



بانک کارآفرین
KARAFARIN BANK



بهمن ۱۳۹۹

تحلیل صنایع پتروشیمی صنعت متانول

مدیریت ریسک و مطالعات اقتصادی

اداره تحلیل بازارهای مالی و بخش های اقتصادی



خلاصه مدیریتی

صنعت پتروشیمی کشور به عنوان صنعت ارزش آفرین در جلوگیری از خام فروشی نفت و گاز و ایجاد محصولات با ارزش افزوده بالاتر مطرح است. یکی از محصولات اصلی صنعت پتروشیمی در کشور، متانول است. این صنعت از ظرفیت حدود ۱۲ میلیون تن در سال برخوردار بوده و انتظار می رود در چند سال آینده این ظرفیت به بیش از ۲۴ میلیون تن افزایش یافته و ایران به بزرگترین تولیدکننده متانول در جهان تبدیل شود. پیش بینی می شود تقاضای متانول در جهان تا سال ۲۰۲۹ با نرخ متوسط سالانه ۲/۵ درصد رشد نموده و میزان تقاضا به ۱۰۶ میلیون تن برسد. با توجه به بازار رو به رشد متانول در جهان و وجود منابع گازی فراوان در کشور و مزیت رقابتی کشور در تولید این محصول، تولیدکنندگان متانول کشور تاکنون با فروش و صادرات بیش از ۹۵ درصد متانول تولیدی، حاشیه سود مناسبی را به دست آورده اند.

چین و هند اصلی ترین بازارهای صادراتی متانول ایران بوده و در ۹ ماهه نخست سال ۱۳۹۹ متانول تولیدی کشور با متوسط قیمت ۱۹۰ دلار به ازای هر تن به این کشورها صادر شده است. در سال های اخیر، طرح های زیادی در راستای افزایش ظرفیت و تولید متانول آغاز شده است. اخیراً شرکت ملی صنایع پتروشیمی درخواست مجوزهای احداث واحدهای بالادست پتروشیمی را منوط به توسعه زنجیره پایین دست نموده است، حرکت به سمت توسعه زنجیره ارزش متانول، ارزش افزوده بالاتری به همراه دارد. به همین دلیل، اغلب کشورها در کنار توسعه بالادست، تلاش می کنند تا صنایع پایین دستی را نیز به صورت متوازن توسعه دهند. از این رو شرکت ملی صنایع پتروشیمی طرح های متنوعی را در راستای تولید متانول و تکمیل زنجیره ارزش آن در سال های اخیر تصویب و برنامه ریزی نموده است.

مهم ترین محصولات در زنجیره ارزش متانول شامل فرمالدئید، استیک اسید، MTBE، دی متیل اتر است که بیشترین سهم تقاضا را در سال های اخیر و در آینده به خود اختصاص داده است. یکی دیگر از حوزه هایی که در توسعه زنجیره ارزش متانول در کشور مورد توجه قرار گرفته است، تولید پروپیلین و الفین های دیگر از متانول

است. با بهره‌برداری از طرح‌های پیشران تعریف شده در صنعت مورد بررسی، می‌توان ۵ میلیون تن از متانول مازاد را به پروپیلن تبدیل کرد. این باعث می‌شود عرضه متانول به جهان کمتر شده و قیمت‌های متانول نیز در سطح بهتری حفظ شود. در تبدیل متانول به پروپیلن از دانش بومی و ایرانی شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی استفاده خواهد شد.

اجرا و بهره‌برداری طرح‌های مصوب شرکت ملی صنایع پتروشیمی نیازمند حدود ۱۸ میلیارد دلار سرمایه است که فرصت‌های سرمایه‌گذاری مناسبی را جهت سرمایه‌گذاری شبکه بانکی با توجه به سودآوری، اعتبار و نقدینگی مناسب، فراهم می‌کند. شرکت‌های تولیدکننده متانول از نظر مالی و سودآوری از وضعیت مناسبی برخوردار هستند و با تکمیل زنجیره ارزش این منافع چند برابر می‌شود. به‌عنوان مثال حاشیه سود خالص سه شرکت اصلی فعال در این زمینه، در ۶ ماهه نخست سال ۱۳۹۹، بالای ۵۰ درصد و بازدهی دارایی نیز بالای ۲۵ درصد بوده است.

فهرست مطالب

۱- مقدمه	۱
۲- بازار جهانی متانول	۲
۲-۱- عرضه متانول در جهان	۲
۲-۲- تقاضا و مصرف متانول در جهان	۵
۲-۳- تجارت متانول در جهان	۹
۲-۴- قیمت متانول	۱۳
۳- بازار داخلی صنعت متانول	۲
۳-۱- تولید متانول در کشور: ظرفیت اسمی و عملی	۲
۳-۲- مصرف داخلی متانول	۵
۳-۳- صادرات متانول	۶
۴- زنجیره ارزش متانول در جهان	۹
۵- زنجیره ارزش متانول در ایران	۱۱
۶- فرصت‌های سرمایه‌گذاری در صنعت متانول	۱۳
۷- وضعیت مالی شرکت‌های اصلی تولیدکننده متانول	۱۶
۸- ارزیابی محیطی صنعت متانول	۱۷
۹- جمع‌بندی	۱۹
منابع	۲۱
پیوست: معرفی مشتقات و محصولات متانول	۲۲
الف) فرمالدئید	۲۲
ب) استیک اسید	۲۸
ج) کاربردهای سوختی متانول	۳۵
ج-۱) متیلترشیو بوتیل‌تر MTBE	۳۶

ج-۲) دی میتلاتر (DME)	۳۹
د) متانول به الفین/پروپیلن MTO/MTP	۴۱

فهرست جداول

- جدول ۱: کشورهای هدف برای وادات متانول ایران- میلیون متریک تن ۱۳
- جدول ۲: ظرفیت اسمی متانول کشور- هزارتن ۲
- جدول ۳: تولیدکنندگان اصلی متانول در کشور- هزارتن ۳
- جدول ۴: طرح‌های در دست اجرای متانول ۳
- جدول ۵: مصرف کنندگان متانول در کشور- تن ۵
- جدول ۶: پتروشیمی‌های تولیدکننده مشتقات متانول- هزار تن ۱۲
- جدول ۷: طرح‌های باقیمانده از جهش دوم (تا پایان سال ۱۴۰۰) ۱۴
- جدول ۸: طرح‌های مصوب و در حال اجرای جهش سوم (۱۴۰۱ تا ۱۴۰۴) ۱۴
- جدول ۹: حجم سرمایه مورد نیاز جهت اجرای طرح‌های پیشران و دارای اولویت در زنجیره ارزش متانول ۱۵
- جدول ۱۰: نسبت‌های مالی پتروشیمی‌های متانول‌ساز- ۶ ماهه منتهی به شهریور ۱۳۹۹- درصد ۱۶
- جدول ۱۱: تخمینی از شاخص‌های اقتصادی پروژه تولید متانول ۱۷

فهرست نمودار

- نمودار ۱: ظرفیت و میزان تولید متانول در جهان براساس خوراک - میلیون متریک تن ۲
- نمودار ۲: تولید متانول در جهان براساس منطقه - میلیون متریک تن ۴
- نمودار ۳: پیش بینی ظرفیت و تولید متانول کشورهای اصلی تولیدکننده - میلیون متریک تن ۵
- نمودار ۴: تقاضای متانول جهان - میلیون متریک تن ۶
- نمودار ۵: پیش بینی تقاضای کشورهای جهان - میلیون متریک تن ۷
- نمودار ۶: مصرف جهانی متانول - میلیون متریک تن ۸
- نمودار ۷: صادرات متانول جهان براساس منطقه - هزار متریک تن ۹
- نمودار ۸: صادرکنندگان اصلی متانول در جهان - هزار تن ۱۰
- نمودار ۹: واردات متانول جهان بر اساس منطقه - هزار تن ۱۱
- نمودار ۱۰: واردکنندگان اصلی متانول در جهان - هزار تن ۱۱
- نمودار ۱۱: خالص تجارت متانول مناطق مختلف جهان - هزار تن ۱۲
- نمودار ۱۲: قیمت متانول در مناطق مختلف جهان - دلار بر متریک تن ۱
- نمودار ۱۳: پیش بینی ظرفیت و تولید متانول کشور براساس طرحهای در دست اجرا - هزار تن ۴
- نمودار ۱۴: روند صادرات متانول در کشور - هزار تن ۶
- نمودار ۱۵: ترکیب مقاصد صادراتی ایران در سال ۱۳۹۷ ۷
- نمودار ۱۶: تقاضای متانول جهان - میلیون متریک تن ۱۰
- نمودار ۱۷: سهم هر یک از مشتقات متانول در تقاضای سال ۲۰۱۹ و ۲۰۲۴ ۱۰
- نمودار ۱۸: عرضه و تقاضای متانول در جهان - میلیون تن ۱۹
- نمودار ۱۹: تقاضای جهانی متانول در تولید فرمالدئید - هزار تن ۲۳
- نمودار ۲۰: ظرفیت تولید فرمالدئید در مناطق مختلف جهان در سال ۲۰۱۹ ۲۴
- نمودار ۲۱: تقاضای متانول برای استیک اسید - هزار تن ۲۹
- نمودار ۲۲: سهم بازار جهانی استیک اسید بر اساس مناطق در سال ۲۰۱۹ - درصد ۳۱
- نمودار ۲۳: وضعیت رشد بازار استیک اسید بر اساس منطقه - ۲۰۱۹-۲۰۲۴ ۳۳
- نمودار ۲۴: سهم مناطق مختلف در تقاضای متانول برای استیک اسید - هزار تن ۳۳

- نمودار ۲۵: تقاضای متانول مربوط به جایگزین‌های انرژی و سوخت کشتی ۳۵
- نمودار ۲۶: تقاضای MTBE در نقاط مختلف جهان - هزار تن ۳۸
- نمودار ۲۷: تقاضای متانول چین در بخش MTO/MTP - هزار تن ۴۲

فهرست شکل

- شکل ۱: زنجیره ارزش متانول ۹
- شکل ۲: ارزیابی محیط داخلی و خارجی صنعت متانول در کشور ۱۸
- شکل ۳: سهم بازار مناطق مختلف در سال ۲۰۱۹ ۲۴
- شکل ۴: زنجیره ارزش فرمالدئید ۲۶
- شکل ۵: زنجیره ارزش استیک اسید ۳۰
- شکل ۶: رشد بازار MTBE در نقاط مختلف جهان - ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵ ۳۸



۱- مقدمه

با توجه به بر خور داری کشور از منابع هیدرو کربنی قابل توجه، یکی از صنایعی که کشور در آن مزیت نسبی دارد، صنعت پتروشیمی است. صنعت پتروشیمی طیفی وسیعی از محصولات را شامل می شود. یکی از این محصولات که بخش غیر دولتی به صورت ویژه در آن سرمایه گذاری کرده است متانول است. این محصول عمدتاً به عنوان ماده اولیه در جهت تولید سایر محصولات شیمیایی استفاده می شود و دامنه وسیع کاربرد این محصول، آن را به یک محصول استراتژیک مطرح ساخته است. بواسطه این امر تغییرات قیمت متانول منجر به تغییر قیمت طیف گسترده ای از محصولات می شود. کشور ایران بعد از چین مهم ترین تولید کننده متانول در سطح جهان از منظر ظرفیت و حجم تولید محسوب می شود. ضمن آنکه صرفاً ۵ درصد کل تولید صنعت متانول در داخل مصرف شده و بیش از ۹۵ درصد آن به خارج از کشور صادر می شود. در کل سهم ایران از کل تولید متانول در جهان حدود ۸ درصد است.

خوراک گاز ارزان قیمت، دسترسی کشور به آب های آزاد و حمل و نقل دریایی، بر خور داری از تأسیسات بندری بارگیری و بر خور داری از تکنولوژی ذخیره سازی محصولات متانول مزیت اصلی کشور در عرصه صادرات متانول محسوب می شود. با توجه ظرفیت صنعت متانول در کسب درآمدهای ارزی و نیازمندی طرح های توسعه ای این صنعت به تأمین مالی، گزارش حاضر به بررسی و تحلیل صنعت متانول در سطح جهانی و داخلی پرداخته است.

در بخش دوم این گزارش، بازار جهانی متانول بررسی می شود. در بخش سوم بازار داخلی تحلیل خواهد شد. در بخش چهارم زنجیره عرضه متانول در جهان و در بخش پنجم زنجیره عرضه متانول در ایران ارائه می شوند. در ادامه، بخش ششم گزارش به معرفی فرصت های سرمایه گذاری صنعت متانول در کشور می پردازد. در بخش هفتم نیز وضعیت مالی شرکت های اصلی تولید کننده متانول بررسی می شود. در بخش هشتم محیط داخلی و خارجی صنعت متانول تحلیل شده و در نهایت بخش نهم به جمع بندی گزارش پرداخته می شود.

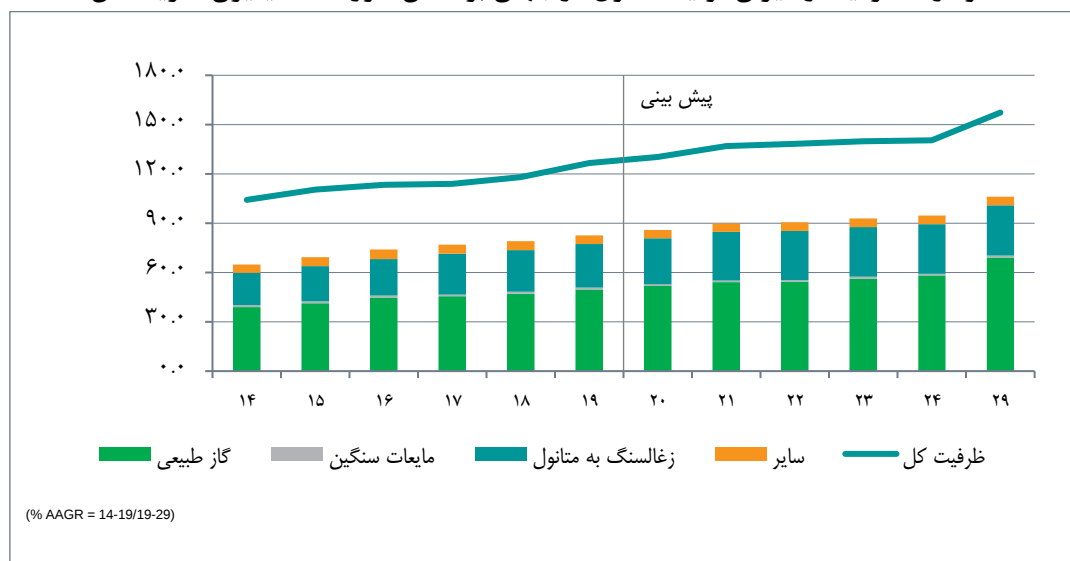


۲- بازار جهانی متانول

۱-۲ عرضه متانول در جهان

متانول و یا همان متیل الکل ساده‌ترین نوع الکل با فرمول شیمیایی CH_3OH است. این ماده را می‌توان به عنوان یکی از مواد پایه صنعت پتروشیمی طبقه‌بندی نمود. ظرفیت تولید متانول در سال ۲۰۱۰ نرخ رشد ۱۲ درصدی را تجربه کرد. در سال‌های ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲ رشد ظرفیت به ترتیب به ۷ و ۸ درصد کاهش یافت. از سال ۲۰۱۳ ظرفیت تولید متانول با نرخ سالانه ۳/۹ درصد رشد کرده است. انتظار می‌رود ظرفیت سالانه در سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۴ به طور متوسط ۲/۲ درصد و از سال ۲۰۲۴ تا ۲۰۲۹ به طور متوسط ۱/۱ درصد رشد داشته باشد. ظرفیت تولید متانول جهان از حدود ۱۲۷ میلیون تن در سال ۲۰۱۹ به حدود ۱۵۷ میلیون تن در سال ۲۰۲۹ افزایش خواهد یافت.^۱ طی همین دوره نرخ عملیاتی^۲ واحدهای متانول جهان از ۶۵ درصد به ۶۸ درصد خواهد رسید.

نمودار ۱: ظرفیت و میزان تولید متانول در جهان براساس خوراک - میلیون متریک تن



Source: IHS Markit. ۲۰۲۰

متانول از گاز سنتز تولید می‌شود که گاز سنتز نیز از منابع مختلفی از جمله گاز طبیعی (متان)، زغال سنگ و سوخت‌های مایع تولید می‌گردد. در سال ۲۰۰۸ سهم تولید برپایه گاز طبیعی ۷۷ درصد و سهم زغال سنگ ۱۸

^۱ IHS Markit. ۲۰۲۰

^۲ میانگین نسبت تولید به ظرفیت تولید



درصد بود، در سال ۲۰۱۹ سهم گاز طبیعی به حدود ۶۰ درصد کاهش و سهم زغال سنگ به ۳۳ درصد افزایش یافت. در این سال، حدود ۵۰ میلیون تن متانول تولیدی جهان از گاز طبیعی و حدود ۲۷ میلیون تن نیز از زغال سنگ تولید و روانه بازار شده است. نرخ متوسط رشد تولید از گاز طبیعی از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۹ حدود ۵ درصد و نرخ متوسط تولید از زغال سنگ در این دوره زمانی، ۶/۲ درصد بوده است. براساس پیش بینی IHS، در فاصله سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۹ این نرخ برای تولید از گاز طبیعی به ۳/۴ درصد و برای تولید از زغال سنگ به ۱/۴ درصد می‌رسد.

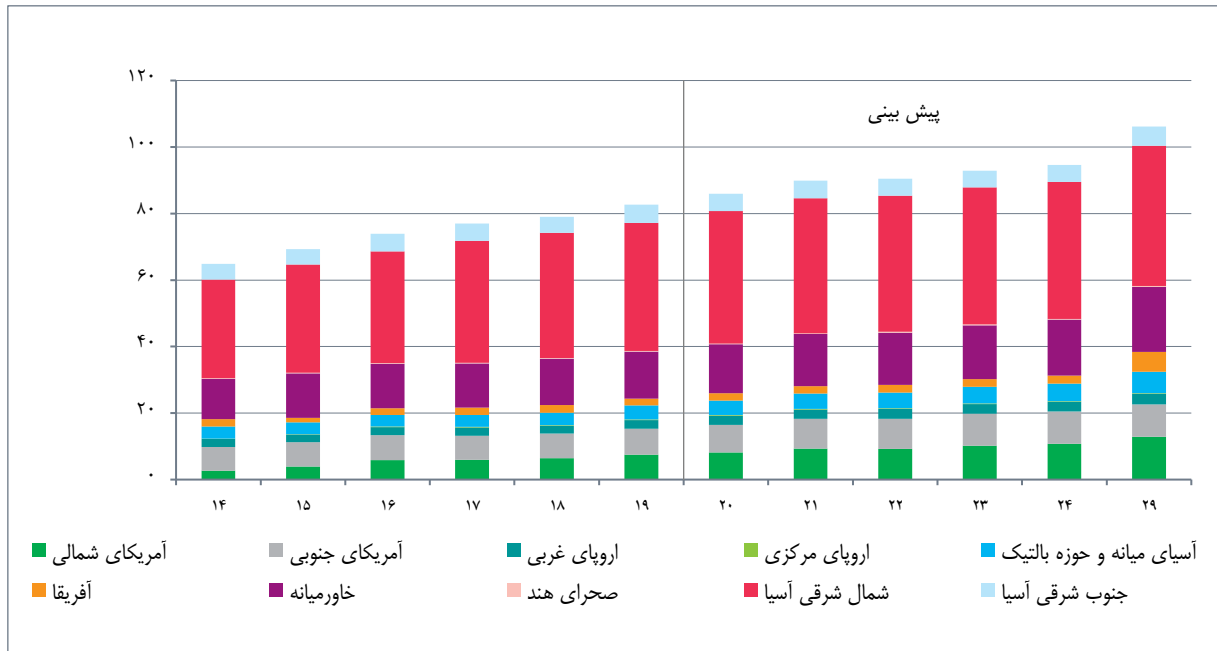
پیش بینی می‌شود در سال ۲۰۲۹ مجدداً سهم زغال سنگ به ۲۶ درصد کاهش و سهم گاز طبیعی به ۶۸ درصد افزایش یابد که این افزایش توسط ظرفیت‌های جدید برنامه‌ریزی شده برای آمریکای شمالی، آفریقا و خاورمیانه هدایت می‌شود. در منطقه آمریکای شمالی نیز با ظهور شل گاز بسیاری از بخش‌های صنعت پتروشیمی آمریکا جان تازه‌ای گرفت که متانول یکی از برجسته‌ترین آن‌هاست.

منطقه خاورمیانه و آمریکای شمالی، تقریباً تمام متانول خود را از گاز طبیعی تولید می‌نمایند و این در حالی است که منطقه آسیای شمال شرقی (چین، ژاپن، کره جنوبی و تایوان) ۶۷ درصد از متانول تولیدی خود را از زغال سنگ و تنها ۱۷ درصد آن را از گاز طبیعی تولید می‌نماید. اتحادیه اروپا نیز ۴۶ درصد از متانول تولیدی خود را از مایعات سنگین و ۴۷ درصد را نیز از گاز طبیعی تولید می‌نماید. تفاوت در نوع خوراک استفاده شده جهت تولید متانول در مناطق مختلف دنیا سبب شده است که مزیت رقابتی با مناطق دارای گاز طبیعی باشد. همین موضوع سبب شده است که شکاف زیادی بین ظرفیت تولید متانول با تولید واقعی متانول در دنیا وجود داشته باشد. به طوری که در سال ۲۰۱۹ ظرفیت تولید حدود ۱۲۷ میلیون تن و میزان تولید حدود ۸۳ میلیون تن بوده و پیش بینی می‌شود در سال ۲۰۲۹، ظرفیت تولید به ۱۵۷ میلیون و مقدار تولید به ۱۰۶ میلیون تن برسد.

نمودار (۲) میزان تولید متانول جهان براساس مناطق عمده را نشان می‌دهد. همانطور که دیده می‌شود بیشترین تولید متانول مربوط به منطقه شمال شرقی آسیا و پس از آن خاورمیانه است.



نمودار ۲: تولید متانول در جهان براساس منطقه - میلیون متریک تن



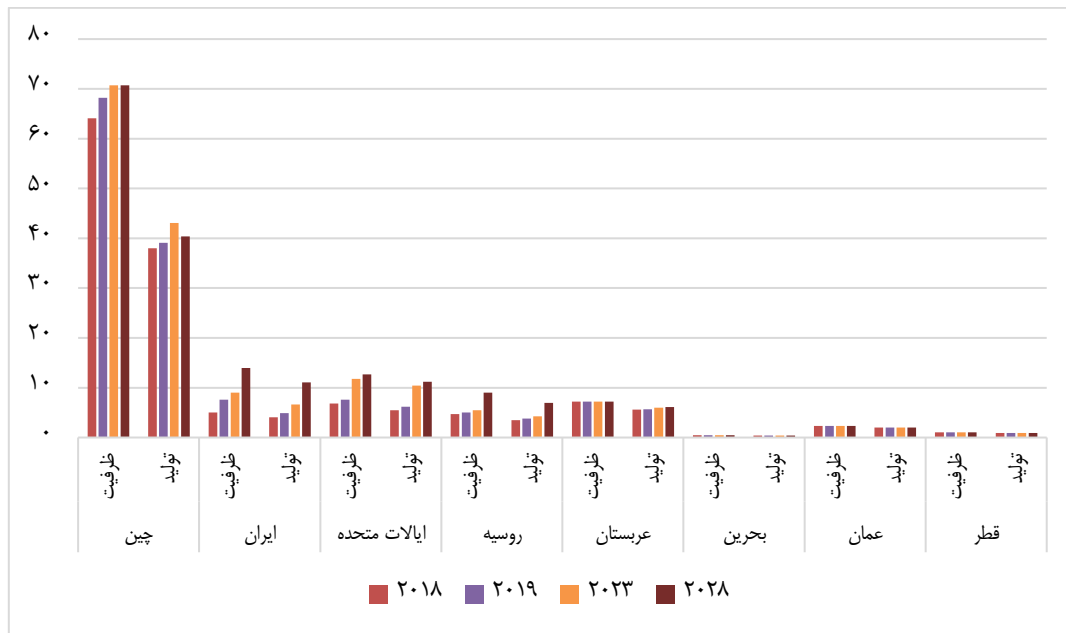
Source: IHS Markit. ۲۰۲۰

چین مدت‌هاست که به یکی از بزرگترین تولیدکنندگان متانول در جهان تبدیل شده است. این کشور با ۵۴ درصد از ظرفیت متانول جهان و ۴۸ درصد از تولید متانول جهان در سال ۲۰۱۸ بزرگترین تولیدکننده متانول در جهان بوده است. چین در حال حاضر در انتهای یک موج از افزایش ظرفیت قرار دارد. نرخ رشد ظرفیت چین بین سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۹ برابر با ۵/۳ درصد است اما در بین سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۹ این نرخ به ۰/۹ درصد کاهش می‌یابد. براساس گزارش گلوبال دیتا^۳، ایران، روسیه و ایالات متحده بیشترین رشد ظرفیت متانول در سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۳۰ را به خود اختصاص خواهند داد. نمودار (۳) ظرفیت و میزان تولید متانول کشورهای اصلی تولیدکننده و پیش‌بینی آن تا سال ۲۰۲۸ را نشان می‌دهد.

^۳ <https://energynorthern.com/2019/07/20/iran-russia-and-us-to-drive-global-methanol-capacity-additions-by-2030-says-globaldata/>



نمودار ۳: پیش بینی ظرفیت و تولید متانول کشورهای اصلی تولیدکننده - میلیون متریک تن



Source: IHS Markit. ۲۰۱۹

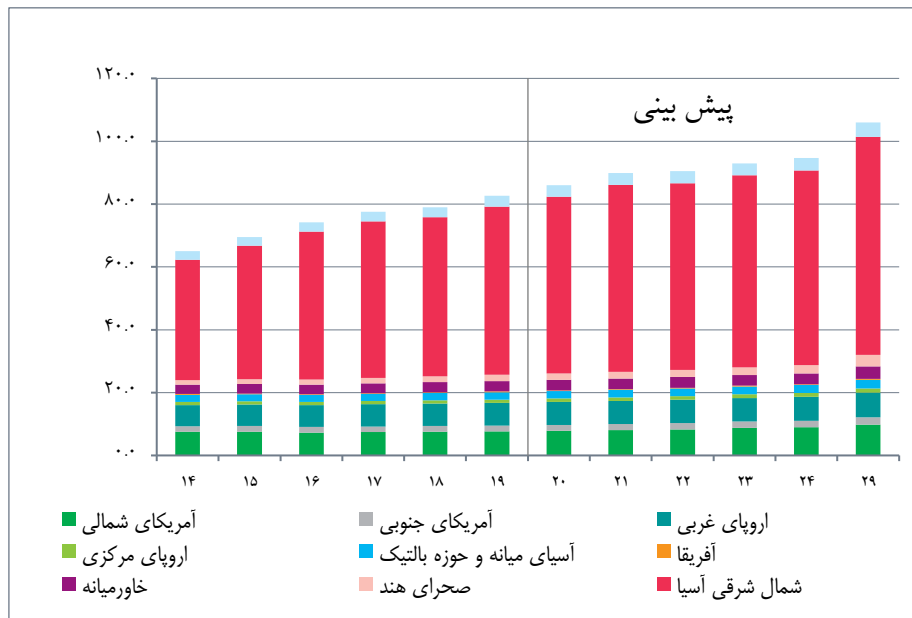
۲-۲- تقاضا و مصرف متانول در جهان

متانول یکی از محصولات پایه مهم در صنعت پتروشیمی است که به عنوان سوخت نیز در بعضی کشورها به کار می‌رود. همچنین این ماده از سال ۲۰۱۲ به طور جدی به عنوان خوراک برای واحدهای تولید الفین^۴ مورد استفاده قرار گرفته است. در سال ۲۰۱۹ این ماده چیزی در حدود ۸۳ میلیون تن در کل دنیا تولید و مصرف داشته است. تقاضای متانول طی ۵ سال اخیر نرخ رشد سالانه ۴/۹ درصد داشته و پیش‌بینی می‌شود که در ۵ سال آتی با رشد سالانه ۲/۷ درصد به روند صعودی خود ادامه دهد و به مقدار ۹۴/۶ میلیون متریک تن در سال ۲۰۲۴ برسد. پس از آن تا سال ۲۰۲۹ مقدار تقاضا با نرخ رشد متوسط سالانه ۲/۳ درصد رشد نموده و به ۱۰۶ میلیون متریک تن افزایش می‌یابد.

^۴ در یک تعریف ساده می‌توان ترکیبات موجود در نفت خام را به چهار دسته پارافین، الفین، نفتن و آروماتیک تقسیم کرد. الفین‌های سبک که شامل اتیلن، پروپیلن، بوتادین و بوتیلن هستند به دلیل دارا بودن حداقل یک پیوند دوگانه‌ی کربن-کربن غیراشباع و واکنش‌پذیر محسوب می‌شوند. الفین‌های سبک بیش از ۶۰ درصد سهم تولید هفت ماده پایه پتروشیمی را به خود اختصاص داده‌اند.



نمودار ۴: تقاضای متانول جهان - میلیون متریک تن

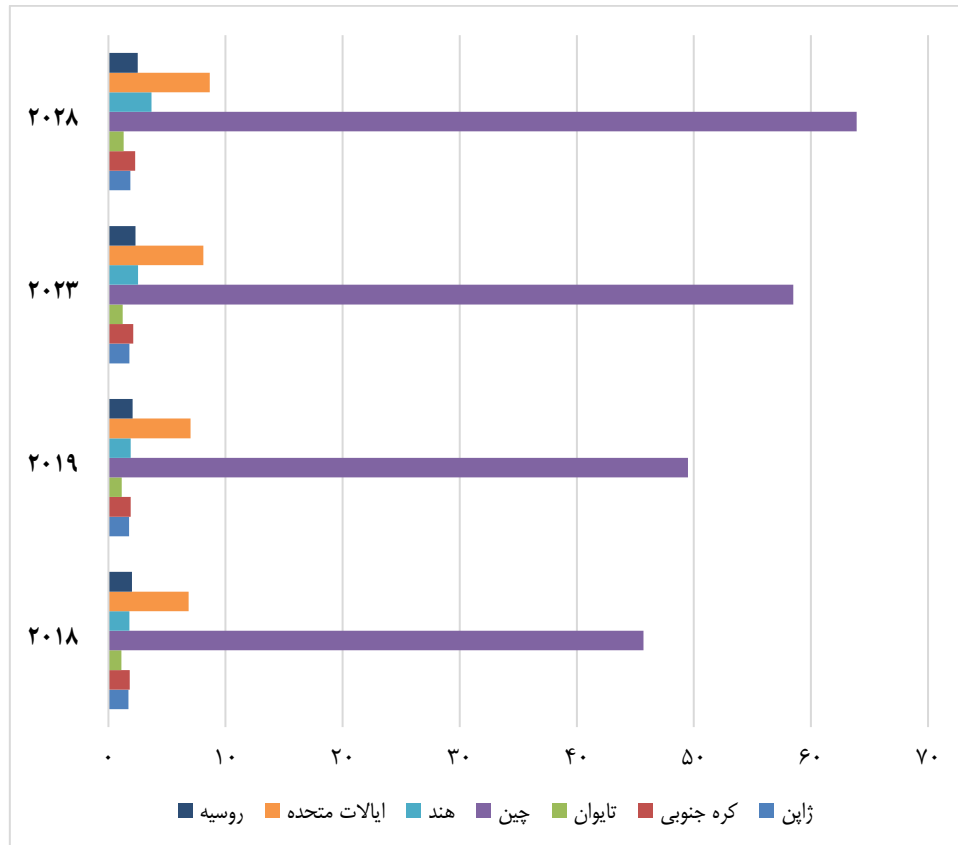


Source: IHS Markit. ۲۰۲۰

همان‌طور که در نمودار (۴) دیده می‌شود شمال شرقی آسیا (به ویژه چین) بیشترین میزان تقاضا برای متانول را در سال‌های مختلف داشته و این روند تا سال ۲۰۲۹ ادامه دارد. به طوری که پیش‌بینی شده تقاضای متانول این منطقه از میزان ۵۳/۵ میلیون تن در سال ۲۰۱۹ به ۶۹/۳ میلیون تن در سال ۲۰۲۹ برسد. پس از چین کشورهای ایالات متحده، هند و روسیه بیشترین تقاضای متانول در این دوره را به خود اختصاص داده‌اند. نمودار (۵) بزرگترین کشورهای تقاضاکننده متانول و پیش‌بینی تقاضای متانول این کشورها را نشان می‌دهد.



نمودار ۵: پیش‌بینی تقاضای کشورهای جهان - میلیون متریک تن



Source: IHS Markit. ۲۰۱۹

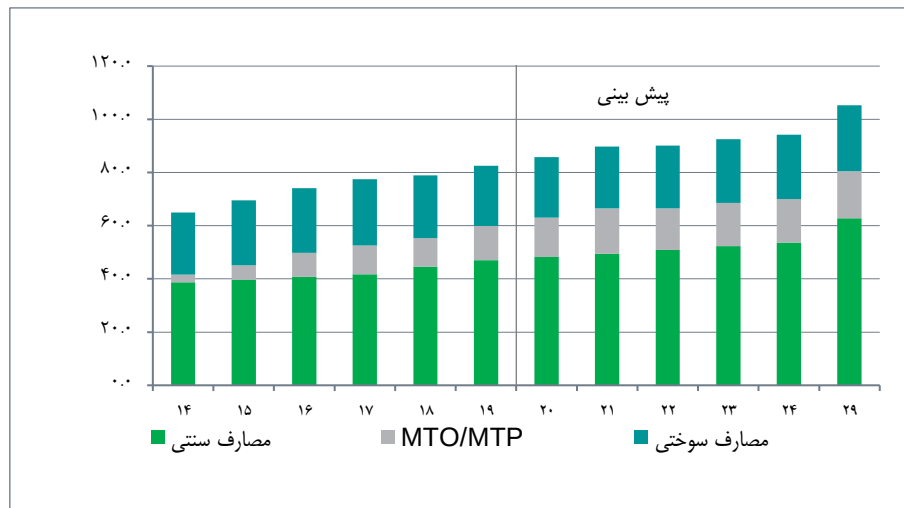
پیش‌بینی رشد تقاضای متانول به طور وسیعی از منطقه‌ای به منطقه دیگر متفاوت است کمترین میزان رشد متعلق به اروپای غربی است، آمریکای شمالی نیز نرخ رشد تقاضای بالاتر از GDP خواهد داشت و همچنین نرخ رشدی سریعتر برای کشورهای در حال توسعه به خصوص چین پیش‌بینی می‌شود.

نمودار (۶) میزان مصرف متانول بر اساس کاربرد نهایی را نشان می‌دهد. پیش‌بینی می‌شود که تقاضای متانول برای ده سال آینده بیش از ۲۳ میلیون متریک تن افزایش داشته باشد که این افزایش تقاضا از محل تقاضاهای جدید متانول برای الفین‌ها و کاربری‌های شیمیایی سنتی متانول است. تقاضای متانول در بخش فرمالدئید با نرخ رشد متوسط سالانه ۲/۲ درصد از مقدار ۴۷ میلیون تن در سال ۲۰۱۹ به ۶۳ میلیون تن در سال ۲۰۲۹ می‌رسد. در زمینه دومین کاربرد سنتی متانول، یعنی استیک اسید نیز رشد تقاضا با نرخ متوسط سالانه ۲/۷ درصد از سال ۲۰۱۹ تا



۲۰۲۹ مشاهده می‌شود. سایر کاربردهای سنتی متانول نیز در این دوره با نرخ ۵/۲ درصد رشد نموده و از مقدار ۱۷ میلیون تن در سال ۲۰۱۹ به حدود ۲۳ میلیون تن در سال ۲۰۲۹ می‌رسد.

نمودار ۶: مصرف جهانی متانول - میلیون متریک تن



Source: IHS Markit. ۲۰۲۰

تقاضای جهانی متانول رشد ۴/۹ درصدی را در بازه زمانی بین سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۹ تجربه کرد که بیشتر آن از افزایش تقاضای واحدهای MTO^۵ در چین حاصل شده است. در این دوره تقاضای MTOMTP^۶ از حدود ۳ میلیون به حدود ۱۳ میلیون تن افزایش یافته و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۹ میزان تقاضای MTO/MTP به حدود ۱۷/۷ میلیون متریک تن برسد. همچنین لازم به ذکر است ۷۰ درصد از این میزان رشد مربوط به چین است. پیش‌بینی می‌شود در ۵ سال آتی تقاضای متانول در بخش MTO با نرخ رشد متوسط سالانه ۳۵/۴ درصد افزایش یابد و بعد از آن از سال ۲۰۲۴ تا ۲۰۲۹ نرخ رشد به ۱۹/۲ درصد کاهش یابد.

مصارف سوختی متانول از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۹ با نرخ متوسط سالانه ۱۲ درصد رشد نموده و انتظار می‌رود از سال ۲۰۱۹ این نرخ رشد به ۰/۳ درصد سالانه کاهش یابد. انتظار می‌رود تقاضا روند بی‌ثباتی را از خودش به نمایش بگذارد زیرا محصولاتی مانند MTO و کاربردهای سوختی به شدت تحت تأثیر قیمت جهانی نفت خام هستند.

^۵ متانول به الفین

^۶ متانول به پروپیلن

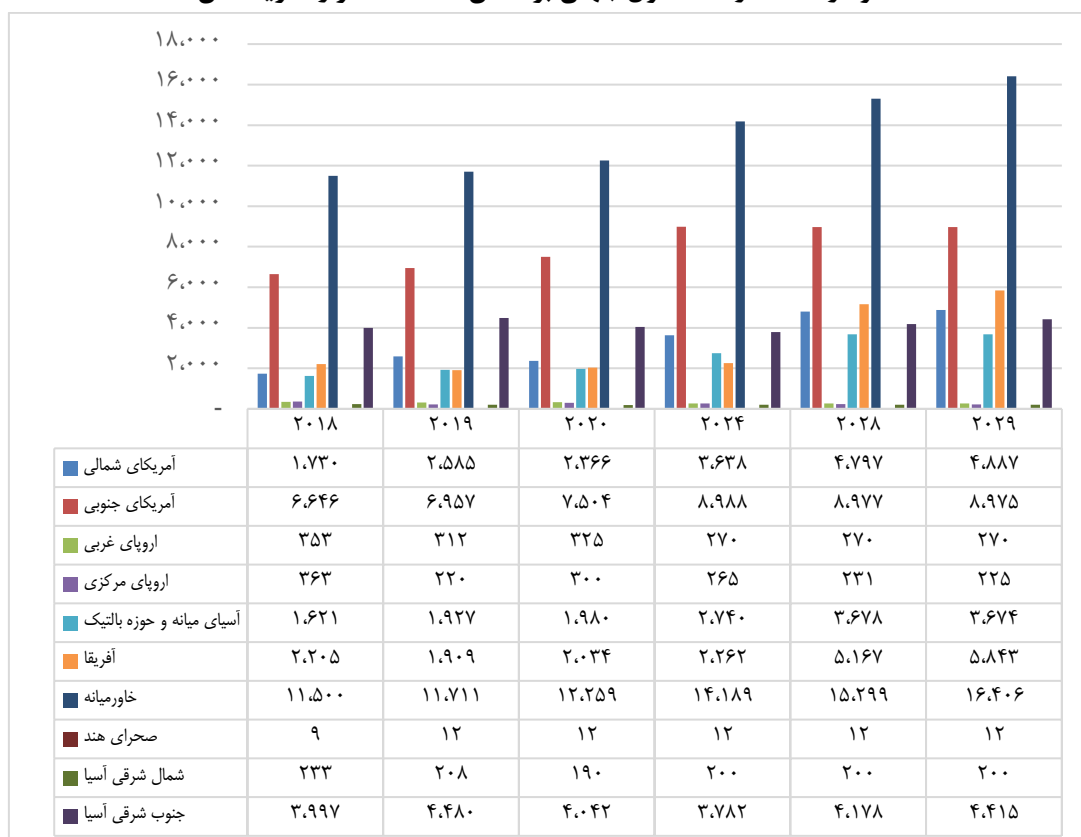


۳-۲- تجارت متانول در جهان

بزرگترین مناطق صادرکننده متانول در دنیا، خاورمیانه و آمریکای جنوبی هستند. این در حالی است که بزرگترین واردکنندگان متانول در اروپای غربی و شرق آسیا حضور دارند. البته کشور آمریکا اخیراً به لطف گازهای شیل توانسته است که به صادرکنندگان خالص متانول پیوندد و در تجارت جهانی متانول مانند تجارت جهانی نفت با قدرت بیشتری وارد شده است. پیش بینی می شود تا سال ۲۰۲۹ صادرات خاورمیانه، آمریکای شمالی و جنوبی، آفریقا و منطقه CIS و حوزه بالتیک به مقدار زیادی افزایش می یابد.

همانطور که در نمودار (۷) دیده می شود در سال ۲۰۱۹ خاورمیانه با حدود ۱۱ میلیون تن صادرات بزرگترین صادرکننده متانول در جهان بوده و پیش بینی می شود تا سال ۲۰۲۹ این منطقه همچنان بزرگترین صادرکننده متانول باقی بماند.

نمودار ۷: صادرات متانول جهان براساس منطقه - هزار متریک تن

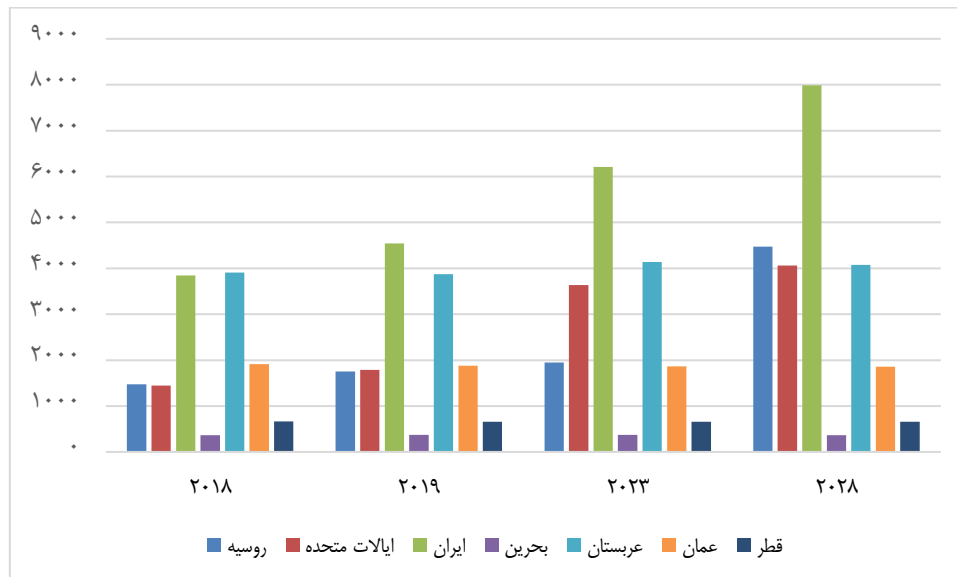


Source: IHS Markit. ۲۰۲۰



نمودار (۸) برخی کشورهای صادرکننده متانول در جهان را نشان می‌دهد. همانطور که در نمودار دیده می‌شود ایران بزرگترین صادرکننده متانول در سال ۲۰۱۹ بوده و پیش بینی می‌شود این روند تا سال ۲۰۲۸ ادامه یابد.

نمودار ۸: صادرکنندگان اصلی متانول در جهان - هزار تن

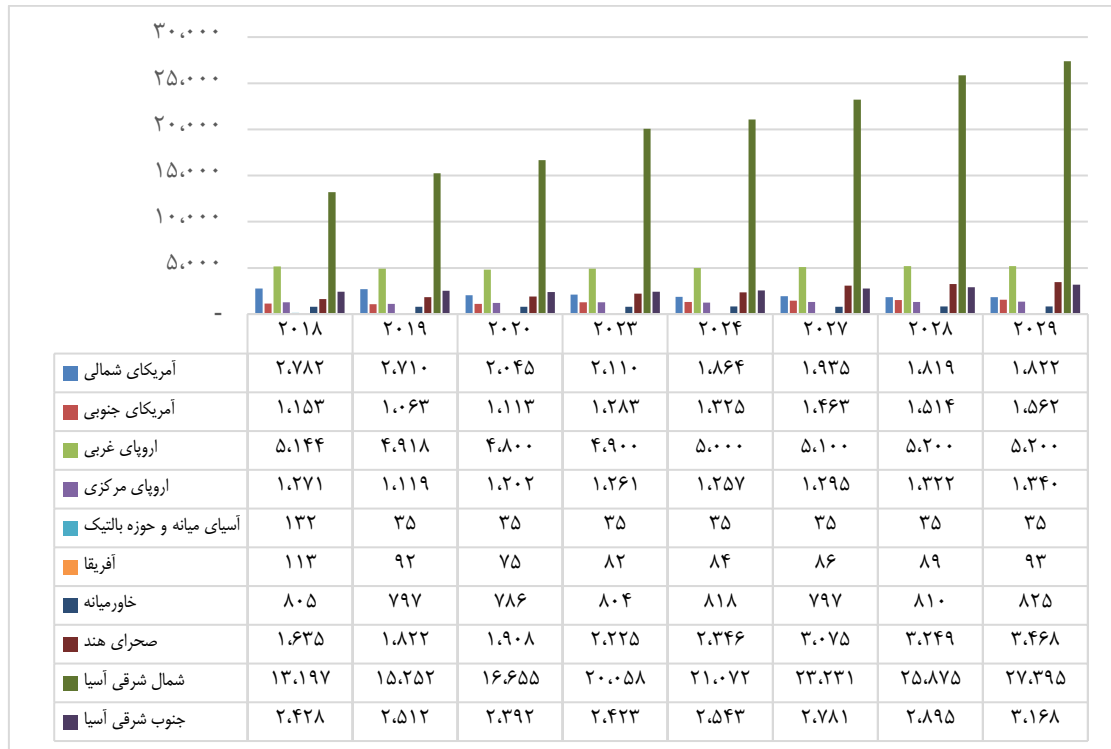


Source: IHS Markit. ۲۰۲۰

واردات متانول از حدود ۳۰/۳ میلیون تن در سال ۲۰۱۹، با نرخ متوسط ۳/۷ درصد سالانه رشد نموده و به ۳۶/۳ میلیون تن در سال ۲۰۲۴ می‌رسد. از سال ۲۰۲۴ تا ۲۰۲۹ متوسط رشد سالیانه واردات به ۴/۳ درصد افزایش یافته و واردات جهانی متانول در سال ۲۰۲۹ به ۴۴/۹ میلیون متریک تن خواهد رسید. بیشترین افزایش واردات مربوط به شمال شرق آسیا از ۱۵/۲۵ میلیون تن در سال ۲۰۱۹ به حدود ۲۷/۳۹ میلیون تن در سال ۲۰۲۹ خواهد بود. واردات منطقه آمریکای شمالی کاهش خواهد یافت و در سال ۲۰۲۱ این منطقه به صادرکننده خالص تبدیل خواهد شد.

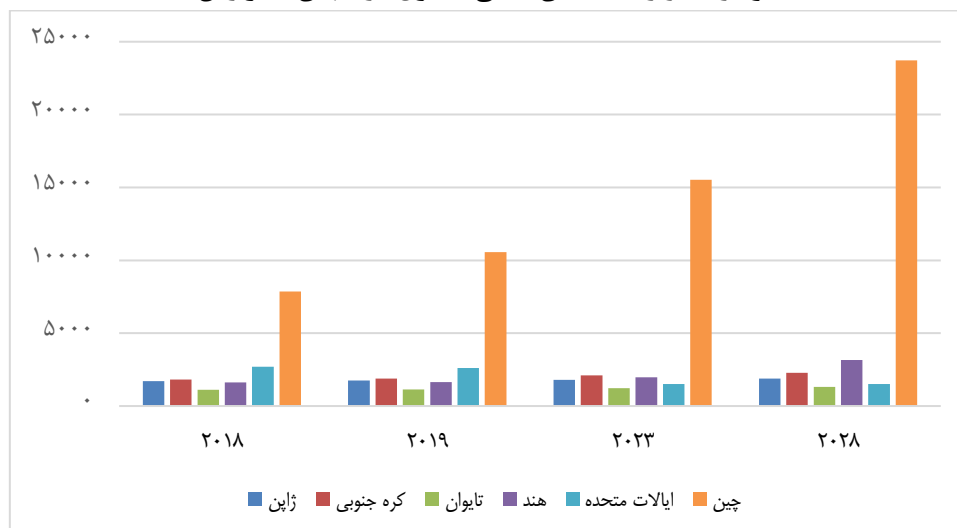


نمودار ۹: واردات متانول جهان بر اساس منطقه - هزار تن



Source: IHS Markit. ۲۰۲۰

نمودار ۱۰: واردکنندگان اصلی متانول در جهان - هزار تن



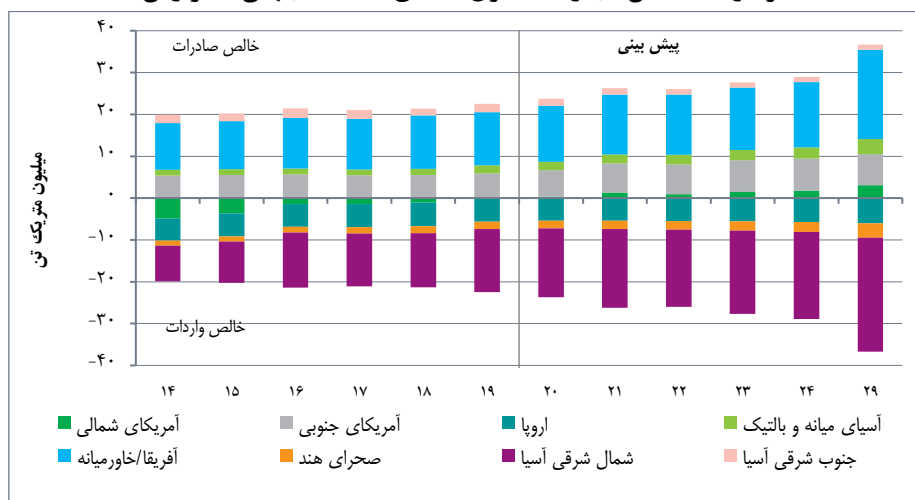
Source: IHS Markit. ۲۰۲۰



همانطور که در نمودار (۱۰) دیده می شود چین با اختلاف زیاد نسبت به سایر کشورها در رتبه اول واردکنندگان متانول جهان قرار دارد و این روند تا پایان دوره پیش بینی ادامه دارد. لازم به ذکر است که ایران بزرگترین صادرکننده متانول به چین است.

نمودار (۱۱) خالص واردات (واردات - صادرات) متانول مناطق مختلف جهان را نشان می دهد. همان طور که دیده می شود خاورمیانه، آمریکای جنوبی، آفریقا، CIS و حوزه بالتیک و جنوب شرقی آسیا به ترتیب صادرکنندگان خالص و شمال شرق آسیا، اروپا و هند واردکنندگان خالص متانول تا سال ۲۰۲۹ هستند. منطقه آمریکای شمالی نیز در سال های آینده از واردکننده خالص به یکی از صادرکنندگان خالص متانول در جهان تبدیل می شود.

نمودار ۱۱: خالص تجارت متانول مناطق مختلف جهان - هزارتن



Source: IHS Markit. ۲۰۲۰

بنابراین به طور بالقوه کشورهای چین، ژاپن، کره جنوبی، هند، سنگاپور، تایوان، تایلند، ترکیه، اروپای غربی با جمع کل واردات ۱۵ میلیون تن عمده ترین بازارهای هدف برای صادرات متانول خاورمیانه محسوب می شوند، اما به طور جدی و با در نظر گرفتن تحریم ها بازار صادراتی متانول ایران در چین و هند خلاصه می شود.



جدول ۱: کشورهای هدف برای وادات متانول ایران - میلیون متریک تن

کشور هدف	واردات در سال ۲۰۱۸	پیش‌بینی واردات در سال ۲۰۲۸	منطقه
چین	۱۲/۵	۲۹/۱	شمال شرق آسیا
هند	۱/۶	۳/۱	شبه قاره هند

منبع: یافته‌های تحقیق

۴-۲- قیمت متانول

بازار متانول همواره با پیچیدگی‌های خاصی روبرو بوده است و دست داشتن عوامل مختلف در عرضه و تقاضای متانول، موجب تلاطم در قیمت‌ها و وضعیت بازار شده است. با استفاده از تجزیه و تحلیل عرضه و تقاضا می‌توان پیش‌بینی کرد زمانی که قیمت برابر با هزینه‌های نقدی^۷ است بازار احتمالاً با مازاد عرضه و زمانی که قیمت‌ها می‌توانند بازده سرمایه‌گذاری را برگردانند با محدودیت ظرفیت (مازاد تقاضا) مواجه است.^۸ همچنین بایستی روندهای تاریخی موردبررسی قرار گیرد و دلایلی که ممکن است یک‌روند مجدداً تکرار شود تبیین شود.

IHS Chemical عوامل متعددی را در هنگام پیش‌بینی قیمت‌ها موردتوجه قرار می‌دهد. این عوامل عبارت‌اند از هزینه‌های انرژی، رشد اقتصادی، هزینه‌های تولید، قیمت‌های جایگزین، نیروهای رقابتی، سیکل‌های تجاری و در دسترس بودن عرضه/ظرفیت. از هزینه‌های انرژی، هزینه‌های تولید محصولات پتروشیمی استخراج می‌شود. رشد اقتصادی یا فقدان آن؛ تقاضا را جهت‌دهی می‌کند که این امر به نوبه خود به شدت بر تعادل عرضه و تقاضا تأثیر می‌گذارد. تولیدکنندگان نیز ممکن است با تنظیم عرضه از طریق کاهش نرخ بهره‌برداری و یا توقف تولید بر تعادل عرضه و تقاضا در بازار مؤثر باشند.

نمودار (۱۲) قیمت قراردادی و اسپات متانول در مناطق مختلف جهان را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود قیمت متانول پس از یک کاهش موقت در سال ۲۰۱۸ و ۲۰۱۹ به دلیل افزایش شدید ظرفیت‌های جدید متانول، در همه بازارهای اصلی طی دوره پیش‌بینی افزایش می‌یابد.

^۷ Cash Cost

^۸ زمانی که قیمت فقط هزینه‌های نقدی یا عملیاتی تولید را پوشش دهد عملاً امکان سرمایه‌گذاری جدید نیست زیرا قیمت به حدی پایین است که صرفاً هزینه‌های عملیاتی را پوشش می‌دهد و نمی‌تواند مخارج سرمایه‌ای را پوشش دهد.

نمودار ۱۲: قیمت متانول در مناطق مختلف جهان - دلار بر متریک تن



Source: IHS Markit. ۲۰۲۰



- **آمریکای شمالی:** در حال حاضر انتظار می‌رود ظرفیت متانول در آمریکای شمالی بین سال‌های ۲۰۱۹ و ۲۰۲۴ حدود ۴ میلیون تن افزایش یابد. همه ظرفیت‌های فرضی بر تعادل عرضه و تقاضا حداقل از سال ۲۰۲۴ اثرگذار است.
- **آسیا:** در سال ۲۰۱۷ در چین نرخ بازگشت سرمایه برای تولیدکنندگان همچنان کمی از نقطه سربه سر بالاتر بود. پیش‌بینی می‌شود، این رقم طی دوره ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۸ به میزان متوسط حدود ۶ درصد می‌رسد. قیمت‌های بالای زغال سنگ همراه با رشد تقاضای داخلی سریع‌تر از افزایش ظرفیت‌ها در چین، قیمت‌های داخلی متانول را افزایش خواهد داد.
- **نظارت سخت‌گیرانه محیط زیستی در چین تقاضای متانول را برای تبدیل به فرمالدئید و DME تحت تأثیر قرار داده است.** نرخ رشد تقاضا در این بخش‌ها به خصوص نرخ رشد کوتاه مدت آن‌ها احتمالاً از آنچه که قبلاً پیش‌بینی شده بود پایین‌تر خواهد بود. همچنین این کنترل‌ها و نظارت‌ها بر آلودگی، تولید ظرفیت‌های جدید را به تأخیر انداخته است به علاوه تولید را نیز در برخی از واحدهای موجود کم و بیش کاهش داده است.
- **اروپا:** انتظار می‌رود اروپا به عنوان بازاری که دارای خالص واردات است نسبت به تغییرات در دیگر نواحی واکنش نشان دهد. بازار اروپا همچنان به واردات محصول از آمریکا و خاورمیانه وابسته خواهد ماند. در میان مدت به رقابت خود با آسیا برای جذب مقدار محصول کافی ادامه خواهد داد و قیمت متانول را در اروپا به متوسط قیمت در شمال شرق آسیا نزدیک نگه خواهد داشت.



۳- بازار داخلی صنعت متانول

۳-۱- تولید متانول در کشور: ظرفیت اسمی و عملی

کشور ایران به دلیل داشتن ذخایر غنی نفت و گاز و هم چنین بازار داخلی و خارجی مناسب و دسترسی به آب‌های آزاد بالاترین پتانسیل را برای توسعه صنعت پتروشیمی در خاورمیانه دارد، در سال‌های اخیر برنامه‌های توسعه‌ای در راستای تولید محصولات پایه پتروشیمی از جمله متانول صورت گرفته است.

بر این اساس حجم مهمی از سرمایه‌گذاری انجام شده در صنعت پتروشیمی ایران نیز به تولید متانول اختصاص یافته است به طوری که هم اکنون ظرفیت متانول در کشور در حدود ۱۲ میلیون تن در سال است که در صورت اجرا و بهره‌برداری از مجتمع‌های تولید متانول، این عدد به بیش از ۲۴ میلیون تن در ۵ سال آتی خواهد رسید. در این میان بیش از ۹۵٪ مقدار تولید شده بدون استفاده در زنجیره ارزش آن در صنایع پایین دستی، مستقیماً به خارج از کشور صادر می‌گردد.

در حال حاضر در ۹ مجتمع پتروشیمی کشور متانول تولید می‌شود و مجموع ظرفیت اسمی نصب شده متانول در این مجتمع‌ها ۱۲۳۰۴ هزار تن در سال است. جدول (۲) مشخصات پتروشیمی‌های تولید کننده متانول در کشور را نشان می‌دهد.

جدول ۲: ظرفیت اسمی متانول کشور - هزار تن

عنوان واحد	موقعیت جغرافیایی	ظرفیت اسمی
پتروشیمی زاگرس فاز ۱	بندر عسلویه	۱۶۵۰
پتروشیمی زاگرس فاز ۲	بندر عسلویه	۱۶۵۰
پتروشیمی خارک	جزیره خارک	۶۶۰
پتروشیمی شیراز	شیراز	۸۴
پتروشیمی فن‌آوران	بندر ماهشهر	۱۰۰۰
پتروشیمی مرجان	عسلویه	۱۶۵۰
پتروشیمی کاوه	بوشهر	۲۳۱۰
پتروشیمی بوشهر	بوشهر	۱۶۵۰
پتروشیمی کیمیا پارس خاورمیانه	عسلویه	۱۶۵۰
جمع کل		۱۲۳۰۴

منبع: شرکت ملی صنایع پتروشیمی، ۱۳۹۹



جدول ۳: تولیدکنندگان اصلی متانول در کشور - هزار تن

شرکت	میزان تولید محصول در سال ۱۳۹۸
پتروشیمی کاوه	۲۰۷۹
پتروشیمی زاگرس	۲۷۳۷/۷
پتروشیمی مرجان	۱۴۸۵
پتروشیمی فن آوران	۹۷۲/۱
پتروشیمی شیراز	۹۱/۱
پتروشیمی خارک	۶۰۵
مجموع	۷۲۷۳/۸

منبع: مؤسسه مطالعات انرژی سبحان

با توجه به گزارش شرکت ملی صنایع پتروشیمی طرح‌های در حال ساخت تولید متانول و ظرفیت اسمی هر واحد به شرح زیر است:

جدول ۴: طرح‌های در دست اجرای متانول

ردیف	پروژه‌های متانولی در دست ساخت	ظرفیت اسمی (هزار تن در سال)	عملیاتی شدن
۱	متانول هشتم ^۹ - سبلان	۱۶۵۰	۱۳۹۹
۲	متانول نهم-دنا	۱۶۵۰	۱۴۰۰
۳	متانول دوم خارک	۱۴۰۰	۱۴۰۲
۴	آرتا انرژی متانول	۱۳۲	۱۳۹۹
۶	متانول سیزدهم- دی پلیمر آراین	۱۶۵۰	۱۴۰۰
۷	متانول پانزدهم-سیراف انرژی	۱۶۵۰	۱۴۰۳
۸	آمونیاک متانول دوم	۹۹۰	۱۴۰۳
۹	متانول آپادانا	۱۶۵۰	۱۴۰۰
۱۰	اسلام‌آباد غرب	۶۶۰	۱۴۰۳
۱۱	پلی الفین سینا	۱۶۵۰	۱۴۰۴
۱۲	متانول بدر شرق	۱۶۵۰	۱۴۰۴
مجموع ظرفیت		۱۴۷۳۲	
۱۳	متانول چهاردهم -آرمان متانول	۱۶۵۰	>۱۴۰۳
۱۴	آمونیاک متانول اول- ارگ شیمی پارسا	۹۹۰	>۱۴۰۳
مجموع ظرفیت		۱۷۳۷۲	

منبع: شرکت ملی صنایع پتروشیمی، آرگوس و داده‌های میدانی، ۱۳۹۹

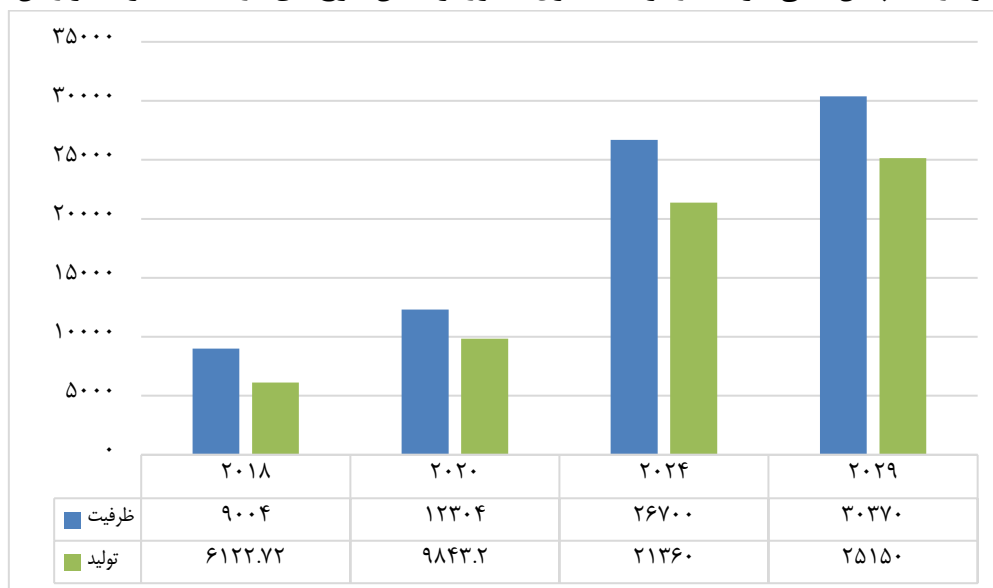
^۹ این اعداد مربوط به ترتیب تعریف طرح‌ها است.



همان طور که در جدول (۴) دیده می شود، در ۵ سال آتی، ۱۱ طرح جدید متانول صنعت پتروشیمی به بهره برداری می رسد و ظرفیت تولید متانول کشور به بیش از ۲۵ میلیون تن می رسد. سبلان و دنا با ظرفیت تولید ۱۶۵۰ هزار تن تا سال ۱۴۰۰ عملیاتی می شوند. افزون بر این پیشرفت، پنج طرح دیگر متانول شامل پتروشیمی آپادانا، دی پلیمر آراین، سیراف، فاز دوم توسعه خارک و صنعت لاوان هم پیشرفت زیادی دارند که پیش بینی می شود این طرح ها تا سال ۱۴۰۱ به مرحله بهره برداری و تولید تجاری برسند. سه طرح متانول اسلام آباد غرب، بدر شرق و پلی الفین سینا پس از بهره برداری، متانول تولیدی را در واحدهای MTO خود به مصرف می رساند. ساخت دو طرح متانول آرمان با ظرفیت ۱۶۵۰ هزار تن با پیشرفت ۲۲ درصد و ارگ شیمی پارسا با ظرفیت ۹۹۰ هزار تن با پیشرفت ۱۲ درصد متوقف مانده است. براساس شواهد موجود، تا پنج سال آینده ظرفیت تولید متانول کشور به مقدار ۱۴۷۳۲ هزار تن افزایش می یابد و مجموع ظرفیت به بیش از ۲۵ میلیون تن می رسد که بخشی از آن به عنوان خوراک واحدهای پایین دست به مصرف رسیده و بخشی نیز روانه بازار می شود.

با توجه به تاریخ عملیاتی شدن طرح ها بر اساس گزارش شرکت ملی صنایع پتروشیمی پیش بینی ظرفیت و تولید متانول کشور تا سال ۲۰۲۹ در نمودار (۱۳) نشان داده شده است.

نمودار ۱۳: پیش بینی ظرفیت و تولید متانول کشور براساس طرح های در دست اجرا- هزار تن



منبع: محاسبات نگارنده بر اساس گزارش شرکت ملی صنایع پتروشیمی



۲-۳- مصرف داخلی متانول

مصرف فعلی کشور در حال حاضر حدود ۴۰۰ هزار تن در سال است که عمدتاً در تهیه MTBE و فرمالدئید بکار می‌رود و با راه‌اندازی طرح‌های صنایع پتروشیمی و سایر صنایع پایین‌دستی این میزان افزایش خواهد یافت. با شروع به کار پروژه‌هایی نظیر MTO/MTP مصرف متانول داخلی می‌تواند به شدت افزایش یابد.

جدول ۵: مصرف کنندگان متانول در کشور - تن

شرکت	میزان مصرف محصول در سال ۱۳۹۸
پتروشیمی بندر امام	۱۷۰۹۴۰
شیمی بافت	۲۹۴۶۲
پتروشیمی شهید رسولی	۱۳۳۲۶
شرکت تولیدی و صنعتی سامد	۳۳۲۵۶
اهتمام جم	۲۰۵۷۵
شرکت چسب ساز	۱۸۶۹۹
شرکت آراین جلا رنگ	۱۵۱۰۰
شرکت صنایع شیمیایی سینا	۹۶۵۶
شرکت آرتاپان	۷۸۹۸
شرکت اکسیرسازان اطلس	۳۶۰۰
بورس	۱۵۰۹۳
سایر	۸۹۳۸۸
مجموع	۴۲۷۰۰۰

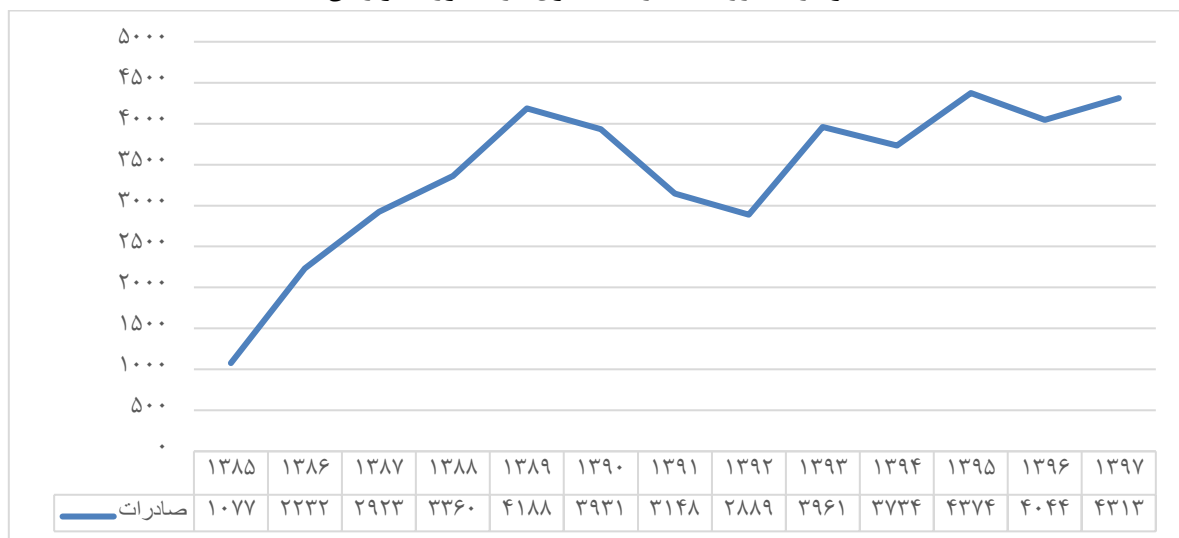
منبع: مؤسسه مطالعات انرژی سبحان



۳-۳- صادرات متانول

میزان صادرات ایران در ۱۰ سال گذشته رشد قابل توجهی کرده است. اما بعد از سال ۸۹ با شدت گرفتن تحریم‌ها علیه ایران تولید متانول و به تبع آن صادرات ایران کاهش پیدا کرده است. بعد از سال ۱۳۹۲ با افزایش سهم بازار جنوب و شرق آسیا از متانول ایران، صادرات ایران شروع به رشد کرد.

نمودار ۱۴: روند صادرات متانول در کشور - هزار تن



منبع: گمرک جمهوری اسلامی ایران

از نیمه‌های ۲۰۱۲ (۱۳۸۹-۱۳۹۰) وضع تحریم‌های بین‌المللی بر ایران صادرات ایران را منحصراً محدود به چین و هند کرد. در نتیجه آن، قیمت‌های اسپات در این دو کشور پایین‌تر از قیمت‌های اسپات در غرب بود. اگرچه تعلیق موقتی بسیاری از تحریم ایران در سال‌های بعد، تولیدکنندگان ایرانی را قادر ساخت که به بازارهای دیگر مانند شمال غرب اروپا و دیگر کشورهای شمال شرق آسیا مانند کره جنوبی و ژاپن صادر کنند اما در عمل مواردی مانند مسائل بانکی، بیمه کشتیرانی و همچنین تفاوت قیمتی در منطقه موجب ادامه یافتن شرایط پیش از تحریم شده است که به موجب آن اکثر صادرات ایران به سمت چین رفت. اگر این محدودیت‌ها بر صادرات ایران کاهش یابد احتمالاً همگرایی نزدیک‌تری بین قیمت‌های منطقه‌ای رخ دهد.

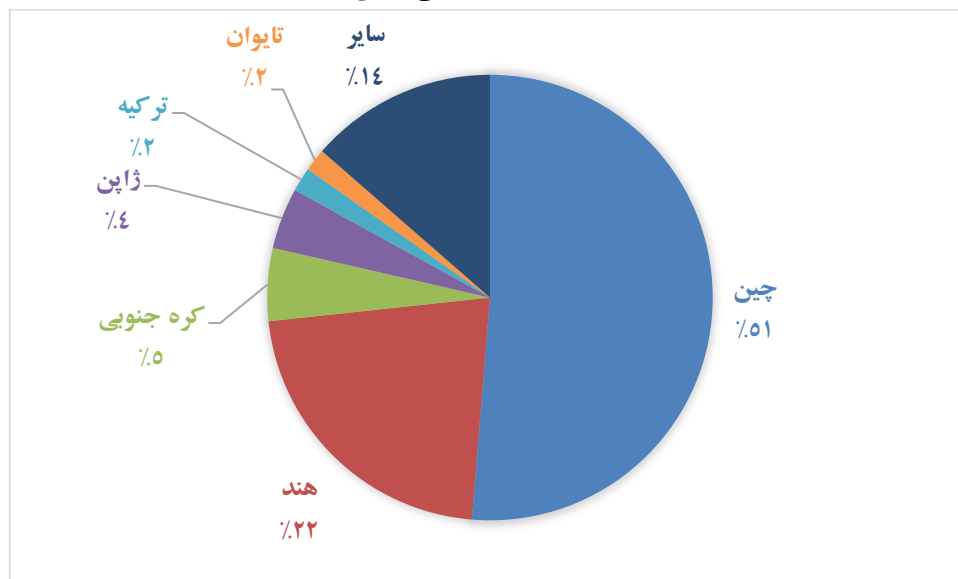
همانطور که نمودار (۱۴) نیز نشان می‌دهد، به دنبال فراز و نشیب‌های ناشی از تحریم‌های بین‌المللی صادرات متانول در سال ۱۳۸۹ به حدود ۴/۲ میلیون تن رسید اما پس از آن روند کاهش خود را آغاز کرد و به ۲/۹ میلیون



تن در سال ۱۳۹۲ کاهش یافت. البته از اواسط سال ۱۳۹۲ روند بهبود صادرات متانول آغاز شد و در سال ۱۳۹۳ به بیش ۳/۹ میلیون تن رسید. در سال ۱۳۹۵ نیز صادرات ایران به ۴/۳ میلیون تن افزایش یافت. مجدداً در سال ۱۳۹۶ صادرات کاهش و در سال ۱۳۹۷ دوباره افزایش یافت.

در خلال این ده سال مشتریان متانول کشور تغییرات فراوانی کرده‌اند و همانطور که گفته شد، با تحریم اتحادیه اروپا و آمریکا، مقصد متانول ایران از بازارهای اروپایی به تدریج به سمت بازارهای آسیایی حرکت نموده است و چین و هند تبدیل به بازار اول صادرات متانول در کشور شده‌اند. این تغییر مقصد باعث افزایش قیمت متانول در اروپا شده است. آلمان مهم‌ترین تولیدکننده متانول در اروپاست که از مواد اولیه وارداتی برای تولید متانول استفاده می‌کند. در سال ۱۳۹۷ مقاصد وارداتی متانول از ایران به صورت زیر بوده است.

نمودار ۱۵: ترکیب مقاصد صادراتی ایران در سال ۲۰۱۹



منبع: <https://oec.world/en>

کشور چین در سال ۸۴ به میزان ۲۶۹ هزار تن از ایران متانول وارد می‌کرد. این رقم در پایان سال ۹۳ و ۹۴ به ترتیب به ۲/۳ و ۲/۴ میلیون تن رسیده است. این افزایش در صادرات متانول به چین، این کشور را در صدر واردکنندگان متانول از ایران قرار داده است. چین حدود ۴۵ درصد متانول وارداتی خود را از ایران تأمین می‌کند.



در ۸ ماهه نخست سال ۱۳۹۹ نیز چین یکی از بزرگ‌ترین مقاصد صادراتی ایران بوده و متانول با ارزش ۶۱۹ میلیون دلار دومین محصول صادراتی (غیرنفتی) ایران به این کشور با سهم حدود ۱۴ درصد از کل ارزش صادرات ایران به چین طی این مدت را به خود اختصاص داده است. متوسط قیمت این محصول نیز حدود ۱۲۲ دلار بر تن بوده است.

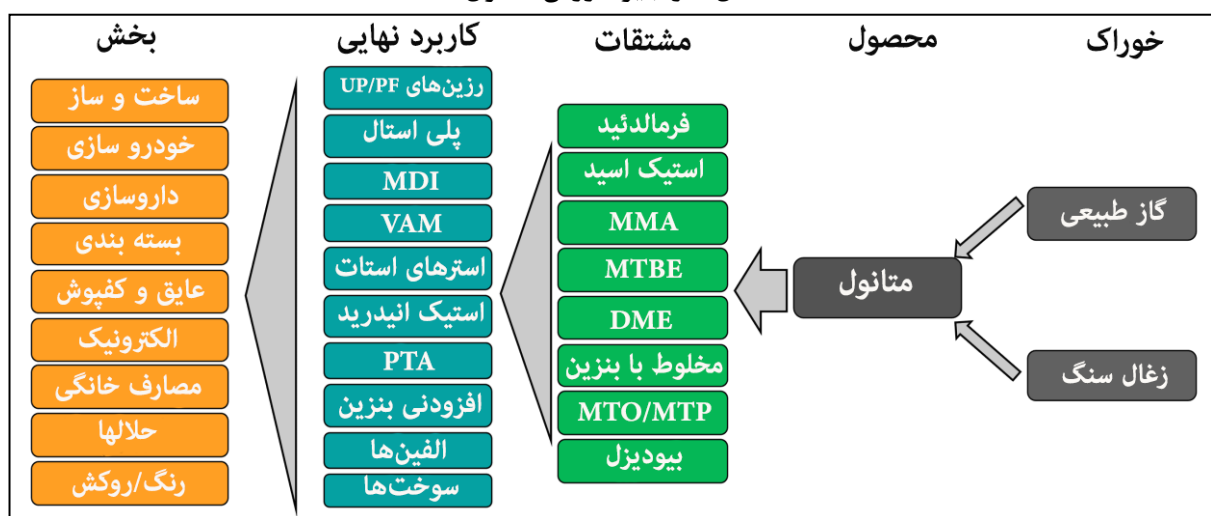
هم‌چنین کشور هند به میزان ۱۱۳ هزار تن در سال ۸۴ از ایران متانول وارد کرده است. در خلال ۱۰ سال این مقدار به چیزی حدود ۱/۲ میلیون تن رسیده است. هم‌اکنون هند بعد از چین دومین واردکننده متانول از ایران است. به گزارش نشریه پلتس در سال ۲۰۱۱ و بعد از تحریم‌های اتحادیه اروپا، صادرات متانول به هند بیش از ۵۰ درصد افزایش یافت. این افزایش صادرات به هند، هم باعث افت قیمت متانول در هند شد و هم به دلیل گران‌تر بودن متانول در چین به میزان ۶۰ دلار در هر تن، متانول صادراتی ایران به هند، از هند مجدداً به چین صادر می‌شد. در ۸ ماهه نخست سال ۱۳۹۹ صادرات متانول به هند با سهم ۶/۲ درصد (حدود ۲۸ میلیون دلار) قرار دارد. متوسط قیمت صادراتی این محصول طی هشت‌ماهه نخست ۱۳۹۹ حدود ۱۲۳ دلار به ازای هر تن است.



۴- زنجیره ارزش متانول در جهان

گاز طبیعی به طور عمده و نیز زغال سنگ به عنوان سرشاخه زنجیره تولید متانول می باشند. متانول غالباً در صنایع به عنوان ماده اولیه میانی جهت تولید سایر مواد شیمیایی پر کاربرد مورد استفاده قرار می گیرد. متانول به عنوان یک ماده خام، قابلیت تبدیل شدن به محصولات مختلفی را دارد. شکل (۱) زنجیره ارزش متانول را نشان می دهد.

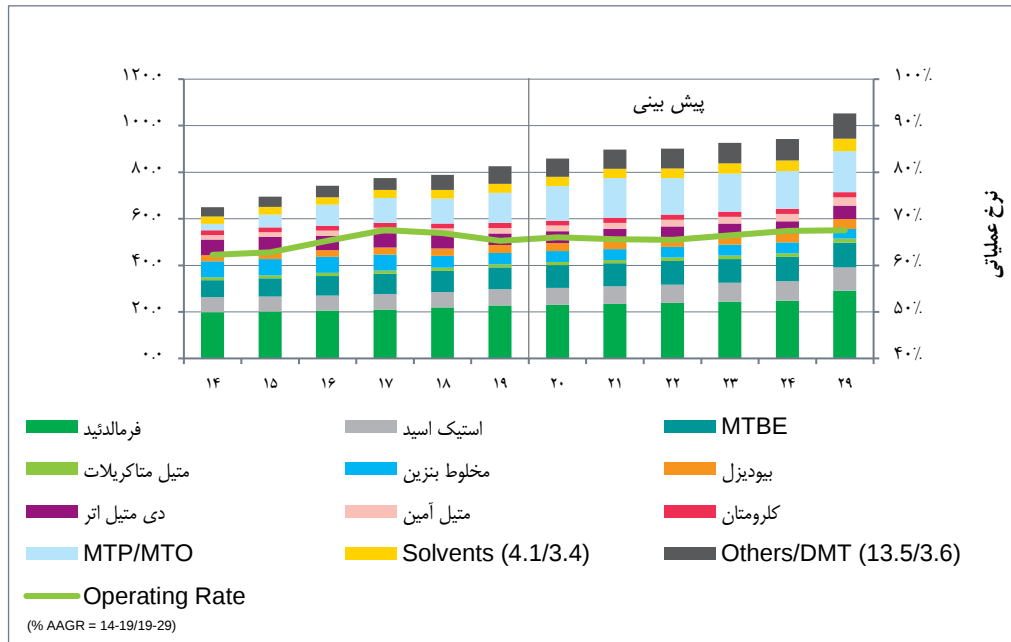
شکل ۱: زنجیره ارزش متانول



نمودار (۱۶) میزان تقاضای متانول برای تولید هریک از محصولات زنجیره ارزش آن را نشان می دهد. همان طور که دیده می شود، در سال ۲۰۱۹، فرمالدئید با ۲۵ درصد بیشترین سهم را در مصرف متانول دارا بوده و میزان تقاضای متانول جهت تولید این محصول، با نرخ رشد متوسط ۲/۵ درصد از حدود ۲۳ میلیون تن در سال ۲۰۱۹ به حدود ۲۹ میلیون تن در سال ۲۰۲۹ می رسد. ترکیبات بالابرنده عدد اکتان بنزین از جمله متیل ترشری بوتیل اتر (MTBE) و همچنین استفاده مستقیم متانول در ترکیب با بنزین ۱۷ درصد از سهم مصرف متانول را به خود اختصاص داده اند. سایر محصولات از جمله MTP/MTO، دی متیل اتر و حلال ها نیز هر کدام به ترتیب با ۱۶، ۶ و ۵ درصد در جایگاه های بعدی میزان مصرف متانول قرار دارند. نمودار (۱۶) میزان مصرف متانول در تولید هر یک از محصولات پایین دست (زنجیره ارزش) متانول را نشان می دهد.

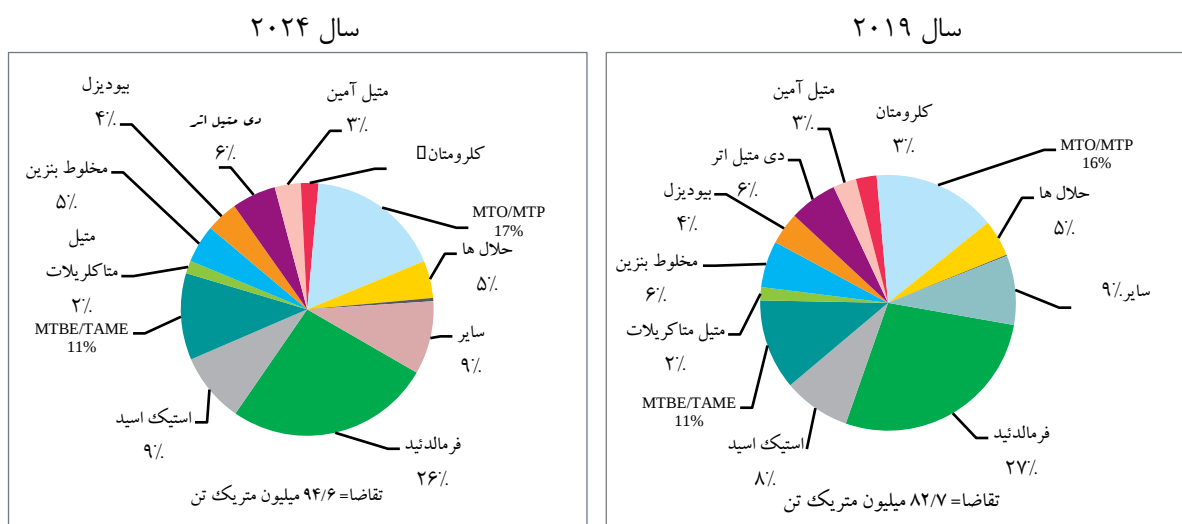


نمودار ۱۶: تقاضای متانول جهان - میلیون متریک تن



Source: IHS Markit. ۲۰۲۰

نمودار ۱۷: سهم هر یک از مشتقات متانول در تقاضای سال ۲۰۱۹ و ۲۰۲۴



Source: IHS Markit. ۲۰۲۰

بیشترین مصرف متانول در جهان به فرمالدئید و زنجیره ارزش آن اختصاص دارد که بیانگر اهمیت این زنجیره و ایجاد ارزش افزوده بالاتر در برخی محصولات این شاخه است. پس از فرمالدئید، بیشترین مصرف در تولید



الفین ها از متانول می باشد که از این روش فقط در چین استفاده شده است و علت آن وجود زغال سنگ فراوان به عنوان یک مزیت سرزمینی و استفاده از آن در تولید گاز سنتز و ایجاد مجتمع های بزرگ و با نیاز به سرمایه گذاری های بسیار بالا می باشد. در ادامه ی زنجیره ارزش، بیشترین محصولات تولید شده از متانول، اترها (MTBE و DME) هستند. لازم به ذکر است با وجود محدودیت های زیست محیطی اعمال شده در مصرف MTBE در برخی مناطق نظیر آمریکای شمالی و اروپا باز هم تولید MTBE (بخشی به عنوان نیاز منطقه ای و بخشی برای صادرات به کشورهای دیگر) در این مناطق انجام می شود.

این زنجیره با اینکه از رشد مشابه زنجیره های دیگر در آینده برخوردار نخواهد بود، اما به سرعت نیز تولید آن در جهان کاهش نمی یابد. ۹۸٪ از DME در چین و ژاپن به عنوان سوخت تولید می شود. ترکیب متانول با بنزین نیز بیشترین میزان مصرف خود را (۹۸٪) در کشورهای شمال شرق آسیا (به ویژه چین) داراست و مصرف ۲۶٪ از متانول جهان در بخش جایگزین های انرژی (MTBE، دی متیل اتر، مخلوط با بنزین، بیودیزل)، نشان از اهمیت جایگاه متانول در سبد سوختی آینده دارد. زنجیره تولید اسید استیک و محصولات پایین دستی آن نیز ۸ درصد از مصرف متانول جهان را به خود اختصاص داده است.

۵- زنجیره ارزش متانول در ایران

بررسی های صورت گرفته نشان می دهد که حدود ۵ درصد متانول تولیدی کشور در داخل مصرف شده و به اسید استیک و MTBE یا فرمالدئید تبدیل می شود. همچنین اظهارات مدیران ارشد شرکت ملی صنایع پتروشیمی نیز نشان می دهد که برنامه کشور برای توسعه زنجیره ارزش متانول، تبدیل این محصول به پروپیلن (MTP) است. همان طور که گفته شد بازار مشتقات متانول مانند فرمالدئید، استیک اسید، دی متیل اتر و MTBE رو به رشد است و بیشترین مصرف آن در سال های آتی در منطقه آسیا خواهد بود.

بررسی های صورت گرفته نشان می دهد که محصولاتی مانند فرمالدئید، اسید استیک، متیل کلراید و متیل متاکریلات بازار مناسبی در داخل دارند و فناوری تولید آنها نیز دسترس است. اما نکته مهم اینجاست که کشور برای حرکت به سمت توسعه زنجیره ارزش متانول باید سراغ محصولاتی برود که هم بازار صادراتی مناسبی داشته باشند و هم فناوری تولید آنها در دسترس باشد و این موضوع نیز نیازمند بررسی بازار صادراتی محصولات زنجیره



ارزش متانول است. در حال حاضر برخی از پتروشیمی‌های داخل کشور به اقدام به تکمیل زنجیره ارزش متانول در محصولاتی نظیر فرمالدئید، استیک اسید و MTBE نموده‌اند. که لیست آن‌ها در جدول (۶) ارائه شده است:

جدول ۶: پتروشیمی‌های تولیدکننده مشتقات متانول - هزار تن

نام شرکت	ظرفیت	محصول
اهتمام جم	۴۸	اوره فرمالدئید
شهید رسولی	۶۶	فرمالدئید
فناوران	۱۵۰	استیک اسید
شیمی بافت	۹۰	MTBE
کیمیا بندر امام	۵۰۰	MTBE
شازند	۳۰	استیک اسید
شازند	۳۰	وینیل استات

منبع: شرکت ملی صنایع پتروشیمی، ۱۳۹۹

در حال حاضر به جز آرتا انرژی، تمامی طرح‌های صنعت پتروشیمی در زمینه تکمیل زنجیره متانول، مربوط به تولید پروپیلین و الفین از متانول است. متخصصان صنعت پتروشیمی ایران در سال‌های گذشته توانسته‌اند به هر قیمتی که شده دانش فنی تولید پروپیلین از متانول را به دست آورند. آن‌ها حتی موفق شده‌اند پایلوت این دانش فنی را به دست آورند و با وجود اینکه طبق قانون خصوصی سازی امکان سرمایه گذاری دولت در صنعت پتروشیمی وجود ندارد، اما معجز فوق العاده‌ای برای سرمایه گذاری NPC برای توسعه این فناوری از دولت بگیرند. اخیراً NPC از احداث یک واحد ۱۲۰ هزار تنی تولید پروپیلین از متانول (PVM) در کشور با سرمایه گذاری مشترک شرکت ملی صنایع پتروشیمی و یک بانک اروپایی خبر داده است. براساس برنامه ریزی‌ها قرار است به زودی پایلوت (تاسیسات اولیه تولید آزمایشی) پی‌وی‌ام شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی به یک واحد بزرگ‌تر با ظرفیت ۱۲۰ هزار تن در سال تبدیل شود.

الفین‌های سبک، اتیلن، پروپیلین و بوتیلن‌ها، عناصر کلیدی در صنعت پتروشیمی هستند که به طور گسترده به عنوان مواد اولیه خام برای تولید پلی‌الفین‌ها استفاده می‌شوند و انتظار می‌رود نقش برجسته‌تری در آینده اقتصاد ایفا کنند. از میان آن‌ها، اتیلن و پروپیلین، به عنوان خوراک‌های اصلی واحدهای پتروشیمیایی، دارای مصارف



گسترده‌ای در تولید مواد شیمیایی و پلاستیک‌ها هستند. اختلاف روزافزون در تولید و تقاضای پروپیلن، عامل محرکی برای حرکت به سمت فرآورده‌های جدیدی است که در کنار فرآورده‌های جاری این خلأ را پر کنند.

با توجه به نوع خوراک مورد نیاز فرآورده‌های مختلف تولید پروپیلن، فرآیند PVM به دلیل در دسترس بودن متانول، بیش از فرآورده‌های دیگر مورد توجه قرار گرفته است. متانول به آسانی با تکنولوژی‌های ثابت شده و در دسترس از زغال‌سنگ یا گاز طبیعی تولید می‌شود. با توجه به رشد سریع صنایع پتروشیمی در ۱۰ سال اخیر و احداث واحدهای متعدد تولید متانول در ایران در سال‌های آینده، روند تولید این ماده شیمیایی در ایران به شدت رو به افزایش است، بنابراین یکی از راهکارهای اقتصادی برای استفاده از متانول مازاد بازار، تبدیل آن به محصولات با ارزش از جمله پروپیلن است.

۶- فرصت‌های سرمایه‌گذاری در صنعت متانول

همانطور که گفته شد، در ۵ سال آتی، ۱۱ طرح جدید متانول صنعت پتروشیمی به بهره‌برداری می‌رسد. با تحقق طرح‌های جهش دوم و سوم تا سال ۱۴۰۴ ظرفیت تولید متانول تا بیش از ۲۴ میلیون تن در سال افزایش خواهد داشت. افزایش بسیار زیاد میزان متانول تولیدی در سال‌های آینده منجر به کاهش قیمت متانول و کاهش ارزش صادرات آن خواهد بود. در حال حاضر مصارف بسیار کمی در مقایسه با میزان تولید بسیار زیاد متانول در سال‌های آینده برنامه‌ریزی شده است. بنابراین تعریف طرح‌هایی به منظور تکمیل زنجیره تولید و تبدیل متانول به محصولات با ارزش بالاتر، جزء برنامه‌های شرکت ملی صنایع پتروشیمی است و تسریع در تکمیل این طرح‌ها جزء سیاست‌های وزارت نفت و شرکت ملی صنایع پتروشیمی است. در حال حاضر طرح‌های مصوب پتروشیمی در دو دسته باقیمانده طرح‌های جهش دوم (۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰) و طرح‌های جهش سوم (۱۴۰۱ تا ۱۴۰۴) معرفی شده است.



جدول ۷: طرح‌های باقیمانده از جهش دوم (تا پایان سال ۱۴۰۰)

نام طرح	محصولات/ظرفیت هزار تن	پیشرفت تا شهریور ۹۹	سهامداران
آرتا انرژی	متانول/ ۱۳۲ فرمالدئید/ ۲۸۳	۹۰ درصد	اشخاص حقیقی
متانول سبلان	متانول/ ۱۶۵۰	۹۵/۴	انرژی سپهر ۹۹/۶ درصد ۰/۴ درصد سایر
متانول آپادانا خلیج فارس	متانول/ ۱۶۵۰	۵۰/۵ درصد	مالکیت ۹۹/۹ درصد صنایع پتروشیمی خلیج فارس ۰/۱ درصد سایر سهامداران
آرین متانول	متانول/ ۱۶۵۰	۶۶/۵ درصد	مالکیت ۹۲ درصد پتروشیمی باختر؛ ۸ درصد اشخاص حقیقی

منبع: شرکت ملی صنایع پتروشیمی، ۱۳۹۹

جدول ۸: طرح‌های مصوب و در حال اجرای جهش سوم (۱۴۰۱ تا ۱۴۰۴)

نام طرح	محصولات/ظرفیت هزار تن	پیشرفت تا شهریور ۹۹	سهامداران
سیراف انرژی	متانول/ ۱۶۵۰	۴۶/۲ درصد	انرژی سپهر
دنا	متانول/ ۱۶۵۰	۶۴/۸ درصد	انرژی سپهر ۹۹/۶ درصد ۰/۴ درصد سایر
خارک فاز ۲	متانول/ ۱۴۰۰	۲۹ درصد	پتروشیمی تابان فردا: ۳۲/۲ درصد شرکت سرمایه‌گذاری نفت و گاز و پتروشیمی تأمین: ۱۸/۵ درصد صندوق بازنشستگی کشور: ۹/۸ صندوق بازنشستگی پس‌انداز کارکنان بانک‌ها: ۱۰ درصد سایر: ۲۸/۵ درصد
متانول - آمونیاک ۲	متانول/ ۹۹۰	۳۱/۴ درصد	صادر فر ۵۰ درصد اشخاص حقیقی ۵۰ درصد
GTPP اسلام آباد غرب	GTPP/ ۹۵۶	۳/۱ درصد	شرکت ملی صنایع پتروشیمی
GTPP صنایع شیمیایی سینا	متانول/ ۱۶۵۰ پلی پروپیلن/ ۳۵۰ پلی اتیلن/ ۳۲۰	۱۴/۱	گسترش انرژی پاسارگاد: ۹۸ درصد سایر: ۲ درصد
GTPP بدر شرق فاز ۱	متانول/ ۱۶۵۰ ۶۵۰/MTO ۳۰۰/PP ۳۵۰/EO/EG ۱۴۵/OXOALCOHOLS	۳۲/۱ درصد	شستان

منبع: شرکت ملی صنایع پتروشیمی، ۱۳۹۹



با توجه به اهمیت ایجاد ارزش افزوده از طریق توسعه زنجیره ارزش متانول، شرکت ملی صنایع پتروشیمی با شناسایی و تعریف طرح‌های جدید مورد نیاز صنعت پتروشیمی و صنایع پایین دست، اقدام به تعریف طرح‌های جدید پیشران و دنبال کردن سیاست‌هایی جهت پیشبرد آن‌ها و تشویق سرمایه‌گذاران نموده است. در مجموع این طرح‌ها به حدود ۱۸ میلیارد دلار سرمایه نیاز دارد و فرصت مناسبی جهت سرمایه‌گذاری بخش خصوصی به ویژه شبکه بانکی فراهم آورده است.

جدول ۹: حجم سرمایه مورد نیاز جهت اجرای طرح‌های پیشران و دارای اولویت در زنجیره ارزش متانول

طرح‌ها	سرمایه گذاری (میلیون دلار)
GTPP در منطقه پارسین	۱۵۰۰
متانول دنا	۵۵۰
خارگ فاز ۲	۷۱۰
MTP/PP در پارس جنوبی	۷۳۴
GTPO بدر شرق-فاز ۱ (اتیلن، پروپیلن و پائین دست)	۱۹۰۰
برنامه‌ریزی برای پروژه زنجیره متانول (از جمله متانول سیراف و تکمیل زنجیره آن)	۱۲۴۵
طرح‌های GTO (تبدیل گاز به متانول، متانول به الفین و پلی‌الفین‌های پایه) با ظرفیت هر یک بین ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ هزار تن در سال الفین در سواحل جنوبی (منطقه چابهار و پارسین)	۷۵۰۰
تولید متانول از گاز طبیعی با ظرفیت هر یک ۵۰۰۰ تا ۷۰۰۰ تن در روز در سواحل جنوبی (منطقه چابهار یا منطقه پارسین) کشور جمعا به ظرفیت ۲۰۰۰۰ تن در روز	۱۷۰۰
پترو الفین فناوران	۱۲۰۰
پارک شیمیایی فاتح GTPX	۶۵۰
جمع	۱۷۶۸۹

منبع: مؤسسه مطالعات انرژی سبحان، ۱۳۹۹

در برنامه کلان صنعت پتروشیمی، توسعه هوشمند بر اساس توسعه طرح‌های پیشران از مسیر تولید پروپیلن به عنوان یکی از زنجیره‌های مهم توسعه مورد توجه قرار گرفته است، بنابراین ابتدا نیاز است ظرفیت تولید پروپیلن افزایش یابد و سپس توسعه هوشمند صنعت از این مسیر دنبال شود. به گفته مدیر عامل شرکت ملی صنایع پتروشیمی، در توسعه طرح‌های تولید پروپیلن، هم در بخش دانش فنی فرآیند و هم در بخش کاتالیست‌های مورد نیاز، هیچ محدودیتی برای توسعه وجود ندارد.



۷- وضعیت مالی شرکت‌های اصلی تولیدکننده متانول

تولید متانول تاکنون مزایایی زیادی برای شرکت‌های تولیدکننده به همراه داشته است. با توجه به مزیت فراوانی گاز طبیعی در کشور، تولید متانول با ظرفیت ۱۲ میلیون تن در سال در حال انجام است و تا سال ۱۴۰۴ با بهره‌برداری از ۱۰ واحد متانول ساز دیگر، این رقم به بیش از ۲۴ میلیون تن در سال خواهد رسید. به دلیل محاسبه خوراک ارزان، محاسبه بخشی از مصرف گاز به عنوان سوخت با قیمت ۱۲۵ تومان به ازای هر متر مکعب، تسویه ریالی بهای خوراک با پایین‌ترین نرخ ارز، عدم پرداخت مالیات در صادرات و معافیت ۱۰ ساله مناطق ویژه اقتصادی، حاشیه سود این واحدها بسیار بالاست. جدول (۱۰) نسبت‌های مالی پتروشیمی‌های متانول ساز اصلی را نشان می‌دهد.

جدول ۱۰: نسبت‌های مالی پتروشیمی‌های متانول‌ساز - ۶ ماهه منتهی به شهریور ۱۳۹۹ - درصد

نسبت‌های مالی	پتروشیمی فن‌آوران	پتروشیمی خارک	پتروشیمی زاگرس	کل صنعت
حاشیه سود ناخالص	۳۳,۴	۶۲,۷	۵۸,۲	-
حاشیه سود خالص	۱۰,۷	۱۰,۲	۵۶,۳	۳۸
بازده دارایی‌ها	۳۰	۲۵	۳۷	۴۳
نسبت بدهی به کل دارایی	۶۳	۴۹,۳	۴۹,۶	۴۹
نسبت وجه نقد عملیاتی به کل بدهی‌ها	۱۵	۵,۹	۲۵	-
نسبت تسهیلات بانکی به بدهی (سال ۱۳۹۸)	۵۴,۲۳	۸,۳	۰	-

منبع: کدال، ۱۳۹۹

همانطور که دیده می‌شود این شرکت‌ها دارای حاشیه سود بالا و اعتبار و نقدینگی مناسب هستند. به طور نمونه تخمینی از شاخص‌های اقتصادی برای احداث یک واحد متانول ساز با ظرفیت ۱۳۵ هزارتن در سال در جدول (۱۱) ارائه شده است.



جدول ۱۱: تخمینی از شاخص‌های اقتصادی پروژه تولید متانول

عنوان	واحد اندازه‌گیری	مقدار
ظرفیت	هزارتن در سال	۱۳۵
دوره ساخت	ماه	۳۶
دوره بهره‌برداری	سال	۱۵
ارزش فعلی خالص (NPV)	میلیارد ریال	۳۲۹۴
نرخ بازدهی داخلی (IRR)	درصد	۲۵/۶۷
بازگشت سرمایه نرمال	سال (بدون احتساب دوران ساخت)	۳/۲۴

منبع: مؤسسه مطالعات انرژی سبحان

با توجه به افزایش ظرفیت و تولید متانول در جهان و کشور در سال‌های آینده، ضرورت توجه به توسعه زنجیره ارزش متانول روز به روز بیشتر شده از این رو شرکت ملی صنایع پتروشیمی اعطای مجوز برای واحدهای متانولی را منوط به توسعه زنجیره ارزش نموده است. در حال حاضر برخی از مجتمع‌های پتروشیمی اقدام به توسعه زنجیره ارزش متانول نموده و برخی از پروژه‌های آتی نیز با هدف تکمیل زنجیره ارزش شروع به کار کرده‌اند. توسعه زنجیره ارزش متانول، ارزش افزوده را بالا برده و سودآوری شرکت‌ها را افزایش می‌دهد.

۸- ارزیابی محیطی صنعت متانول

در جریان سال‌های تحریم، چهار عامل صنعت پتروشیمی به‌ویژه بخش خصوصی را به سمت تولید متانول در ایران سوق داد، این عوامل را می‌توان تأمین منابع مالی به سمت فاینانس چین، فراهم بودن زمین مناسب در کنار دریا، قیمت ارزان گاز نسبت به منطقه و خرید فناوری تبدیل گاز طبیعی به متانول پیش از تحریم‌ها دانست، بنابراین در پنج سال آینده ناخواسته ظرفیت تولید متانول کشور بیش از ۱۰ میلیون تن افزایش خواهد یافت که در صورت مدیریت راهبردی در صنعت پتروشیمی، این موضوع منافع زیادی را برای ایران به همراه دارد. پیش از این توسعه پتروشیمی کشور بیشتر در بخش اتیلن بوده است، زیرا به دلیل وفور اتان بیشتر محصولات اتیلن محور شدند و صنایع پایین‌دستی هم تا حدی که می‌توانستند رشد کردند، اما برای رشد بیشتر این صنایع باید زمینه تولید پروپیلن را فراهم کرد. پروپیلن زنجیره گسترده‌ای از صنایع پایین‌دستی را ایجاد و تغذیه می‌کند، از این رو برنامه ایران تولید



پروپیلن از متانول است تا هم قیمت متانول در بازار نشکند و هم زمینه تولید پروپیلن برای توسعه صنایع پایین دستی در کشور فراهم شود.

در این بخش مهم ترین عوامل محیطی اثرگذار بر بازار متانول، در دو دسته محیط داخلی (نقاط قوت و ضعف) و محیط خارجی (فرصت ها و تهدیدها) ارائه شده است:

شکل ۲: ارزیابی محیط داخلی و خارجی صنعت متانول در کشور

تهدید	فرصت	ضعف	قوت
- تحریم های بین المللی - بی ثباتی نرخ ارز - دسترسی رقا به بازارهای صادراتی ایران - افزایش ظرفیت متانول در جهان و افزایش اختلاف میان ظرفیت و تقاضا	- تقاضای رو به رشد جهانی در بازار مشتقات متانول - دسترسی به بازارهای بزرگ واردکننده متانول مانند چین و هند - افزایش توجه دولت و شرکت ملی صنایع پتروشیمی به توسعه زنجیره ارزش متانول - امکان عقد قرارداد همکاری میان ایران و چین - قوانین و مقررات زیست محیطی تقویت کننده بازار برخی از مشتقات خاص متانول - روند صعودی قیمت متانول - افزایش تحقیق و توسعه در سطح جهان جهت استفاده از متانول در کاربردهای مختلف - تقاضای رو به رشد برای الین ها - فرصت سرمایه گذاری برای بخش خصوصی و شبکه بانکی	- خام فروشی متانول و عدم تکمیل زنجیره ارزش - ارزش افزوده پایین متانول - مازاد قابل توجه در حال و آینده - مشکلات بازاریابی و صادرات با توجه به رقبای جدید	- وجود و دسترسی به منابع گازی فراوان - دسترسی به دانش فنی و تکنولوژی بومی در کشور در توسعه زنجیره ارزش متانول - ظرفیت و حجم بالای تولید نسبت به سایر کشورهای منطقه - مجاورت با کشورهای مصرف کننده مشتقات متانول (افغانستان، آذربایجان و غیره) - ارزش افزوده بالای زنجیره پایین دستی

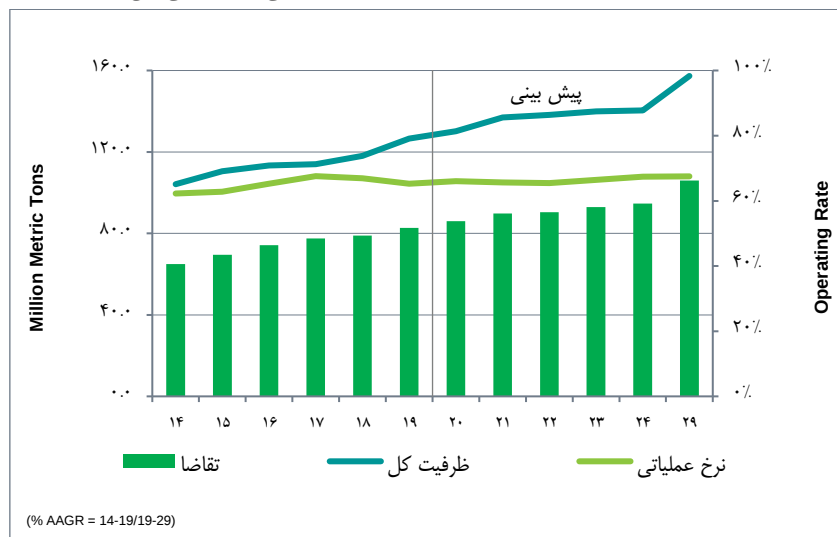
منبع: یافته های گزارش



۹- جمع بندی

همانطور که گفته شد متانول یکی از محصولات پر کاربرد در صنعت پتروشیمی است و ظرفیت تولید و تقاضای آن در جهان رو به رشد است. به طوری که ظرفیت آن از ۱۰۴ میلیون تن در سال ۲۰۱۴ به ۱۵۷ میلیون تن و تقاضای آن از حدود ۶۵ میلیون تن به ۱۰۶ میلیون تن در سال ۲۰۲۹، افزایش می یابد. در سال ۲۰۱۹ ظرفیت تولید سالیانه متانول در حدود ۱۲۷ میلیون تن و میزان مصرف آن برابر با ۸۳ میلیون تن بوده است، بنابراین، ظرفیت خالی تولید این محصول در جهان حدود ۴۴ میلیون تن در سال است. پیش بینی می شود در سال ۲۰۲۹ ظرفیت خالی تولید این محصول در جهان برابر با ۵۱ میلیون تن در سال باشد.

نمودار ۱۸: عرضه و تقاضای متانول در جهان - میلیون تن



Source: IHS Markit. ۲۰۲۰

منطقه شمال شرق آسیا و بخصوص چین بزرگترین تولید کننده و بزرگترین مصرف کننده متانول در جهان است. در سال های اخیر، سرمایه گذاری روی صنایع پتروشیمی زغال سنگ محور نظیر تولید متانول از زغال سنگ، سهم بالایی در تولیدات متانول چین داشته است. منطقه خاورمیانه به مدد ذخایر عظیم گاز طبیعی، دومین تولید کننده بزرگ متانول در جهان است و پیش بینی می شود با بهره برداری از طرح های متانول کشور، ایران در چند سال آینده به بزرگترین تولید کننده متانول جهان تبدیل شود. بنابراین این منطقه در آینده نزدیک با مازاد تولید متانول برای صادرات روبرو خواهد شد. علاوه بر این منطقه آمریکای شمالی نیز که یکی از وارد کنندگان متانول در جهان



بوده است، در چند سال دیگر به یکی از صادرکنندگان این محصول تبدیل می‌شود. بنابراین رقابتی جدید و بزرگی در حال ورود به بازار چین می‌باشند.

اگرچه ظرفیت خالی در پتروشیمی‌های متانولی دنیا نشان می‌دهد که کشورهای اروپایی و کشورهای شرق آسیا با وجود ظرفیت تولید و همچنین مصرف بالای متانول، با اطمینان از تلاش کشورهای خاورمیانه برای افزایش ظرفیت تولید این محصول، بخشی از نیاز خود را به کمک واردات از این کشورها تأمین می‌کنند. اما با توجه به اینکه چین و هند از مهم‌ترین بازارهای واردکننده متانول ایران هستند، شرایط برای صادرات متانول قدری دشوار خواهد شد. بنابراین باید بازارهای متنوع برای متانول تولیدی در کشور ایجاد نمود و این مهم از طریق توسعه زنجیره ارزش متانول قابل دستیابی است.

به دلیل مزایای رقابتی و شرایط مناسب تولید متانول در کشور، شرکت‌های متانول‌ساز از وضعیت سودآوری مناسبی برخوردار بوده‌اند و همانطور که بررسی شد قیمت متانول در جهان تا سال ۲۰۲۹ رو به افزایش است. با توجه به تمرکز شرکت ملی صنایع پتروشیمی بر تکمیل زنجیره ارزش متانول و بازار رو به رشد مشتقات متانول در ایران و جهان، به نظر می‌رسد با توسعه صنایع پایین دست، ارزش افزوده به مقدار قابل توجهی افزایش یافته و سودآوری سرمایه‌گذاران در این حوزه نیز افزایش می‌یابد.



منابع

- سند توسعه شرکت ملی صنایع پتروشیمی، ۱۳۹۹
- گزارش طرح‌های پتروشیمی، شرکت ملی صنایع پتروشیمی، ۱۳۹۹
- گزارش مجتمع‌های پتروشیمی، شرکت ملی صنایع پتروشیمی، ۱۳۹۹
- زنده شدن زنجیره متانول از شمال و جنوب، نیپنا، ۱۳۹۹
- بررسی پروژه‌های پیشنهادی وزارت نفت در بسته تعاملی انرژی ایران و چین و ارائه پیشنهادات، موسسه مطالعات انرژی سبحان، ۱۳۹۹
- IHS Markit, Methanol, ۲۰۲۰
- IHS Markit, Acetic Acid, ۲۰۲۰
- <https://www.icis.com/explore/resources/news/۲۰۱۷/۱۰/۱۸/۱۰۱۵۴۵۰۵/iran-shifting-to-mto-mtp-units-from-standalone-methanol-plants/>
- <https://www.npc-rt.ir/fa/research/researchareas/chimical/methanolconversiontoolefins/mto-mto>
- <https://www.prnewswire.com/news-releases/dimethyl-ether-market-value-to-cross-usd-۱۴-۴-billion-by-۲۰۲۵-global-market-insights-inc-۳۰۰۹۲۹۸۶۳.html>
- <https://www.nipna.ir/fa/newsagency/>
- <http://www.petrotahlil.com/Section-news-۲/۴۳۸۰۰-asia-mtbe-faces-supply-glut-as-malaysia-china-plants-start-up>
- <http://naftiha.ir/۳۹۲۰۶>
- <https://www.pedc.ir/DesktopModules/DnnForge/۲۰-/۲۰NewsArticles/Print.aspx?tabid=۲۲۰&tabmoduleid=۳۴۸۶&articleId=۵۶۹&moduleId=۱۹۴۲&PortalID=۲>



پیوست: معرفی مشتقات و محصولات متانول

الف) فرمالدئید

فرمالدئید یک ترکیب آلی با فرمول مولکولی HCHO است. بسیار واکنش پذیر است و به راحتی پلیمری می شود. از این رو، به صورت محلول آبی به نام محلول فرمالین که حاوی ۳۷-۵۵ درصد وزنی فرمالدئید به همراه ۷-۲۵ درصد وزنی متانول است، به صورت حلال در دسترس است.

از فرمالدئید عمدتاً در تولید رزین هایی استفاده می شود که در صنایع ساختمانی کاربرد دارند. برای ساخت مصالح ساختمانی از رزینی مانند اوره فرمالدئید، فنل فرمالدئید و ملامین فرمالدئید استفاده می شود. صنعت ساخت و ساز با سهمی بیش از ۶۵٪ در جهان مصرف کننده نهایی فرمالدئید است. از این رو، رشد صنعت ساخت و ساز که تحت تأثیر اقتصادهای در حال ظهور، افزایش جمعیت و افزایش درآمد قابل استفاده است، بازار جهانی فرمالدئید را تا حد زیادی هدایت می کند.

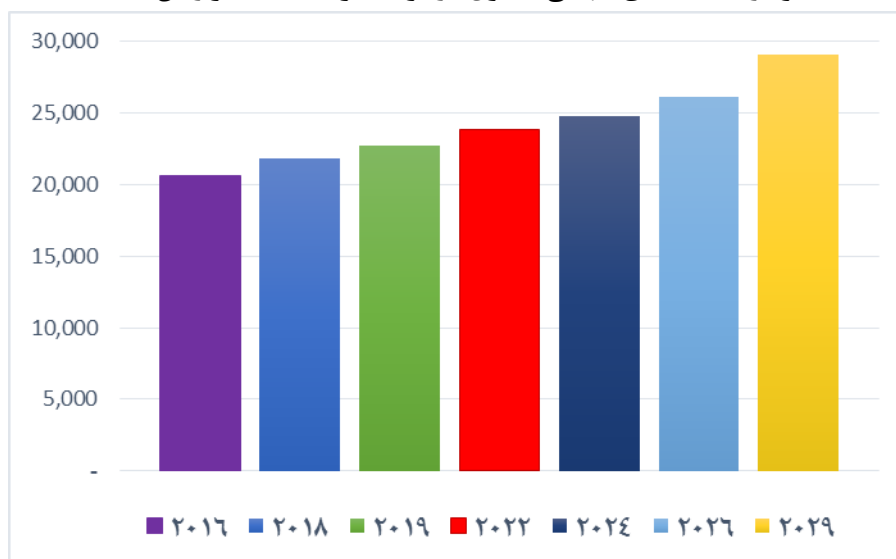
کامپوزیت های مبتنی بر فرمالدئید نیز به دلیل خواص مختلف آن در حال محبوبیت هستند زیرا میزان استفاده از چوب را به میزان قابل توجهی بهبود می بخشد و ضایعات چوب را به حداقل می رساند. با این حال، مقررات سخت گیرانه و نگرانی های روزافزون در مورد ایمنی و بهداشت در مورد زندگی انسان و همچنین محیط زیست انتظار می رود چالش های اصلی برای شرکت کنندگان صنعت فرمالدئید باشد.

تقاضا برای فرمالدئید با وجود تأثیرات سوء بر سلامتی، همچنان در حال افزایش است. از زمان کشف آن در سال ۱۸۵۹، فرمالدئید به عنوان یکی از مهم ترین مواد مورد استفاده برای تولید طیف گسترده ای از محصولات خانگی مانند داروها، مواد آرایشی، مواد ضد عفونی کننده و غیره ظاهر شده است. به دلیل تحقیق و توسعه مداوم، استفاده از فرمالدئید در سراسر مجموعه ای از صنایع مصرف نهایی با سرعت بالایی به رشد خود ادامه می دهند. در حال حاضر، از فرمالدئید به طور فزاینده ای برای تولید کاغذ، رزین و کود استفاده می شود. برخی از برجسته ترین صنایع مصرف نهایی فرمالدئید شامل ساختمان و ساخت و ساز، خودرو، کشاورزی، مواد شیمیایی و لوازم بهداشتی و آرایشی است. به دلیل مقاومت بسیار خوب حرارتی و شیمیایی، از رزین های پایه فرمالدئید در ساخت قطعات هواپیما و خودرو استفاده می شود. فرمالدئید همچنین در ساخت مواد ضد عفونی کننده، دارو و واکسن ها استفاده



می شود. سهم فرمالدئید در تقاضای متانول و بازار جهانی آن، به علت افزایش استفاده از آن در تولید رزین های مختلف، به طور مداوم افزایش می یابد.

نمودار ۱۹: تقاضای جهانی متانول در تولید فرمالدئید - هزار تن



Source: IHS Markit. ۲۰۲۰

با وجود تقاضای فزاینده برای فرمالدئید، افزایش نگرانی در مورد اثرات فاجعه بار بر سلامتی ناشی از قرار گرفتن در معرض فرمالدئید می تواند بر رشد بازار فرمالدئید در دوره پیش بینی تأثیر بگذارد. اتحادیه اروپا محصولاتی را که با فرمالدئید ساخته شده یا حاوی آن هستند ممنوع کرده است. مقررات سخت گیرانه همراه با تمرکز زیاد در جهت افزایش ایمنی نیروی کار، به ویژه در مناطق در حال توسعه از جمله آسیا و اقیانوسیه از دیگر عواملی است که احتمالاً در آینده نزدیک بر تقاضای فرمالدئید تأثیر می گذارد. با وجود این موانع بالقوه، از آنجا که فرمالدئید عمدتاً به عنوان ماده اولیه استفاده می شود، ترکیبات کمی وجود دارد که به طور بالقوه بتواند جایگزین آن به عنوان ماده اولیه شود. علاوه بر این، به دلیل خواص شیمیایی متنوع و مطلوب فرمالدئید، پیش بینی می شود تقاضای این ماده افزایش یابد.

بازار جهانی فرمالدئید در سال ۲۰۱۹ معادل ۲۴/۵۹ میلیارد دلار ارزش داشت و انتظار می رود تا سال ۲۰۲۷ با نرخ ۵/۱ درصد CAGR رشد نموده و به ۳۶/۶۱ میلیارد دلار برسد. بازار جهانی فرمالدئید به آمریکای شمالی، اروپا، آسیا و اقیانوسیه، آمریکای لاتین و خاورمیانه و آفریقا تقسیم شده است. منطقه آسیا و اقیانوسیه بیشترین سهم بازار



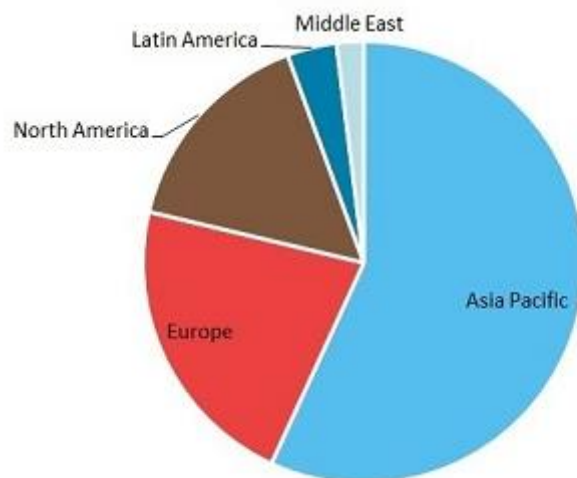
را در سال ۲۰۱۸ به خود اختصاص داد و انتظار می‌رود در دوره پیش بینی سلطه خود را حفظ کند. این امر می‌تواند ناشی از تقاضای زیاد فرمالدئید در صنایع مختلف به ویژه از بخش خودرو و ساخت و ساز در کشورهای در حال ظهور مانند چین، هند و اندونزی باشد. با رشد روز افزون شهرنشینی در منطقه، پروژه‌های مسکونی و غیر مسکونی افزایش یافته و ضرورت دسترسی به اتومبیل‌ها و وسایل نقلیه سبک افزایش می‌یابد. همه این عوامل عامل رشد بازار فرمالدئید در منطقه هستند. پیش بینی می‌شود که آمریکای شمالی و اروپا رشد مداوم در بخش‌های مختلف را طی دوره پیش بینی مشاهده کنند.

شکل ۳: سهم بازار مناطق مختلف در سال ۲۰۱۹



www.transparencymarketresearch.com

نمودار ۲۰: ظرفیت تولید فرمالدئید در مناطق مختلف جهان در سال ۲۰۱۹



www.grandviewresearch.com



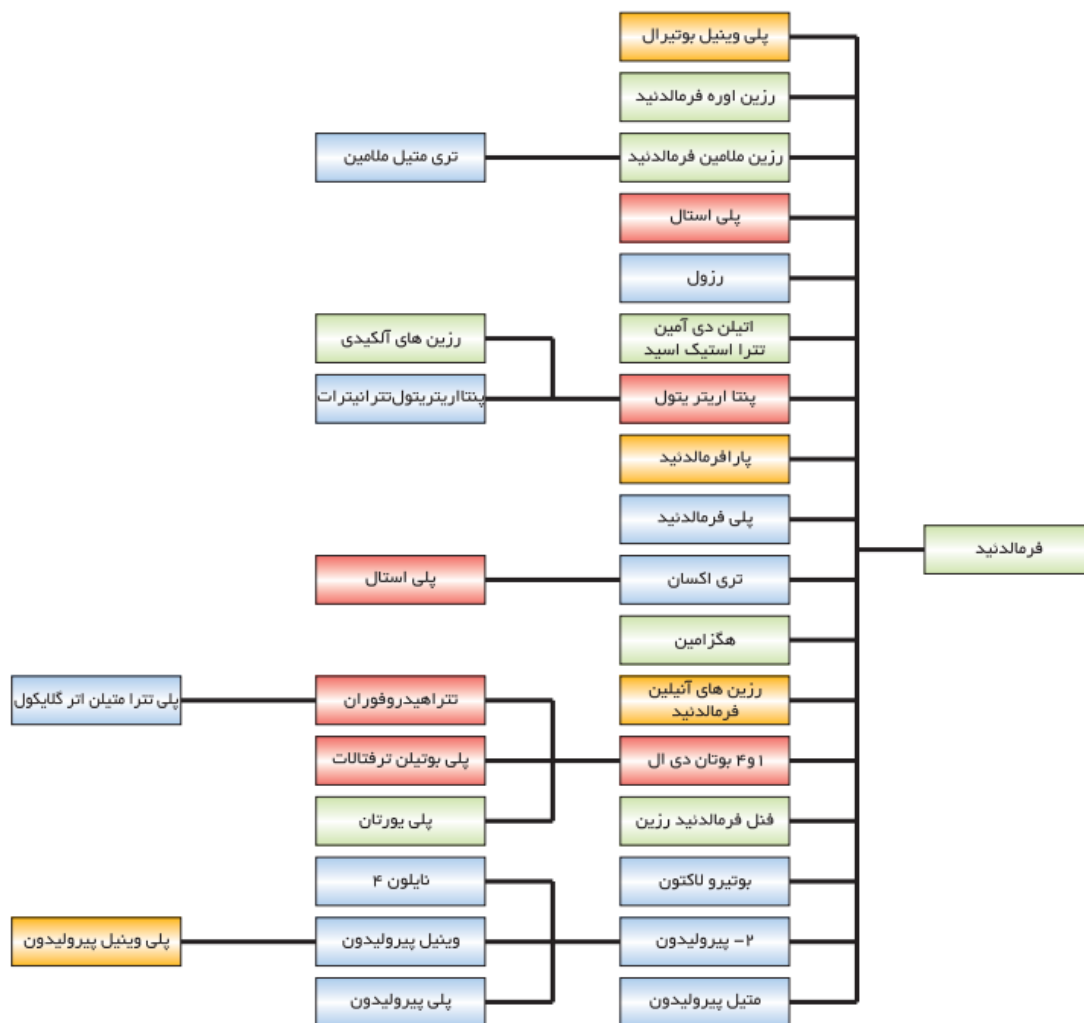
منطقه آسیا و اقیانوسیه تقریباً به اندازه مجموع مصرف اروپا، آمریکای شمالی و آمریکای لاتین، فرمالدئید مصرف می‌کند. این منطقه سریعترین نرخ رشد را در مصرف فرمالدئید نشان می‌دهد. رشد متوسطی در آمریکای شمالی و اروپای غربی مشاهده شده است.

شکل (۴) زنجیره ارزش فرمالدئید را نشان می‌دهد. **بر اساس مشتقات**، بازار به رزین‌های اوره فرمالدئید (UF)، رزین‌های فنل-فرمالدئید (PF)، رزین‌های MF، رزین‌های پلی استال، ۴۱ بوتان‌دی‌ال، پنتا آریتریتول و متیل آمین تقسیم می‌شود. پیش‌بینی می‌شود که رزین‌های PF سریعترین رشد را در دوره پیش‌بینی مشاهده کنند. فعالان بازار در حال سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه هستند و برای افزایش خواص مکانیکی آن، در تولید کامپوزیت PF-based رزین فعالیت می‌کنند. با این وجود رزین‌های UF با در نظر گرفتن ارزش و سهم بازار بر بازار تسلط دارند. این را می‌توان به کاربرد گسترده آن در تولید منسوجات، کاغذ، ریون، مخلوط‌ها و پارچه‌های ضد چروک نسبت داد. رزین‌های UF دارای خواص مطلوبی مانند قیمت‌گذاری اقتصادی، واکنش پذیری بالا و عملکرد بالا هستند.

در مجموع تولید رزین‌های اوره، فنل و ملامین-فرمالدئید (رزین‌های UF، PF و MF) بیشترین سهم بازار را در سال‌های مختلف در اختیار داشته است. به عنوان مثال تقریباً ۷۰٪ از مصرف جهانی فرمالدئید در سال ۲۰۱۷ را این سه محصول تشکیل می‌دهد. اوره-فرمالدئید (UF) با سهم درآمد ۳۷/۸ در سال ۲۰۱۸ بر بازار مسلط شد. بیشتر تولیدکنندگان فرمالدئید عمدتاً درگیر تأمین نیاز بازرگانان محلی هستند. فرمالدئید معمولاً نزدیک به نقطه مصرف تولید می‌شود زیرا ساخت آن نسبتاً آسان است، اما حمل و نقل آن هزینه‌بر است و می‌تواند مشکلات مرتبط با ثبات در حین حمل و نقل را ایجاد کند. در نتیجه، تجارت جهانی فرمالدئید حداقل است.



شکل ۴: زنجیره ارزش فرمالدئید



منبع: شرکت ملی صنایع پتروشیمی، دفتر توسعه صنایع پایین دست

بر اساس گزارش جدید منتشر شده توسط Lucintel، آینده در بازار جهانی رزین اوره فرمالدئید با فرصت‌هایی در صنعت مبلمان، ساختمان و ساخت و ساز، حمل و نقل و برق و الکترونیک امیدوار کننده به نظر می‌رسد. انتظار می‌رود بازار جهانی رزین اوره فرمالدئید تا سال ۲۰۲۴ با ۴ درصد رشد از ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۴ به ۱۲۲۹۲ میلیون دلار برسد. روندهای نوظهور، که تأثیر مستقیمی بر پویایی صنعت رزین اوره فرمالدئید دارند، شامل توسعه فن آوری پاک کننده برای کاهش محتوای VOC هستند.



فعالیت ساخت و بازسازی، تولید وسایل نقلیه و مبلمان و تولید تجهیزات اصلی (OEM) بیشترین مصرف فرمالدئید در جهان را به خود اختصاص داده است. تقاضا برای این بازارها بسیار تحت تأثیر شرایط عمومی اقتصادی است. در نتیجه، تقاضا برای فرمالدئید تا حد زیادی از الگوی اقتصاد پیشرو جهان پیروی می کند.

چین بزرگترین بازار فرمالدئید است. کشورهای دیگر با بازارهای بزرگ شامل ایالات متحده، آلمان، هلند، اسپانیا، ایتالیا، بلژیک، لهستان، روسیه، هند، کره جنوبی، ژاپن، برزیل و کانادا هستند. پیش‌بینی می‌شود چین طی ۲۴-۲۰۱۹ رشد کندتری را تجربه کند. علاوه بر این پیش‌بینی می‌شود که تقاضای ۳۷ درصدی فرمالدئید در ایالات متحده رشد کند، که این رشد اساساً توسط رزین‌های UF، رزین‌های PF و MDI هدایت می‌شود. همچنین انتظار می‌رود که اروپای غربی، اروپای مرکزی، خاورمیانه، شبه‌قاره هند و آمریکای جنوبی در نتیجه افزایش تولید پانل‌های چوب، لمینت‌ها، MDI و پنتایری‌تری‌تول تقاضای فرمالدئید را افزایش دهند و تولید رزین پلی استال در خاورمیانه راه‌اندازی شود.

بر اساس استفاده نهایی از فرمالدئید، بازار جهانی فرمالدئید به کالاهای مصرفی، خودرو، بهداشت، ساخت و ساز و سایر محصولات تقسیم شده است. در سال ۲۰۱۸، بخش ساخت و ساز حداکثر سهم بازار را در اختیار داشت و پیش‌بینی می‌شود سلطه خود را در دوره پیش‌بینی حفظ کند. این را می‌توان به استفاده از فرمالدئید در فرایند ساخت صفحات لمینت، درب کابینت، تخته فیبر با تراکم متوسط و عایق نسبت داد.

انتظار می‌رود اقتصادهای نوظهور مانند چین و هند شاهد افزایش سریع تقاضا برای فرمالدئید برای استفاده در صنایع مختلف باشند. استفاده از فرمالدئید برای تولید سوخت نیز افزایش یافته است. کشورهایی که به دنبال جایگزینی ارزان‌تر برای نفت هستند، تقاضای فرمالدئید را افزایش داده‌اند.

بازیگران اصلی فعال در بازار فرمالدئید عبارت‌اند از:

Alder S.p.A, BASF SE, Bayer Crop Science, Celanese AG, Dynea AS, Foremark Performance Chemicals, Georgia-Pacific Chemicals LLC, Huntsman International LLC, Johnson Matthey Process Technologies, Momentive Specialty Chemical Inc., and Perstorp Orgnr

ادغام، مشارکت و راه‌اندازی محصول نوآورانه، استراتژی‌های کلیدی است که توسط بازیگران صنعت برای افزایش سهم بازار اتخاذ شده است. فعالیت‌های تحقیق و توسعه دانشگاه‌ها و شرکت‌ها به دلیل سمیت مرتبط با



آن، در حال یافتن گزینه‌هایی برای محصولات بدون فرمالدئید هستند. از این رو، این ممکن است بر رشد بازار تأثیر منفی بگذارد.

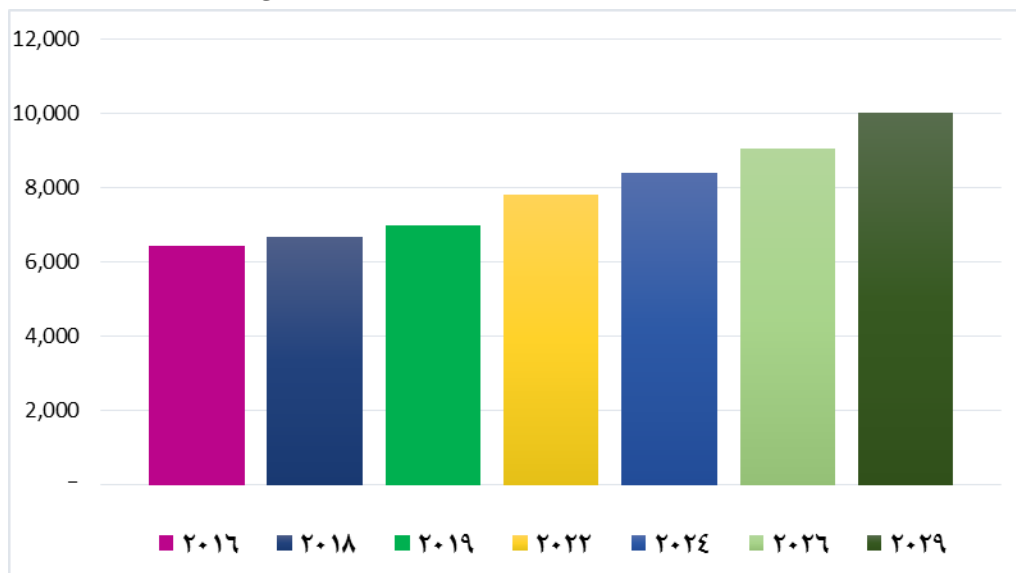
ب) استیک اسید

استیک اسید یک ماده شیمیایی است که اساساً توسط کربونیل‌اسیون متانول تولید می‌شود. اسید استیک در شکل رقیق شده آن اغلب به عنوان ماده رسوب‌زدایی کاربرد دارد، در حالی که در بخش صنعتی، به طور گسترده‌ای به عنوان یک واکنش‌دهنده شیمیایی مهم که برای فرمولاسیون استات سلولز استفاده می‌شود، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ماده شیمیایی همچنین در صنایع غذایی به عنوان تنظیم‌کننده چاشنی و اسیدیته کاربرد دارد. تقریباً ۱/۵ میلیون تن اسید در هر سال بازیافت می‌شود و بقیه از متانول تولید می‌شود. این ماده در شکل مایع آن آب‌دوست است که باعث می‌شود این ماده برای طیف گسترده‌ای از کاربردها مناسب باشد.

اندازه بازار جهانی اسید استیک در سال ۲۰۱۹، ۸/۹۲ میلیارد دلار ارزیابی شده است و انتظار می‌رود با نرخ رشد سالانه ۵/۲ درصد از سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۷ رشد کند. ارزش بازار اسید استیک در جهان در سال ۲۰۲۰ معادل ۹/۸ میلیارد دلار بود. بازار اسید استیک تا سال ۲۰۲۷ به ۱۳/۷۹ میلیارد دلار می‌رسد. تولید در حال رشد و مصرف حلال‌ها برای امکان رشد مونومر وینیل استات (VAM) بیشترین کاربرد نهایی برای اسید استیک است و به دنبال آن اسید ترفتالیک خالص (PTA)، استات اتیل و آنیدرید استیک و سپس سایر کاربردها شامل اسید مونوکلرواستیک، استات بوتیل و اتانول قرار گرفته است. اسید استیک در ساخت پوشش‌ها، پلی‌استرها و درزگیرها استفاده می‌شود که در تعدادی از صنایع مانند الکترونیک، اتومبیل، منسوجات و بسته‌بندی کاربرد دارد.



نمودار ۲۱: تقاضای متانول برای استیک اسید - هزار تن



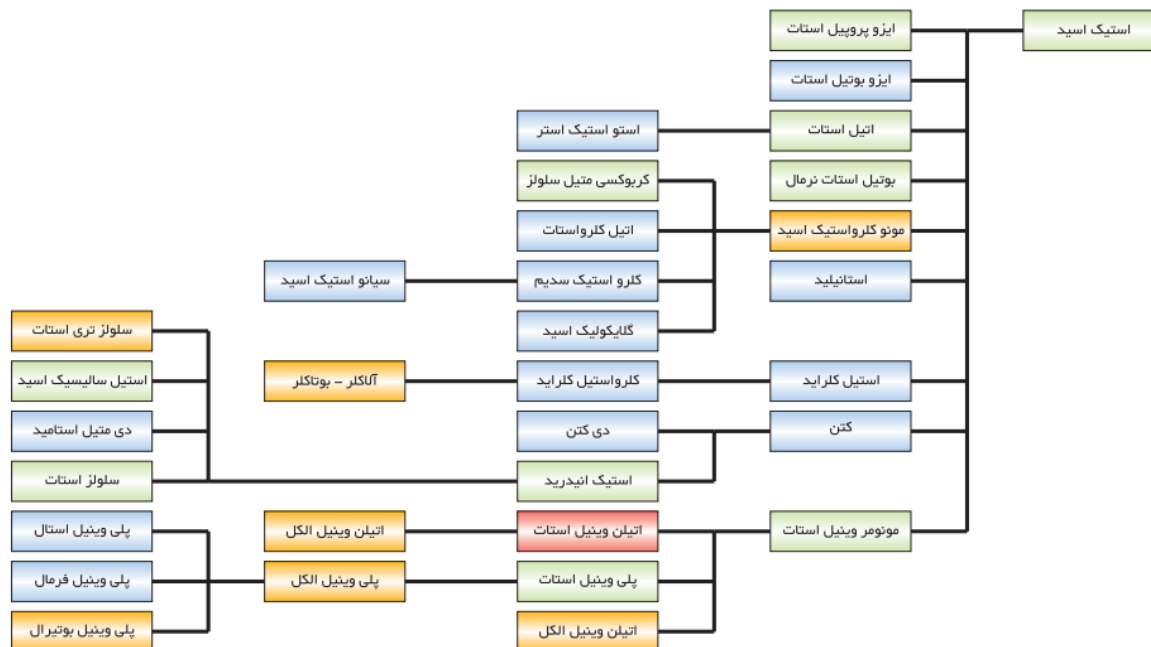
Source: IHS Markit. ۲۰۲۰

براساس کاربرد، از نظر حجم مونومر استات وینیل با سهم ۳۵/۵٪ در سال ۲۰۱۹ بر بازار اسید استیک تسلط داشت. این امر به تقاضای گسترده این محصول از بخش‌های تولید سریع صنعتی و لوازم آرایشی در سراسر جهان نسبت داده می‌شود. پیش‌بینی شده است تقاضا برای تولید مونومرهای وینیل استات^{۱۰}، عامل اصلی برای رشد بازار باقی‌مانده. بخش بزرگی از مونومر وینیل استات تولید شده، در فرمولاسیون‌های رنگ و پوشش مورد استفاده قرار می‌گیرد، جایی که VAM پلیمریزه می‌شود تا پلی‌وینیل استات یا سایر پلیمرها را تشکیل دهد که از عناصر اصلی صنعت رنگ هستند.

^{۱۰} Vinyl Acetate Monomer (VAM)



شکل ۵: زنجیره ارزش استیک اسید



منبع: شرکت ملی صنایع پتروشیمی، دفتر توسعه صنایع پایین دست

کاربرد اصلی VAM تولید پلی وینیل الکل و پلی وینیل استات است که به طور تجمعی بیش از ۸۰٪ استفاده از آن را در سطح جهانی تشکیل می‌دهد. از پلی وینیل الکل بیشتر در بسته‌بندی‌های محلول در آب، پوشش‌ها، چسب‌ها و تار پارچه استفاده می‌شود. علاوه بر این، از پلی وینیل استات به طور عمده در نساجی، چسب‌ها، رنگ‌ها و پوشش‌های کاغذی در سراسر جهان استفاده می‌شود.

اسید ترفتالیک خالص (PTA)^{۱۱} به طور عمده برای فرمولاسیون رزین‌های پوشش پلی استر مورد استفاده برای تولید خودرو، لوازم خانگی، کاربردهای فلزی عمومی و غیره استفاده می‌شود. شرکت Eastman یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان PTA در سراسر جهان است. همچنین برای کاربردهایی مانند پلاستیک‌های تقویت‌شده با فایبرگلاس در پلی استرهای غیراشباع استفاده می‌شود. از ویژگی‌های اصلی PTA می‌توان به مقاومت در برابر لک، هوازگی عالی، محدوده دمایی مناسب برای انتقال شیشه و انعطاف‌پذیری مناسب در بین سایر موارد اشاره کرد. در حال حاضر، بطری‌های پلی اتیلن ترفتالات (PET) در بخش‌های پزشکی و کالاهای مصرفی

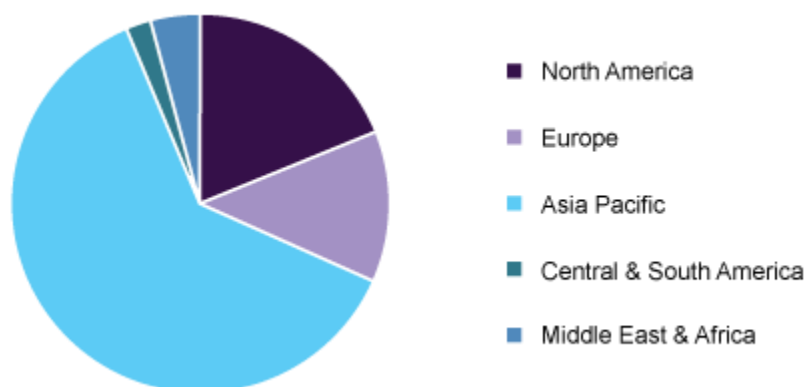
^{۱۱} Purified Terephthalic Acid

محبوبیت بیشتری پیدا می کنند، زیرا ماهیت آن ها سبک و قابل بازیافت است. از آنجا که بطری های PET با استفاده از اسید ترفتالیک خالص (PTA) تولید شده از اسید استیک تولید می شوند، رشد تقاضای برای آن ها رشد بازار را ایجاد می کند.

فرمولاسیون استرهای استات، انیدرید استیک و غیره از دیگر کاربردهای این ماده شیمیایی است. استفاده از استر استات در کاربردهای جوهر چاپ و همچنین در چسب ها و فضای درز گیر، که در آن بیشتر به عنوان حلال استفاده می شود، در حال افزایش است. با این حال، از انیدرید استیک تا حد زیادی برای پاکسازی نشت روغن، سنتز آسپیرین، استیلایون اسید سالیسیلیک، کاربردهای حفظ چوب و موارد دیگر استفاده می شود.

بر اساس منطقه، آسیا و اقیانوسیه بر بازار مسلط بوده و ۶۲٪ از درآمد جهانی را در سال ۲۰۱۹ به خود اختصاص داد. استیک اسید ماده کلیدی است که در مجموعه ای از صنایع در سراسر چین، ژاپن و هند استفاده می شود. سرزمین اصلی چین ۵۴٪ ظرفیت جهان را تشکیل می دهد و پس از آن ایالات متحده با ۱۷٪ ظرفیت جهانی قرار دارد. سرزمین اصلی چین به دلیل تولید گسترده متانول حاصل از زغال سنگ، که ماده اولیه اسید استیک است، بر تولید تسلط دارد. نمودار (۲۲) سهم بازار جهانی اسید استیک را نشان می دهد:

نمودار ۲۲: سهم بازار جهانی اسید بر اساس مناطق در سال ۲۰۱۹-درصد



www.grandviewresearch.com

آسیا و اقیانوسیه بزرگترین مصرف کننده استیک اسید در بازار جهانی است. پیش بینی می شود که بازار آسیا و اقیانوسیه بزرگترین بازار صنعت نساجی به دلیل پایگاه صنعتی قوی منطقه باشد. علاوه بر این، عواملی مانند افزایش



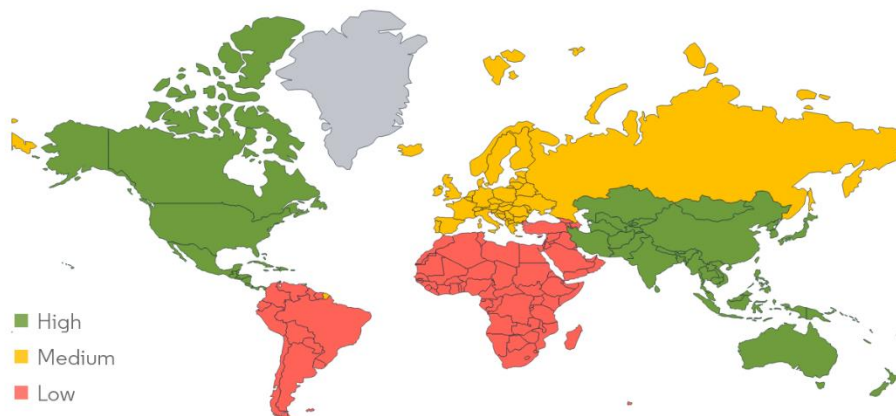
جمعیت و بهبود شرایط اقتصادی (مانند افزایش تولید ناخالص داخلی و درآمد قابل استفاده مردم)، بازار منطقه را تقویت کرده و بخش تولید را تقویت می کنند. چین بزرگترین بازار VAM در سراسر جهان است. از نظر حجم، این کشور بیش از ۳۰٪ از مصرف جهانی را به خود اختصاص داده است. این سهم بزرگ به دلیل بازار قدرتمند و ثابت نساجی و بسته بندی چین است. تخمین زده می شود که آسیا و اقیانوسیه به دلیل تقاضای گسترده و رو به رشد برای پارچه های صنعتی، بیشترین رشد را در بازار در دوره پیش بینی داشته باشد. با رشد بیشتر صنایع در کشورهایمانند چین، ژاپن و هند، تقاضا برای پلاستیک و محصولات پلاستیکی افزایش یافت. تقاضای PTA افزایش قابل توجهی را در دهه گذشته منعکس کرد که مستقیماً نشان دهنده افزایش مصرف اسید استیک در منطقه است.

منطقه اروپا با گردش مالی ۱۱۹۴ میلیارد دلار، پیشرفت چشمگیری را در صنعت غذا و نوشیدنی در سال ۲۰۱۸ منعکس کرد. این صنعت به عنوان بزرگترین صنعت تولید در اتحادیه اروپا با بیش از ۴/۵۷ میلیون نفر نیروی کار شناخته شده است. افزایش نیاز به غذای بسته بندی شده در کشورهایمانند آلمان، فرانسه، ایتالیا و انگلیس منجر به افزایش قابل توجه تقاضا برای استیک اسید در منطقه شد. علاوه بر این، صنعت در حال رشد غذا همچنین به تقاضای زیاد بسته بندی منجر شد که پیش بینی می شود تقاضای استیک اسید را تأمین کند. آلمان نماینده بزرگترین بازار VAM در اروپا است. از نظر حجم، این کشور بیش از ۳۲٪ از کل تقاضا در اروپا را به دلیل بازار قوی و ثابت پارچه و بسته بندی به خود اختصاص داده است.

بازار آمریکای شمالی با افزایش تقاضا برای اتانول در مجموعه ای از صنایع به پیش می رود. به علاوه، بخش خودروسازی ایالات متحده تمایل به استفاده از گاز E۸۵ را که معمولاً مخلوطی از ۱۵٪ بنزین و ۸۵٪ اتانول است، نشان داده است. این امر احتمالاً باعث افزایش مصرف استیک اسید در تولید اتانول در این کشور می شود.

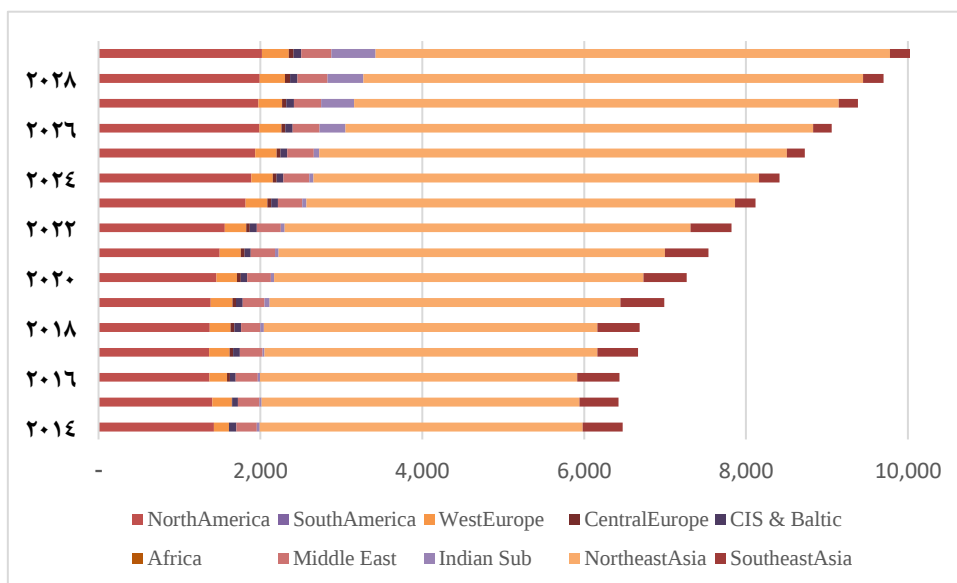


نمودار ۲۳: وضعیت رشد بازار استیک اسید بر اساس منطقه - ۲۰۱۹-۲۰۲۴



Source: Mordor Intelligence

نمودار ۲۴: سهم مناطق مختلف در تقاضای متانول برای استیک اسید - هزار تن



Source: IHS Markit. ۲۰۲۰

به دلیل شیوع کرونا، کاهش تولید مواد شیمیایی بر رشد بازار تأثیر منفی گذاشته است. تعطیل شدن کارخانه‌ها به دلیل کمبود کارگر و کاهش عرضه مواد اولیه می‌تواند فروش را کاهش دهد و به نوبه خود بر رشد بازار تأثیر بگذارد. با این حال، تقاضای استیک اسید به دنبال مصرف زیاد مواد ضد عفونی کننده به بهبود تجارت در شرایط



بحران کرونا کمک می‌کند. علاوه بر این، نگرانی‌های بهداشت و ایمنی در مراکز بهداشتی درمانی چشم انداز بازار را در آینده نزدیک بهبود می‌بخشد.

شرکت‌هایی مانند شرکت Celanese و شرکت‌های چند ملیتی دیگر روش‌های جدید فن‌آوری را برای ایجاد خطوط تولید جدید برای جذب بازار گسترده‌تر ایجاد می‌کنند. کربنیل‌اسیون متانول، اکسیداسیون استالدئید، اکسیداسیون اتیلن، تخمیر اکسیداتیو و تخمیر بی‌هوازی از جمله فرآیندهای تولید اسید استیک است که به طور گسترده انجام می‌شود.

این بازار با حضور چندین بازیگر اصلی و برجسته در سطح جهان وجود دارد که به طور مداوم بر روی ارائه محصولات خود تمرکز می‌کنند تا فضای وسیع‌تری از بازار را ارائه دهند. شرکت British و Celanese Petroleum دو تولیدکننده بزرگ این ماده شیمیایی در سراسر جهان هستند. شرکت‌هایی مانند Eastman Chemical Company و LyondellBasell نوآوران کلیدی هستند که به طور مداوم در تلاشند روند تولید خود را افزایش دهند تا در بازه زمانی کمتری سود بیشتری را به دست آورند. سطح بالایی از رقابت در بازار، تولید و کیفیت محصول رقابتی همراه با قیمت گذاری رقابتی و جایگذاری محصول را تضمین می‌کند. برخی از بازیگران برجسته در بازار اسید استیک عبارتند از:

Eastman Chemical Company, British Petroleum, LyondellBasell, Celanese Corporation, Gujarat Narmada Valley Fertilizers & Chemicals, Helm AG, Pentoky Organy, Dow Chemicals, Indian Oil Corporation

تولیدکنندگان اسید به طور فزاینده‌ای از فن‌آوری‌های جدیدی مانند BP's Cativa و Celanese's AO- plus (Acid Optimization Plus) استفاده می‌کنند که صرفه‌جویی قابل توجهی را در هزینه‌های متغیر و همچنین هزینه‌های سرمایه کمتر برای ساخت کارخانه‌های جدید را به همراه دارند. علاوه بر این، آن‌ها همچنین ظرفیت و بهره‌وری تولید را افزایش می‌دهند، مصرف انرژی را تقریباً ۳۰ درصد کاهش می‌دهند و هزینه‌های عملیاتی کمتری را نیز به همراه دارند. پذیرش فزاینده این فن‌آوری‌های نوظهور برای تولید ماده شیمیایی و مشتقات آن، چشم‌انداز مثبتی برای رشد صنعت ایجاد می‌کند.

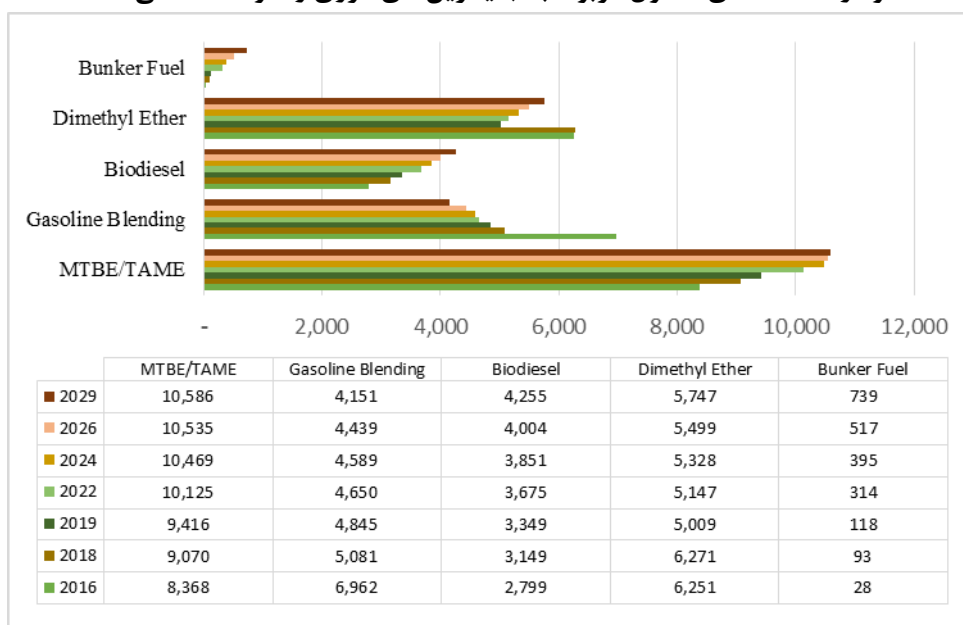
ج) کاربردهای سوختی متانول

از متانول برای تولید متیل ترشیو بوتیل اتر (MTBE)، که کیفیت هوا را بهبود می بخشد، و دی متیل اتر (DME)، سوختی با سوزاندن تمیز با خصوصیات مشابه پروپان، استفاده می شود. متانول همچنین یک جزء اصلی در بیودیزل است، سوخت تجدیدپذیر که می تواند به جای سوخت دیزل معمولی استفاده شود یا با آن مخلوط شود.

همانطور که گفته شد جایگزین های انرژی (MTBE، دی متیل اتر، بیودیزل، ترکیب با بنزین) در حال حاضر ۲۷ درصد از تقاضای متانول جهان را به خود اختصاص داده اند. علاوه بر آن استفاده از متانول به عنوان سوخت کشتی نیز در دوره مورد پیش بینی بیشترین نرخ رشد را به خود اختصاص داده است.

نمودار (۲۵) تقاضای متانول در حوزه جایگزین های انرژی و استفاده به عنوان سوخت کشتی را نشان می دهد. این بخش در سال های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۹ به سرعت رشد کرده و تقاضای آن افزایش یافت. در ۵ سال آینده انتظار می رود تقاضا در بخش MTBE با نرخ ۵/۵ درصد و بیودیزل با نرخ ۵/۱ درصد به رشد خود ادامه دهد.

نمودار ۲۵: تقاضای متانول مربوط به جایگزین های انرژی و سوخت کشتی



Source: IHS Markit. ۲۰۲۰

از متانول می توان به تنهایی به عنوان سوخت وسیله نقلیه استفاده کرد یا مستقیماً با بنزین مخلوط شد تا سوختی با اکتان بالا و کارآمد با انتشار کمتر نسبت به بنزین معمولی تولید کند. سوخت وسایل نقلیه متانول در چین کاربرد

گسترده‌ای داشته و در چندین کشور خارج از چین وارد بازار شده است. متانول همچنین به عنوان سوخت پخت و پز و در مصارف حرارتی، عمدتاً در چین مورد استفاده قرار می‌گیرد. متانول همچنین به عنوان یک سوخت دریایی پاک کننده در حال ظهور است که می‌تواند مقرون به صرفه‌ترین مقررات مربوط به تولید گازهای گلخانه‌ای صنعت حمل و نقل را برآورده کند.

جنوب آسیا شامل پاکستان و هند بیش از سایر مناطق افزایش مصرف متانول سوختی را تجربه خواهد کرد. هند و آمریکا بیشترین رشد مصارف متانول سوختی را طی یک دهه آتی تجربه خواهند کرد. مصارف سوختی متانول از کمتر از ۲۰ هزار تن در آمریکا به بیش از ۴۰۰ هزار تن طی ده سال آتی خواهد رسید. در هند نیز از سال ۲۰۱۹ مصارف سوختی متانول آغاز شده و تا سال ۲۰۲۷ به ۷۳۰ هزار تن در سال خواهد رسید. به عبارت دیگر مصرف سوختی متانول از سال جاری میلادی در هند مورد توجه جدی قرار می‌گیرد و می‌تواند به عنوان یک بازار بالقوه جدید مدنظر باشد.

ج-۱) متیل ترشیو بوتیل اتر MTBE

متیل ترشیو بوتیل اتر MTBE یک مایع فرار، قابل اشتعال و بی رنگ است که به مقدار زیاد در آب حل می‌شود. MTBE یک افزودنی مورد استفاده در بنزین است که به عنوان یک عامل برای افزایش عدد اکتان استفاده می‌شود. این ماده شیمیایی باعث افزایش عدد اکتان بنزین شده و در نتیجه خوش سوزی بنزین را افزایش می‌دهد. همچنین باعث کاهش انتشار گازهای مضر خروجی شده و دیگر اجزای بنزین مانند آروماتیک‌ها (به عنوان مثال بنزن) رقیق می‌شوند. استفاده از آن به دلیل آلودگی آب‌های زیرزمینی بحث برانگیز است. با این حال، تولید جهانی MTBE ثابت است و دلیل این امر رشد استفاده از آن در بازارهای آسیایی و ممنوعیت استفاده از آن در کشورهای توسعه یافته است. اتانول به عنوان یک جایگزین بی خطر MTBE توسط گروه‌های ذینفع در آمریکا و اروپا مورد توجه قرار گرفته است. در سال ۲۰۰۳، کالیفرنیا اولین ایالت ایالات متحده بود که MTBE را با اتانول جایگزین کرد.

در حال حاضر، MTBE برای محیط زیست خطرناک شناخته شده است، ایالات متحده آمریکا، کانادا، ژاپن و کشورهای اروپای غربی به ETBE، اتانول و سایر گزینه‌ها روی آورده و تأسیسات MTBE را تعطیل می‌کنند.



برعکس، کشورهای اروپای شرقی و آسیا و اقیانوسیه، خاورمیانه و آمریکای لاتین ظرفیت جدید MTBE را ایجاد می کنند.

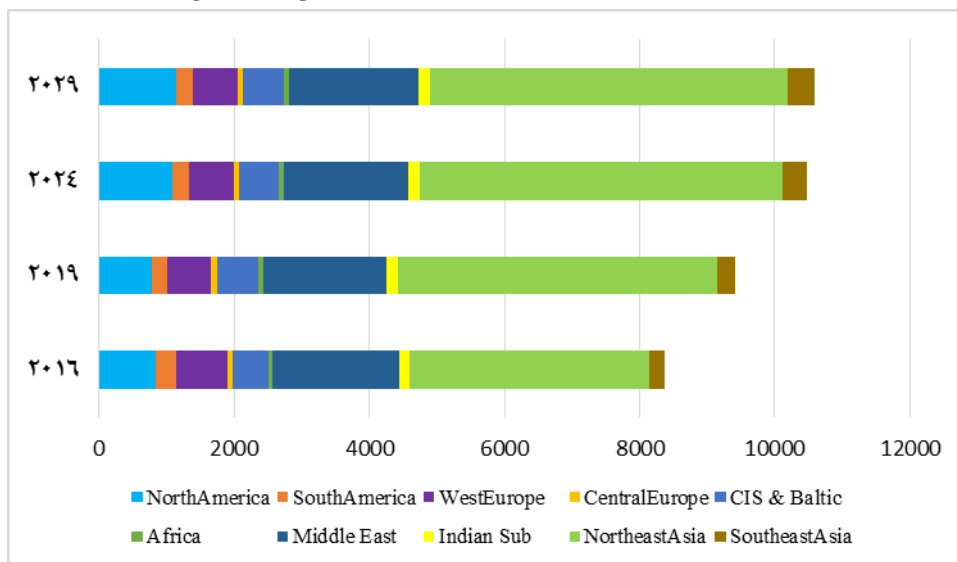
هزینه پایین و کارایی MTBE را به دومین نوع افزودنی بنزین در سطح جهانی تبدیل کرده است. در منطقه آسیا و اقیانوسیه، تقاضا در دوره مورد پیش بینی رشد داشته و با احتمال زیاد پروژه های جدید در سال های آینده شروع به کار کنند. نوآوری در تولید MTBE زیستی برای بنزین احتمالاً فرصت هایی را برای بازار مورد مطالعه در دوره پیش بینی فراهم می کند.

پیش بینی می شود تولید جهانی MTBE کاهش یابد. چین به معرفی ظرفیت جدید ادامه خواهد داد اما نرخ بهره برداری کاهش می یابد. در سال ۲۰۲۰ عرضه این محصول در آسیا افزایش یافت و انتظار می رود که به زودی دو کارخانه جدید در مالزی و چین به تولید ویژه برسند. مالزی به محض عملیاتی شدن کامل پالایشگاه و پتروشیمی Johor با تولید ۳۰۰۰۰۰ بشکه در روز، به صادر کننده محصولات MTBE و بنزین اکتان بالا تبدیل خواهد شد. در سال ۲۰۱۹، آسیا ۱/۲۲ میلیون تن در سال به ظرفیت جدید MTBE افزود. یک تولید کننده مستقر در چین گفت: "ما انتظار داشتیم صادرات چین در سال ۲۰۲۰ از سال ۲۰۱۹ دو برابر شود و به بیش از ۳۰۰۰۰۰ تن برسد." تقاضا برای MTBE در کشورهایی مانند چین، هند، کره جنوبی، مکزیک و عربستان سعودی به دلیل افزایش تقاضای صنعت خودرو برای بنزین در حال افزایش است. تقاضای MTBE در بیشتر تحت تأثیر افزایش تقاضای بنزین است. کشورهای زیادی مانند هند، چین، کره جنوبی و اندونزی برای افزایش ظرفیت تولید خود شاهد سرمایه گذاری در پالایشگاه ها بوده اند.

برخی از سرمایه گذاری های جدید، برنامه ریزی شده و در دست بررسی شامل پروژه پتروشیمی فاز ۲ توسط S-Oil Corp. در کره جنوبی، یک پروژه بالغ بر ۴ میلیارد دلار در تأسیسات Pertamina Balikpapan در اندونزی؛ یک برنامه در حال اجرا از عربستان سعودی و هند؛ و طرح سرمایه گذاری آرامکو عربستان در یک پروژه پالایشگاه - پتروشیمی در استان ژجیانگ چین است. از این رو، با آغاز فعالیت در چنین پالایشگاه هایی، انتظار می رود بازار در ۵ سال آینده رشد چشمگیری در تقاضا برای MTBE داشته باشد.

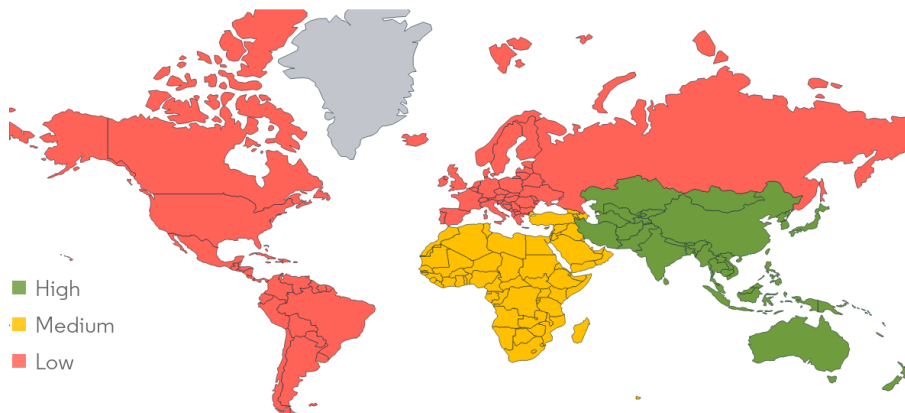


نمودار ۲۶: تقاضای MTBE در نقاط مختلف جهان - هزار تن



Source: IHS Markit. ۲۰۲۰

شکل ۶: رشد بازار MTBE در نقاط مختلف جهان - ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵



Source: Mordor Intelligence

در سال ۱۳۹۸ قیمت‌های MTBE آسیا شاهد روندی افزایشی بود. وضعیتی که بازتاب دهنده کمبود عرضه در منطقه بود و انتظار می‌رود برای مدتی طولانی ادامه یابد. قیمت‌های اسپات بر مبنای FOB سنگاپور در تاریخ ۱۷ سپتامبر با افزایشی ۱۳ درصدی، معادل ۹۵ دلار و ۵۰ سنت در هر تن، به ۸۵۷ دلار در هر تن رسید. بالاترین رقمی که ظرف یکسال گذشته ثبت شده است. بازار بنزین به عنوان بازار کلیدی این محصول در بخش پایین دستی، به دنبال تعدادی مناقصه خرید در کشورهای جنوب شرق آسیا و کمبود عرضه از سوی کشورهای شمال شرق آسیا مانند کره جنوبی و ژاپن، رشد قیمت چشمگیری را تجربه کرد.



به دلیل عرضه محدود بنزین با اکتان بالاتر مانند بنزین با اکتان ۹۵ و ۹۷، شکاف قیمتی میان بنزین ۹۷ و ۹۲ و همچنین ۹۵ و ۹۲ به ترتیب به سطوح بالا و جدید هشت دلار و ۱۰ سنت و ۶ دلار و ۳۰ سنت در هر بشکه رسید. این شکاف قیمتی بازتاب دهنده ارزش بالای تقویت کننده‌های اکتان است. حدود ۹۵ درصد از MTBE تولیدی به عنوان تقویت کننده اکتان و اکسیژن‌زا در بنزین استفاده می‌شود.

تقاضای MTBE از بازار بنزین موتور به احتمال زیاد با ارتقای مشخصات و مقررات سازمان بین‌المللی دریانوردی ۲۰۲۰ (IMO) در مورد سوخت کشتی تأمین خواهد شد. در همین حال، از آنجا که سال ۲۰۲۰ یک سال حیاتی برای دستورالعمل سوخت اتانول E۱۰ در چین است، بازیگران بازار همچنین وضعیت اجرای سوخت‌های E۱۰ را از نزدیک مشاهده خواهند کرد. سوخت E۱۰ به مخلوط بنزین با اتانول ۱۰٪ اشاره دارد که کاملاً جایگزین MTBE به عنوان افزودنی اکسیژن ساز مجاز می‌شود.

بازار MTBE به طور متوسط ادغام شده است، با تعداد کمی از بازیکنان بخش قابل توجهی از تقاضای بازار را تشکیل می‌دهند. برخی از بازیگران اصلی بازار شامل China Petroleum & Chemical Corporation، LyondellBasell Industries Holdings، Evonik Industries AG، Reliance Industries Ltd، SABIC و BV و غیره هستند.

ج-۲) دی متیل اتر (DME)

بازار دی متیل اتر زیستی و مصنوعی (DME) بر اساس مواد اولیه به سوخت فسیلی و مبتنی بر زیست تقسیم می‌شود. DME مبتنی بر زیست از طریق آب‌گیری متانول پردازش می‌شود، در حالی که DME مبتنی بر سوخت فسیلی از بقایای مرده گیاهان و حیوانات تولید می‌شود. افزایش نیاز به استفاده از منبع تولید انرژی پاک‌تر به احتمال زیاد به طور کلی به رشد تجارت در دوره پیش‌بینی کمک می‌کند. این محصول به دلیل تأثیر آن در کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای و منافع اقتصادی، برای کاربردهای آن در پخت و پز و گرمایش خانگی با LPG مخلوط می‌شود. هشدارهای محیط زیستی در حال رشد و نیاز به جایگزینی LPG معمولی با LPG مخلوط شده با DME کمک قابل توجهی به رشد بازار این ماده در سال‌های آینده می‌کند. بعلاوه، این ماده همچنین به عنوان سوخت



حمل و نقل و برای اهداف صنعتی استفاده می‌شود. در بخش حمل و نقل، از آن به عنوان سوخت جایگزین برای گازوئیل استفاده می‌شود زیرا منبع پاک کننده انرژی برای نجات محیط زیست از آلاینده‌های مضر است.

انتظار می‌رود بازار این محصول رشد ۷/۶ درصدی را در ۵ سال آینده تجربه کند و اندازه بازار در سال ۲۰۲۴ به حدود ۱۴ میلیارد دلار برسد. بخش زیادی از این رشد مربوط به DME‌های فسیلی است. بخش DME فسیلی ۹۸ درصد سهم بازار در سال ۲۰۱۸ را به خود اختصاص داده است. اما بخش زیستی مبتنی بر متانول نیز با نرخ رشد سالانه ۱/۵ درصد در ۱۰ ساله آینده به رشد خود ادامه خواهد داد. بازار آسیا و اقیانوسیه، که به طور عمده توسط هند و چین رهبری می‌شود، سهم عمده‌ای در بازار جهانی دی متیل اتر را در سال ۲۰۱۸ به خود اختصاص داده است. علاوه بر این، این منطقه نسبت به مدت زمان پیش بینی شده نرخ رشد قابل توجهی را تجربه خواهد کرد. تقاضای بالای محصول در آسیا و اقیانوسیه به دلیل کاربردهای گسترده آن در ترکیب LPG است که به تدریج برای دستیابی به پایداری محیط زیست حرکت می‌کند. بهبود چارچوب نظارتی به نفع محیط زیست در منطقه باعث تشویق برنامه‌های تولیدی در ترکیب LPG برای کاهش دوده، ذرات معلق و سایر آلاینده‌ها برای بهبود کیفیت کلی هوا در طولانی مدت است. با ترکیب LPG با دی متیل اتر، که با غلظت ۱۵٪ - ۲۰٪ انتشار این گاز کاهش یافته و امکان افزودن مزایای ارزش افزوده برای استفاده از LPG در اهداف داخلی وجود دارد.

DME سازگار با محیط زیست و مقرون به صرفه است و بنابراین به عنوان یک جایگزین موثر برای گازوئیل در نظر گرفته می‌شود. این ماده خواص مشابه با گازوئیل دارد و دوده کمی آزاد می‌کند و در نتیجه با کاهش آلاینده‌های خطرناک پیامدهای مضر برای سلامت انسان و محیط زیست را کاهش می‌دهد. نگرانی‌های فزاینده مربوط به پایداری محیط زیست، شرکت‌های بخش حمل و نقل را به سمت راه اندازی وسایل نقلیه سازگار با DME سوق داد. به عنوان مثال، FVV، Oberon Fuels، به همراه فورد برای یک پروژه ۳/۸ میلیارد دلاری به مدت ۳ سال برای تحقیق، آزمایش و تجزیه و تحلیل پتانسیل DME در موتورهای سنگین و اتومبیل‌های سواری گرد هم آمده‌اند. هدف این پروژه تولید نهایی اتومبیل‌های سواری مجهز به سوخت DME است.



مقررات دقیق در برابر DME برای اطمینان از استفاده محدود به دلیل ویژگی‌های بسیار قابل اشتعال ممکن است مانع رشد بازار در بازه زمانی پیش بینی شود. این ماده حاوی گاز تحت فشار است که در صورت گرم شدن ممکن است منفجر شود.

با توجه به جذابیت‌های DME شرکت‌های زیادی در مورد تجاری سازی آن اقدام کرده‌اند. برخی از بازیگران برجسته فعال در صنعت عبارتند از Royal Dutch Shell PLC، Akzo Nobel NV، China Energy Ltd، Korea Gas Corporation، Guangdong JOVO Group Co.، Mitsubishi Corporation، Fuel DME، Grillo-Werke AG، Ltd، Ltd، Production Co. و Shenhua Ningxia Coal Industry Group Co.

یکی دیگر از کاربردهای سوختی متانول استفاده از آن به عنوان سوخت دریایی است. با توجه به قانون IMO 2020 در زمینه کاهش آلودگی دریایی و هوایی، این کاربرد متانول در آینده افزایش خواهد یافت.

(د) متانول به الفین/پروپیلن MTO/MTP

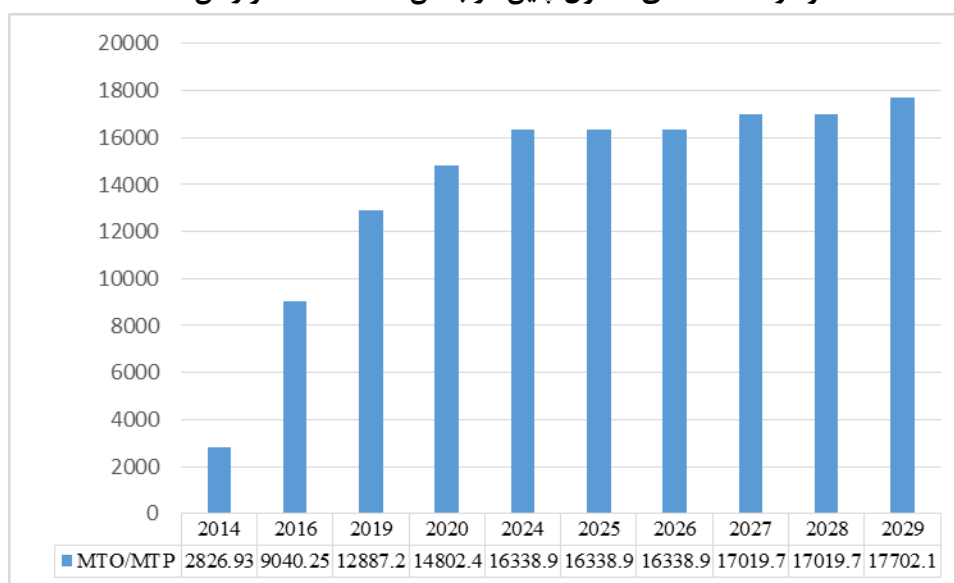
در بین مواد میانی و کلیدی صنعت پتروشیمی الفین‌های سبک (اتیلن و پروپیلن) از اهمیت بسیار زیادی در توسعه زنجیره ارزش این صنعت برخوردار هستند. فناوری تولید الفین‌های سبک مبتنی بر سایر منابع از جمله زغال سنگ و گاز طبیعی در سال‌های گذشته توسعه داده شده است. با توجه به رشد تقاضا برای الفین‌های سبک طی سال‌های آتی کشورهای مختلف با توجه به مزیت‌های نسبی و رقابتی خود اقدام به طراحی و احداث واحدهای تولید الفین‌های سبک می‌نمایند.

منابع غنی زغال سنگ در کشور چین و اعمال سیاست‌های تشویقی این کشور برای سرمایه گذاری جهت تبدیل زغال سنگ به مواد با ارزش افزوده بالا سبب شده است که طی سال‌های اخیر برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات متعددی به منظور تولید محصولاتی همچون الفین‌های سبک از زغال سنگ صورت گیرد. این کشور تنها کشوری است که در سال ۲۰۱۰ در مقیاس صنعتی اقدام به احداث واحدهای صنعتی MTO نمود و در حال حاضر نیز پروژه‌های متعددی در مناطق مختلف این کشور در حال ساخت و برنامه‌ریزی است. در این فرایند متانول در واحدهای تبدیل کاتالیستی به الفین‌های سبک از جمله اتیلن و پروپیلن تبدیل می‌گردد. با توجه به منابع محدود کشورهای آسیای جنوب شرقی مخصوصاً چین، بیشتر این واحدها مبتنی بر متانول وارداتی از سایر کشورها از جمله خاورمیانه



برنامه‌ریزی و احداث شده‌اند. لذا احداث واحدهای تبدیل گاز طبیعی به متانول و تبدیل متانول به الفین‌های سبک NGTO اولویت اصلی در کشورهای دارنده منابع غنی گاز طبیعی از جمله ایران است. پیش‌بینی می‌شود تقاضای متانول در این بخش در سال‌های آینده رشد قابل توجهی داشته باشد و از حدود ۱۲ میلیون تن در سال ۲۰۱۹ به ۱۶ میلیون تن در سال ۲۰۲۴ برسد.

نمودار ۲۷: تقاضای متانول چین در بخش MTO/MTP – هزار تن



Source: IHS Markit. ۲۰۲۰

با توجه به مزیت نسبی و رقابتی کشور در منابع نفت و گاز، نسبت به سایر کشورهای دنیا در صورت وجود یک برنامه‌ریزی جامع، ایران قادر خواهد بود علاوه بر متانول، در تولید و عرضه‌ی الفین‌های سبک مخصوصاً پروپیلن نیز اثربخش‌ترین کشور در منطقه و دنیا محسوب گردد. هر چند سایر کشورها و مناطق از جمله ایالت متحده، چین و عربستان و قطر نیز برنامه‌های توسعه‌ای خود را در دستور کار خود قرار داده‌اند.

صرفه اقتصادی MTO به شدت وابسته به قیمت‌های بازاری برای الفین و همچنین محصولات پایین‌دستی است. با نرخ تقریبی تبدیلی ۳ به ۱ بین متانول و الفین صرفه اقتصادی MTO به شدت متغیر است. تا پایان سال ۲۰۱۴ صرفه اقتصادی MTO به شدت مثبت بود به دلیل قیمت‌های بالای الفین و ماده اولیه نفتا در شرایطی که قیمت‌های نفت بالا بود. از سال ۲۰۱۵ صرفه اقتصادی MTO بسیار بیشتر به چالش خورده است و در محدوده‌ای اندک بین ناحیه مثبت و منفی نوسان داشته است. تنش و کمبود عرضه در بازار اتیلن آسیا قیمت‌های منومر اتیلن را همچنان



بالا نگه داشته است اما این اثر مثبت توسط کمبود عرضه در بازار پروپیلن همراه با قیمت‌های بسیار پایین آن خنثی شده است. به طور متوسط واحدهای MTO در نرخ تخمینی ۸۵ درصد و بالاتر تولید می‌کنند به جز زمان‌هایی که صرفه اقتصادی تولید شروع به بدتر شدن و پایین آمدن می‌کند. MTO یک محصول جانبی بسیار مهم برای متانول است.

در مقایسه با MTO واحدهای متانول به پروپیلن عمدتاً پروپیلن تولید می‌کنند. بیشتر تأسیسات MTP در چین در استان شان‌دونگ قرار گرفته‌اند. در فرایندهای MTO و MTP متانول به الفین‌های کوتاه زنجیر اغلب اتیلن و پروپیلن تبدیل می‌شود. در فرایند MTP ترجیحاً پروپیلن تولید می‌شود. در MTO اتیلن و پروپیلن به نسبتی تولید می‌شوند که بتوانند در محدوده بین ۰/۷۵ تا ۱/۵ اصلاح شوند در حالی که در بیشتر موارد این نسبت یک است. شرط اصلی که موجب تجاری شدن فناوری MTO/MTP می‌شود وجود گاز طبیعی استاندارد فراوان و همچنین انگیزه اقتصادی برای تبدیل گاز طبیعی به مواد پتروشیمی با ارزش بالاتر است.



 مدیریت ریسک و مطالعات اقتصادی

تهران. خیابان ولیعصر. خیابان امین کاج آبادی. شماره ۷۵
تلفن: ۰۲۱-۲۶۲۱۵۰۰۰-۵ نمایر: ۰۲۱-۲۶۲۱۴۹۹۹

ER@karafarinbank.ir | www.karafarinbank.ir