

گزارش پژوهشی :

# ارزیابی الگوی توسعه زنجیره ارزش پروپیلن در ایران



انديشكده اقتصاد مقاومتي

گروه انرژی

تیر ماه ۱۴۰۲

رهبر معظم انقلاب: علاج برون رفت از مشکلات کشور «اقتصاد مقاومتی» است.

## معرفی اندیشکده اقتصاد مقاومتی

اندیشکده اقتصاد مقاومتی یک کانون تفکر با مأموریت «تصمیم سازی برای حل مسائل اقتصاد کشور در راستای تحقق اقتصاد مقاومتی» است که در سال ۱۳۹۵ فعالیت رسمی خود را آغاز نمود.

شناسایی شبکه مسائل در هر حوزه موضوعی، طراحی راهکار برای حل مسائل احصاء شده و هم‌اندیشی جهت ارزیابی و تدقیق آن، بررسی تجربیات جهانی، طرح مباحث در فضای نخبگانی و رسانه‌ای و پیگیری راهکارهای ارائه شده از دستگاه‌ها و مسئولین مرتبط به منظور اتخاذ تصمیمات لازم، از جمله فعالیت‌هایی است که در اندیشکده انجام می‌شود.

علاقه‌مندان می‌توانند از طریق سایت [Mett.ir](http://Mett.ir) با اندیشکده اقتصاد مقاومتی در ارتباط باشند و نظرات، انتقادات و پیشنهادهای خود را در خصوص این گزارش و همچنین سایر فعالیت‌های اندیشکده، مطرح کنند.

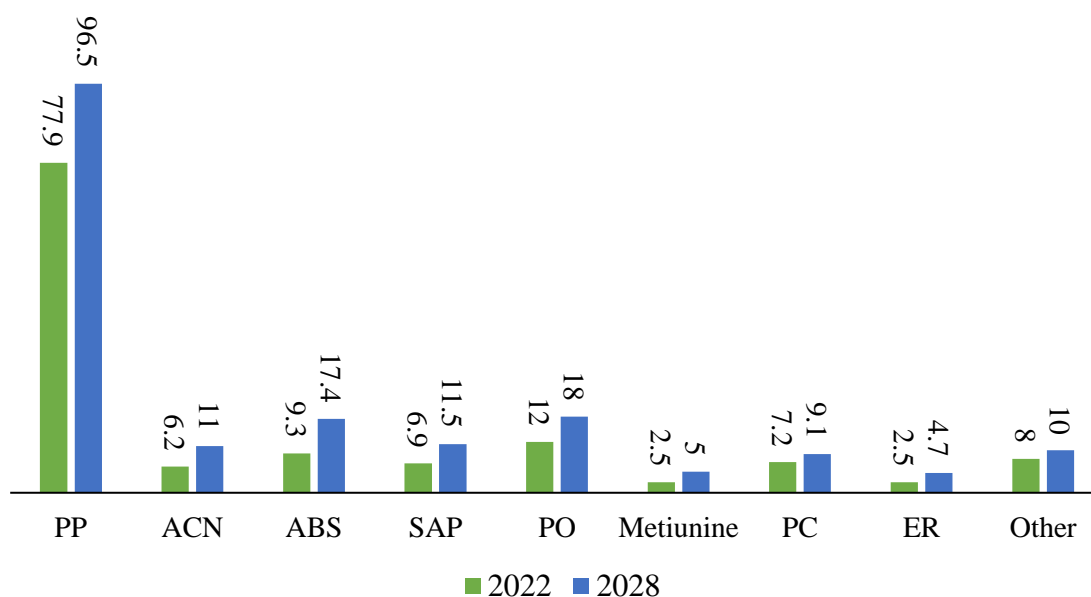
## ارزیابی الگوی توسعه زنجیره ارزش پروپیلن در ایران

انرژی	گروه موضوعی:
پژوهشی	نوع گزارش:
۱۴۰۲۰۴۱۲۸	شناسه:
۱۴۰۲/۰۴/۳۱	تاریخ انتشار:
میثم فتحی محب	تهیه و تدوین:
افشین غلامعلی پور	مدیر مطالعه:
محمد مهدی یزدانی	ناظر علمی:
محمدجواد ساکت	اظهار نظر کننده:

## خلاصه مدیریتی

پروپیلن به عنوان یکی از محصولات پرکاربرد در صنعت پتروشیمی است. میزان مصرف جهانی پروپیلن در سال ۲۰۲۲ در حدود ۱۱۶ میلیون تن بوده است و پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد تا سال ۲۰۳۲ به ۱۸۳ میلیون تن با ارزش تقریبی ۱۵۰ میلیارد دلار برسد. با این وجود پروپیلن، به صورت مستقیم در صنایع کاربردی ندارد و به جهت استفاده در صنایع راهبردی به واحدهای تولید محصولات زنجیره ارزش این ماده انتقال می‌یابد.

در حال حاضر میزان مصرف محصولات زنجیره ارزش پروپیلن ضمن تاکید دولت‌ها بر مسائل زیست محیطی و عدم استفاده از پلاستیک‌ها به شکل قابل توجهی در حال افزایش است. مطابق نمودار زیر در سال ۲۰۲۲ میزان مصرف محصولات پایین دست زنجیره ارزش پروپیلن ۱۲۴.۵ میلیون تن بوده است و تا سال ۲۰۲۸ به ۱۷۴ میلیون تن خواهد رسید. از میان این محصولات، پلی پروپیلن بیشترین میزان تولید و تقاضای جهانی محصولات زنجیره ارزش پروپیلن را داشته است و پس از آن، پروپیلن اکسید، سوپر جاذب‌ها، آکریلونیتریل، متیونین و پلی کربنات‌ها قرار دارند.



در سال ۲۰۲۲ حدود ۶۰ درصد از سبد محصولات زنجیره ارزش پروپیلن را پلی پروپیلن تشکیل داده است. سرعت رشد تولید و تقاضای سایر محصولات زنجیره ارزش پروپیلن بیشتر از پلی پروپیلن است. با وجود افزایش ۱۸.۶ میلیون تنی تقاضای پلی پروپیلن تا سال ۲۰۲۸، سهم پلی پروپیلن از سبد محصولات این زنجیره به ۵۳ درصد کاهش خواهد یافت و سهم محصولات آکریلونیتریل، پروپیلن اکسید، ABS، سوپر جاذب‌ها، متیونین، پلی کربنات‌ها و رزین‌های اپوکسی از ۳۶ درصد معادل ۴۶.۶ میلیون تن در سال ۲۰۲۲ به ۴۳ درصد معادل ۷۶.۷ میلیون تن خواهد رسید.

روند توسعه محصولات زنجیره ارزش پروپیلن نشان دهنده کاربرد و اهمیت بالای آن‌ها در صنایع دارد. زنجیره ارزش پروپیلن به شکل افقی و عمودی، به دو دسته پلیمری و شیمیایی تقسیم می‌شود و شامل محصولات پرکاربرد در صنایع راهبردی همچون خودروسازی، ساختمان‌سازی، نساجی، پزشکی و غیره است. برای توسعه مطلوب و متوازن زنجیره ارزش پروپیلن رویکردها و الزامات متفاوتی وجود دارد و کشورهای جهان با توجه به خوراک موجود، جغرافیا و موقعیت مکانی، روند بازار جهانی، میزان توسعه صنایع داخلی و کاربرد هریک از این محصولات، زنجیره ارزش پروپیلن را به شکل متوازن توسعه داده‌اند.

مطالعه موردی در چین نشان می‌دهد که سیاست‌گذاری دولت مبتنی بر خوداتکایی و کاهش هزینه‌های تولید، مهم‌ترین نقش را در راستای توسعه صنعت پتروشیمی در این کشور داشته است. چین به دلیل محدودیت در منابع نفتی و واردات خوراک، بر روی توسعه واحدهای CTO، MTO/MTP و PDH سرمایه‌گذاری گسترده‌ای انجام داده و به خودکفایی در تولید پروپیلن رسیده است. این کشور به جهت وجود بزرگترین صنایع خودروسازی، ساختمان‌سازی، نساجی و محصولات نهایی، زنجیره ارزش پروپیلن را تکمیل کرده و بزرگترین متقاضی و تولیدکننده محصولات این زنجیره همچون پلی‌پروپیلن، پلی‌کربنات، ABS و سوپرچاد است. برخلاف چین، کشور آلمان با خصوصی‌سازی صنایع پتروشیمی در راستای توسعه دانش و فناوری سرمایه‌گذاری کرده است. این کشور به واسطه وجود دانش و فناوری گسترده، بر روی واردات پروپیلن، ایجاد واحدهای پتروشیمی در سایر کشورهای جهان و توسعه محصولات پلیمری و شیمیایی به شکل انحصاری و با ارزش افزوده بالا تمرکز کرده است.

همانند سایر کشورهای جهان، پروپیلن و زنجیره ارزش آن نقش اساسی و تعیین‌کننده‌ای در صنایع ایران دارد. نیاز فعلی پروپیلن و مشتقات آن در کشور حدود ۴ میلیون تن است که با وجود تقاضای بالای صنایع به پروپیلن و مشتقات آن در کشور مغفول مانده و کمتر از ۹۰۰ هزار تن پروپیلن در کشور تولید می‌شود. یکی از دلایل مغفول ماندن توسعه زنجیره ارزش پروپیلن در کشور کمبود خوراک و عدم وجود دانش فنی و در واقع لایسنس است.

در حال حاضر تولید پروپیلن عمدتاً در پالایشگاه‌ها صورت می‌گیرد و به دلیل هزینه بالای احداث پالایشگاه با هدف تولید پروپیلن، شرکت ملی صنایع پتروشیمی به روش‌های PDH، GTP و MTO/MTP روی آورده است. همچنین برای ایجاد ارزش افزوده بیشتر و افزایش IRR، مجوز این طرح‌ها را همراه با توسعه صنایع پایین‌دستی صادر می‌کند.

مجریان این طرح‌ها به جهت سهولت تولید و حجم بالای تقاضای جهانی، عموماً برنامه‌ریزی خود را بر مبنای تولید پلی‌پروپیلن قرار داده‌اند. به طوری که تا پایان برنامه هفتم توسعه صنایع پتروشیمی در سال ۱۴۰۶ میزان تولید پلی‌پروپیلن به بیش از ۴.۵ میلیون تن می‌رسد. این افزایش ظرفیت در برنامه هشتم توسعه صنایع

پتروشیمی نیز ادامه خواهد داشت. تا پایان برنامه هشتم در سال ۱۴۱۱ ظرفیت تولید پلی پروپیلن کشور اشباع می شود و به بیش از ۵.۵ میلیون تن خواهد رسید و در این شرایط، تولید سایر محصولات زنجیره ارزش پروپیلن همچنان مغفول خواهد ماند.

اگرچه در برنامه هشتم توسعه صنایع پتروشیمی برای تولید سایر محصولات زنجیره ارزش پروپیلن برنامه ریزی شده است، اما این واحدها حداقل تا سال ۱۴۱۱ به بهره برداری نخواهند رسید و صنایع داخلی به جهت رفع نیاز خود همچنان متکی به واردات خواهند بود. بنابراین ضروری است تا الگوی توسعه زنجیره ارزش پروپیلن به شکل متوازن و در جهت مقاوم سازی اقتصاد بازننگری و طراحی شود و لزوم اجرای این هدف تأمین خوراک پایدار، توسعه متوازن افقی و عمودی زنجیره متناسب با روند بازارهای جهانی و تأمین زیرساخت هایی همچون لایسنس و سرمایه گذاری است.

البته راهبرد تولید نیز باید در نظر گرفته شود. ممکن است احداث واحد تولید برخی محصولات با ظرفیت پایین توجیه اقتصادی نداشته باشد. برای مثال، ممکن است یک واحد با ظرفیت ۷۵ هزارتنی علاوه بر اینکه نیاز کشور را رفع کند، فرصت بالایی برای صادرات داشته باشد. درحالی که ایجاد واحد تولید با ظرفیت کمتر از ۳۰۰ هزارتن با توجه به یوتیلیتی، امکانات و تجهیزات مورد نیاز، توجیه اقتصادی نداشته باشد.

نکته قابل تأملی که باید به آن اشاره شود تنوع و ارزش بالای زنجیره ارزش پروپیلن است؛ درحالی که تاکنون تمرکز اصلی کشور بر تولید پلی پروپیلن و گریدهای متنوع آن بوده و سایر محصولات پایین دست پروپیلن در برنامه های توسعه نادیده گرفته شده است. برای ایجاد ارزش افزوده بیشتر و افزایش IRR، مجوز طرح های تولید پروپیلن کشور همراه با توسعه صنایع پایین دستی آن صادر شده و مجریان این طرح ها به جهت سهولت تولید و حجم بالای تقاضای جهانی، عموماً برنامه ریزی خود را بر مبنای تولید پلی پروپیلن قرار داده اند. این در حالی است که به وسیله باز توزیع خوراک پروپیلن و اختصاص این خوراک به سایر طرح های توسعه زنجیره ارزش پروپیلن و در حقیقت تعریف طرح های تولید محصولاتی همچون سوپر جاذب و آکریلونیتریل، می توان علاوه بر جلوگیری از اشباع بازار پلی پروپیلن در آینده و افزایش ارزش افزوده تا ۵ میلیارد دلار، از واردات بیش از ۱ میلیارد دلاری محصولات زنجیره ارزش پروپیلن جلوگیری نمود.

## فهرست مطالب

مقدمه.....	۹
فصل ۱. ارزیابی میزان عرضه و تقاضای جهانی فعلی و آتی برای محصولات زنجیره ارزش پروپیلن.....	۱۰
۱-۱- بررسی الگوهای توسعه و تحلیل بازارهای جهانی پلی پروپیلن.....	۱۲
۲-۱- بررسی الگوهای توسعه و تحلیل بازارهای جهانی آکریلونیتریل.....	۱۸
۱-۲-۱- ABS.....	۲۰
۲-۲-۱- پلی آکریلونیتریل، ایف کربن، ایف اکریلیک.....	۲۳
۳-۲-۱- استایرن آکریلونیتریل (SAN).....	۲۵
۳-۱- بررسی الگوهای توسعه و تحلیل بازارهای جهانی پروپیلن اکسید.....	۲۷
۴-۱- بررسی الگوهای توسعه و تحلیل بازارهای جهانی آکرولئین.....	۳۰
۱-۴-۱- اکریلیک اسید.....	۳۰
۲-۴-۱- سوپرجاذبها (SAP).....	۳۲
۳-۴-۱- متیونین.....	۳۶
۵-۱- بررسی الگوهای توسعه و تحلیل بازارهای جهانی کیومن.....	۴۰
۱-۵-۱- فنول.....	۴۰
۲-۵-۱- پلی کربناتها.....	۴۱
۳-۵-۱- رزینهای اپوکسی.....	۴۳
۴-۵-۱- استون.....	۴۷
۵-۵-۱- ایزوپروپیل الکل.....	۴۹
۶-۱- اپی کلروهیدرین.....	۵۲
۷-۱- اگزالیک اسید.....	۵۳
۸-۱- نرمال بوتانول.....	۵۴
فصل ۲. بررسی الگوی توسعه زنجیره ارزش پروپیلن در کشورهای منتخب.....	۵۷
۱-۲- چین.....	۵۷
۲-۲- آمریکا.....	۶۴
۳-۲- آلمان.....	۶۸
۴-۲- کره جنوبی.....	۷۳
۵-۲- سنگاپور.....	۷۶
۶-۲- عربستان.....	۷۷

- فصل ۳. بررسی روند مصرف و نحوه ی تأمین محصولات پایین دست زنجیره ارزش پروپیلن ..... ۷۹
- ۳-۱-۱-۱-۳ بررسی مدل تأمین محصولات زنجیره ارزش پروپیلن ..... ۸۱
- ۳-۱-۱-۲-۱-۳ روند تولید محصولات زنجیره ارزش پروپیلن ..... ۸۲
- ۳-۱-۱-۳-۱-۱-۳ پتروشیمی رجال ..... ۸۳
- ۳-۱-۱-۳-۲-۱-۱-۳ پتروشیمی پلی نار ..... ۸۳
- ۳-۱-۱-۳-۳-۱-۱-۳ پتروشیمی شازند ..... ۸۳
- ۳-۱-۱-۳-۴-۱-۱-۳ پتروشیمی مارون ..... ۸۳
- ۳-۱-۱-۳-۵-۱-۱-۳ پتروشیمی قائد بصیر و پتروشیمی تبریز ..... ۸۴
- ۳-۱-۱-۳-۶-۱-۱-۳ واحد پلی پروپیلن جم ..... ۸۴
- ۳-۱-۱-۳-۷-۱-۱-۳ پتروشیمی خوزستان ..... ۸۴
- ۳-۱-۱-۳-۸-۱-۱-۳ پلی آکریل اصفهان ..... ۸۵
- ۳-۱-۱-۳-۹-۱-۱-۳ نوید زر شیمی ..... ۸۵
- ۳-۱-۲-۱-۲-۱-۳ روند واردات محصولات زنجیره ارزش پروپیلن ..... ۸۵
- ۳-۱-۲-۱-۳-۱-۲-۱-۳ پلی اورتان ..... ۸۸
- ۳-۱-۲-۱-۳-۲-۲-۱-۳ پلی پروپیلن ..... ۸۸
- ۳-۱-۲-۱-۳-۳-۲-۱-۳ الیاف آکرلیک ..... ۹۰
- ۳-۱-۲-۱-۳-۴-۲-۱-۳ سوپر جاذبها ..... ۹۰
- ۳-۱-۲-۱-۳-۵-۲-۱-۳ متیونین ..... ۹۱
- ۳-۱-۲-۱-۳-۶-۲-۱-۳ آکریلونیتریل ..... ۹۲
- ۳-۱-۲-۱-۳-۷-۲-۱-۳ ABS ..... ۹۲
- ۳-۲-۲-۱-۲-۱-۳ ارزیابی طرح های برنامه ریزی شده توسعه زنجیره ارزش پروپیلن ..... ۹۳
- فصل ۴. الگوی پیشنهادی توسعه زنجیره ارزش پروپیلن متناسب با ایران ..... ۹۸
- ۴-۱-۱-۱-۴ رویکرد جهانی توسعه محصولات زنجیره ارزش پروپیلن ..... ۹۸
- ۴-۲-۱-۱-۴ لزوم تامین پایدار خوراک به جهت توسعه زنجیره ارزش پروپیلن ..... ۱۰۱
- ۴-۳-۱-۱-۴ لزوم ارتقای دانش فنی به جهت احداث طرح های توسعه ..... ۱۰۲
- ۴-۴-۱-۱-۴ الگوی توسعه زنجیره ارزش پروپیلن ..... ۱۰۳

فصل ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادهای	۱۰۶
فصل ۶. منابع	۱۰۹

## فهرست جداول

جدول ۱. واحدهای تولید کننده محصولات زنجیره ارزش پروپیلن در کشور (هزار تن در سال)	۸۲
جدول ۲. میزان واردات مشتقات پروپیلن به شکل ابتدایی	۸۶
جدول ۳. مبادی واردات پلی‌اورتان به کشور (هزار تن و میلیون دلار)	۸۸
جدول ۴. مبادی واردات پلی‌پروپیلن (هزار تن و میلیون دلار)	۸۹
جدول ۵. مبادی وارداتی الیاف آکرلیک (میلیون دلار و هزار تن)	۹۰
جدول ۶. مبادی وارداتی سوپر جاذب‌ها (میلیون دلار و هزار تن)	۹۱
جدول ۷. مبادی وارداتی متیونین (میلیون دلار و هزار تن)	۹۲
جدول ۸. مبادی وارداتی ABS (میلیون دلار و هزار تن)	۹۲
جدول ۹. طرح‌های صنایع پتروشیمی در برنامه هفتم توسعه	۹۴
جدول ۱۰. طرح‌های صنایع پتروشیمی در برنامه هشتم توسعه	۹۵
جدول ۱۱. طرح‌های پیشران صنعت پتروشیمی مبتنی بر توسعه زنجیره ارزش پروپیلن	۹۶
جدول ۱۲. الگوی پیشنهادی توسعه زنجیره ارزش پروپیلن	۱۰۵

## فهرست اشکال

شکل ۱. فرآیند تولید آکریلونیتریل و مشتقات آن	۱۹
شکل ۲. نقشه انرژی کشور چین	۵۸
شکل ۳. نقشه واحدهای CTO و MTO در چین	۶۰
شکل ۴. خطوط لوله انتقال نفت، گاز و فراورده‌های آن در آلمان	۷۰
شکل ۵. پارک‌های شیمیایی کره جنوبی	۷۴
شکل ۶. شبکه مسائل تأمین محصولات زنجیره ارزش پروپیلن در کشور	۸۰
شکل ۷. محصولات کلیدی زنجیره ارزش پروپیلن	۱۰۷

## فهرست نمودارها

نمودار ۱. روند تولید و تقاضای پروپیلن در جهان	۱۰
نمودار ۲. زنجیره ارزش پروپیلن	۱۱
نمودار ۳. میزان مصرف در انواع گریدهای پلی‌پروپیلن در جهان	۱۴



- نمودار ۴. میزان مصرف پلی پروپیلن در مناطق مختلف جهان ..... ۱۵
- نمودار ۵. روند افزایش ظرفیت تولید پلی پروپیلن در جهان (میلیون تن) ..... ۱۷
- نمودار ۶. میزان مصرف ABS در صنایع ..... ۲۰
- نمودار ۷. ظرفیت تولید اسمی ABS در جهان ..... ۲۱
- نمودار ۸. میزان مصرف ABS در جهان ..... ۲۲
- نمودار ۹. میزان مصرف استایرن آکریلونیتریل در جهان ..... ۲۶
- نمودار ۱۰. میزان مصرف پروپیلن اکسید به تفکیک واحدهای مصرف کننده ..... ۲۸
- نمودار ۱۱. روش‌های تولید پروپیلن اکسید در جهان ..... ۲۹
- نمودار ۱۲. میزان تقاضای سوپر جاذب‌ها در صنایع ..... ۳۳
- نمودار ۱۳. ارزش بازار سوپر جاذب‌ها تا سال ۲۰۲۹ ..... ۳۵
- نمودار ۱۴. میزان مصرف جهانی متیونین ..... ۳۸
- نمودار ۱۵. میزان مصرف فنول در جهان ..... ۴۰
- نمودار ۱۶. میزان تقاضای پلی کربنات در صنایع راهبردی ..... ۴۲
- نمودار ۱۷. میزان تقاضای اپوکسی در صنایع راهبردی ..... ۴۴
- نمودار ۱۸. میزان تقاضای جهانی رزین اپوکسی در سال ۲۰۲۱ ..... ۴۵
- نمودار ۱۹. میزان مصرف استون در صنایع ..... ۴۷
- نمودار ۲۰. میزان تقاضای PMMA در جهان ..... ۴۹
- نمودار ۲۱. میزان تقاضای ایزوپروپانول در صنایع ..... ۵۱
- نمودار ۲۲. میزان تقاضای نرمال بوتانول در جهان ..... ۵۵
- نمودار ۲۳. میزان مصرف صنایع پایین دست نرمال بوتانول ..... ۵۵
- نمودار ۲۴. روند تولید پروپیلن آمریکا ..... ۶۵
- نمودار ۲۵. میزان تولید پروپیلن در آلمان ..... ۷۱
- نمودار ۲۶. میزان تولید پروپیلن در کره جنوبی ..... ۷۵
- نمودار ۲۷. میزان مصرف پروپیلن در کشورهای جنوب شرقی آسیا ..... ۷۷
- نمودار ۲۸. خوراک پتروشیمی‌های عربستان ..... ۷۸
- نمودار ۲۹. حجم واردات محصولات زنجیره ارزش پروپیلن (هزار تن) ..... ۸۷
- نمودار ۳۰. هزینه واردات محصولات زنجیره ارزش پروپیلن (میلیون دلار) ..... ۸۷
- نمودار ۳۱. روند بازار جهانی محصولات زنجیره ارزش پروپیلن (میلیون تن) ..... ۹۹
- نمودار ۳۲. سهم هریک از محصولات سبد زنجیره ارزش پروپیلن در سال‌های ۲۰۲۲ و ۲۰۲۸ ..... ۱۰۰
- نمودار ۳۳. سهم خوراک پروپیلن در واحدهای تولید محصولات زنجیره ارزش ..... ۱۰۱