

حکمرانی هوشمند زنجیره تأمین حلقه مفقوده صنعت پلیمر

صنعت پلیمر ایران؛ امروز بیش از هر زمان دیگری
به «حکمرانی هوشمند زنجیره تأمین» نیاز دارد



معاونت مطالعات اقتصادی و آینده پژوهی
اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران
مردادماه ۱۴۰۵

ناظر علمی:
سعید ترکمان

دبیر تحریریه:
محمد حسین بابالو

طراحی و اجرا:
رسانه رویداد پارسی

فهرست مطالب

۱۰۴ | اقتصاد پلاستیک در مخمسه قیمت‌ها

۱۰۶ | پلیمر؛ ماده اولیه یا پناهگاه نقدینگی؟

۱۱۰ | فرصت جهش از خاکستر رکود

۱۱۳ | محاسبه ریسک

۱۱۷ | سنگلاخ مقررات

۱۲۰ | موشکافی صنایع پلیمری

۱۲۳ | آینده پژوهی؛ شوک هرمز و آینده بازار جهانی پلیمرها

۱۲۶ | بازیافت؛ راهبرد رقابت پذیری صنایع پلیمری

۱۳۰ | معرفی کتاب



اداستان جلد شماره ۲۳ صنعت پلیمر



حکمرانی هوشمند زنجیره تأمین؛ حلقه مفقوده صنعت پلیمر

اطمینان لازم را برای برنامه‌ریزی تولید، مدیریت موجودی انبارها و حفظ جریان تولید در صنایع (پایین دستی) تکمیلی پلیمری فراهم کند؛ بنابراین، استمرار عرضه باید به عنوان یک هدف سیاستی در کنار ظرفیت تولید مورد توجه قرار گیرد.

البته افزایش حجم عرضه به تنهایی پاسخگوی نیاز صنعت نیست. محدودیت نقدینگی، هزینه بالای تأمین سرمایه در گردش و دشواری دسترسی بنگاه‌ها به منابع مالی، به یکی از مهم‌ترین موانع تولید تبدیل شده است. در چنین شرایطی، توسعه تأمین مالی زنجیره‌ای، گسترش عرضه‌های اعتباری و طراحی ابزارهای مالی متناسب با ویژگی‌های صنایع تکمیلی، می‌تواند اثربخشی عرضه را به مراتب افزایش دهد. بدون اصلاح سازوکارهای مالی، حتی افزایش عرضه نیز الزاماً به رشد تولید و سرمایه‌گذاری منجر نخواهد شد.

از سوی دیگر، رخدادهای اخیر نشان داد که زنجیره تأمین تنها با افزایش ظرفیت تولید (بالادست) مقاوم نمی‌شود، بلکه به سامانه‌های هوشمند پایش، تحلیل داده، پیش‌بینی ریسک و تصمیم‌گیری سریع نیاز دارد. امروز مدیریت زنجیره تأمین، بیش از آنکه یک وظیفه عملیاتی باشد، به یک ابزار حکمرانی اقتصادی تبدیل شده است. استفاده از داده‌های برخط، مدل‌های پیش‌بینی، مدیریت موجودی انبار، تحلیل رفتار بازار و سازوکارهای هشدار زود هنگام، می‌تواند تاب‌آوری صنعت را در برابر شوک‌های داخلی و خارجی به‌طور محسوسی افزایش دهد.

صنعت پلیمر ایران از ظرفیت تولید، بازار و دانش فنی مناسبی برخوردار است، اما تداوم این مزیت‌ها نیازمند تغییر رویکرد در مدیریت زنجیره تأمین است. حرکت از مدیریت سنتی به حکمرانی هوشمند زنجیره تأمین، نه یک انتخاب، بلکه ضرورتی برای حفظ پایداری تولید، افزایش رقابت‌پذیری بنگاه و تقویت جایگاه صنایع تکمیلی در اقتصاد کشور است. هر اندازه این گذار سریع‌تر و مبتنی بر داده، ابزارهای نوین مالی و سیاست‌گذاری پیش‌نگر انجام شود، امکان عبور صنعت از نوسانات و حرکت به سمت رشد پایدار نیز بیشتر فراهم خواهد بود.

صنعت پلیمر ایران؛ امروز بیش از هر زمان دیگری به «حکمرانی هوشمند زنجیره تأمین» نیاز دارد. اگر در گذشته دغدغه اصلی تولیدکنندگان، تأمین مواد اولیه بود، اکنون مسئله فراتر از دسترسی به مواد اولیه است؛ آنچه اهمیت یافته، پایداری، قابلیت پیش‌بینی و مدیریت هوشمند جریان تأمین است. در اقتصادی که با نوسانات مستمر، محدودیت‌های مالی و افزایش ریسک‌های عملیاتی مواجه است، امنیت عرضه به یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های رقابت‌پذیری صنایع تکمیلی تبدیل شده است.

بررسی رفتار بازار پلیمر در سال‌های اخیر نشان می‌دهد که مهم‌ترین متغیر اثرگذار بر ثبات معاملات، نه صرفاً میزان تقاضا، بلکه تداوم عرضه (مواد اولیه) است. هر زمان عرضه با برنامه، مستمر و متناسب با نیاز بازار انجام شده، حجم معاملات نیز افزایش یافته و رفتارهای هیجانی و سفته‌بازی کاهش پیدا کرده است. برعکس، هرگونه وقفه یا بی‌ثباتی در عرضه، حتی در شرایطی که ظرفیت تولید کشور تغییر محسوسی نداشته، به سرعت خود را در قالب افزایش رقابت، نوسان قیمت و کاهش قابلیت برنامه‌ریزی واحدهای تولیدی نشان داده است.

تجربه بازار نیز مؤید آن است که حفظ معاملات هفتگی در سطح بیش از ۱۰۰ هزار تن، مستلزم عرضه مستمر حداقل ۱۲۰ هزار تن مواد پلیمری است. این ارقام بیانگر سطحی از عرضه هستند که می‌تواند

جریان پایدار و امن تأمین مواد اولیه برای صنایع تکمیلی پلیمری، مهم‌ترین پیش‌نیاز تداوم تولید، حفظ رقابت‌پذیری و توسعه این صنعت است. در شرایط پرنوسان کنونی، مدیریت سنتی زنجیره تأمین دیگر پاسخگو نیست و حرکت به سمت هوشمندسازی، یک ضرورت راهبردی است. هوشمندسازی زنجیره تأمین، توسعه ابزارهای مدیریت ریسک، تقویت پدافند غیرعامل و آینده‌پژوهی، مهم‌ترین الزامات افزایش تاب‌آوری صنعت پلیمر در شرایط کنونی به شمار می‌روند.

چکیده

وزن دهی به صنعت پلیمرها در ارکان اثرگذار بر اقتصاد کلان اقتصاد پلاستیک در مخمصه قیمت‌ها

غذایی)، لوازم خانگی، قطعات خودرو، تجهیزات پزشکی و کالاهای مصرفی، یکی از اثرگذارترین مواد اولیه بر سبد مصرف خانوار و هزینه تولید صنایع پایین‌دستی به‌شمار می‌رود. متوسط قیمت این محصول طی دوازده‌ماهه منتهی به خرداد ۱۴۰۵ حدود ۱۹۴ درصد افزایش یافته؛ به‌گونه‌ای که قیمت آن نسبت به مدت مشابه سال قبل تقریباً سه برابر شده است. این افزایش چشمگیر را می‌توان حاصل هم‌زمانی عواملی همچون محدودیت عرضه ناشی از آسیب‌های وارد شده و اصابت مستقیم یا اصابت جانبی به بخشی از زیرساخت‌های تولید در صنایع پتروشیمی، رشد قیمت‌های جهانی و افزایش نرخ ارز دانست. با این حال، با بازگشت تدریجی ظرفیت تولید و متعادل‌تر شدن شرایط بازار، انتظار می‌رود بخشی از این فشارها در ماه‌های آینده کاهش یابد که شواهدی از این انتظار را مشاهده می‌کنیم. به‌صورت دقیق‌تر، تورم نقطه‌به‌نقطه معاملات بورس کالای پلی‌پروپیلن‌ها در تیرماه به ۱۳۰ درصد رسید که از آرامش بیشتر این بازار حکایت دارد.

نکته مهم دیگر آن است که افزایش قیمت مواد اولیه الزاماً به همان نسبت به رشد قیمت محصولات نهایی منجر نشده است. در بسیاری از صنایع پایین‌دستی، تولیدکنندگان به دلیل کاهش قدرت خرید مصرف‌کنندگان و محدودیت تقاضا، امکان انتقال کامل افزایش هزینه‌ها به قیمت فروش را نداشته‌اند. پیامد این وضعیت، کاهش حاشیه سود، افزایش نیاز به سرمایه در گردش و تشدید رکود در واحدهای تولیدی است؛ موضوعی که در صورت تداوم، می‌تواند سرمایه‌گذاری، اشتغال و توان رقابتی صنعت پلاستیک را با چالش‌های جدی مواجه کند. به عبارت ساده‌تر وقتی رشد بهای مواد اولیه صنعت پلاستیک از تورم نقطه‌به‌نقطه یا تورم اقلام مختلف کمتر است، به این معنی است که رشد بهای تمام شده کالا الزاماً به افزایش قیمت فروش منتهی نشده و بازار در برابر این رشد نرخ مقاومت می‌کند که خروجی آن به منزله رکود و فشار مضاعف به واحدهای تولیدی تلقی می‌شود.

یک نکته

آمارها حکایت از آن دارد که رشد نقطه‌به‌نقطه بهای پلیمرها در اردیبهشت ۱۴۰۴ نزدیک به ۲۲۵ درصد بوده که این رقم در خردادماه به ۱۶۵ درصد کاهش یافت و در تیرماه به ۱۴۲ درصد رسید. این داده را می‌توان یک سیگنال مثبت ارزیابی کرد. اگرچه از اواسط تیرماه تاکنون شاهد روند افزایش قیمت‌ها در بازار داخلی هستیم؛ ولی به تبع تعدیل تنش، پتانسیل کاهش قیمت‌ها را نیز باید در نظر گرفت.

وقتی از زنجیره ارزش محصولات پتروشیمی سخن می‌گوییم، در واقع درباره صنعتی صحبت می‌کنیم که حدود ۸۰۸ درصد از ارزش صادرات غیرنفتی کشور و نزدیک به ۱۰ درصد از اشتغال صنعتی را به خود اختصاص داده است. این سهم قابل توجه نشان می‌دهد که صنایع پایین‌دستی پتروشیمی و به‌ویژه صنعت پلاستیک، صرفاً یک بخش تولیدی نیستند، بلکه یکی از ارکان اثرگذار بر اقتصاد کلان، تجارت خارجی و اشتغال کشور محسوب می‌شوند. از این‌رو، تحلیل تحولات این صنعت می‌تواند تصویری روشن از وضعیت تولید، صادرات و رقابت‌پذیری اقتصاد ایران ارائه دهد. در این گزارش تلاش شده است با اتکا به داده‌های آماری، جایگاه زنجیره ارزش صنعت پلیمر در اقتصاد کشور و مهم‌ترین چالش‌های پیش روی آن بررسی شود.

بررسی آمار معاملات بورس کالای ایران نشان می‌دهد تورم نقطه‌به‌نقطه پلیمرها در خردادماه ۱۴۰۵ نسبت به خرداد ۱۴۰۴ در معاملات بورس کالا به ۱۶۵٫۵ درصد رسیده است. این در حالی است که بر اساس گزارش مرکز آمار ایران، تورم نقطه‌به‌نقطه کل اقتصاد ۸۸٫۶ درصد و تورم سالانه ۶۲ درصد بوده است. به بیان دیگر، رشد قیمت مواد اولیه پلیمری تقریباً دو برابر تورم نقطه‌به‌نقطه اقتصاد و حدود ۲۰۷ برابر تورم سالانه بوده است؛ موضوعی که نشان می‌دهد فشار هزینه‌ای وارد بر صنایع مصرف‌کننده پلیمر به‌مراتب شدیدتر از فشار تورمی وارد بر سایر بخش‌های اقتصاد بوده است.

این در حالی است که تورم نقطه‌به‌نقطه پلیمرهای معامله شده در بورس کالا در تیرماه به ۱۴۲٫۵ درصد رسید که نشان‌دهنده بار افت رشد هزینه بر شانه این صنعت است. البته از اواسط تیرماه تاکنون به تبع تنش‌های منطقه‌ای، رشد بهای ارز و افزایش قیمت‌های جهانی نفت خام و محصولات پتروشیمی شاهد رشد مجدد نرخ بودیم و بسیاری از دستاوردها را به حاشیه راند. در میان انواع پلیمرها نیز پلی‌پروپیلن به دلیل کاربرد گسترده در تولید انواع بسته‌بندی (مواد

۱۶۵.۵ %

پیام آمار

برای صنایع پایین دستی پلیمر و صنعت پلاستیک

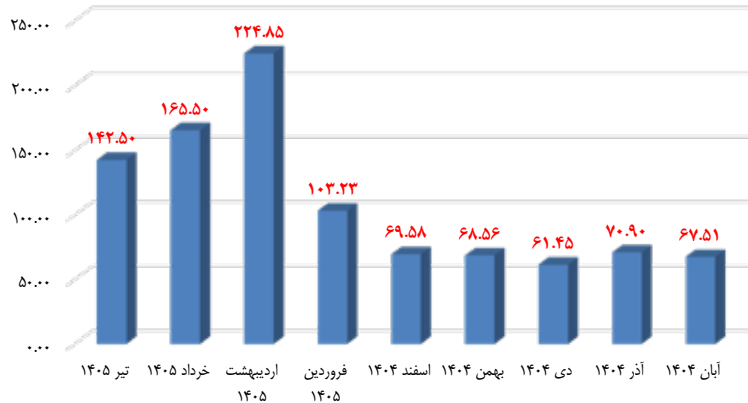
افزایش ۱۶۵.۵ درصدی قیمت پلیمر در خردادماه به معنای افزایش شدید هزینه مواد اولیه برای تولیدکنندگان محصولات پلاستیکی است. در بسیاری از واحدهای پایین دستی، مواد اولیه ۶۰ تا ۸۰ درصد بهای تمام شده را تشکیل می‌دهد؛ بنابراین چنین افزایشی بدون در نظر گرفتن موارد مشابه از جمله رشد بهای ارز؛ مستقیماً این اثرات را بر جای می‌گذارد:

- حاشیه سود تولیدکنندگان را کاهش می‌دهد.
- سرمایه در گردش مورد نیاز را افزایش می‌دهد.
- رقابت پذیری صادراتی را تضعیف می‌کند.
- قیمت محصولات نهایی را افزایش می‌دهد.
- مصرف کننده در برابر رشد قیمت‌ها فراتر از تورم مقاومت می‌کند.
- تولیدکننده در تنگنای بیشتری قرار گرفته که خروجی آن رکود، کاهش تولید و افت خرید مواد اولیه است.

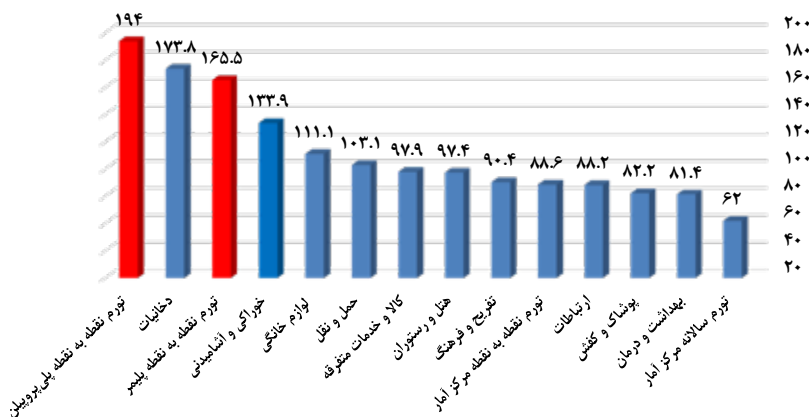
سخن آخر

افزایش شدید قیمت مواد اولیه در یک سال گذشته، هزینه تولید را با سرعتی بیش از تورم عمومی افزایش داده و فشار قابل توجهی بر واحدهای تولیدی در صنایع پایین دستی وارد کرده است. در مقابل، محدودیت تقاضا و کاهش قدرت خرید، امکان انتقال کامل این افزایش هزینه به بازار را از تولیدکنندگان سلب کرده و موجب کاهش سودآوری و تضعیف رقابت پذیری آنها شده است. با وجود نشانه‌هایی از کاهش شتاب رشد قیمت‌ها، حفظ پایداری این صنعت مستلزم سیاست‌هایی است که هم ثبات بازار مواد اولیه را تقویت کند و هم از تداوم فعالیت صنایع تکمیلی حمایت به عمل آورد.

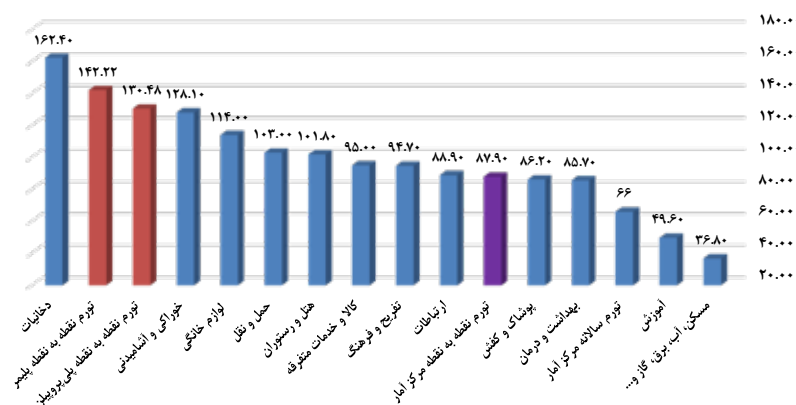
درصد تورم پلیمرها در ماه‌های اخیر در بورس کالای ایران



ارکان تورم در خرداد ۱۴۰۵ و رشد بهای پلیمرها-درصد



ارکان تورم در تیر ۱۴۰۵ و رشد بهای پلیمرها-درصد



دلالت راهبردی برای فعالین صنعت

رشد شتابان قیمت پلیمرها، هزینه مواد اولیه را در صنایع تکمیلی پلیمری و صنعت پلاستیک به شدت بالا برده؛ در حالی که قیمت فروش محصولات نهایی به همان نسبت تعدیل نشده است. نتیجه آن نیز کاهش حاشیه سود، فشار بر سرمایه در گردش، تشدید رکود و تضعیف رقابت پذیری است. در این شرایط؛ مدیریت هوشمند نقدینگی، تأمین پایدار مواد اولیه و مخصوصاً صادرات می‌تواند نقش راهبردی در پایداری تولید داشته باشد.

“





تحلیل بازار پلیمرها از منظر مکاتب مختلف اقتصادی

پلیمر؛ ماده اولیه یا پناهگاه نقدینگی؟

۶

جنگ تاکنون نشان دهنده یک ناترازی ساختاری مزمن است که در آن تقاضا به طور مداوم و با اختلاف فاحش از عرضه پیشی می‌گیرد. علی‌رغم وجود سقف سهمیه خرید بهین‌یابی برای هر متقاضی در اغلب گروه‌های کالایی پلیمری، اما مجموع تقاضای ثبت شده در بسیاری از هفته‌ها (به‌ویژه در اواخر سال ۱۴۰۴) تا دو برابر حجم عرضه واقعی می‌رسد. این فشار باعث شده تا «نسبت معامله به عرضه» همواره نزدیک به عدد یک باقی بماند؛ یعنی بخش اعظم عرضه‌ها به معامله منتهی شده که به معنای بلعیده شدن کامل هر میزان عرضه توسط خریداران است. در واقع، سقف تقاضا به جای آرام کردن بازار، باعث شده تا خریداران سهمیه خود را نه به عنوان یک سقف، بلکه به عنوان یک حداقل نیاز حیاتی تلقی کرده و همواره در حداکثر توان مجاز خود سفارش ثبت کنند. این ذهنیت که اگر سهمیه استفاده نکنیم ممکن است با کاهش سهمیه روبه‌رو شویم موجب شده تا اغلب خریداران برای خرید حداکثری، اشتیاق فراوانی داشته باشند.

معاملات پلیمرها در بورس کالا در ماه‌های اخیر نشان دهنده آن است که بازار با چند فاکتور بسیار مهم روبه‌روست و حاضر به تغییر رفتار خود نیست. میل به رشد قیمت‌ها همراه با سیگنال‌های فنی و انتظاری مشهود است و به مرور زمان جدی‌تر می‌شود. میزان عرضه جوابگوی نیاز بازار نیست و این روند تا جایی که آرامش روانی به بازار بازگردد احتمالاً ادامه خواهد داشت. وضعیت بازار پس از جنگ و پیش از آن با یکدیگر قابل مقایسه نیست و استمرار روند فعلی به تعمیق نگرانی‌ها دامن می‌زند. اگر فاصله بهای آزاد و مبادله‌ای ارز را به عنوان یک داده به منظور رصد تورم انتظاری در نظر بگیریم، باید گفت که تا آرامش بازار فاصله داریم. آمارها و نمودارها از معاملات، عرضه، تقاضا و میزان رقابت برای خرید، حرف‌های بسیاری برای گفتن دارد. در چنین شرایطی، هرگونه اختلال در برنامه عرضه مجتمع‌های پتروشیمی یا افزایش نااطمینانی‌های اقتصادی می‌تواند به سرعت تعادل بازار را بر هم زده و موج بزرگ‌تری از رقابت را ایجاد کند. تحلیل بازار پلیمرهای بورس کالا در ماه‌های اخیر با محوریت پس از آغاز

تقاضای نهایی است؛ بنابراین، متغیر کلیدی در ماه‌های آینده، نه میزان عرضه، بلکه توان جذب مواد اولیه توسط صنایع تکمیلی خواهد بود. در صورت تداوم ضعف تقاضای مصرفی، احتمال افزایش موجودی انبارها و کاهش سرعت گردش کالا در زنجیره ارزش وجود خواهد داشت.

از منظر سیاست‌گذاری، استمرار عرضه منظم از سوی مجتمع‌های پتروشیمی، پیش‌بینی‌پذیری سیاست‌های ارزی و کاهش نااطمینانی‌های اقتصادی، مهم‌ترین ابزارهای حفظ تعادل بازار خواهند بود. تجربه ماه‌های اخیر نشان داده است که حتی افزایش محدود عرضه نیز می‌تواند اثر قابل توجهی بر کاهش رقابت داشته باشد؛ اما این اثر زمانی پایدار خواهد بود که همراه با ثبات متغیرهای کلان باشد. در غیر این صورت، کوچک‌ترین شوک ارزی یا اختلال در عرضه می‌تواند مجدداً تقاضای سفته‌بازانه را فعال کرده و روند صعودی قیمت‌ها را از سر بگیرد.

تحلیل روند عرضه، تقاضا و قیمت نشان می‌دهد بازار پلیمرها در حال عبور از یک چرخه کلاسیک شوک و تعدیل است. در مرحله نخست، افزایش ریسک‌های اقتصادی و سیاسی همراه با نوسانات نرخ ارز، انتظارات تورمی را تقویت کرد و موجب شد تقاضا با سرعتی بیش از ظرفیت واقعی مصرف رشد کند. نتیجه این وضعیت، افزایش رقابت، جهش قیمت‌های معامله شده و کاهش کارایی مکانیزم کشف قیمت در بورس کالا بود. اما با افزایش عرضه و اطمینان بیشتر نسبت به استمرار تولید، بازار وارد مرحله اصلاح شده و بخش مهمی از تقاضای غیرمصرفی از چرخه معاملات خارج شده است.

نکته مهم آن است که بازار هنوز وارد فاز رونق مصرف نشده است. کاهش رقابت لزوماً به معنای افزایش سلامت بازار نیست، بلکه تا حدی بیانگر احتیاط صنایع پایین‌دستی در برابر ابهامات اقتصادی، کاهش نقدینگی و تردید نسبت به وضعیت

**نگاه
راهبردی و
سیاستی به
بازار پلیمرها**

در خصوص ویژگی‌های آماری معاملات تاکنون گزارش‌های بسیاری به رشته تحریر درآمده؛ ولی در این نوشته تلاش داریم تا از چند منظر به اختصار وضعیت بازار را با درون‌مایه تحلیل، بررسی کنیم. شاید مهم‌ترین واقعیت هفته‌های اخیر بازار پلیمرها برتری تقاضا بر عرضه بوده که خروجی آن چیزی جز رشد نرخ نیست و البته این روند تصاعدی هنوز ادامه دارد.

از منظر اقتصادی؛ رقابت در این بازار از یک جدال بر سر «مقدار» به یک نبرد تمام‌عیار بر سر «قیمت» تغییر شکل داده است که بازتاب آن را می‌توان در درصد رقابت مشاهده کرد. داده‌ها نشان می‌دهند که در برخی دوره‌های بحرانی، درصد رقابت به ارقام شگفت‌انگیز ۱۰۷.۸ درصد رسیده است. این موضوع گویای آن است که خریداران ارزش ذاتی کالا را با نرخ‌های ارز بسیار بالاتر از نرخ‌های رسمی می‌سنجند و حاضرند رقابت سنگینی برای تضمین خرید تأمین مواد اولیه بپردازند. وجود سقف خرید، این رقابت فشرده را مستقیماً به مکانیزم کشف قیمت منتقل کرده است.

از منظر اقتصاد نئوکلاسیک، بازار پلیمر در بورس کالا بازاری است که به دلیل قیمت‌گذاری اولیه زیر سطح تعادلی و وجود محدودیت‌های مقداری (سقف سهمیه)، با عواید در مکانیسم تخصیص مواجه شده است. در حالی که منحنی تقاضا به دلیل محرک‌های کلان و رشد نیازهای صنعتی به طور مداوم به سمت راست جابه‌جا شده، عرضه در سطوح قیمتی پایه کشش‌ناپذیر باقی‌مانده و منجر به ایجاد یک شکاف تقاضای پایدار گشته است. در این چارچوب، سقف‌های سهمیه به عنوان یک مداخله بیرونی، مانع از رسیدن بازار به نقطه تعادل (Market Clearing) از طریق کمیت می‌شوند؛ در نتیجه، انرژی مازاد تقاضا مستقیماً به سمت قیمت تخلیه شده و خود را در قالب درصد رقابت نشان می‌دهد. رقابت ۱۰۸ درصدی در یک بازه زمانی خاص در واقع تلاش فعالیت‌های اقتصادی عقلایی برای کشف ارزش واقعی کالا در شرایط بحرانی است تا مطلوبیت نهایی خود را در شرایط کمیابی تضمین کنند که نشان‌دهنده ناکارآمدی مداخلات

غیرقیمتی در بازاری با ناترازی ساختاری عرضه و تقاضاست. از منظر اقتصاد نهادگرا، بازار پلیمر در بورس کالا فراتر از یک مکانیسم ساده عرضه و تقاضا، به عنوان مجموعه‌ای از قواعد بازی و ترتیبات نهادی تحلیل می‌شود که در آن قواعد صلب مانند «سقف سهمیه» و «مکانیزم قیمت‌گذاری پایه»، ساختار انگیزشی کنشگران را به کلی دگرگون کرده‌اند. در این چارچوب، سقف سهمیه نه تنها یک محدودیت دستوری، بلکه قاعده‌ای است که حق دسترسی به منابع کمیاب را تعریف می‌کند؛ اما به دلیل شکست نهادهای تنظیمی در انطباق با واقعیت‌های رشد بازار این قواعد خود به منشأ ایجاد هزینه‌های مبادلاتی سنگین و رقابت تبدیل شده‌اند. داده‌های مربوط به درصد رقابت‌های بالای ۱۰۰ درصد نشان می‌دهد که در غیاب نهادهای منعطف برای مدیریت ناترازی، رقابت از حوزه کارایی تولیدی به سمت تثبیت موقعیت نهادی (حفظ سهمیه به هر قیمت) تغییر جهت داده است. از این دیدگاه، رفتار خریداران یک واکنش عقلایی به ساختار نهادی موجود است که در آن کمیابی قاعده‌مند، کالا را از یک نهاده تولیدی به یک دارایی استراتژیک برای حفظ بقا در زنجیره ارزش تبدیل کرده است.

از منظر اقتصاد رفتاری، پدیده‌های زیان‌گریزی و اثر کمیابی، محرک‌های اصلی رفتار خریداران در شرایط محدودیت سهمیه هستند. وقتی کالایی با سهمیه‌بندی عرضه می‌شود، خریدار سهمیه خود را به عنوان یک حق اکتسابی می‌بیند که از دست دادن آن در هر هفته به معنای زیان قطعی در آینده است؛ لذا حتی در صورت عدم نیاز فوری به این مواد اولیه، برای جلوگیری از ریسک‌های آتی اقدام به خرید تا سقف مجاز می‌کند. نرخ‌های رقابت بالای ۴۰ تا ۶۷ درصد در هفته‌های اخیر نشان‌دهنده رفتار توده‌وار خریدارانی است که تحت تأثیر ترس از رشد آتی قیمت‌ها یا کاهش بیشتر عرضه‌ها، به سوی رقابت‌های شدید هجوم می‌برند. این رفتار، یک چرخه خودتقویت‌کننده ایجاد می‌کند که در آن انتظار کمیابی، خود باعث تشدید رقابت و در نتیجه گران‌تر شدن کالا و واقعی‌تر شدن آن کمیابی می‌شود.

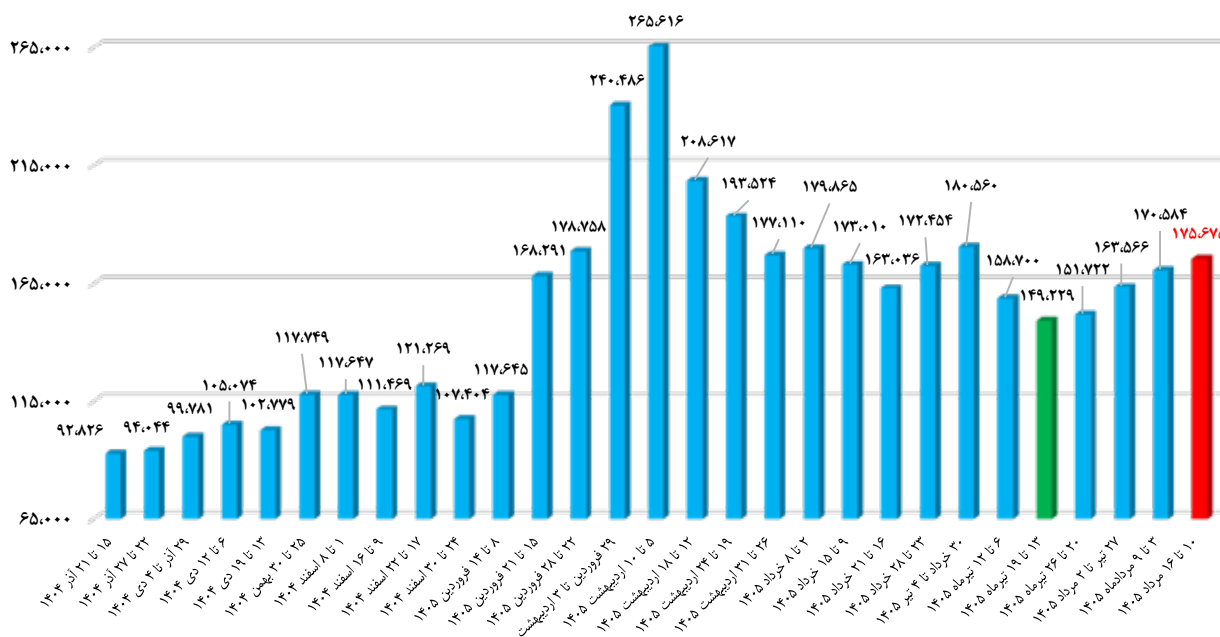


مبادلاتی در اقتصاد خواهد شد اگرچه حذف آن به صورت خلق‌الساعه نیز توصیه نمی‌شود و شاید وضعیت را از مسیر رقابت و خیم‌تر کند.

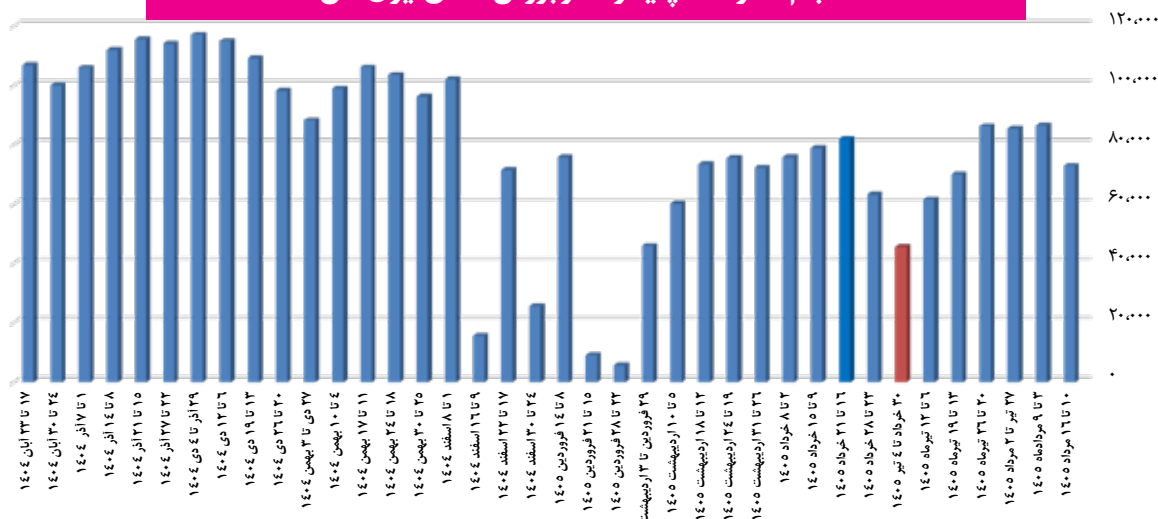
ترکیب این دیدگاه‌ها نشان می‌دهد که بازار پلیمر در حال حاضر درگیر یک تله کارایی است؛ جایی که تلاش برای کنترل بازار از طریق سهمیه‌بندی، منجر به انحراف انگیزه‌ها به سمت رانت‌جویی و استفاده از کالا به عنوان ابزار حفظ ارزش پول شده و کارکرد تولیدی آن را تحت الشعاع قرار داده است.

بازار پلیمر در حال حاضر یک بازار فروشنده محور یا دقیق‌تر؛ عرضه‌محور است که در آن قیمت به جای ایفای نقش به عنوان ابزار کارایی، به ابزاری برای پوشش ریسک تبدیل شده است. تا زمانی که ناترازی عرضه و تقاضا از طریق رشد واقعی عرضه که روند تاریخی آن از سال ۹۲ تاکنون برای بسیاری از گروه‌های کالایی نشان‌دهنده پتانسیل بالای آن است حل نشود، مداخلات دستوری مانند اعمال سهمیه یا سقف خرید؛ تنها باعث پیچیده‌تر شدن رفتار خریداران و افزایش هزینه‌های

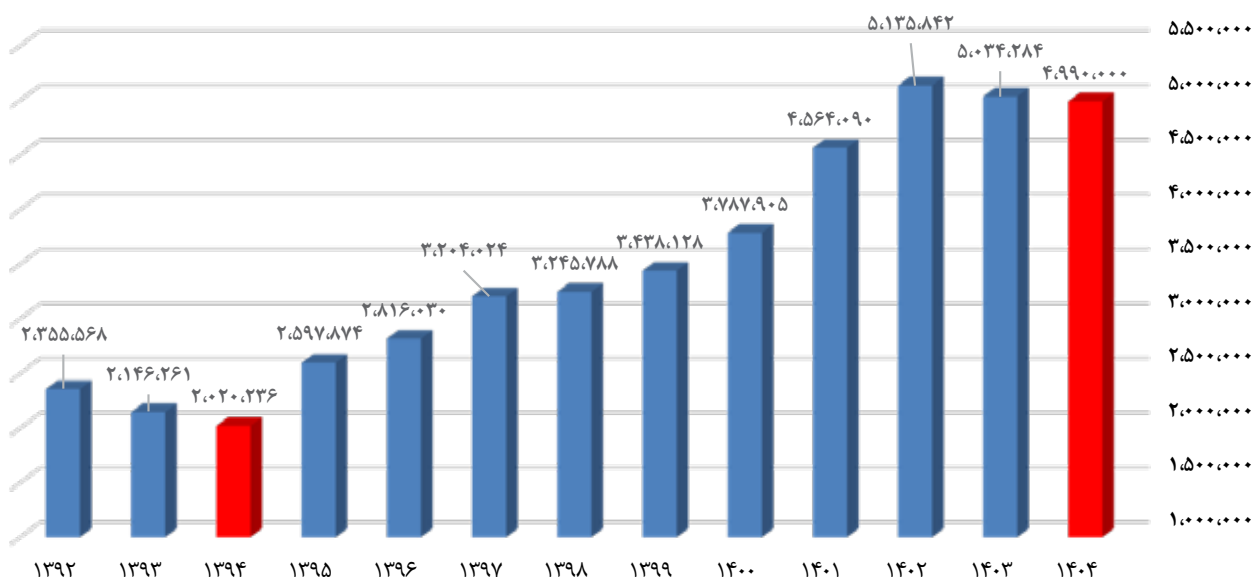
متوسط قیمت هفتگی پلیمرها در معاملات بورس کالا- تومان بر هر کیلوگرم



حجم داد و ستد پلیمرها در بورس کالای ایران- تن



حجم معامله سالانه پلیمرها در بورس کالا

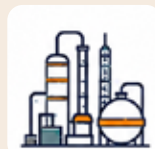


دورنمای بازار



۵

میلیون تن در سال ۱۴۰۳



۲.۳

میلیون تن در سال ۱۳۹۲

باتوجه به روند تاریخی حجم معاملات که از ۲.۳ میلیون تن در سال ۱۳۹۲ به بیش از ۵ میلیون تن در سال ۱۴۰۳ رسیده، حاکی از تداوم رشد تقاضا و فشار بر زنجیره تأمین است. تا زمانی که نرخ کشف شده فاصله معناداری با نرخهای پایه داشته باشد، انگیزه برای رقابت‌های تند و هجوم تقاضا در بورس کالا باقی خواهد ماند و بازار در وضعیت «فروشنده محور» تثبیت می‌شود. ثبات آتی بازار به این بستگی دارد که آیا عرضه می‌تواند همپای تقاضای فزاینده رشد کند یا سیاست‌های ارزی می‌توانند انتظارات تورمی را که سوخت اصلی موتور رقابت است، مهار کنند. بدون این تغییرات ساختاری، سقف‌های تقاضا صرفاً آرزوی خواهند بود که تلاطم بازار را از «حوزه حجم» به «حوزه قیمت» منتقل می‌کنند و جذابیت کالا را به عنوان یک پناهگاه ارزش‌داری حفظ می‌نمایند.

دلالت راهبردی برای فعالین صنعت

در بازاری که پلیمر از یک ماده اولیه به یک دارایی مالی تبدیل شده است؛ در این شرایط برنده نهایی واحدی نیست که بیشترین ظرفیت تولید را در اختیار دارد؛ بلکه برنده کسی است که اولاً چابک‌ترین زنجیره تأمین را در اختیار داشته و بتواند نقدینگی و موجودی انبارهای خود را به صورت هوشمند مدیریت کند.



فرصت جهش از خاکستر کود

مهمی که خود نشان می دهد تعمیق عمق تولید حتی با ملزومات و زیرساخت های فعلی می تواند به افزایش ارزش افزوده، اشتغال زایی و تقویت تجارت خارجی ایران و حمایت از تراز تجارت خارجی در این حوزه خاص بدل شود. از سوی دیگر وجود ظرفیت نصب شده خالی در زنجیره ارزش پلیمرها با محوریت صنایع تکمیلی و حوزه پلاستیک این فضا را ناخودآگاه ایجاد کرده و مسیر چندان دشواری نخواهد بود.

نکته دیگر حجم و ارزش صادرات محصولات میانی و مواد نیمه ساخته در مقایسه با محصولات نهایی است. آمارها نشان می دهد این دو گروه تفاوت نزدیک به ۲۲ درصدی با یکدیگر داشته اگرچه حجم و ارزش صادرات محصولات نهایی بیشتر است. این آمارها تاکنون نشان داده که پتانسیل افزایش صادرات محصولات به صورت تئوریک وجود دارد؛ ولی مستلزم موارد دیگری است که تاکنون این ذهنیت های تئوریک به نتیجه نرسیده است.

باید به صراحت عنوان کرد که چون ماده اولیه داریم پس صادرکننده برجسته محصولات نهایی خواهیم بود محقق نشده و در صورت عدم رعایت الزامات آن محقق نخواهد شد. از سوی دیگر صادرات محصولات پلیمری، یک فرایند صادراتی غیر قابل تحریم است؛ بنابراین اهمیت بیشتری داشته که به آن بپردازیم. برای بهبود این سازوکار، در ابتدا باید موانع نیل به این مقصود را شناسایی کرد.

آمارهای ۱۰ ماهه ۱۴۰۴ گمرک جمهوری اسلامی ایران نشان می دهد ارزش صادرات در زنجیره ارزش محصولات پلیمری ذیل کد تعرفه ۳۹، رقمی نزدیک به ۴ میلیارد دلار بوده که رقم جذابی در بین سایر گروه های کالایی صادراتی محسوب می شود.

به صورت بنیادین پتانسیل افزایش ارزش صادرات وجود دارد. از منظر نخست در بازه زمانی ۱۰ ماهه ۱۴۰۴ جنگ ۱۲ روزه رخ داد که خود عامل مهمی در محدودیت تولید و افت حجم و ارزش صادرات به صورت تئوریک است. در کنار آن سال گذشته زمانی برای پایین بودن قیمت های جهانی در حوزه پلیمر و پلاستیک لحاظ شده که خود عامل مضاعفی برای عقب گرد ارزش صادرات محسوب می گردد. اما موشکافی آمارهای صادراتی نکات دیگری را خاطر نشان می کند. برای تحلیل دقیق تر آمارها، ارزش صادرات ۱۰ ماهه ۱۴۰۴ را به ۳ گروه کالایی اصلی دسته بندی کردیم که شامل مواد اولیه و کالای خام، محصولات میانی و مواد نیمه ساخته و محصول نهایی است. اگرچه در این دسته بندی امکان خطا وجود دارد؛ ولی به احتمال قوی با احتساب یک ضریب خطا می توان اطلاعات کلی قابل قبولی به دست آورد که کالاهای ذکر شده در جداول مورد بررسی قرار می گیرد.

این دسته بندی کلی نشان می دهد که حجم و ارزش صادرات مواد اولیه بیشترین میزان را به خود اختصاص داده است. داده بسیار

بررسی صادرات در ۱۰ ماهه نخست ۱۴۰۴

شاخص مورد بررسی	کل صادرات غیرنفتی	صادرات زنجیره ارزش محصولات پلیمری
وزن	۱۳۰ میلیون تن	۳۰۹۶ میلیون تن
ارزش	۴۵ میلیارد دلار	۳۰۹۶ میلیارد دلار
متوسط ارزش هر کیلو	۰.۳۵ دلار	۱ دلار

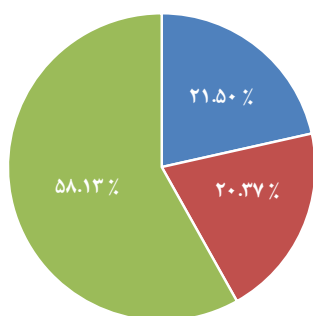
طبقه بندی ابتدایی محصولات مختلف زنجیره ارزش پلیمری در کد تعرفه ۳۹

ردیف	گروه	برخی از نمونه ها
۱	مواد اولیه	رزین و پلیمرهای پایه
۲	محصولات میانی و مواد نیمه ساخته	کامپاند، مستریج، افزودنی ها، ورق، فیلم (بدون چاپ)، گرانول اصلاح شده، پریفرم و...
۳	محصول نهایی	لوله، اتصالات، قطعات خودرو، ظروف، اسباب بازی، قطعات تزریقی، لوازم آشپزخانه، محصولات پزشکی و...

وضعیت صادرات زنجیره ارزش محصولات پلیمری در ۱۰ ماهه نخست ۱۴۰۴

متوسط قیمت (ریال بر هر کیلوگرم)	ارزش (دلار)	ارزش (میلیارد ریال)	وزن (کیلوگرم)	
۹۵۶،۶۶۸	۸۵۰،۹۲۹،۴۴۶	۶۰۸،۱۳۹	۶۳۵،۶۸۴،۸۸۹	محصول نهایی
۷۸۲،۵۴۸	۸۰۶،۱۱۸،۸۱۷	۵۷۶،۶۹۷	۷۳۶،۹۴۸،۶۴۷	محصول میانی
۶۳۴،۲۲۸	۲،۳۰۰،۸۳۳،۹۸۱	۱،۶۴۰،۱۲۷	۲،۵۸۶،۰۲۱،۳۶۶	مواد اولیه
-	۳،۹۵۷،۸۸۲،۲۴۴	۲،۸۲۴،۹۶۴	۳،۹۵۸،۶۵۴،۹۰۲	مجموع

ترکیب ارزش صادراتی زنجیره تولید پلیمرها



■ محمول نهایی ■ محمول میانی ■ مواد اولیه



واقعیت آن است که ایران در حوزه تولید محصولات پتروشیمی و پلیمرها مزیت نسبی داشته؛ بنابراین اولویت، تولید این گروه کالایی بوده است. بدنه تصمیم‌سازی و عملیاتی دولتی در اقتصاد ایران نیز به این سمت‌وسو متمایل بوده تا تولید محصول نهایی آن‌هم با رویکرد صادراتی. البته این واقعیت می‌تواند در صورت تعدیل سایر مشکلات به یک مزیت تبدیل شود.

هنوز استراتژی توسعه صنعتی کشور به صورت کامل و جامع نگارش و اجرا نشده و در متون نوشته شده نیز صنایع تکمیلی پلیمری و صنعت پلاستیک به عنوان یک صنعت پیشران توسعه قلمداد نشده است. این نکته بسیار مهم بوده و عدم وجود این استراتژی حتی به صورت تصنعی، خود یک نقیصه بزرگ است و دقیقاً بر خلاف مسیر توسعه ترکیه یا کره جنوبی در این صنعت محسوب می‌شود. در این حوزه سیاست‌های صادراتی یا همان ابزارهای حمایتی از توسعه صادرات و بازاریابی راهگشاست.

تحریم را باید علت‌العلل مشکلات اقتصاد ایران به شمار آورد و در حوزه بازاریابی و صادرات یا تأمین سرمایه در گردش، در نوسان شدید بهای ارز یا تورم سال‌های اخیر، این ریسک برجسته‌تر خودنمایی می‌کند. در این شرایط ابزار حمایتی جدیدی نیز به منظور توسعه و حمایت از صادرات و تقویت بازاریابی ترسیم نشده و همه این موارد در نهایت اجازه نداده توانمندی صادراتی محصولات پلیمری از حالت بالقوه به حالت بالفعل بدل شود.

اما نکته دیگر را باید در تأمین مواد اولیه جستجو کرد. مهم‌ترین فاکتور یا به عبارت دیگر برجسته‌ترین سرعت‌گیر در مسیر توسعه صنایع پلاستیکی، وقفه در مسیر تأمین امن و مستمر و مکفی مواد اولیه بوده است. این در حالی است که نوسان قیمت‌ها بر اساس تغییر نرخ‌های جهانی یکی از دلایل رشد نرخ است؛ ولی هرگونه تنگنای عرضه در نهایت به جهش محسوس قیمت‌ها منتهی شده و اثرات غیرمنتظره‌ای بر تولید و صادرات بر جای می‌گذارد.

دلایل عدم برتری صادرات محصولات نهایی در مقایسه با صادرات مواد اولیه

ردیف	دلیل	اثر بر صادرات محصولات نهایی
۱	مزیت نسبی صادرات مواد اولیه	سودآوری سریع‌تر و ریسک کمتر نسبت به تولید محصول نهایی
۲	نبود راهبرد ملی توسعه یا استراتژی توسعه صنعتی صنایع تکمیلی و تعمیق زنجیره ارزش	تمرکز سرمایه‌گذاری بر تولید مواد پایه به جای تکمیل زنجیره ارزش
۳	ضعف بازاریابی بین‌المللی	نبود شبکه فروش، برند و خدمات پس از فروش در بازارهای هدف
۴	مشکلات مالی و سرمایه در گردش	دشواری تأمین نقدینگی برای واحدهای کوچک و متوسط
۵	تحریم	افزایش هزینه‌های لجستیک و تجارت، حمل‌ونقل، بیمه و نقل‌وانتقال پول و افزایش هزینه، زمان و ریسک دادوستد از بازاریابی تا تحویل محصول
۶	نوسانات تأمین مواد اولیه	بی‌ثباتی عرضه و قیمت مواد اولیه، برنامه‌ریزی تولید را دشوار می‌کند
۷	سیاست‌های صادراتی	نبود مشوق‌های مؤثر به صورت واقعی و قابل اتکا برای صادرات محصولات با ارزش افزوده بالاتر

بالا تر نهفته است. این نتیجه می‌تواند مبنای تدوین یک نقشه راه برای توسعه صادرات، جذب سرمایه‌گذاری در صنایع تکمیلی و سیاست‌گذاری صادراتی کشور باشد.

نتیجه آن که صادرات زنجیره ارزش محصولات پلیمری ایران هنوز بر مواد اولیه تمرکز دارد بنابراین، بیشترین ظرفیت رشد ارزآوری نه در افزایش تولید پلیمر، بلکه در توسعه صادرات محصولات با ارزش افزوده

وضعیت تولید در صنایع تکمیلی پلیمری برخی کشورهای فعال در این حوزه

کشور	راهبرد
 کره جنوبی	تعمیق حداکثری زنجیره ارزش باتکیه بر مکانیزم بازار
 ترکیه	واردات مواد اولیه و صادرات حداکثری محصولات نهایی و مصنوعات پلیمری
 چین	سرمایه‌گذاری سنگین بر تمامی ارکان زنجیره مخصوصاً تولید مواد اولیه در حجم بالا و تلاش برای تولید با کمترین قیمت تمام شده در جهان؛ توسعه صنایع تکمیلی و برندسازی بین‌المللی
 ایران	تمرکز بر صادرات مواد اولیه و دورنمای مبهم توسعه صنایع تکمیلی

۱۲

اما مزیت رقابتی پایدار زمانی شکل می‌گیرد که این مزیت به صادرات محصولات نهایی تبدیل شود. با توجه به ظرفیت خالی صنایع تکمیلی، زیرساخت‌های موجود و فاصله قابل توجه ارزش افزوده میان مواد اولیه و محصولات نهایی، اولویت سیاست صنعتی کشور باید از توسعه صرف ظرفیت پتروشیمی به سمت تکمیل زنجیره ارزش، توسعه بازارهای صادراتی و تشکیل نهادهای تخصصی مدیریت صادرات تغییر یابد.

صادرات زنجیره ارزش محصولات پلیمری تنها حدود ۱.۵ درصد وزن صادرات را تشکیل می‌دهد، اما حدود ۸.۸ درصد ارزش صادرات غیرنفتی را ایجاد می‌کند. ارزش هر کیلوگرم صادرات محصولات پلیمری حدود سه برابر میانگین کل صادرات غیرنفتی است. بزرگ‌ترین فرصت افزایش درآمد ارزی، توسعه صادرات محصولات نهایی است، نه افزایش صادرات مواد اولیه. ایران مزیت خود را در تولید مواد اولیه ایجاد کرده است،

سخن
پایانی

دلالت راهبردی برای صنعت

نگاهی به آمار صادرات پلیمرها نشان می‌دهد که هنوز صادرات مواد خام و نیمه‌خام از ارکان اصلی ارقام صادراتی محسوب می‌شود. بزرگ‌ترین فرصت ارزآوری، نه در فروش مواد اولیه، بلکه در توسعه صادرات محصولات نهایی حتی محصولات میانی نهفته است. عبور از موانعی چون تحریم، ضعف بازاریابی و نبود استراتژی ملی، برای تکمیل زنجیره ارزش و فرار از خام‌فروشی ضروری است.



در شرایط پرتنش فعلی چگونه می‌توان پایداری واحد تولیدی را تثبیت کرد؟

محاسبه ریسک

تولیدکنندگان اهمیت پیدا کند و مدل‌های سنتی قیمت‌گذاری محصول و محاسبه جریان نقدینگی جای خود را به یک «ساختار جدید» مبتنی بر قیمت‌گذاری ریسک بدهند. واقعیتی که به قدری مهم است که می‌تواند به فاکتورهای اصلی در مدیریت تولید در زنجیره ارزش پلیمرها در ایران و اقصی نقاط جهان بدل شود. اگر می‌خواهیم در شرایط شکننده فعلی و دورنمای مبهم صنعت و بازار، باز هم به تولید به‌رغم همه ریسک‌ها ادامه دهیم، باید هزینه آن را بپردازیم و این هزینه را حتی در بودجه سالانه واحد بگنجانیم اگرچه محاسبه آن فراتر از بودجه، خود یک پروژه مجزا محسوب می‌شود.

چشم‌انداز بازار جهانی پلیمرها در سال ۲۰۲۶ به شدت تحت تأثیر تنش‌های ژئوپلیتیک و وقوع درگیری‌های نظامی در منطقه خاورمیانه است. انسداد نسبی تنگه هرمز به عنوان یک شاه‌راه کلیدی که حدود ۲۰ درصد نفت خام و حداقل ۲۵ درصد تجارت گاز طبیعی مایع (LNG) جهان را مدیریت می‌کند، شوک بی‌سابقه‌ای به زنجیره تأمین وارد کرده است. این وضعیت منجر به افزایش ۴۰ تا ۸۰ درصدی قیمت پلیمرهای کلیدی شد و در برخی گریدهای خاص، جهش قیمت‌ها حتی از ۱۰۰ درصد نیز در نقطه اوج خود فراتر رفت. این تحولات باعث شده تا امنیت عرضه و تاب‌آوری لجستیکی به اندازه قیمت تمام شده برای



۱۳

لجستیک و عرضه از خاورمیانه است. همچنین اعمال فشارهای زیست‌محیطی، سرعت انتقال به سمت اقتصاد چرخشی و استفاده از پلاستیک‌های بازیافتی را علی‌رغم هزینه‌های بالای انرژی افزایش خواهد داد. شرکت‌های پیشرو نیز با اتکا به مسیرهای جایگزین لجستیکی و بهینه‌سازی ظرفیت‌های تولید، تلاش می‌کنند تا پایداری سودآوری خود را در این محیط پرریسک حفظ کنند.

با توجه به گزارش‌های مخایره شده؛ دورنمای بهای نفت خام در سال ۲۰۲۶ و ۲۰۲۷ در دو سناریوی اصلی تحلیل شده است: در صورتی که بحران نظامی در خاورمیانه تداوم یابد یا تشدید شود، بازار جهانی با شوک‌های قیمتی کم‌سابقه یا بی‌سابقه‌ای روبه‌رو خواهد شد. مدل‌های تحقیقاتی نشان می‌دهند که حتی یک اختلال کوتاه‌مدت فعلی (تاکنون) در تنگه هرمز می‌تواند قیمت نفت برنت را به ۱۱۰ تا ۱۴۰ دلار برساند، اما در صورت تداوم بحران برای ۳ تا ۶ ماه، قیمت‌ها ممکن است به ارقام خیره‌کننده ۱۸۰ تا ۲۵۰ دلار در هر بشکه صعود کنند. همچنین در سناریوهای ریسک اقتصادی پیش‌بینی شده است که در صورت عدم تنش‌زدایی، قیمت نفت در سطح ۱۲۰ دلار برای ماه‌های متوالی (تا اکتبر ۲۰۲۶) تثبیت شده و بازگشت آن به زیر ۱۰۰ دلار تا اواسط سال ۲۰۲۷ به تأخیر خواهد افتاد. این وضعیت هزینه‌های تولید پلیمرها را به شدت افزایش داده و باعث گسست در زنجیره تأمین جهانی می‌شود (S&P Global).

در خصوص نفت خام در ساده‌ترین برآورد البته با نگاهی بدبینانه و با توجه به شرایط متشنج فعلی؛ در کوتاه‌مدت پیش‌بینی می‌شود که قیمت‌ها در سه‌ماهه دوم تا سوم سال ۲۰۲۶ به اوج خود برسند و بهای نفت خام برنت تا مرز ۱۱۵ دلار در هر بشکه افزایش یابد. در حوزه پلیمرها علی‌رغم ضعف تقاضای جهانی، به‌ویژه در بازار چین که ناشی از اشباع عرضه و شرایط نامساعد اقتصادی است، فشار هزینه‌های خوراک و اختلال در حمل‌ونقل، نمتنها مانع از کاهش قیمت‌ها شده بلکه باز هم فاز صعودی به خود گرفته است. در بازارهای مختلف، واگرایی یا چندگانگی عمده‌ای مشاهده می‌شود؛ به‌طوری که بازار آسیا با فشار ظرفیت‌های مازاد و رقابت شدید روبه‌روست، در حالی که در اروپا و آمریکای شمالی، قیمت‌ها تحت حمایت هزینه‌های بالای تولید و محدودیت عرضه، در وضعیتی با ثبات شکننده و البته متمایل به صعود و رشد نرخ باقی ماندند و البته در روزهای ابتدایی مردادماه جرقه‌های برجسته‌ای از رشد نرخ را شاهد بودیم.

برای دورنمای میان‌مدت و سال‌های ۲۰۲۷-۲۰۲۸، انتظار می‌رود در صورت تنش‌زدایی و بازگشت تردد عادی به تنگه هرمز، بازار به سمت عادی‌سازی حرکت کرده و متوسط قیمت نفت به حدود ۷۶ دلار در هر بشکه تعدیل شود. با این حال، صنعت پلیمر شاهد تغییرات ساختاری دائمی خواهد بود که شامل تنوع‌بخشی تهاجمی به منابع خوراک و کاهش وابستگی به

برآورد
ابتدایی از
دورنمای
رخدادها و
اثرات
قیمتی آن

سال ۲۰۲۷ نشان دهنده تعدیل بیشتر قیمت‌ها به محدوده ۷۶ تا ۸۰ دلار در هر بشکه است. با این حال، منابع تأکید می‌کنند که حتی در صورت برقراری آرامش، به دلیل آسیب‌های احتمالی به زیرساخت‌های تولید و باقی‌ماندن حق بیمه ریسک، قیمت‌ها همچنان در سطحی بالا تر از انتظارات پیش از جنگ باقی خواهند ماند و بازگشت کامل به شرایط گذشته زمان‌بر خواهد بود. حتی در نگاه خوش‌بینانه نیز پتانسیل ریسک احتمالی و هزینه آن مورد توجه قرار گرفته و در برابر افت محسوس قیمت‌ها و رسیدن به ارقامی نزدیک به ۶۰ دلار در هر بشکه مقاومت می‌کند. این مطلب دقیقاً همان هزینه ریسک است؛ چیزی فراتر از ارقامی که تاکنون به عنوان حق بیمه یا مواردی از این قبیل پرداخت می‌شد. واحدهای تولیدی بزرگ احتمالاً از این پس ارقام بزرگ‌تری را برای خرید ابزارهای مالی یا قراردادهای آتی یا اختیار معامله محموله‌های مورد نیاز خود برای تحویل در ماه‌های آینده پرداخت خواهند کرد تا از ریسک‌های غیرمنتظره (کاهش یا افزایش) خود را مصون نگه دارند.

گاهی به نوسان بهای جهانی نفت خام نشان می‌دهد که شتاب رشد قیمت‌ها در روزهای پایانی تیرماه بسیار شدید بوده که ناشی از چند عامل برآورد می‌شود؛ پایین بودن موجودی انبارهای نفت خام، حضور در روزهای اوج تقاضای فصلی، کاهش شدید توان صندوق‌های پوشش ریسک در بازارهای مالی غربی و ذهنیت رشد قیمت‌ها و شاید از همه مهم‌تر رایج شدن ادبیات هزینه ریسک در جهان و تجربه رشد نرخ پیشین و آمادگی برای افزایش مجدد نرخ. این موارد در نهایت موجب رسیدن بهای نفت خام برنت به بیش از ۱۰۰ دلار در هر بشکه شد که تثبیت آن در سطوح سرقمی، به معنی ثبت رکوردهای جدیدی برای این نرخ در جنگ تحمیلی آمریکا علیه ایران است. در مقابل، اگر بحران تعدیل شده و تنش‌زدایی رخ دهد، بازار به سمت عادی‌سازی حرکت خواهد کرد. در این سناریو، پیش‌بینی می‌شود که بهای نفت برنت در نیمه دوم سال روند نزولی در پیش گرفته و تا پایان سال ۲۰۲۶ به زیر ۹۰ دلار کاهش یابد. دورنمای میان‌مدت برای



مواد اولیه و هزینه تولید است. هزینه ریسک (Risk Premium) مبلغی که بازار به دلیل عدم اطمینان نسبت به آینده به قیمت اضافه می‌کند که بخشی از آن در رقم رقابت برای خرید خودنمایی می‌کند. تاکنون بحث جدیدی وارد ادبیات معاملات پلیمرها نشده و با این روند آشنا هستیم؛ اما از این پس باید فاکتورهای دیگری را برای پایداری تولید در نظر گرفت که با یک مثال آغاز می‌کنیم. برای بسیاری از کالاها نگهداری موجودی انبارها توجیه چندانی ندارد؛ چون برخی مواد اولیه اغلب پلی‌اتیلن‌ها یا بسیاری از پلی‌استایرن‌ها؛ رقابت‌های برجسته‌ای ندارند. این در حالی است که در آغاز تنش‌ها شاهد بودیم که بسیاری از کالاها عرضه نشد یا برخی از محموله‌های خریداری شده با ابطال معاملات یا تأخیر طولانی مدت در تحویل روبه‌رو شدند. اگر واحدها می‌دانستند قرار است چنین اتفاقی بیفتد یا کالای خود را از بازار آزاد یا سایر تولیدکنندگان تأمین می‌کردند تا قبل از بحران با افزایش موجودی انبارهای خود نسبت به پوشش ریسک قدم بر می‌داشتند. این اتفاق به معنی افزایش جریان نقدینگی Cash Flow مورد نیاز بود؛ بنابراین به منابع مالی بیشتری نیاز داشت. همین منابع مالی مورد نیاز جدید در صورت استقراض یا خرید اعتباری هزینه بیشتری به واحد تبدیل می‌کرد؛ بنابراین برای پوشش ریسک هزینه‌ای جدید به واحد تبدیل می‌شد. این هزینه جدید یا از سود سالانه کسر شده یا به افزایش قیمت فروش محصول تحمیل می‌شود.

بازارهای داخلی و جهانی سال‌هاست که با قیمت‌گذاری ریسک یا هزینه ریسک آشنا بوده‌اند؛ اما در عصر عدم قطعیت فعلی، ادبیات جدیدی را باید در این زمینه برای واحدهای تولیدی در نظر گرفت. قیمت‌گذاری ریسک (Risk Pricing) یا هزینه ریسک به این معناست که فعالان بازار، علاوه بر ارزش واقعی کالا، هزینه یا احتمال وقوع ریسک‌های آینده را نیز در قیمت لحاظ می‌کنند. به بیان ساده، وقتی احتمال وقوع یک رویداد وجود داشته باشد، بازار قبل از وقوع آن، بخشی از اثر آن را در قیمت‌ها منعکس می‌کند و اصطلاحاً رشد آینده قیمت‌ها را پیش‌خور می‌کنند. در بازار پلیمرها، قیمت‌گذاری ریسک زمانی رخ می‌دهد که خریداران و فروشندگان احساس کنند عرضه یا هزینه‌های تولید در آینده با تهدید مواجه است یا به‌زودی تقاضا در این بازار افزایش می‌یابد. برای مثال، اگر احتمال کاهش تولید مجتمع‌های پتروشیمی وجود داشته باشد، یا نرخ ارز آزاد در مسیر صعودی قرار گیرد، یا تنش‌های ژئوپلیتیکی صادرات و واردات را تحت تأثیر قرار دهد، خریداران برای جلوگیری از افزایش قیمت‌های آینده و پوشش ریسک آتی خود، خرید را جلو می‌اندازند. این رفتار موجب افزایش تقاضا، تشدید رقابت در بورس کالا و رشد قیمت‌ها می‌شود، حتی اگر در همان زمان عرضه کافی باشد. در واقع، قیمت معامله‌شده از دو بخش تشکیل می‌شود: قیمت بنیادی (Fundamental Price) ناشی از قیمت خرید

اگرچه در محاسبات قیمت‌گذاری ریسک تنها به هزینه‌های کمی توجه می‌شود؛ اما در کنار آن باید به این موارد کیفی نیز توجه داشت؛ زیرا در نهایت می‌تواند هزینه تولید را افزایش دهد. برخی از این موارد عبارت‌اند از: **ریسک نیروی انسانی:** ازدست‌دادن برخی از مدیران برجسته یا نیروی کار ماهر

ریسک‌های مدیریتی: تغییر نظر غیرمنتظره مدیریتی، شوک سهام‌دار به هیئت‌مدیره یا مدیرعامل

ریسک‌های غیر قابل پیش‌بینی: حوادث طبیعی و غیرطبیعی، حوادث و اسباب‌ها، وقفه در لجستیک یا حمل‌ونقل

ریسک‌های مقرراتی: تغییرات خلق‌الساعه دستورالعمل‌ها در واردات و صادرات یا سهمیه خرید یا کم‌توجهی به برخی بخشنامه‌ها یا بارگذاری اطلاعات

ریسک‌های سیستماتیک: تأمین اجتماعی یا مالیات و...

مهم‌ترین ریسک‌هایی که یک واحد تولیدی در قیمت‌گذاری یا روند تولید در نظر می‌گیرد عبارت‌اند از:

ریسک مواد اولیه: احتمال افزایش قیمت پلیمرها یا سایر نهاده‌های تولید یا ریسک افزایش نرخ بهره در خرید مواد اولیه، تأخیر در تحویل یا کاهش عرضه مواد اولیه از سوی تولیدکنندگان و امکان عدم خرید از بورس کالا؛ **ریسک نوسان نرخ ارز:** افزایش رقابت در خرید مواد اولیه، رشد بهای مواد اولیه وارداتی، قطعات، ماشین‌آلات یا هزینه حمل‌ونقل؛ **ریسک انرژی:** افزایش هزینه برق و گاز مخصوصاً محدودیت در تأمین آن. **ریسک ژئوپلیتیک و حوادث:** رخدادهای غیرمنتظره‌ای که متأسفانه رایج شده است به همراه ریسک مخاطرات طبیعی و غیرطبیعی؛ **ریسک بازار:** کاهش تقاضای محصول، افزایش رقابت واحدهای تولیدی برای فروش بیشتر یا افت قیمت، احتمال تأخیر یا عدم پرداخت مطالبات توسط مشتریان.

یک مثال عددی

فرض کنید هزینه تولید هر کیلوگرم محصول به شرح زیر است:

جدول ساده شده قیمت تمام شده تولیدات		
ردیف	مؤلفه	مبلغ (تومان/کیلوگرم)
۱	مواد اولیه	۱۵۰,۰۰۰
۲	دستمزد و سربار و سایر موارد	۳۰,۰۰۰
۳	هزینه مالی و حمل	۱۰,۰۰۰
	جمع هزینه تولید	۱۹۰,۰۰۰

اگر شرکت حاشیه سود ۱۵ درصدی در نظر بگیرد، قیمت فروش حدود ۲۱۸,۵۰۰ تومان خواهد بود. اما اگر مدیران احتمال دهند که طی سه ماه آینده قیمت مواد اولیه حدود ۱۰ درصد افزایش یابد، ممکن است ۱۰ تا ۱۵ هزار تومان هزینه ریسک به قیمت اضافه کنند و محصول را در محدوده ۲۳۰ تا ۲۳۵ هزار تومان قیمت‌گذاری کنند. این مبلغ در واقع بیمه‌ای در برابر عدم قطعیت‌های آینده است.

این شاخص را چگونه اندازه‌گیری کنیم؟

این سؤال بسیار مهمی است؛ زیرا قیمت‌گذاری ریسک بدون اندازه‌گیری ریسک، بیشتر به حدس و گمان شباهت دارد. در شرکت‌های بزرگ دنیا، «هزینه ریسک» معمولاً با استفاده از شاخص‌های کمی (Quantitative Indicators) اندازه‌گیری می‌شود. برای یک واحد تولیدی صنایع پلیمری، پیشنهاد می‌شود شاخص قیمت‌گذاری ریسک (Risk Pricing Index - RPI) را طراحی کنیم.

مدل پیشنهادی

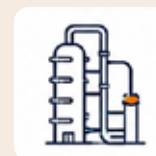
بر اساس مطالب فوق؛ شاخص ریسک از شش مؤلفه اصلی تشکیل می‌شود که هر کدام بین صفر تا ۱۰۰ امتیاز می‌گیرند.

جدول محاسبه مدل پیشنهادی		
نحوه اندازه‌گیری	وزن پیشنهادی	عامل ریسک
انحراف معیار قیمت پلیمر در ۱۲ هفته اخیر	۴۵٪	ریسک مواد اولیه
نوسان نرخ دلار مبادله‌ای یا بازار آزاد	۲۵٪	ریسک نرخ ارز
احتمال محدودیت برق و گاز	۱۰٪	ریسک انرژی
امتیازدهی کارشناسی بر اساس شدت ریسک	۱۰٪	ریسک ژئوپلیتیک
تغییر سفارش مشتریان نسبت به میانگین سه ماهه	۱۰٪	ریسک بازار

فرمول شاخص:

$RPI = \sum (وزن \times امتیاز هر ریسک)$
در نتیجه، عدد نهایی بین ۰ تا ۱۰۰ خواهد بود

تفسیر شاخص		
شاخص	وضعیت بازار	پیشنهاد
۰ تا ۲۰	بسیار کم ریسک	قیمت گذاری عادی
۲۰ تا ۴۰	کم ریسک	صرف ریسک ۲ تا ۳ درصد
۴۰ تا ۶۰	ریسک متوسط	صرف ریسک ۵ تا ۷ درصد
۶۰ تا ۸۰	ریسک بالا	صرف ریسک ۸ تا ۱۲ درصد
۸۰ تا ۱۰۰	ریسک بحرانی	قرارداد کوتاه مدت و صرف ریسک بیش از ۱۲ درصد



کند. اما این روند در شرایط بازار الزاماً پاسخگو نیست و پایداری تولید را در بر ندارد. در این شرایط وارد فاز دوم محاسبات می‌شویم که اهمیت آن از فاز نخست بالاتر است.

افزایش انتظاری رقم فروش به این معنی است که میزان جریان نقدینگی به همین میزان یا با یک ضریب خطای قابل قبول قابل محاسبه است؛ اما این رقم چه کاربردی دارد؟ در صنعت پلیمر مهم‌ترین رکن مواد اولیه است و سایر موارد را می‌توان از جدول محاسبه مدل پیشنهادی استخراج کرد. در نهایت می‌دانیم که جریان نقدینگی مجموع موجودی مواد اولیه (و ملزومات تولید) و وجه نقد است. به همین میزان انتظار داریم که این دو فاکتور به منظور پایداری تولید افزایش یابد.

مثال؛ فرض کنید امروز شرایط بازار چنین باشد

ریسک مواد اولیه = ۷۰

ریسک ارز = ۸۰

ریسک انرژی = ۵۰

ریسک ژئوپلیتیک = ۹۰

ریسک بازار = ۳۰

بنابراین؛

$$61,5 = (30 \times 0,10) + (90 \times 0,10) + (50 \times 0,10) + (80 \times 0,25) + (70 \times 0,45) = RPI$$

این عدد نشان می‌دهد بازار در محدوده ریسک بالا قرار دارد و شرکت می‌تواند حدود ۸ تا ۱۲ درصد هزینه ریسک را در قیمت فروش خود لحاظ

۱۶

نکته

در صنایع پلیمری، قیمت گذاری یا محاسبه ریسک باید داده محور و متناسب با احتمال وقوع ریسک باشد. اگر هزینه ریسک یا Risk Premium بیش از حد بالا تعیین شود، شرکت ممکن است مشتریان خود را از دست داده و سهم بازار آن واحد کاهش یابد یا با بالا بردن موجودی انبارها، در تنگنای نقدینگی محبوس گردد. اگر هم بسیار پایین باشد، با وقوع شوک‌هایی مانند افزایش قیمت مواد اولیه یا نرخ ارز، حاشیه سود از بین می‌رود یا حتی شرکت وارد زیان می‌شود. به همین دلیل، واحدهای حرفه‌ای معمولاً به صورت مستمر شاخص‌هایی مانند روند قیمت پلیمرها، نرخ ارز، قیمت نفت، وضعیت عرضه در بورس کالا، موجودی انبار، هزینه انرژی و شرایط بازار را رصد می‌کنند و میزان صرف ریسک را متناسب با این متغیرها تنظیم می‌کنند. این رویکرد باعث می‌شود قیمت فروش، علاوه بر پوشش هزینه‌های فعلی، توان مقابله با نوسانات آینده را نیز داشته باشد.



دلالت راهبردی برای فعالین صنعت

محاسبه هزینه ریسک و اثر آن بر جریان نقدینگی و موجودی انبار اگرچه در نگاه اول ساده ارزیابی می‌شود؛ ولی در شرایط بحرانی به معنی فشار خون یک واحد تولیدی است که استمرار تولید و حیات آن در گرو همین محاسبات به ظاهر ساده ولی بسیار حائز اهمیت است. در شرایط بحرانی، شاخص حیات و مومات تولید، نه حاشیه سود، بلکه مدیریت هوشمند جریان نقدینگی و موجودی انبار از مواد اولیه برای پوشش ریسک است.



سنگ‌لاخ مقررات

سیستمی به‌عنوان فاکتوری برای پایداری و تقویت تولید استفاده کنیم. در جنگ ۴۰ روزه و حوادث متعاقب آن آموختیم که بخش خصوصی بیشتر از همه چیز، باید بر توانمندی‌های ذاتی خود تکیه کرده و از حداقل امکانات و حمایت‌ها بیشترین بهره را برده و البته نیم‌نگاهی به تصمیمات و عملکرد بخش دولتی داشته باشد. همین رویه تاکنون به حفظ حیات بسیاری از واحدها منتهی شده و می‌تواند باز هم به‌عنوان ساده‌ترین نقشه راه برای استمرار تولید عمل کند.

برخی از مهم‌ترین تغییرات در مقررات یا مصوبات ابلاغ شده اخیر:

تسهیل در صادرات در زنجیره ارزش محصولات پتروشیمی از پلیمرها تا محصولات میانی و کامپاند
تعدیل سخت‌گیری‌ها در خصوص سهمیه خرید بهین‌یابی پلیمرها با محوریت گروه‌های کالایی با کمترین التهاب
شرایط جدید سقف سهمیه واردات و بهینه‌سازی ارزی که شامل تمامی ثبت سفارش‌های باز (فعال) می‌شود
ابلاغ صورت‌جلسه هفدهمین کمیته تنظیم بازار محصولات پتروشیمی

تغییر در مقررات و سازوکارهای اجرایی یکی از واقعیت‌های این روزهای صنعت پلیمر است که اگرچه در شرایط جنگی شاید راهی جز تمکین از آن‌ها و پذیرش تصمیمات خلق‌الساعه نباشد؛ ولی خود به یکی از ریسک‌های سیستماتیک در این صنعت بدل شده است. شاید یکی از دلایلی که هنوز صنعت پلیمر در زنجیره ارزش خود از بالادست و تولید مواد اولیه تا پایین دست و صنایع تکمیلی و تولیدکنندگان محصولات نهایی و مصنوعات پلیمری به‌رغم تمامی خسارت‌های بی‌سابقه به این صنعت، به حیات خود ادامه می‌دهند؛ تلاش‌های پیدا و پنهانی بود که بخشی از آن‌ها در تغییر مقررات و رویه‌های اجرایی خودنمایی می‌کند. در حال ثبات قوانین اگرچه یکی از زیرساخت‌های توسعه بوده و می‌تواند پیش‌بینی‌پذیری آینده را تقویت کند؛ ولی در شرایط فعلی که نه اطلاعی از رخدادها در اقصی نقاط منطقه داریم و نه چشم‌اندازی از آینده متصور است؛ بهتر است هر چه بیشتر بر اتفاقات حال حاضر و تغییرات روزشمار فرایندها و مقررات تمرکز کنیم تا کمترین تهدیدی به صنایع فعال فعلی وارد شده و از حداقل گشایش‌های



یا توقف صادرات برخوردار نیست؛ یعنی روح قانون گشایش همیشگی صادرات را مدنظر قرار داده است. در شرایط اضطرار جنگی اما به دلیل مصوبه شورای عالی امنیت ملی به‌صورت موقت (نزدیک به ۴ ماه) با سازوکاری خاص شاهد توقف صادرات محصولات پتروشیمی از مواد اولیه تا محصولات میانی از جمله کامپاند بودیم. پس از پایان جنگ و خاتمه اعتبار مصوبات و اختیارات ویژه‌ای که برای شرایط اضطراری اعمال شده بود، اختلاف دیدگاه و رویکرد میان ارکان اجرایی و نهادهای تصمیم‌ساز در بدنه دولت، به‌ویژه در وزارتخانه‌های مختلف، بیش از گذشته آشکار شد.

ممنوعیت صادرات محصولات پتروشیمی با محوریت پلیمرها و کامپاند در شرایط اضطرار جنگی یکی از پرحاشیه‌ترین تصمیمات در زمان جنگ به‌منظور مدیریت بازار داخلی بود که اگرچه مدافعی داشت؛ اما انتقادات بسیاری را موجب شد. اگرچه به‌مرور زمان این محدودیت برطرف شد؛ اما توجه به رخدادهای پیدا و پنهان آن و احتمال تجربه مجدد آن در تنش‌های ژئوپلیتیک دور از ذهن نیست؛ بنابراین بررسی آن از توجیه فنی و اقتصادی برخوردار است.
در ابتدا ذکر این مطلب ضروری است که نگاهی به قوانین و مقررات نشان می‌دهد هیچ محدودیت قانونی، از امکان اعمال

**پیدا
و پنهان
محدودیت
صادرات**

مناطق ساحلی در استان‌های جنوبی، همچنان چشم‌انداز صادرات از بنادر جنوبی کشور را با ابهام مواجه کرده است. این وضعیت تنها به محصولات پتروشیمی محدود نمی‌شود و می‌تواند بر صادرات سایر مواد اولیه و کالاهای پایه نیز اثرگذار باشد.

براین اساس، در کوتاه‌مدت انتظار می‌رود بخش قابل توجهی از صادرات محصولات پتروشیمی، مواد اولیه و محصولات میانی، بیش از گذشته از طریق مرزهای زمینی و با تمرکز بر بازار کشورهای همسایه و در ادامه مسیرهای منتهی به اروپای شرقی انجام شود. میزان موفقیت این الگو، علاوه بر وضعیت زیرساخت‌های حمل‌ونقل، به تحولات ژئوپلیتیکی، هزینه‌های لجستیکی و تداوم دسترسی به بازارهای هدف نیز وابسته خواهد بود.

شایان‌ذکر است گشایش‌های اعلامی شامل تمامی مواد خام یا نیمه‌خام نبوده و کالاهایی همچون اسید سولفونیک از این رویه مستثنی هستند. البته در دوران اضطرار نیز شاهد بودیم که شرکت ملی صنایع پتروشیمی در بازه‌های زمانی مختلف نسبت به گشایش صادرات برخی کالاها از طرف برخی شرکت‌های خاص اقدام کرد اگرچه در ابتدا چندان گسترده و فراگیر نبود؛ ولی به مرور زمان دایره آن گسترش یافت و در نهایت به اغلب گروه‌های کالایی پتروشیمیایی تعمیم یافت.

در این میان، شاهد بودیم که برخی نهادهای نظارتی و همچنین تشکلهای فعالان بخش خصوصی، به‌صورت آشکار و پنهان، پیگیری‌های گسترده‌ای را برای تعدیل بخشی از محدودیت‌ها و سخت‌گیری‌های اعمال‌شده در دوران اضطرار دنبال کردند. نتیجه این تلاش‌ها آن است که با پایان یافتن شرایط ویژه، فضای حاکم بر تجارت خارجی، به‌ویژه در حوزه صادرات، تا حد زیادی به وضعیت پیش از جنگ بازگشته است. به‌طور مشخص، هم‌اکنون امکان صادرات محصولات پتروشیمی در تمامی زنجیره ارزش، از محصولات بالادستی تا کالاهای نهایی، مجدداً فراهم شده است. در این میان، صادرات انواع مواد اولیه پلیمری، کامپاندها و سایر محصولات میانی نیز از سر گرفته شده و محدودیت‌های پیشین تا حد زیادی رفع شده است. این تحولات نشان می‌دهد که فرآیندهای تجاری به مسیر متعارف خود بازگشته‌اند؛ هرچند شرایط بازارهای صادراتی در گروه‌های مختلف کالایی و مقاصد گوناگون، همچنان با تفاوت‌های قابل توجهی همراه است.

تسهیل صادرات می‌تواند زمینه‌ساز بهبود آمارهای صادراتی، افزایش درآمدهای ارزی و در ادامه، تقویت تأمین مواد اولیه، ماشین‌آلات، قطعات و سایر نهادهای موردنیاز و ملزومات تولید باشد. با این حال، استمرار تنش‌های ژئوپلیتیکی و آسیب‌های واردشده به برخی زیرساخت‌ها و

زیرساخت‌های قانونی مانع از ممنوعیت کامل صادرات

مهم‌ترین مستندات قانونی که نشان دهد دولت نمی‌تواند به بهانه تنظیم بازار، صادرات مواد اولیه (از جمله مواد اولیه پلیمری و پتروشیمیایی) را ممنوع یا محدود کند، به شرح زیر است:

برخی از قوانین و مقررات مخالف ممنوعیت صادرات			
قانون	ماده / بند	حکم قانونی	اثر بر صادرات مواد اولیه
قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور	ماده ۲۳ بند (الف)	هرگونه وضع مالیات یا عوارض برای صادرات کالاها مجاز و غیریارانه‌ای و جلوگیری از صادرات هرگونه کالا به‌منظور تنظیم بازار داخلی ممنوع است.	مهم‌ترین مستند قانونی علیه ممنوعیت صادرات مواد اولیه به بهانه تنظیم بازار داخلی است
قانون مقررات صادرات و واردات مصوب ۱۳۷۲	ماده ۲	کالاها را به مجاز، مشروط و ممنوع تقسیم می‌کند. اصل بر مجاز بودن صادرات است و ممنوعیت باید مستند به قانون یا مصوبه معتبر باشد.	اصل آزادی صادرات را تثبیت می‌کند.
قانون بهبود مستمر محیط کسب و کار	ماده ۲۴	دولت مکلف است هرگونه تغییر در سیاست‌ها، مقررات و رویه‌های اقتصادی (از جمله صادرات و واردات) را پیش از اجرا و در زمان مناسب اعلام عمومی کند.	ممنوعیت یا محدودیت ناگهانی صادرات مغایر این ماده است.
آیین‌نامه اجرایی ماده ۲۴ قانون بهبود محیط کسب و کار	جدول پیوست آیین‌نامه	برای مقررات مربوط به صادرات، واردات و محدودیت‌های تجاری حداقل یک ماه فاصله بین اعلام و اجرا تعیین شده است.	اعمال فوری ممنوعیت صادرات، جز در موارد استثنایی، مغایر آیین‌نامه است.

از منظر حقوق تجارت، بند (الف) ماده ۲۳ قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور قوی‌ترین مستند است: «هرگونه وضع مالیات یا عوارض برای صادرات کالاها مجاز و غیریارانه‌ای و جلوگیری از صادرات هرگونه کالا به‌منظور تنظیم بازار داخلی ممنوع است» این حکم شامل کالاها مجاز از جمله بسیاری از محصولات پتروشیمی و مواد اولیه پلیمری نیز می‌شود، مگر آنکه برای آن کالا ممنوعیت قانونی خاص یا محدودیت ناشی از ملاحظات امنیتی، بهداشتی یا قوانین خاص وجود داشته باشد. البته این قوانین به‌طور مطلق دولت را از اعمال هرگونه محدودیت صادراتی منع نمی‌کنند.

دولت همچنان در مواردی مانند شرایط اضطراری و امنیت ملی کمیته‌های راهبردی، اجرای قوانین خاص، مصوبات معتبر مبتنی بر اختیارات قانونی، می‌تواند محدودیت‌هایی اعمال کند

اما محدود کردن صادرات صرفاً با هدف تنظیم بازار داخلی، طبق بند (الف) ماده ۲۳ قانون احکام دائمی، ممنوع است.

گشایش گام به گام سهمیه‌های بهین‌یابی

واحدها بر جای گذاشت و انتقادات بسیاری را موجب شد. اما به مرور زمان با بهبود حجم عرضه و تقویت حجم دادوستد پلیمرها، در هفته‌های اخیر شاهد بودیم مجدداً این سهمیه‌ها با محوریت گروه‌های کالایی کم‌التهاب و متعاقب بهبود تقاضا در برابر عرضه، به شرایط عادی نزدیک‌تر شود. اگرچه آمار رسمی از بهبود سهمیه‌های خرید اعلام نشده؛ ولی برآوردهای میدانی حکایت از آن دارد که در اغلب گروه‌های کالایی شرایط سهمیه به سمت تعادل بیشتری به پیش می‌رود. این روند احتمالاً برای گروه‌های کالایی رایج ادامه یافته و شرایط به سمت حمایت از واحدهای تولیدی متمایل شده است.

صدمات وارد شده به صنعت پتروشیمی در گام نخست حجم تولید را به شدت کاهش داد تا جایی که شاهد بودیم در زمان محدودی، نزدیک به ۸۳ درصد از ظرفیت تولید در این صنعت از مدار خارج شد. این شرایط وخیم موجب شد تا بخش اعظم تأمین مواد اولیه پلیمری از دسترس خارج شده و تصمیم‌سازان اقتصادی بر مدیریت زنجیره تأمین، محدودیت اعمال کنند. این روند در نهایت تا جایی ادامه یافت که سهمیه‌های خرید بهین‌یابی یا مهم‌ترین فاکتور در تقاضای مواد اولیه پلیمری به یک‌سوم پیش از جنگ (به صورت تقریبی) کاهش یابد. این رخداد اثرگذاری وسیعی بر بسیاری از

خلاصه مهم‌ترین تصمیمات هفدهمین جلسه کمیته تخصصی محصولات پتروشیمی

هفدهمین جلسه تنظیم بازار محصولات پتروشیمی در اول تیرماه ۱۴۰۵ برگزار شد که در آن شاهد بررسی آخرین رخدادهای بازار بودیم. کاهش رقابت در بورس کالا در معاملات محصولات پلیمری، بررسی روند نزولی قیمت‌های جهانی و اثر آن بر افت قیمت‌های پایه و تلاش برای مدیریت و تنظیم‌گری بازار داخلی از مهم‌ترین مواردی بود که در این جلسه به آن پرداخته شد. شایان ذکر است در این مصوبات هیچ تصمیمی مبنی بر ممنوعیت یا محدودیت صادرات محصولات پتروشیمی یا مواد اولیه پلیمری اخذ نشد؛ تمرکز جلسه بر مدیریت

قیمت پایه، تأمین مواد اولیه و تنظیم بازار داخلی از طریق سازوکار بورس کالا بوده است. برای کنترل قیمت کالاهای ضروری مانند مواد شوینده، روغن موتور و تایر، مقرر شد شرکت ملی صنایع پتروشیمی از اختیار قانونی خود برای کاهش قیمت پایه مواد اولیه مؤثر در تولید این گروه‌های کالایی استفاده کند.

این جلسه در زمانی برگزار شد که قیمت‌های پایه مجدداً بر اساس نوسان قیمت‌های جهانی محاسبه و اعلام شده و شاهد بودیم که درصد رقابت برای خرید در بورس کالا کاهش یافته است. همچنین مقرر شد جلسه‌ای ویژه برای تعیین تکلیف نهایی قیمت گوگرد، قیمت پایه اسید سولفوریک و نحوه عرضه آنها در بورس کالا برگزار شود.

آخرین وضعیت سقف سهمیه واردات و بهینه‌سازی ارزی

فعالان صنعتی مخصوصاً واحدهایی که بخشی از نیاز خود را از طریق واردات تأمین می‌کنند هم‌اکنون به بسیاری از محدودیت‌ها اعتراض دارند. بررسی‌ها حکایت از آن دارد که میزان سهمیه واردات آن‌ها برای دو فصل بهار و تابستان فعال شده و با توجه به محدودیت‌های اخیر و سابقه واردات سال‌های گذشته یا برنامه تولید، میزان تخصیص یافته برای واردات و ثبت سفارش کفایت عملکرد آن‌ها را نمی‌دهد آن‌هم در شرایطی که شاهد افزایش قیمت‌های جهانی هستیم. این در حالی است که به نظر

می‌رسد تاکنون نزدیک به ۶۰ درصد میزان سهمیه واردات سالانه فعال شده است. از سوی دیگر اگر به هر دلیل ثبت سفارش باز در سیستم وجود داشته باشد، این میزان از سهمیه واحد کسر شده و مابقی تخصیص داده می‌شود که به مشکلات افزوده است. تالخطه تنظیم این گزارش تنها اعمال محدودیت‌های فوق‌الذکر را شاهد هستیم و هنوز گشایشی فراتر از موارد ذکر شده به ثبت نرسیده است. بسیاری از نهادهای بخش خصوصی و واحدهای تولیدی از وضعیت فعلی ناراضی بوده و برای اصلاح این سازوکار و اعمال گشایش‌های بیشتر در تلاش هستند.

نتیجه‌گیری



باتوجه به موارد فوق و البته سایر موارد پیدا و پنهانی که بعضاً از خلال نامه‌نگاری‌ها و اظهارنظرهای کارشناسان و تصمیم‌سازان حوزه پلیمر قابل رصد است؛ دورنمای مصوبات بر پایه حمایت از صنایع پلیمری با محوریت تعدیل سخت‌گیری‌ها و کاهش اعمال فشارهایی است که در روزهای جنگ ناچار به وضع آن بوده‌اند. تسهیل در صادرات و تعدیل سرکوب سهمیه‌ها دو فاکتور مهمی است که در روزهای گذشته محقق شده و محرک جذابی برای حمایت از تولید قلمداد شده و فضا را برای تأمین بیشتر مواد اولیه و حفظ بازارهای صادراتی تلطیف می‌کند. باتوجه به بررسی‌های به عمل آمده این احتمال وجود دارد که در مسیر واردات مخصوصاً با ارز حاصل از صادرات نیز گشایش‌هایی ایجاد شود.

وضعیت صنعت از منظر سیاست‌گذاری

پس از شرایط اضطرار، فضای تجاری صنعت پلیمر روبه‌بهبود است. مهم‌ترین گشایش‌ها، «آزادی صادرات در کل زنجیره ارزش» و «افزایش تدریجی سهمیه‌های بهین‌یابی» است. در مقابل، واردکنندگان همچنان با چالش محدودیت سقف سهمیه ارزی و کسر سهمیه ثبت سفارش‌های باز روبه‌رو هستند.





صنعت پلیمر راهکار اشتغال‌زایی غیرقابل تحریم

موشکافی صنایع پلیمری

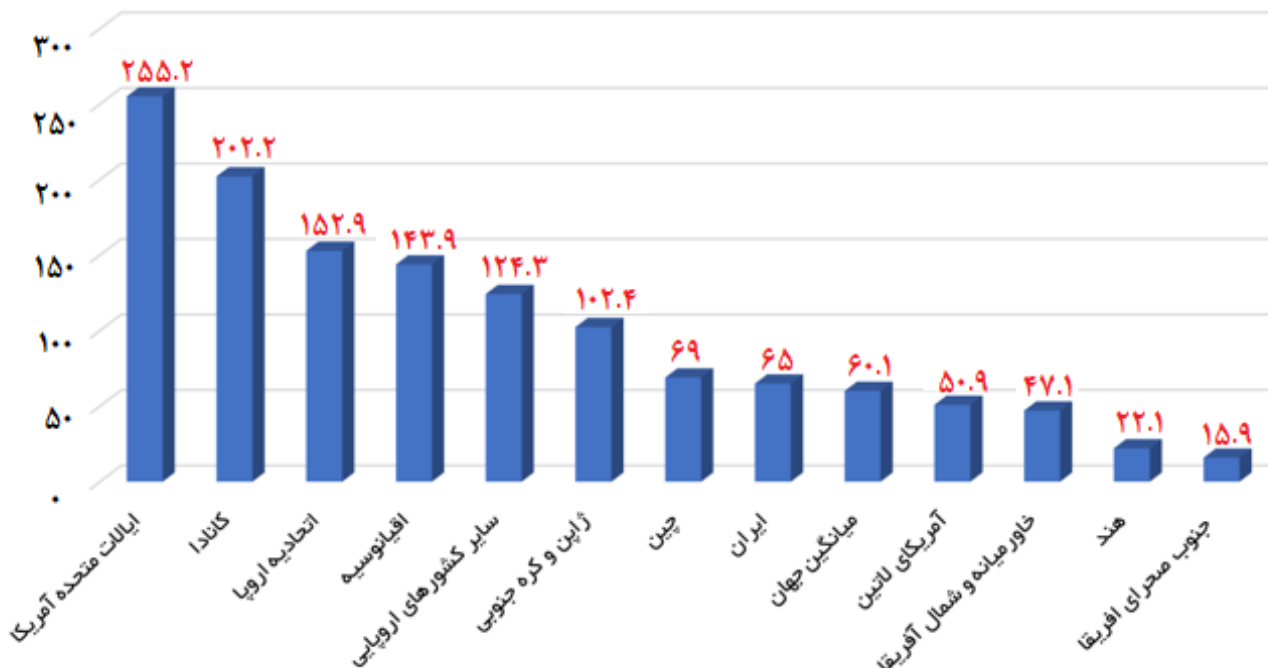
۲۰

هزینه اقتصادی، جایگاه ویژه‌ای در صنایع مختلف یافته‌اند. این مواد در تولید انواع بسته‌بندی، خودرو، ساختمان، لوازم خانگی، تجهیزات پزشکی، صنایع برق و الکترونیک، کشاورزی، هوافضا و انرژی کاربرد گسترده دارند و نقش مهمی در توسعه فناوری‌های نوین ایفا می‌کنند. امروزه رشد صنعت پلیمر نه تنها به عنوان یکی از شاخص‌های توسعه صنعتی کشورها شناخته می‌شود، بلکه توسعه پلیمرهای مهندسی، زیست‌پایه و قابل بازیافت نیز به یکی از ارکان اصلی اقتصاد چرخشی و توسعه پایدار در جهان تبدیل شده است. اگر بگوییم پلیمرها پرکاربردترین کالاها در زندگی روزمره انسان به شمار می‌رود گزافه نیست و میزان مصرف آن را می‌توان با سطح رفاه در جوامع هم‌سنگ قرار داد.

به صورت دقیق‌تر؛ مقایسه سرانه مصرف پلیمر در مناطق مختلف جهان نشان می‌دهد که مصرف این مواد ارتباط مستقیمی با سطح توسعه صنعتی، درآمد سرانه و میزان تولید کالاها صنعتی دارد. کشورهای توسعه‌یافته مانند ایالات متحده، کانادا و اعضای اتحادیه اروپا، به دلیل برخورداری از صنایع پیشرفته، بازار گسترده کالاهای مصرفی و سهم بالای پلاستیک در بخش‌های بسته‌بندی، خودرو، ساختمان و تجهیزات پزشکی، بالاترین سرانه مصرف پلیمر را دارند. در مقابل، کشورهای در حال توسعه مانند هند و کشورهای آفریقایی، با وجود جمعیت زیاد، هنوز سرانه مصرف پایینی دارند که بیانگر ظرفیت قابل توجه این بازارها برای رشد تقاضا در سال‌های آینده است. همچنین، سرانه مصرف چین اگرچه اندکی بالاتر از میانگین جهانی است، اما با توجه به جمعیت بسیار زیاد این کشور، نشان‌دهنده بزرگ‌ترین بازار مصرف پلیمر از نظر حجم کل تقاضا در جهان است. سرانه مصرف ایران بالاتر از میانگین جهانی است. شایان‌ذکر است سرانه مصرف پلیمر به معنی سرانه مصرف پلاستیک نیست اگرچه این دو فاکتور با یکدیگر همپوشانی قابل توجهی دارند. سرانه مصرف پلیمر به معنی مصرف پلیمر در صنایع و تولید محصولات مختلف ارزیابی می‌شود.

زنجیره ارزش محصولات پلیمری از تولید در صنایع پتروشیمی موسوم به بالادست تا تبدیل به محصولات نهایی و مصنوعات پلیمری؛ صنعتی است که در برخی از برآوردها بیشترین اشتغال در ایران که نه تنها واحدهای تولیدی بسیاری را شامل می‌شود بلکه خلق ثروت در آن بیش از سایر صنایع مردمی است. این فرآیند تولید به معنی تکمیل زنجیره ارزش، افزایش تولید ناخالص داخلی، رشد درآمد سرانه، صادرات به کشورهای مختلف و اغلب بازارهای منطقه‌ای و تقویت ارزآوری است. صنعت پلیمر با گستردگی بازارهای هدف، صنعتی غیر قابل تحریم است که شاید در پیچیدگی‌های فعلی و محدودیت‌های غیرمنتظره مهم‌ترین ویژگی یک زنجیره صنعتی صادراتی محسوب شود. محصولات پتروشیمی را می‌توان پیچیده‌ترین و البته گسترده‌ترین گروه کالایی در بازار محصولات کالایی بورس کالای ایران به شمار آورد که از ویژگی‌های فنی پیچیده‌ای برخوردار هستند. پلیمرها را می‌توان مهم‌ترین گروه کالایی تولیدشده در صنایع پتروشیمی به شمار آورد که از کاربرد گسترده و اشتغال‌زایی فراوانی برخوردار است. در برخی از برآوردهای بین‌المللی مصرف هر یک میلیون تن پلیمر و تبدیل آن به محصول در زنجیره تولید را برابر با ایجاد و حفظ ۱۹۰ هزار شغل دانسته‌اند. پلیمرها امروزه یکی از پرکاربردترین مواد اولیه در صنایع مختلف هستند و عمدتاً از نفت خام، گاز طبیعی و در سال‌های اخیر از برخی منابع زیست‌پایه تولید می‌شوند. این مواد به دلیل ویژگی‌هایی مانند وزن کم، دوام بالا، قابلیت شکل‌دهی آسان و قیمت مناسب، جایگزین بسیاری از مواد سنتی مانند فلز، چوب، شیشه و کاغذ شده‌اند. پلیمرهای مصنوعی در قالب محصولات متنوعی از جمله پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، پلی‌وینیل‌کلراید (PVC)، پلی‌استایرن و پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) و... تولید می‌شوند که هر یک با توجه به خواص خود، در صنایع گوناگون کاربردهای متفاوتی دارند. امروزه پلیمرها به دلیل ویژگی‌هایی نظیر وزن کم، استحکام مناسب، مقاومت در برابر خوردگی و اثرپذیری محدود از مواد شیمیایی، عایق بودن در برابر جریان الکتریسیته و حرارت، قابلیت بازیافت و امکان تولید انبوه با

مصرف سرانه پلیمر در کشورهای مختلف بنا بر آمار ۲۰۱۹- کیلوگرم بر هر نفر



دسته بندی انواع پلیمرها

در مقابل، ترموستها پس از انجام فرآیند پخت، ساختاری سه بعدی و پایدار پیدا می کنند و دیگر قابلیت ذوب یا شکل دهی مجدد ندارند. این گروه به دلیل استحکام مکانیکی، مقاومت حرارتی و پایداری شیمیایی بالا، در تولید قطعات صنعتی، تجهیزات الکتریکی، پوشش ها، چسب ها و کامپوزیت های پیشرفته مورد استفاده قرار می گیرند. الاستومرها نیز گروه دیگری از پلیمرهای مصنوعی هستند که به دلیل خاصیت کشسانی زیاد، پس از اعمال نیرو قابلیت بازگشت به شکل اولیه را دارند. لاستیک های مصنوعی مانند SBR، EPDM، NBR و سیلیکون ها از شناخته شده ترین الاستومرها هستند و در تولید تایر، قطعات آب بندی، شیلنگ ها، تجهیزات پزشکی و بسیاری از محصولات انعطاف پذیر به کار می روند. این تنوع گسترده باعث شده است که پلیمرهای مصنوعی امروزه در تقریباً تمامی بخش های صنعت و زندگی روزمره نقشی اساسی ایفا کنند.

پلیمرهای مصنوعی از نظر رفتار در برابر حرارت و ساختار مولکولی به سه گروه اصلی ترموپلاستیک ها، ترموست ها و الاستومرها تقسیم می شوند. ترموپلاستیک ها بزرگ ترین و پرمصرف ترین گروه هستند و با گرم شدن، نرم شده و پس از سرد شدن دوباره سخت می شوند، بدون آنکه تغییر شیمیایی قابل توجهی در ساختار آن ها ایجاد شود. این ویژگی امکان شکل دهی مجدد و در بسیاری از موارد بازیافت آن ها را فراهم می کند. پلی اتیلن (PE)، پلی پروپیلن (PP)، پلی وینیل کلراید (PVC)، پلی اتیلن ترفتالات (PET)، پلی استایرن (PS) و پلی آمیدها (PA) از مهم ترین ترموپلاستیک ها به شمار می روند و در تولید انواع بسته بندی، لوله و اتصالات، قطعات خودرو، لوازم خانگی، تجهیزات پزشکی، منسوجات و محصولات صنعتی کاربرد گسترده ای دارند.

این ویژگی یکی از مهم ترین معیارها در انتخاب گرید مناسب برای فرآیندهای مختلف تبدیل پلیمر محسوب می شود. گریدهایی با MFR بالا به دلیل گرانروی کمتر و قابلیت پر شدن بهتر قالب، برای فرآیندهایی مانند قالب گیری تزریقی (Injection Molding) و تولید قطعات با اشکال پیچیده مناسب تر هستند. در مقابل، گریدهای با MFR پایین به دلیل استحکام مذاب بالا تر، گزینه مطلوب تری برای فرآیندهایی نظیر اکستروژن، تولید لوله، فیلم، ورق، پروفیل و الیاف به شمار می روند.

از دیدگاه فنی و بازرگانی، شاخص MFR یکی از مهم ترین معیارهای انتخاب و بازاریابی گریدهای مختلف پلی اتیلن، پلی پروپیلن و سایر پلیمرهای ترموپلاستیک است. آگاهی از مقدار این شاخص، علاوه بر تسهیل انتخاب ماده اولیه متناسب با فرآیند تولید، شناخت مناسبی از کاربردهای اصلی هر گرید در صنایع مختلف ارائه می دهد و به تولیدکنندگان و مصرف کنندگان در انتخاب صحیح مواد اولیه کمک می کند.

شاخص جریان مذاب (MFI) یا نرخ جریان مذاب (MFR)

یکی از مهم ترین ویژگی ها در طبقه بندی، انتخاب و کاربرد پلیمرهای ترموپلاستیک، شاخص جریان مذاب (Melt Flow Index - MFI) یا نرخ جریان جرمی مذاب (Melt Mass-Flow Rate - MFR) است. این شاخص، میزان جریان پذیری پلیمر در حالت مذاب را تحت شرایط استاندارد دما و بار مشخص اندازه گیری می کند و به صورت جرم پلیمر (بر حسب گرم) که در مدت ۱۰ دقیقه از یک روزنه موئین استاندارد عبور می کند، بیان می شود.

شاخص MFR ارتباط نزدیکی با جرم مولکولی و گرانروی مذاب پلیمر دارد؛ به گونه ای که با افزایش جرم مولکولی، گرانروی مذاب افزایش یافته و مقدار MFR کاهش می یابد؛ بنابراین، پلیمرهای با MFR پایین معمولاً دارای استحکام مذاب بیشتر و پلیمرهای با MFR بالا از جریان پذیری بیشتری برخوردار هستند.



PVC؛ پلیمر همه‌کاره

به‌صورت تئوریک کاربرد PVC در برخی کارت‌ها، پنجره‌ها، لوله، کانال و لوازم نصب‌کردنی، کیف‌های ارزان‌قیمت و چرم مصنوعی، برخی البسه، لوازم منزل یا لوازم داخلی نظیر پرده، کف‌سازی و ساختن سقف، پوسته کابل‌های الکتریکی، توپ‌های بازی سبک‌وزن و... به ثبت می‌رسد. همچنین PVC ماده‌ای است که اغلب برای لوله‌کشی آب و فاضلاب به علت ارزان بودن و انعطاف‌پذیر بودن استفاده می‌شود. شاید لوله پلیکا عمومی‌ترین نوع PVC در بین مردم باشد که اغلب افراد PVC را با همین محصول می‌شناسند؛ ولی چرم مصنوعی و در و پنجره دوجداره را هم باید به این موارد افزود.

PVC به دو گونه سخت و نرم دسته‌بندی می‌شود؛ یعنی اگر نرم‌کننده PVC اضافه نشود نوع سخت و به همراه نرم‌کننده، نرم به شمار می‌رود. مهم‌ترین کاربرد PVC سخت در لوله‌ها و قاب‌های در و پنجره است. از این نوع PVC اغلب اوقات به‌عنوان بدون نرم‌کننده (UPVC) نام برده می‌شود و به دلیل نداشتن افزودنی، UPVC قابلیت اشتعال کمتری دارد. مصرف PVC نرم از گستردگی بیشتری برخوردار است و در بازار تجاری در دو نوع S و E معروف است که نوع S آن از طریق پلیمریزاسیون سوسپانسیونی و نوع E از طریق پلیمریزاسیون امولسیونی تولید می‌شود. چون عایق خوبی است در روکش سیم کاربرد دارد، اگرچه کاربردهای عمده دیگر آن شامل لباس‌ها، عایق‌های حرارتی (فوم PVC)، قسمت‌های مختلف اتومبیل، چسب‌ها و روکش‌ها است.

در بازار ایران PVC به دو گروه عمده امولسیونی با علامت اختصاری E و یاسوسپانسیونی با علامت اختصاری S طبقه‌بندی می‌شود. در بازار داخلی انواع سوسپانسیونی همچون S5V، S60، S65 و S70 بیشترین جذابیت را به همراه دارد.

به‌صورت کلی پتروشیمی‌های آبادان، غدیر، بندر امام، اروند و بعضاً هگمتانه مهم‌ترین تولیدکنندگان گریدهای سوسپانسیونی PVC هستند اگرچه تولید گریدهای امولسیونی پتروشیمی اروند بر سایرین برتری دارد.

یکی از پرکاربردترین پلیمرها در بازارهای داخلی و جهانی PVC یا همان پلی‌وینیل‌کلراید است که در بازارهای جهانی سومین پلیمر پرمصرف به شمار می‌رود. شاید مهم‌ترین ویژگی PVC را بتوان قیمت پایین‌تر در کنار کیفیت مطلوب آن به شمار آورد که موجب شده تا حجم تولید و مصرف بالایی داشته باشد. به‌صورت کلی فرمول شیمیایی این گروه کالایی $(C_2H_3Cl)_n$ است؛ یعنی در ساختار مولکولی این نوع پلیمرها از کلر استفاده شده است. همین ویژگی در کنار تغییرات فیزیکی به تفاوت‌های فنی در فرآورده‌های تولیدی نیز منتهی شده و برای تولید آن اغلب از نمک استفاده می‌شود؛ یعنی از یک ماده معدنی در تولید این نوع پلیمرها استفاده شده است. به همین دلیل اغلب واحدهای تولید PVC یا در کنار معادن نمک و یا در کنار دریا احداث می‌شود تا بتوانند قیمت تمام‌شده تولیدات را کاهش دهند. از نظر قدمت، PVC نسبت به بیشتر پلیمرهای دیگر از پیشینه‌ای طولانی‌تر برخوردار است. به طور ذاتی، PVC سفید و طبیعی بسیار خشک و شکننده دارد؛ ولی به کمک افزودنی‌ها و یا تفاوت در فرآورده‌های تولید از ویژگی‌های فنی متنوعی برخوردار شده است.

PVC مفید است، چون در برابر دو چیز که از هم متنافرند مقاومت می‌کند: آب‌وتآتش. به دلیل مقاومت در برابر آب، از آن برای ساختن چرم مصنوعی، بارانی، پرده‌های حمام و لوله‌های آب استفاده می‌شود. هم چنین به علت داشتن کلر، در برابر شعله مقاوم است.

PVC کاربردهای گسترده‌ای دارد و به دلیل تفاوت‌های فنی از آن در تولید بسیاری از کالاهای اغلب ارزان‌قیمت استفاده می‌شود. بیشترین مصرف PVC را در مصالح ساختمانی به شمار می‌آورند تا جایی که در برخی از آمارهای بین‌المللی نیمی از کاربرد PVC در صنعت ساختمان مخابره شده است. در سال‌های اخیر PVC جایگزین مواد ساختمان‌سازی سنتی نظیر چوب، سیمان و سفال در بسیاری از مناطق شده است. با وجود ظهور یک ماده ایده‌آل در ساختمان‌سازی؛ همچنان نگرانی در رابطه با هزینه PVC برای محیط‌زیست و سلامتی انسان وجود دارد.

OECD, Global Plastics Outlook 2022

کالاخبر

منابع

دلالت راهبردی برای فعالین صنعت

صنعت پلیمر با ماهیت غیر قابل تحریم و اشتغال‌زایی بالا، یکی از ارکان تولید و صادرات کشور است. برای فعالان تولیدی، تسلط بر شاخص جریان مذهب جهت انتخاب دقیق گرید متناسب با فرآیند (تزریق یا اکستروژن)، ابزاری حیاتی برای کاهش ضایعات، بهینه‌سازی هزینه‌ها و حفظ مزیت رقابتی در بازارهای داخلی و صادراتی محسوب می‌شود.



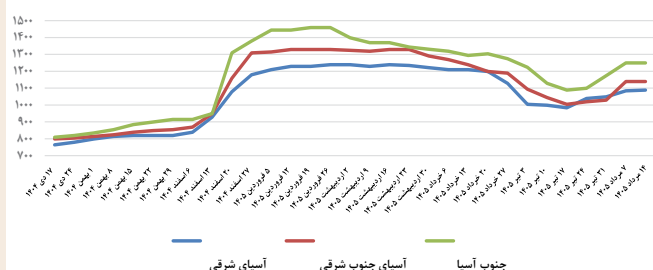
آینده پژوهی؛

**شوگ
هرمز به بازار
پتروشیمی**

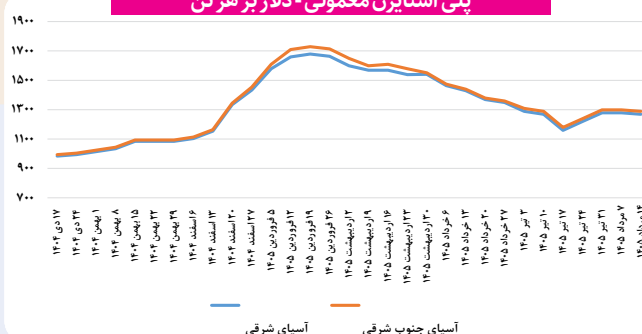
به‌ویژه در چین، همچنان مانع از جهش شدید قیمت‌ها شده است. در این میان، افزایش قیمت نفت موجب رشد هزینه تولید الفین‌ها و پلیمرها شده و انتظارات برای افزایش قیمت پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن و PVC را تقویت کرده است. همچنین افزایش قیمت اتیلن در چین، هم‌زمان با کاهش واردات نفتا از کره جنوبی، فشار هزینه‌ای بر صنایع پتروشیمی را افزایش داده و می‌تواند در هفته‌های آینده از قیمت پلی‌اتیلن و سایر مشتقات الفینی حمایت کند. هم‌زمان، قیمت پلی‌پروپیلن در بازار چین پس از چند هفته کاهش، بار دیگر روندی افزایشی به خود گرفته است؛ زیرا رشد قیمت نفت، افزایش هزینه خوراک و محدودیت عرضه، در شرایط فعلی اثر بیشتری نسبت به ضعف تقاضا بر بازار گذاشته و مسیر قیمت‌ها را تغییر داده است.

در روزهای اخیر، نخستین اثر این شوک از مسیر افزایش قیمت نفت خام نمایان شد. رشد بهای نفت، ذهنیت بازار را به سمت افزایش هزینه تولید محصولات پتروشیمی سوق داد، اما در کنار آن، ریسک ژئوپلیتیکی تنگه هرمز نیز به‌تنهایی به یکی از مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر قیمت‌های جهانی تبدیل شد. نخستین واکنش بازار در چین، به‌عنوان بزرگ‌ترین تولیدکننده، مصرف‌کننده و مرجع قیمتی بسیاری از محصولات پتروشیمی مشاهده شد. فضای بازار جهانی پلیمرها از روند نزولی هفته‌های گذشته فاصله گرفته و وارد مرحله‌ای از احتیاط و تقویت تدریجی قیمت‌ها شده است. افزایش قیمت نفت، رشد هزینه خوراک، محدودیت عرضه در آسیا و تداوم ریسک‌های حمل‌ونقل در خاورمیانه، مهم‌ترین عوامل حمایت‌کننده از بازار محسوب می‌شوند؛ هرچند ضعف تقاضا،

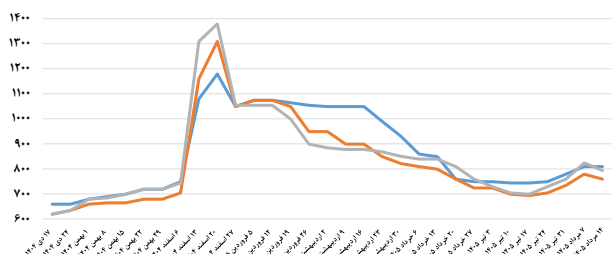
نوسان قیمت پلی پروپیلن نساجی - دلار بر هر تن



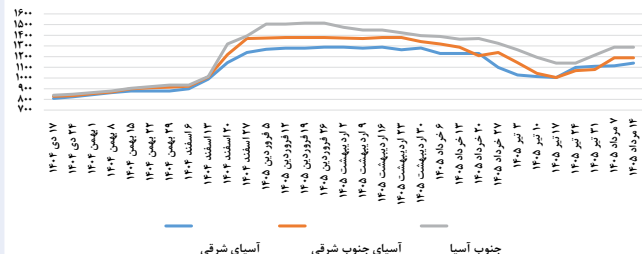
پلی استایرن معمولی - دلار بر هر تن



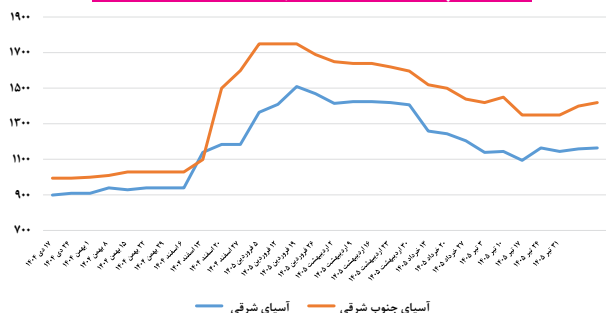
پلی وینیل کلراید - دلار بر هر تن



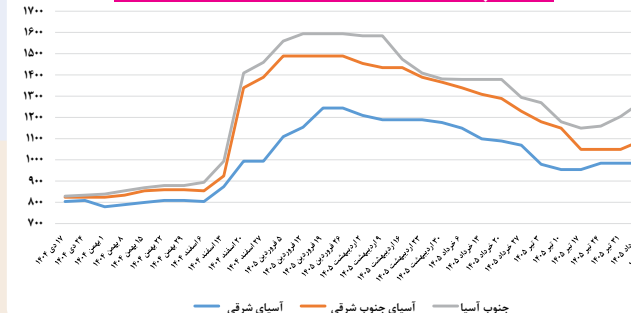
پلی پروپیلن شیمیایی - دلار بر هر تن

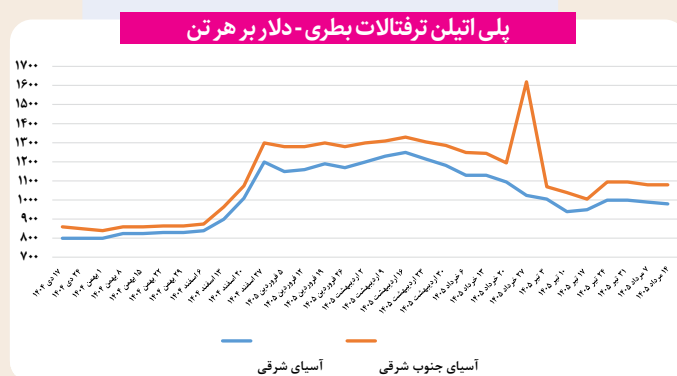
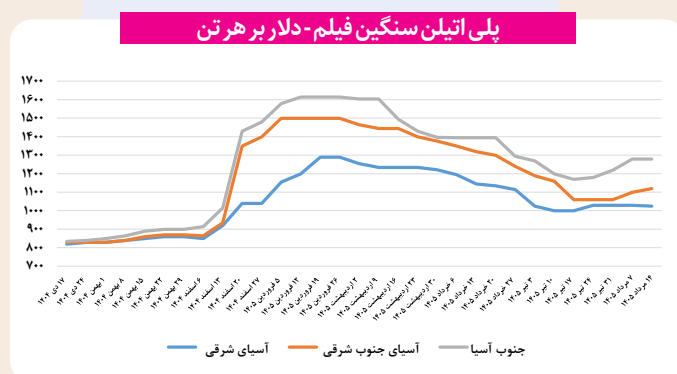
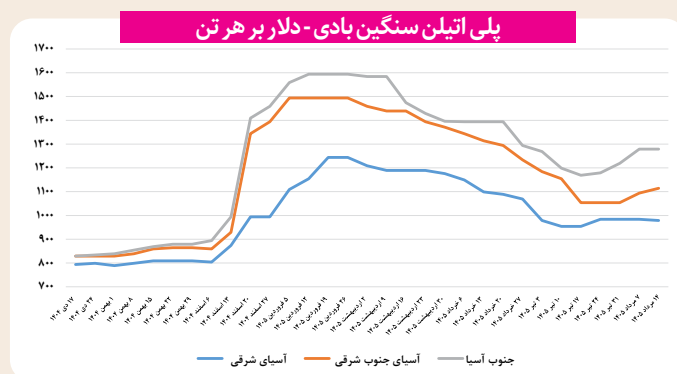


پلی اتیلن سبک فیلم - دلار بر هر تن



پلی اتیلن سنگین تزریقی - دلار بر هر تن





چشم‌انداز بازار جهانی پلی‌اتیلن در سال ۲۰۲۶ به‌طور بی‌سابقه‌ای تحت‌تأثیر «شوک هرمز» و درگیری‌های نظامی در منطقه خاورمیانه قرار گرفته است. این منطقه که شامه‌راه اصلی انتقال انرژی و محصولات پتروشیمی است، تأمین‌کننده حدود ۴۲ درصد از صادرات جهانی پلی‌اتیلن می‌باشد. هرگونه اختلال یا محدودیت در تردد از تنگه هرمز، زنجیره تأمین جهانی را دچار گسست کرده و مدل‌های سنتی قیمت‌گذاری را به نفع یک «ساختار جدید» مبتنی بر قیمت‌گذاری ریسک‌کنار زده است؛ وضعیتی که در آن امنیت فیزیکی عرضه و تاب‌آوری لجستیکی به‌اندازه هزینه‌های تولید اهمیت یافته است. بحث قیمت‌گذاری ریسک‌رامجدداً در گزارشی مجزا مورد بحث قرار خواهیم داد.

در حوزه قیمت‌ها، بازار پلی‌اتیلن شاهد جهش‌های چشمگیری بوده است. با رسیدن بهای نفت برنت به اوج ۱۱۵ دلاری در سه‌ماهه دوم ۲۰۲۶، قیمت اکثر پلیمرها بین ۴۰ تا ۸۰ درصد رشد کرد. در اروپا، قیمت‌های اسپات (نقدی) پلی‌اتیلن تا ۸۰ درصد افزایش یافت و در آسیا، قیمت اتیلن (ماده اولیه اصلی) با عبور از مرز ۱۵۰۰ دلار، به بالاترین سطح خود از سال ۲۰۱۴ رسید. افزایش ناگهانی حق بیمه جنگی برای کشتی‌ها از ۰.۵۰ درصد به ۷.۵ درصد نیز فشار هزینه‌ای سنگینی بر قیمت تمام‌شده وارد کرده است. با این حال، پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که پس از این قله قیمتی، در صورت تنش‌زدایی، قیمت‌ها تا پایان سال ۲۰۲۶ شروع به تعدیل کرده و در سال ۲۰۲۷ با کاهش بهای نفت به حدود ۷۶ دلار، به ثبات نسبی برسند البته با توجه به تنش‌های اخیر هرمز، می‌توان گفت که این ادعای سناریوی احتمالی است. سناریوی دیگر از استمرار بسته بودن تنگه هرمز یا تنش‌های مقطعی جدی خبر می‌دهد که خروجی آن استمرار شرایط پیشین حتی رشد بیشتر قیمت‌ها در بازارهای جهانی است. با توجه به افزایش شدید قیمت نفت در آخرین جرقه‌های تنش؛ هیچ بعید نیست که بهای نفت خام سقف‌های قیمتی پیشین در بحران هرمز را شکسته و رکوردهای جدیدی را ثبت کنند. در تحلیل منطقه‌ای، واگرایی شدیدی میان بازیگران اصلی مشهود است؛ یعنی با ادبیات به شدت متناقضی در نقاط مختلف جغرافیایی روبه‌رو هستیم. چین با بحران دوجانبه اشباع عرضه داخلی و رشد شدید هزینه خوراک (نفتا) مواجه است، در حالی که آمریکای شمالی با اتکا به خوراک اتان ارزان داخلی، تلاش می‌کند سهم صادراتی خود را در بازارهای جهانی افزایش دهد، هرچند تقاضای داخلی آن همچنان راکد مانده است. اقتصادهایی مانند هند که ۹۰ درصد مواد اولیه پتروشیمی خود را از خاورمیانه وارد می‌کنند، در معرض بیشترین ریسک فیزیکی و کمبود عرضه قرار دارند. در حوزه لجستیک نیز، نرخ کرایه‌های حمل کانتینری در برخی مسیرها تا ۱۰ برابر افزایش یافت که تولیدکنندگان بزرگی نظیر «بروج» را مجبور به فعال‌سازی طرح‌های تداوم کسب‌وکار و استفاده از مسیرهای جایگزین کرده است. از منظر ظرفیت‌سازی، سال ۲۰۲۶ با پروژه‌های جدیدی در چین و روسیه (مانند مجتمع ایرکوتسک) همراه است، اما در مقابل، غول‌هایی نظیر شرکت «داو» تکمیل پروژه‌های بزرگ خود را تا سال ۲۰۲۹ به تعویق انداخته‌اند تا با دوره بازیابی بازار هماهنگ شوند. هم‌زمان، اجرای مقررات سخت‌گیرانه زیست‌محیطی مانند EU PPWR در نیمه دوم ۲۰۲۶، تقاضا برای پلی‌اتیلن بازیافتی را به یک الزام ساختاری تبدیل کرده است. این تحولات نشان می‌دهد که صنعت پلی‌اتیلن در حال گذار به دوره‌ای است که پایداری تولید و تنوع‌بخشی به منابع خوراک، کلید بقا و رقابت‌پذیری خواهد بود.

دلالت راهبردی برای فعالین صنعت

شوگ هرمز، بازار جهانی پلیمرها را از مدل سنتی به «قیمت‌گذاری مبتنی بر ریسک» تغییر داده است. جهش بهای نفت و افزایش زمان و هزینه‌های لجستیک، قیمت پلیمرها را تا ۸۰ درصد افزایش داد، اما ضعف تقاضای جهانی مانع از صعود پرشتاب‌تر شد. در این شرایط، امنیت فیزیکی عرضه و تاب‌آوری لجستیکی، هم‌سنگ قیمت تمام‌شده اهمیت یافته و تنوع‌بخشی به منابع خوراک، کلید بقای تولیدکنندگان است.





The Circular Economy for Plastics A European Analysis

MAY 2026

دورنمای اقتصاد چرخشی زنجیره ارزش پتروشیمی در اروپا چگونه است؟



اسکن کنید

۲۶

بازیافت؛ راهدر رقابت پذیری صنایع پلیمری

تحلیل گزارش The Circular Economy for Plastics ۲۰۲۶

سیاست گذاری صنایع پلیمری در سایر کشورها نیز قرار گیرد. این موارد درون مایه گزارش «اقتصاد چرخشی ۲۰۲۶» از مهم ترین گزارش های سالانه Plastics Europe است که اخیراً منتشر شده و تصویری روشن از روند تحول صنعت پلاستیک اروپا ارائه می دهد. پیام اصلی گزارش آن است که اقتصاد چرخشی دیگر یک سیاست زیست محیطی صرف نیست، بلکه به بخشی از راهبرد رقابت پذیری صنایع پلیمر و پتروشیمی تبدیل شده است. در این الگو، ارزش آفرینی تنها از طریق افزایش ظرفیت تولید سنجیده نمی شود، بلکه توانایی تولیدکنندگان در حفظ مواد در چرخه مصرف، استفاده از خوراک های بازیافتی، کاهش انتشار کربن و طراحی محصولات قابل بازیافت نیز به شاخص های اصلی رقابت تبدیل شده است.

یکی از مهم ترین پیام های گزارش آن است که رقابت جهانی از «حجم تولید» به «کیفیت چرخه تولید» در حال انتقال است. اگر در گذشته موفقیت شرکت های پتروشیمی عمدتاً بر پایه شاخص هایی مانند ظرفیت اسمی، حجم صادرات و قیمت تمام شده پایین تر تولید ارزیابی شده است؛ اما هم اکنون شاخص های جدیدی در حال شکل گیری است. مواردی از قبیل؛ سهم مواد بازیافتی در تولید، میزان انتشار کربن، قابلیت بازیافت محصولات، مصرف انرژی و نهایتاً قابلیت ردیابی مواد اولیه. این تغییر می تواند طی سال های آینده قواعد تجارت جهانی پلیمرها را متحول کند.

در حوزه پلیمر؛ آخرین پژوهش ها و جدیدترین تکنولوژی ها در قاره سبز بیش از همه ناظر بر بازیافت پلاستیک ها است و به جرئت می توان گفت صنعت پلیمر اروپا در حال گذار از الگوی سنتی تولید به سمت اقتصاد چرخشی است. در این چارچوب، افزایش ظرفیت بازیافت و استفاده مجدد از پلاستیک ها به عنوان یکی از ارکان اصلی کاهش مصرف مواد اولیه فسیلی و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای مورد توجه قرار گرفته است. در کنار بازیافت؛ توسعه سامانه های استفاده مجدد از بسته بندی های پلاستیکی، به ویژه در حوزه حمل و نقل، نوشیدنی ها و بسته بندی مواد غذایی، می تواند بهره وری مصرف مواد را افزایش داده و رد پای کربن صنعت پلاستیک را به طور قابل توجهی کاهش دهد.

صنعت پلیمر اروپا با وجود فشارهای ناشی از هزینه بالای انرژی، رقابت فزاینده تولیدکنندگان آسیایی و الزامات سخت گیرانه زیست محیطی، همچنان سرمایه گذاری در فناوری های بازیافت مکانیکی و شیمیایی، طراحی محصولات قابل بازیافت و توسعه مواد اولیه کم کربن را در اولویت قرار داده است. این رویکرد بیانگر آن است که آینده رقابت پذیری صنعت پتروشیمی و پلاستیک اروپا بیش از آنکه بر افزایش ظرفیت تولید متکی باشد، بر نوآوری، ارتقای بهره وری منابع، گسترش اقتصاد چرخشی و ایجاد زنجیره ارزش پایدار استوار خواهد بود؛ مسیری که می تواند الگوی

کاهش شتاب رشد تولید پلاستیک‌های چرخشی

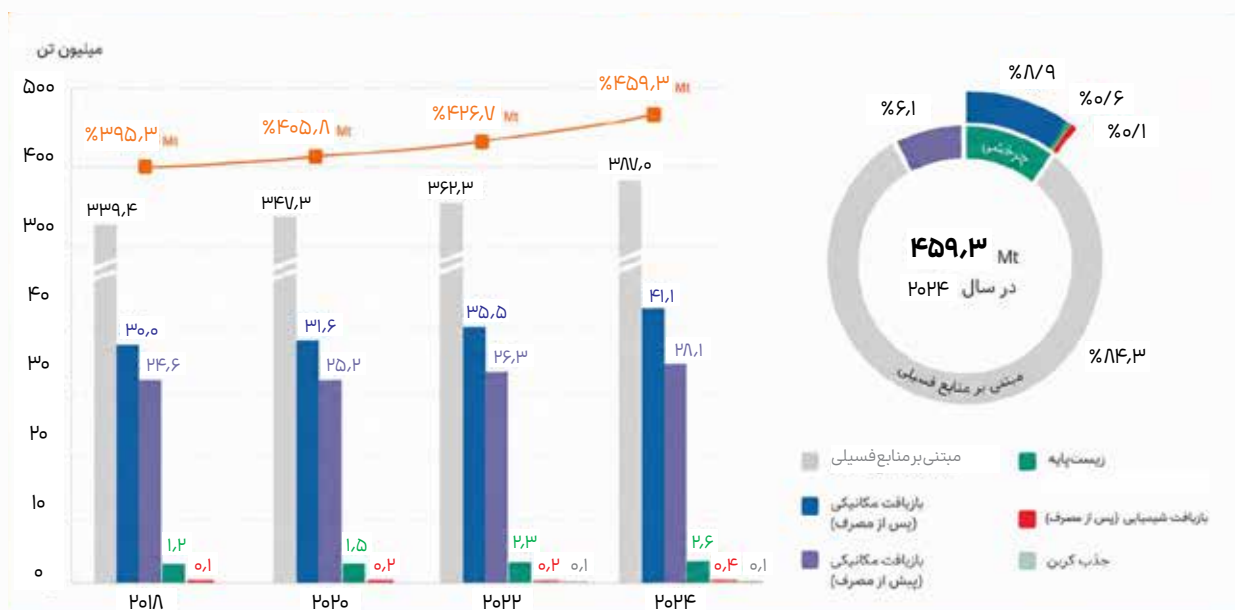


تولید پلاستیک‌های چرخشی در اروپا روندی روبه‌رشد داشته، اما سرعت این رشد به شکل محسوسی کاهش یافته است.

تولید پلاستیک‌های چرخشی (که شامل پلاستیک‌های بازیافت شده به روش‌های مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی و همچنین پلاستیک‌های تولیدشده از خوراک زیست‌پایه است) در سال ۲۰۲۴ معادل ۱۵,۸ درصد از کل تولید پلاستیک اروپا را تشکیل داده است؛ در حالی که این سهم در سال ۲۰۲۲ برابر با ۱۴,۴ درصد بود.

با این حال، افزایش سهم پلاستیک‌های چرخشی به معنای رشد واقعی ظرفیت تولید آنها نیست. بخش عمده این افزایش ناشی از کاهش تولید پلاستیک‌های مبتنی بر سوخت‌های فسیلی بوده است. تولید پلاستیک‌های فسیلی اروپا طی سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۴ حدود ۸,۳ درصد کاهش یافته و به ۴۳,۳ میلیون تن رسیده است؛ در حالی که تولید پلاستیک‌های چرخشی در همین دوره تنها ۲,۴ درصد رشد کرده و به ۸,۷ میلیون تن رسیده است. از سوی دیگر، رشد صنعت پلاستیک‌های چرخشی اروپا نسبت به دوره قبل به شدت کاهش یافته است؛ در حالی که تولید جهانی با سرعت بیشتری در حال افزایش است. نرخ رشد مرکب سالانه (CAGR) تولید پلاستیک‌های چرخشی در اروپا از ۱۳,۶ درصد طی دوره ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۲ به تنها ۱,۲ درصد در دوره ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۴ کاهش یافته است. در مقابل، نرخ رشد جهانی در همین دوره از ۵ درصد به ۷,۷ درصد افزایش یافته و تولید جهانی پلاستیک‌های چرخشی را به ۴۴,۲ میلیون تن در سال ۲۰۲۴ رسانده است؛ رقمی که معادل ۹,۶ درصد کل تولید پلاستیک جهان است.

تحولات تولید پلاستیک در جهان



پلاستیک‌ها (اعم از پلاستیک‌های فسیلی و غیر فسیلی) از طریق واردات تأمین شده که معادل ۱۳/۴ میلیون تن است. این روند بیانگر افزایش اتکای صنعت پلاستیک اروپا به بازارهای خارجی در تأمین مواد اولیه موردنیاز خود است.

شایان ذکر است؛ پلاستیک‌های چرخشی (Circular Plastics) به پلاستیک‌هایی گفته می‌شود که به‌گونه‌ای تولید، مصرف، جمع‌آوری و بازیافت می‌شوند که مواد اولیه آن‌ها تاحدامکان در چرخه اقتصاد باقی بماند و نیاز به استخراج منابع جدید (مانند نفت و گاز) کاهش یابد. به عبارت دیگر پلاستیک‌های چرخشی مجموع پلاستیک‌هایی است که از مواد بازیافتی (مکانیکی یا شیمیایی)، خوراک‌های زیست‌پایه و سایر خوراک‌های پایدار تولید شده‌اند و جایگزین بخشی از مواد اولیه فسیلی می‌شوند.

سهم پلاستیک‌های چرخشی در تولید پلاستیک اروپا



اگرچه اروپا همچنان بالاترین سهم تولید پلاستیک‌های چرخشی را در ترکیب تولید خود در اختیار دارد، اما رشد سریع تولید در چین و سایر کشورهای آسیایی این برتری را با تهدید جدی روبه‌رو کرده است. ادامه این روند می‌تواند وابستگی اروپا به واردات پلاستیک‌های چرخشی را افزایش داده و موقعیت رقابتی صنعت پلیمر اروپا را در بازار جهانی تضعیف کند.

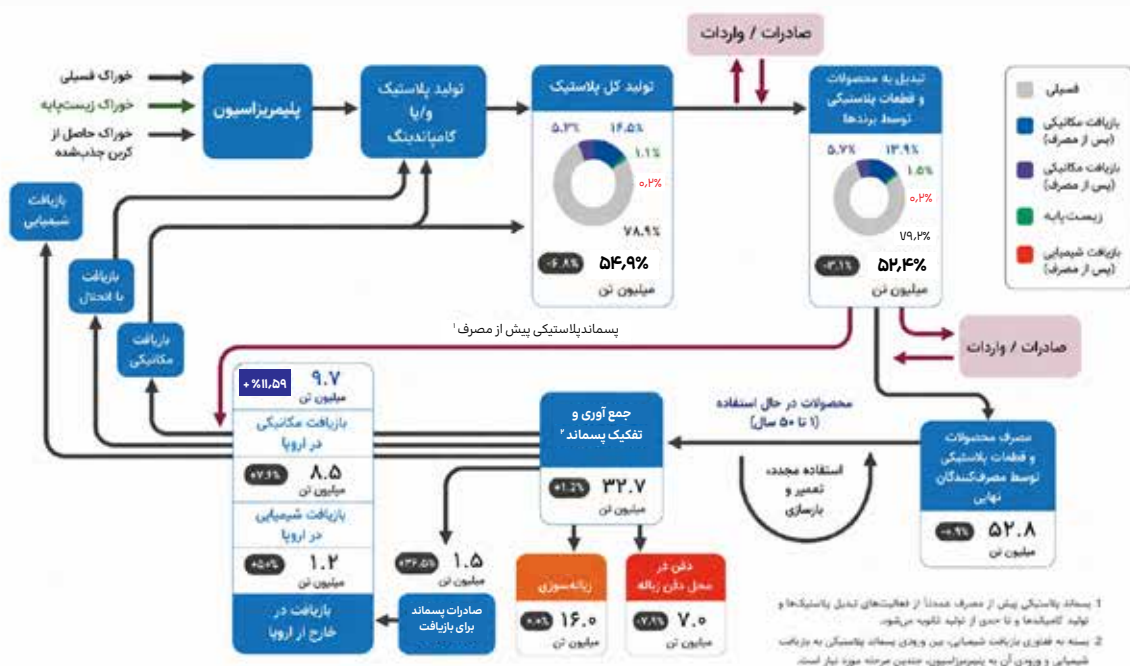
اگرچه سهم و مقدار پلاستیک‌های چرخشی مورد استفاده در فرآیند تبدیل (Conversion) در اروپا از ۷/۳ میلیون تن در سال ۲۰۲۲ به ۷/۹ میلیون تن در سال ۲۰۲۴ افزایش یافته است، اما سرعت این رشد نسبت به سال‌های گذشته به‌طور محسوسی کاهش یافته است. نرخ رشد مرکب سالانه (CAGR) مصرف پلاستیک‌های چرخشی که در فاصله سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۲ معادل ۱۶/۲ درصد بود، در دوره ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۴ به ۴ درصد در سال کاهش یافته است.

در سال ۲۰۲۴، مجموع پلاستیک‌های تولیدشده در اروپا به ۵۲/۴ میلیون تن رسید که ۱۵ درصد آن را پلاستیک‌های چرخشی تشکیل می‌دهند. این نخستین بار است که سهم پلاستیک‌های چرخشی در صنعت تبدیل پلاستیک اروپا از مرز ۱۵ درصد عبور می‌کند. با این حال، ۱۹ درصد از پلاستیک‌های چرخشی مورد استفاده تولیدکنندگان اروپایی از طریق واردات تأمین شده است که نشان‌دهنده وابستگی قابل توجه این بخش به منابع خارجی است.

گزارش همچنین تأکید می‌کند که در پی ورشکستگی برخی شرکت‌ها، تعطیلی واحدهای بازیافت و تعویق یا لغو سرمایه‌گذاری در تأسیسات بازیافت اروپا، حدود ۱/۵ میلیون تن از نیاز صنایع تبدیلی اروپا به پلاستیک‌های چرخشی از طریق واردات تأمین شده است. این مقدار معادل ۱۹ درصد کل تقاضای صنایع تبدیلی برای پلاستیک‌های چرخشی است.

علاوه بر این، داده‌های جدید نشان می‌دهد که وابستگی صنایع تبدیلی اروپا به واردات تنها به پلاستیک‌های چرخشی محدود نیست. در سال ۲۰۲۴، در مجموع ۲۴ درصد از کل تقاضای صنایع تبدیلی اروپا برای انواع

الگوی کلی صنعت پلیمر اروپا



وضعیت بازيافت پلاستيک‌های اتحادیه اروپا

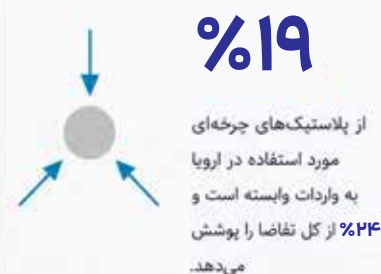


میزان جمع‌آوری پسماندهای پلاستیکی پس از مصرف در اروپا در سال ۲۰۲۴ افزایش یافت، اما این رشد نسبت به سال‌های گذشته با سرعت کمتری همراه بود. در مجموع ۳۲٫۷ میلیون تن پسماند پلاستیکی پس از مصرف جمع‌آوری شد که از این میزان، ۱۲٫۳ میلیون تن معادل ۳۷٫۶ درصد برای بازیافت تفکیک گردید. از میان پسماندهای تفکیک‌شده، تنها ۹٫۷ میلیون تن از کیفیت لازم برای بازیافت برخوردار بود و در نهایت ۸٫۵ میلیون تن از آن در کشورهای عضو اتحادیه اروپا بازیافت شد که به تولید ۸٫۱ میلیون تن مواد اولیه بازیافتی انجامید.

علاوه بر این، به دلیل کاهش رقابت‌پذیری صنعت بازیافت اروپا (از جمله هزینه‌های بالای انرژی) و کمبود ظرفیت بازیافت در اتحادیه اروپا، حدود ۱٫۵ میلیون تن از پسماندهای پلاستیکی تفکیک‌شده اروپا برای بازیافت به خارج از این منطقه صادر شد. با این حال، به دلیل نبود نظام مناسب ردیابی و رهگیری داده‌ها، انجمن پلاستیک اروپا امکان پیگیری میزان واقعی بازیافت و بازده نهایی پسماندهای صادرشده را در کشورهای مقصد را ندارد.

با وجود پیشرفت‌های حاصل‌شده در جمع‌آوری و تفکیک پسماندهای پلاستیکی، ابعاد و پیچیدگی چالش‌های پیش روی سیاست‌گذاران و صنعت پلاستیک اروپا همچنان بسیار گسترده است. این موضوع از آنجا آشکار می‌شود که در سال ۲۰۲۴، ۷۰٫۴ درصد از کل پسماندهای پلاستیکی جمع‌آوری‌شده در اروپا که به عنوان یک منبع ارزشمند مواد اولیه چرخشی می‌تواند وابستگی اقتصاد اروپا به واردات نفت و گاز را کاهش دهد همچنان به جای ورود مجدد به چرخه تولید، به تأسیسات زیاله‌سوز یا محل‌های دفن پسماند منتقل شده است. از مجموع پسماندهای پلاستیکی جمع‌آوری‌شده ۴۸٫۹ درصد برای تولید انرژی از طریق سوزاندن مورد استفاده قرار گرفته و ۲۱٫۵ درصد نیز دفن شده است.

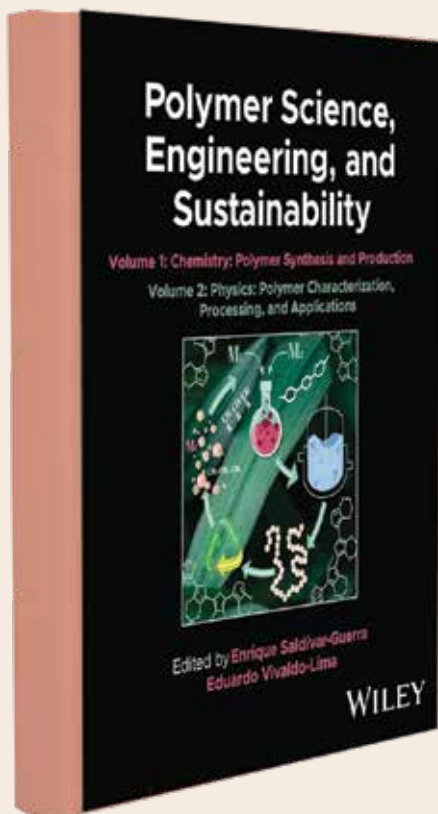
۲۹



دلالت راهبردی برای فعالین صنعت پلیمر در ایران

صنعت پلیمر اروپا از «توسعه ظرفیت» به «اقتصاد چرخشی» تغییر مسیر داده است. امروز رقابت جهانی بر پایه سهم مواد بازیافتی و ردپای کربن سنجیده می‌شود. کندی رشد بازیافت در اروپا و افزایش واردات آن از آسیا، یک سیگنال راهبردی دارد: بقا در بازارهای صادراتی آینده، در گرو سرمایه‌گذاری روی فناوری‌های بازیافت و محصولات چرخشی است.





علم پلیمر، مهندسی پلیمر و پایداری: از مبانی تا کاربردها در سنتز، مشخصه‌یابی و فرآوری

نویسنده: گروه نویسندگان

این اثر در قالب یک مجموعه دو جلدی، تصویری جامع از علم، مهندسی، فناوری تولید و مسیریهای نوین توسعه صنعت پلیمر ارائه می‌کند و از معدود آثار جدیدی است که موضوع پلیمر را از مرحله دانش بنیادی تا تولید صنعتی، فرآوری، کاربردهای پیشرفته و الزامات پایداری در یک چارچوب واحد دنبال می‌کند.

کتاب با معرفی مفاهیم بنیادی پلیمرها و انواع آنها آغاز می‌شود، اما به مباحث نظری محدود نمی‌ماند. بخش قابل توجهی از جلد نخست به سنتز و تولید صنعتی پلیمرها اختصاص دارد و موضوعاتی همچون پلیمریزاسیون تراکمی، پلیمریزاسیون رادیکالی، پلیمریزاسیون رادیکالی با غیرفعال‌سازی برگشت‌پذیر، پلیمریزاسیون‌های هماهنگی، کوپلیمریزاسیون، پلیمریزاسیون آتیونی و کاتیونی، شبکه‌ای شدن، اصلاح و گرافت‌کردن پلیمرها، افزودنی‌های پلیمری و مهندسی واکنش‌های پلیمریزاسیون را بررسی می‌کند. همچنین فرآیندهای تولید در فاز توده‌ای و محلولی، فرآیندهای پلیمریزاسیون فاز پراکنده و فناوری‌های جدید پلیمریزاسیون مورد توجه قرار گرفته‌اند.

یکی از بخش‌های قابل توجه کتاب، توجه به تحولات فناورانه در تولید پلیمر است. در فصل مربوط به فرآیندهای جدید پلیمریزاسیون، فناوری‌هایی مانند استفاده از حلال‌های جایگزین، مایعات یونی، راکتورهای جایگزین و فناوری‌های نوین تأمین انرژی بررسی می‌شوند. در این بخش، فناوری میکروویو نیز به عنوان روشی سریع، کارآمد و انتخاب‌پذیر برای تأمین انرژی در فرآیندهای پلیمریزاسیون مورد بحث قرار گرفته است.

از سوی دیگر، کتاب ارتباط صنعت پلیمر با تحول دیجیتال و هوش مصنوعی را نیز نادیده نگرفته است. فصل «مهندسی واکنش پلیمر» ضمن بررسی مدل‌سازی و طراحی راکتورهای پلیمریزاسیون، به کاربرد یادگیری ماشین در تحقیق و توسعه پلیمر اشاره می‌کند و یکی از چالش‌های مهم این حوزه را گسست میان تحلیل داده، پیش‌بینی محاسباتی و آزمایش‌های عملی می‌داند. این موضوع، کتاب را از یک مرجع صرفاً کلاسیک مهندسی پلیمر فراتر برده و آن را با روندهای جدید تحقیق و توسعه صنعتی پیوند می‌دهد.

جلد دوم کتاب بر فیزیک پلیمر، مشخصه‌یابی، خواص، فرآوری و کاربردها تمرکز دارد. در این بخش، روش‌های طیف‌سنجی و تحلیل ترکیب، اندازه‌گیری وزن مولکولی، پراکندگی نور و پرتوهای X و نوترون، میکروسکوپی، خواص ساختاری، مکانیکی، حرارتی، ویسکوالاستیک و تریبولوژیک پلیمرها و همچنین رئولوژی پلیمرها بررسی شده‌اند. پس از آن، کتاب به فرآیندهای صنعتی مانند فرآوری پلیمر، اکستروژن فیلم و نوار، فرآوری محلول‌ها، کامپوزیت‌های مبتنی بر الیاف، آلیاژهای پلیمری و

پلیمرهای ترموست می‌پردازد. بخش دیگری از کتاب به مواد پلیمری پیشرفته اختصاص دارد و موضوعاتی همچون پلیمرهای رسانا، پلیمرهای دندریتی و نانوکامپوزیت‌های پلیمری را بررسی می‌کند. همچنین پلیمرهای تجدیدپذیر و فرآوری آنها و کاربردهای صنعتی و مهندسی این مواد، در کنار بازیافت پلیمرها مورد توجه قرار گرفته است. در نتیجه، مفهوم پایداری در کتاب صرفاً به یک بحث زیست‌محیطی محدود نیست، بلکه با انتخاب مواد، فناوری تولید، فرآوری، کاربرد و چرخه عمر محصولات پلیمری پیوند خورده است.

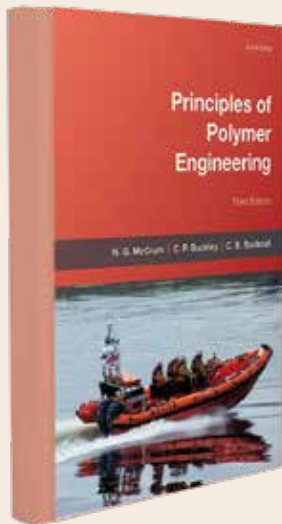
یافته‌ها و پیام‌های کلیدی کتاب: مهم‌ترین پیام این مجموعه آن است که آینده صنعت پلیمر در گرو حرکت هم‌زمان در چند مسیر است: توسعه روش‌های جدید سنتز و تولید، افزایش دقت در مشخصه‌یابی و کنترل خواص مواد، بهبود فرآیندهای فرآوری، توسعه کامپوزیت‌ها و مواد پلیمری پیشرفته، استفاده از فناوری‌های نوین در تولید و تحقیق و توسعه، و حرکت به سمت مواد و فرآیندهای پایدارتر. از این منظر، رقابت آینده صنعت پلیمر صرفاً بر پایه ظرفیت تولید مواد اولیه نخواهد بود؛ بلکه توانایی صنعت در نوآوری در ماده، فرآیند و محصول و همچنین پیوند دادن داده، فناوری و دانش مهندسی با تولید صنعتی اهمیت فزاینده‌ای خواهد داشت. اهمیت این کتاب برای فعالان اقتصادی و صنعتی در همین نگاه زنجیره‌ای آن است. کتاب از علم پلیمر آغاز می‌کند، به فناوری تولید می‌رسد، فرآوری و تبدیل را بررسی می‌کند و در نهایت کاربردهای پیشرفته و پایداری را در نظر می‌گیرد. به همین دلیل، می‌تواند برای متخصصان و مدیران صنعت پلیمر، مهندسان شیمی و مواد، پژوهشگران تحقیق و توسعه، تولیدکنندگان مواد و محصولات پلیمری و سیاست‌گذاران حوزه صنایع شیمیایی و مواد پیشرفته مورد استفاده قرار گیرد.

این مجموعه در سال ۲۰۲۵ به ویراستاری علمی انریکه سالدیوار-گوئرا و ادواردو ویوالدو-لیما توسط انتشارات معتبر (John Wiley & Sons (Wiley در قالب دو جلد و به زبان انگلیسی منتشر و به بازار نشر ارائه شده است. جلد نخست با عنوان «شیمی: سنتز و تولید پلیمر» و جلد دوم با عنوان «فیزیک: مشخصه‌یابی، فرآوری و کاربردهای پلیمر» تنظیم شده‌اند.

اصول مهندسی پلیمر

نویسندگان:

N G McCrum، C P Buckley، C B Bucknall



آن، روش فرآوری و طراحی محصول است. از این منظر، مهندس باید بتواند میان ویژگی‌های ماده و الزامات تولید و کاربرد ارتباط برقرار کند. کتاب همچنین نشان می‌دهد با گسترش کاربرد پلیمرها در صنایع مختلف، انتخاب مواد و فرآیندهای مناسب باید هم‌زمان معیارهایی مانند عملکرد فنی، قابلیت تولید، هزینه و اثرات زیست‌محیطی را در نظر بگیرد.

از منظر صنعت، اهمیت کتاب در همین نگاه یکپارچه است. پلیمرها امروز در طیف گسترده‌ای از صنایع از حمل‌ونقل و تجهیزات صنعتی تا پزشکی، خدمات، لوازم خانگی و بسته‌بندی حضور دارند و به همین دلیل، تصمیم‌گیری درباره انتخاب و طراحی مواد پلیمری مستقیماً با رقابت‌پذیری محصولات و فرآیندهای تولید ارتباط پیدا می‌کند. کتاب تلاش می‌کند دانش شیمی، فیزیک، علم مواد، مهندسی مکانیک و مهندسی تولید را در خدمت حل مسائل واقعی مهندسی پلیمر قرار دهد.

این کتاب نخستین بار در سال ۱۹۸۸ منتشر شد و ویرایش سوم آن پس از نزدیک به چهار دهه، در سال ۲۰۲۶ در قالب ۶۴۰ صفحه و به زبان انگلیسی توسط انتشارات Oxford University Press منتشر شده است.

این کتاب که نخستین ویرایش آن سابقه‌ای طولانی در آموزش مهندسی پلیمر دارد، در ویرایش جدید با توجه به تحولات چند دهه اخیر در علم، فناوری و کاربردهای صنعتی پلیمرها بازنگری شده است. نویسندگان در این اثر پلیمرها را نه صرفاً به عنوان مواد شیمیایی، بلکه به عنوان مواد مهندسی بررسی می‌کنند و رابطه میان ساختار، خواص، فرآیند تولید و طراحی محصول را در یک چارچوب یکپارچه توضیح می‌دهند.

کتاب از بررسی ساختار مولکولی پلیمرها و ساختار جامدات پلیمری آغاز می‌شود و سپس به موضوعاتی همچون الاستیسیته پلیمرهای لاستیکی، ویسکوالاستیسیته، تسلیم و شکست، پلیمرهای تقویت‌شده، فرآیندهای شکل‌دهی و طراحی محصولات پلیمری می‌پردازد. در بخش فرآوری، ویژگی‌های متمایز فرآیندهایی مانند اکستروژن، قالب‌گیری تزریقی و ساخت افزایشی بررسی می‌شود و در بخش طراحی نیز موضوع انتخاب ماده، فرآیند ساخت، عملکرد، هزینه و اثرات زیست‌محیطی محصول مورد توجه قرار می‌گیرد.

یکی از ویژگی‌های مهم ویرایش سوم، توجه بیشتر به تحولات صنعتی و زیست‌محیطی صنعت پلیمر است. مقدمه جدید کتاب ضمن مرور گسترش کاربرد پلیمرهای مصنوعی در صنایع مختلف، به چالش‌های زیست‌محیطی ناشی از تولید، ساخت، استفاده و پایان عمر محصولات نیز می‌پردازد. همچنین موضوعاتی مانند پلیمرهای زیست‌پایه، استفاده از الیاف طبیعی به عنوان تقویت‌کننده و فناوری‌های نوین ساخت افزایشی در این ویرایش پررنگ‌تر شده‌اند.

یافته‌ها و پیام‌های کلیدی کتاب: یکی از مهم‌ترین پیام‌های کتاب آن است که مهندسی پلیمر را نمی‌توان به شناخت خواص یک ماده محدود کرد. عملکرد یک محصول پلیمری حاصل تعامل میان انتخاب ماده، ساختار و خواص

مهندسی پلیمرهای زیستی

نویسنده: Wujie Zhang



است. از این منظر، تجاری‌سازی پلیمرهای زیستی نیازمند عبور از مرحله آزمایشگاهی و توجه هم‌زمان به الزامات مهندسی و بازار است.

کتاب همچنین نشان می‌دهد که پلیمرهای زیستی به دلیل ویژگی‌هایی مانند زیست‌سازگاری، ظرفیت حضور در طیف متنوعی از صنایع را دارند. نویسنده کاربردهای آنها را در حوزه‌هایی مانند پزشکی و زیست‌پزشکی، صنایع غذایی و مهندسی محیط‌زیست بررسی می‌کند. این گستره کاربرد نشان می‌دهد که پلیمرهای زیستی صرفاً یک زیرشاخه جدید از علم پلیمر نیستند، بلکه می‌توانند در شکل‌گیری بازارهای جدید مواد و فناوری‌های پیشرفته نقش داشته باشند.

نویسنده در این کتاب به بررسی پلیمرهای زیستی و مهندسی آنها از مرحله مبانی و سنتز تا تولید، مشخصه‌یابی، کاربرد و الزامات بازار و مقررات می‌پردازد. منظور از پلیمرهای زیستی در کتاب، پلیمرهایی است که بخشی یا تمام مواد اولیه آنها از منابع زیستی و تجدیدپذیر تأمین می‌شود و یا قابلیت زیست‌تخریب‌پذیری دارند. کتاب تلاش می‌کند این مواد را نه فقط از منظر شیمی و علم مواد، بلکه از منظر طراحی و مهندسی، تولید و کاربرد صنعتی بررسی کند.

ساختار کتاب از هشت بخش اصلی تشکیل شده است. نویسنده ابتدا مفاهیم پلیمرها و پلیمرهای زیستی را معرفی می‌کند و سپس به سنتز پلیمرها، پلیمریزاسیون مرحله‌ای و زنجیره‌ای، پلیمرهای زیستی طبیعی و روش‌های تولید آنها، فرآوری و مشخصه‌یابی پلیمرها و پلیمرهای زیستی می‌پردازد. در ادامه، کاربردهای این مواد در پزشکی، صنایع غذایی و مهندسی محیط‌زیست بررسی می‌شود و کتاب در فصل پایانی به موضوعی بسیار مهم برای صنعت، یعنی بازار و مقررات حاکم بر پلیمرهای زیستی اختصاص می‌یابد.

یافته‌ها و پیام‌های کلیدی کتاب: یکی از پیام‌های اصلی اثر آن است که توسعه پلیمرهای زیستی صرفاً به تولید مواد با منشأ تجدیدپذیر محدود نمی‌شود؛ بلکه مستلزم پیوند میان طراحی ماده، مسیرهای زیستی و شیمیایی تولید، فرآوری، ویژگی‌های عملکردی، کاربرد نهایی، بازار و چارچوب‌های مقرراتی



اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران

TEHRAN CHAMBER OF COMMERCE,
INDUSTRIES, MINES AND AGRICULTURE



تحول جایگاه منطقه‌ای ایران در تجارت غذا؛
از بروزی صادراتی تا وابستگی ساختاری وارداتی



سازمان حمایت گمرکی آئینه‌پاری
اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران



اقتصاد دیجیتال ۲۲

اقتصاد
دیجیتال قواعد جدید رقابت



ظرفیت‌ها و موانع تجاری ایران و ترکیه؛
چشم‌انداز روابط پس از جنگ نصیبی سوم



سازمان حمایت گمرکی آئینه‌پاری
اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران



بررسی مقایسه‌ای نرخ تورم
در تهران و دیگر استان‌ها



سازمان حمایت گمرکی آئینه‌پاری
اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران

