%	-100%
(Causes acid rain)		
• Fuel Economy (B20)	-1-2%	

B20: 20% biodiesel in diesel

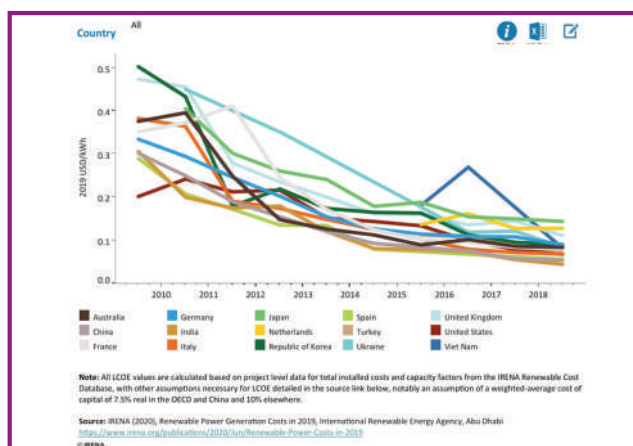
شکل ۱۲- واکنش تولید بیودیزل

۴- تکنولوژی‌های خورشیدی

صنعت انرژی خورشیدی یکی از سریع‌ترین نیروهای در حال رشد در بازار است. امروزه چندین راه عمده برای توسعه فناوری خورشیدی وجود دارد. [۹] سه فناوری اصلی جهت استحصال انرژی از خورشید وجود دارد: فتوولتائیک (PV) که مستقیماً نور را به برق تبدیل می‌کند. انرژی متمرکز خورشیدی CSP که از گرمای خورشید (انرژی حرارتی) برای به حرکت درآوردن توربین‌ها و تولید برق در مقیاس مطلوب استفاده می‌کند. و سیستم‌های گرمایش و سرمایش خورشیدی SHC، که انرژی گرمایی را برای تأمین آب گرم و گرمایش هوا یا تهویه هوا جمع می‌کنند.



شکل ۱۳- مروری بر تکنولوژی های خورشیدی [۱۰]



شکل ۱۴- قیمت میانگین پنل های خورشیدی در کشورهای مختلف

منابع -

- [۱] <https://www.greenmatch.co.uk/blog/alternative-energy-sources>
- [۲] IEA, Hydrogen production costs by production source, ۲۰۱۸, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/hydrogen-production-costs-by-production-source-۲۰۱۸>
- [۳] <https://justenergy.com/blog/۷-types-renewable-energy-future-of-energy/>
- [۴] IEA
- [۵] Matzen, Michael J., Mahdi H. Alhajji, and Yasar Demirel. "Technoeconomics and sustainability of renewable methanol and ammonia productions using wind power-based hydrogen." (۲۰۱۵).
- [۶] Kaltschmitt, M. ۲۰۰۳. Possible applications of biomass in germany - potential and use. Blickpunkt Energiewirtschaft ۱:۱
- [۷] براتی، محمدرضا و براتی، مائده و رسولی، مجید، ۱۳۹۸، بررسی سوخت های زیستی نسل اول تا چهارم و معرفی سوخت های زیستی نسل پنجم، دوازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم و مکانیزاسیون ایران، اهواز،،،، ۱۰۰۵۴۷۶، <https://civilica.com/doc/۱۰۰۵۴۷۶>
- [۸] Anyanwu, Ruth, et al. "Micro-macroalgae properties and applications." Reference Module in Materials Science and Materials Engineering. Elsevier BV, ۲۰۱۸.
- [۹] Chu, Yinghao, and Peter Meisen. "Review and comparison of different solar energy technologies." Global Energy Network Institute (GENI), San Diego, CA ۶ (۲۰۱۱): ۱-۵۶.
- [۱۰] Trappey, Amy JC, et al. "A machine learning approach for solar power technology review and patent evolution analysis." Applied Sciences ۹.۷ (۲۰۱۹): ۱۴۷۸.

علم و فناوری نوین

نقش فناوری کربن در جذب گازهای گلخانه‌ای / کربن صفر ممکن است؟

مقیاس‌پذیری اثبات نشده

برخی از تأسیسات CCS و CCUS، از دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، هنگامی که کارخانه‌های فرآوری گاز طبیعی در جنوب تگزاس شروع به جذب دی‌اکسید کربن برای تولیدکنندگان محلی نفت برای افزایش عملیات بازیافت نفت کردند، فعالیت می‌کنند. تنها چند سال بعد بود که فناوری جذب کربن برای اهداف مربوط به آب و هوا مورد مطالعه قرار گرفت. اکنون، ۲۱ پروژه تجاری CCUS در مقیاس بزرگ در سراسر جهان در دست اجرا است و در سال‌های اخیر برنامه‌هایی برای حداقل ۴۰ مرکز تجاری جدید اعلام شده است.

بر اساس گزارشی که CIEL در اوایل ماه جاری منتشر کرد، این فناوری‌ها نه تنها "بی‌اثر، غیراقتصادی و ناپایمن" هستند، بلکه وابستگی به صنعت سوخت‌های فسیلی را نیز ادامه می‌دهند و اذهان را از جایگزینی برای سوخت‌های تجدیدپذیر منحرف می‌کنند. CIEL با اشاره به هدف اصلی توافقنامه پاریس برای محدود کردن افزایش دمای کره زمین به ۱.۵ درجه سلسیوس گفت: قیاس‌پذیری ثابت نشده فناوری‌های CCS و هزینه‌های بسیار گران آن‌ها، به این معنی است که آن‌ها نمی‌توانند نقش مهمی در کاهش سریع انتشارات جهانی برای محدود کردن گرمایش زمین به ۱.۵ درجه سانتی‌گراد داشته باشند.



فناوری جذب کربن اغلب به عنوان منبع امیدی در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای جهانی در برنامه‌های آب و هوایی کشورها و همچنین استراتژی‌های خالص-صفر در برخی از بزرگ‌ترین شرکت‌های نفت و گاز جهان مورد توجه قرار می‌گیرد. با این وجود، در این موضوع اختلاف نظر وجود دارد، پژوهشگران و گروه‌های حامی محیط‌زیست استدلال می‌کنند که فناوری جذب کربن یک راه‌حل نیست.

جهان در حال مقابله با شرایط اضطراری آب و هوا است، و سیاست‌گذاران تحت فشارهای فزاینده‌ای برای تحقق وعده‌های خود در توافقنامه پاریس قرار گرفتند. نقش این توافق‌نامه، که در سال ۲۰۱۵ با حضور ۲۰۰ کشور تصویب شد، برای جلوگیری از اثرات منفی تغییرات اقلیمی بسیار مهم تلقی می‌شود.

جذب، استفاده و ذخیره کربن، که اغلب به صورت فناوری جذب کربن یا CCUS خلاصه می‌شود، به مجموعه فناوری‌هایی گفته می‌شود که برای جذب دی‌اکسید کربن از فعالیت‌های پرتوزا مانند تولید برق یا تأسیسات صنعتی طراحی شده‌اند، که از سوخت‌های فسیلی استفاده می‌کنند. دی‌اکسید کربن جذب شده، که می‌تواند مستقیماً از جو نیز گرفته شود، فشرده و از طریق خط لوله، کشتی، ریل یا کامیون حمل می‌شود، تا در طیف وسیعی از برنامه‌ها مورد استفاده قرار گیرد و یا برای همیشه در زیر زمین ذخیره شود. طرفداران این فناوری‌ها معتقدند که آن‌ها می‌توانند نقش مهمی در تحقق اهداف جهانی مربوط به انرژی و تغییرات آب و هوایی داشته باشند.

به کجا می‌رویم؟

باب وارد، مدیر سیاست‌گذاری و ارتباطات موسسه تحقیقاتی گرنتهام در زمینه تغییرات آب و هوا در مدرسه اقتصاد لندن، به CNBC گفت: "اگر شرکت‌های سوخت فسیلی می‌توانند به ما در رسیدن به صفر خالص کمک کنند، پس چرا ما نمی‌خواهیم آنها این کار را انجام دهند؟ من فکر می‌کنم بسیاری از گروه‌های زیست محیطی بیزاری خود از شرکت‌های نفت و گاز را با چالش مقابله با تغییرات آب و هوایی مخلوط کرده‌اند"

وقتی از او سوال شد که چرا طرح‌های جذب و ذخیره کربن باید در برنامه‌های اقلیمی کشورها با توجه به انتقاداتی که وجود دارد، باشد، وارد پاسخ داد: "زیرا اگر قرار است تا سال ۲۰۵۰ به صفر خالص برسیم، باید از هر فناوری برای مقابله با این مشکل استفاده کنیم. افرادی که با این طرح مخالف هستند، مقیاس چالشی که با آن روبه‌رو هستیم را درک نکردند"

اما اگر در معاینه و آزمایش منطقی CCS، هزینه‌های هنگفتی صرف شود اما در واقع انتشار گازهای گلخانه‌ای به طرز معنا داری کاهش نیابد و زیرساخت‌های سوخت فسیلی مستحکم‌تر شود، سوالی که پیش می‌آید این است: این راه‌حل در ازای مصرف زمان و انرژی و منابع چقدر موثر بوده است؟

منبع: اقتصاد آنلاین - سی‌ان‌بی‌سی،

CIEL اضافه کرد: با وجود این فناوری برای چندین دهه و میلیاردها دلار یارانه دولتی تا به امروز، گسترش CCS با چالش‌هایی مانند امکان‌سنجی، اثربخشی و هزینه بسیار روبه‌رو است. همچنین این مطالعات نشان دادند که فناوری‌های جذب و ذخیره کربن هنوز با موانع متعددی در استقرار و گسترش در کوتاه مدت روبه‌رو هستند. به طور خلاصه، این مطالعه تاکید کرد که اتکا به CCS راه‌حلی برای مقابله با چالش‌های آب و هوایی جهان نیست.

با این وجود، همه با این استدلال‌ها قانع نمی‌شوند. آژانس بین‌المللی انرژی می‌گوید در حالی که فناوری جذب کربن هنوز به وعده خود عمل نکرده است، اما هنوز به عنوان یک "ارزش استراتژیک قابل توجه" در انتقال به صفر خالص پیشنهاد می‌شود.

IEA چهار نقش استراتژیک کلیدی برای این فناوری‌ها تعیین کرده است: رسیدگی به انتشارات ناشی از زیرساخت‌های انرژی، مقابله با انتشار گازهای گلخانه‌ای از صنایع سنگین (سیمان، فولاد و مواد شیمیایی، از جمله دیگر)، تولید هیدروژن بر اساس گاز طبیعی و حذف کربن. به این چهار دلیل، مک کالوچ گفت عادلانه است که CCUS را به عنوان راه‌حلی برای آب و هوا توصیف کنیم.

در حال حاضر، امکانات CCUS در سراسر جهان ظرفیت جذب بیش از ۴۰ میلیون تن دی اکسید کربن در سال را دارد. آژانس بین‌المللی انرژی معتقد است برنامه‌ریزی برای ایجاد تاسیسات بیشتر می‌تواند میزان جذب CO₂ در سطح جهانی را دو برابر کند. همچنین موسسه نفت آمریکا، بزرگترین گروه لابی تجارت نفت و گاز ایالات متحده، معتقد است که آینده برای جذب و ذخیره کربن درخشان به نظر می‌رسد. این گروه در ۲ ژوئیه در یک پست وبلاگی خاطرنشان کرد که CCUS نمونه‌ای نادر از چیزی است که "تقریباً همه" در واشنگتن آن را دوست دارند.



علم و فناوری نوین



بتن جدیدی که خودروهای برقی را بی‌سیم شارژ می‌کند

پس از اتمام موفقیت آمیز تمام این مراحل، این فناوری جدید در بخشی از یک بزرگراه بین ایالتی درون ایندیانا به کار گرفته خواهد شد.

“مائوریسیو اسگوئرا” مدیرعامل استارت‌آپ آلمانی گفت: این پروژه یک گام واقعی رو به جلو برای آینده شارژ بی‌سیم پویا است.

وی در ادامه خاطرنشان کرد که این پروژه بدون شک یک استاندارد مقرون به صرفه، پایدار و کارآمد را برای حمل و نقل الکتریکی تعیین خواهد کرد.

انتظار می‌رود این پروژه در اواخر تابستان امسال آغاز شود و اگر موفقیت آمیز باشد، انقلابی خواهد بود. اما در صورت عدم موفقیت، خوشبختانه این تنها راه حل شارژ بی‌سیم وسایل نقلیه برقی نیست.

در دسامبر سال ۲۰۲۰ ما اخباری را درباره ایجاد روشی جدید برای تولید ساده برق با قدم زدن در خیابان شنیدیم. محققان این کار را با استفاده از مواد پیزوالکتریک انجام دادند و قصد دارند از انواع مختلف تنش و فشار مکانیکی بر روی یک ماده پیزوالکتریک برای تولید انرژی بیشتر استفاده کنند.

وقتی صحبت از پروژه جدید “ایندیانا” می‌شود، هنوز مشخص نیست که مهندسان قصد دارند از چه نوع تکنیک‌هایی برای تولید انرژی کافی برای تأمین انرژی وسایل نقلیه الکتریکی استفاده کنند، زیرا هنوز اطلاعات زیادی در این مورد ارائه نشده است و ما بی‌صبرانه منتظر خواهیم بود تا با ارائه اطلاعات جدید، اطلاعات بیشتری کسب کنیم.

این ابتکار جدید سازگار با محیط زیست خواهد بود و به ما در مسیر سبزتر شدن فردا کمک می‌کند.

مهندسان در حال ایجاد بتنی هستند که به صورت بی‌سیم خودروهای الکتریکی را شارژ می‌کند.

یک بزرگراه جدید بتنی، وسایل نقلیه برقی را هنگام حرکت به شکل بی‌سیم شارژ می‌کند و به آنها اجازه می‌دهد بدون نیاز به توقف هم روی آن حرکت کنند و هم شارژ شوند. این فناوری مانند مواردی است که در داستان‌های علمی-تخیلی می‌بینیم. تصور کنید در جاده رانندگی می‌کنید و خودروی الکتریکی شما به طور خودکار شارژ می‌شود و حتی لازم نیست که متوقف شوید و از خودرو پیاده شوید. این رویا می‌تواند به زودی یک واقعیت باشد. حداقل ممکن است به زودی در ایالت ایندیانا آمریکا به واقعیت تبدیل شود.

سازمان حمل و نقل ایندیانا (INDOT)، دانشگاه “پردو” و یک استارت‌آپ آلمانی موسوم به “Magment GmbH” با هم متحد شده‌اند تا سیستمی ایجاد کنند که وسایل نقلیه الکتریکی را هنگام رانندگی به شکل بی‌سیم شارژ کند و در نهایت به ایده توسعه اولین روسازی یا روکش بتن در جهان رسیده‌اند.

سازندگان در یک اعلامیه مطبوعاتی خاطرنشان کردند که این پروژه در سه مرحله پیش خواهد رفت. دو مرحله اول شامل اشکال مختلف آزمایش و تجزیه و تحلیل و بهینه‌سازی این روکش بتنی است. سپس این کار توسط برنامه تحقیقاتی حمل و نقل مشترک (JTRP) در پردیس دانشگاه “پردو” انجام خواهد شد.

پس از اتمام این مراحل، در مرحله سوم یک سایت آزمایشی ساخته خواهد شد که طول آن حداقل ۴۰۰ متر باشد و در آنجا ظرفیت این بتن برای شارژ کامیون‌های سنگین با قدرت بالا (۲۰۰ کیلووات و بالاتر) آزمایش می‌شود. با این حال، هنوز مکان مشخصی برای این بستر آزمایشی مشخص نشده است.



تبر جهل را ... از پای ریشه ها برداریم ... محیط زیست را نگاهبان باشیم ... با
توسعه فرهنگ بهینه سازی در مصرف سوخت