

گزارش پژوهشی :

# ارزیابی الگوی توسعه زنجیره ارزش بوتادین در ایران



انديشكده اقتصاد مقاومتی

گروه انرژی

اردیبهشت ماه ۱۴۰۳

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 بوتادین در ایران

انرژی	گروه موضوعی:
پژوهشی	نوع گزارش:
۱۴۰۳۰۲۱۳۵	شناسه:
۱۴۰۳/۰۲/۱۰	تاریخ انتشار:
میثم فتحی‌محب	تهیه و تدوین:
افشین غلامعلی‌پور	مدیر مطالعه:
محمد مهدی یزدانی	ناظر علمی:
سعید نوری‌کرم	اظهار نظر کننده:

## خلاصه مدیریتی

بوتادین<sup>۱</sup> یک الفین چهار کربنه و یک محصول پایه پتروشیمی است که با نام ۱ و ۳-بوتادین نیز شناخته می‌شود. بوتادین گازی بی‌رنگ و یک ترکیب آلی فرار و واکنش‌پذیر است و بویی شبیه بنزین دارد. از نظر حجم تولید، نسبت به سایر محصولات پایه پتروشیمی کم‌ترین میزان تولید را دارد و بخش عمده آن به‌عنوان مونومر در جهت تولید انواع لاستیک<sup>۲</sup> به کار می‌رود. ۹۵ درصد از بوتادین تولیدی جهان به‌عنوان محصول جانبی تولید اتیلن در واحدهای کراکر بخار با خوراک نفتا تولید می‌شود و روش دی‌هیدروژناسیون<sup>۳</sup> نرمال بوتن‌ها (بوتن-۱ و بوتن-۲) تنها ۵ درصد سهم تولید آن را به خود اختصاص داده است.

علاوه بر بوتادین، بوتیلن نیز یک محصول چهار کربنه محسوب می‌شود. حجم تولید بوتیلن حدود ۵۵ میلیون تن و حجم تولید بوتادین حدود ۱۲ میلیون تن است. اما با این وجود دامنه کاربرد بوتادین در صنعت پتروشیمی بیش‌تر است؛ چراکه عمده بوتیلن تولید شده در جهان صرف تولید متیل ترشیو بوتیل اتر<sup>۴</sup> و بنزین می‌شود.

میزان تولید هر یک از محصولات پایین‌دستی زنجیره ارزش بوتادین در نمودار زیر نشان داده شده است. در میان این محصولات، پلی‌بوتادین<sup>۵</sup> و آکریلونیتریل بوتادین استایرن<sup>۶</sup> در سال‌های آتی رشد بیش‌تری نسبت به دیگر محصولات پایین‌دستی زنجیره ارزش بوتادین دارند. در کل زنجیره ارزش بوتادین محدود است.

---

<sup>۱</sup> Butadiene

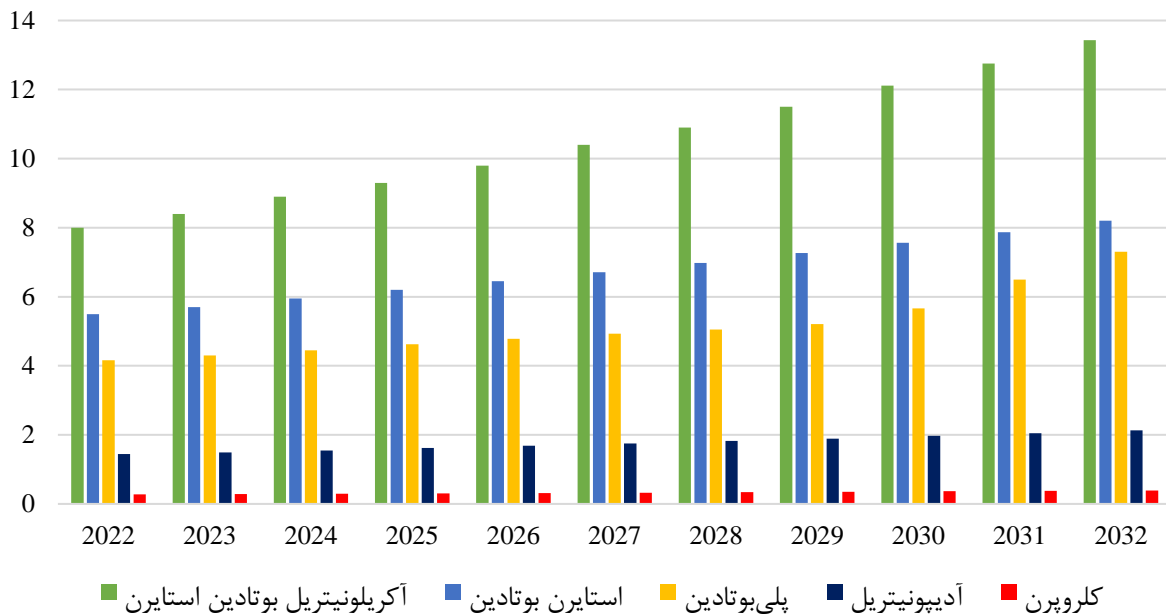
<sup>۲</sup> Rubber

<sup>۳</sup> Dehydrogenation

<sup>۴</sup> Methyl Tert-Butyl Ether (MTBE)

<sup>۵</sup> Polybutadiene

<sup>۶</sup> Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)



برای تولید محصولات پایین‌دستی زنجیره ارزش بوتادین در کشورهای جهان رویکردهای متفاوتی وجود دارد. کشورهای چین، آمریکا، کره جنوبی و آلمان حدود ۹۲ درصد از ظرفیت تولید بوتادین جهان را در اختیار دارند. بررسی این کشورها نشان می‌دهد که افزایش تولید بوتادین همبستگی زیادی با صنعت خودرو دارد و کشورهای چین و کره جنوبی به واسطه توسعه صنعت خودروسازی، در حال تلاش برای افزایش تولید بوتادین و تکمیل زنجیره ارزش آن هستند. همچنین سایر کشورها، بیش‌تر لاستیک‌های طبیعی یا مصنوعی مورد نیاز خود را از کشورهای شرق آسیا تأمین می‌کنند. البته باید به این نکته نیز اشاره کرد که میزان رشد تولید بوتادین در آمریکا نسبت به سایر کشورها به دلیل توسعه واحدهای کراکر بخار با خوراک اتان به جای کراکرها بخار با خوراک نفتا، کم‌تر شده است.

میزان تولید بوتادین در ایران همانند بسیاری از کشورهای جهان، نسبتاً کم است. البته علت اصلی این موضوع توسعه واحدهای کراکر بخار با خوراک اتان به جای خوراک نفتا است. براساس داده‌های جدول زیر، بوتادین در پنج پتروشیمی تولیدکننده اتیلن با خوراک مخلوط به‌عنوان محصول جانبی تولید می‌شود. ظرفیت اسمی تولید بوتادین کشور ۲۳۶ هزار تن در سال و میزان تقاضای مجتمع‌های مصرف‌کننده بوتادین ۱۵۶ هزار تن در سال است که با بهره‌برداری رسیدن مجتمع‌های پتروشیمی صدف با ظرفیت اسمی ۸۴ هزار تن در سال و پادجم با ظرفیت ۵۴ هزار تن در سال، میزان تقاضای بوتادین در کشور به ۲۹۴ هزار تن در سال افزایش خواهد یافت. در صورتی که واحدها با ظرفیت اسمی فعالیت کنند، کشور با کمبود ۵۸ هزارتنی بوتادین مواجه خواهد شد.

مجتمع‌های مصرف‌کننده بوتادین در کشور			مجتمع‌های تولیدکننده بوتادین در کشور	
نام مجتمع	ظرفیت اسمی (هزار تن در سال)	نام مجتمع	نوع محصول	ظرفیت اسمی (هزار تن در سال)

۶	ABS	تبریز	۱۱۵	جم
۶	ABS	قائد بصیر	۵۱	امیرکبیر
۲۶	SBR	بندرامام	۲۶	بندر امام
۳۰	SBR	تخت	۲۷	شازند
۶۲	PBR	جمشید		
۲۶	PBR	شازند	۱۷	تبریز
۱۵۶	مجموع		۲۳۶	مجموع

به‌طور کلی میزان تولید محصولات پایین‌دستی بوتادین، کم‌تر از تقاضای داخلی است و بخش زیادی از محصولات مورد نیاز صنایع پایین‌دستی همچون استایرن بوتادین و محصولات نهایی همچون لاستیک خودرو، از طریق واردات تأمین می‌شود. بر اساس آمار گمرک، میزان واردات انواع لاستیک و تسمه نقاله در سال ۱۴۰۱ حدود ۶۵۰ میلیون دلار بوده است. بنابراین در شرایطی که کشور با مسئله تأمین ارز روبه‌رو است و باید در راستای مقاوم‌سازی اقتصاد حرکت کند، نیاز مبرمی به توسعه زنجیره ارزش بوتادین وجود دارد. محاسبات نشان می‌دهد به جهت تولید و تأمین محصولات پایین‌دستی بوتادین باید حداقل ۵۰۰ هزار تن به ظرفیت تولید بوتادین کشور اضافه شود.

افزایش تولید بوتادین به این میزان غیرممکن نیست؛ اما الزاماً نمی‌تواند موجب تولید محصولات پایین‌دستی آن شود. تولید محصولات پایین‌دستی بوتادین و در حقیقت تولید محصولاتی همچون لاستیک استایرن بوتادین و رزین آکریلونیتریل بوتادین استایرن، نیازمند تأمین پایدار مواد اولیه استایرن مونومر و آکریلونیتریل است. در حال حاضر کشور با مسئله کمبود استایرن مونومر که از اتیلن و بنزن تولید می‌شود، روبه‌رو است. همچنین به دلیل عدم دسترسی به لایسنس آکریلونیتریل که از پروپیلن و آمونیاک حاصل می‌شود، این ماده در کشور تولید نمی‌شود. به همین دلیل، توسعه زنجیره ارزش بوتادین باید همراه با توسعه واحدهای اتیلن، پروپیلن، بنزن و استایرن مونومر صورت گیرد. علاوه بر این، باید توجه داشت که این امر مبتنی بر سیاست صنعتی و توسعه صنایع پایین‌دستی باشد. در حقیقت توسعه صنعت پتروشیمی بدون توسعه صنایع پایین‌دستی آن راهبرد صحیحی نیست. ضمن این‌که محصولاتی همچون آکریلونیتریل بوتادین استایرن محصولات نهایی صنعت پتروشیمی هستند و فقط می‌توانند توسط صنایع تولیدکننده کالاهای مصرفی مورد استفاده قرار گیرند. بنابراین در صورت عدم توسعه صنایع پایین‌دستی، این محصولات باید صادر شوند.

## فهرست مطالب

مقدمه.....	۸
فصل ۱. میزان عرضه و تقاضای جهانی فعلی و آتی برای محصولات پایین دست زنجیره ارزش بوتادین.....	۹
۱-۱- پلی بوتادین.....	۱۵
۲-۱- لاستیک استایرن بوتادین.....	۱۹
۳-۱- آکریلونیتریل بوتادین استایرن.....	۲۲
۴-۱- آدیپونیتریل.....	۲۸
۵-۱- کلروپرن.....	۳۲
فصل ۲. الگوی توسعه زنجیره ارزش بوتادین در کشورهای منتخب.....	۳۵
۱-۲- چین.....	۳۶
۲-۲- آمریکا.....	۳۹
۳-۲- آلمان.....	۴۱
۴-۲- عربستان.....	۴۳
۵-۲- کره جنوبی.....	۴۵
فصل ۳. روند مصرف و نحوه تأمین (تولید و واردات) محصولات پایین دست زنجیره ارزش بوتادین.....	۵۰
۱-۳- واحدهای تولیدکننده بوتادین کشور.....	۵۱
۱-۱-۳- شرکت پتروشیمی بندرامام.....	۵۳
۲-۱-۳- شرکت پتروشیمی امیرکبیر.....	۵۶
۳-۱-۳- شرکت پتروشیمی تبریز.....	۵۸
۴-۱-۳- شرکت پتروشیمی جم.....	۵۹
۵-۱-۳- شرکت پتروشیمی شازند.....	۶۱
۲-۳- میزان تولید محصولات پایین دست بوتادین.....	۶۲
۳-۳- واردات و صادرات محصولات زنجیره ارزش بوتادین.....	۶۳
۱-۳-۳- پلی بوتادین.....	۶۳
۲-۳-۳- آکریلونیتریل بوتادین استایرن (ABS).....	۶۴
۴-۳- طرح‌های در دست اجرای زنجیره ارزش بوتادین.....	۶۶
فصل ۴. الگوی پیشنهادی توسعه زنجیره ارزش بوتادین در کشور.....	۶۸
۱-۴- الزامات توسعه زنجیره ارزش بوتادین.....	۶۹
۱-۱-۴- ارزیابی رویکردهای توسعه زنجیره ارزش بوتادین در جهان.....	۷۰

۷۱	۴-۱-۲- تعیین میزان تقاضای محصولات
۷۳	۴-۲- نقشه راه توسعه زنجیره ارزش بوتادین
۷۵	فصل ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۷۹	منابع

## فهرست جداول

۵۱	جدول ۱. واحدهای تولیدکننده بوتادین در ایران
۶۳	جدول ۲. واحدهای تولیدکننده محصولات پایین‌دستی زنجیره ارزش بوتادین
۶۴	جدول ۳. میزان واردات و صادرات پلی‌بوتادین طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۱
۶۴	جدول ۴. میزان واردات و صادرات آکریلونیتریل بوتادین استایرن طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۱
۶۵	جدول ۵. مقاصد صادراتی آکریلونیتریل بوتادین استایرن در سال ۱۴۰۱
۶۵	جدول ۶. مبادی وارداتی آکریلونیتریل بوتادین استایرن در سال ۱۴۰۱
۶۶	جدول ۷. طرح‌های در دست اجرای زنجیره ارزش بوتادین در کشور
۷۴	جدول ۸. الگوی پیشنهادی توسعه زنجیره ارزش بوتادین

## فهرست اشکال

۱۰	شکل ۱. ساختار شیمیایی بوتادین و بوتیلن
۲۹	شکل ۲. فرآیند تولید آدیپونیتریل از بوتادین
۵۵	شکل ۳. فرآیند تولید پتروشیمی بندرامام
۵۸	شکل ۴. فرآیند تولید پتروشیمی امیرکبیر
۵۹	شکل ۵. فرآیند تولید پتروشیمی تبریز
۶۱	شکل ۶. فرآیند تولید پتروشیمی جم
۶۲	شکل ۷. فرآیند تولید پتروشیمی شازند اراک
۷۳	شکل ۸. الگوی تعیین تقاضای محصولات پایین‌دست پتروشیمی

## فهرست نمودارها

۱۲	نمودار ۱. میزان مصرف بوتادین در صنایع پایین‌دستی
۱۳	نمودار ۲. میزان تولید و ارزش بازار بوتادین
۱۴	نمودار ۳. میزان ظرفیت اسمی، تولید و مصرف بوتادین در مناطق مختلف جهان
۱۹	نمودار ۴. میزان تولید و ارزش بازار پلی‌بوتادین

- نمودار ۵. میزان مصرف بوتادین در صنایع پایین دستی..... ۲۰
- نمودار ۶. میزان تولید و ارزش بازار لاستیک استایرن بوتادین..... ۲۱
- نمودار ۷. میزان مصرف ABS در صنایع خودروسازی، لوازم خانگی، برق و الکترونیک، کالاهای مصرفی و ساختمان سازی..... ۲۳
- نمودار ۸. ظرفیت تولید اسمی ABS در جهان..... ۲۴
- نمودار ۹. میزان تولید و ارزش بازار آکریلونیتریل بوتادین استایرن..... ۲۵
- نمودار ۱۰. میزان مصرف آکریلونیتریل بوتادین استایرن در مناطق مختلف جهان..... ۲۶
- نمودار ۱۱. میزان تولید و ارزش بازار آدیپونیتریل..... ۳۱
- نمودار ۱۲. میزان تولید و ارزش بازار لاستیک کلروپرن..... ۳۴
- نمودار ۱۳. ظرفیت تولید بوتادین در کشورهای جهان..... ۳۶
- نمودار ۱۴. سبد محصولات پایه پتروشیمی چین..... ۳۷
- نمودار ۱۵. سبد محصولات پایه پتروشیمی آمریکا..... ۳۹
- نمودار ۱۶. ظرفیت تولید محصولات پایه پتروشیمی در عربستان..... ۴۴
- نمودار ۱۷. سهم هر یک از خوراکی‌های مصرفی صنعت پتروشیمی عربستان..... ۴۵
- نمودار ۱۸. محصولات تولید شده در پتروشیمی‌های اولسان کره جنوبی..... ۴۷
- نمودار ۱۹. میزان تولید و تقاضای بوتادین کره جنوبی از سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۲..... ۴۸
- نمودار ۲۰. ظرفیت تولید محصولات پایه پتروشیمی کشورهای منطقه غرب آسیا در سال ۱۴۰۰..... ۵۰
- نمودار ۲۱. ظرفیت تولید محصولات پتروشیمی بندرامام..... ۵۶
- نمودار ۲۲. ارزش وارداتی تسمه نقاله و انواع لاستیک..... ۶۸
- نمودار ۲۳. پیش‌بینی میزان تولید محصولات زنجیره ارزش بوتادین تا سال ۲۰۳۲..... ۷۱
- نمودار ۲۴. میزان تولید محصولات پایین دستی زنجیره ارزش بوتادین..... ۷۶