

ارزیابی الگوی تعریف طرح‌های پتروشیمی در ایران



انديشكده اقتصاد مقاومتی

گروه انرژی

دی ماه ۱۴۰۴

بسم الله الرحمن الرحيم

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

اندیشکده اقتصاد مقاومتی: تصمیم بهتر، آینده روشن‌تر

اندیشکده اقتصاد مقاومتی یک «کانون تفکر و تصمیم‌سازی» است که از سال ۱۳۹۵ فعالیت رسمی خود را آغاز کرد. اندیشکده به مسئولین و دستگاه‌ها کمک می‌کند تا تصمیمات بهتری اتخاذ نمایند.

طبق تعریف اندیشکده، اقتصاد مقاومتی یک «الگوی حکمرانی اقتصادی» است، به این معنا که سیاست‌ها، قوانین، قواعد و اقدامات طوری طراحی شود که کشور با کمترین اثرپذیری از تکانه‌های داخلی و خارجی، رشد و پیشرفت پایدار داشته باشد. «شناسایی مسائل از طریق بررسی‌های میدانی و عملیاتی» در گام اول، «تولید راهکار و تصمیم برای حل مسائل با بهره‌گیری از آرای خبرگان و تجربیات جهانی و با در نظر گرفتن ملاحظات و پیچیدگی‌های تصمیم‌گیری» در گام دوم، «ترویج مباحث جهت اقناع و همراه‌سازی عموم با تصمیم مدنظر» در گام سوم و «پیگیری اتخاذ تصمیم و اجرای آن» در گام چهارم، از جمله فعالیت‌هایی است که با هدف «مقاوم‌سازی اقتصاد» در اندیشکده انجام می‌شود.

علاقه‌مندان می‌توانند از طریق سایت Mett.ir با اندیشکده اقتصاد مقاومتی در ارتباط باشند و نظرات، انتقادات و پیشنهادهای خود را در خصوص این گزارش و سایر فعالیت‌های اندیشکده مطرح نمایند؛ همچنین با حمایت معنوی و مادی از اندیشکده، در تصمیم‌گیری بهتر ارکان کشور و ساخت آینده روشن‌تر سهیم شوند.

ارزیابی الگوی تعریف طرح‌های پتروشیمی در ایران

گروه موضوعی:	انرژی
نوع گزارش:	کارشناسی
شناسه:	۱۴۰۴۱۰۱۳۹
تاریخ انتشار:	۱۴۰۴/۱۰/۲۸
تهیه و تدوین:	میثم فتحی محب
مدیر مطالعه:	سعید نوری کرم
ناظر علمی:	محمد قائدامینی
اظهار نظر کننده:	افشین غلامعلی پور

خلاصه مدیریتی

در دهه‌های اخیر، صنعت پتروشیمی به‌عنوان یکی از ارکان اصلی توسعه اقتصادی کشور، نقشی کلیدی در تحقق اهدافی چون افزایش درآمدهای ارزی، اشتغال‌زایی، ایجاد ارزش‌افزوده و کاهش خام‌فروشی ایفا کرده است. با این حال، با وجود برخورداری کشور از ذخایر عظیم نفت و گاز، ارزیابی‌های کارشناسی نشان می‌دهد بخش قابل‌توجهی از طرح‌های تعریف‌شده در این حوزه با اشکالات بنیادین مواجه هستند؛ اشکالاتی که نه تنها مانع دستیابی به اهداف کلان توسعه‌ای شده‌اند، بلکه منجر به اتلاف منابع، تشدید ناترازی انرژی، آسیب به محیط‌زیست و نارضایتی اجتماعی نیز می‌شوند.

در صنایع سرمایه‌بر و راهبردی مانند پتروشیمی، که هزینه احداث و بهره‌برداری از ۲۰ میلیون دلار تا بیش از ۲ میلیارد دلار می‌رسد، مرحله تعریف و طراحی پروژه‌ها نقش تعیین‌کننده‌ای در سرنوشت آن‌ها دارد. به‌عنوان نمونه، یک طرح تولید اوره با پوشش‌گوگردی با کمتر از ۲۰ میلیون دلار قابل اجرا است؛ در حالی که هزینه احداث واحد الفین، ممکن است تا ۲ میلیارد دلار نیز برسد. تصمیم‌گیری‌های نادرست در این مرحله، آثار سنگینی همچون «شکست پروژه‌ها و توقف اجرایی» تا «قفل شدن منابع ملی در طرح‌هایی که فاقد بازده اقتصادی و اثربخشی صنعتی هستند» را به‌دنبال خواهد داشت.

در سطح بین‌المللی، لغو یا بازبینی طرح‌های پتروشیمی، پدیده‌ای پرتکرار اما پرمعنا در سیر تحول این صنعت راهبردی به‌شمار می‌رود. در واقع لغو یا بازبینی طرح‌های پتروشیمی نه تنها به‌معنای شکست یا عقب‌نشینی نیست، بلکه در بسیاری از موارد نشانه‌ای از بلوغ نظام تصمیم‌گیری، انعطاف‌پذیری در سیاست‌گذاری صنعتی و آمادگی برای انطباق با آینده‌ای پیچیده‌تر و پویا تر است. مواردی همچون لغو طرح توسعه واحد پارازایلن پتروشیمی ژیاومن در چین به‌واسطه اعتراضات گسترده مردمی و مسائل محیط‌زیستی، لغو طرح توسعه کراکر بخار پی‌تی‌تی در اوهایو^۱ آمریکا به‌واسطه عدم اطمینان از بازار جهانی پتروشیمی، تأمین پایدار خوراک و افزایش هزینه‌های ساخت، نمونه‌های عینی از پروژه‌های لغو شده هستند.

با آن‌که توقف یا لغو یک پروژه تصمیمی دشوار است، اما اگر نشانه‌های شکست در مراحل اولیه شناسایی شوند، امکان اصلاح مسیر و جلوگیری از تشدید خسارات فراهم خواهد شد. تعلل در اتخاذ چنین تصمیماتی، نه تنها هزینه‌های اقتصادی را افزایش می‌دهد، بلکه اصلاحات بعدی را نیز پیچیده و پرهزینه‌تر خواهد کرد.

در این مسیر، همان‌گونه که برای طراحی و اجرای پروژه‌ها نیاز به تحلیل‌های جامع و دقت فنی وجود دارد، در مرحله نظارت و ارزیابی نیز باید رویکردی علمی، بی‌طرفانه و مبتنی بر داده حاکم شود. تنها در سایه چنین نگاهی است که می‌توان از تکرار اشتباهات پرهزینه جلوگیری کرد و طرح‌ها را در مسیر پایداری و بهره‌وری

^۱ PTT Global Chemical Ohio Cracker Project

اقتصادی هدایت نمود. از این رو، تعریف شاخص‌ها و معیارهای دقیق برای ارزیابی طرح‌ها ضرورتی انکارناپذیر است. این معیارها باید چند ویژگی کلیدی داشته باشند؛ نخست آن که بر پایه داده‌های واقعی و مستند بنا شده باشند، دوم آن که توانایی ارزیابی ابعاد فنی، اقتصادی، محیط‌زیستی و حکمرانی هر طرح را داشته باشند و سوم آن که انعطاف‌پذیر و قابل انطباق با شرایط متغیر کشور باشند. افزون بر این، شفافیت و قابلیت سنجش‌پذیری آن‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد تا امکان پایش و اصلاح مستمر در طول عمر پروژه‌ها فراهم شود. متناسب با نظر کارشناسی خبرگان این حوزه، معیارهای زیر به‌جهت ارزیابی طرح‌های پتروشیمی احصاء شده است:

- ۱) انطباق با راهبردهای کلان، سیاست‌های کلی و اسناد بالادستی
- ۲) پایداری و امنیت انرژی
- ۳) رویکرد مقاوم‌سازی و افزایش تاب‌آوری اقتصادی
- ۴) توجیه اقتصادی طرح
- ۵) تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی
- ۶) انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی
- ۷) تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
- ۸) رعایت اصول مکان‌یابی و الگوی آمایش سرزمینی
- ۹) رعایت الگوی پدافند غیرعامل
- ۱۰) رعایت استانداردهای محیط‌زیستی
- ۱۱) مدیریت مصرف منابع آبی و سازگاری با محدودیت‌های آبی منطقه
- ۱۲) برخورداری از دانش فنی و لایسنس مناسب
- ۱۳) دقت در برآورد هزینه‌ها و رعایت زمان‌بندی پروژه‌ها
- ۱۴) توسعه زیرساخت‌های مکمل
- ۱۵) وجود الگوی تأمین مالی و امکان جذب سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی
- ۱۶) ساختار مالکیت، سهام‌داری و مدیریت بنگاه

بررسی وضعیت کنونی طرح‌های پتروشیمی کشور نشان می‌دهد که بیش از ۱۵۰ طرح در مراحل گوناگون مقدماتی، طراحی و احداث قرار دارند. این طرح‌ها که زمان بهره‌برداری آن‌ها در بازه‌ای میان سال‌های ۱۴۰۴ تا ۱۴۲۱ پیش‌بینی شده، بیانگر چشم‌اندازی بلندمدت برای توسعه ظرفیت‌های صنعت پتروشیمی در ایران است. با این حال، در صورتی که این گسترش کمی بدون انجام مطالعات جامع فنی، اقتصادی و محیط‌زیستی و نیز بدون رعایت اصول علمی مکان‌یابی صورت گیرد، نه تنها نقشی در تقویت زنجیره ارزش ایفا نخواهد کرد، بلکه می‌تواند منجر به اتلاف منابع ملی و تضعیف منافع عمومی، سهام‌داران و سرمایه‌گذاران شود.

برآوردها حاکی از آن است که برای تکمیل و بهره‌برداری از این طرح‌ها به حدود ۹۳.۵ میلیارد دلار سرمایه نیاز است؛ رقمی بسیار بالا که در شرایط محدودیت‌های داخلی برای تأمین مالی، دشواری جذب سرمایه خارجی، فشار تحریم‌ها، ریسک‌های سیاسی و نبود سیاست‌های پایدار تشویقی، فراهم کردن آن با موانع جدی روبه‌رو است. در چنین شرایطی، ضروری است که روند تخصیص سرمایه با دقت، اولویت‌بندی و هدایت شود تا حداکثر بهره‌وری اقتصادی و اجتماعی برای کشور حاصل گردد.

طرح‌های برنامه هشتم (۱۴۰۷ الی ۱۴۱۲)		طرح‌های برنامه هفتم (۱۴۰۳ الی ۱۴۰۷)	
۴۷	تعداد طرح‌های برنامه‌ریزی شده	۶۶	تعداد طرح‌های برنامه‌ریزی شده
۴۲	سرمایه مورد نیاز (میلیارد دلار)	۲۴	سرمایه مورد نیاز (میلیارد دلار)
۵۵	ظرفیت تولید (میلیون تن)	۳۵.۲	ظرفیت تولید (میلیون تن)
طرح‌های خارج از برنامه با مجوز (۱۴۱۲ الی ۱۴۲۱)		طرح‌های خارج از برنامه با مجوز (۱۴۱۲ الی ۱۴۲۱)	
۱۶	تعداد طرح‌های برنامه‌ریزی شده	۳۲	تعداد طرح‌های برنامه‌ریزی شده
۳.۵	سرمایه مورد نیاز (میلیارد دلار)	۲۶	سرمایه مورد نیاز (میلیارد دلار)
۳.۶	ظرفیت تولید (میلیون تن)	۴۵.۵	ظرفیت تولید (میلیون تن)

با توجه به شاخص‌های شانزده‌گانه احصاء شده، ارزیابی‌ها نشان می‌دهد که از میان این ۱۵۰ طرح، ۵۰ مورد به‌عنوان «طرح‌های بد تعریف» شناسایی شده‌اند؛ طرح‌هایی که ادامه اجرای آن‌ها بدون بازنگری و اصلاح، می‌تواند هزینه‌های سنگینی برای کشور در پی داشته باشد. در چنین شرایطی، بازنگری جدی در سیاست‌های اجرایی و راهبردهای توسعه صنعت پتروشیمی امری ضروری است. نظام سیاست‌گذاری کشور در این حوزه باید به‌جای توسعه بی‌برنامه، به‌سوی اصلاح فرایندهای تصمیم‌گیری حرکت کند.

در این راستا، تکالیف قانونی نیز وجود دارد. تبصره ۱، بند ۱، ماده ۴۸، برنامه هفتم پیشرفت، صراحتاً بیان می‌کند که در چهارچوب این قانون و منطبق با ظرفیت‌های تأمین خوراک، تأمین زیرساخت‌ها، ملاحظات سند ملی آمایش سرزمین و همچنین صرفه و صلاح اقتصادی، حداکثر تا پایان شهریور سال ۱۴۰۴ کلیه مجوزهای صنعت پتروشیمی و صنایع معدنی که تا پایان سال ۱۴۰۳ بنا به دلایل خارج از اراده به بهره‌برداری نرسیده باشند، بایستی مورد بازنگری قرار داده می‌شود.

الزامات قانونی و آیین‌نامه‌های اجرایی همچون آیین‌نامه اجرایی نحوه استفاده صنایع آبر از آب‌های متعارف و نامتعارف، آیین‌نامه اجرایی سازی آمایش سرزمین و قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت نیز بر این مهم صحنه گذاشته و دولت بایستی نقش تنظیم‌گری خود را ایفا نماید.

این مهم تنها از طریق به‌کارگیری مدل‌های اولویت‌بندی و ارزیابی جامع قابل تحقق است؛ مدل‌هایی که بر اساس معیارهایی چون کیفیت طرح، میزان اتصال آن به زنجیره ارزش، سازگاری با اسناد آمایش سرزمین، سطح پیشرفت فیزیکی، میزان مصرف آب، فاصله از منابع خوراک و نزدیکی به بازار مصرف، قابلیت اجرایی پروژه‌ها را به‌صورت واقع‌بینانه و قابل اتکا مورد سنجش قرار دهند.

بر همین اساس، طرح‌هایی که فاقد مزیت‌های رقابتی هستند، امکان تأمین پایدار خوراک و آب برای آن‌ها فراهم نیست یا اثرات مخرب محیط‌زیستی به‌همراه دارند، باید متوقف یا به‌شکل بنیادین باز طراحی شوند. در واقع منابع محدود کشور باید به‌سمت طرح‌هایی هدایت شوند که بیش‌ترین بازده اقتصادی، محیط‌زیستی و اجتماعی را دارند. در این میان، یکی از راهکارهای قابل تأمل، تجمیع طرح‌های پراکنده، مقیاس کوچک و پرریسک در قالب خوشه‌ها و پارک‌های پتروشیمیایی است؛ در این مناطق، با استفاده از زیرساخت‌های مشترک مانند آب، برق، حمل‌ونقل و خدمات جانبی، نه‌تنها هزینه‌ها کاهش پیدا می‌کند، بلکه بهره‌وری و رقابت‌پذیری صنعت نیز افزایش خواهد یافت.

از دیگر اقدامات ضروری، طراحی یک نظام امتیازدهی شفاف برای ارزیابی مجدد طرح‌های موجود است. این نظام باید طرح‌ها را در سه سطح «قابل ادامه با اولویت بالا»، «قابل ادامه با اصلاحات بنیادین» و «غیرقابل توجیه و نیازمند توقف» دسته‌بندی کند. در چنین نظامی، شاخص‌هایی چون تحلیل بازار، مدل مالی، میزان دسترسی به خوراک و آب، تطابق با سیاست‌های کلان و میزان پیشرفت اجرایی لحاظ شده و مبنای تصمیم‌گیری قرار می‌گیرد.

در نهایت، اجرای این بازنگری نیازمند تعامل هماهنگ میان نهادهای کلیدی همچون سازمان حفاظت محیط‌زیست، وزارت نفت، وزارت نیرو، شرکت ملی صنایع پتروشیمی، نهادهای تأمین مالی، سرمایه‌گذاران و مراکز پژوهشی و دانشگاهی است. این تعامل باید بر پایه شفافیت، واقع‌بینی و توجه به منافع بلندمدت کشور بنا شود. تنها در چنین چارچوبی می‌توان از تکرار الگوهای ناکارآمد پیشین جلوگیری کرده و مسیر توسعه صنعت پتروشیمی را به‌سوی پروژه‌هایی هوشمند، پایدار و ارزش‌آفرین سوق داد؛ پروژه‌هایی که نقش مؤثری در رشد صادرات غیرنفتی، اشتغال‌زایی و خلق ثروت ملی خواهند داشت.

فهرست مطالب

مقدمه.....	۸
فصل ۱. معیارهای راهبردی در تعریف و توسعه طرح‌های صنعت پتروشیمی	۱۰
۱-۱- شاخص‌ها و معیارهای تعریف و توسعه طرح‌های صنعت پتروشیمی.....	۱۱
۱-۱-۱- انطباق با راهبردهای کلان، سیاست‌های کلی و اسناد بالادستی	۱۲
۱-۱-۲- پایداری و امنیت انرژی.....	۱۵
۱-۱-۳- رویکرد مقاوم‌سازی و افزایش تاب‌آوری اقتصادی	۱۸
۱-۱-۴- توجیه اقتصادی طرح	۲۱
۱-۱-۵- تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی	۲۵
۱-۱-۶- انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی	۲۷
۱-۱-۷- تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی	۲۹
۱-۱-۸- رعایت اصول مکان‌یابی و الگوی آمایش سرزمینی	۳۱
۱-۱-۹- رعایت الگوی پدافند غیرعامل	۳۳
۱-۱-۱۰- رعایت استانداردهای محیط‌زیستی	۳۵
۱-۱-۱۱- مدیریت مصرف منابع آبی و سازگاری با محدودیت‌های آبی منطقه	۳۷
۱-۱-۱۲- برخورداری از دانش فنی و لایسنس مناسب	۴۱
۱-۱-۱۳- دقت در برآورد هزینه‌ها و رعایت زمان‌بندی پروژه‌ها	۴۵
۱-۱-۱۴- توسعه زیرساخت‌های مکمل	۴۶
۱-۱-۱۵- وجود الگوی تأمین مالی و امکان جذب سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی	۴۸
۱-۱-۱۶- ساختار مالکیت، سهام‌داری و مدیریت بنگاه.....	۵۰
۲-۱- نمونه‌های لغو پتروشیمی‌های بد تعریف در جهان	۵۲
فصل ۲. ارزیابی و دسته‌بندی طرح‌های بد تعریف کشور	۵۷
۲-۱- طرح‌های پتروشیمی کشور	۵۷
۲-۲- قوانین مؤثر بر توسعه صنعت پتروشیمی در ایران	۷۵
فصل ۳. اقدامات اجرایی برای پیشگیری از تکرار مشکلات پتروشیمی‌های بد تعریف در طرح‌های آتی	۸۸
۳-۱- جلوگیری از تأخیر در اجرای پروژه‌ها	۸۹
۳-۲- اصلاح ساختار مدیریتی و مالکیتی	۹۳
۳-۳- پیاده‌سازی سیاست صنعتی مشخص	۹۵
۳-۴- تقویت بازوی حکمرانی و تنظیم‌گری و اصلاح الگوی تعریف طرح‌های پتروشیمی	۹۸

۹۹.....	۱-۴-۳- افزایش یکپارچگی و توسعه پارک‌های پتروشیمیایی
۱۰۳.....	۲-۴-۳- بازبینی مطالعات امکان‌سنجی طرح‌ها
۱۰۴.....	۳-۴-۳- پایش و ارزیابی مستمر طرح‌های پتروشیمی مبتنی بر شاخص‌های معین شده
۱۰۶.....	فصل ۴. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری
۱۰۹.....	منابع

فهرست جداول

۱۳.....	جدول ۱. راهبردهای کلان، سیاست‌های کلی و اسناد بالادستی حوزه پتروشیمی
۴۳.....	جدول ۲. لایسنس‌های موجود در صنعت پتروشیمی ایران
۴۴.....	جدول ۳. لایسنس‌های ایرانی صنعت پتروشیمی
۵۴.....	جدول ۴. نمونه‌های لغو یا تغییر طرح‌های پتروشیمی در سطح جهان
۵۹.....	جدول ۵. طرح‌های پتروشیمی کشور

فهرست اشکال

۲۶.....	شکل ۱. دسته‌بندی محصولات پرکاربرد زنجیره ارزش پتروشیمی
۳۴.....	شکل ۲. خطوط لوله انتقال نفت، گاز و فراورده‌های آن در آلمان
۴۰.....	شکل ۳. پهنه‌بندی خشک‌سالی ایران بر اساس شاخص SPEI
۵۸.....	شکل ۴. جانمایی طرح‌های پتروشیمی ایران

فهرست نمودارها

۱۰.....	نمودار ۱. ارزش صادرات و واردات محصولات پتروشیمی ایران
۱۶.....	نمودار ۲. پیش‌بینی ناترازی فصلی گاز تا پایان سال ۱۴۲۰
۱۷.....	نمودار ۳. گاز طبیعی مورد نیاز واحدهای پتروشیمی تا پایان برنامه هفتم پیشرفت
۱۸.....	نمودار ۴. میزان اوج تقاضای برق و پیش‌بینی تقاضا تا سال ۱۴۱۰ براساس رشد GDP معادل ۴ درصد
۲۰.....	نمودار ۵. مقایسه سبد محصولات پایه پتروشیمی در ایران و جهان
۲۲.....	نمودار ۶. تورم نقطه به نقطه ایران
۲۳.....	نمودار ۷. نرخ غیررسمی ارز (ریال)
۲۳.....	نمودار ۸. نرخ رسمی ارز (ایران)
۳۰.....	نمودار ۹. میزان خوراک مورد استفاده در صنعت پتروشیمی ایران
۵۱.....	نمودار ۱۰. سهم هلدینگ‌های پتروشیمی از ظرفیت اسمی صنعت پتروشیمی ایران
۷۳.....	نمودار ۱۱. گاز طبیعی مورد نیاز صنعت پتروشیمی تا پایان سال ۱۴۱۲
۷۴.....	نمودار ۱۲. خوراک مورد نیاز صنعت پتروشیمی تا پایان سال ۱۴۱۲

مقدمه

صنعت پتروشیمی در ایران به‌عنوان یکی از ارکان اساسی توسعه اقتصادی و صنعتی کشور، نقش محوری در تحقق اهداف اقتصادی ملی، ایجاد اشتغال، درآمدزایی و ارزش‌افزوده دارد. متناسب با سیاست‌های کلی نظام جمهوری اسلامی ایران مبتنی بر توسعه صنعت پتروشیمی و از آن‌جا که این صنعت به‌عنوان یکی از پیشران‌های توسعه کشور به‌شمار می‌آید، در سال‌های اخیر طرح‌های متعدد و متنوعی در این حوزه تعریف‌شده که هدف آن‌ها ارتقای تولید و بهره‌برداری از منابع عظیم نفت و گاز کشور است. در حال حاضر، بیش از ۱۶۰ طرح پتروشیمی در دست اجرا قرار دارد که هر یک با اهداف خاصی در جهت توسعه و بهبود توانمندی‌های تولیدی کشور در حال پیشرفت هستند.

با این حال، بررسی‌ها نشان می‌دهد که در میان این طرح‌ها، تعداد قابل توجهی از آن‌ها به‌دلایل مختلف، همچون عدم تطابق با اسناد بالادستی کشور، عدم انجام مطالعات امکان‌سنجی دقیق و جامع، کمبود منابع مالی، ضعف‌های مدیریتی، انتخاب نامناسب مکان و فناوری، در وضعیت «بدتعریف» قرار گرفته‌اند. این وضعیت موجب توقف یا تأخیر در اجرای این طرح‌ها و در نهایت عدم تحقق اهداف پیش‌بینی‌شده برای آن‌ها شده است.

در شرایط فعلی که کشور با تحریم‌های اقتصادی و چالش‌های مرتبط با منابع انرژی مواجه است، توسعه صنعت پتروشیمی به‌ویژه در راستای جلوگیری از خام‌فروشی نفت و گاز و استفاده بهینه از منابع داخلی، بیش از پیش اهمیت یافته است. با این حال، پیگیری و اجرای طرح‌های پتروشیمی که در وضعیت بدتعریف قرار دارند، نه تنها با منافع ملی کشور مغایرت دارد بلکه می‌تواند سرمایه ارزشمند مالی و انسانی کشور را به‌صورت غیرقابل بازگشتی هدر دهد. در این شرایط، نیاز به انجام یک بازنگری دقیق و کارشناسی در خصوص طرح‌های بدتعریف و ارائه راهکارهای اصلاحی برای آن‌ها به‌طور جدی احساس می‌شود.

هدف این گزارش، شناسایی و دسته‌بندی طرح‌های بدتعریف پتروشیمی در ایران بر اساس معیارهای دقیق و علمی است. به همین منظور، در این گزارش به سؤالات زیر پاسخ داده خواهد شد:

- معیارهای راهبردی در تعریف و توسعه طرح‌های صنعت پتروشیمی
- ارزیابی اسناد و قوانین مرتبط با توسعه صنعت پتروشیمی
- شناسایی و دسته‌بندی طرح‌های صنعت پتروشیمی کشور
- گزارشی عملیاتی شامل تحلیل وضعیت فعلی طرح‌ها و پیشنهادهای کاربردی برای اصلاح یا تعیین تکلیف نهایی آن‌ها
- فهرستی از اقدامات اجرایی برای پیشگیری از تکرار این مشکلات در طرح‌های آتی

به‌منظور پاسخ‌دهی به سؤالات اصلی گزارش، نخست باید معیارهای ارزیابی در تعریف طرح‌های صنعت پتروشیمی به‌طور دقیق و روشن، تعیین شوند. این معیارها می‌توانند شامل «انطباق با اسناد بالادستی و سیاست‌های کلان»، «میزان اثرگذاری بر امنیت و تراز انرژی کشور»، «دقت مطالعات امکان‌سنجی»، «وضعیت منابع مالی و ریسک‌های تأمین آن»، «انتخاب مکان و فناوری مناسب» و «ساختار مالکیت و مدیریت طرح‌ها» باشند. در این چارچوب، اسناد و قوانین مرتبط با توسعه صنعت پتروشیمی نیز مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت تا میزان هم‌سویی طرح‌ها با الزامات حقوقی و سیاستی کشور سنجیده شود.

همچنین، این گزارش به‌دنبال ارائه یک تحلیل جامع از وضعیت فعلی طرح‌های پتروشیمی در دست اجرا است. در این بخش، علل اصلی توقف یا تأخیر در اجرای این طرح‌ها به‌صورت دقیق و تفصیلی بررسی خواهد شد. در کنار این تحلیل‌ها، پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی ناشی از این طرح‌ها نیز مورد ارزیابی قرار می‌گیرد تا روشن شود که چگونه این پروژه‌ها می‌توانند بر آینده اقتصادی کشور و رفاه اجتماعی تأثیر بگذارند. علاوه بر این، پیشنهادهای عملیاتی برای بهبود وضعیت طرح‌های موجود یا تعیین تکلیف نهایی آن‌ها بر اساس یافته‌های گزارش، ارائه خواهد شد.

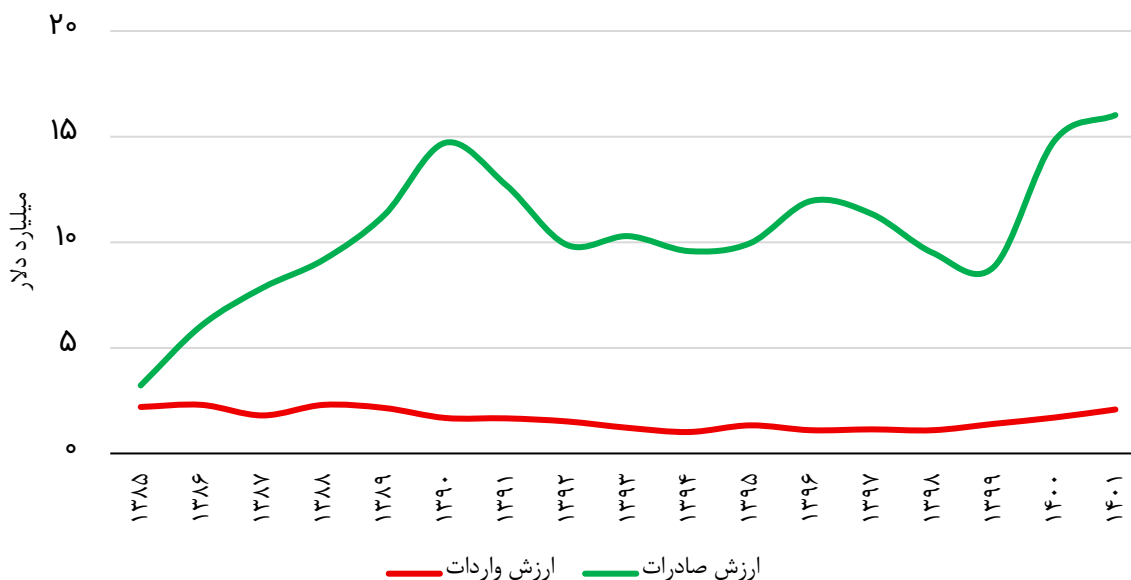
یکی از اهداف کلیدی این گزارش، پیشگیری از تکرار مشکلات مشابه در طرح‌های آتی پتروشیمی است. در این راستا، فهرستی از اقدامات اجرایی و راهکارهای کاربردی برای جلوگیری از وقوع مشکلات مشابه در پروژه‌های آینده تهیه خواهد شد. این اقدامات می‌تواند شامل بهبود فرایندهای مدیریتی، استفاده از فناوری‌های نوین، افزایش دقت در مطالعات امکان‌سنجی و ارزیابی دقیق منابع مالی باشد. به این ترتیب، تلاش خواهد شد تا ضمن اصلاح وضعیت طرح‌های بدتعریف موجود، روند توسعه صنعت پتروشیمی به‌گونه‌ای بهینه و پایدار ادامه یابد.

فصل ۱. معیارهای راهبردی در تعریف و توسعه طرح‌های صنعت پتروشیمی

توسعه صنعت پتروشیمی نیازمند رویکردی جامع و چندوجهی است که باید با دیگر بخش‌های صنعتی، اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و اجتماعی یک کشور هماهنگ باشد. با توجه به این که صنعت پتروشیمی یکی از صنایع کلیدی محسوب می‌شود و با منابع طبیعی و ملی در ارتباط است، معمولاً فرایند توسعه آن به خودی خود امکان‌پذیر نیست و نیازمند اتخاذ سیاست‌های توسعه و جهت‌دهی توسط دولت‌ها است. دولت‌ها نیز متناسب با زیرساخت‌ها، ظرفیت‌ها و توانایی‌ها، رویکردی را برای توسعه صنعت پتروشیمی انتخاب کرده‌اند.

متناسب با وضعیت اقتصادی و سیاسی نظام جمهوری اسلامی ایران، سیاست توسعه صنعت پتروشیمی طی دهه‌های گذشته مبتنی بر توسعه و استفاده حداکثری از منابع هیدروکربوری، صادرات محصولات پتروشیمی و ایجاد ارزش افزوده بوده است.

در این راستا، سیاست صنعتی جهت استفاده از محصولات پتروشیمی به‌عنوان مواد اولیه و تولید محصولات مصرفی و کاربردی وجود نداشته و توسعه صنعت پتروشیمی منفک از توسعه صنعتی کشور صورت گرفته است. متناسب با این شرایط، کشور با مسئله مازاد تولید برخی محصولات پتروشیمیایی و عدم تأمین نیاز داخلی و مطابق نمودار ۱ با واردات ۲ میلیارد دلاری برخی محصولات پتروشیمیایی روبه‌رو شده است.



نمودار ۱. ارزش صادرات و واردات محصولات پتروشیمی ایران

برخی از طرح‌های پتروشیمی جدید و در حال احداث نیز مبتنی بر تولید همین محصولات بوده و قرار است میزان تولید محصولات مازاد به‌شکل قابل توجهی افزایش پیدا کند. همچنین، با توجه به وابستگی بالای صنعت

پتروشیمی به خوراک گاز طبیعی و درگیری کشور با مسئله ناترازی گاز، امکان تأمین خوراک پایدار پتروشیمی‌های موجود وجود ندارد و این موضوع با به بهره‌برداری رسیدن واحدهای جدید، تشدید می‌شود.

علاوه بر این، در تعریف برخی طرح‌های پتروشیمی، آمایش سرزمینی مناسبی صورت نگرفته‌است و طرح‌ها مبتنی بر باورهای غلطی همچون اشتغال‌زایی و توسعه صنعتی در شهرهای مختلف تعریف شده‌اند. در واقع، صنعت پتروشیمی کشور در حال حاضر با مقوله‌ای به نام پتروشیمی‌های بدتعریف روبه‌رو است که نه تنها موجب هدر رفت سرمایه‌های ملی خواهند شد، بلکه آسیب‌های محیط‌زیستی و اجتماعی نیز خواهد داشت.

در یک معنای ساده، طرح پتروشیمی بد تعریف به طرحی اطلاق می‌شود که از نظر فنی، اقتصادی، محیط‌زیستی یا اجرایی دچار مشکلات بنیادین و ضعف‌های قابل توجه باشد و به همین دلیل نتواند اهداف خود را به درستی محقق کند. چنین طرح‌هایی اغلب در نتیجه کمبود مطالعات جامع امکان‌سنجی^۱، نبود برنامه‌ریزی دقیق، عدم پیشرفت پروژه، عدم مدیریت ریسک و تحلیل‌های اشتباه در مراحل ابتدایی، در دسته بدتعریف‌ها قرار می‌گیرند.

۱-۱- شاخص‌ها و معیارهای تعریف و توسعه طرح‌های صنعت پتروشیمی

یک طرح پتروشیمی بر پایه دانش، سرمایه و آینده‌نگری شکل می‌گیرد، اما این پایه‌ها تنها زمانی مستحکم خواهند بود که محاسبات اولیه بر اساس تحلیل‌های علمی و داده‌های واقعی انجام شوند. در غیر این صورت، چنین طرحی در برابر چالش‌های اقتصادی، فنی و محیط‌زیستی دوام نخواهد آورد و در زمان اجرا، به جای ایجاد ارزش افزوده، هزینه‌های جبران‌ناپذیر به اقتصاد تحمیل خواهد کرد.

نبود توجیه اقتصادی، عدم تأمین پایدار خوراک، وابستگی بیش از حد به حمایت‌های دولتی، نادیده گرفتن ملاحظات محیط‌زیستی و کمبود زیرساخت‌های ضروری، از جمله عواملی هستند که به شکست یک پروژه منجر می‌شوند. چنین پروژه‌هایی نه تنها کمکی به رشد اقتصادی نمی‌کنند، بلکه منابع کشور را هدر داده و بایستی بازنگری، اصلاح یا در موارد ضروری متوقف شوند.

هرچند لغو یک طرح تصمیمی دشوار است، اما زمانی که نشانه‌های شکست در مراحل اولیه شناسایی شوند، امکان تغییر مسیر و جلوگیری از خسارات بیش‌تر فراهم خواهد شد. تعلل در این تصمیم‌گیری، نه تنها هزینه‌های اقتصادی را افزایش می‌دهد، بلکه اصلاح مسیر را نیز پیچیده‌تر خواهد کرد. از این‌رو، همان‌طور که در طراحی و اجرای پروژه‌ها، دقت فنی و تحلیل‌های جامع به کار گرفته می‌شود، در مرحله ارزیابی و نظارت نیز باید همین رویکرد علمی و بی‌طرفانه حاکم باشد.

^۱ Feasibility studies

یک پروژه زمانی به موفقیت می‌رسد که بر اساس شناخت دقیق از بازار، تأمین خوراک پایدار و وجود زیرساخت‌های مناسب طراحی شده باشد. در غیر این صورت، نه تنها از اهداف تعیین شده فاصله می‌گیرد، بلکه به نتایج نامطلوب اقتصادی و فنی منجر خواهد شد. در چنین شرایطی، توقف یک پروژه نه نشانه ضعف، بلکه نشان‌دهنده واقع‌بینی و مسئولیت‌پذیری در قبال منابع کشور است.

برای پیشگیری از چنین چالش‌هایی، لازم است که معیارها و شاخص‌های دقیقی برای ارزیابی پروژه‌ها تعریف شود. این شاخص‌ها باید مبتنی بر داده‌های واقعی و قابل استناد باشند و بتوانند ابعاد فنی، اقتصادی و محیط‌زیستی هر طرح را به صورت شفاف منعکس کنند.

علاوه بر جامعیت و مقایسه‌پذیری، این شاخص‌ها باید انعطاف‌پذیر باشند تا در شرایط متغیر اقتصادی و فناورانه، تصمیم‌گیری‌های صحیحی امکان‌پذیر شود. همچنین، شفافیت و قابلیت اندازه‌گیری این شاخص‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد تا امکان پایش و اصلاح مستمر پروژه‌ها فراهم شود.

در واقع تصمیم‌گیری درباره اجرای یا توقف یک پروژه نه بر مبنای ملاحظات مقطعی و غیرکارشناسی بلکه بر اساس تحلیل‌های علمی و اقتصادی صورت گیرد. تنها با اتخاذ چنین رویکردی می‌توان از هدر رفت منابع جلوگیری کرد و سرمایه‌گذاری‌ها را در مسیر توسعه پایدار و بهره‌وری اقتصادی هدایت نمود. به همین منظور، بر اساس صحبت‌ها و مطالعات کارشناسی انجام‌شده، شاخص‌ها و معیارهای زیر جهت ارزیابی و شناسایی طرح‌های بد تعریف، مشخص شده‌اند.

۱-۱-۱- انطباق با راهبردهای کلان، سیاست‌های کلی و اسناد بالادستی

یک طرح پتروشیمی، باید در راستای راهبردهای کلان اقتصادی و سیاست‌های صنعتی قرار داشته باشد و در عین حال، منافع ملی را تأمین کند. عدم انطباق با راهبردهای کلان به این معنا است که پروژه از اهداف بلندمدت توسعه‌ای کشور فاصله گرفته و نه تنها موجب بهبود وضعیت اقتصادی و صنعتی نمی‌شود، بلکه می‌تواند منابع ملی را هدر دهد و منجر به ایجاد مشکلاتی در سطح کلان شود.

به‌طور کلی، راهبردهای کلان یک کشور شامل مجموعه‌ای از سیاست‌های جامع و برنامه‌های توسعه‌ای است که جهت‌گیری‌های اصلی اقتصادی، صنعتی و اجتماعی را مشخص می‌کند. این سیاست‌ها معمولاً در قالب اسناد بالادستی همچون برنامه‌های توسعه‌ای، راهبردهای صنعتی و اسناد سیاست‌گذاری انرژی تدوین می‌شوند. در حال حاضر، راهبردهای کلان ایران شامل سیاست‌های کلی انرژی، سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی و قوانین برنامه‌های توسعه و پیشرفت کشور می‌شود.

در بخش پتروشیمی، این راهبردها شامل موضوعاتی نظیر توسعه زنجیره ارزش، ایجاد ارزش‌افزوده بیش‌تر از منابع هیدروکربوری، توسعه متوازن صنایع پایین‌دستی و میان‌دستی، کاهش خام‌فروشی و افزایش بهره‌وری

انرژی است. به‌عنوان نمونه، بند ۸ سیاست‌های کلی انرژی (ابلاغ ۱۳۷۹) با عنوان جایگزینی صادرات فرآورده‌های نفت و گاز و پتروشیمی به‌جای صدور نفت خام و گاز طبیعی یکی از سیاست‌های کلی راهبردی صنعت پتروشیمی می‌شود. برخی از راهبردهای کلان، سیاست‌های کلی و اسناد بالادستی حوزه پتروشیمی در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. راهبردهای کلان، سیاست‌های کلی و اسناد بالادستی حوزه پتروشیمی

ردیف	بند سیاستی	موضوع بند
۱	بخش ۱ بند الف سیاست‌های کلی اصل ۴۴	۱- دولت حق فعالیت اقتصادی جدید خارج از موارد صدر اصل ۴۴ را ندارد و موظف است هرگونه فعالیت (شامل تداوم فعالیت‌های قبلی و بهره‌برداری از آن) را که مشمول عناوین صدر اصل ۴۴ نباشد، حداکثر تا پایان برنامه پنج‌ساله چهارم (سالیانه حداقل ۲۰٪ کاهش فعالیت) به بخش‌های تعاونی و خصوصی و عمومی غیردولتی واگذار کند.
۲	بخش ۲ بند الف سیاست‌های کلی اصل ۴۴	۲- سرمایه‌گذاری، مالکیت و مدیریت در زمینه‌های مذکور در صدر اصل ۴۴ قانون اساسی به شرح ذیل توسط بنگاه‌ها و نهادهای عمومی غیردولتی و بخش‌های تعاونی و خصوصی مجاز است: ۲-۱- صنایع بزرگ، صنایع مادر (از جمله صنایع بزرگ پایین‌دستی نفت و گاز) و معادن بزرگ (به‌استثنای نفت و گاز).
۳	بند ۸ سیاست‌های کلی انرژی (ابلاغ ۱۳۷۹)	جایگزینی صادرات فرآورده‌های نفت و گاز و پتروشیمی به‌جای صدور نفت خام و گاز طبیعی
۴	بند ۸ سیاست‌های کلی برنامه هفتم (ابلاغ ۱۴۰۱)	افزایش ارزش‌افزوده از طریق تکمیل زنجیره ارزش صنعت نفت و گاز
۵	بند ۱۵ سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی (ابلاغ ۱۳۹۲)	افزایش ارزش‌افزوده از طریق تکمیل زنجیره ارزش صنعت نفت و گاز، توسعه تولید کالاهای با بازدهی بهینه (بر اساس شاخص شدت مصرف انرژی) و افزایش صادرات برق، محصولات پتروشیمی و فرآورده‌های نفتی با تأکید بر برداشت صیانتی از منابع.
۶	بند ۱۳ سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی	مقابله با آسیب‌پذیری درآمدهای نفت و گاز از طریق انتخاب مشتریان استراتژیک، تنوع در روش‌های فروش و افزایش صادرات گاز، برق، محصولات پتروشیمی و فرآورده‌های نفتی.
۷	بند ۱۴ سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی	افزایش ذخایر استراتژیک نفت و گاز برای تأثیرگذاری در بازار جهانی، با تأکید بر حفظ و توسعه ظرفیت‌های تولید، به‌ویژه در میادین مشترک.
۸	بند ۱۸ سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی	افزایش سهم سالانه صندوق توسعه ملی از منابع حاصل از صادرات نفت و گاز تا قطع وابستگی بودجه به نفت.

ردیف	بند سیاستی	موضوع بند
۹	بند ۴ سیاست‌های کلی انرژی	توسعه فناوری‌های نوین در زنجیره ارزش نفت و گاز برای بهبود بهره‌وری و کاهش شدت مصرف انرژی.
۱۰	بند ۵ سیاست‌های کلی انرژی	جذب سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی برای توسعه زیرساخت‌های زنجیره ارزش نفت و گاز.
۱۱	بند ۶ سیاست‌های کلی انرژی	توسعه صنایع پایین‌دستی با اولویت پتروشیمی و پالایش برای افزایش ارزش افزوده و اشتغال‌زایی.

منافع ملی نیز به معنای تأمین نیازهای راهبردی کشور در بلندمدت است که شامل رشد پایدار اقتصادی، ایجاد اشتغال، افزایش درآمدهای ارزی، کاهش وابستگی به واردات، تأمین امنیت انرژی و حفظ محیط زیست می‌شود. در این چارچوب، طرح‌های پتروشیمی باید از منظر تأمین منافع ملی مورد ارزیابی قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که پروژه به نفع کشور است و موجب هدر رفت منابع نمی‌شود.

چندین نشانه می‌توانند نشان دهند که یک پروژه پتروشیمی با سیاست‌های کلان کشور همخوانی ندارد و ممکن است لازم باشد جایگزین یا لغو شود؛ یکی از معیارهای مهم در ارزیابی پروژه‌های پتروشیمی، میزان ارزش افزوده‌ای است که طرح ایجاد می‌کند. اگر یک طرح تمرکز زیادی روی محصولات پایه‌ای نظیر متانول داشته باشد، بدون این‌که صنایع پایین‌دستی متناسب برای مصرف این محصولات در نظر گرفته شود، نشان‌دهنده ناسازگاری با راهبردهای کلان صنعتی است.

برخی از پروژه‌های پتروشیمی به‌طور خاص برای صادرات طراحی می‌شوند، اما اگر بازار هدف محدود باشد و وابستگی زیادی به یک کشور یا منطقه خاص وجود داشته باشد، نشان‌دهنده آسیب‌پذیری بالای پروژه است. برای مثال، اگر یک واحد پتروشیمی صرفاً برای تأمین نیاز یک کشور خاص ایجاد شده باشد و آن کشور به‌دلایل سیاسی یا اقتصادی واردات خود را کاهش دهد، کل پروژه دچار بحران خواهد شد. راهبردهای کلان معمولاً تأکید بر تنوع‌بخشی به بازارهای صادراتی دارند و هر پروژه‌ای که وابستگی بیش از حد به یک بازار داشته باشد، باید مورد بازبینی قرار گیرد.

در صورتی که یک پروژه پتروشیمی با سیاست‌های کلان کشور همسو نباشد، این موضوع می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای به دنبال داشته باشد. اجرای پروژه‌هایی که فاقد توجیه اقتصادی و صنعتی هستند، سرمایه‌های ملی را از پروژه‌های با ارزش‌تر دور می‌کند. اگر پروژه‌ای بدون در نظر گرفتن بازارهای مصرفی داخلی و خارجی اجرا شود، در نهایت به تعطیلی کارخانه و بی‌کاری نیروی کار منجر خواهد شد.

علاوه بر این، اگر مصرف خوراک پتروشیمی از منابعی باشد که برای تأمین برق، آب یا گاز داخلی حیاتی هستند، اجرای این پروژه می‌تواند موجب بحران در سایر بخش‌های صنعتی و خانگی شود. همچنین، پروژه‌هایی

که بدون ارزیابی دقیق اثرات محیط‌زیستی اجرا می‌شوند، می‌توانند موجب آلودگی منابع آبی، خاک و هوا شده و سلامت عمومی را تهدید کنند. البته نگاه به مسائلی همچون محیط‌زیست در این شاخص، می‌تواند با حفظ ضوابط محیط‌زیستی متفاوت باشد. در این شاخص نگاه به مسائل محیط‌زیستی از منظر منافع ملی است. شاید با رعایت ضوابط محیط‌زیستی طرح چالش جدی نداشته باشد، اما محیط‌زیست ملی را به چالش بکشد. این شاخص، کیفی و جامع است و بایستی در تعیین این که یک پروژه با راهبردهای کلان و منافع ملی غیرهمسو تشخیص داده شود، دید جامعی داشت.

۱-۲- پایداری و امنیت انرژی

امنیت انرژی یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های توسعه پایدار هر کشور است و ناترازی انرژی می‌تواند تأثیرات مخربی بر امنیت اقتصادی و صنعتی داشته باشد. در صنعت پتروشیمی، توسعه طرح‌های جدید بدون در نظر گرفتن تعادل میان عرضه و تقاضای انرژی می‌تواند منجر به تشدید ناترازی انرژی شود که این امر تهدیدی برای امنیت انرژی کشور به‌شمار می‌آید.^۱

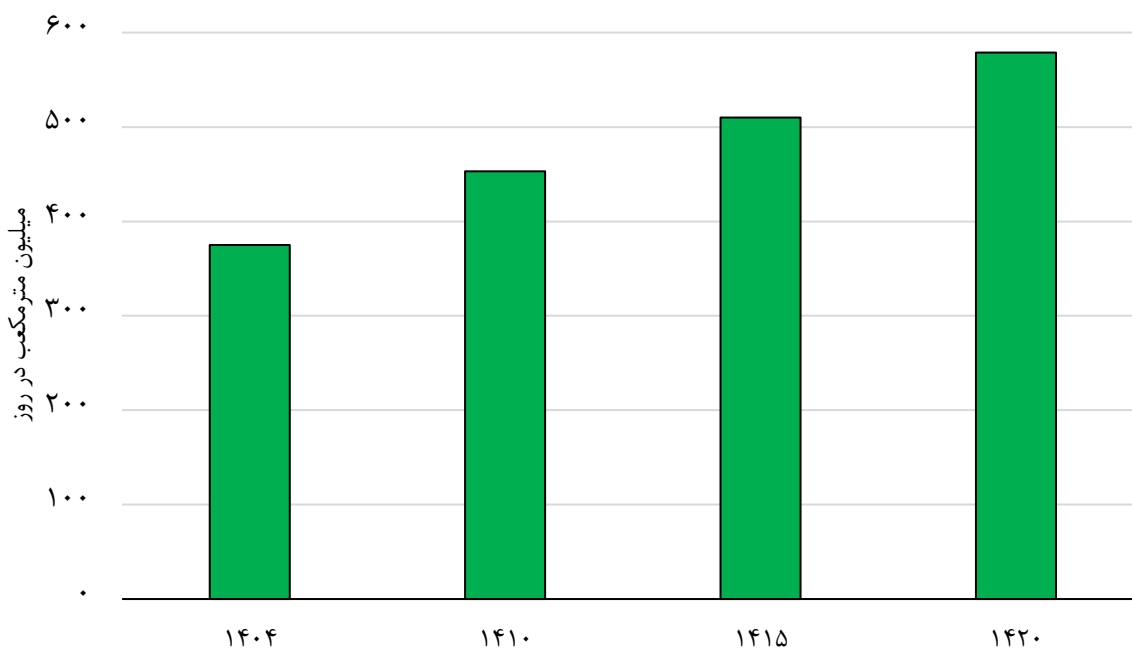
«امنیت انرژی» به معنای تأمین پایدار، قابل اعتماد و مقرون به صرفه انرژی برای مصرف‌کنندگان و «ناترازی انرژی» به معنای شکاف بین عرضه و تقاضای حامل‌های اولیه و نهایی انرژی همچون گاز طبیعی، نفت، فرآورده‌های نفتی و برق است. طرح‌های پتروشیمی که به مصرف بیش از حد انرژی نیاز دارند یا به منابع پایدار دسترسی ندارند، می‌توانند باعث ناترازی بیش‌تر شوند و در نتیجه، امنیت انرژی کشور را تهدید کنند.

در واقع تهدید امنیت انرژی زمانی مطرح می‌شود که اجرای یک طرح جدید موجب افزایش آسیب‌پذیری سیستم انرژی کشور شود؛ به گونه‌ای که استمرار تأمین پایدار حامل‌های انرژی را تحت تأثیر قرار دهد. این تهدید می‌تواند از طریق وابستگی بیش از حد به یک منبع انرژی مشخص، افزایش رقابت ناعادلانه میان بخش‌های مختلف مصرف‌کننده یا تشدید نوسانات عرضه به دلیل محدودیت‌های زیرساختی پدیدار شود. در صنعت پتروشیمی، امنیت انرژی ارتباط مستقیمی با قابلیت تأمین پایدار منابع هیدروکربوری دارد و هرگونه اختلال در این زنجیره می‌تواند منجر به کاهش بازدهی اقتصادی و ناپایداری تولید در صنایع وابسته شود.

مطابق نمودار ۲ در حال حاضر کشور با مسئله ناترازی انرژی روبه‌رو است و در صورتی که یک طرح بدون در نظر گرفتن محدودیت‌های تأمین منابع انرژی اجرا شود، می‌تواند منجر به تشدید این ناترازی گردد. تشدید ناترازی انرژی نه تنها موجب افزایش فشار بر شبکه انتقال و توزیع انرژی می‌شود، بلکه باعث کاهش پایداری تأمین انرژی برای سایر بخش‌های صنعتی، نیروگاهی و حتی مصارف خانگی خواهد شد. با توجه به این که

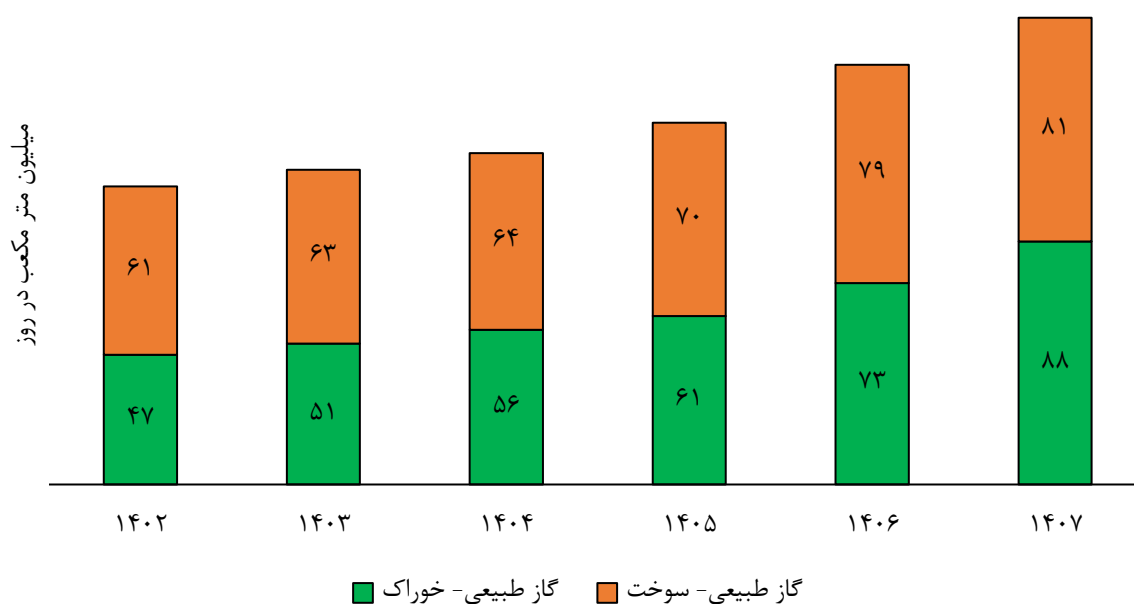
^۱ صیادی، م. (۱۳۹۸). ارزیابی وضعیت امنیت انرژی ایران با رویکرد شاخص سه‌گانه انرژی. ماهنامه اکتشاف و تولید نفت و گاز، (۱۷۲)، ۷۷-۷۲.

اولویت در کشور ایران، اختصاص گاز به خوراک پتروشیمی نیست، در شرایطی که مصرف‌کنندگان صنعتی و خانگی با کاهش دسترسی به منابع انرژی مواجه می‌شوند، هزینه‌های جانبی همچون نیاز به واردات اضطراری انرژی، کاهش بهره‌وری اقتصادی و بروز مسائل مقطعی در تأمین انرژی اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. در بسیاری از موارد، تشدید ناترازی انرژی منجر به قطع مقطعی انرژی بخش‌های مختلف شود. در کشورهایی که بازار انرژی وجود دارد نیز، این مسئله موجب رقابت نامتوازن میان صنایع مختلف برای دریافت سهم بیشتری از حامل‌های انرژی شده و این رقابت می‌تواند موجب بروز اختلال در زنجیره تأمین انرژی صنایع راهبردی گردد.



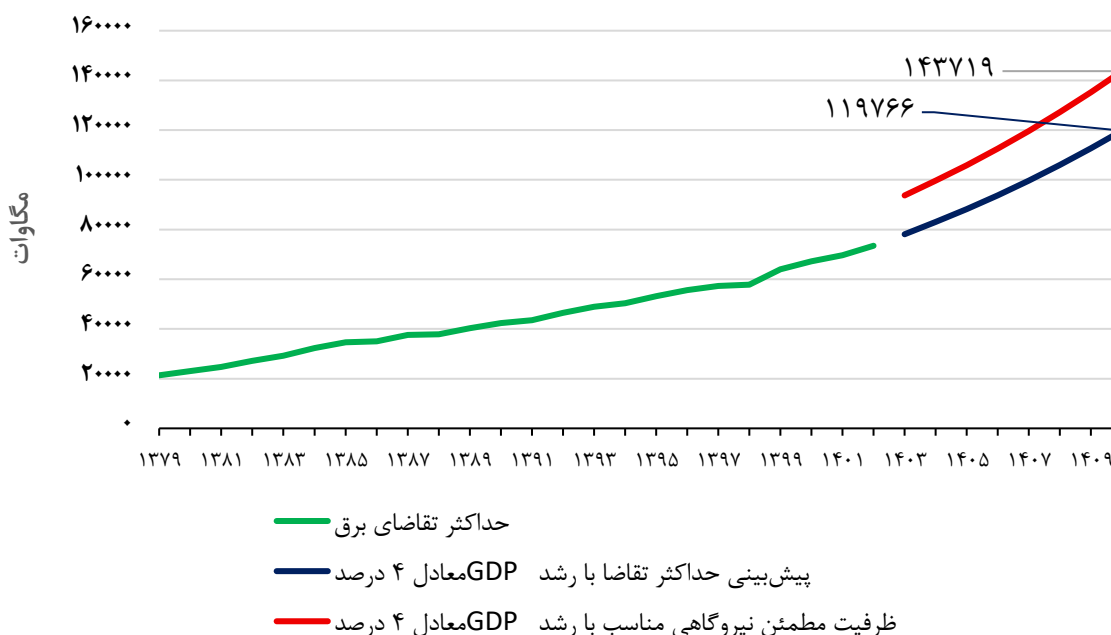
نمودار ۲. پیش‌بینی ناترازی فصلی گاز تا پایان سال ۱۴۲۰

طرح‌های پتروشیمی که بدون توجه به ملاحظات امنیت انرژی و ناترازی منابع اجرا می‌شوند، در بلندمدت با مشکلات اساسی مواجه خواهند شد. احداث واحدهای تولیدی که میزان مصرف گاز طبیعی بالایی دارند، در شرایطی که کشور با کاهش فشار شبکه گاز در فصول سرد مواجه است، نه تنها باعث افزایش ناپایداری تأمین خوراک صنایع پتروشیمی موجود شده و بازدهی اقتصادی این واحدها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بلکه بر عملکرد نیروگاه‌های گازی و سایر صنایع وابسته نیز اثر منفی خواهد گذاشت. این موضوع در حالی است که عمده طرح‌های پتروشیمی کشور مبتنی بر خوراک گاز تعریف شده و مطابق نمودار ۳ گاز طبیعی مورد نیاز صنعت پتروشیمی به‌عنوان خوراک، از ۴۷ میلیون متر مکعب در سال ۱۴۰۲، به ۸۸ میلیون متر مکعب تا ۱۴۰۷ و گاز طبیعی سوخت، از ۶۱ میلیون متر مکعب در سال ۱۴۰۲، به ۸۱ میلیون متر مکعب در سال ۱۴۰۷ خواهد رسید.



نمودار ۳. گاز طبیعی مورد نیاز واحدهای پتروشیمی تا پایان برنامه هفتم پیشرفت

در این میان، طرح‌هایی که در مناطقی اجرا می‌شوند که زیرساخت‌های لازم برای تأمین خوراک و انرژی را ندارند، نه تنها امنیت انرژی منطقه را تحت تأثیر قرار می‌دهند، بلکه هزینه‌های توسعه زیرساختی اضافی را نیز بر اقتصاد تحمیل می‌کنند. افزایش وابستگی به واردات خوراک و انرژی به عنوان یکی از پیامدهای اجرای این گونه طرح‌ها، موجب کاهش خودکفایی صنعتی شده و آسیب‌پذیری کشور را در برابر نوسانات بازار جهانی انرژی افزایش می‌دهد. همچنین، تأخیر در اجرای پروژه‌های زیرساختی مرتبط با انتقال گاز و برق که در نمودار ۴ نیز نشان داده شده است، می‌تواند منجر به عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت اسمی این واحدها شده و بازده اقتصادی طرح را به شدت کاهش دهد.



نمودار ۴. میزان اوج تقاضای برق و پیش‌بینی تقاضا تا سال ۱۴۱۰ براساس رشد GDP معادل ۴ درصد

در این میان، نقش سیاست‌گذاری صحیح در جلوگیری از اجرای طرح‌های بد تعریف اهمیت به سزایی دارد. در شرایطی که کشور با محدودیت منابع انرژی مواجه است، تخصیص حامل‌های انرژی به صنایعی که ارزش‌افزوده بالاتر، مصرف انرژی بهینه‌تر و ارتباط قوی‌تری با زنجیره ارزش پتروشیمی دارند، بایستی در اولویت قرار گیرد. در غیر این صورت، اجرای پروژه‌هایی که بدون در نظر گرفتن وضعیت عرضه انرژی طراحی شده‌اند، تنها به افزایش ناپایداری شبکه انرژی و تحمیل هزینه‌های اضافی بر کشور منجر خواهد شد. بررسی و ارزیابی دقیق طرح‌های پیشنهادی بر اساس شاخص‌های امنیت انرژی و ناترازی، از جمله اقداماتی است که می‌تواند از توسعه نامتوازن و ناکارآمد در صنعت پتروشیمی جلوگیری کند.

۱-۱-۳- رویکرد مقاوم‌سازی و افزایش تاب‌آوری اقتصادی

این شاخص به‌عنوان یکی از معیارهای کلیدی در ارزیابی طرح‌های پتروشیمی، به بررسی میزان تطابق یا عدم تطابق یک طرح با اصول و سیاست‌های مقاوم‌سازی اقتصادی همچون بند ۱۳ سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی (مقابله با ضربه پذیری درآمد حاصل از صادرات نفت و گاز از طریق انتخاب مشتریان راهبردی، ایجاد تنوع در روش‌های فروش، مشارکت دادن بخش خصوصی در فروش، افزایش صادرات گاز، افزایش صادرات برق، افزایش صادرات پتروشیمی و افزایش صادرات فرآورده‌های نفتی)، بند ۱۵ سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی (افزایش ارزش‌افزوده از طریق تکمیل زنجیره ارزش صنعت نفت و گاز، توسعه تولید کالاهای با بازدهی بهینه (بر اساس شاخص شدت مصرف انرژی) و افزایش صادرات برق، محصولات پتروشیمی و فرآورده‌های نفتی با تأکید بر برداشت صیانتی از منابع) و افزایش تاب‌آوری در برابر شوک‌های داخلی و خارجی می‌پردازد.

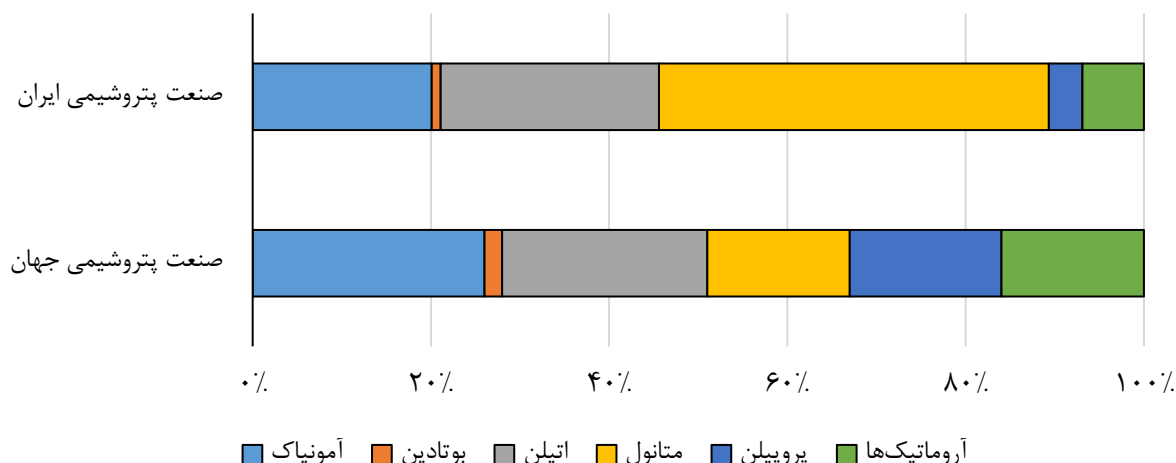
این شاخص بر این اساس تعریف می‌شود که هر طرح پتروشیمی باید در راستای تقویت ساختار اقتصادی کشور، کاهش وابستگی به درآمدهای نفتی، افزایش تولید داخلی، ایجاد اشتغال پایدار و بهبود توان رقابت‌پذیری در بازارهای جهانی طراحی شود. در صورتی که یک طرح با این اهداف مغایرت داشته‌باشد، می‌تواند به‌عنوان طرحی بد تعریف شناخته شده و به‌عنوان موردی جهت بازنگری یا لغو در نظر گرفته شود.

مقاوم‌سازی اقتصادی به‌معنای ایجاد ساختارهای اقتصادی است که بتوانند در برابر شوک‌های خارجی و داخلی، از جمله تحریم‌ها، نوسانات قیمت نفت، بحران‌های مالی و سایر عوامل بی‌ثبات‌کننده، مقاومت کنند و به‌سرعت به وضعیت تعادل بازگردند. این مفهوم در سال‌های اخیر به‌دلیل افزایش نااطمینانی‌های اقتصادی و ژئوپلیتیکی، به یکی از محورهای اصلی سیاست‌گذاری اقتصادی در بسیاری از کشورها تبدیل شده است. تاب‌آوری اقتصادی نیز به توانایی یک سیستم اقتصادی برای جذب شوک‌ها، تطبیق با شرایط جدید و حفظ عملکرد پایدار در بلندمدت اشاره دارد. این دو مفهوم در کنار هم، چارچوبی را تشکیل می‌دهند که بر اساس آن می‌توان عملکرد طرح‌های اقتصادی، از جمله طرح‌های پتروشیمی، را ارزیابی کرد.

شاخص مغایرت با رویکرد مقاوم‌سازی و افزایش تاب‌آوری اقتصادی شاخص جامع و کلی بوده و برای تعریف دقیق‌تر این شاخص، باید به چندین مؤلفه کلیدی توجه کرد. در این شاخص، میزان وابستگی طرح به منابع خارجی، از جمله مواد اولیه، فناوری و سرمایه‌گذاری خارجی، باید بررسی شود. طرح‌هایی که وابستگی زیادی به منابع خارجی دارند، در معرض ریسک‌های بالاتری قرار می‌گیرند و ممکن است در شرایط تحریم یا بحران‌های جهانی همچون جنگ‌های بین‌المللی، با مشکلات جدی مواجه شوند. بنابراین، هر طرحی که نتواند وابستگی خود به منابع خارجی را به حداقل برساند، با رویکرد مقاوم‌سازی اقتصادی مغایرت دارد.

همچنین بایستی تأثیر طرح بر تولید داخلی و ارزش‌افزوده مورد ارزیابی قرار گیرد. طرح‌های پتروشیمی باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که بتوانند به افزایش تولید داخلی، توسعه صنایع پایین‌دستی و ایجاد زنجیره‌های ارزش‌افزوده کمک کنند. در صورتی که یک طرح نتواند به این اهداف دست یابد یا حتی باعث تضعیف تولید داخلی شود، با رویکرد مقاوم‌سازی اقتصادی مغایرت دارد. برای مثال، طرح‌هایی که تنها به صادرات مواد پایه و اولیه می‌پردازند و ارزش‌افزوده کمی ایجاد می‌کنند، نمی‌توانند به تقویت ساختار اقتصادی کشور کمک کنند و بنابراین، در این شاخص امتیاز پایینی دریافت می‌کنند. به‌عنوان نمونه، توسعه واحدهای متعدد متانول، که یک محصول پایه است و زنجیره ارزش چندان متنوعی نیز ندارد، نمی‌تواند برای کشور حاشیه سود چندان مطمئنی ایجاد کند. این در حالی است که ایران یک کشور دارای منابع عظیم هیدروکربوری بوده و با صرف منابعی که برای توسعه واحدهای متانولی می‌شود، می‌توان واحدهایی در زنجیره‌های راهبردی همچون پروپیلن را توسعه داد.

همان‌طور که در نمودار ۵ مشخص است، نتیجه این امر، عدم توازن در سبد محصولات پایه پتروشیمی ایران در مقایسه با سبد محصولات پایه پتروشیمی در جهان بوده است. با توجه به این که سبد محصولات پایه پتروشیمی، نمودی از توسعه زنجیره‌های متنوع در یک کشور است می‌توان دریافت که توسعه زنجیره ارزش پروپیلن در ایران علی‌رغم کاربرد بالا متنوع مغفول مانده است.



نمودار ۵. مقایسه سبد محصولات پایه پتروشیمی در ایران و جهان^۱

در یک نگاه دیگر، تأثیر طرح بر توسعه روابط منطقه‌ای باید بررسی شود. یکی از اهداف اصلی مقاوم‌سازی اقتصادی، استفاده از ظرفیت‌های منطقه‌ای و ایجاد روابط سیاسی و اقتصادی است. طرح‌های پتروشیمی که تنها بر صادرات محصول به یک کشور خاص و مقاصد صادراتی محدود و غیر همسو با سیاست‌های کلی کشور متمرکز هستند، با این رویکرد مغایرت دارند.

همچنین، میزان ریسک‌پذیری طرح و توانایی آن برای مقابله با شوک‌های اقتصادی باید بررسی شود. طرح‌های پتروشیمی باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که بتوانند در برابر شوک‌های اقتصادی، از جمله نوسانات قیمت نفت، تحریم‌ها و بحران‌های مالی، مقاومت کنند. در صورتی که یک طرح ریسک‌پذیری بالایی داشته باشد و نتواند در برابر شوک‌های اقتصادی مقاومت کند، با رویکرد مقاوم‌سازی اقتصادی مغایرت دارد. برای مثال، طرح‌هایی که سرمایه‌گذاری اولیه بالایی دارند و بازدهی آن‌ها به‌شدت به قیمت نفت وابسته است، ریسک‌پذیری بالایی دارند و ممکن است در شرایط بحرانی با مشکلات جدی مواجه شوند.

میزان تأثیر طرح بر تعادل بخشی اقتصادی و کاهش نابرابری‌های داخلی باید مورد توجه قرار گیرد. مقاوم‌سازی اقتصادی نیازمند تعادل بخشی اقتصادی و توسعه مناطق مختلف در سطح کشور است. طرح‌های پتروشیمی که نتوانند به تعادل بخشی اقتصادی و کاهش نابرابری‌ها کمک کنند، با این رویکرد مغایرت دارند.

^۱ کتاب سال صنعت پتروشیمی ایران ۱۴۰۲

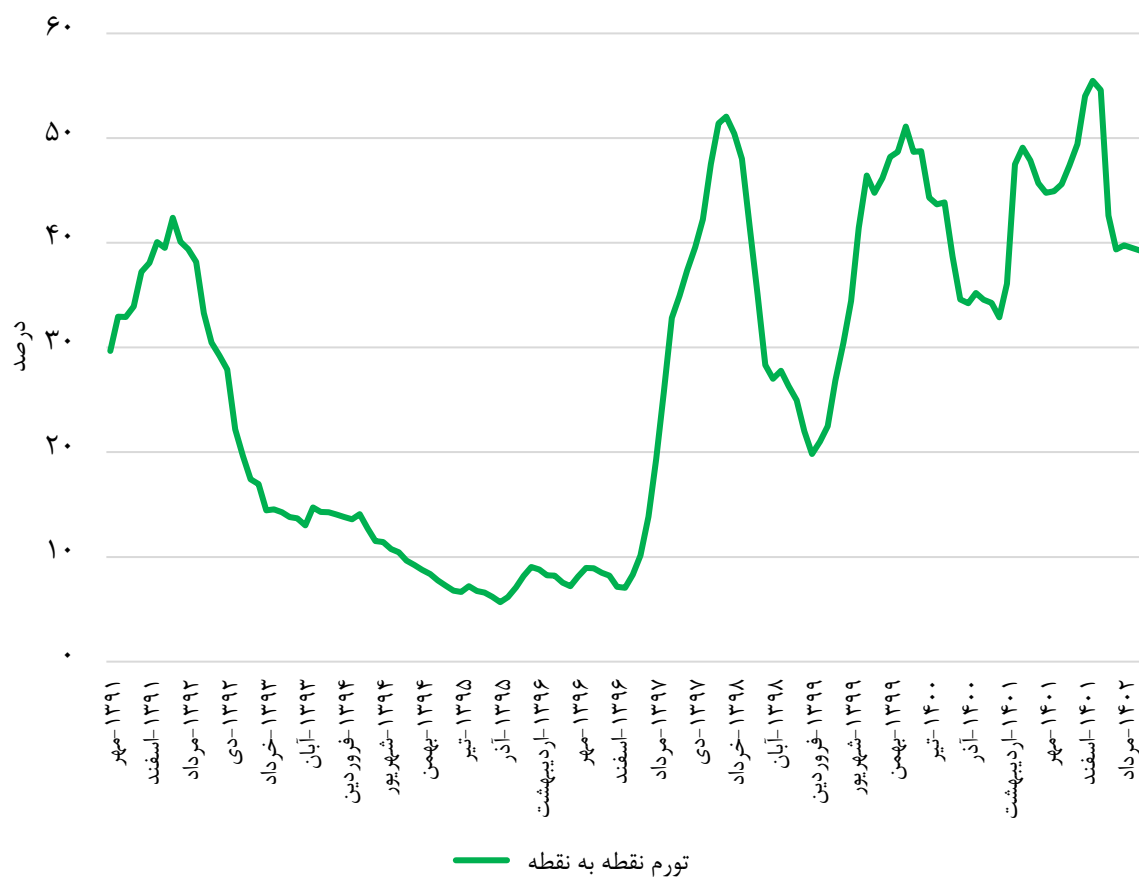
۱-۱-۴- توجیه اقتصادی طرح

شاخص «توجیه اقتصادی طرح» یکی از بنیادی‌ترین معیارها برای ارزیابی کیفیت و قابلیت اجرای طرح‌های پتروشیمی در سطح ملی و منطقه‌ای به‌شمار می‌رود. این شاخص به‌طور مشخص ناظر بر آن است که اجرای یک پروژه، از منظر اقتصادی، منطقی و قابل دفاع باشد. به‌بیان دقیق‌تر، اگر طرح نتواند بازدهی مالی کافی برای جبران هزینه‌های سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری خود به‌همراه داشته باشد و ارزش‌افزوده واقعی برای سرمایه‌گذار و کشور ایجاد نکند، فاقد توجیه اقتصادی تلقی می‌شود و ادامه آن می‌تواند تبعات زیان‌باری به‌دنبال داشته باشد.

توجیه اقتصادی یک طرح به این معنا است که منابع مالی، انسانی و فیزیکی به‌گونه‌ای در یک پروژه تخصیص داده شوند که بیشترین بازدهی مالی مثبت و پایداری از آن حاصل گردد. این بازده می‌تواند به‌صورت سود خالص، صرفه‌جویی در هزینه‌ها یا افزایش سهم بازار داخلی و خارجی ظاهر شود. زمانی که هزینه‌های اجرای طرح از منافع آن پیشی بگیرند یا نرخ بازگشت سرمایه پایین‌تر از نرخ مورد انتظار باشد، طرح دچار عدم توجیه اقتصادی می‌شود.

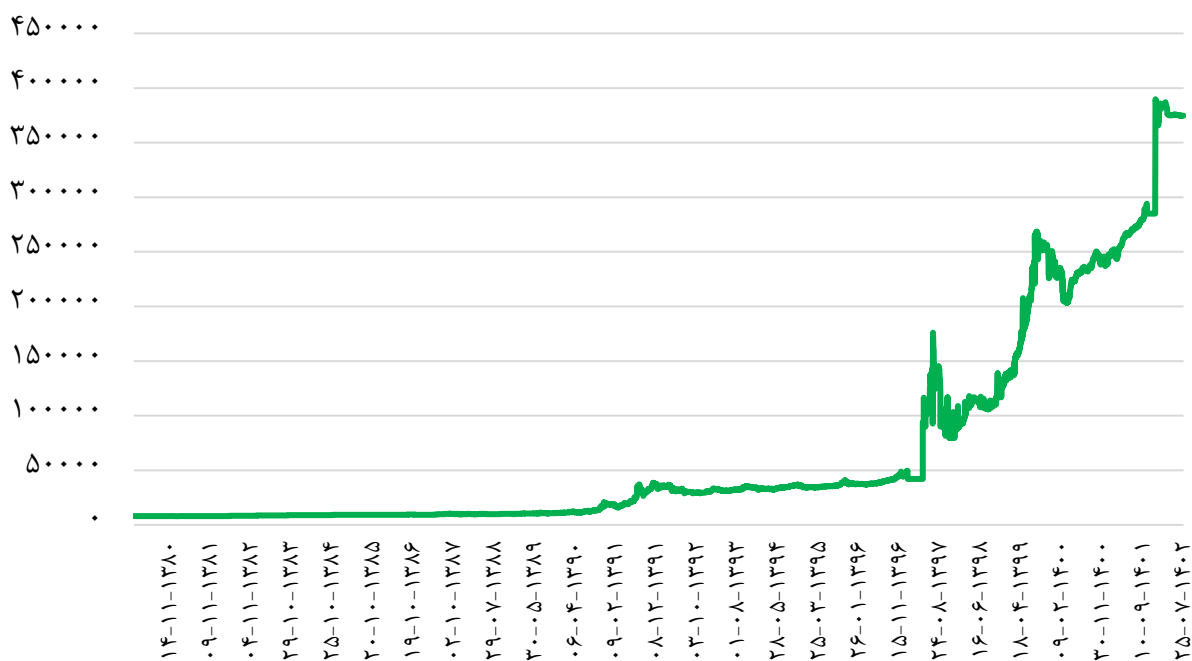
از مهم‌ترین دلایلی که موجب از بین رفتن توجیه اقتصادی یک طرح می‌شود، تغییرات ناگهانی در هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه^۱ است. این هزینه‌ها شامل احداث واحدهای تولید، زیرساخت‌ها، تجهیزات، مجوزها و سایر هزینه‌های راه‌اندازی پروژه هستند. عواملی چون تورم، تحریم‌ها، نوسانات ارزی، یا تأخیر در تأمین قطعات می‌توانند این هزینه‌ها را به‌شدت افزایش دهند، به‌گونه‌ای که برآورد اولیه طرح بی‌اعتبار شود و کل ساختار مالی پروژه متزلزل گردد. نمودار ۶، نمودار ۷ و نمودار ۸ به‌خوبی نشان‌دهنده این موضوع هستند.

^۱ CAPEX

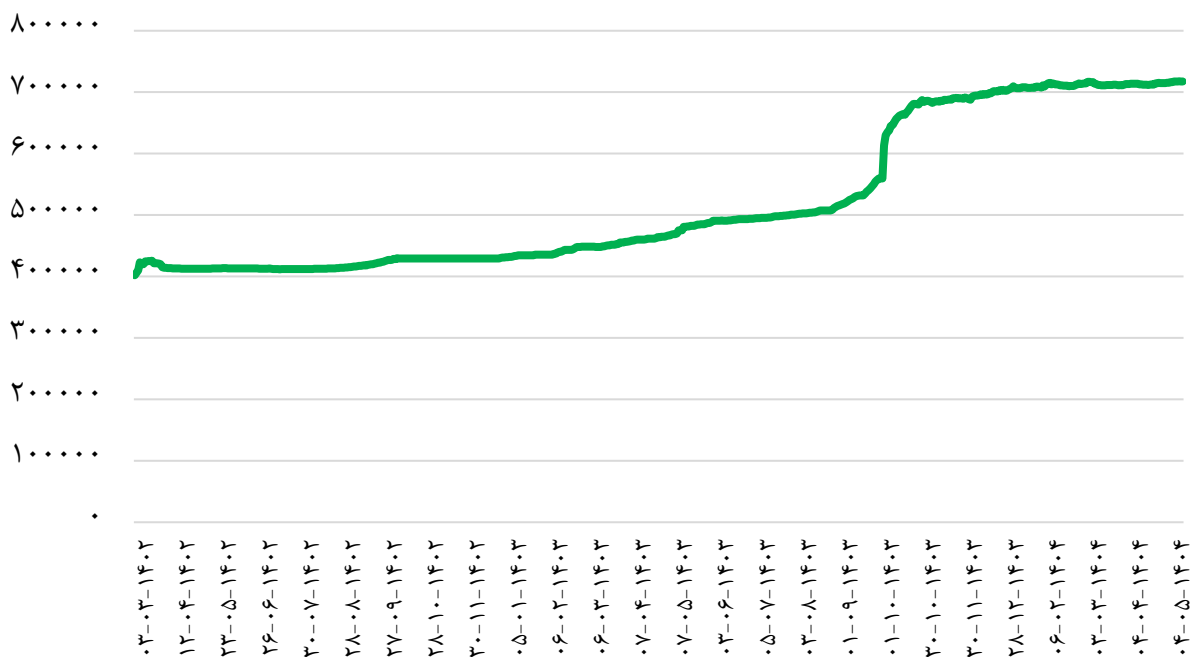


نمودار ۶. تورم نقطه به نقطه ایران^۱

^۱ داده‌های مرکز آمار



نمودار ۷. نرخ غیررسمی ارز (ریال)



نمودار ۸. نرخ رسمی ارز (ایران)

افزایش هزینه‌های بهره‌برداری^۱ نیز به همان اندازه می‌تواند توجیه اقتصادی طرح را تضعیف کند. هزینه‌هایی مانند نگهداری و تعمیرات، انرژی مصرفی، دستمزد نیروی انسانی، هزینه لجستیک و حمل‌ونقل و هزینه‌های محیط‌زیستی اگر بیش از حد رشد کنند، سود خالص طرح را کاهش داده و موجب کاهش جذابیت

^۱ OPEX

سرمایه‌گذاری در آن خواهند شد. حتی طرح‌هایی که در زمان طراحی اقتصادی بودند، ممکن است به دلیل افزایش هزینه‌های جاری از توجیه اقتصادی بیفتند.

تحولات بازار جهانی محصولات نیز نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در پایداری توجیه اقتصادی دارند. بسیاری از طرح‌های پتروشیمی با این فرض طراحی می‌شوند که بازار صادراتی مشخصی برای محصول وجود دارد و قیمت فروش در یک بازه قابل پیش‌بینی باقی خواهد ماند. اما کاهش شدید قیمت‌های جهانی به دلیل اشباع بازار، رکود جهانی، تغییر سیاست‌های تعرفه‌ای یا افزایش ظرفیت تولید رقبا می‌تواند سودآوری پروژه را به صفر یا حتی به ضرر تبدیل کند.

یکی دیگر از عوامل مهم، وابستگی به خوراک یا رانده‌ای یا غیرقابل اتکا است. اگر طرحی بر پایه استفاده از خوراک ارزان قیمت طراحی شده باشد و در ادامه، سیاست‌های دولتی تغییر کند یا منابع خوراک کاهش یابد، دسترسی مستمر به خوراک ممکن نخواهد بود. این امر می‌تواند نه تنها تولید را متوقف کند، بلکه موجب زیان دیدگی ناشی از سرمایه بلااستفاده گردد.

ضعف در طراحی اولیه و مطالعات امکان‌سنجی^۱ نیز یکی از دلایل رایج شکست اقتصادی پروژه‌ها است. برخی طرح‌ها بدون بررسی دقیق بازار، منابع تأمین خوراک، دسترسی به زیرساخت‌ها و تحلیل ریسک اجرا می‌شوند و صرفاً با اتکا به جذابیت اولیه محصول نهایی یا تقاضای منطقه‌ای تعریف می‌شوند. در چنین شرایطی، پس از شروع اجرا، ضعف‌ها یکی پس از دیگری نمایان می‌شوند و طرح وارد مسیر پرهزینه اصلاح یا توقف می‌گردد.

برای سنجش دقیق توجیه اقتصادی، از ابزارهای کمی و مالی استفاده می‌شود. خالص ارزش فعلی^۲، نرخ بازگشت داخلی سرمایه^۳، دوره بازگشت سرمایه و نسبت سود به هزینه^۴ از جمله شاخص‌هایی هستند که بر اساس داده‌های واقعی بازار، جریان نقدی، نرخ تنزیل و سناریوهای قیمت تحلیل می‌شوند. نتایج این شاخص‌ها باید به‌طور مستقل و غیرسیاسی منتشر شده و مبنای تصمیم‌گیری قرار گیرند. همچنین تحلیل حساسیت^۵ و تحلیل سناریو نیز ابزارهای مکملی هستند که نشان می‌دهند چقدر خروجی مالی پروژه به تغییر در ورودی‌ها حساس است. طرحی که با کوچک‌ترین تغییر در قیمت محصول یا نرخ بهره از سودآوری خارج می‌شود، طرحی بسیار پرریسک تلقی می‌شود و اجرای آن باید با احتیاط بسیار بالا صورت گیرد.

اگر مشخص شد که طرح فاقد توجیه اقتصادی است، ادامه آن به هر دلیلی، اشتباه راهبردی است. دلایلی مانند ایجاد اشتغال در یک منطقه خاص، توسعه متوازن منطقه‌ای، پاسخ به مطالبات محلی یا استفاده سیاسی از

^۱ feasibility study

^۲ NPV

^۳ IRR

^۴ B/C ratio

^۵ sensitivity analysis

پروژه نباید جایگزین منطق اقتصادی شوند. منابع عمومی کشور محدود هستند و باید در طرح‌هایی صرف شوند که توان ایجاد ارزش پایدار دارند. ادامه اجرای طرح‌های فاقد توجیه اقتصادی معمولاً نیازمند دریافت مداوم یارانه، وام‌های ترجیحی، امهال بدهی و حمایت‌های سیاسی می‌شود. این وضعیت موجب ایجاد وابستگی مصنوعی به دولت، افزایش هزینه‌های عمومی و ناتوانی در جذب سرمایه‌گذار خصوصی خواهد شد. وضع جایی بدتر می‌شود که این طرح‌ها گاهی به صورت نمادین بهره‌برداری می‌شوند تا ظاهر موفقیت حفظ شود، در حالی که در عمل، زیان انباشته و فرسایش منابع ادامه دارد.

باید بین پروژه‌هایی که ذاتاً اقتصادی نیستند و پروژه‌هایی که برای اهداف اجتماعی یا امنیتی اجرا می‌شوند، تمایز قائل شد. اگر اجرای یک طرح صرفاً برای اهداف امنیت ملی، پدافند غیرعامل، یا کاهش نابرابری منطقه‌ای انجام می‌شود، باید آن را به صورت شفاف به عنوان پروژه‌ای «غیراقتصادی» معرفی کرد و منابع آن از بودجه عمومی یا ردیف‌های خاص حمایتی تأمین شود. در غیر این صورت، معرفی چنین طرح‌هایی به عنوان پروژه‌های اقتصادی موجب تحریف تصمیم‌سازی، بی‌اعتمادی سرمایه‌گذاران، اتلاف منابع و فساد در فرایندهای تخصیص خواهد شد. این وضعیت، پیامدهای منفی گسترده‌ای بر نظام کلان سرمایه‌گذاری در کشور خواهد داشت و ریسک محیط کسب و کار را افزایش می‌دهد.

یکی از بزرگ‌ترین آسیب‌هایی که به نظام توسعه صنعتی کشور وارد می‌شود، این است که تصمیمات فنی و اقتصادی تحت تأثیر فضای سیاسی گرفته می‌شوند. در مورد پروژه‌های پتروشیمی که سرمایه‌بر، زمان‌بر و با ریسک بالا هستند، هرگونه تصمیم سیاسی بدون پشتوانه اقتصادی می‌تواند در بلندمدت به چالش‌های اساسی منجر شود. در مجموع، شاخص «عدم توجیه اقتصادی طرح» نه تنها معیاری برای توقف پروژه‌های اشتباه است، بلکه ابزاری برای شفاف‌سازی مسیر توسعه صنعتی کشور محسوب می‌شود. این شاخص باید در تمامی مراحل چرخه عمر طرح، از مطالعات امکان‌سنجی تا اجرا و بهره‌برداری، به صورت مستمر و شفاف ارزیابی شود.

۱-۱-۵- تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی

شاخص «تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی» در صنعت پتروشیمی به معنای نادیده گرفتن یا کم‌توجهی به فرایندهای مرتبط با توسعه و تکمیل زنجیره ارزش محصولات پتروشیمی و عدم سرمایه‌گذاری کافی در صنایع پایین‌دستی مرتبط است. این شاخص نشان‌دهنده عدم برنامه‌ریزی و اجرای طرح‌هایی است که به توسعه متوازن و پایدار صنعت پتروشیمی از طریق تکمیل زنجیره ارزش و ایجاد ارزش افزوده در محصولات نهایی منجر می‌شود.

تکمیل زنجیره ارزش در صنعت پتروشیمی به مجموعه عملیاتی اطلاق می‌شود که در یک صنعت به شکل زنجیره‌وار انجام می‌شود تا به خلق ارزش منجر شود. در تعریفی واضح‌تر، زنجیره‌ای است که همه فعالیت‌های

مرتبط با جریان کالا و تبدیل مواد، از مرحله تهیه ماده اولیه تا مرحله تحویل کالای نهایی به مصرف‌کننده را در بر می‌گیرد. در واقع، تکمیل زنجیره ارزش به‌طور خاص در صنعت پتروشیمی به‌معنای تولید محصولات میانی و پایین‌دست پتروشیمی و تأمین خوراک صنایع وابسته است که در یک هدف کلان ایجاد ارزش افزوده، ارزش‌آوری، تکمیل زنجیره تأمین صنایع گوناگون کشور و اشتغال‌زایی را به‌همراه دارد. بخشی از محصولات پرکاربرد این زنجیره در شکل ۱ نشان داده شده‌اند.



شکل ۱. دسته‌بندی محصولات پرکاربرد زنجیره ارزش پتروشیمی

عدم توجه کافی به توسعه صنایع پایین‌دستی با هدف تکمیل زنجیره ارزش، یکی از دلایل عدم پیشرفت و توسعه صنعت پتروشیمی ایران محسوب می‌شود. این مسئله می‌تواند ناشی از عدم شناخت دقیق و کافی از زنجیره ارزش و تکمیل آن، فقدان راهبرد مدون برای توسعه صنعت پتروشیمی به‌طور کلی و صنایع پایین‌دستی به‌طور خاص، کمبود دانش فنی و نیروی انسانی متخصص، مشکلات تأمین مالی، عدم شفافیت گردش اطلاعات در صنایع بالادستی، میان‌دستی و پایین‌دستی و همچنین نبود شبکه بازاریابی و تحقیقات بازار برای محصولات پتروشیمی باشد. این مشکلات باعث شده است که صنعت پتروشیمی به فروش محصولات ساده در حجم بالا روی آورد که کمترین ارزش افزوده را در کشور ایجاد می‌کند، در حالی که توسعه صنایع پایین‌دستی با هدف تکمیل زنجیره ارزش صنایع متنوع، تنها راه نجات از خام‌فروشی و افزایش بهره‌وری در این حوزه محسوب می‌شود.

به‌صورت کلی، شاخص عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، متناسب با اقتضائات داخلی هر کشور سنجیده شده و رصد و ارزیابی صنایع مختلف هر کشور را می‌طلبد. در حالی که کشور در تولید

این دسته از محصولات، پیشرفت قابل توجهی داشته و با مزاد تولید و صادرات در حجم‌های قابل توجه روبه‌رو است، ادامه سرمایه‌گذاری و افزایش تولید می‌تواند به اشباع شدن بازار و از بین رفتن ظرفیت‌های صادراتی منجر شود.

از طرفی، عدم تولید برخی دیگر از محصولات موجب واردات سالانه بیش از ۲ میلیاردی شده است. تولید بیش از ۷۰ درصد از محصولات وارداتی در کشور، توجیه اقتصادی مطلوبی داشته و علاوه بر جلوگیری از واردات و تأمین نیاز داخلی، می‌تواند فرصت صادراتی و ارزآوری قابل توجهی را ایجاد کند.

همچنین، میزان سرمایه‌گذاری در کشور محدود است و باید به‌سمت طرح‌های با اولویت بالا هدایت شود. از این رو لازم است شاخص عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، در کشور مورد ارزیابی قرار گیرد و طرح‌هایی که در چارچوب توسعه و تکمیل زنجیره قرار نمی‌گیرند، شناسایی و تعیین تکلیف شده، لغو یا با طرح‌های اولویت‌دار جایگزین شوند.

۱-۶-۱- انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی

در صنعت پتروشیمی، یکی از چالش‌های اساسی که می‌تواند منجر به ناکامی یا عملکرد ضعیف یک طرح شود، عدم انطباق محصولات تولیدی با نیازهای بازارهای داخلی و خارجی است. این عدم انطباق می‌تواند به دلایل متعددی از جمله برنامه‌ریزی نادرست، ضعف در شناخت بازار، تغییرات ناگهانی در تقاضا، مشکلات فناوری و فقدان راهبردهای مناسب بازاریابی رخ دهد. طرح‌های پتروشیمی در صورتی که از همان مراحل ابتدایی توسعه، بر پایه مطالعات دقیق بازار بنا نشوند، در مواجهه با رقابت جهانی و نیازهای متغیر بازار دچار بحران خواهند شد. در چنین شرایطی، سرمایه‌گذاری‌های کلان در این بخش نه تنها بازدهی مطلوبی نخواهند داشت، بلکه ممکن است منجر به ضررهای بزرگ اقتصادی و هدررفت منابع شوند.

یکی از نخستین دلایل عدم انطباق طرح‌های پتروشیمی با نیازهای بازار، برنامه‌ریزی نامناسب در مرحله طراحی و توسعه است. بسیاری از طرح‌های پتروشیمی بر اساس الگوهای از پیش تعیین شده یا بدون رویکردهای توسعه صنعتی شکل می‌گیرند و به تحلیل‌های عمیق بازار توجه نمی‌شود. این موضوع به‌ویژه در کشورهایی که به دلیل دسترسی به منابع اولیه ارزان که رویکرد عرضه‌محور در توسعه پتروشیمی دارند، بیش‌تر مشاهده می‌گردد. در چنین شرایطی، محصولاتی تولید می‌شوند که ممکن است به لحاظ قیمتی مقرون به صرفه باشند، اما در بازارهای هدف تقاضای کافی نداشته باشند یا از لحاظ کیفیت و مشخصات فنی، استانداردهای مورد انتظار را برآورده نکنند.

یکی دیگر از عوامل مهم در عدم انطباق، عدم پیش‌بینی صحیح روندهای بازار است. صنعت پتروشیمی تحت تأثیر تغییرات اقتصادی، سیاسی و فناوری قرار دارد و نیازهای بازارهای داخلی و خارجی همواره در حال تغییر

هستند. به‌عنوان مثال، افزایش تقاضا برای محصولات مطابق با اصول محیط‌زیست و کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی باعث می‌شود که بسیاری از صنایع به‌دنبال جایگزین‌های طبیعی به‌عنوان خوراک تولید محصولات پتروشیمی باشند. در چنین شرایطی، اگر یک طرح پتروشیمی بر پایه تولید محصولات با کربن بالا و مغایر با الزامات محیط‌زیستی بنا شود، احتمال موفقیت آن در آینده بسیار کاهش می‌یابد. این مسئله در کشورهای در حال توسعه که بیش‌تر بر صادرات مواد اولیه مانند متانول، اوره و پلیمرهای پایه تمرکز دارند، نمود بیش‌تری پیدا می‌کند.

از سوی دیگر، تغییرات ناگهانی در تقاضای جهانی نیز می‌تواند باعث عدم انطباق محصولات یک طرح با نیازهای بازار شود. برخی از طرح‌های پتروشیمی ممکن است در دوره‌ای خاص با تقاضای بالای یک محصول مواجه شوند، اما به‌دلیل نبود انعطاف‌پذیری در ساختار تولید، نتوانند در زمان کاهش تقاضا به‌سرعت به تولید محصولات جایگزین بپردازند. به‌عنوان مثال، افزایش تولید متانول در یک کشور، بدون در نظر گرفتن رقابت جهانی و تغییرات الگوهای مصرف، می‌تواند منجر به کاهش قیمت‌ها و اشباع بازار شود. در چنین شرایطی، تولیدکنندگان با مشکلاتی همچون کاهش سودآوری، افزایش هزینه‌های انبارداری و دشواری در فروش مواجه خواهند شد.

مشکلات مربوط به بازاریابی و توزیع نیز از دیگر عوامل مؤثر در عدم انطباق محصولات پتروشیمی با نیاز بازارهای داخلی و خارجی است. برخی از شرکت‌ها، به‌ویژه در کشورهای صادرکننده مواد اولیه، عمدتاً بر فروش مستقیم به‌واسطه‌ها و خریداران عمده متکی هستند و راهبردهای بازاریابی هدفمند برای جذب مشتریان جدید یا توسعه بازارهای جدید ندارند. این امر باعث می‌شود که در مواقعی که تغییراتی در زنجیره تأمین جهانی یا الگوهای تقاضا رخ می‌دهد، انعطاف‌پذیری لازم برای حفظ سهم بازار وجود نداشته باشد. در مقابل، شرکت‌هایی که شبکه‌های توزیع گسترده‌تر، برندینگ قوی‌تر و روابط بلندمدت با مشتریان دارند، قادرند سریع‌تر به تغییرات بازار واکنش نشان دهند.

تأثیرات ناشی از عدم انطباق محصولات پتروشیمی با نیازهای بازار تنها به زیان‌های اقتصادی محدود نمی‌شود، بلکه می‌تواند پیامدهای گسترده‌تری برای اقتصاد ملی نیز داشته باشد. برای مثال، در کشورهایی که صنایع پتروشیمی بخش عمده‌ای از صادرات را تشکیل می‌دهند، کاهش تقاضا برای محصولات پتروشیمی می‌تواند منجر به کاهش درآمدهای ارزی، افت سرمایه‌گذاری‌های جدید و کاهش اشتغال در این بخش شود. علاوه بر این، تولید بیش از حد برخی از محصولات بدون در نظر گرفتن ظرفیت جذب بازار ممکن است منجر به کاهش قیمت‌ها و رقابت منفی بین تولیدکنندگان داخلی شود، که در نهایت به ضرر کل صنعت خواهد بود.

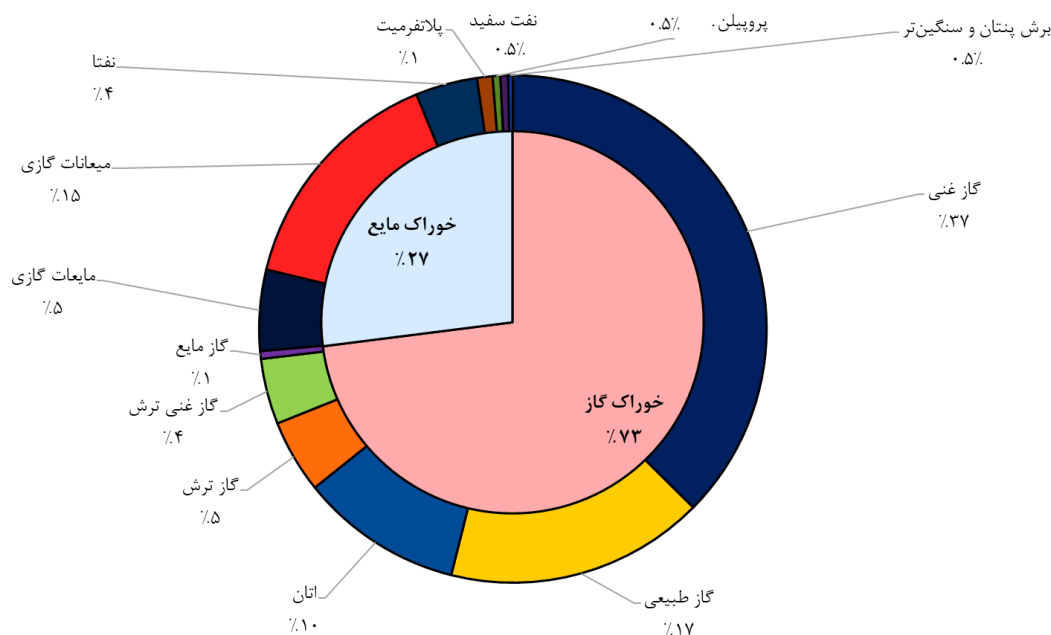
۷-۱-۱- تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی^۱

یکی از مهم‌ترین عواملی که می‌تواند منجر به بد تعریف محسوب شدن یک طرح پتروشیمی شود، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی است. خوراک به‌عنوان ماده اولیه اصلی در واحدهای پتروشیمی، نقش تعیین‌کننده‌ای در پایداری و اقتصادی بودن یک طرح ایفا می‌کند. اگر تأمین خوراک به‌طور مستمر و با قیمت رقابتی تضمین نشده باشد، حتی اگر طرح از لحاظ فناوری، ظرفیت تولید و بازار مصرف به‌درستی تعریف شده باشد، در عمل با چالش‌های جدی مواجه خواهد شد. بسیاری از طرح‌های پتروشیمی که بدون مطالعات دقیق در مورد منابع خوراک احداث شده‌اند، پس از بهره‌برداری به‌دلیل نوسانات عرضه و قیمت مواد اولیه، به ظرفیت کامل خود نرسیده‌اند یا با توقف‌های مکرر تولید مواجه شده‌اند.

یکی از مشکلات اساسی در این زمینه، وابستگی بیش از حد به یک منبع تأمین خوراک است. در بسیاری از کشورها، طرح‌های پتروشیمی بر اساس دسترسی به گاز طبیعی، نفتا یا سایر هیدروکربن‌های موجود در داخل کشور برنامه‌ریزی می‌شوند، بدون این‌که یک ارزیابی دقیق از پایداری عرضه در بلندمدت انجام شود. اگرچه در کوتاه‌مدت این منابع ممکن است پاسخ‌گوی نیازهای تولید باشند، اما با افزایش مصرف داخلی، تغییرات در سیاست‌های انرژی یا کاهش تولید منابع اولیه، زنجیره تأمین خوراک دچار اختلال می‌شود. برای مثال، در برخی کشورها که بر گاز طبیعی به‌عنوان خوراک اصلی واحدهای متانول و آمونیاک تکیه کرده‌اند، کاهش تولید گاز یا افزایش مصرف داخلی در سایر بخش‌ها مانند مصارف خانگی، نیروگاه‌ها و صنایع فولاد باعث کاهش سهم پتروشیمی از این منابع شده و سودآوری واحدهای تولیدی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

همان‌طور که در نمودار ۹ مشخص شده است، در حدود ۷۳ درصد از خوراک صنعت پتروشیمی از منابع گازی تأمین می‌شود. مایعات و میعانات گازی نیز عمده بخش خوراک مایع صنعت پتروشیمی را تشکیل داده و عملاً تخصیص اصلی‌ترین خوراک مایع صنعت پتروشیمی یعنی نفتا، مغفول مانده‌است.

¹ Utility



نمودار ۹. میزان خوراک مورد استفاده در صنعت پتروشیمی ایران^۱

علاوه بر وابستگی به یک منبع خوراک، نوسانات قیمتی نیز از دیگر عواملی است که می‌تواند باعث بد تعریف شدن یک طرح پتروشیمی شود. اگرچه برخی طرح‌ها در زمان آغاز به کار دارای دسترسی به خوراک ارزان قیمت هستند، اما تغییرات در سیاست‌های قیمت‌گذاری داخلی، افزایش قیمت‌های جهانی یا وضع عوارض و مالیات‌های جدید ممکن است هزینه خوراک را به‌طور چشمگیری افزایش دهد. در چنین شرایطی، واحدهای پتروشیمی که بر اساس فرض ثبات قیمت خوراک طراحی شده‌اند، ممکن است پس از مدتی از لحاظ اقتصادی توجیه‌پذیری خود را از دست بدهند. در واقع با کاهش یا حذف یارانه‌ها، هزینه‌های تولید افزایش یافته و مزیت رقابتی این واحدها در بازارهای بین‌المللی کاهش می‌یابد.

در کنار تأمین پایدار خوراک، سرویس‌های جانبی نیز نقش کلیدی در موفقیت یک طرح پتروشیمی ایفا می‌کنند. این سرویس‌ها شامل تأمین آب صنعتی، برق، بخار، نیتروژن، اکسیژن و سایر خدمات زیربنایی مورد نیاز برای عملیات پایدار واحدهای تولیدی هستند. عدم برنامه‌ریزی صحیح برای تأمین این خدمات می‌تواند منجر به مشکلاتی مانند کاهش راندمان تولید، توقف‌های ناگهانی و افزایش هزینه‌های عملیاتی شود. برای مثال، در برخی مناطق که با محدودیت منابع آبی مواجه هستند، واحدهای پتروشیمی که بر اساس مصرف بالای آب طراحی شده‌اند، به‌دلیل کمبود منابع، مجبور به کاهش ظرفیت تولید یا استفاده از فناوری‌های جایگزین پرهزینه شده‌اند.

^۱ کتاب سال صنعت پتروشیمی ایران ۱۴۰۲

از دیگر چالش‌های مربوط به سرویس‌های جانبی، وابستگی بیش از حد به شبکه‌های برق و آب منطقه‌ای است. برخی از طرح‌های پتروشیمی بدون در نظر گرفتن زیرساخت‌های لازم برای تأمین پایدار انرژی و آب برنامه‌ریزی شده‌اند و در صورت بروز قطعی یا نوسانات در شبکه‌های تأمین، با توقف‌های ناگهانی مواجه می‌شوند. در مقابل، واحدهایی که از ابتدا به ایجاد زیرساخت‌های مستقل مانند نیروگاه‌های اختصاصی و سیستم‌های بازیافت آب پرداخته‌اند، پایداری عملیاتی بیشتری دارند و کمتر تحت تأثیر تنش‌های آبی بوده‌اند.

۸-۱-۱- رعایت اصول مکان‌یابی و الگوی آمایش سرزمینی

صنعت پتروشیمی به دلیل وابستگی شدید به منابع طبیعی، زیرساخت‌های صنعتی، شبکه‌های حمل‌ونقل، بازارهای مصرف و ملاحظات محیط‌زیستی، نیازمند انتخاب دقیق و اصولی مکان برای احداث واحدهای تولیدی است. تاجایی که تصمیم‌گیری نادرست در این زمینه می‌تواند به افزایش هزینه‌های سرمایه‌گذاری، کاهش بهره‌وری عملیاتی، ایجاد مشکلات محیط‌زیستی و تضعیف رقابت‌پذیری محصول منجر شود. در عین حال، انتخاب هوشمندانه مکان تأسیس واحدهای پتروشیمی می‌تواند نقش مؤثری در توسعه اقتصادی، ایجاد اشتغال پایدار و بهبود وضعیت اجتماعی مناطق میزبان داشته باشد.

یکی از نخستین چالش‌های ناشی از مکان‌یابی نامناسب، مشکل در تأمین خوراک و انتقال محصولات نهایی است. اگر یک واحد پتروشیمی در منطقه‌ای احداث شود که فاصله زیادی با منابع تأمین خوراک مانند گاز طبیعی، نفتا یا سایر مواد اولیه دارد، هزینه‌های انتقال خوراک به میزان قابل‌توجهی افزایش خواهد یافت. در این شرایط، هزینه احداث خطوط لوله بسیار بالا بوده و ممکن است غیر اقتصادی باشد. همچنین، در برخی موارد، تأسیس واحدهای پتروشیمی در مناطقی که دسترسی محدودی به شبکه خطوط لوله دارند، موجب وابستگی به حمل‌ونقل جاده‌ای یا دریایی می‌شود که نه تنها هزینه تمام‌شده را افزایش می‌دهد، بلکه ریسک عدم تأمین به موقع خوراک را نیز بالا می‌برد.

علاوه بر تأمین خوراک، الگوی آمایش سرزمینی تأکید ویژه‌ای بر دسترسی به زیرساخت‌های صنعتی و سرویس‌های جانبی مانند آب، برق، بخار، هیدروژن، نیتروژن و امکانات لجستیکی دارد. بسیاری از واحدهای پتروشیمی به مقادیر زیادی آب صنعتی برای خنک‌سازی و فرایندهای شیمیایی نیاز دارند. استقرار یک مجتمع پتروشیمی در منطقه‌ای که منابع آبی محدودی دارد یا زیرساخت‌های لازم برای تأمین آب صنعتی در آن پیش‌بینی نشده است، می‌تواند منجر به کاهش ظرفیت تولید، افزایش هزینه‌های تأمین آب از مناطق دوردست و حتی ایجاد تنش‌های محیط‌زیستی و اجتماعی با جوامع محلی شود. در مقابل، مکان‌یابی صحیح در نزدیکی منابع آبی پایدار یا در مناطق دارای سیستم تصفیه و بازیافت آب صنعتی، موجب کاهش هزینه‌ها و افزایش پایداری تولید خواهد شد.

یکی از مهم‌ترین ابعاد مکان‌یابی در صنعت پتروشیمی، ارتباط با شبکه‌های حمل‌ونقل و بازارهای مصرف است. محصولات پتروشیمی معمولاً در مقیاس وسیع تولید شده و به بازارهای داخلی و خارجی ارسال می‌شوند. در صورتی که یک واحد تولیدی در مکانی دورافتاده از بنادر، خطوط ریلی یا مسیرهای اصلی حمل‌ونقل احداث شود، هزینه‌های توزیع و صادرات به شدت افزایش خواهد یافت. این موضوع برای صنایعی که صادرات محور هستند، اهمیت دوچندانی دارد. عدم دسترسی به زیرساخت‌های حمل‌ونقل مناسب باعث می‌شود که تولیدکنندگان نتوانند به موقع محصولات خود را به بازار عرضه کنند که این امر کاهش توان رقابتی و از دست دادن فرصت‌های تجاری را به دنبال دارد.

علاوه بر عوامل اقتصادی و لجستیکی، مسائل اجتماعی و نیروی کار بومی نیز در فرایند مکان‌یابی نقش حیاتی دارند. استقرار واحدهای پتروشیمی در مناطق متمرکز و دارای نیروی کار متخصص و ماهر، امکان بهره‌گیری از توانمندی‌های محلی را فراهم می‌کند و به توسعه اشتغال پایدار کمک می‌نماید. در مقابل، احداث واحدهای پتروشیمی در مناطقی که فاقد نیروی کار متخصص هستند، نیازمند جذب نیروی انسانی از سایر مناطق بوده که این امر می‌تواند موجب بروز ناهماهنگی‌های اجتماعی، افزایش هزینه‌های اسکان و ایجاد چالش‌های فرهنگی و اقتصادی شود.

در عین حال، باید توجه داشت که صنعت پتروشیمی ذاتاً یک صنعت تخصصی است و در صورتی که در منطقه‌ای احداث شود که هیچ‌گونه صنعت مرتبط در آن وجود ندارد، نمی‌تواند موجب اشتغال‌زایی گسترده برای نیروی کار بومی شود، چرا که اغلب مشاغل این صنعت نیازمند تخصص و تجربه هستند و این نیروها معمولاً از سایر مناطق جذب می‌شوند.

یکی دیگر از راهکارهای افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها در مکان‌یابی واحدهای پتروشیمی، توسعه صنایع پایین‌دستی و تکمیل‌کننده در همان منطقه یا توسعه صنعت پتروشیمی در منطقه‌ای که صنایع پایین‌دستی وجود دارند، است. ایجاد زنجیره‌های ارزش صنعتی و استقرار واحدهای تولیدی که از محصولات پتروشیمی به عنوان ماده اولیه استفاده می‌کنند، می‌تواند موجب افزایش بهره‌وری اقتصادی، کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل و ایجاد فرصت‌های شغلی گسترده در منطقه شود. این صنایع شامل تولید محصولات پلاستیکی، الیاف مصنوعی، رزین‌ها، چسب‌ها، رنگ‌ها و سایر مشتقات پتروشیمی هستند که توسعه آن‌ها علاوه بر کاهش وابستگی به صادرات مواد اولیه، می‌تواند به ایجاد ارزش افزوده بیش‌تر کمک کند. همچنین، هم‌جواری واحدهای تکمیلی با مجتمع‌های پتروشیمی، موجب کاهش هزینه‌های لجستیکی، افزایش هماهنگی تولید و بهبود رقابت‌پذیری محصولات نهایی در بازارهای داخلی و بین‌المللی خواهد شد.

یکی دیگر از مشکلات ناشی از عدم رعایت الگوی آمایش سرزمینی، تأثیرات منفی محیط‌زیستی و چالش‌های اجتماعی است. استقرار واحدهای پتروشیمی در مناطقی که ظرفیت محیط‌زیستی محدودی دارند یا در نزدیکی

مناطق مسکونی و کشاورزی قرار گرفته‌اند، می‌تواند منجر به آلودگی‌ها و آب، تخریب زیستگاه‌های طبیعی و افزایش نارضایتی جوامع محلی شود. بسیاری از کشورها قوانین سخت‌گیرانه‌ای برای مکان‌یابی صنایع شیمیایی و پتروشیمی وضع کرده‌اند تا از تعارضات محیط‌زیستی و اجتماعی جلوگیری شود. با این حال، در مواردی که این ملاحظات نادیده گرفته شود، پروژه‌ها ممکن است با اعتراضات مردمی، محدودیت‌های قانونی یا حتی تعطیلی مواجه شوند. از این رو، تعامل و مشارکت جوامع محلی در فرایند تصمیم‌گیری و اجرای پروژه‌های پتروشیمی، یکی از الزامات کلیدی موفقیت این صنعت محسوب می‌شود.

۱-۱-۹- رعایت الگوی پدافند غیرعامل

پدافند غیرعامل به مجموعه‌ای از اقدامات غیرمسلحانه‌ای گفته می‌شود که با هدف کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌های حیاتی، نظامی، اقتصادی و صنعتی در برابر تهدیدات انسانی و بلایای طبیعی طراحی شده‌اند. در صنعت پتروشیمی که با مواد شیمیایی خطرناک، فرایندهای پرریسک و تجهیزات حساس در ارتباط است، رعایت اصول پدافند غیرعامل ضرورتی انکارناپذیر به‌شمار می‌آید. عدم رعایت این اصول در طراحی، مکان‌یابی و اجرای یک طرح پتروشیمی، آن را به یک پروژه بد تعریف تبدیل کرده و می‌تواند منجر به تهدیدات امنیتی و اقتصادی شود.

با توجه به جامعیت شاخص رعایت اصول مکان‌یابی، بخشی از موارد مربوط به پدافند غیر عامل، در همان شاخص در نظر گرفته شده و پیاده سازی می‌شود. اما به دلیل اهمیت بالای شاخص رعایت الگوی پدافند غیرعامل و وجود معیارهایی فراتر از اصول مکان‌یابی، این شاخص به‌عنوان معیاری برای عدم انطباق طرح با الزامات جامع طراحی پتروشیمی در نظر گرفته می‌شود.

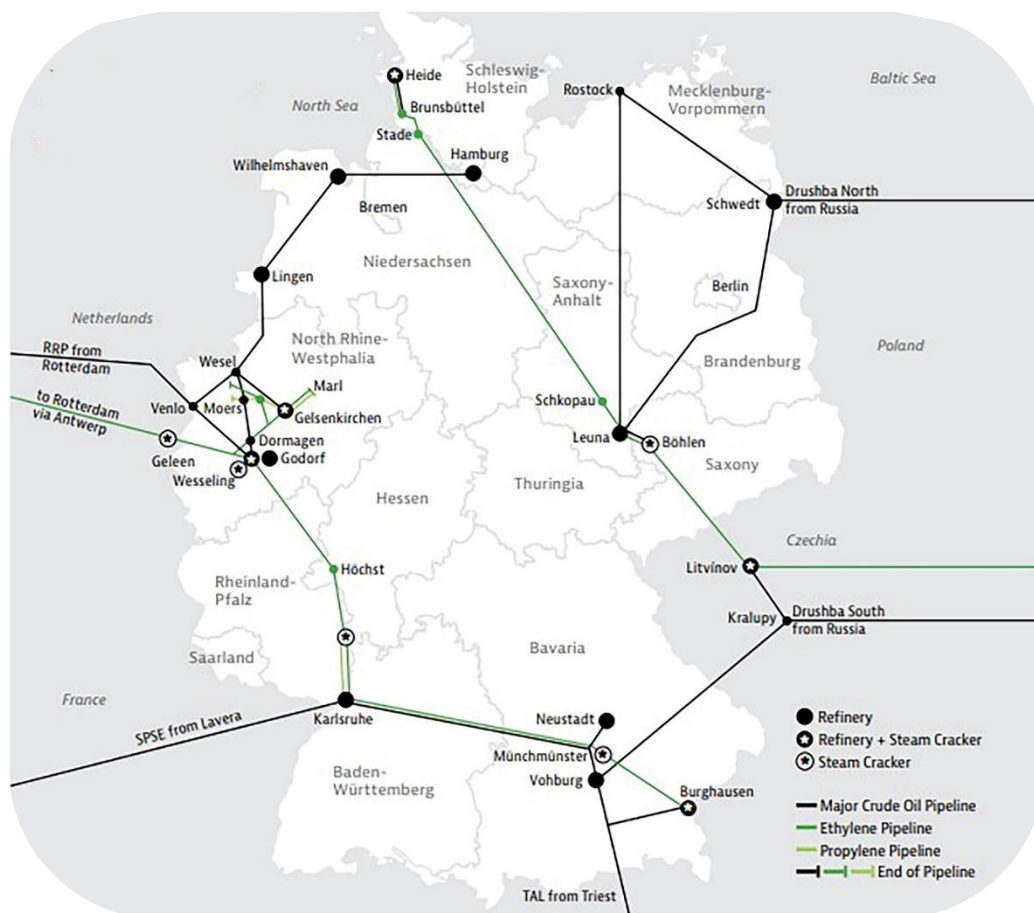
یکی از مهم‌ترین پیامدهای عدم رعایت اصول پدافند غیرعامل، افزایش آسیب‌پذیری تأسیسات پتروشیمی در برابر حوادث طبیعی مانند زلزله، سیل، طوفان و همچنین تهدیدات انسانی نظیر اقدامات مخرب عمدی و غیرعمدی و حملات سایبری است.

همان طور که گفته شد، بخشی از موارد مربوط به رعایت الگوی پدافند غیر عامل، در مکان‌یابی لحاظ می‌گردد. به‌عنوان نمونه، مکان‌یابی نامناسب یک مجتمع پتروشیمی در مناطق با ریسک بالای زلزله یا در نزدیکی خطوط گسل، بدون پیش‌بینی سازکارهای مقاوم‌سازی، می‌تواند منجر به فجایع گسترده شود. همچنین، استقرار تأسیسات در مناطق پرتراکم شهری یا در مجاورت زیرساخت‌های حساس، احتمال آسیب‌های ثانویه و خسارات متعدد را افزایش می‌دهد.

طرح‌های پتروشیمی که بدون در نظر گرفتن الزامات پدافند غیرعامل تدوین می‌شوند، اغلب فاقد زیرساخت‌های ایمنی کافی برای مقابله با شرایط بحرانی هستند. عدم طراحی مسیرهای اضطراری، کمبود ایستگاه‌های

آتش‌نشانی و امدادرسانی در نزدیکی سایت‌های صنعتی، ضعف در سیستم‌های هشدار و پایش نشت مواد خطرناک و نبود ذخایر آب کافی و تجهیزات لازم برای اطفای حریق، از جمله مشکلاتی هستند که یک طرح را از نظر ایمنی و تاب‌آوری نامناسب می‌سازند.

یکی دیگر از اصول پدافند غیرعامل، تنوع‌بخشی به منابع تأمین خوراک و مسیرهای انتقال محصولات است. در صورتی که یک طرح پتروشیمی تنها به یک خط لوله برای دریافت خوراک یا ارسال محصولات وابسته باشد، در صورت وقوع حمله یا حادثه‌ای که منجر به قطع این مسیر شود، کل عملیات تولیدی مختل خواهد شد. عدم وجود مسیرهای جایگزین یا پیش‌بینی منابع تأمین خوراک پشتیبان، نشانه‌ای از ضعف در طراحی و برنامه‌ریزی راهبردی است. به‌عنوان نمونه مطابق شکل ۲، پارک‌های پتروشیمی آلمان طوری طراحی شده‌اند که در صورت بروز نقص فنی یا شرایط تعمیر نگهداری، انتقال خوراک متوقف نشود.



شکل ۲. خطوط لوله انتقال نفت، گاز و فراورده‌های آن در آلمان^۱

پدافند غیرعامل تنها به مسائل امنیتی و نظامی محدود نشده و شامل جنبه‌های محیط‌زیستی و اجتماعی نیز می‌گردد. یک طرح پتروشیمی که در مکان‌یابی خود تأثیرات محیط‌زیستی و اجتماعی را در نظر نگرفته باشد،

^۱ Germany Trade & Invest (GTAI): ISSUE 2017/2018

در برابر اعتراضات عمومی، قوانین سخت‌گیرانه محیط‌زیستی و فشارهای بین‌المللی آسیب‌پذیر خواهد بود. نشت مواد آلاینده به منابع آبی، تخریب زیستگاه‌های طبیعی و تهدید سلامت جوامع محلی، نمونه‌هایی از پیامدهای بی‌توجهی به این اصول هستند.

به‌طور کلی، رعایت الگوی پدافند غیرعامل یکی از الزامات کلیدی در تعریف و اجرای یک طرح پتروشیمی موفق است. عدم توجه به این الگو، می‌تواند یک طرح را از نظر ایمنی، تاب‌آوری، پایداری عملیاتی و تطابق با الزامات قانونی، به پروژه‌ای نامناسب و پرریسک تبدیل کند. بنابراین، در مرحله طراحی و مکان‌یابی هر پروژه پتروشیمی، باید الزامات پدافند غیرعامل از جمله انتخاب محل مناسب، پیش‌بینی مسیرهای جایگزین، تقویت زیرساخت‌های ایمنی، کاهش آسیب‌پذیری در برابر تهدیدات و ارتقای پایداری عملیاتی به‌طور جدی مورد توجه قرار گیرد.^۱

۱-۱-۱- رعایت استانداردهای محیط‌زیستی

رعایت استانداردهای محیط‌زیستی یکی از مهم‌ترین الزامات در تعریف، طراحی و اجرای طرح‌های پتروشیمی است. صنعت پتروشیمی به‌دلیل ماهیت فرایندهای شیمیایی، حجم بالای مصرف انرژی و تولید آلاینده‌های مختلف، تأثیر قابل‌توجهی بر محیط‌زیست دارد. اگر یک طرح بدون در نظر گرفتن ملاحظات محیط‌زیستی تدوین شود، نه‌تنها باعث تخریب منابع طبیعی و تهدید سلامت انسان‌ها می‌شود، بلکه با چالش‌های حقوقی، اجتماعی و اقتصادی نیز روبه‌رو خواهد شد.

یکی از مهم‌ترین پیامدهای بی‌توجهی به محیط‌زیست در طرح‌های پتروشیمی، انتشار گازهای آلاینده نظیر دی‌اکسید گوگرد، اکسیدهای نیتروژن، ترکیبات آلی فرار^۲ و ذرات معلق است. عدم تجهیز واحدهای پتروشیمی به سیستم‌های پیشرفته کنترل آلاینده‌ها می‌تواند منجر به افزایش بیماری‌های تنفسی، آسیب‌های قلبی و عروقی و دیگر مشکلات بهداشتی در جوامع محلی شود. همچنین، انتشار ترکیبات فرار از واحدهای تولیدی و ذخیره‌سازی، علاوه بر تهدید سلامت انسان‌ها، باعث ایجاد مه‌دود فتوشیمیایی^۳ و کاهش کیفیت هوا در مناطق صنعتی و شهری مجاور خواهد شد.

^۱ خسرونی، م.، ترابی، ا. ح. و رنجبر، م. ر.، ۲۰۱۸، پدافند غیرعامل جهت مقابله با حملات و حفظ مراکز حیاتی و تاسیسات بالادستی صنعت نفت، کنفرانس بین‌المللی امنیت، پیشرفت و توسعه پایدار مناطق مرزی، سرزمینی و کلانشهرها، راهکارها و چالش‌ها با محوریت پدافند غیرعامل و مدیریت بحران. بازیابی‌شده.

^۲ VOCs

^۳ اکسیدهای نیتروژن و ترکیبات آلی فرار ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی

صنعت پتروشیمی یکی از بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان آب و تولیدکنندگان پساب صنعتی است. اگر یک طرح پتروشیمی بدون در نظر گرفتن سیستم‌های مناسب تصفیه فاضلاب طراحی شود، ورود آلاینده‌های شیمیایی به منابع آبی باعث تخریب اکوسیستم‌های آبی، کاهش تنوع زیستی و مسمومیت آبزیان خواهد شد. همچنین، ورود فلزات سنگین، ترکیبات آلی پایدار و مواد نفتی به رودخانه‌ها و دریاها، منابع آب شرب را آلوده کرده و سلامت انسان‌ها را به خطر می‌اندازد. عدم مدیریت مناسب پساب‌های صنعتی، علاوه بر اثرات محیط‌زیستی، می‌تواند منجر به جرمه‌های سنگین و توقف فعالیت‌های صنعتی شود.

واحدهای پتروشیمی مقادیر قابل توجهی پسماند صنعتی، شامل کاتالیست‌های مصرف‌شده، لجن‌های نفتی، مواد شیمیایی زائد و پلاستیک‌های غیرقابل بازیافت تولید می‌کنند. در صورتی که این پسماندها بدون رعایت اصول دفن ایمن، بازیافت یا احما در محیط‌زیست رها شوند، آلودگی خاک و آب‌های زیرزمینی را به دنبال خواهند داشت. نشست ترکیبات سمی و مواد شیمیایی پایدار در خاک، علاوه بر از بین بردن پوشش گیاهی، باعث ورود آلاینده‌ها به زنجیره غذایی و تهدید سلامت انسان‌ها و حیوانات می‌شود.

بی‌توجهی به ملاحظات محیط‌زیستی در تعریف یک طرح پتروشیمی، می‌تواند منجر به اعتراضات اجتماعی، نارضایتی عمومی و حتی توقف پروژه شود. جوامع محلی که تحت تأثیر آلودگی‌های ناشی از این صنایع قرار می‌گیرند، از طریق اعتراضات، شکایات حقوقی و فشار بر نهادهای قانون‌گذار، مانع از ادامه فعالیت واحدهای آلاینده خواهند شد. در بسیاری از کشورها، عدم رعایت استانداردهای محیط‌زیستی منجر به تعلیق مجوزهای بهره‌برداری، پرداخت جرائم سنگین و حتی تعطیلی دائمی واحدهای صنعتی شده است.

یکی دیگر از مهم‌ترین چالش‌های محیط‌زیستی صنعت پتروشیمی، وابستگی شدید آن به منابع انرژی فسیلی و انتشار گازهای گلخانه‌ای است. بسیاری از طرح‌های پتروشیمی، بدون در نظر گرفتن راهکارهای بهینه‌سازی مصرف انرژی و استفاده از فناوری‌های کم‌کربن، تأثیرات مخربی بر تغییرات اقلیمی دارند. افزایش انتشار دی‌اکسید کربن و متان، علاوه بر تسریع روند گرمایش جهانی، می‌تواند منجر به اعمال مقررات سخت‌گیرانه بین‌المللی و محدودیت‌های تجاری برای محصولات پتروشیمی شود. در سال‌های اخیر، استانداردهای محیط‌زیستی در سطح جهانی سخت‌گیرانه‌تر شده‌اند. تا جایی که کشورهایی که به‌عنوان صادرکننده محصولات پتروشیمی فعالیت می‌کنند، در صورت عدم رعایت الزامات محیط‌زیستی، ممکن است با محدودیت‌های تجاری و تعرفه‌های کربنی مواجه شوند.

به‌طور کلی، مالیات کربن یکی از قدیمی‌ترین روش‌ها برای قیمت‌گذاری انتشار کربن است و انگیزه‌های اقتصادی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ایجاد می‌کند. تا سال ۲۰۲۴، ۳۹ اقتصاد در سراسر جهان از جمله کشورهای در حال توسعه مانند آرژانتین، کلمبیا، شیلی و سنگاپور مالیات کربن را اجرا کرده‌اند.

مالیات کربن می‌تواند به دو شکل بالادستی^۱ و پایین‌دستی^۲ اعمال شود. در حالت بالادستی مالیات بر محتوای کربن سوخت‌های فسیلی قبل از ورود به چرخه اقتصاد اعمال می‌شود؛ اما در حالت پایین‌دستی مالیات بر انتشار مستقیم گازهای گلخانه‌ای از منابع خاص مانند نیروگاه‌ها و کارخانه‌ها اعمال می‌شود.

بسیاری از بازارهای بین‌المللی، از جمله اتحادیه اروپا، در حال اجرای قوانین سخت‌گیرانه‌ای برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و استفاده از مواد پایدار هستند. بنابراین، طرح‌هایی که بدون در نظر گرفتن استانداردهای محیط‌زیستی طراحی می‌شوند، در آینده با چالش‌های صادراتی و رقابتی روبه‌رو خواهند شد.^۳

۱-۱-۱- مدیریت مصرف منابع آبی و سازگاری با محدودیت‌های آبی منطقه

شاخص مدیریت مصرف منابع آبی و سازگاری با محدودیت‌های آبی منطقه به‌عنوان یکی از معیارهای اساسی در ارزیابی طرح‌های پتروشیمی، نقش تعیین‌کننده‌ای در شناسایی طرح‌های بدتعریف و ناسازگار با شرایط محیطی و منابع طبیعی منطقه ایفا می‌کند. این شاخص نه تنها به میزان مصرف آب در فرایندهای تولیدی توجه دارد، بلکه بر نحوه مدیریت این منابع، تطابق با محدودیت‌های آبی منطقه و تأثیرات طرح بر اکوسیستم‌های آبی نیز متمرکز است. در واقع، این شاخص به‌گونه‌ای طراحی می‌شود که طرح‌های پتروشیمی که نتوانند استانداردهای تعیین‌شده را رعایت کنند، به‌عنوان طرح‌های بدتعریف شناسایی شده و در معرض لغو یا جایگزینی قرار گیرند. برای دستیابی به این هدف، شاخص مذکور باید به‌دقت و با حساسیت بالا تعریف شود تا هیچ طرحی که نتواند به استانداردهای لازم دست یابد، نتواند از فیلتر این شاخص عبور کند.

تعریف این شاخص بر پایه اصول توسعه پایدار و مدیریت یکپارچه منابع آب^۴ استوار است. این اصول تأکید می‌کنند که مدیریت منابع آبی باید به‌گونه‌ای باشد که ضمن تأمین نیازهای صنعتی، از تخریب محیط‌زیست جلوگیری کرده و تعادل بین مصارف مختلف آب یعنی مصارف خانگی، کشاورزی، صنعت و محیط‌زیست را حفظ کند. با این حال، در عمل بسیاری از طرح‌های پتروشیمی به‌دلیل طراحی نادرست، عدم توجه به محدودیت‌های منطقه‌ای و استفاده ناکافی از فناوری‌های پیشرفته، قادر به رعایت این اصول نیستند. بنابراین، شاخص مدیریت مصرف منابع آبی باید به‌گونه‌ای تعریف شود که هر طرحی که نتواند به استانداردهای تعیین‌شده دست یابد، به‌عنوان طرح بدتعریف شناسایی شود.

یکی از مؤلفه‌های کلیدی این شاخص، میزان مصرف آب در فرایندهای تولیدی است. در صنایع پتروشیمی، آب به‌عنوان یک ماده اولیه و همچنین به‌عنوان خنک‌کننده در فرایندهای مختلف استفاده می‌شود. با این حال،

¹ Upstream

² Downstream

³ UNDP: Carbon Tax in an Evolving Carbon Economy: Policy Design & Digital Innovations

⁴ Integrated Water Resources Management: IWRM

بسیاری از طرح‌ها به دلیل طراحی نادرست یا استفاده از فناوری‌های قدیمی، میزان مصرف آب بسیار بالایی دارند. برای مثال، برخی از طرح‌ها از سیستم‌های خنک‌کننده مدار باز استفاده می‌کنند که به دلیل هدر رفت بالای آب، با استانداردهای جدید بین‌المللی سازگار نیستند. شاخص مدیریت مصرف منابع آبی باید به گونه‌ای تعریف شود که هر طرحی که میزان مصرف آب آن از حد مجاز تعیین شده توسط سازمان‌های بین‌المللی مانند سازمان جهانی آب^۱ یا سازمان ملل متحد فراتر رود، به عنوان طرح بدتعریف شناسایی شود. این حد مجاز باید بر اساس شرایط منطقه‌ای و محدودیت‌های آبی هر منطقه به دقت تعیین شود تا هیچ طرحی نتواند با توجیه شرایط خاص منطقه‌ای، از رعایت این استانداردها شانه خالی کند.

مؤلفه دیگر این شاخص، استفاده از فناوری‌های کم‌مصرف و بازیافت آب است. در سال‌های اخیر، پیشرفت‌های قابل توجهی در زمینه فناوری‌های کاهش مصرف آب و بازیافت آن در صنایع پتروشیمی صورت گرفته است. با این حال، بسیاری از طرح‌ها به دلیل هزینه‌های بالای این فناوری‌ها یا عدم آگاهی از مزایای آن‌ها، از استفاده از این فناوری‌ها خودداری می‌کنند. برای مثال، سیستم‌های خنک‌کننده مدار بسته، فناوری‌های اسمز معکوس^۲ و الکترودیالیز^۳ می‌توانند مصرف آب را به میزان قابل توجهی کاهش دهند. شاخص مدیریت مصرف منابع آبی باید به گونه‌ای تعریف شود که هر طرحی که از این فناوری‌ها استفاده نکند یا میزان استفاده از آن‌ها کمتر از حد تعیین شده باشد، به عنوان طرح بدتعریف شناسایی شود. این حد تعیین شده باید بر اساس بهترین روش‌های موجود در صنعت و با توجه به شرایط منطقه‌ای تعیین شود تا هیچ طرحی نتواند با توجیه عدم امکان استفاده از این فناوری‌ها، از رعایت این استانداردها شانه خالی کند.

تطابق با قوانین و استانداردهای محیط‌زیستی مرتبط با آب نیز از دیگر مؤلفه‌های مهم این شاخص است. در بسیاری از کشورها، قوانین و مقرراتی برای حفاظت از منابع آب و جلوگیری از آلودگی آن‌ها وضع شده است. این قوانین معمولاً شامل محدودیت‌هایی در میزان برداشت آب از منابع زیرزمینی و سطحی، استانداردهای کیفیت پساب‌های صنعتی و الزامات مربوط به پایش و گزارش‌دهی مصرف آب هستند. با این حال، برخی از طرح‌های پتروشیمی به دلیل عدم توجه به این قوانین یا تلاش برای دور زدن آن‌ها، قادر به رعایت این استانداردها نیستند. شاخص مدیریت مصرف منابع آبی باید به گونه‌ای تعریف شود که هر طرحی که نتواند به طور کامل با این قوانین و استانداردها تطابق یابد، به عنوان طرح بدتعریف شناسایی شود. این تطابق باید به دقت و با استفاده از داده‌های دقیق و قابل اعتماد ارزیابی شود تا هیچ طرحی نتواند با ارائه گزارش‌های نادرست یا دست‌کاری داده‌ها، از رعایت این استانداردها شانه خالی کند.

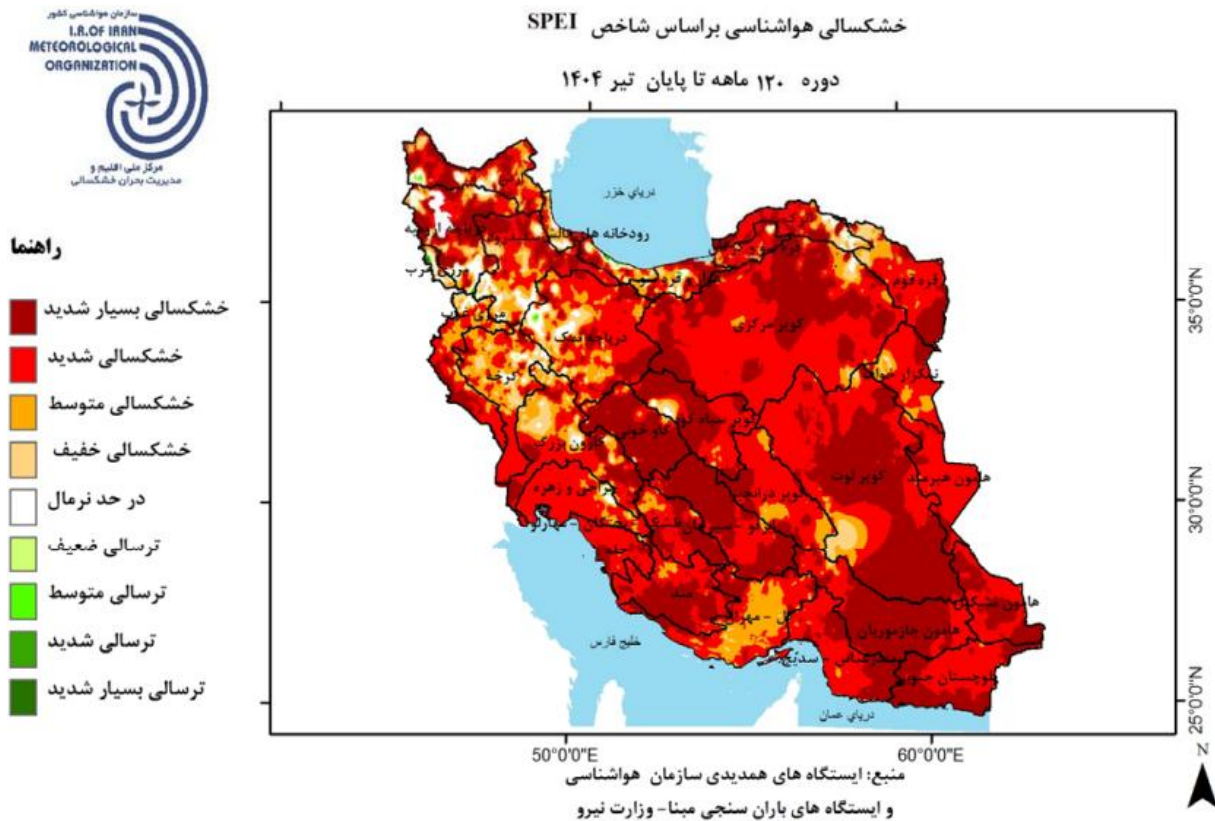
^۱ World Water Council

^۲ Reverse Osmosis

^۳ Electrodialysis

ارزیابی تأثیرات طرح بر منابع آب زیرزمینی و سطحی منطقه نیز از دیگر مؤلفه‌های این شاخص است. طرح‌های پتروشیمی می‌توانند تأثیرات قابل توجهی بر منابع آب منطقه داشته باشند. برای مثال، برداشت بیش از حد آب از منابع زیرزمینی می‌تواند منجر به افت سطح آب‌های زیرزمینی و خشک شدن چاه‌ها و قنات‌ها شود. همچنین، تخلیه پساب‌های صنعتی به منابع آب سطحی می‌تواند باعث آلودگی این منابع و تهدید اکوسیستم‌های آبی شود. شاخص مدیریت مصرف منابع آبی باید به گونه‌ای تعریف شود که هر طرحی که تأثیرات منفی قابل توجهی بر منابع آب منطقه داشته باشد، به عنوان طرح بدتعریف شناسایی شود. این تأثیرات باید به دقت و با استفاده از مدل‌های پیشرفته هیدرولوژیکی و محیط‌زیستی ارزیابی شود تا هیچ طرحی نتواند با توجیه عدم قطعیت در داده‌ها یا عدم امکان ارزیابی دقیق، از رعایت این استانداردها شانه خالی کند.

همان طور که در شکل ۳ نشان داده شده است، ایران به لحاظ تأمین منابع آب در وضعیت بحرانی قرار دارد و به همین منظور، در قانون برنامه هفتم، به مسئله آب نگاه ویژه‌ای شده است. بر اساس بند ب ماده ۳۹ از فصل هشتم قانون برنامه توسعه، بایستی آب مورد نیاز صنایع آب‌بر به جز صنایع غذایی، بهداشتی و آشامیدنی از آب نامتعارف (از جمله پساب و آب دریا) تأمین می‌شود. وزارت نیرو مکلف است در مواردی که امکان تأمین آب نامتعارف وجود ندارد، مشروط به وجود آب متناسب با ارزش اقتصادی آب و محصولات، مجوز آب متعارف را به صورت موقت صادر نماید.



شکل ۳. پهنه‌بندی خشک‌سالی ایران بر اساس شاخص SPEI

بر اساس آیین نامه مصوب هیئت وزیران در تاریخ بیست و دوم اسفند ماه ۱۴۰۳، وزارت نیرو مکلف است برای صنایع آب‌بر که تأمین آب نامتعارف برای آنها امکان‌پذیر نمی‌باشد، مجوز موقت جهت تخصیص آب متعارف صادر نماید. آب بهای صنایع مشمول این آیین‌نامه، متناسب با ارزش اقتصادی آب و محصول، در چهارچوب قوانین و مقررات مربوط، به پیشنهاد وزارت نیرو و همکاری وزارت صنعت، معدن و تجارت (ارزش محصول) توسط شورای اقتصاد، تصویب و ابلاغ می‌شود.

کلیه صنایع مشمول این آیین‌نامه که به‌لحاظ اجرایی تا پایان دوره موقت، امکان تأمین آب نامتعارف را ندارند، مشمول ضوابط بند (ت) ماده (۳۸) قانون برنامه پنج ساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران مصوب ۱۴۰۳ می‌شوند. همچنین، سازمان برنامه و بودجه کشور موظف است در لوایح بودجه سنواتی، ردیف‌های موردنیاز برای اجرای این آیین‌نامه را پیش‌بینی نماید.

بر اساس این آیین‌نامه، مسئله آب در طراحی و مکان‌یابی واحد پتروشیمی بسیار جدی خواهد بود و محاسبات اقتصادی طرح را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. متناسب با این موضوع، بسیاری از طرح‌های پتروشیمی اقتصاد خود را از دست داده و بایستی لغو شوند.

۱-۱-۱۲- برخورداری از دانش فنی و لایسنس مناسب

دانش فنی و لایسنس‌های فرایندی بهینه از مهم‌ترین الزامات در تعریف و اجرای طرح‌های پتروشیمی به‌شمار می‌روند. بدون انتخاب مناسب دانش فنی و استفاده از فناوری‌های بروز، یک طرح پتروشیمی با چالش‌های جدی در بهره‌برداری، هزینه‌های عملیاتی، کیفیت محصولات و رقابت‌پذیری در بازارهای داخلی و خارجی مواجه خواهد شد. یک فناوری بهینه می‌تواند مصرف انرژی و مواد اولیه را کاهش داده، میزان تولید محصولات جانبی ناخواسته را کم کرده و فرایند را از نظر اقتصادی مقرون‌به‌صرفه‌تر کند. در مقابل، استفاده از فناوری‌های قدیمی یا نامناسب، علاوه بر کاهش بازدهی، ممکن است باعث تولید محصولات غیراستاندارد شده و دسترسی به بازارهای جهانی را دشوار سازد.

در برخی موارد، بی‌توجهی به انتخاب صحیح فناوری و عدم تأمین لایسنس معتبر موجب بروز مشکلات فنی و عملیاتی در مراحل مختلف تولید خواهد شد. برای مثال، در بسیاری از فرایندهای پتروشیمی، عملکرد کاتالیست‌ها، میزان مصرف انرژی و بهره‌وری تجهیزات به‌طور مستقیم به نوع فناوری مورد استفاده بستگی دارد. اگر فناوری انتخاب‌شده از کارایی لازم برخوردار نباشد، هزینه‌های عملیاتی افزایش یافته و زمان‌های توقف تولید به‌دلیل تعمیرات و نگهداری بیش‌تر خواهد شد.

یکی از مشکلات ناشی از عدم توجه به انتخاب لایسنس و دانش فنی مناسب، عدم دستیابی به ظرفیت اسمی تولید است. در برخی پروژه‌ها، به‌دلیل انتخاب فناوری نامناسب یا استفاده از تجهیزات غیراستاندارد، واحد تولیدی هرگز به ظرفیت طراحی شده خود نمی‌رسد. این مسئله باعث کاهش بهره‌وری سرمایه‌گذاری انجام‌شده و افزایش هزینه‌های ثابت در هر واحد تولیدی می‌شود.

همچنین، برخی فناوری‌های غیرمعتبر یا ضعیف دارای مشکلات عملیاتی نظیر خوردگی زودرس تجهیزات، تولید محصولات جانبی ناخواسته، نیاز به تعویض مکرر کاتالیست‌ها و افزایش مصرف مواد شیمیایی هستند. این مشکلات می‌توانند هزینه‌های نگهداری را به‌شدت افزایش داده و در برخی موارد، بهره‌برداری از واحد را از نظر اقتصادی غیرممکن کنند.

در برخی موارد، به‌دلیل عدم انتقال مناسب دانش فنی، کشورهای دارای صنعت پتروشیمی همچنان به شرکت‌های خارجی وابسته باقی می‌مانند. این وابستگی در مواقع تحریم‌های اقتصادی یا محدودیت‌های تجاری می‌تواند چالش‌های جدی ایجاد کند. اگر در یک طرح، فرایند انتقال فناوری و آموزش نیروی انسانی به‌درستی انجام نشود، بهره‌برداری مستقل از واحد تولیدی دشوار شده و حتی در صورت راه‌اندازی موفق که بعید به نظر می‌رسد، در آینده برای تأمین قطعات، مواد شیمیایی و کاتالیست‌های خاص به شرکت‌های لایسنس‌دهنده وابسته خواهد بود.

علاوه بر این، برخی طرح‌های پتروشیمی به دلیل عدم توانایی در تأمین لایسنس‌های معتبر، به استفاده از فناوری‌های قدیمی یا غیراستاندارد روی می‌آورند که منجر به کاهش کیفیت محصول و عدم توانایی رقابت در بازارهای بین‌المللی می‌شود. محصولاتی که بر اساس فناوری‌های منسوخ تولید می‌شوند، در بسیاری از کشورها دارای بازار مصرف محدودی بوده یا حتی از ورود آن‌ها به برخی بازارهای پیشرفته جلوگیری می‌شود.

استفاده از فناوری‌های بدون لایسنس یا دانش فنی کپی‌برداری‌شده، در بسیاری از موارد منجر به مشکلات حقوقی می‌شود. شرکت‌های لایسنس‌دهنده از طریق قوانین مالکیت فکری می‌توانند مانع صادرات محصولات تولیدشده از فناوری‌های غیرمجاز شوند یا حتی با اقدام حقوقی، بهره‌برداری از این واحدها را متوقف کنند. همچنین، فقدان لایسنس رسمی ممکن است باعث شود که شرکت‌های بزرگ پتروشیمی و پالایشی از خرید محصولات این واحدها خودداری کرده و در نتیجه بازار فروش این محصولات محدود شود.

برای جلوگیری از مشکلات ناشی از انتخاب نادرست دانش فنی و لایسنس، باید از همان مراحل اولیه طراحی پروژه، بررسی‌های دقیق فنی، اقتصادی و حقوقی انجام شود. انتخاب فناوری باید بر اساس معیارهایی نظیر بازدهی، سازگاری با شرایط محلی، میزان مصرف انرژی، قابلیت دسترسی به مواد اولیه، الزامات محیط‌زیستی و مقایسه با فناوری‌های رقیب صورت گیرد. علاوه بر این، باید فرایند انتقال دانش فنی و آموزش نیروی انسانی به صورت جدی در دستور کار قرار گیرد. کشورهای موفق در توسعه صنعت پتروشیمی، معمولاً علاوه بر اخذ لایسنس‌های معتبر، از طریق همکاری‌های فناورانه و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، دانش فنی مورد نیاز را بومی‌سازی کرده و از وابستگی بلندمدت به شرکت‌های خارجی جلوگیری می‌کنند.

همچنین مذاکرات قراردادهای لایسنس باید با دقت بالا انجام شود تا از اعمال محدودیت‌های غیرضروری توسط لایسنس‌دهندگان جلوگیری شود. در برخی موارد، شرکت‌های خارجی شرایطی را در قراردادها درج می‌کنند که مانع از توسعه فناوری در کشور مقصد شده یا وابستگی بلندمدت ایجاد می‌کند. بنابراین، بررسی دقیق شرایط قرارداد، انتخاب گزینه‌های مختلف و حتی تلاش برای توسعه فناوری‌های داخلی در حوزه‌های کلیدی، از جمله راهکارهای مهم برای کاهش ریسک‌های مرتبط با این شاخص است.

متناسب با خوراک موجود در ایران، صنعت پتروشیمی از لایسنس‌های مختلفی برای توسعه و احداث واحدهای پتروشیمی استفاده کرده است. مطابق جدول ۲ عمده لایسنس‌ورهای موجود در حوزه تولید انواع محصولات پتروشیمی متعلق به شرکت‌های غیرهمسو با ایران است. کشور آلمان، اصلی‌ترین تأمین‌کننده لایسنس صنعت پتروشیمی ایران است. در مجموع از ۱۲۲ لایسنس موجود در کشور ۲۸ لایسنس آلمانی، ۱۹ لایسنس فرانسوی / آلمانی و ۱۴ لایسنس آمریکایی هستند.

جدول ۲. لایسنس‌های موجود در صنعت پتروشیمی ایران

واحد	لایسنسور	کشور صاحب لایسنس	تعداد لایسنس	ظرفیت اسمی (هزار تن)
متانول	Lurgi	آلمان	۴	۴۰۴۴
	Haldor topsoe	دانمارک	۳	۴۹۵۰
	Casale	سوئیس	۲	۳۹۶۰
اتیلن	Linde	آلمان	۲	۲۶۳۷
	Lummus	آمریکا	۲	۶۲۶
	Technip	فرانسه	۵	۵۹۴۲
	TPL/KTI	ایتالیا / هلند	۴	۱۰۵۳
	Stone & Webster	انگلیس	۱	۸۲۲
آروماتیک	UOP	آمریکا	۹	۱۰۸۶
	Uhde	آلمان	۳	۷۶۱
	IFP/Krupp koppers	فرانسه / آلمان	۱۹	۵۲۶۲
	Toyo	ژاپن	۲	۴۴۶
اوره	Stamicarbon	هلند	۸	۶۵۴۴
	Toyo	ژاپن	۲	۲۱۴۸
آمونیاک	Ammonia Casale	سوئیس	۴	۲۷۱۳
	MW Kellogg	انگلیس / آمریکا	۷	۳۴۲۶
	ICI	انگلیس	۱	۳۹۶
اتیلن گلایکول	Shell	هلند	۳	۱۴۳۹
	Scientific Design	انگلیس	۱	۱۱۹
پلی اتیلن	Basell	آلمان	۸	۲۲۴۰
	Lyondell Basell	آلمان	۱	۳۰۰
	Mitsui	ژاپن	۴	۸۹۰
	Tosoh	ژاپن	۲	۱۰۰
	Sabtec	هلند	۲	۶۰۰
	Uhde	آلمان	۱	۳۰۰
	Hoechst	آلمان	۱	۸۵
	B.P	انگلیس	۳	۴۳۵
پلی پروپیلن	Basell	آلمان	۳	۷۶۰
	Novolen Technology	آلمان	۱	۱۸۰
	Himont	آمریکا	۱	۷۵

واحد	لایسنسور	کشور صاحب لایسنس	تعداد لایسنس	ظرفیت اسمی (هزار تن)
	Hoechst	آلمان	۱	۸۰
پلی‌وینیل کلراید	HULS	آلمان	۱	۱۷۵
	B.F.Goodrich	آمریکا	۲	۱۸۰
	Vinnolit	آلمان	۲	۳۴۰
	Chisso	ژاپن	۱	۵۰
	IGS	ایتالیا	۱	۴۰
پلی‌استایرن	B.P.Investment	انگلیس	۱	۲۵۰
	Toyo	ژاپن	۱	۶۵
	Sunpor	اتریش	۱	۱۵
	Elf Atochem	فرانسه	۲	۶۵

شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی با همکاری دیگر شرکت‌ها، برخی از لایسنس‌های موجود در صنعت پتروشیمی را توسعه داده است. اما این شرکت تاکنون نتوانسته واحدی را با استفاده از لایسنس داخلی، احداث کند و به مرحله تولید برساند. این لایسنس‌ها در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳. لایسنس‌های ایرانی صنعت پتروشیمی

ردیف	لایسنس فرآیند	توسعه دهندگان
۱	پلی‌اتیلن ترفتالات	NPC-RT + پتروشیمی تندگویان ^۱
۲	متانول	NPC-RT
۳	آمونیاک	NPC-RT + شرکت هذکو
۴	بهبود فرایند الفین	NPC-RT + شرکت نانوساو
۵	پلی پروپیلن	NPC-RT
۶	پلی‌اتیلن سنگین	NPC-RT
۷	تولید پروپیلن از متانول (PVM)	NPC-RT
۸	تولید ماژول‌های غشایی جداسازی گازها	NPC-RT
۹	تولید ماژول‌های غشایی شیرین سازی آب	NPC-RT
۱۰	دی متیل اتر	NPC-RT

^۱ شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی ایران (National petrochemical company - research and technology: NPC-RT)

۱-۱-۱۳- دقت در برآورد هزینه‌ها و رعایت زمان‌بندی پروژه‌ها

برآورد دقیق هزینه‌ها و زمان‌بندی اجرای پروژه یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت در توسعه طرح‌های پتروشیمی است؛ به‌طوری‌که هرگونه اشتباه یا خوش‌بینی بیش از حد در این برآوردها می‌تواند منجر به مشکلات اساسی در تأمین مالی، تأخیرهای طولانی و افزایش هزینه‌های عملیاتی شود.

در بسیاری از پروژه‌های بد تعریف، برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی باعث می‌شود که پروژه‌ها در میانه راه با کمبود منابع مالی مواجه شوند یا بهره‌برداری از آنها بسیار دیرتر از برنامه‌ریزی اولیه انجام شود، که در نهایت منجر به افت نرخ بازده داخلی، کاهش سودآوری و افزایش ریسک سرمایه‌گذاری می‌شود.

به‌طور کلی، برآورد هزینه‌های یک طرح پتروشیمی شامل هزینه‌های سرمایه‌ای^۱، هزینه‌های عملیاتی^۲، هزینه‌های مالی، هزینه‌های لجستیکی و هزینه‌های غیرمستقیم است. در صورتی که این برآوردها به‌درستی انجام نشود، پروژه با مشکلات متعددی مواجه خواهد شد. یکی از پیامدهای اصلی این موضوع، کمبود بودجه در مراحل میانی اجرای پروژه است. به‌عنوان مثال، اگر در ابتدای کار هزینه‌های موردنیاز برای خرید تجهیزات و احداث زیرساخت‌ها کمتر از مقدار واقعی برآورد شود، در مراحل بعدی نیاز به تأمین مالی جدید ایجاد می‌شود که این امر معمولاً با چالش‌هایی مانند افزایش نرخ بهره، افزایش بدهی‌های پروژه و حتی توقف کارگاه اجرایی همراه است.

علاوه بر این، برخی پروژه‌ها به‌دلیل عدم در نظر گرفتن هزینه‌های غیرمستقیم، مانند هزینه‌های مربوط به خدمات زیرساختی، نیروی انسانی، هزینه‌های محیط‌زیستی و بیمه، با مشکلات جدی مواجه می‌شوند. در برخی موارد، هزینه‌های پنهان مانند افزایش نرخ ارز، تورم داخلی، تحریم‌ها یا افزایش جهانی قیمت تجهیزات نیز در برآوردهای اولیه لحاظ نمی‌شود که این امر باعث می‌شود طرح با کمبود بودجه مواجه شود. طرح‌هایی که برآورد درستی از منابع مالی مورد نیاز نداشته و در حال حاضر با چنین مسئله‌هایی روبه‌رو هستند، ممکن است توجیه اقتصادی نداشته باشند و بایستی لغو یا جایگزین گردند.

یکی دیگر از جنبه‌های بد تعریف شدن یک طرح پتروشیمی، برآورد غیرواقعی از زمان‌بندی اجرا است. در بسیاری از موارد، به‌دلایل مختلف از جمله عدم ارزیابی صحیح ریسک‌ها، مشکلات تأمین مالی، تأخیر در تأمین تجهیزات، چالش‌های مجوزهای قانونی و مشکلات نیروی انسانی، پروژه‌ها با تأخیرهای طولانی مواجه می‌شوند. تأخیر در اجرای پروژه نه تنها هزینه‌های مالی پروژه را افزایش می‌دهد، بلکه موجب از دست رفتن فرصت‌های بازار، افزایش هزینه‌های بهره بانکی و ایجاد نارضایتی در میان سرمایه‌گذاران می‌شود. یکی از پیامدهای تأخیر

^۱ CAPEX

^۲ OPEX

در بهره‌برداری از پروژه، تغییر شرایط بازار است. بازار محصولات پتروشیمی تحت تأثیر عرضه و تقاضای جهانی، قیمت نفت و گاز، سیاست‌های محیط‌زیستی و تحولات اقتصادی است. اگر یک پروژه با فرض یک شرایط مشخص اقتصادی و قیمتی تعریف شده باشد اما اجرای آن چندین سال به تعویق بیفتد، ممکن است با ورود رقبای جدید، تغییر قیمت خوراک یا تغییر الگوی مصرف، سودآوری پیش‌بینی شده آن کاهش یابد. در چنین شرایطی، ادامه احداث طرح و سرمایه‌گذاری مجدد منطقی نیست؛ طرح بایستی مورد بازبینی قرار گرفته و لغو یا جایگزین گردد.

۱-۱-۱۴- توسعه زیرساخت‌های مکمل

بی‌توجهی به توسعه زیرساخت‌های مکمل یکی از مهم‌ترین موانع در مسیر رشد و شکوفایی صنعت پتروشیمی محسوب می‌شود که تأثیرات گسترده‌ای بر عملکرد، بهره‌وری، رقابت‌پذیری و پایداری این صنعت دارد. زیرساخت‌های مکمل شامل مجموعه‌ای از امکانات و تسهیلاتی است که به‌طور مستقیم در فرایند تولید محصولات پتروشیمی نقش ندارند اما بدون آن‌ها، فعالیت‌های صنعتی دچار چالش‌های جدی خواهد شد. این زیرساخت‌ها طیف وسیعی از حوزه‌ها را در بر می‌گیرند که شامل شبکه‌های حمل‌ونقل ریلی، جاده‌ای و دریایی، تأسیسات لجستیکی، سامانه‌های مدیریت پسماند و فاضلاب صنعتی، تأمین پایدار انرژی و آب، امکانات رفاهی کارکنان، زیرساخت‌های دیجیتال و ارتباطی، سیستم‌های ایمنی و امنیت صنعتی و خدمات عمومی مرتبط می‌شود. غفلت از این مسائل نه تنها موجب افزایش هزینه‌های تولید و کاهش بهره‌وری می‌شود، بلکه آسیب‌های محیط‌زیستی و اجتماعی گسترده‌ای را نیز به همراه خواهد داشت.

یکی از مهم‌ترین زیرساخت‌های مکمل، شبکه حمل‌ونقل است که شامل خطوط راه‌آهن، جاده‌ها، مسیرهای دریایی و تأسیسات بندری می‌شود. صنعت پتروشیمی به دلیل مقیاس تولید بالا، نیازمند سیستم‌های حمل‌ونقل کارآمد و اقتصادی برای انتقال مواد اولیه و محصولات نهایی است. عدم توسعه خطوط ریلی مناسب موجب افزایش وابستگی به حمل‌ونقل جاده‌ای شده و هزینه‌های حمل بار را به شدت افزایش می‌دهد. در حالی که حمل‌ونقل ریلی نسبت به جاده‌ای، ظرفیت بالاتر و آلاینده‌گی کمتری دارد و از نظر ایمنی نیز گزینه‌ای مناسب‌تر محسوب می‌شود. توسعه خطوط ریلی اختصاصی برای واحدهای پتروشیمی علاوه بر کاهش هزینه‌ها و زمان حمل، موجب افزایش ایمنی و کاهش انتشار آلاینده‌ها خواهد شد. همچنین، توسعه مسیرهای دریایی و بنادر تخصصی برای صادرات و واردات مواد اولیه و محصولات پتروشیمی می‌تواند نقش مهمی در تقویت جایگاه این صنعت در بازارهای جهانی ایفا کند. در برخی مناطق صنعتی که دسترسی به شبکه ریلی محدود است، سرمایه‌گذاری در توسعه پایانه‌های لجستیکی و سیستم‌های حمل‌ونقل ترکیبی (ریلی-جاده‌ای یا دریایی-ریلی) می‌تواند بهره‌وری را افزایش دهد.

عدم توسعه زیرساخت‌های تصفیه فاضلاب و مدیریت پسماند نیز یکی از چالش‌های جدی این صنعت محسوب می‌شود. واحدهای پتروشیمی حجم بالایی از پساب‌های صنعتی و مواد زائد خطرناک تولید می‌کنند که در صورت نبود سیستم‌های تصفیه و مدیریت اصولی، می‌تواند منجر به آلودگی منابع آبی، خاک و اکوسیستم‌های محلی شود. در بسیاری از مناطق صنعتی، نبود تأسیسات تصفیه فاضلاب متمرکز باعث شده است که برخی واحدها اقدام به دفع مستقل فاضلاب کنند که این امر، علاوه بر افزایش هزینه‌های واحدهای تولیدی، موجب مشکلات محیط‌زیستی گسترده‌ای شده است. توسعه تصفیه‌خانه‌های صنعتی، ایجاد سامانه‌های بازیافت آب و مدیریت پسماندهای خطرناک، علاوه بر کاهش اثرات محیط‌زیستی، امکان استفاده مجدد از منابع را فراهم می‌آورد و در مناطق خشک و کم‌آب اهمیت مضاعفی دارد.

امکانات رفاهی کارکنان یکی دیگر از عوامل تأثیرگذار در توسعه پایدار صنعت پتروشیمی است. بسیاری از واحدهای پتروشیمی در مناطق دورافتاده و فاقد امکانات رفاهی و اجتماعی مناسب تأسیس شده‌اند که این مسئله موجب کاهش جذابیت شغلی، افزایش نرخ جابه‌جایی نیروی انسانی و کاهش بهره‌وری می‌شود. نبود زیرساخت‌های آموزشی، درمانی، تفریحی و مسکونی مناسب باعث شده است که بسیاری از متخصصان، تمایلی به کار در این مناطق نداشته باشند و این امر در نهایت منجر به کمبود نیروی متخصص در صنایع مستقر در این مناطق خواهد شد. توسعه شهرک‌های مسکونی مجهز، امکانات بهداشتی و درمانی، مراکز آموزشی و تفریحی، علاوه بر افزایش رضایت کارکنان، موجب کاهش هزینه‌های ناشی از مهاجرت نیروی انسانی و افزایش بهره‌وری در این صنعت خواهد شد. ایجاد بیمارستان‌های تخصصی، مراکز خرید، مدارس با استانداردهای آموزشی بالا و فضاهای تفریحی مناسب، می‌تواند نقش مهمی در افزایش کیفیت زندگی کارکنان داشته باشد.

تأمین پایدار انرژی و آب نیز یکی از ضروری‌ترین زیرساخت‌های مورد نیاز برای توسعه صنعت پتروشیمی است. بسیاری از واحدهای پتروشیمی با کمبود منابع گاز، برق و آب مواجه هستند که این موضوع موجب کاهش ظرفیت تولید و افزایش هزینه‌های عملیاتی می‌شود. در برخی موارد، قطعی مکرر برق یا گازرسانی نامنظم، تولید را مختل کرده و خسارت‌های سنگینی به تجهیزات و فرایندهای تولید وارد می‌کند. در مناطقی که با کمبود منابع آب مواجه هستند، توسعه فناوری‌های بازیافت و استفاده مجدد از آب صنعتی می‌تواند نقش مؤثری در کاهش مصرف آب و افزایش بهره‌وری داشته باشد. همچنین، احداث نیروگاه‌های اختصاصی برای تأمین برق پایدار واحدهای پتروشیمی، توسعه شبکه‌های انتقال گاز و برق و سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند به کاهش وابستگی این صنعت به زیرساخت‌های عمومی و جلوگیری از نوسانات تولید منجر شود.

زیرساخت‌های دیجیتال و ارتباطی نیز یکی دیگر از مواردی است که در بسیاری از مناطق صنعتی مورد غفلت قرار گرفته است. امروزه فناوری‌های نوین مانند اینترنت اشیا، هوش مصنوعی و سیستم‌های مدیریت هوشمند، نقشی کلیدی در بهینه‌سازی عملیات و افزایش بهره‌وری در صنایع پتروشیمی ایفا می‌کنند. نبود شبکه‌های

اینترنت پرسرعت و سیستم‌های دیجیتالی، مانع از اجرای فرایندهای پیشرفته‌ای مانند کنترل از راه دور، استفاده از هوش مصنوعی در بهینه‌سازی تولید و کاهش هزینه‌های عملیاتی شده است. توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، ایجاد مراکز داده و تجهیز واحدهای پتروشیمی به سیستم‌های دیجیتالی، می‌تواند موجب افزایش کارایی، کاهش هدر رفت انرژی و مواد اولیه و بهبود عملکرد این صنعت شود.

امنیت صنعتی یکی دیگر از زیرساخت‌های ضروری برای پتروشیمی محسوب می‌شود. واحدهای پتروشیمی به دلیل ذخیره‌سازی و حمل‌ونقل مواد شیمیایی قابل اشتعال و سمی، نیازمند تدابیر ایمنی ویژه‌ای هستند. نبود زیرساخت‌های کافی در زمینه ایمنی صنعتی، سیستم‌های اطفای حریق پیشرفته، مدیریت بحران و کنترل نشت مواد خطرناک، می‌تواند منجر به بروز حوادث جبران‌ناپذیر شود. توسعه سامانه‌های ایمنی پیشرفته، آموزش مداوم کارکنان در زمینه مدیریت بحران و استقرار واحدهای تخصصی واکنش سریع، می‌تواند ریسک‌های عملیاتی را به حداقل برساند.

به‌طور کلی، بی‌توجهی به توسعه زیرساخت‌های مکمل نه تنها موجب افزایش هزینه‌های تولید و کاهش بهره‌وری می‌شود، بلکه در بلندمدت آسیب‌های اجتماعی، محیط‌زیستی و اقتصادی گسترده‌ای را به همراه خواهد داشت. توسعه یکپارچه و متوازن این زیرساخت‌ها نه تنها موجب افزایش کارایی صنعت پتروشیمی می‌شود، بلکه به پایداری و توسعه متوازن آن در بلندمدت کمک خواهد کرد و زمینه‌ساز رشد و توسعه سایر بخش‌های صنعتی و اقتصادی نیز خواهد شد. در نتیجه، یک طرح پتروشیمی که در مرحله احداث قرار دارد، اگر الزامات مربوط به این زیرساخت‌های مکمل را رعایت نکرده باشد، از اساس طرحی نادرست و بدتعریف تلقی می‌شود و باید یا متوقف شده یا با مکان‌یابی و طراحی مجدد جایگزین شود تا از تبعات اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی آن در آینده جلوگیری گردد.

۱-۱-۱۵- وجود الگوی تأمین مالی و امکان جذب سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی

تأمین مالی یکی از اساسی‌ترین عوامل موفقیت در اجرای طرح‌های پتروشیمی است، چرا که این پروژه‌ها به سرمایه‌گذاری‌های کلان نیاز داشته و دوره بازگشت سرمایه نسبتاً طولانی دارند. در طرح‌های بد تعریف، عدم وجود یک الگوی تأمین مالی مناسب و ضعف در جذب سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی، منجر به تأخیر در اجرا، افزایش هزینه‌های مالی، کاهش بهره‌وری و حتی توقف پروژه در مراحل مختلف می‌شود. نبود راهکارهای مناسب برای تأمین مالی یا ناتوانی در جذب سرمایه‌گذار می‌تواند پروژه را به یک طرح نیمه‌تمام یا زیان‌ده تبدیل کند که هیچ‌گونه بازدهی اقتصادی برای ذی‌نفعان به همراه ندارد.

پروژه‌های پتروشیمی از جمله طرح‌های سرمایه‌بر هستند که تأمین مالی آن‌ها نیازمند برنامه‌ریزی دقیق و استفاده از روش‌های متنوع جذب سرمایه است. این پروژه‌ها معمولاً نیازمند سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف

از جمله تأمین تجهیزات، ساخت و نصب واحدهای صنعتی، تأمین زیرساخت‌های جانبی، نیروی انسانی و هزینه‌های عملیاتی هستند. بنابراین، انتخاب یک الگوی تأمین مالی مناسب که بتواند پایداری مالی پروژه را تضمین کند، ضروری است.

در طرح‌های موفق، تأمین مالی به‌صورت ترکیبی از منابع مختلف از جمله سرمایه‌گذاری سهام‌داران، تسهیلات بانکی، انتشار اوراق مشارکت، جذب سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی و استفاده از روش‌هایی مانند تأمین مالی پروژه‌ای^۱ انجام می‌شود. اما در طرح‌های بد تعریف، فقدان یک الگوی مشخص و عملیاتی برای تأمین مالی، مانعی اساسی در مسیر پیشرفت پروژه خواهد بود.

یکی از مهم‌ترین مشکلات در طرح‌های بد تعریف، عدم امکان جذب سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی به‌دلیل نبود شفافیت در ساختار مالی و اقتصادی پروژه است. در بسیاری از موارد، اطلاعات مالی پروژه به‌صورت دقیق و واقع‌بینانه برآورد نشده و در نتیجه، سرمایه‌گذاران به‌دلیل نبود اطمینان از سودآوری و بازدهی، از ورود به پروژه خودداری می‌کنند. همچنین، در برخی موارد، پیش‌بینی‌های غیرواقعی از میزان هزینه‌ها و درآمدها موجب می‌شود که پس از آغاز پروژه، کمبود منابع مالی به‌عنوان یک مانع جدی ظاهر شود.

یکی دیگر از مشکلات، وابستگی بیش از حد به منابع مالی دولتی یا تسهیلات بانکی با نرخ بهره بالا است. در برخی پروژه‌ها، تأمین مالی تنها بر اساس تسهیلات بانکی انجام می‌شود که این موضوع می‌تواند منجر به افزایش هزینه‌های مالی و بدهی‌های سنگین شود. در صورت بروز مشکلات اقتصادی یا تغییر سیاست‌های پولی و مالی، پروژه ممکن است با بحران نقدینگی مواجه شده و حتی متوقف شود.

نبود استراتژی مشخص برای جذب سرمایه‌گذاران خارجی نیز از دیگر مشکلات رایج در طرح‌های بد تعریف است. سرمایه‌گذاران خارجی معمولاً به‌دنبال پروژه‌هایی هستند که دارای ساختار مالی شفاف، پیش‌بینی‌های دقیق اقتصادی، ثبات مدیریتی و چشم‌انداز روشن بازگشت سرمایه باشند. در صورتی که این عوامل در یک پروژه وجود نداشته باشد، امکان جذب سرمایه‌های بین‌المللی کاهش می‌یابد و پروژه به منابع محدود داخلی وابسته خواهد ماند.

همچنین، برخی پروژه‌های بد تعریف فاقد ابزارهای متنوع تأمین مالی مانند انتشار اوراق مشارکت، صندوق‌های سرمایه‌گذاری و مشارکت عمومی خصوصی^۲ هستند. این مسئله باعث می‌شود که تنها گزینه‌های محدودی برای تأمین منابع مالی وجود داشته باشد و در صورت مواجهه با مشکلات اقتصادی، ادامه اجرای پروژه غیرممکن شود.

^۱ Project Finance

^۲ PPP

در مجموع، عدم وجود الگوی تأمین مالی مناسب و ناتوانی در جذب سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی یکی از مهم‌ترین شاخص‌های بد تعریف بودن یک طرح پتروشیمی است. وابستگی بیش از حد به منابع دولتی، نبود شفافیت مالی، پیش‌بینی‌های غیرواقعی از هزینه‌ها و درآمدها و ضعف در استفاده از ابزارهای نوین تأمین مالی از جمله عواملی هستند که مانع موفقیت پروژه می‌شوند. برای بهبود وضعیت تأمین مالی، باید از روش‌های ترکیبی، شفافیت مالی، جذب سرمایه‌گذاران خارجی و ابزارهای نوین تأمین مالی استفاده شود تا پروژه‌های پتروشیمی با پایداری و موفقیت بیشتری اجرا شوند.

۱-۱۶- ساختار مالکیت، سهام‌داری و مدیریت بنگاه

ساختار مدیریتی، ترکیب سهام‌داری و نظام مالکیت در طرح‌های پتروشیمی نقش کلیدی در موفقیت یا شکست پروژه ایفا می‌کنند. ضعف در این حوزه‌ها می‌تواند موجب ایجاد مشکلات متعددی از جمله ناهماهنگی در تصمیم‌گیری، نبود شفافیت، تضاد منافع، عدم مدیریت بهینه منابع و ناکارآمدی در بهره‌برداری شود.

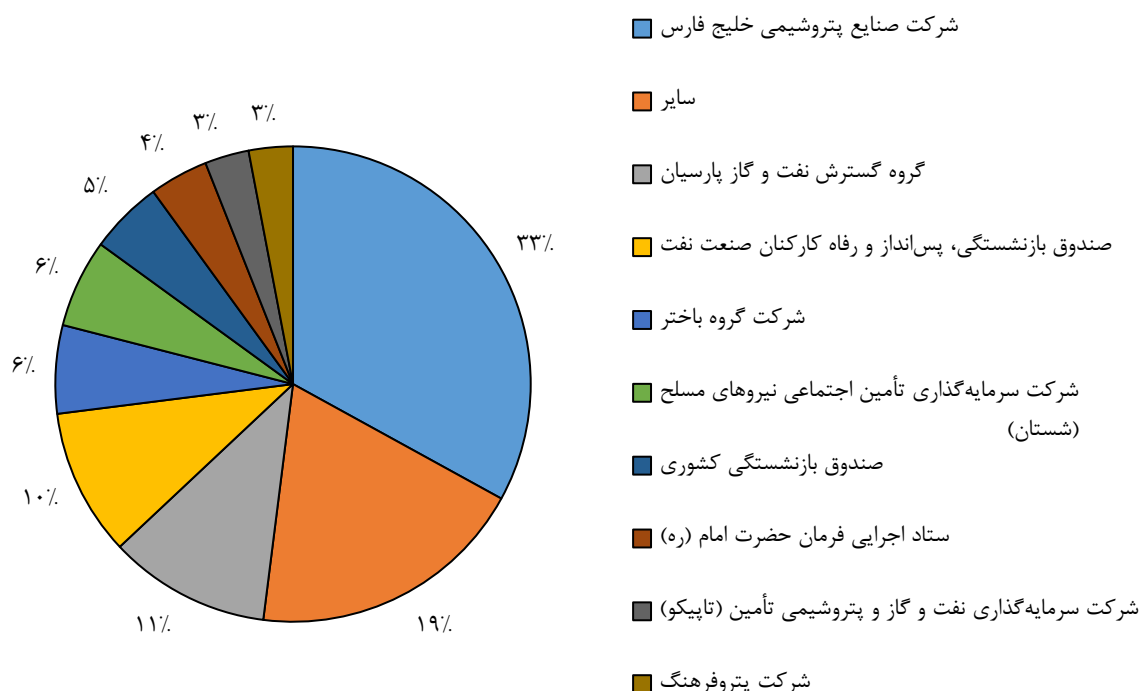
بسیاری از پروژه‌های پتروشیمی که به‌عنوان طرح‌های بد تعریف شناخته می‌شوند، از مشکلاتی در حاکمیت شرکتی، سهام‌داری نامناسب، عدم شفافیت مدیریتی و ساختار مالکیتی نامتوازن رنج می‌برند که این عوامل در نهایت می‌توانند مانعی جدی در مسیر موفقیت پروژه باشند. در بسیاری از موارد، مدیریت پروژه‌ها به افراد یا نهادهایی سپرده می‌شود که تجربه کافی در زمینه توسعه و بهره‌برداری از صنایع پتروشیمی ندارند. این امر باعث اتخاذ تصمیمات غیرکارشناسی، نبود راهبردهای دقیق اجرایی و عدم هماهنگی میان بخش‌های مختلف پروژه می‌شود.

مشکل دیگر، عدم وجود ساختار مدیریتی شفاف و مشخص است. در برخی پروژه‌ها، وظایف و مسئولیت‌های مدیران و بخش‌های مختلف به‌درستی تعریف نشده و این امر موجب ایجاد سردرگمی، تأخیر در تصمیم‌گیری و افزایش هزینه‌های اجرایی می‌شود. در برخی موارد، نبود نظارت کافی بر عملکرد مدیریت نیز منجر به سوءمدیریت، اتلاف منابع و حتی فساد مالی می‌شود.

یکی دیگر از چالش‌های مهم، تغییرات مکرر مدیریتی در طول اجرای پروژه است. این تغییرات که عمدتاً به‌دلایل غیرتخصصی مانند تغییر سیاست‌های دولتی، فشارهای سیاسی و انتصاب‌های مبتنی بر روابط سیاسی انجام می‌شوند، باعث بی‌ثباتی مدیریتی شده و روند اجرای پروژه را مختل می‌کنند. چنین وضعیتی می‌تواند منجر به تغییر مکرر در راهبردهای اجرایی، افزایش هزینه‌ها و تأخیر در بهره‌برداری شود.

به‌طور کلی، ساختار سهام‌داری و نظام مالکیت در یک پروژه پتروشیمی تأثیر مستقیمی بر تأمین مالی، مدیریت منابع و تصمیم‌گیری‌های راهبردی دارد. در بسیاری از پروژه‌های بد تعریف، سهام‌داری نامناسب و مالکیت غیرشفاف به‌عنوان یکی از عوامل اصلی مشکلات پروژه شناخته می‌شوند.

یکی از مشکلات رایج در این زمینه، تمرکز بیش از حد مالکیت در دست نهادهای دولتی یا شبه‌دولتی است. مطابق نمودار ۱۰، بخش قابل توجهی از ظرفیت اسمی صنعت پتروشیمی ایران، در اختیار هلدینگ‌هایی است که به‌طور مستقیم و غیر مستقیم، تحت نظارت دولت بوده و وزارت‌خانه‌های دولتی و صندوق‌های بازنشستگی، در مدیریت این هلدینگ‌ها نقش قابل توجهی دارند. این مسئله می‌تواند موجب بوروکراسی شدید، کندی تصمیم‌گیری و کاهش بهره‌وری در پروژه شود. همچنین، در برخی موارد، سهام‌داران عمده با اهداف سیاسی و نه اقتصادی در پروژه حضور دارند که این امر می‌تواند موجب تغییرات ناگهانی در راهبردهای اجرایی و سرمایه‌گذاری شود.



نمودار ۱۰. سهم هلدینگ‌های پتروشیمی از ظرفیت اسمی صنعت پتروشیمی ایران^۱

از سوی دیگر، پراکندگی بیش از حد مالکیت و سهام‌داری نیز می‌تواند مشکلاتی ایجاد کند. در برخی پروژه‌ها، به‌دلیل تعدد سهام‌داران و ناهماهنگی میان آن‌ها، تصمیم‌گیری‌های کلان به‌کندی انجام‌شده و تعارض منافع میان سهام‌داران مختلف، روند اجرای پروژه را مختل می‌کند. این موضوع به‌ویژه در پروژه‌هایی که سرمایه‌گذاران متعدد با دیدگاه‌های مختلف حضور دارند، بیش‌تر دیده‌می‌شود.

^۱ کتاب سال صنعت پتروشیمی ایران؛ ۱۴۰۲

یکی دیگر از مشکلات، نبود شفافیت در ساختار سهام‌داری و مالکیت است. در برخی پروژه‌ها، اطلاعات مربوط به مالکیت سهام، میزان سرمایه‌گذاری هر سهام‌دار، نحوه توزیع سود و زیان و مسئولیت‌های مالی به‌صورت دقیق و شفاف مشخص نیست که این موضوع می‌تواند باعث ایجاد بی‌اعتمادی در میان سرمایه‌گذاران و ذی‌نفعان شود.

ساختار مالکیتی نامناسب، پیامدهای مختلفی دارد. یکی از این پیامدها، مشکلات در تأمین مالی پروژه است که در شاخص قبل به آن پرداخته شد. پروژه‌های پتروشیمی به سرمایه‌گذاری‌های کلان نیاز دارند و تأمین منابع مالی پایدار از طریق سهام‌داران و سرمایه‌گذاران امری ضروری است. در صورتی که ساختار مالکیتی پروژه نامتوازن باشد، جذب سرمایه‌گذار جدید و تأمین مالی تکمیلی با چالش‌های جدی روبه‌رو خواهد شد. همچنین، در مرحله بهره‌برداری، چگونگی توزیع سهام و مالکیت می‌تواند تأثیر مستقیمی بر عملکرد پروژه داشته باشد. اگر سهم مدیریتی و تصمیم‌گیری در اختیار نهادهایی باشد که رویکرد غیر حرفه‌ای در مدیریت دارند، بهره‌برداری از پروژه با مشکلاتی همچون کاهش بهره‌وری، نبود برنامه‌ریزی برای توسعه و نوسازی تجهیزات و عدم سرمایه‌گذاری مجدد در پروژه مواجه خواهد شد.

در مجموع، ساختار مالکیت، سهام‌داری و مدیریت بنگاه از جمله شاخص‌های کلیدی در تعیین خوب یا بد تعریف بودن یک طرح پتروشیمی هستند. ضعف در مدیریت، ساختار نامناسب مالکیت و ناهماهنگی میان سهام‌داران می‌تواند موجب کاهش بهره‌وری، افزایش هزینه‌ها، مشکلات تأمین مالی و حتی شکست پروژه شود. طرح‌هایی که با ساختار مدیریتی نامناسب مواجه هستند، بایستی در اسرع وقت تعیین و تکلیف گردند. چراکه ممکن است بر سایر فعالیت‌ها و طرح‌های هلدینگ‌ها و شرکت‌های سهام‌دار تأثیر گذاشته و راهبرد توسعه هر شرکت را تغییر دهد.

۱-۲- نمونه‌های لغو پتروشیمی‌های بد تعریف در جهان

در سطح بین‌المللی، لغو یا بازبینی طرح‌های پتروشیمی، پدیده‌ای پرتکرار اما پرمعنا در سیر تحول این صنعت راهبردی به‌شمار می‌رود. این رویدادها نه تنها نشانگر پویایی‌ها و حساسیت‌های اقتصادی و سیاسی پیرامون این صنعت هستند، بلکه می‌توانند مسیر حرکت بازیگران اصلی آن را به شیوه‌ای بنیادین تغییر دهند. اگرچه در نگاه نخست، لغو پروژه‌های بزرگ می‌تواند موجب نگرانی فعالان صنعت و از دست رفتن فرصت‌های سرمایه‌گذاری شود، اما در نگاهی کلان‌تر، این وقایع زمینه‌ساز تحولات مثبت و بازآرایی‌های ساختاری در صنعت پتروشیمی نیز هستند.

از منظر اقتصادی، توقف یا بازنگری در طرح‌های پتروشیمی اغلب به‌عنوان عاملی بازدارنده تلقی می‌شود، چرا که موجب اتلاف منابع مالی، از بین رفتن اشتغال‌زایی پیش‌بینی‌شده و کاهش اعتماد سرمایه‌گذاران می‌شود.

با این حال، تجربه نشان داده است که چنین اقداماتی می‌توانند نقش یک مکانیزم اصلاح‌گر را ایفا کنند. لغو طرح‌هایی که فاقد توجیه اقتصادی بلندمدت هستند، از اتلاف منابع در مقیاس کلان جلوگیری می‌کند و مانع از ایجاد پروژه‌های ناپایدار یا بدهی‌آفرین برای دولت‌ها و بخش خصوصی می‌شود.

در سطح بازار سرمایه نیز، اگرچه توقف یک پروژه ممکن است موجب بی‌ثباتی کوتاه‌مدت شود، اما در بلندمدت به پالایش پرتفوی سرمایه‌گذاری شرکت‌ها منجر می‌شود. شرکت‌هایی که با رویکرد فعالانه، طرح‌های غیر سودآور را متوقف کرده یا بهینه می‌سازند، اغلب نشانه‌ای از بلوغ و توان راهبردی بالاتر را از خود بروز می‌دهند؛ امری که در نهایت اعتماد سرمایه‌گذاران حرفه‌ای را جلب می‌کند.

از منظر محیط‌زیست، لغو یا تعدیل پروژه‌های پتروشیمی می‌تواند پیامدهای بسیار مثبتی به همراه داشته باشد. با افزایش حساسیت جهانی نسبت به تغییرات اقلیمی، حفظ منابع طبیعی و سلامت عمومی، بسیاری از طرح‌هایی که بر اساس فناوری‌های پرآلاینده یا مکان‌یابی نامناسب تعریف شده‌اند، با اعتراضات محیط‌زیستی مواجه می‌شوند. در چنین شرایطی، توقف پروژه‌ها نشانگر پاسخ‌گویی به خواست عمومی و حرکت به سوی الگوهای توسعه پایدار تلقی می‌شود. بازنگری در این طرح‌ها در واقع فرصتی برای بازطراحی پروژه‌ها فراهم می‌کند تا مبتنی بر فناوری‌های کم‌کربن، قابل بازیافت و سازگار با محیط‌زیست باشند.

از منظر اجتماعی نیز، لغو طرح‌های پتروشیمی گاه به ارتقا سرمایه اجتماعی و تقویت مشارکت عمومی منجر می‌شود. در مواردی که طرح‌ها بدون توجه به خواست جوامع محلی یا ملاحظات اجتماعی تدوین شده‌اند، توقف آن‌ها می‌تواند نشانه‌ای از اصلاح فرایند سیاست‌گذاری و احترام به خواست عمومی تلقی شود. در چنین شرایطی، جوامع محلی نه تنها به حاشیه رانده نمی‌شوند، بلکه به‌عنوان شرکای مؤثر در فرایند توسعه ظاهر می‌شوند؛ امری که به افزایش هم‌بستگی اجتماعی و کاهش تنش‌های محیطی کمک می‌کند.

از سوی دیگر، لغو برخی طرح‌ها می‌تواند منجر به بازنگری در ساختار کل زنجیره ارزش شود. گاه یک طرح در زنجیره ارزش بالادستی یا میانی تعریف شده است، اما اجرای آن بدون هماهنگی با زیرساخت‌های پایین‌دستی یا بازار مصرف نهایی، موجب ناکارآمدی کلی در سیستم خواهد شد. در این موارد، لغو یا بازنگری طرح می‌تواند به هم‌راستا سازی بهتر اجزای زنجیره، شناسایی گلوگاه‌ها و طراحی مدل‌های کارآمدتر سرمایه‌گذاری منجر شود.

در برخی کشورها، لغو یا ادغام پروژه‌ها موجب رشد نقش بخش خصوصی و افزایش بهره‌وری در فرایند تصمیم‌گیری شده است. پروژه‌هایی که در ابتدا بر پایه سیاست‌های حمایتی و تسهیلات دولتی شکل گرفته‌اند، ممکن است در شرایط بازار آزاد توجیه خود را از دست بدهند. حذف چنین طرح‌هایی، زمینه‌ساز ورود سرمایه‌گذاران کارآمدتر، طراحی رقابتی‌تر پروژه‌ها و شکل‌گیری الگوهای جدید تأمین مالی شده است. تجربیات

جهانی نیز گویای آن است که بازنگری در پروژه‌های بزرگ، نه تنها موجب تعدیل خطرات اقتصادی و محیط‌زیستی می‌شود، بلکه امکان اتخاذ تصمیمات انعطاف‌پذیر تر و سازگارتر با تحولات جهانی را فراهم می‌آورد. برای مثال، پروژه‌هایی که در دوران قیمت بالای نفت طراحی شده‌اند، در صورت ادامه‌دار بودن در شرایط افت قیمت، می‌توانند بار مالی غیرقابل جبرانی ایجاد کنند. بازنگری در چنین پروژه‌هایی، امکان نجات منابع ملی و باز طراحی در قالب‌های جدیدتر را فراهم می‌کند.

در واقع لغو یا بازبینی طرح‌های پتروشیمی نه تنها به معنای شکست یا عقب‌نشینی نیست، بلکه در بسیاری موارد نشانه‌ای از بلوغ نظام تصمیم‌گیری، انعطاف‌پذیری در سیاست‌گذاری صنعتی و آمادگی برای انطباق با آینده‌ای پیچیده‌تر و پویا تر است. در جهان امروز که صنعت پتروشیمی با تغییرات شتابان فناوری، محدودیت‌ها و الزامات محیط‌زیستی، تحولات بازارهای جهانی و رقابت‌های ژئوپلیتیکی روبه‌رو است، توانایی بازنگری در برنامه‌ها نه یک ضعف، بلکه یک مزیت راهبردی محسوب می‌شود.

بررسی نمونه‌های عینی از پروژه‌های لغو شده یا باز طراحی شده در کشورهای مختلف، ابعاد ملموس‌تری از این واقعیت جهانی را آشکار خواهد ساخت. بررسی این نمونه‌ها به درک بهتر دلایل تصمیم‌گیری، واکنش ذی‌نفعان، پیامدهای اقتصادی، محیط‌زیستی و اجتماعی و در نهایت دستاوردهای مثبت و منفی حاصل از این فرایندها کمک خواهد کرد. برخی نمونه‌های لغو یا تغییر طرح‌های پتروشیمی در سطح جهان در ادامه تشریح شده‌اند و جزئیات آن در جدول ۴ ارائه گردیده‌است.

جدول ۴. نمونه‌های لغو یا تغییر طرح‌های پتروشیمی در سطح جهان

ردیف	پتروشیمی	کشور سازنده	محصولات	خوراک	وضعیت	علت لغو
۱	پتروشیمی ساسول دریاچه چارلی ^۱	آمریکا	اتیلن، پلی‌اتیلن و سایر محصولات پتروشیمی	اتان	بخش‌هایی از پروژه لغو شد	افزایش هزینه‌ها از ۸.۹ میلیارد دلار به بیش از ۱۲.۸ میلیارد دلار، کاهش قیمت نفت و گاز و فشارهای مالی ناشی از کرونا
۲	کراکر بخار پی‌تی‌تی در اوهایو ^۲	آمریکا	اتیلن و پلی‌اتیلن	اتان	لغو شد	عدم اطمینان از بازار جهانی پتروشیمی، تأمین پایدار خوراک و افزایش هزینه‌های ساخت

1 Sasol Lake Charles Chemical Project

2 PTT Global Chemical Ohio Cracker Project

ردیف	پتروشیمی	کشور سازنده	محصولات	خوراک	وضعیت	علت لغو
۳	لایوندال بازل- هایپرزون اچ‌اویو ^۱	آمریکا	پلی‌اتیلن	اتیلن	لغو شد	کاهش تقاضای جهانی برای پلاستیک و افزایش رقابت در بازار داخلی آمریکا
۴	لوئیزیانا فورموسا پلاستیک ^۲	آمریکا	اتیلن، پروپیلن، پلی‌اتیلن و پلی‌اتیلن	اتان و پروپان	لغو موقت	اعتراضات محیط‌زیستی، مشکلات قانونی و فشارهای مالی ناشی از کرونا
۵	پتروشیمی بارکسم ^۳	مکزیک	اتیلن و پلی‌اتیلن	اتان	بخش‌هایی از پروژه متوقف شد	اختلافات با دولت مکزیک بر سر قیمت گاز و مشکلات مالی
۶	وان اینئوس ^۴	بلژیک	اتیلن و پلی‌اتیلن	اتان	به‌حالت تعلیق درآمد	فشارهای محیط‌زیستی و اعتراضات عمومی
۷	صنایع شیمیایی شورون فیلپس قطر ^۵	قطر	اتیلن و پلی‌اتیلن	اتان	لغو شد	تغییرات در استراتژی کسب‌وکار شورون فیلپس ^۶ و اشباع تولید در بازارهای جهانی
۸	اتیلن شانگهای ساینوپک ^۷	چین	اتیلن و پلی‌اتیلن	نفتا	لغو شد	فشارهای محیط‌زیستی و سیاست‌های جدید دولت چین برای کاهش آلودگی‌ها
۹	پالایشگاه و پتروشیمی هایژو سی‌ان‌اواوسی ^۸	چین	بنزین، دیزل، اتیلن و پلی‌اتیلن	نفت خام و گاز طبیعی	بخش‌هایی از پروژه لغو شد	کاهش تقاضای داخلی و تغییرات در سیاست‌های انرژی چین
۱۰	یانچانگ ^۹	چین	متانول، اتیلن و پروپیلن	زغال‌سنگ	لغو شد	فشارهای محیط‌زیستی و کاهش سودآوری به‌دلیل

1 LyondellBasell Hyperzone HOU Project

2 Formosa Plastics Louisiana Project

3 Braskem Idesa Ethylene XXI Project

4 Ineos Project ONE

5 Chevron Phillips Chemical Qatar Petrochemical Project

6 Chevron Phillips

7 Sinopec Shanghai Ethylene Project

8 CNOOC Huizhou Refinery and Petrochemical Complex Expansion

9 Yanchang Petroleum Yulin CoaltoChemicals Project

ردیف	پتروشیمی	کشور سازنده	محصولات	خوراک	وضعیت	علت لغو
						کاهش قیمت‌های جهانی محصولات
۱۱	صنایع شیمیایی لوته ^۱	کره جنوبی	اتیلن و پلی‌اتیلن	نفتا	لغو شد	اشباع بازارها، کاهش تقاضای جهانی برای پلی‌اتیلن و افزایش هزینه‌های ساخت
۱۲	پتروشیمی هانوها ^۲	کره جنوبی	اتیلن و پلی‌اتیلن	نفتا و اتان	بخش‌هایی از پروژه لغو شد	تغییرات در استراتژی کسب‌وکار و کاهش سودآوری
۱۳	اس کی اینوویشن ^۳	کره جنوبی	اتیلن و پلی‌اتیلن	نفتا	لغو شد	فشارهای محیط‌زیستی و تغییرات در سیاست‌های انرژی کره جنوبی
۱۴	صنایع پتروشیمی بی‌ای‌اس اف لودویگشافن ^۴	آلمان	اتیلن و پلی‌اتیلن	نفتا و اتان	لغو شد	فشارهای محیط‌زیستی و تغییرات در استراتژی بی‌ای‌اس اف برای کاهش انتشار کربن
۱۵	صنایع پتروشیمی کولون ^۵	آلمان	اتیلن و پلی‌اتیلن	اتان	لغو شد	اعتراضات عمومی و سیاست‌های جدید دولت آلمان برای کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی و کاهش انتشار کربن
۱۶	پتروشیمی کاوسترو دور مگان ^۶	آلمان	پلی‌کربنات	بنزن و فنول	لغو شد	تحولات بازار، کاهش تقاضای جهانی برای پلی‌کربنات و افزایش هزینه‌های تولید
۱۷	واحد پارازیلین پتروشیمی ژیاومن	چین	پارازیلین	نفتای سنگین، بنزین	لغو شد	اعتراضات گسترده مردمی و مسائل محیط‌زیستی

^۱ Lotte Chemical Ulsan Ethylene Project

^۲ Hanwha Total Petrochemical Daesan Complex Expansion

^۳ SK Innovation Ulsan Petrochemical Project

^۴ BASF Ludwigshafen Ethylene Cracker Expansion

^۵ Ineos Cologne Petrochemical Project

^۶ Covestro Dormagen Polycarbonate Project

ردیف	پتروشیمی	کشور سازنده	محصولات	خوراک	وضعیت	علت لغو
				پیرولیز و میعانات گازی		

فصل ۲. ارزیابی و دسته‌بندی طرح‌های بد تعریف کشور

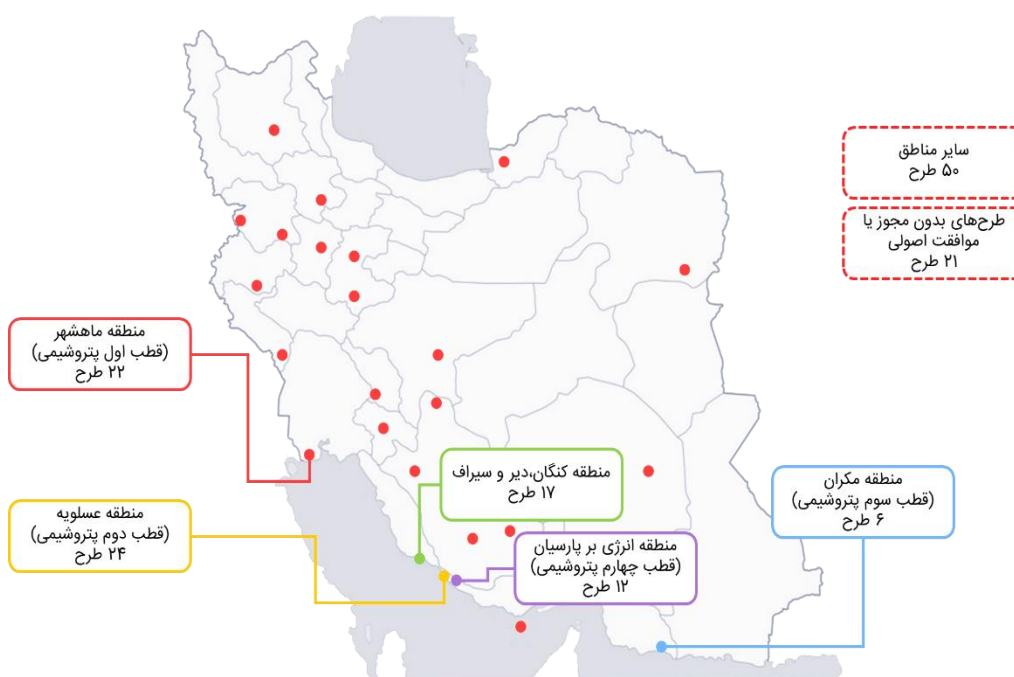
توسعه صنعت پتروشیمی یکی از اهداف راهبردی ایران در مسیر دستیابی به ارزش‌افزوده بالاتر، کاهش خام‌فروشی و افزایش درآمدهای ارزی است. بر همین اساس، طی سال‌های اخیر برنامه‌های گسترده‌ای برای احداث و راه‌اندازی واحدهای جدید پتروشیمی در مناطق مختلف کشور تدوین و اجرا شده است. این طرح‌ها، اگرچه با هدف افزایش تولید محصولات پتروشیمی و گسترش زنجیره ارزش تعریف شده‌اند، اما نبود نگاه جامع و برنامه‌ریزی اصولی در مراحل اولیه طراحی و مکان‌یابی، برخی از آن‌ها را به طرح‌هایی بدتعریف و ناکارآمد تبدیل کرده است. بسیاری از این پروژه‌ها، به دلیل مشکلاتی مانند عدم تأمین پایدار خوراک، مکان‌یابی نامناسب، نبود زیرساخت‌های لازم، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی و عدم توجه به آمایش سرزمینی، نه تنها قادر به تحقق اهداف اولیه خود نیستند، بلکه ریسک‌های مالی و اقتصادی جدی برای سرمایه‌گذاران و دولت به همراه دارند.

در این فصل، تلاش شده است تا با رویکردی تحلیلی و واقع‌بینانه، طرح‌های پتروشیمی کشور از منظر اصول توسعه پایدار، مکان‌یابی صحیح، تأمین خوراک پایدار، قابلیت‌های صادراتی و سازگاری با محدودیت‌های محیط‌زیستی متناسب با شاخص‌های تعیین شده در فصل اول، مورد ارزیابی و دسته‌بندی قرار گیرند. این ارزیابی می‌تواند راهگشای تصمیم‌گیری‌های آتی برای بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری‌ها و جلوگیری از هدررفت منابع در طرح‌های بدتعریف باشد.

۲-۱- طرح‌های پتروشیمی کشور

تحلیل وضعیت فعلی طرح‌های پتروشیمی در کشور نشان می‌دهد که حدود ۱۶۰ طرح مطابق شکل ۴ در مراحل مختلف پیگیری و احداث قرار دارند. این طرح‌ها که قرار است در بازه زمانی بین سال‌های ۱۴۰۴ تا ۱۴۲۱ به بهره‌برداری برسند، نمایانگر برنامه‌ای بلندمدت برای توسعه ظرفیت‌های صنعت پتروشیمی هستند. اما این توسعه کمی، چنانچه با مطالعات دقیق فنی، اقتصادی، محیط‌زیستی و رعایت اصول مکان‌یابی همراه

نباشد، می‌تواند به‌جای تقویت زنجیره ارزش، منجر به اتلاف منابع و تضییع حقوق مردم، سهام‌داران و سرمایه‌گذاران شود.



شکل ۴. جانمایی طرح‌های پتروشیمی ایران

برآوردهای موجود نشان می‌دهد که مجموع سرمایه مورد نیاز برای تکمیل و بهره‌برداری از این طرح‌ها حدود ۹۳.۵ میلیارد دلار خواهد بود؛ رقمی که با توجه به محدودیت‌های جذب سرمایه داخلی، چالش‌های جذب سرمایه خارجی، تحریم‌ها، ریسک‌های سیاسی و نبود سیاست‌های پایدار تشویقی، تأمین آن بسیار دشوار به نظر می‌رسد. این حجم از سرمایه‌گذاری باید با اولویت‌بندی دقیق، هدایت و تخصیص یابد تا بتواند بیش‌ترین بازده اقتصادی و اجتماعی را برای کشور به ارمغان آورد.

یکی از مهم‌ترین چالش‌های این طرح‌ها، مسئله تأمین پایدار خوراک است. با توجه به افت تولید گاز طبیعی در میادین کشور، کاهش نرخ سرمایه‌گذاری در بخش بالادستی نفت و گاز و افزایش مصرف داخلی، در شرایط فعلی تأمین خوراک کافی برای واحدهای در حال بهره‌برداری نیز با دشواری روبه‌رو است و اضافه شدن صدها واحد جدید این موضوع را تشدید می‌کند. بدون تعیین راهکارهای عملی برای توسعه پایدار منابع گازی یا جایگزینی خوراک‌ها، سرمایه‌گذاری بر روی واحدهای جدید بدون چشم‌انداز خوراک، به‌معنای هدر رفت منابع است.

از دیگر مشکلات اساسی، مکان‌یابی نامناسب بسیاری از این طرح‌ها است. برخی از واحدها در مناطق خشک و کم‌آب طراحی شده‌اند که علاوه بر فشار مضاعف بر منابع آبی محلی، با مخاطرات محیط‌زیستی جدی نیز همراه

هستند. در مواردی نیز فاصله زیاد از مراکز تأمین خوراک یا بازارهای مصرف، هزینه‌های حمل‌ونقل و زیرساخت را افزایش داده و توجیه اقتصادی طرح را کاهش داده است. این وضعیت بیانگر ضعف در نظام مکان‌یابی و نبود الگوهای تصمیم‌گیری علمی و مبتنی بر آمایش سرزمینی در تعریف طرح‌های جدید است.

بر اساس شاخص‌های تدوین‌شده در این گزارش، بیش از ۵۵ طرح از ۱۵۶ طرح مورد بررسی که در جدول ۵ نشان داده‌شده‌اند، در گروه پروژه‌های ناکارآمد و بدتعریف قرار می‌گیرند. این دسته از طرح‌ها نه تنها از لحاظ مکانی و محیط‌زیستی نامناسب هستند، بلکه در بسیاری موارد فاقد زنجیره ارزش داخلی بوده، بر تولید مواد پایه تمرکز دارند و افق صادراتی یا داخلی روشنی برای محصولات آن‌ها ترسیم نشده است. اجرای چنین طرح‌هایی در عمل نه تنها منجر به توسعه نمی‌شود، بلکه می‌تواند به گسترش ظرفیت‌های بلااستفاده، افزایش بدهی بانکی، تأثیر منفی بر تورم و نارضایتی اجتماعی نیز بشود.

جدول ۵. طرح‌های پتروشیمی کشور

ردیف	نام شرکت / پتروشیمی	نوع طرح	آخرین وضعیت طرح	آخرین میزان پیشرفت واقعی اعلامی	پیش بینی بهره برداری	ارزیابی	توضیحات
۱	پتروشیمی بوشهر (فاز ۲)	Olefin & MEG	فعال	۹۴.۶	۱۴۰۳	-	-
۲	توسعه پلیمر پاد جم	ABS/Rubber	فعال	۸۴.۵	۱۴۰۳	-	-
۳	جمع آوری گازهای فلر بید بلند	Sour gas	فعال	۶۸.۹۸	۱۴۰۳	-	-
۴	اتیلن اکساید مارون	EO	فعال	۱۰۰	۱۴۰۳	-	-
۵	سلمان فارسی	PDH	فعال	۸۶.۳	۱۴۰۴	-	-
۶	صنایع پترو زمرد سبز	Methylal	فعال	۶۵.۵	۱۴۰۴	-	-

ردیف	نام شرکت / پتروشیمی	نوع طرح	آخرین وضعیت طرح	آخرین میزان پیشرفت واقعی اعلامی	پیش بینی بهره برداری	سال تأمین	توضیحات
۷	صدف عسلویه	ESBR	فعال	۹۳.۸۵	۱۴۰۴	-	-
۸	پتروشیمی آپادانا خلیج فارس	Methanol	فعال	۹۳.۳۸	۱۴۰۴	-	-
۹	کیمیا صنایع دالاهو	HIPS	فعال	۹۳.۰۷	۱۴۰۴	-	-
۱۰	کیمیا صنایع پترو انتخاب	EPS	فعال	۸۹.۷۲	۱۴۰۴	-	-
۱۱	پتروشیمی هنگام	Ammonia and Urea	فعال	۸۹.۲	۱۴۰۴	-	-
۱۲	پتروشیمی دنا	Methanol	فعال	۸۵.۱۵	۱۴۰۴	-	-
۱۳	توسعه پتروشیمی کنگان (اهداف)	Olefin and downstream chain	فعال	۹۷.۰۷	۱۴۰۴	-	-
۱۴	پلی اتیلن کنگان فاز II (پترو پالایش کنگان)	HDPE	فعال	۸۵.۹۵	۱۴۰۴	-	-
۱۵	سروش مهستان (توسعه پتروشیمی کنگان)	HDPE	فعال	۸۵.۰۳	۱۴۰۴	-	-
۱۶	نگین مهستان (توسعه پتروشیمی کنگان)	PE	فعال	۷۸.۱۶	۱۴۰۴	-	-

ردیف	نام شرکت / پتروشیمی	نوع طرح	آخرین وضعیت طرح	آخرین میزان پیشرفت واقعی اعلامی	پیش بینی بهره برداری	سال تأمین	توضیحات
۱۷	آرمان سپاهان	IPA	فعال	۹۶.۳۲	۱۴۰۴	-	-
۱۸	پالایش گاز هویزه خلیج فارس (فاز ۲)	NGL3200	فعال	۹۰.۲۸	۱۴۰۴	-	-
۱۹	پترو پالایش دهلران (NGL3100)	NGL3100	فعال	۸۸.۷۱	۱۴۰۴	-	-
۲۰	صنایع پتروشیمی کرمانشاه (فاز ۲)	Ammonia and Urea	فعال	۷۹.۵	۱۴۰۴	-	-
۲۱	جمع آوری گازهای مارون	Sure gas			۱۴۰۴	-	-
۲۲	سراج گستران رجال	PP	فعال	۶۳.۷	۱۴۰۵	-	-
۲۳	اهدا پلیمر پاک	MLLDPE	فعال	۳۸.۵	۱۴۰۵	-	-
۲۴	پتروشیمی صدرا خوزستان	Benzene and Gasoline	فعال	۲۴.۶۲	۱۴۰۵	-	-
۲۵	طرح‌های زیر بنائی عسلویه	UT	فعال	۵۶	۱۴۰۵	-	-
۲۶	صنایع شیمیایی نگین سنقر	Methylamine	غیر فعال	۶۳.۶	۱۴۰۵	-	-

ردیف	نام شرکت / پتروشیمی	نوع طرح	آخرین وضعیت طرح	آخرین میزان پیشرفت واقعی اعلامی	پیش بینی بهره برداری	توضیحات
۲۷	پتروشیمی تبریز	HDPE	فعال	۵۹.۹۳	۱۴۰۵	-
۲۸	صنایع شیمیایی پترو ثمین سپاهان	2EH	غیر فعال	۴۰.۶۵	۱۴۰۵	-
۲۹	مجتمع پتروشیمی بدر شرق (فاز اول)	GTO & Chain	فعال	۵۲.۲۹	۱۴۰۵	-
۳۰	سرویس‌های جانبی توسعه نگین مکران	Utility	-	۶۰	۱۴۰۵	-
۳۱	سرمایه‌گذاری سیراف انرژی	Methanol	فعال	۶۲.۴۴	۱۴۰۶	تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۳۲	پتروشیمی خارگ	Methanol	تعلیق	۲۹	۱۴۰۶	تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۳۳	پتروناد آسیا	EO & chain	فعال	۶۴	۱۴۰۶	-
۳۴	پتروشیمی بوشهر (فاز ۳)	HDPE	فعال	۳۳.۱۱	۱۴۰۶	-
۳۵	توسعه صنعت لاوان	Methanol & Ammonia	فعال	۶۰.۱۱	۱۴۰۶	-
۳۶	دماوند انرژی عسلویه فاز ۲	UT	فعال	۴۴.۸۶	۱۴۰۶	-

ردیف	نام شرکت / پتروشیمی	نوع طرح	آخرین وضعیت طرح	آخرین میزان پیشرفت واقعی اعلامی	پیش بینی بهره برداری	توضیحات
۳۷	پلیمر آریا ساسول	MD/HDPE	فعال	۴۴.۴	۱۴۰۶	-
۳۸	رایان پلیمر پویا	HDPE	فعال	۳۶.۱۶	۱۴۰۶	-
۳۹	مخازن سبز عسلویه	UT	فعال	عدم گزارش	۱۴۰۶	-
۴۰	آلای مهستان	PDH/PP	فعال	۴۹.۹۵	۱۴۰۶	-
۴۱	پلی پروپیلن الوند	PP	فعال	۷۱.۱	۱۴۰۶	-
۴۲	پترو صنعت پیشناز	ETBE	فعال	۳۳.۱۱	۱۴۰۶	-
۴۳	پتروشیمی انرژی نیکان هلیلان	HDPE	فعال	۲۹.۴۲	۱۴۰۶	-
۴۴	سروش انرژی پایدار (فاز یک)	Methanol	فعال	۳۲.۷۵	۱۴۰۶	-
۴۵	پتروشیمی گچساران	HDPE	-	-	۱۴۰۶	-
۴۶	پترو بسپار پارس - پلی یورتان	PU	-	-	۱۴۰۶	-

ردیف	نام شرکت / پتروشیمی	نوع طرح	آخرین وضعیت طرح	آخرین میزان پیشرفت واقعی اعلامی	پیش بینی بهره برداری	توضیحات
۴۷	پتروآرمند لردگان	کریستال ملامین	-	۶۳	۱۴۰۶	-
۴۸	پترو کیمیای قشم	MTTP	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۰۷	فقدان دانش فنی و لایسنس مناسب، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی
۴۹	دامون پالایش گیتی	Benzene and Toluene	فعال	۹۶۷	۱۴۰۷	-
۵۰	توسعه صنایع پتروشیمی تدبیر	PDH/PP	فعال	۵۶۵	۱۴۰۷	-
۵۱	پتروشیمی پارس	PDH/PP	فعال	۱۴۷	۱۴۰۷	-
۵۲	پتروشیمی زاگرس	اتانول سنتزی	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۰۷	-
۵۳	صنایع پتروشیمی دهدشت	HDPE	فعال	۴۳۱۷	۱۴۰۷	-
۵۴	کیمیا صنعت مینا	-	-	۵۹	۱۴۰۷	فاز اول هر دو train در سال ۱۴۰۵ به بهره برداری می‌رسد.
۵۵	پتروشیمی لاله	EVA	-	-	۱۴۰۷	-
۵۶	شرکت صنایع کشاورزی و کود زنجان	Ammonia and Urea	فعال	۵۶۷	۱۴۰۸	تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی

ردیف	نام شرکت / پتروشیمی	نوع طرح	آخرین وضعیت طرح	آخرین میزان پیشرفت واقعی اعلامی	پیش بینی بهره برداری	توضیحات
۵۷	هیرسا پلیمر سهند	PDH/PP	فعال	۴۴.۵۷	۱۴۰۸	-
۵۸	پتروشیمی مهر پترو کیمیا	PDH/PP	فعال	۳۶.۸۴	۱۴۰۸	-
۵۹	فرسا شیمی	PET	فعال	۷.۵۱	۱۴۰۸	-
۶۰	پتروشیمی همت	Urea	غیر فعال	۷.۲۳	۱۴۰۸	-
۶۱	توسعه پلیمر کنگان	PDH/PP/ACN	فعال	۷.۳	۱۴۰۸	-
۶۲	صنایع پتروشیمی این سینا همدان	EO & Chain	فعال	۱۱.۶۶	۱۴۰۸	-
۶۳	پتروشیمی پروپیلن و پلی پروپیلن انتخاب کنگان	PDH/PP	مقدماتی	۹.۶۲	۱۴۰۹	فقدان دانش فنی و لایسنس مناسب، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۶۴	پتروشیمی بوعلی سینا (پتروپاک مشرق زمین)	Styrene Monomer	مقدماتی	۱.۵۵	۱۴۰۹	-
۶۵	هژیر سازه ایرانیان	PE	فعال	۲۱.۵	۱۴۰۹	-
۶۶	پترو پردیس سینا	PDH/PP, Acrylonitrile	فعال	۷.۱۱	۱۴۰۹	-

ردیف	نام شرکت / پتروشیمی	نوع طرح	آخرین وضعیت طرح	آخرین میزان پیشرفت واقعی اعلامی	پیش بینی بهره برداری	توضیحات
۶۷	پتروشیمی دهلران	Olefin and downstream chain	فعال	۳۶۶۲	۱۴۰۹	-
۶۸	ابن سینای اندیمشک	EO & Chain	فعال	۱۱۵	۱۴۰۹	-
۶۹	پتروشیمی اصفهان	پلاستی سائیز	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۰۹	-
۷۰	پتروشیمی تبریز	Ethylbenzene & Styrene Monomer	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۰۹	-
۷۱	صنایع پتروشیمی کرمانشاه	کریستال ملامین	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۰۹	-
۷۲	پتروشیمی الماس ماهشهر	Olefin and downstream chain	مقدماتی	۳۶۶	۱۴۱۰	تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۷۳	پتروشیمی کیان	Olefin and Aromatic	متوقف	۱۰۰۱۷	۱۴۱۰	مسائل مدیریتی، سهام‌داری و نظام مالکیت، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی
۷۴	پتروشیمی هرمز خلیج فارس	Olefin and downstream chain	فعال	۴۰۲	۱۴۱۰	تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۷۵	پتروشیمی ویستا انرژی ارغوان	Olefin and downstream chain	غیر فعال	۲۰۲۶۵	۱۴۱۰	مسائل مدیریتی، سهام‌داری و نظام مالکیت، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی
۷۶	توسعه نفت و گاز رضوی	PDH/PP	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۰	فقدان دانش فنی و لایسنس مناسب، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی

ردیف	نام شرکت / پتروشیمی	نوع طرح	آخرین وضعیت طرح	آخرین میزان پیشرفت واقعی اعلامی	پیش بینی بهره برداری	توضیحات
۷۷	صنایع پتروشیمی اسلام‌آباد غرب	GTPP	فعال	۳۱.۱۷	۱۴۱۰	تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۷۸	صنایع پتروشیمی گلستان	Ammonia and Urea	مقدماتی	۱۸	۱۴۱۰	تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۷۹	پترو اکسیر اطلس	GPPS&HIPS	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۰	تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۸۰	پتروشیمی بعثت کردستان	PTA-PET	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۰	عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی عدم رعایت اصول مکان‌یابی و الگوی آمایش سرزمینی، عدم رعایت الگوی پدافند غیرعامل، عدم رعایت استانداردهای محیط‌زیستی
۸۱	صنایع پتروشیمی لورج	GTPX	فعال	۷۸.۷	۱۴۱۰	تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۸۲	گسترش پتروشیمی ماهتاب	PDH/PP	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۰	فقدان دانش فنی و لایسنس مناسب، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۸۳	کلهر شیمی ماهیدشت کرمانشاه	PDH/PP/ACN	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۰	فقدان دانش فنی و لایسنس مناسب، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۸۴	پتروشیمی غدیر	پارک کلرآلکالی	فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۰	-
۸۵	گسترش صنایع شیمیایی سینا	GTPO & Chain	فعال	۵۸.۸۴	۱۴۱۰	فاز اول در سال ۱۴۰۵ به بهره برداری میرسد.
۸۶	پتروشیمی پیشرو پایدار پارس‌یان	Phenol & acetone	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۰	-

ردیف	نام شرکت / پتروشیمی	نوع طرح	آخرین وضعیت طرح	آخرین میزان پیشرفت واقعی اعلامی	پیش بینی بهره برداری	توضیحات
۸۷	ماهتاب_ PDH و زنجیره	-	-	-	۱۴۱۰	-
۸۸	پتروشیمی نخل آسماری	Polyacetal (POM)	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۱	فقدان دانش فنی و لایسنس مناسب، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی
۸۹	صنایع پتروشیمی کیمیا اندیمشک (فازهای ۱ و ۲)	Ammonia and Urea and MEG	غیر فعال	۶.۹۶	۱۴۱۱	تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۹۰	مجتمع پتروشیمی پارس‌یان مینا	GTPO	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۱	تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۹۱	پترو پردیس جنوب	-	-	-	۱۴۱۱	در حال ابطال
۹۲	پتروشیمی اروند	PVC	مقدماتی	۰.۶۲	۱۴۱۱	-
۹۳	صنایع پتروشیمی تخت جمشید	Butadiene Raffinate	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۱	-
۹۴	فنی مهندسی کوثر صنعت پارس‌یان	پارک پروپیلن	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۱	-
۹۵	پترو پالایش ستاره هرمز	sodium cyanide	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۱	-
۹۶	پترو فرهنگ	MTP and downstream chain	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۲	فقدان دانش فنی و لایسنس مناسب، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی

ردیف	نام شرکت / پتروشیمی	نوع طرح	آخرین وضعیت طرح	آخرین میزان پیشرفت واقعی اعلامی	پیش بینی بهره برداری	توضیحات
۹۷	توسعه پالایشی پیشگامان سیراف	Aromatic	مقدماتی	۶۴	۱۴۱۲	-
۹۸	گروه توسعه انرژی تدبیر (پارک کود شیمیایی)	Chemical fertilizer	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۲	-
۹۹	ماهان شیمی زاگرس	Formaldehyde and downstream chain	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۲	-
۱۰۰	پتروشیمی ستاره پارسیان	MTP	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۲	-
۱۰۱	پتروشیمی نخل آسماری	پلی بوتیلن آدیپات ترفتالات (PBAT)	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۳	فقدان دانش فنی و لایسنس مناسب، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی
۱۰۲	توسعه نفت و گاز آریا	Olefin and Aromatic	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۳	مسائل مدیریتی، سهام‌داری و نظام مالکیت، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی
۱۰۳	توسعه انرژی عمران ایده	PDH and downstream chain	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۳	فقدان دانش فنی و لایسنس مناسب، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۱۰۴	مهندسی فکور صنعت تهران	MTP	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۳	-
۱۰۵	پتروشیمی زاگرس	MTO and downstream chain	متوقف	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۳	-
۱۰۶	گروه توسعه انرژی تدبیر	Olefin and downstream chain	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۶	مسائل مدیریتی، سهام‌داری و نظام مالکیت، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی

ردیف	نام شرکت / پتروشیمی	نوع طرح	آخرین وضعیت طرح	آخرین میزان پیشرفت واقعی اعلامی	پیش بینی بهره برداری	توضیحات
۱۰۷	پتروالفین فن آوران	Methanol & Chain	فعال	۴۴۷	۱۴۱۷	فقدان دانش فنی و لایسنس مناسب، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۱۰۸	شیمیایی مدبران شیمی	Maleic Anhydride	غیر فعال	۳	۱۴۱۷	فقدان دانش فنی و لایسنس مناسب، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی
۱۰۹	صنایع فرا ساحل NGL خارجی	NGL	متوقف	۴۳	۱۴۱۷	فقدان دانش فنی و لایسنس مناسب، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی
۱۱۰	گناوه دشتستان	Olefin and downstream chain	متوقف	عدم گزارش	۱۴۱۷	مسائل مدیریتی، سهام‌داری و نظام مالکیت، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی
۱۱۱	بین المللی نفت و گاز و پتروشیمی قشم	GTX	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۷	تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۱۱۲	کاوه متان قشم	GTPP	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۷	تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۱۱۳	صنایع پتروشیمی بین الملل قشم (کیپیکو)	GTPP	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۷	تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۱۱۴	پتروشیمی مهام قشم	Methanol & Chain	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۷	تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۱۱۵	بازرگانی راه پویان عصر خاورمیانه	GTPP	-	-	۱۴۱۷	تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۱۱۶	پردیس آذربایجان	GTPO	-	-	۱۴۱۷	تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی

ردیف	نام شرکت / پتروشیمی	نوع طرح	آخرین وضعیت طرح	آخرین میزان پیشرفت واقعی اعلامی	پیش بینی بهره برداری	توضیحات
۱۱۷	مجتمع پتروشیمی کرمان	GTPO	-	-	۱۴۱۷	تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۱۱۸	پترو اکسیر کنگان	Solvent pentane	فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۱۸	تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی
۱۱۹	پتروشیمی شیخ بهایی	Alkylate & ETBE	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۲۰	تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی
۱۲۰	تلاش مهربانان	PP	-	-	۱۴۲۱	تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی
۱۲۱	صنایع شیمیایی اکسیر دانش آرش	اتیلن آمین‌ها	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۲۱	-
۱۲۲	مدیریت ثروت پایا	Maleic Anhydride و ایزوبوتان	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	۱۴۲۱	-
۱۲۳	پتروشیمی فارابی	Synthetic Ethanol	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	نا مشخص	تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی، تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۱۲۴	شرکت شیمیایی لاوان	Synthetic Ethanol	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	نا مشخص	تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی، تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی
۱۲۵	بروجن	PE	فعال	۵۰۳	نا مشخص	عدم انطباق با راهبردهای کلان و مغایرت با منافع ملی، مغایرت با رویکرد مقاوم‌سازی و افزایش تاب‌آوری اقتصادی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم رعایت اصول مکان‌یابی و الگوی آمایش سرزمینی، مدیریت مصرف منابع آبی و سازگاری با محدودیت‌های آبی منطقه
۱۲۶	ممسنی	PE	متوقف	۶۰۵	نا مشخص	عدم انطباق با راهبردهای کلان و مغایرت با منافع ملی، مغایرت با رویکرد مقاوم‌سازی و افزایش تاب‌آوری اقتصادی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم رعایت اصول مکان‌یابی و الگوی آمایش سرزمینی، مدیریت مصرف منابع آبی و سازگاری با محدودیت‌های آبی منطقه

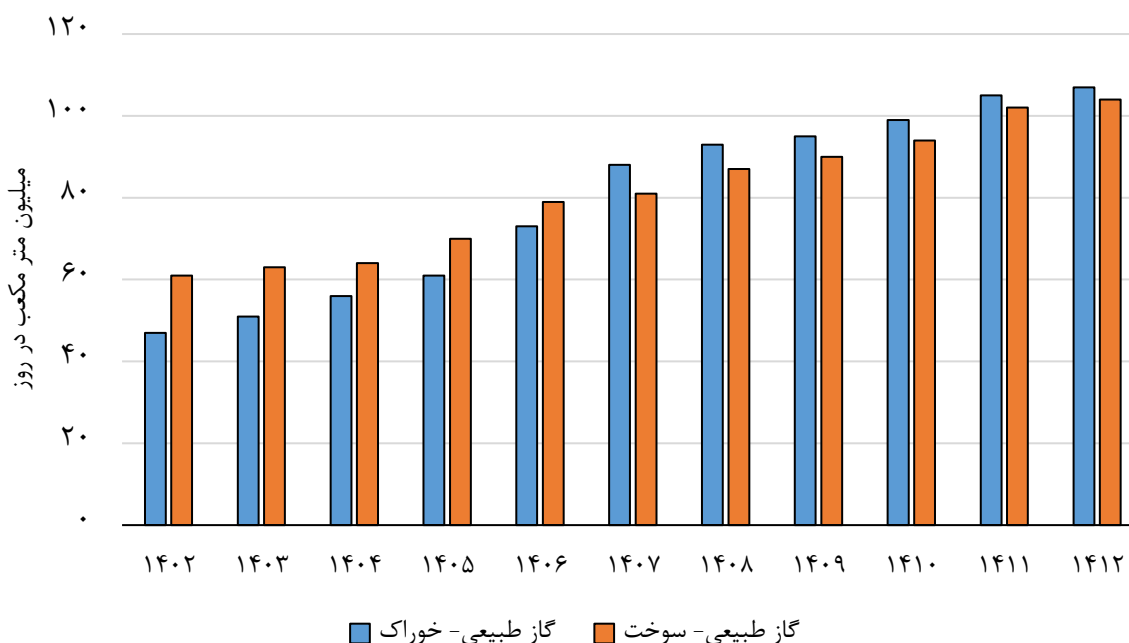
ردیف	نام شرکت / پتروشیمی	نوع طرح	آخرین وضعیت طرح	آخرین میزان پیشرفت واقعی اعلامی	پیش بینی بهره برداری	توضیحات
۱۲۷	پتروشیمی کازرون	LLDPE HDPE	متوقف	۲۹۸	نا مشخص	عدم انطباق با راهبردهای کلان و مغایرت با منافع ملی، مغایرت با رویکرد مقاوم‌سازی و افزایش تاب‌آوری اقتصادی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم رعایت اصول مکان‌یابی و الگوی آمایش سرزمینی، مدیریت مصرف منابع آبی و سازگاری با محدودیت‌های آبی منطقه
۱۲۸	فیروز آباد	PE	متوقف	عدم گزارش	نا مشخص	عدم انطباق با راهبردهای کلان و مغایرت با منافع ملی، مغایرت با رویکرد مقاوم‌سازی و افزایش تاب‌آوری اقتصادی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم رعایت اصول مکان‌یابی و الگوی آمایش سرزمینی، مدیریت مصرف منابع آبی و سازگاری با محدودیت‌های آبی منطقه
۱۲۹	فسا	PE	متوقف	عدم گزارش	نا مشخص	عدم انطباق با راهبردهای کلان و مغایرت با منافع ملی، مغایرت با رویکرد مقاوم‌سازی و افزایش تاب‌آوری اقتصادی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم رعایت اصول مکان‌یابی و الگوی آمایش سرزمینی، مدیریت مصرف منابع آبی و سازگاری با محدودیت‌های آبی منطقه
۱۳۰	داراب	PE	متوقف	عدم گزارش	نا مشخص	عدم انطباق با راهبردهای کلان و مغایرت با منافع ملی، مغایرت با رویکرد مقاوم‌سازی و افزایش تاب‌آوری اقتصادی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم رعایت اصول مکان‌یابی و الگوی آمایش سرزمینی، مدیریت مصرف منابع آبی و سازگاری با محدودیت‌های آبی منطقه
۱۳۱	چهرم	PE	متوقف	عدم گزارش	نا مشخص	عدم انطباق با راهبردهای کلان و مغایرت با منافع ملی، مغایرت با رویکرد مقاوم‌سازی و افزایش تاب‌آوری اقتصادی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم رعایت اصول مکان‌یابی و الگوی آمایش سرزمینی، مدیریت مصرف منابع آبی و سازگاری با محدودیت‌های آبی منطقه
۱۳۲	مجتمع پتروشیمی فجر کرمان	Methanol & Polyacetal (POM)	غیر فعال	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	نا مشخص	فقدان دانش فنی و لایسنس مناسب، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی
۱۳۳	پترو پالایش گروه بهمن	GTO & chain	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	نا مشخص	تهدید امنیت انرژی و تشدید ناترازی انرژی، عدم انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، عدم توجه به تأمین پایدار خوراک و سروس‌های جانبی
۱۳۴	پتروشیمی تیرازه پلیمر پویا	Polyacetal	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	نا مشخص	فقدان دانش فنی و لایسنس مناسب، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی
۱۳۵	پتروشیمی آریا منطقه آزاد چابهار	POM	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	نا مشخص	فقدان دانش فنی و لایسنس مناسب، تأخیر در اجرای پروژه و برآوردهای غیرواقعی از هزینه‌ها و زمان‌بندی

ردیف	نام شرکت / پتروشیمی	نوع طرح	آخرین وضعیت طرح	آخرین میزان پیشرفت واقعی اعلامی	پیش بینی بهره برداری	توضیحات
۱۳۶	پترو کیمیای ابن سینا (فاز ۱ و ۲)	Maleic anhydride PBT, BDO	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	نا مشخص	-
۱۳۷	نفت ستاره خلیج فارس	Ammonia	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	نا مشخص	-
۱۳۸	پالایش گاز بید بلند خلیج فارس	PDH	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	نا مشخص	-
۱۳۹	پتروشیمی ستاره شرق مکران منطقه آزاد چابهار	Formaldehyde and chain	مقدماتی	تجهیز کارگاه	نا مشخص	-
۱۴۰	رنگ دانه سیرجان	دوده صنعتی و نفتالین	مقدماتی	عملیات اجرایی هنوز آغاز نشده	نا مشخص	-
۱۵۰	استهبان	EVA	متوقف	عدم گزارش	نامشخص	عدم انطباق با راهبردهای کلان و مغایرت با منافع ملی، مغایرت با رویکرد مقاوم سازی و افزایش تابآوری اقتصادی، عدم توجه به تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین دستی، عدم رعایت اصول مکان یابی و الگوی آمایش سرزمینی، مدیریت مصرف منابع آبی و سازگاری با محدودیت های آبی منطقه

۶۶ طرح از طرح های مذکور، با هزینه سرمایه گذاری حدود ۲۴ میلیارد دلار، به جهت بهره برداری در برنامه هفتم پیشرفت و از سال های ۱۴۰۳ الی ۱۴۰۷ برنامه ریزی شده اند. ظرفیت تولید این طرح ها حدود ۳۵.۳ میلیون تن در سال است. ۴۷ طرح نیز با هزینه سرمایه گذاری ۴۲ میلیارد دلار به جهت برداری در برنامه هشتم پیشرفت و از سال های ۱۴۰۸ الی ۱۴۱۲ برنامه ریزی شده اند. ظرفیت تولید این طرح ها حدود ۵۵ میلیون تن در سال است.

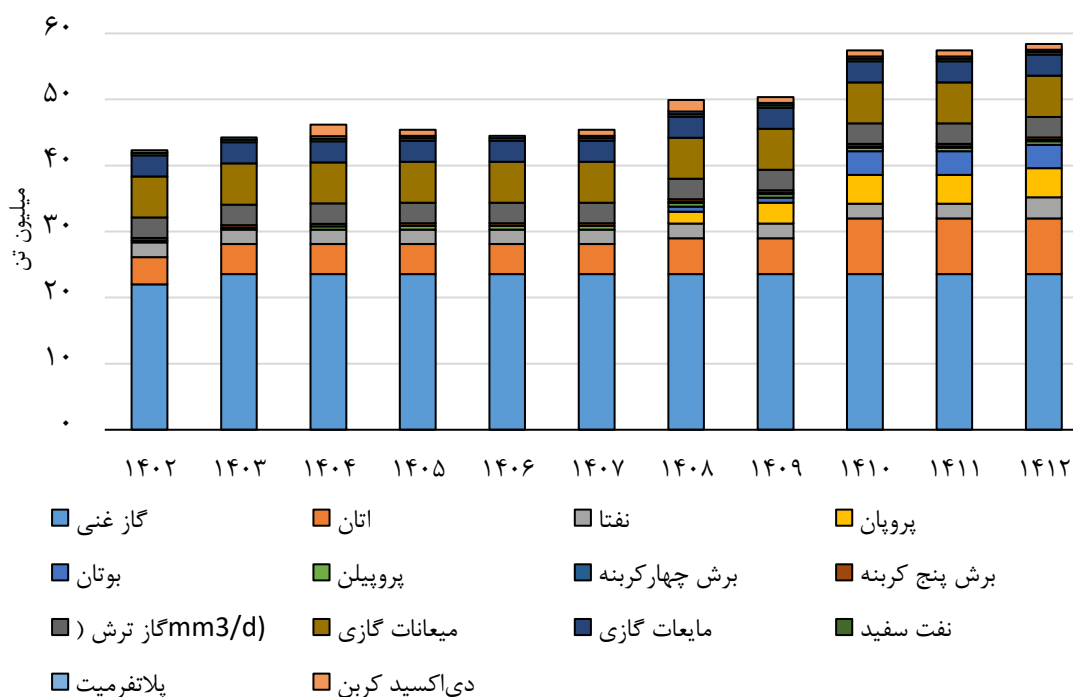
یکی از چالش های جدی تأمین خوراک و سوخت مورد نیاز گاز طبیعی این واحدها است. همان طور که نمودار ۱۱ مشخص شده در پایان برنامه هفتم میزان گاز سوخت مورد نیاز به ۸۸ میلیون متر مکعب و میزان گاز خوراک مورد نیاز به ۸۱ میلیون متر مکعب در سال می رسد. در پایان برنامه هشتم میزان گاز سوخت مورد نیاز به ۱۰۷ میلیون متر مکعب و میزان گاز خوراک مورد نیاز به ۱۰۴ میلیون متر مکعب در سال می رسد. نمودار ۱۱ نشان می دهد که در صورت ادامه دادن روند فعلی میزان خوراک گاز طبیعی مورد نیاز صنعت پتروشیمی

در سال‌های آتی از میزان سوخت مورد نیاز نیز فراتر خواهد رفت. این در حالی است که متناسب با روند تولید گاز از پارس جنوبی، عملاً امکان تأمین این میزان گاز در سال‌های آتی امکان‌پذیر نیست.



نمودار ۱۱. گاز طبیعی مورد نیاز صنعت پتروشیمی تا پایان سال ۱۴۱۲

در نمودار ۱۲ میزان خوراک مورد نیاز صنعت پتروشیمی به‌جز گاز طبیعی تا سال ۱۴۱۲ نشان داده شده است. همان‌طور که مشخص است، میزان خوراک مورد نیاز صنعت پتروشیمی، حدود ۳۸ درصد افزایش خواهد یافت. اما نکته مهم این است که بیش‌ترین میزان افزایش متعلق به خوراک‌های گاز غنی، اتان، پروپان و بوتان است. اطلاعات مذکور در نمودار ۱۱ و نمودار ۱۲، به وضوح نشان می‌دهد که توسعه در صنعت پتروشیمی همچنان بر طرح‌های خوراک گازی و تأمین خوراک از میدان گازی پارس جنوبی استوار خواهد بود.



نمودار ۱۲. خوراک مورد نیاز صنعت پتروشیمی تا پایان سال ۱۴۱۲

۲-۲- قوانین مؤثر بر توسعه صنعت پتروشیمی در ایران

صنعت پتروشیمی ایران به‌عنوان یکی از ارکان راهبردی اقتصاد ملی و ستون فقرات زنجیره ارزش، همواره تحت‌تأثیر مجموعه‌ای از قوانین و مقررات کلان قرار داشته است. قوانین مرتبط با مالکیت منابع هیدروکربوری، سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی در زمینه واگذاری‌ها و حضور بخش خصوصی، قوانین مرتبط با سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی، مقررات محیط‌زیستی و استانداردهای ایمنی صنعتی، همگی چارچوبی حقوقی و نهادی را شکل می‌دهند که مسیر توسعه و تعریف طرح‌های پتروشیمی را جهت‌دهی می‌کند. در این چارچوب، نه‌تنها نحوه تأمین مالی پروژه‌ها بلکه الگوی مشارکت بازیگران داخلی و خارجی، نوع قراردادهای رایج و میزان جذابیت طرح‌ها برای سرمایه‌گذاران تحت‌تأثیر مستقیم قوانین ملی قرار دارد.

از سوی دیگر، صنعت پتروشیمی در ایران در بطن تحولات اقتصاد کلان و الزامات توسعه پایدار جای می‌گیرد، بنابراین قوانینی مانند قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر، قانون بهبود مستمر محیط کسب‌وکار، آیین‌نامه‌های مرتبط با حمایت از دانش‌بنیان‌ها، مقررات مربوط به صادرات و بازگشت ارز حاصل از فروش محصولات و سیاست‌های حمایتی در قبال توسعه صنایع پایین‌دستی، نقش تعیین‌کننده‌ای در جهت‌گیری پروژه‌های پتروشیمی ایفا می‌کنند. این مجموعه قوانین با ایجاد مشوق‌ها یا محدودیت‌ها، می‌توانند بر انتخاب مکان احداث واحدها، نوع محصولات تولیدی، میزان استفاده از فناوری‌های نوین و حتی سطح پیوند طرح‌ها با بازارهای داخلی و جهانی تأثیرگذار باشند.

در نتیجه، هر گونه برنامه‌ریزی برای توسعه طرح‌های پتروشیمی در ایران بدون در نظر گرفتن بستر حقوقی و قانونی آن، فاقد انسجام و پایداری خواهد بود. تحلیل دقیق قوانین و مقررات به فعالان این حوزه کمک می‌کند تا مسیر سرمایه‌گذاری روشن‌تر دیده شود و چالش‌های احتمالی در مسیر اجرای طرح‌ها را شناسایی گردد. به‌ویژه در شرایطی که کشور با تغییرات مستمر در قوانین صادراتی، نرخ‌های خوراک و سوخت و ضوابط محیط‌زیستی روبه‌رو است، شناخت قوانین مؤثر بر صنعت پتروشیمی می‌تواند به ابزاری حیاتی برای تعریف صحیح، پایدار و رقابت‌پذیر طرح‌های توسعه‌ای بدل شود.

قوانین و مقررات مرتبط با صنعت پتروشیمی علاوه بر نقش‌آفرینی در هدایت سرمایه‌گذاری‌ها، ابزار مهمی برای تنظیم‌گری و اعمال حاکمیت از سوی شرکت ملی پتروشیمی به‌شمار می‌روند. این قوانین می‌توانند به‌عنوان مبنایی حقوقی برای اولویت‌بندی طرح‌ها، بازنگری در پروژه‌های نیمه‌تمام و ساماندهی طرح‌های بدتعریف یا فاقد توجیه اقتصادی عمل کنند. از رهگذر این چارچوب قانونی، شرکت ملی پتروشیمی قادر است با اتکا به ضوابط مصوب در حوزه‌هایی مانند تخصیص خوراک، تعیین مکان احداث، الزامات محیط‌زیستی و الزامات فنی، مسیر اجرای طرح‌ها را اصلاح کرده یا در صورت لزوم توقف و ادغام آن‌ها را پیگیری نماید. بدین ترتیب، قوانین نه تنها نقش حمایتی در توسعه این صنعت دارند بلکه ابزاری برای حکمرانی مؤثر، کاهش اتلاف منابع و جلوگیری از پراکندگی غیرکارآمد طرح‌های پتروشیمی نیز محسوب می‌شوند. قوانین مؤثر بر تعریف طرح‌های صنعت پتروشیمی به شرح ذیل هستند:

۱) ماده ۱، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت (۱۳۹۱): وزارت نفت به‌منظور تحقق سیاست‌های کلی نظام جمهوری اسلامی ایران در بخش نفت و گاز، سیاست‌گذاری، راهبری، برنامه‌ریزی و نظارت بر کلیه عملیات بالادستی و پایین دستی صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و پالایشی تشکیل شده است و به نمایندگی از طرف حکومت اسلامی بر منابع و ذخایر نفت و گاز اعمال حق حاکمیت و مالکیت عمومی می‌نماید.

۲) بخش ۲، بند الف، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: تهیه و تنظیم برنامه‌های راهبردی عملیات بالادستی و پایین دستی صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و پالایشی مطابق خط‌مشی‌ها و سیاست‌های ابلاغی و نظارت بر حسن اجرای آن‌ها.

۳) بخش ۳، بند الف، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: تعیین و بازنگری و نظارت بر حسن اجرای استانداردهای صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و پالایشی با همکاری دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط و صدور گواهینامه‌های لازم.

۴) بخش ۵، بند الف، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: وضع مقررات و صدور دستورالعمل‌های لازم برای حسن انجام امور اکتشاف، توسعه، تولید، انتقال، حفظ حریم خطوط لوله و تأسیسات، ذخیره‌سازی، توزیع و مصرف فرآورده‌های نفت، گاز و محصولات پتروشیمی.

- (۵) بخش ۲، بند ب، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: نظارت بر فرایند نگهداری و اداره تأسیسات دولتی صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و پالایشی.
- (۶) بخش ۳، بند ب، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: نظارت بر فرایند تجارت نفت، گاز، فرآورده‌های نفتی و محصولات پتروشیمی.
- (۷) بخش ۵، بند ب، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: نظارت بر فرایند سرمایه‌گذاری صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و پالایشی در داخل کشور به‌منظور تحقق اهداف سرمایه‌گذاری و نیز نظارت بر سهم دولت در سرمایه‌گذاری‌های این صنایع در خارج از کشور براساس مقررات مربوط.
- (۸) بخش ۷، بند ب، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: نظارت و پایش مجوزها و پروانه‌های صادره در عملیات بالادستی و پایین‌دستی نفت.
- (۹) بخش ۸، بند ب، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: نظارت بر فرایند تهیه و تأمین تجهیزات موردنیاز صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و پالایشی.
- (۱۰) بخش ۴، بند پ، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: صدور مجوز فعالیت و پروانه بهره‌برداری برای اشخاص واجد شرایط بخش‌های غیردولتی در عملیات پایین‌دستی صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و پالایشی با رعایت قوانین و مقررات.
- (۱۱) بخش ۶، بند پ، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: شناسایی، آمایش و پیشنهاد مکان‌های مناسب برای ایجاد و توسعه مناطق آزاد و ویژه اقتصادی در حوزه نفت، گاز، پتروشیمی و پالایشی در چهارچوب برنامه‌های آمایش سرزمین و اعمال سیاست‌های حمایتی و نظارتی بر فرایند توسعه و اداره هر یک از این مناطق در امور مرتبط با نفت و گاز.
- (۱۲) بخش ۸، بند پ، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: تهیه، تدوین و ابلاغ فهرست بهای تخصصی صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و پالایشی کشور متناسب با نرخ عوامل مندرج در فهرست بهای عمومی منتشره از سوی مراجع رسمی ذی‌ربط.
- (۱۳) بخش ۹، بند پ، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: تهیه و تدوین فهرست و ارزیابی صلاحیت سازندگان، پیمانکاران و مشاوران در رشته‌های تخصصی صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و پالایشی برابر قوانین و مقررات.
- (۱۴) بخش ۱، بند ت، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: تأیید طرح‌های توسعه‌ای و سرمایه‌گذاری صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و پالایشی به‌منظور تکمیل زنجیره تولید و ایجاد ارزش‌افزوده بیش‌تر.
- (۱۵) بخش ۴، بند ث، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: تدوین نظام جامع کیفیت کالا و خدمات به‌منظور ارتقای کیفیت تولیدات و خدمات داخلی و اعمال سیاست‌های حمایتی از بومی سازی و طراحی و ساخت تجهیزات و تأسیسات موردنیاز صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و پالایشی با هماهنگی دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط در داخل کشور.

- ۱۶) بخش ۵، بند ۳، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: اتخاذ سیاست‌های حمایتی در مورد شرکت‌ها و مؤسسات داخلی حوزه صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و پالایشی به منظور توانمندسازی و افزایش توان رقابتی آن‌ها جهت ساخت تجهیزات و صدور خدمات فنی و مهندسی در عرصه‌های بین‌المللی و در راستای ارتقای شاخص‌های بهره‌وری در اقتصاد ملی.
- ۱۷) بخش ۹، بند ۳، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: حمایت از توسعه کاربرد فناوری‌های نوین تبدیل انرژی در بخش‌های مختلف مصرف و جایگزینی اقتصادی حامل‌های انرژی با استفاده از توسعه ظرفیت‌های محلی انرژی.
- ۱۸) بخش ۲، بند ج، ماده ۳، قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت: برقراری روابط بین‌المللی، مذاکره و انعقاد تفاهم‌نامه‌ها، موافقت‌نامه‌ها و مقاوله‌نامه‌های دو یا چندجانبه با دولت‌ها و مؤسسات بین‌المللی در زمینه‌های علمی، فنی، صنعتی، تجاری و سرمایه‌گذاری در صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و پالایشی به نمایندگی از طرف دولت با رعایت قوانین.
- ۱۹) ماده ۲، قانون اصلاح مقررات مربوط به حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی کشور و حمایت از کالای ایرانی: کلیه وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها، مؤسسات، شرکت‌های دولتی یا وابسته به دولت موضوع ماده (۴) قانون محاسبات عمومی کشور مصوب ۱۳۶۶/۰۶/۰۱ با اصلاحات و الحاقات بعدی آن، بانک‌ها، مؤسسات و نهادهای عمومی غیر دولتی موضوع ماده (۵) قانون مذکور و شرکت‌های تابعه آن‌ها، بنیادها، نهادهای انقلاب اسلامی، شرکت‌ها، مؤسسات و نهادهای موضوع ماده (۶) قانون اجرای سیاست‌های کلی اصل چهل و چهارم (۴۴) قانون اساسی مصوب ۱۳۸۷/۰۳/۲۵ با اصلاحات و الحاقات بعدی و شرکت‌های تابعه آن‌ها و همچنین کلیه سازمان‌ها، شرکت‌ها، مؤسسات، دستگاه‌ها و واحدهایی که شمول قانون بر آنها مستلزم ذکر نام است از قبیل شرکت‌های تابعه وزارت نفت در امور نفت، گاز، پتروشیمی و پالایش و پخش، سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران و سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، سازمان هواپیمایی کشوری، سازمان بنادر و دریانوردی، سازمان صدا و سیما، جمهوری اسلامی ایران، شرکت ملی فولاد اعم از این که قانون خاص خود را داشته باشند و یا از قوانین و مقررات عام تبعیت کنند و اشخاص حقوقی وابسته به آن‌ها، ستاد اجرایی فرمان امام (ره)، قرارگاه‌های سازندگی، سازمان‌های مناطق ویژه اقتصادی با مدیریت بخش عمومی، هیأت امنای صرفه جویی ارزی در معالجه بیماران و دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی و پژوهشی و نهادهای و شرکت‌های تابعه و وابسته آن‌ها، اعم از این که از امکانات دولتی، وجوه عمومی و یا از درآمدهای خود و یا از تسهیلات، اعتبارات و تضامین ارزی و ریالی استفاده می‌کنند، صرف نظر از فعالیت در سرزمین اصلی یا مناطق ویژه اقتصادی، مشمول این قانون می‌شوند.
- تبصره ۱: اشخاص حقیقی و حقوقی خصوصی یا تعاونی که در اجرای طرح‌ها (پروژه‌ها) از تسهیلات منابع صندوق توسعه ملی، تسهیلات تکلیفی، تسهیلات یارانه‌ای و یا تضمین

تسهیلات بانکی توسط دولت، استفاده می‌کنند به میزان تسهیلات و امکانات دولتی دریافتی در همان طرح (پروژه) مشمول این قانون می‌شوند.

○ تبصره ۲: اشخاص حقوقی که صرف‌نظر از نوع مالکیت، حداقل یکی از اعضای هیئت‌مدیره آن‌ها توسط یکی از دستگاه‌های صدر این ماده تعیین می‌شوند، مشمول این قانون می‌شوند.

○ تبصره ۳: شمول احکام این قانون به دستگاه‌های زیر نظر مقام معظم رهبری، منوط به اخذ استعلام رئیس هیأت نظارت موضوع ماده (۱۹) این قانون و با اذن مقام معظم رهبری می‌باشد.

۲۰) بند الف، ماده ۵، قانون اصلاح مقررات مربوط به حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی کشور و حمایت از کالای ایرانی: از تاریخ لازم‌الاجراء شدن این قانون، ارجاع کار توسط دستگاه‌های موضوع ماده (۲) این قانون صرفاً به مؤسسات و شرکت‌های ایرانی ثبت شده در فهرست توانمندی‌های مندرج در سامانه ماده (۴) این قانون مجاز است. در غیر این صورت و نیاز به استفاده از مشارکت ایرانی - خارجی (با سهم شرکت ایرانی حداقل پنجاه و یک درصد (۵۱٪)) ارجاع کار با پیشنهاد بالاترین مقام دستگاه اجرایی و تصویب هیأت نظارت موضوع ماده (۱۹) این قانون، مجاز خواهد بود. در موارد خاص که ارجاع کار به شرکت‌های ایرانی و یا مشارکت ایرانی - خارجی (با سهم شرکت ایرانی حداقل پنجاه و یک درصد (۵۱٪)) میسر نباشد، با پیشنهاد بالاترین مقام دستگاه موضوع ماده (۲) این قانون با ارائه مستندات لازم پس از تصویب در شورای اقتصاد، ارجاع کار به مشارکت ایرانی - خارجی (با سهم شرکت ایرانی کمتر از پنجاه و یک درصد (۵۱٪)) و یا شرکت خارجی بلامانع خواهد بود. گزارش موارد خاص تصویب شده در شورای اقتصاد موضوع این بند همراه با مستندات باید هر سه ماه یکبار به کمیسیون‌های ذی‌ربط مجلس شورای اسلامی ارائه شود.

○ تبصره: چنانچه دستگاه‌های موضوع ماده (۲) این قانون پس از استعلام از شورای عالی امنیت ملی و تأیید این شورا، ارجاع کار به شرکت‌های ثبت شده در سامانه موضوع ماده (۴) این قانون را مغایر مصالح امنیتی و دفاعی کشور بدانند، ارجاع کار به شرکت‌های ثبت نشده در سامانه بلامانع است.

۲۱) بخش ۲، بند ب، ماده ۷، قانون اصلاح مقررات مربوط به حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی کشور و حمایت از کالای ایرانی: اجازه استفاده از ارزی که توسط شرکت‌های ایرانی یا مشارکت ایرانی - خارجی در پیمان‌ها و قراردادهای ارزی یا ارزی - ریالی مربوط، اعم از پیمان‌ها و قراردادهای بخش دولتی یا غیردولتی حاصل می‌شود برای واردات کالا و خدمات مورد نیاز طرح (پروژه).

۲۲) تبصره ۱، ماده ۳۸، قانون مالیات بر ارزش افزوده:

- واحدهای تولیدی آلاینده محیط‌زیست که استانداردها و ضوابط حفاظت از محیط‌زیست را رعایت نمی‌نمایند، طبق تشخیص و اعلام سازمان حفاظت محیط‌زیست (تا پانزدهم اسفند ماه هر سال

برای اجرا در سال بعد)، همچنین پالایشگاه‌های نفت و واحدهای پتروشیمی، علاوه بر مالیات و عوارض متعلق موضوع این قانون، مشمول پرداخت یک درصد (۱٪) از قیمت فروش به‌عنوان عوارض آلاینده‌گی می‌باشند. حکم ماده (۱۷) این قانون و تبصره‌های آن به عوارض آلاینده‌گی موضوع این ماده قابل تسری نمی‌باشد.

- واحدهایی که در طی سال نسبت به رفع آلاینده‌گی اقدام نمایند، با درخواست واحد مزبور و تأیید سازمان حفاظت محیط‌زیست از فهرست واحدهای آلاینده خارج می‌گردند. در این صورت، واحدهای یاد شده از اول دوره مالیاتی بعد از تاریخ اعلام توسط سازمان مزبور به سازمان امور مالیاتی کشور، مشمول پرداخت عوارض آلاینده‌گی نخواهند شد.
- واحدهایی که در طی سال بنا به تشخیص و اعلام سازمان حفاظت محیط‌زیست به فهرست واحدهای آلاینده محیط‌زیست اضافه گردند، از اول دوره مالیاتی بعد از تاریخ اعلام توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست مشمول پرداخت عوارض آلاینده‌گی خواهند بود. عوارض موضوع این تبصره در داخل حریم شهرها به حساب شهرداری محل استقرار واحد تولیدی و در خارج از حریم شهرها به حساب تمرکز وجوه موضوع تبصره (۲) ماده (۳۹) واریز می‌شود، تا بین دهیاری‌های همان شهرستان توزیع گردد.

(۲۳) ماده ۷، قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقای نظام مالی کشور:

- به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور اجازه داده می‌شود تا با هماهنگی وزارتخانه‌ها و شرکت‌ها و مؤسسات دولتی کالاهای و خدمات ناشی از اجرای طرح‌ها و پروژه‌ها و فعالیت‌های مورد واگذاری را در صورت ضرورت تا سقف هزینه یا قیمت تمام شده برای خود با عقد قرارداد به‌مدت مندرج در مزایده یا مناقصه از بخش غیردولتی خریداری و در صورت عدم نیاز به خرید، اجازه بهره‌برداری یا فروش در داخل و یا خارج را به بخش غیردولتی بدهد.
- در مواردی که طرح‌ها، پروژه‌ها و فعالیت‌های مورد واگذاری فاقد توجیه اقتصادی است و نیاز به پرداخت کمک دارد میزان کمک در آگهی مناقصه یا مزایده درج می‌شود.
- رعایت شرایط رقابتی و برگزاری مزایده عمومی برای خریداران طرح‌ها، پروژه‌ها و فعالیت‌ها و برگزاری مناقصه عمومی برای فروشندگان کالاهای و خدمات ناشی از اجرای طرح‌ها، پروژه‌ها و فعالیت‌ها الزامی است.

(۲۴) ماده ۱۰، قانون بهبود مستمر محیط کسب‌وکار: وزارت امور خارجه موظف است با انجام اقداماتی از قبیل لغو روادید تجاری با کشورهای طرف تجاری، تنظیم توافقات صدور روادید تجاری بلندمدت و پرتدد و نظایر آن، ترتیبی اتخاذ نماید تا اخذ روادید تجاری برای صادرکنندگان کالاهای و خدمات فنی مهندسی از ایران و نیز تردد و اقامت داوطلبان سرمایه‌گذاری خارجی و مرتبطین آنها در کشور، به سهل‌ترین و سریع‌ترین شکل ممکن محقق شود.

۲۵) ماده ۱۳، قانون بهبود مستمر محیط کسب و کار: در هر یک از استان‌ها، استاندار موظف است با همکاری رؤسای اتاق‌ها در استان، شورای گفت و گوی دولت و بخش خصوصی در استان را با ترکیبی متناسب با این شورا و به ریاست خود تشکیل دهد و فرایند دریافت و بررسی درخواست تشکیل‌ها و فعالان اقتصادی و اتخاذ تصمیم در جهت بهبود محیط کسب و کار در استان را سازماندهی کند. شوراهای گفت‌وگو در استان‌ها موظفند آن دسته از گزارش‌ها و درخواست‌های رسیده که ابعاد ملی و فراگیر داشته باشد را جهت بررسی و تصمیم‌گیری به دبیرخانه شورای گفت‌وگو ارسال کنند.

۲۶) ماده ۲۵، قانون بهبود مستمر محیط کسب و کار: در زمان کمبود برق، گاز یا خدمات مخابرات، واحدهای تولیدی صنعتی و کشاورزی نباید در اولویت قطع برق یا گاز یا خدمات مخابرات قرار داشته باشند و شرکت‌های عرضه‌کننده برق، گاز و خدمات مخابرات موظفند هنگام عقد قرارداد با واحدهای تولیدی اعم از صنعتی، کشاورزی و خدماتی، وجه التزام قطع برق یا گاز یا خدمات مخابرات را در متن قرارداد پیش‌بینی کنند. هرگاه دولت به‌دلیل کمبودهای مقطعی به شرکت‌های عرضه‌کننده برق یا گاز یا مخابرات دستور دهد موقتاً جریان برق یا گاز یا خدمات مخابراتی واحدهای تولیدی متعلق به شرکت‌های خصوصی و تعاونی را قطع کنند، موظف است نحوه جبران خسارت‌های وارده به این شرکت‌ها ناشی از تصمیم فوق را نیز تعیین و اعلام کند.

۲۷) بند ب، ماده ۲، قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور: در اجرای آمایش سرزمینی دولت مکلف است به‌منظور توسعه سواحل مکران (جنوب شرق کشور) جهت استقرار، ساماندهی، احداث زیرساخت‌های نظامی، فرهنگی و رفاهی نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران اعتبارات لازم را در بودجه سالانه کشور لحاظ کند.

۲۸) بند پ، ماده ۳۲، قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور: به‌منظور تسهیل و تشویق سرمایه‌گذاری صنعتی و معدنی کشور، اقدامات زیر توسط دولت انجام می‌شود.

- شهرستان‌هایی که نرخ بیکاری آن‌ها بالاتر از میانگین نرخ بیکاری کشور می‌باشد به‌عنوان مناطق غیربرخوردار از اشتغال تعریف می‌شوند. این مناطق با پیشنهاد سازمان برنامه و بودجه کشور و وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی و تصویب هیأت وزیران در سال اول و نیز ششم هر دهه تعیین می‌شود.
- دولت موظف است مشوق‌های لازم جهت ایجاد اشتغال و کاهش نرخ بیکاری و ایجاد کارورزی بیکاران در این مناطق را به عمل آورده و اعتبارات مورد نیاز آن را در لوایح بودجه سالانه منظور کند.
- معافیت مالیاتی واحدهای صنعتی، معدنی و خدماتی در مناطق غیربرخوردار از اشتغال را به میزان معافیت‌های منظور شده در مناطق آزاد تجاری صنعتی اعمال کند. توسعه واحد و نیز تولید کالای جدید در این واحدها به میزان سهم خود مشمول این حکم می‌باشند.

۲۹) ماده ۳۹، قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور:

- بخش الف: وزارت امور اقتصادی و دارایی (سازمان امور مالیاتی کشور) برای ورود ماشین آلات و تجهیزات خطوط تولید که توسط واحدهای تولیدی صنعتی و معدنی مجاز، با تشخیص وزارت صنعت، معدن و تجارت با رعایت مقررات قانونی ذیربط بدون دریافت مالیات و عوارض موضوع قانون مالیات بر ارزش‌افزوده مصوب ۱۳۸۷ و با اخذ تضمین لازم، اجازه ترخیص از گمرکات کشور را صادر می‌کند.
- بخش ب: کالاهایی که برای عرضه در نمایشگاه‌های خارجی از کشور خارج می‌شوند، چنانچه به‌هنگام خروج از کشور در مراجع گمرکی ثبت شده باشند در صورت اعاده به کشور، مشمول مالیات بر ارزش‌افزوده و حقوق گمرکی نمی‌شوند.

۳۰) ماده ۵۴، قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور: در راستای حمایت از استقرار صنایع در شهرک‌ها و نواحی صنعتی و رقابت‌پذیری تولیدات صنعتی و معدنی به دولت اجازه داده می‌شود در قالب بودجه‌های سنواتی کمک‌های لازم را به شهرک‌ها و نواحی صنعتی دولتی و غیردولتی به‌ویژه در امور تأمین راه، آب، برق، گاز و تلفن تا ورودی واحدهای مستقر در این شهرک‌ها انجام دهد. دستورالعمل این ماده با پیشنهاد وزارت صنعت، معدن و تجارت به تأیید سازمان برنامه و بودجه کشور می‌رسد.

۳۱) ماده ۵۸، قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور: دولت مکلف است نسبت به رعایت اصول پدافند غیرعامل در مطالعه، طراحی و اجرای طرح‌های حساس و مهم و نیز تأسیسات زیربنایی و ساختمان‌های حساس و شریان‌های اصلی و حیاتی کشور و آموزش عموم مردم توسط دستگاه‌های اجرایی موضوع ماده (۵) قانون مدیریت خدمات کشوری به‌منظور پیشگیری و کاهش مخاطرات ناشی از سوانح غیرطبیعی و ایجاد سامانه پایش، هشدار، خنثی‌سازی در خصوص تهدیدات نوین در مراکز مذکور اقدام کند.

۳۲) ماده ۶۸، قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور: در اجرای سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی موضوع افزایش توان مقاومت و کاهش آسیب‌پذیری اقتصاد کشور و اجرای سیاست‌های کلی برنامه ششم توسعه موضوع تقسیم‌کار و تعیین نقش ملی در مناطق، استان‌ها، نواحی و سواحل و جزایر کشور و حمایت دولت از سرمایه‌گذاری در مناطق کمترتوسعه یافته، توسعه اقتصاد دریایی جنوب کشور و ایجاد مناطق مهم اقتصادی در زمینه‌های دارای مزیت به‌منظور بهره‌برداری از استعدادهای سواحل جنوب شرقی کشور، بهره‌مندی جامعه محلی، استفاده از سرمایه‌ها و فرصت‌های بین‌المللی و کاهش عدم تعادل‌های مناطق کشور، سازمان توسعه سواحل مکران به‌عنوان سازمان توسعه‌ای با شخصیت شرکتی برای برنامه‌ریزی، اجرا و نظارت بر برنامه‌های توسعه در سواحل مکران در صورت تأمین اعتبار در بودجه سنواتی در محدوده شهرستان‌های میناب، سیریک، جاسک، چابهار و کنارک ایجاد می‌شود. اساسنامه این سازمان ظرف مدت چهارماه پس از تصویب هیأت وزیران به مجلس جهت تصویب نهائی ارائه می‌شود.

۳۳) ماده ۲، قانون هوای پاک: تمامی اشخاص، دستگاه‌ها و مؤسسات اعم از دولتی و غیردولتی و دستگاه‌هایی که شمول قانون بر آن‌ها مستلزم ذکر و یا تصریح نام است و تمامی اشخاص مستقر در مناطق آزاد تجاری صنعتی، مناطق ویژه اقتصادی، شهرک‌ها و نواحی صنعتی موظفند تا مقررات این قانون را رعایت نمایند. سازمان مسئول نظارت بر حسن اجرای این قانون می‌باشد.

۳۴) ماده ۱۱، قانون هوای پاک:

- هرگونه احداث، توسعه، تغییر خط تولید و تغییر محل واحدهای تولیدی، صنعتی و معدنی مستلزم رعایت مقررات ابلاغی از سوی سازمان می‌باشد. سازمان موظف است حداکثر ظرف مدت یک‌ماه به استعلام‌های درخواست جواز تأسیس و بهره‌برداری را پاسخ دهد و در صورت عدم موافقت آن سازمان، دلایل آن را به استعلام‌کننده به صورت کتبی ارائه کند. عدم پاسخ در مدت یادشده، به منزله تأیید می‌باشد.

- در صورت اعتراض متقاضی مرجع استانی فوق به اختلافات فی‌مابین حداکثر ظرف مدت یک‌ماه رسیدگی می‌کند و در صورت آلاینده نبودن (براساس قوانین و دستورالعمل‌های ابلاغی سازمان)، مجوز مقتضی را صادر و در غیر این صورت تقاضا را رد می‌کند. دبیرخانه کمیسیون در اداره کل حفاظت محیط‌زیست هر استان مستقر می‌باشد.

- تبصره ۱: کمیسیون مکلف است مبنای نظرات خود را در مورد موضوع این ماده از جمله در خصوص محدوده، حریم و فاصله با شهر و روستا را صرفاً با توجه به آلاینده‌گی آنها تعیین کند.

- تبصره ۲: متخلفان از مصوبات و تصمیمات سازمان و کمیسیون (در صورت بررسی در کمیسیون) ضمن پرداخت جریمه رفع آلاینده‌گی، مکلف به جبران خسارت وارده می‌باشند.

- در صورت عدم جبران و یا ترمد از تصمیمات سازمان و یا کمیسیون، موضوع مجدداً در کمیسیون مطرح می‌شود و با تصویب کمیسیون، ضمن توقف فعالیت با شکایت اداره کل محیط‌زیست متخلف به مرجع قضائی معرفی می‌شود و با حکم این مرجع به جزای نقدی درجه چهار موضوع ماده (۱۹) قانون مجازات اسلامی مصوب ۱۳۹۲/۰۲/۰۱ محکوم می‌شود.

- تبصره ۳: واحدها و پروژه‌های بزرگ و متوسط در حال فعالیت یا جدید که برحسب قوانین و مقررات مشمول ارزیابی زیست‌محیطی می‌باشند، موظف به نصب و راه‌اندازی سامانه‌های پایش برخط لحظه‌ای (آنلاین) و ارسال اطلاعات روزآمد به مرکز پایش سازمان می‌باشند. صدور و تمدید پروانه‌های بهره‌برداری آنها، منوط به اجرای این تبصره است.

- تبصره ۴: کلیه مراکز، واحدهای صنعتی و تولیدی، حسب تشخیص سازمان مکلفند نسبت به نمونه‌برداری و اندازه‌گیری آلودگی‌هوا، در فاصله زمانی ممکن و در چهارچوب خوداظهاری، در پایش اقدام کنند.

۳۵) ماده ۱۲، قانون هوای پاک: سازمان مکلف است که تمامی مراکز و واحدهای صنعتی، تولیدی، عملیات معدنی، خدماتی، عمومی و کارگاهی را که آلودگی آن‌ها بیش از حد مجاز مصوب است، مشخص نموده و مراتب را با تعیین نوع، میزان آلودگی، وسعت منطقه تحت تأثیر و حساسیت منطقه به مالکان یا مسئولان یا مدیران عامل و یا بالاترین مقام تصمیم‌گیر واحد ابلاغ کند تا در مهلت معینی که توسط سازمان تعیین می‌شود نسبت به رفع آلودگی یا تغییر تولید یا تغییر فرایند تولید یا تعطیلی کار و فعالیت خود (براساس نوع آلودگی و ماهیت فرآیند کنترلی) اقدام نمایند. در طی مدت تعیین تکلیف این واحدها، طبق مفاد این قانون، به واحدهای مذکور، جریمه ایجاد و انتشار آلودگی تعلق می‌گیرد.

۳۶) ماده ۱۸، قانون مدیریت پسماند: در شرایطی که آلودگی، خطر فوری برای محیط و انسان دارد، با اخطار سازمان و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، متخلفین و عاملین آلودگی موظفند فوراً اقداماتی را که منجر به بروز آلودگی و تخریب محیط‌زیست می‌شود متوقف نموده و بلافاصله مبادرت به رفع آلودگی و پاکسازی محیط نمایند. در صورت استنکاف، مرجع قضایی خارج از نوبت به موضوع رسیدگی و متخلفین و عاملین را علاوه بر پرداخت جریمه تعیین شده ملزم به رفع آلودگی و پاکسازی خواهد نمود.

۳۷) ماده ۱۶، قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد: کلیه دستگاه‌های اجرایی که به نوعی در صدور مجوز تولید کالا یا ارائه خدمات موضوع این قانون، مسؤولیت دارند مکلفند به هنگام صدور مجوز، متقاضیان را ملزم به رعایت استانداردها و مقررات فنی مربوطه نمایند.

۳۸) ماده ۱۷، قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد: سازمان موظف است نسبت به ارزیابی انطباق کالاهای ساخت داخل، وارداتی و نیز خدماتی که از لحاظ ایمنی، بهداشت و سلامت عمومی حائز اهمیت می‌باشند با همکاری نهادهای ارزیابی انطباق تأیید صلاحیت شده اقدام و نتایج حاصل را جهت اطلاع عموم و مراجع ذی‌ربط اعلام کند.

۳۹) ماده ۳۲، قانون تأمین مالی تولید و زیرساخت‌ها: در اجرای ماده (۱۲) قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقای نظام مالی کشور، با پیشنهاد دستگاه اجرایی ذی‌ربط و تصویب شورای اقتصاد، وزارت نفت از طریق شرکت‌های تابعه ذی‌ربط مکلف است در تأمین مالی اجرا یا احداث طرح‌هایی که موجب صرفه‌جویی در مصرف سوخت یا انرژی می‌شود، مشارکت نماید. میزان مشارکت شرکت‌های تابعه ذی‌ربط وزارت نفت به‌عنوان سهم، کمک بلاعوض دولت و یا جبران صرفه‌جویی انجام‌شده در انرژی، محاسبه و منظور می‌شود.

۴۰) ماده ۳۳، قانون تأمین مالی تولید و زیرساخت‌ها:

- به‌منظور تکمیل زنجیره نفت و گاز، به وزارت نفت اجازه داده می‌شود با رعایت قانون حمایت از توسعه صنایع پایین‌دستی نفت خام و میعانات گازی با استفاده از سرمایه‌گذاری مردمی

مصوب ۱۳۹۸/۰۴/۲۴ و سیاست‌های کلی اصل چهل و چهارم (۴۴) قانون اساسی و با لحاظ سهم صندوق توسعه ملی از طریق شرکت‌های دولتی ذی‌ربط نسبت به سرمایه‌گذاری مشترک با بخش غیردولتی در پالایشگاه‌ها و پتروپالایشگاه‌ها از محل منابع داخلی این شرکت‌ها، تأمین مالی خارجی (فاینانس) و یا تحویل نفت خام صادراتی به قیمت روز صادراتی به پیمانکاران جهت تولید مواد پایه پتروشیمی و سوخت در چهارچوب بودجه سنواتی تا سقفی که توسط شورا تعیین می‌شود اقدام نماید.

- در راستای اجرای قانون اجرای سیاست‌های کلی اصل چهل و چهارم (۴۴) قانون اساسی وزارت نفت موظف به واگذاری سهم خود در پالایشگاه‌ها و پتروپالایشگاه‌های مذکور در بازه زمانی مصوب شورا است.

(۴۱) ماده ۳، قانون اراضی مستحدث و ساحلی کشور: کلیه اراضی مستحدث کشور متعلق به دولت است و اشخاص حق تقاضای ثبت آن‌ها را ندارند و در صورتی که نسبت به اراضی مذکور درخواست ثبت شده باشد آن درخواست باطل و ادارات ثبت محل مکلفند تقاضای ثبت اراضی مزبور را از وزارت کشاورزی و منابع طبیعی یا سایر سازمان‌های دولتی که در آنها تصرفاتی دارند با تأیید وزارت کشاورزی و منابع طبیعی بپذیرند.

(۴۲) ماده ۴۸، برنامه هفتم پیشرفت: به‌منظور تحقق سیاست‌های کلی از جمله رشد اقتصادی، اجرای طرح‌های عظیم اقتصادی ملی، پیشران، روزآمد و مبتنی بر آینده‌نگری و تکمیل زنجیره ارزش و جهش اقتصادی اقدامات زیر انجام می‌شود.

- الف: سازمان با همکاری وزارتخانه‌های ذی‌ربط مکلف است چند طرح بزرگ اقتصادی ملی و پیشران از جمله موارد زیر را تهیه نموده و ظرف سه ماه از لازم‌الاجرا شدن این قانون به تصویب هیأت وزیران برساند:

- دالان‌های راهبردی گذر (ترانزیت) ریلی و دریایی
- قطار سریع‌السير در مسیرهای طولانی و پرمسافر از جمله تهران- مشهد
- تحول رقومی (دیجیتال) به‌منظور به‌کارگیری قابلیت‌های فناوری رقومی (دیجیتال) برای تحول در رویه‌ها و فرایندهای عملیاتی، تحول در کسب و کار سطوح دیوان سالاری کشور، تحول در دامنه خدمات رسانی و تحول فرهنگ سازمانی با تضمین دستیابی به سرعت عملکرد بیشتر، امنیت بالاتر و بهبود خدمات با استفاده از راه‌حل‌های رقومی (دیجیتال) یکپارچه
- توسعه منطقه مکران و اروند با رویکرد درون‌زایی و برون‌گرایی با هدف تبدیل شدن به مرکز مبادلات بین‌المللی تولیدی، تجاری و گردشگری

- مهار و انتقال آب‌های مشترک و مرزی و لایروبی اروندرود و توسعه شهرها و روستاهای ساحلی با رعایت اصول آمایش و توسعه پس‌کرانه
- توسعه خوشه‌های تولیدی و کسب و کار با هدف‌گیری جذب سرمایه خارجی و توسعه بازارهای صادراتی
- توسعه زنجیره اکتشاف و استخراج نفت و گاز و پترو پالایشگاه‌ها و صنایع پایین دستی پتروشیمی

○ هوشمندسازی و دستیابی به توانمندی تزریق ماهواره به مدارهای زمین آهنگ (۴۳) تبصره ۱، بند ت، ماده ۴۸، برنامه هفتم پیشرفت: وزارت صنعت، معدن و تجارت مکلف است با هماهنگی و موافقت وزارت نفت بر اساس سند فوق الذکر، کلیه مجوزهای صادر شده در حوزه صنعت پتروشیمی (به‌ویژه تولید متانول، اوره و پلی‌اتیلن) و صنایع معدنی (به‌ویژه فولاد) که تا پایان سال ۱۴۰۳ بنا به دلایل خارج از اراده به بهره‌برداری نرسیده باشند، در چهارچوب این قانون و منطبق با ظرفیت‌های تأمین خوراک، تأمین زیرساخت‌ها، ملاحظات سند ملی آمایش سرزمین، صرفه و صلاح اقتصادی، حداکثر تا پایان شهریور سال ۱۴۰۴ مورد بازنگری قرار داده و اجرا نماید. همچنین وزارتخانه‌های نفت و نیرو مکلفند مجوزهای تأمین خوراک، انرژی و تخصیص آب به بنگاه‌های اقتصادی در دوره اجرا تا آغاز بهره‌برداری را به‌صورت زمانمند و مشروط به بهره‌برداری در زمان‌بندی تعیین‌شده، صادر کنند. تمدید این مجوزها صرفاً بر اساس قانون و مقررات مجاز خواهد بود.

(۴۴) ماده ۲، آیین‌نامه اجرایی سازی آمایش سرزمین:

- تبصره ۲: کلیه طرح (پروژه) ها پیش از تصویب در شورای برنامه‌ریزی و توسعه استان‌ها، باید دارای تأییدیه استعلام انطباق با اسناد آمایش سرزمین باشند.
- تبصره ۳: دستگاه‌های اجرایی مکلفند حسب مورد، تکالیف و ضوابط زیست محیطی مربوط به طرح (پروژه) ها را به تفکیک ابلاغ نمایند.

(۴۵) ماده ۴، آیین‌نامه اجرایی سازی آمایش سرزمین: در راستای تحقق توسعه متعادل، متوازن و پایدار سرزمین و تنوع بخشی به اقتصاد کشور متناسب با مزیت‌ها و قابلیت‌های دریاپایه، سازمان برنامه و بودجه کشور مکلف است با مشارکت وزارتخانه‌های صنعت، معدن و تجارت، نیرو، نفت، راه و شهرسازی و سازمان حفاظت محیط‌زیست، ظرف شش ماه از تاریخ ابلاغ این آیین‌نامه مطابق با جهت‌گیری های اسناد آمایش سرزمین، ضوابط و سازوکارهای الزام آور و تضمین دار و جدول زمان بندی استقرار (اعم از انتقال، تأسیس و...) صنایع آبر و انرژی بر در قلمروهای ساحلی جنوب کشور را برای یک دوره زمانی (۱۰) ساله تعیین و برای تصویب به شورای عالی ارائه نماید.

- تبصره ۱: فهرست صنایع آبر و انرژی بر توسط وزارت صنعت، معدن و تجارت و با همکاری وزارت نیرو، وزارت نفت، سازمان حفاظت محیط‌زیست و سازمان برنامه و بودجه

کشور حسب مورد، ظرف سه ماه از تاریخ ابلاغ این آیین‌نامه تدوین می‌شود و به تصویب شورای عالی می‌رسد.

○ تبصره ۲: از زمان ابلاغ این آیین‌نامه، صنایع آب‌بر و انرژی بر که اولویت استقرار آن‌ها بر اساس اسناد آمایش سرزمین از طرف شورای عالی در سواحل جنوب کشور تعیین شده است، در صورت عدم وجود الزامات ذاتی سرزمینی و مزیت نسبی و پایه مصرح در این اسناد، در صورت استقرار در مناطقی غیر از سواحل جنوبی، از معافیت‌ها، مشوق‌ها، تسهیلات و تخفیفاتی که مبنای آن مصوبه دولت است، برخوردار نخواهند شد و قیمت آب، برق، مواد اولیه، سوخت و خوراک آن‌ها بر اساس قیمت‌های تمام شده محاسبه می‌شود.

○ تبصره ۳: موارد استثناء با درخواست بالاترین مقام اجرایی دستگاه مورد نظر در شورای عالی مطرح و در مورد آن‌ها تصمیم‌گیری می‌شود.

۴۶) ماده ۵، آیین‌نامه اجرایی سازی آمایش سرزمین: دستگاه‌های اجرایی موظفند حسب مورد، قبل از شروع فرایند اعطای تسهیلات و تأمین منابع مالی توسط بانک‌ها، مؤسسات اعتباری و صندوق توسعه ملی برای اجرای طرح‌های سرمایه‌گذاری، انطباق آن‌ها را با سند آمایش سرزمین از طریق سامانه آمایش سرزمین، اعلام نمایند.

۴۷) ماده ۲، آیین‌نامه اجرایی نحوه استفاده صنایع آب‌بر از آب‌های متعارف و نامتعارف: وزارت نیرو مکلف است برای صنایع آب‌بر که تأمین آب نامتعارف برای آنها امکان‌پذیر نیست، مجوز موقت جهت تخصیص آب متعارف صادر کند. دستورالعمل اجرایی چگونگی و مراحل تخصیص آب متعارف در طول دوره مجوز موقت، ظرف سه ماه از تاریخ ابلاغ این آیین‌نامه، توسط وزارت نیرو ابلاغ خواهد شد.

○ تبصره: مصارف شرب و بهداشت واحدهای صنعتی، مشمول این آیین‌نامه نمی‌شود.

۴۸) ماده ۳، آیین‌نامه اجرایی نحوه استفاده صنایع آب‌بر از آب‌های متعارف و نامتعارف: آب بهای صنایع مشمول این آیین‌نامه، متناسب با ارزش اقتصادی آب و محصول، در چهارچوب قوانین و مقررات مربوط، به پیشنهاد وزارت نیرو و همکاری وزارت صنعت، معدن و تجارت (ارزش محصول) توسط شورای اقتصاد، تصویب و ابلاغ می‌شود.

فصل ۳. اقدامات اجرایی برای پیشگیری از تکرار مشکلات پتروشیمی‌های بد تعریف

در طرح‌های آتی

تجربیات گذشته نشان داده است که عدم توجه به الزامات فنی، اقتصادی و محیط‌زیستی در تعریف و اجرای پروژه‌های پتروشیمی می‌تواند منجر به اتلاف سرمایه‌های عظیم مالی و انسانی شود. طرح‌های بدتعریف که به دلیل ضعف در مکان‌یابی، ناتوانی در تأمین پایدار خوراک، عدم دسترسی به فناوری‌های معتبر و فقدان تحلیل بازار دقیق با شکست یا تأخیرهای طولانی مواجه شده‌اند، گواهی بر این واقعیت است که صرف تصمیم‌گیری بر اساس اهداف کمی تضمین‌کننده موفقیت پروژه‌ها نخواهد بود.

در این راستا، ضروری است که اقدامات اجرایی و سیاست‌گذاری‌های جدیدی اتخاذ گردد تا ضمن پیشگیری از تکرار اشتباهات گذشته، مسیر توسعه صنعت پتروشیمی به سمت پروژه‌های بهینه، پایدار و ارزش‌آفرین هدایت شود. در چنین شرایطی، لازم است نهادهای سیاست‌گذار با بهره‌گیری از مدل‌های اولویت‌بندی و ارزیابی جامع، نسبت به بازنگری جدی در وضعیت این طرح‌ها اقدام کنند؛ باید کیفیت، کارآمدی، اتصال به زنجیره ارزش و تطابق با برنامه‌های آمایش سرزمین ملاک تصمیم‌گیری باشد. طرح‌هایی که فاقد مزیت‌های رقابتی هستند یا امکان تأمین خوراک و آب پایدار برای آن‌ها وجود ندارد، باید متوقف یا تعدیل شده و منابع آن به سمت پروژه‌های با اولویت بالاتر هدایت شوند.

از سوی دیگر، یکی از راهکارهای پیشنهادی برای تعیین تکلیف طرح‌های پرریسک و ناکارآمد، تجمیع برخی از آن‌ها با یکدیگر در قالب خوشه‌های پتروشیمیایی است. در این مدل، با ایجاد زیرساخت‌های مشترک مانند تأسیسات آب و برق، شبکه‌های حمل‌ونقل و واحدهای خدمات جانبی، می‌توان صرفه‌جویی اقتصادی ایجاد کرده و بهره‌وری را افزایش داد. چنین رویکردی به‌ویژه در مناطقی که تعدد طرح‌ها زیاد ولی پراکندگی جغرافیایی بالا است، می‌تواند مؤثر باشد.

پیشنهاد دیگر، تدوین یک نظام امتیازدهی جامع برای ارزیابی مجدد طرح‌ها است. در این نظام، شاخص‌هایی نظیر فاصله از منابع خوراک، نزدیکی به بازارهای مصرف، وضعیت منابع آبی، آثار محیط‌زیستی، سطح پیشرفت فیزیکی، مدل مالی و جایگاه در زنجیره ارزش لحاظ شود. بر اساس امتیاز نهایی، هر طرح در یکی از سه وضعیت «قابل ادامه با اولویت بالا»، «قابل ادامه با اصلاحات بنیادین»، یا «غیرقابل توجیه و نیازمند توقف» قرار گیرد. این نظام امتیازدهی می‌تواند پایه تصمیم‌گیری شفاف و کارشناسی نهادهای اجرایی و نظارتی باشد.

برای اصلاح و تعیین تکلیف نهایی طرح‌های پتروشیمی، باید تعامل مؤثر میان نهادهای سیاست‌گذار (وزارت نفت، شرکت ملی صنایع پتروشیمی، سازمان محیط‌زیست، وزارت نیرو و غیره)، سرمایه‌گذاران، نهادهای تأمین

مالی و مراکز علمی برقرار شود. یک بازبینی دقیق، فنی و شفاف نه تنها از هدر رفت منابع جلوگیری می‌کند، بلکه می‌تواند الگویی موفق برای توسعه هوشمند صنعت پتروشیمی در ایران باشد؛ صنعتی که نقش تعیین‌کننده‌ای در صادرات غیرنفتی، اشتغال‌زایی و خلق ارزش افزوده برای کشور ایفا می‌کند. در ادامه، موارد ذکر شده به جهت جلوگیری از تکرار و انباشت طرح‌های بدتعریف در کشور، تشریح شده است.

۳-۱- جلوگیری از تأخیر در اجرای پروژه‌ها

یکی از مهم‌ترین گام‌ها برای پیشگیری از تکرار و انباشت طرح‌های ناکارآمد در کشور، جلوگیری از تأخیر در اجرای پروژه‌ها است. صنعت پتروشیمی نقشی کلیدی و راهبردی در توسعه اقتصادی و صنعتی کشورها ایفا می‌کند. به همین دلیل، تأخیر در تکمیل پروژه‌های پتروشیمی نه تنها به افزایش هزینه‌های اجرایی و سربارهای مالی منجر می‌شود، بلکه بازگشت سرمایه و سودآوری طرح‌ها را به تعویق می‌اندازد. این مسئله، به‌ویژه در بازارهای رقابتی بین‌المللی و با وجود نوسانات قیمتی مواد اولیه و محصولات پتروشیمی، می‌تواند فرصت‌های اقتصادی را از بین ببرد و جایگاه رقابتی کشور در بازارهای جهانی را تضعیف کند.

از منظر اقتصادی، هرگونه تأخیر در بهره‌برداری از یک پروژه پتروشیمی به معنای از دست رفتن فرصت‌های درآمدزایی و ایجاد اشتغال است. پروژه‌هایی که با هدف تولید محصولات ارزشمندی مانند اتیلن، پروپیلن، پلیمرها و مواد شیمیایی پایه طراحی شده‌اند، نقشی محوری در تأمین نیازهای داخلی و افزایش صادرات دارند. تأخیر در بهره‌برداری از این واحدها، علاوه بر کاهش تولید، منجر به وابستگی بیشتر به واردات محصولات پتروشیمی شده و ارزآوری مورد انتظار را به خطر می‌اندازد. همچنین، افزایش هزینه‌های ناشی از تأخیر که شامل هزینه‌های مالی، نگهداری تجهیزات و جریمه‌های قراردادی است، فشار مضاعفی بر سرمایه‌گذاران وارد می‌کند. در شرایطی که تغییرات جهانی با سرعت بالا رخ می‌دهد و هر تحولی در بازارهای بین‌المللی می‌تواند قیمت خوراک، محصولات و مواد اولیه را تحت تأثیر قرار دهد، هرگونه تأخیر در پروژه‌ها می‌تواند منجر به ناپایداری در مطالعات امکان‌سنجی و دگرگونی در حاشیه سود شود. برای مثال، پروژه‌های PDH که سال‌ها پیش با هدف تأمین پروپیلن مورد نیاز کشور بر مبنای خوراک گاز مایع تعریف شدند، در زمان طراحی اولیه دارای توجیه اقتصادی مطلوب و حاشیه سود بالا بودند. اما به دلیل تأخیرهای طولانی در اجرای این پروژه‌ها و افزایش قیمت جهانی گاز مایع، اکنون این طرح‌ها در دسته پروژه‌های بدتعریف قرار گرفته‌اند. این تغییرات نشان می‌دهد که عدم پیش‌بینی نوسانات قیمتی و تأخیر در اجرا، می‌تواند به‌طور مستقیم بر سودآوری و پایداری اقتصادی پروژه‌ها تأثیر منفی بگذارد.

تأخیر در اجرای پروژه‌ها همچنین باعث ناپایداری در تأمین خوراک واحدهای پتروشیمی پایین‌دستی می‌شود. برای مثال، عدم راه‌اندازی به موقع یک واحد تولید اتیلن می‌تواند زنجیره تأمین واحدهای پلی‌اتیلن و سایر

محصولات وابسته را مختل کرده و کارخانه‌های پایین‌دستی را با مشکل تأمین مواد اولیه مواجه سازد. این مسئله، علاوه بر کاهش تولید و اختلال در صادرات، موجب افزایش قیمت‌های داخلی و کاهش رقابت‌پذیری صنایع پایین‌دستی نیز خواهد شد. تأخیرهای طولانی‌مدت می‌تواند به فرسودگی و کاهش کیفیت تجهیزات نیز منجر شود. در پروژه‌های پتروشیمی که عمدتاً از تجهیزات حساس و فناوری‌های پیشرفته استفاده می‌شود، به تعویق افتادن مراحل اجرایی ممکن است باعث آسیب دیدگی تجهیزات یا از رده خارج شدن برخی فناوری‌ها شود. این مسئله نیازمند هزینه‌های اضافی برای نگهداری، تعمیر یا حتی تعویض تجهیزات خواهد بود که بار مالی مضاعفی بر پروژه تحمیل می‌کند. علاوه بر این، از بعد اجتماعی و محیط‌زیستی، تأخیر در پروژه‌های پتروشیمی می‌تواند نارضایتی عمومی و فشارهای اجتماعی را به دنبال داشته باشد. مردم محلی که چشم‌انتظار ایجاد فرصت‌های شغلی و توسعه اقتصادی هستند، با مشاهده تأخیرهای مکرر، اعتماد خود را نسبت به وعده‌های توسعه صنعتی از دست می‌دهند. همچنین، پروژه‌های نیمه‌تمام می‌توانند مشکلات محیط‌زیستی نظیر آلودگی آب و خاک، تخریب منابع طبیعی و افزایش پسماندهای صنعتی را تشدید کنند.

بر اساس یک مطالعه انجام‌شده بر پروژه‌های پتروشیمی عربستان سعودی^۱، ۲۳ عامل کلیدی به‌عنوان دلایل اصلی تأخیر شناسایی شده‌اند که می‌توان آن‌ها را در چهار دسته اصلی مدیریتی، عملیاتی، محیط‌زیستی و قانونی طبقه‌بندی کرد. هر یک از این عوامل به‌طور مستقیم بر پیشرفت پروژه‌ها اثر گذاشته و در صورت عدم مدیریت صحیح، می‌تواند به تأخیرهای طولانی‌مدت، افزایش هزینه‌ها و حتی عدم تحقق اهداف پروژه منجر شود. در بخش مدیریتی، ضعف در نظارت و مدیریت سایت توسط پیمانکار یکی از مهم‌ترین چالش‌ها محسوب می‌شود. نبود مدیریت کارآمد و نظارت دقیق بر فرایندهای اجرایی، منجر به کاهش بهره‌وری، افزایش خطاها و ناهماهنگی در اجرای مراحل مختلف پروژه می‌شود. علاوه بر این، تعارضات میان پیمانکار اصلی و پیمانکاران فرعی نیز به دلیل نبود شفافیت در قراردادها و اختلافات اجرایی، باعث کاهش سرعت عملیات و افزایش هزینه‌های اضافی می‌شود. برنامه‌ریزی و زمان‌بندی نامناسب پروژه، عدم توجه به تأخیرهای احتمالی و تعیین توالی فعالیت‌ها به شکلی غیربهره‌مند، از دیگر مواردی است که می‌تواند کل پروژه را با مشکلات جدی روبه‌رو کند. راه حل این موضوع در کشور، اصلاح نظام قراردادهای همکاری و پیمانکاری و نظارت دقیق بر شرکت‌های پیمانکار است.

از منظر عملیاتی، تأخیر در تحویل مواد اولیه و تجهیزات، کمبود منابع و تجهیزات در مراحل کلیدی و همچنین عدم تأمین نیروی کار ماهر از جمله دلایلی هستند که فرایند اجرایی پروژه را با اختلال مواجه می‌کنند. در بسیاری از پروژه‌های پتروشیمی، تأخیر در تأمین تجهیزات حیاتی و مواد اولیه به دلیل نبود برنامه‌ریزی دقیق

^۱ Alhajri, A. R., & Alshibani, A. (2018). Critical Factors behind Construction Delay in Petrochemical Projects in Saudi Arabia. *Energies*, 11(7), 1652.1 <https://doi.org/10.3390/en11071652>

و تأمین مالی ناکافی، به توقف عملیات و افزایش هزینه‌های سربار منجر شده است. همچنین، عدم تحویل به موقع سایت ساخت‌وساز به پیمانکار و کمبود نیروی کار متخصص، باعث کاهش بهره‌وری و طولانی شدن زمان اجرای پروژه می‌شود. در این راستا، بایستی مواردی همچون اصلاح وضعیت حقوق و دستمزد به جهت جذب نیروی متخصص اقدام گردد.

شرایط محیطی نیز نقش مهمی در بروز تأخیرات ایفا می‌کنند. آب‌وهوای نامساعد مانند طوفان شن، گرمای شدید یا بارندگی‌های سنگین می‌تواند بهره‌وری نیروی کار را به شدت کاهش داده و اجرای عملیات اجرایی را مختل کند. از سوی دیگر، تغییرات در محدوده کاری و طراحی در حین ساخت، به دلیل عدم وجود مطالعات جامع پیش از آغاز پروژه و نبود هماهنگی با ذی‌نفعان، موجب نیاز به بازنگری‌های مکرر در برنامه‌های اجرایی و افزایش هزینه‌های مرتبط می‌شود. در بخش قانونی و سیاست‌گذاری، تأخیر در دریافت مجوزهای کاری و مجوزهای محیط‌زیستی به دلیل پیچیدگی‌های بروکراتیک و الزامات سخت‌گیرانه ایمنی و محیط‌زیستی از جمله چالش‌های عمده است. همچنین، مشکلات ناشی از عدم ارتباط مؤثر بین طرفین پروژه مانند مالک، پیمانکار و مشاور، منجر به سوء تفاهم و ناهماهنگی در اجرای برنامه‌ها می‌شود. در مواردی، نقشه‌ها و مدارک طراحی توسط مشاور به طور دقیق و کامل تهیه نشده و این نواقص باعث ایجاد تغییرات ناگهانی و تأخیر در عملیات اجرایی می‌شود.

یکی دیگر از مشکلات اساسی، عدم پرداخت به موقع صورت‌وضعیت‌های پیمانکار و عدم تسویه حساب با پیمانکاران فرعی و تأمین‌کنندگان است. این مسئله منجر به کمبود نقدینگی در پروژه و توقف فعالیت‌های ساخت‌وساز می‌شود. از سوی دیگر، فرایندهای طولانی برای تأیید نقشه‌ها و تصمیم‌گیری‌های کارفرما نیز باعث افزایش زمان‌بندی پروژه‌ها شده و بهره‌وری را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، شرایط پیش‌بینی نشده در سایت پروژه، مانند مشکلات زمین‌شناسی، وجود تأسیسات زیرزمینی ناشناخته یا نیاز به تغییرات در طراحی، از دیگر عواملی هستند که می‌توانند زمان و هزینه‌های پروژه را به طور قابل توجهی افزایش دهند. همچنین، روش‌های اجرایی ناکارآمد و قدیمی، باعث اتلاف زمان و کاهش کیفیت ساخت می‌شود که در بلندمدت بر هزینه‌های پروژه اثر منفی می‌گذارد. افزایش قیمت مصالح و تورم نیز از جمله مواردی است که بر هزینه‌های پروژه‌های پتروشیمی تأثیرگذار است. نوسانات اقتصادی و افزایش قیمت مواد اولیه نه تنها بودجه پروژه‌ها را تحت فشار قرار می‌دهد، بلکه باعث تعویق در تأمین مواد و تجهیزات مورد نیاز می‌شود. در نهایت، بهره‌وری پایین نیروی کار به دلیل کمبود آموزش‌های مناسب، استرس‌های کاری و عدم انگیزه، از دیگر عواملی است که پیشرفت پروژه‌ها را با اختلال مواجه می‌کند. این ۲۳ عامل کلیدی نشان می‌دهند که تأخیر در پروژه‌های پتروشیمی، حاصل مجموعه‌ای از ضعف‌های مدیریتی، عملیاتی، محیطی و سیاستی است که می‌تواند با رویکردهای نوین مدیریتی، تقویت ارتباطات میان طرفین پروژه، برنامه‌ریزی دقیق و اتخاذ راهکارهای پیشگیرانه، تا حد زیادی

کنترل و کاهش یابد. با اعمال تغییرات بنیادی در نحوه مدیریت پروژه‌ها و اتخاذ سیاست‌های پایدار، می‌توان بهره‌وری را افزایش داد و از هدررفت منابع جلوگیری کرد.

یکی از مسائل حال حاضر و مؤثر در تأخیر پروژه‌های پتروشیمی کشور، قانون الزام به استفاده از محصولات ساخت داخلی مشابه بوده است. در اجرای اصل یکصد و بیست و سوم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران به پیوست «قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی کشور و حمایت از کالای ایرانی» مصوب پانزدهم اردیبهشت ماه ۱۳۹۸ و ابلاغ آیین‌نامه دوازدهم خرداد ماه ۱۳۹۸، بسیاری از کالاهای مشابه ساخت داخلی در صنعت پتروشیمی امکان واردات نداشتند. این قانون شامل طیف وسیعی از نهادها و سازمان‌ها، از جمله شرکت‌های تابعه وزارت نفت در امور نفت، گاز، پتروشیمی و پالایش و پخش، می‌شد و خرید انواع کالا و خدمات بدون رعایت این قانون ممنوع بود.

این موضوع از دو منظر در صنعت پتروشیمی قابل بحث است. از یک سو، بسیاری از شرکت‌های دانش‌بنیان با ارائه نمونه‌هایی از تجهیزات، توانایی خود را برای توسعه دانش فنی در این صنعت اثبات کردند که می‌تواند گامی مثبت در جهت خودکفایی و توسعه فناوری داخلی باشد. از سوی دیگر، با این وجود، توانایی تولید قطعات در زمان مناسب و با تعداد بالا، توسط این شرکت‌ها همواره محقق نشده است. این عدم توانایی در مقیاس‌پذیری تولید، عملاً موجب تأخیر در اجرای پروژه‌ها و ایجاد گلوگاه‌های حیاتی در تکمیل طرح‌ها شده است.

پشتوانه قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی داخلی، منطق معتبر تقویت اقتصاد ملی، ایجاد اشتغال و کاهش وابستگی خارجی است. این سیاست به‌ویژه در صنایعی که دارای قابلیت‌های بومی‌سازی هستند، می‌تواند بسیار مؤثر باشد. با این حال، در صنایعی مانند پتروشیمی که به شدت به فناوری‌های پیشرفته، لایسنس‌های جهانی و تجهیزات با دقت بالا متکی هستند، اجرای مطلق این قانون بدون در نظر گرفتن واقعیت‌های بازار و توانمندی‌های داخلی می‌تواند به یک شمشیر دولبه تبدیل شود. از دیدگاه اقتصادی، تأخیر در اجرای پروژه‌ها به دلیل عدم تأمین به موقع تجهیزات و قطعات، هزینه‌های فرصت بسیار بالایی را به کشور تحمیل می‌کند. این هزینه‌ها شامل از دست رفتن درآمد حاصل از تولید، افزایش هزینه‌های نگهداری سایت و تضعیف جایگاه رقابتی در بازارهای جهانی است. به عنوان مثال، در حالی که یک پروژه پتروشیمی با ظرفیت سالانه مشخص می‌تواند میلیون‌ها دلار درآمدزایی داشته باشد، هر روز تأخیر در بهره‌برداری به معنای از دست رفتن بخش قابل توجهی از این پتانسیل است.

برای برون‌رفت از این چالش، می‌توان از رویکردهای نوین در مدیریت زنجیره تأمین و توسعه صنعتی بهره گرفت. در این زمینه، مطالعات نشان می‌دهند که مدل‌های شراکت راهبردی^۱ میان شرکت‌های بزرگ دولتی یا

^۱ Strategic Partnerships

نیمه‌دولتی با شرکت‌های دانش‌بنیان داخلی و حتی شرکت‌های بین‌المللی، می‌تواند راهگشا باشد. این مدل‌ها به شرکت‌های داخلی امکان می‌دهند تا از انتقال دانش فنی، بهره‌گیری از استانداردهای بین‌المللی و توانایی تولید در مقیاس بالا بهره‌مند شوند. همچنین، باید یک نقشه راه دقیق برای بومی‌سازی در صنعت پتروشیمی تدوین شود که در آن، اولویت‌بندی تجهیزات بر اساس پیچیدگی فنی، حجم نیاز و امکان‌پذیری تولید داخلی در کوتاه و بلندمدت مشخص گردد. این نقشه راه باید شامل تشخیص دقیق اقلام دارای مزیت نسبی برای تولید داخلی بر اساس تحلیل مزیت رقابتی و امکان‌پذیری فنی؛ تعیین زمان‌بندی واقع‌بینانه برای رسیدن به ظرفیت تولید انبوه و استانداردسازی محصولات داخلی؛ تضمین کیفیت و استانداردهای جهانی که در صنعت پتروشیمی برای ایمنی و عملکرد تجهیزات حیاتی است؛ ایجاد مشوق‌های هدفمند برای سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و افزایش ظرفیت تولید شرکت‌های دانش‌بنیان (شامل تسهیلات مالی، معافیت‌های مالیاتی و حمایت‌های دولتی برای دسترسی به فناوری‌های نوین)؛ ایجاد یک سیستم ارزیابی کارآمد و شفاف برای سنجش توانمندی شرکت‌های داخلی در تأمین تجهیزات و قطعات مورد نیاز پروژه‌ها بر اساس معیارهای مشخص برای کیفیت، زمان‌بندی تحویل و قیمت و در نهایت تخصیص ریسک مناسب در قراردادهای جلوداری از ضررهای غیرقابل پیش‌بینی پیمانکاران و کارفرمایان باشد.

تغییر رویکرد از ممنوعیت واردات مطلق به مدیریت واردات و توسعه هدفمند داخلی می‌تواند راهکاری متعادل باشد. به این معنی که در مواردی که تولید داخلی به لحاظ کیفی، کمی یا زمان‌بندی، توان پاسخ‌گویی به نیازهای پروژه را ندارد، امکان واردات با تعرفه‌های حمایتی یا مشروط به انتقال فناوری فراهم شود. این رویکرد انعطاف‌پذیری لازم را برای تسریع در اجرای پروژه‌ها فراهم می‌کند، در حالی که همچنان هدف بلندمدت توسعه توان داخلی را دنبال می‌کند. در نهایت، موفقیت در مدیریت پروژه‌های پتروشیمی در گرو یکپارچگی و هماهنگی تمامی ذی‌نفعان (دولت، نهادهای قانون‌گذار، سرمایه‌گذاران، پیمانکاران و شرکت‌های دانش‌بنیان) و اتخاذ یک رویکرد عمل‌گرایانه و داده‌محور است که هم به اهداف کلان اقتصادی-اجتماعی کشور (مانند خودکفایی و اشتغال) توجه داشته باشد و هم واقعیت‌های بازار و محدودیت‌های توان داخلی را در نظر بگیرد.

۳-۲- اصلاح ساختار مدیریتی و مالکیتی

در مرکز چالش‌های پتروشیمی‌های بد تعریف، ساختار مالکیتی پیچیده، غیرشفاف و عمدتاً وابسته به نهادهای عمومی غیردولتی، به‌ویژه صندوق‌های بازنشستگی قرار دارد. این وضعیت، موجب شکل‌گیری ترکیب سهامداری متضاد، پراکنده و گاه متعارض در بخش خصوصی شده که در عمل، استقلال مدیریتی و کارآمدی تصمیم‌گیری‌ها را مختل کرده و منجر به تعریف پروژه‌هایی با مبانی ضعیف اقتصادی، محیط‌زیستی و فنی شده است.

اگرچه در ظاهر، بسیاری از پروژه‌های پتروشیمی در سال‌های گذشته توسط نهادهایی تحت عنوان «خصوصی» تعریف و اجرا شده‌اند، اما در واقعیت، بخش عمده‌ای از این پروژه‌ها متعلق به صندوق‌های بازنشستگی نیروهای مسلح، نفت، تأمین اجتماعی و سایر نهادهای عمومی است که به‌طور غیرمستقیم تحت تأثیر سیاست‌ها و منافع دولت عمل می‌کنند. این مالکیت شبه‌دولتی منجر به شکل‌گیری پارادوکسی خطرناک در نظام حکمرانی بخش خصوصی شده است؛ به‌گونه‌ای که در عین حال که انتظار می‌رود پروژه‌ها با منطق بازار، سودآوری، رقابت‌پذیری و بازدهی مدیریت شوند، در عمل تصمیم‌گیری‌های دستوری، اولویت‌بندی‌های غیراقتصادی و حرکت به سمت طرح‌هایی با منافع کوتاه‌مدت، سیاسی و بعضاً رانتی مشاهده می‌شوند.

در چنین ساختاری، تضاد منافع میان سهام‌داران عمده، مدیران اجرایی و نهادهای سیاست‌گذار، به‌جای آن که موجب تعادل و پویایی در تصمیم‌سازی‌ها شود، به گره‌های ساختاری منجر شده که زمینه‌ساز بی‌ثباتی مدیریتی، نبود پاسخ‌گویی و در نهایت، اجرای پروژه‌هایی با بازده منفی یا حداقلی شده است. برای مثال، در بسیاری از موارد، پروژه‌هایی بدون انجام مطالعات امکان‌سنجی جامع و مکان‌یابی مناسب، صرفاً به‌دلیل فشار سهام‌داران عمده یا نگاه‌های منطقه‌ای و سیاسی، به مرحله اجرا رسیده‌اند؛ پروژه‌هایی که به‌دلیل مشکلات زیرساختی، فاصله زیاد از منابع خوراک، محدودیت‌های شدید منابع آبی یا ناتوانی در تأمین مالی پایدار، سال‌ها به تعویق افتاده‌اند یا حتی به‌طور کامل متوقف شده‌اند.

در این شرایط، اصلاح ساختار مدیریتی و مالکیتی، نه یک توصیه بلکه ضرورتی راهبردی برای نجات صنعت پتروشیمی از مسیر ناکارآمد فعلی است. نخستین گام در این مسیر، بازتعریف مفهوم «بخش خصوصی» در صنعت پتروشیمی ایران است. تا زمانی که شرکت‌های به ظاهر خصوصی با وابستگی‌های عمیق به نهادهای عمومی یا دولت اداره شوند، نمی‌توان انتظار داشت که پروژه‌ها بر مبنای منطق اقتصادی و رقابتی طراحی و اجرا شوند. در نتیجه، باید با شفاف‌سازی مالکیت، ایجاد نظام‌های افشا و پاسخ‌گویی دقیق و الزام نهادهای عمومی به واگذاری واقعی مالکیت و مدیریت، مسیر را برای شکل‌گیری بخش خصوصی واقعی، مستقل و پاسخگو فراهم کرد.

گام دوم، بازآرایی ساختارهای حاکمیتی در سطح شرکت‌ها است. مدیریت پروژه‌های پتروشیمی باید از سیطره مدیرانی رها شود که نه بر اساس شایستگی و تجربه، بلکه بر پایه روابط نهادی و ترجیحات سیاسی منصوب می‌شوند. ایجاد هیئت‌مدیره‌های مستقل، تخصصی و غیرسیاسی، همراه با سازکارهای نظارت درونی و بیرونی، می‌تواند به بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌ها و پیشگیری از خطاهای فاحش در تعریف و اجرای پروژه‌ها منجر شود.

از سوی دیگر، وجود ساختار سهام‌داری پراکنده با منافع متعارض در بسیاری از شرکت‌های پتروشیمی، موجب تضعیف انسجام مدیریتی و تضاد در تصمیم‌گیری‌های کلان شده است. برای مثال، در برخی شرکت‌ها مشاهده می‌شود که ترکیب سهام‌داران شامل صندوق‌های بازنشستگی با اهداف مالی کوتاه‌مدت، شرکت‌های تأمین

سرمایه با نگاه سودمحوریو نهادهای صنعتی با هدف توسعه زنجیره ارزش است. این تنوع اهداف بدون وجود مکانیزم‌های یکپارچه مدیریت منافع، موجب ایجاد بن‌بست‌های راهبردی در پروژه‌ها می‌شود. راهکار پیشنهادی در این خصوص، تقویت ساختارهای «مدیریت سهام‌داری حرفه‌ای» با هدف هم‌راستا کردن منافع ذی‌نفعان و ارتقاء کارآمدی تصمیمات است.

علاوه بر این، تقویت تنظیم‌گری هوشمند، مستقل و ناظر بر کلیه مراحل تعریف، تصویب، تأمین مالی و اجرای پروژه‌ها، از دیگر الزامات اساسی در اصلاح ساختار مالکیتی و مدیریتی صنعت پتروشیمی است. این نهاد تنظیم‌گر، باید با بهره‌گیری از داده‌های میدانی، تحلیل‌های اقتصادی و اطلاعات مالی دقیق، توان ارزیابی واقع‌بینانه پروژه‌ها را داشته باشد و بتواند بر اساس شاخص‌های شفاف، از ورود طرح‌های غیراصولی به فاز اجرا جلوگیری کند. الزام به دریافت تأییدیه‌های مرحله‌ای، پیاده‌سازی سامانه‌های شفاف گزارش‌دهی و نظارت هم‌زمان با اجرای پروژه‌ها، ابزارهایی هستند که می‌توانند پروژه‌های بدتعریف را در همان مراحل اولیه متوقف کرده و منابع ملی را به سمت پروژه‌های اثربخش هدایت کنند.

نباید از یاد برد که یکی از عوامل مهم در گسترش پروژه‌های ناکارآمد، نبود راهبرد ملی یکپارچه در توسعه زنجیره ارزش محصولات پتروشیمی است. بسیاری از طرح‌هایی که در مناطق فاقد مزیت، بدون دسترسی به خوراک مطمئن و بازار مصرف مشخص تعریف شده‌اند، ناشی از نگاه جزیره‌ای و مقطعی نهادهای مالک یا تصمیم‌گیر بوده‌اند. در حالیکه با تدوین یک نقشه راه ملی، مبتنی بر آمایش سرزمینی و ظرفیت‌های زیرساختی، می‌توان از این پراکندگی و اتلاف منابع جلوگیری کرد. سیاست‌گذار باید با طراحی مشوق‌های هدفمند، سرمایه‌گذاری در حلقه‌های مغفول زنجیره ارزش و فناوری‌های نوین را به جای تولید بی‌ضابطه محصولات پایه تشویق کند.

در نهایت، باید به این واقعیت توجه داشت که پویایی و توسعه پایدار صنعت پتروشیمی تنها زمانی تحقق می‌یابد که ساختارهای مالکیتی، مدیریتی و حاکمیتی آن از شفافیت، تخصص‌گرایی، پاسخ‌گویی و استقلال لازم برخوردار باشند. اصلاحات ساختاری در این حوزه، شاید دشوار و زمان‌بر باشد، اما بدون آن، چشم‌انداز توسعه این صنعت به سمت شکست، اتلاف منابع و نارضایتی ذی‌نفعان خواهد رفت.

۳-۳- پیاده‌سازی سیاست صنعتی مشخص

توسعه صنعت پتروشیمی نیازمند رویکردی جامع و چندوجهی است که باید با دیگر بخش‌های صنعتی، اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و اجتماعی یک کشور هماهنگ باشد. با توجه به این که صنعت پتروشیمی یکی از صنایع کلیدی محسوب می‌شود و با منابع طبیعی و ملی در ارتباط است، معمولاً فرایند توسعه آن به خودی خود

امکان‌پذیر نیست و نیازمند اتخاذ سیاست‌های توسعه و جهت‌دهی توسط دولت‌ها است. دولت‌ها نیز متناسب با زیرساخت‌ها، ظرفیت‌ها و توانایی‌ها رویکردی را برای توسعه صنعت پتروشیمی انتخاب کرده‌اند.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که رویکرد یکسانی برای توسعه صنعت پتروشیمی وجود ندارد و رویکردهای توسعه همواره با مواردی همچون موقعیت ژئوپلیتیکی کشورها رابطه مستقیم داشته است؛ اما به‌طوری کلی، می‌توان رویکردهای توسعه را به دو دسته «توسعه براساس خوراک موجود» و «توسعه براساس تحلیل و نیاز بازار داخلی و خارجی» تقسیم کرد.

در رویکرد اول، یعنی توسعه بر اساس خوراک موجود تنها بخشی از زنجیره ارزش صنعت پتروشیمی معمولاً در حجم بالا تولید می‌شود. در این حالت میزان تولید بخشی از محصولات پتروشیمی بسیار بیش‌تر از نیاز داخلی بوده و عمده محصولات باید به دیگر کشورهای جهان صادر شود؛ همچنین صنعت پتروشیمی وابستگی زیادی به بازارهای جهانی پیدا کرده و تأثیرپذیری زیادی از مسائل مختلف جهانی دارد. در این حالت، با توجه به عدم تولید بسیاری از محصولات پتروشیمیایی، نیاز صنایع پایین‌دستی از طریق واردات تأمین خواهد شد.

توسعه بر مبنای خوراک موجود، بیش‌تر با هدف ایجاد ارزش افزوده بیش‌تر نسبت به صادرات مواد هیدروکربوری به‌صورت خام صورت می‌گیرد. دولت‌ها با وضع قوانین، ایجاد زیرساخت‌ها و ارائه تسهیلات، موجب توسعه تهاجمی واحدهای پتروشیمی شده و به‌جای صادرات نفت و گاز به‌صورت خام، محصولات پتروشیمیایی را صادر می‌کنند. که این رویکرد به‌واسطه تغییر و تحولات بازارهای جهانی محصولات پتروشیمیایی، پایدار نیست.

در گذشته صنعت پتروشیمی ایران با رویکرد توسعه براساس خوراک موجود برنامه‌ریزی و توسعه داده شده و در واقع محصولات پتروشیمیایی با این رویکرد تولید و صادر شده‌اند. به‌عنوان مثال با توجه به دسترسی زیاد به گاز طبیعی ارزان‌قیمت، پتروشیمی‌های خوراک گازی اقدام به تولید متانول و اوره و صادرات این محصولات کرده‌اند؛ در حالی که تولید بسیاری از محصولات پرکاربرد داخلی، مغفول مانده‌اند. این رویکرد مشکلاتی دیگری را با خود به‌همراه دارد. برای نمونه بارها دیده شده که برخی از کالاهای مصرفی خانوارها مانند پوشک در کشور نایاب می‌شود که علت اصلی آن عدم تولید پلیمرهای سوپر جاذب و واردات آن است.

اما در رویکرد دوم، توسعه صنعت پتروشیمی مبتنی بر تحلیل نیازهای داخلی و خارجی بوده و خوراک متناسب با آن از طریق منابع داخلی یا واردات تأمین می‌شود. در این رویکرد، صنعت پتروشیمی بخش قابل توجهی از نیازهای داخلی را پوشش داده و علاوه بر جلوگیری از وابستگی به واردات، با تولید محصولات پرتقاضا در بازارهای جهانی، درآمد ارزی قابل توجهی برای یک کشور ایجاد می‌کند؛ البته در صورتی که صنایع داخلی توسعه پیدا نکرده باشند، صنعت پتروشیمی باز هم صادرات محور بوده و همچنان تحت تأثیر تحولات مختلف قرار می‌گیرد.

صنعت پتروشیمی انرژی بر است، به سرمایه‌گذاری بالایی نیاز دارد و به نسبت حجم سرمایه‌گذاری اشتغال‌زایی پایینی ایجاد می‌کند. توسعه صنعت پتروشیمی، با هدف صادرات پایدار نبوده و نمی‌تواند رشد اقتصادی یک کشور را تضمین کند. کشورهای مطرح در حوزه صنعت پتروشیمی همچون آمریکا، چین، آلمان و کره جنوبی که بزرگ‌ترین تولیدکنندگان محصولات پتروشیمی در جهان هستند، عمده محصولات پتروشیمی تولید شده را در صنایع داخلی مصرف کرده و حتی برخی از محصولات پتروشیمی مورد نیاز را از طریق واردات تأمین می‌کنند. در واقع صنعت پتروشیمی در اقتصادهای بزرگ جهان، هیچ‌گاه یک صنعت ارزآور نبوده است. این صنعت به مثابه محرک صنایع پایین‌دستی بوده و در خدمت توسعه صنعتی کشورها است و به‌عنوان ابزاری برای پیاده‌سازی سیاست صنعتی در نظر گرفته می‌شود.

بنابراین توسعه تهاجمی صنعت پتروشیمی و تولید همه محصولات در حجم بالا، راهبرد درستی نیست و توسعه این صنعت باید مبتنی بر سیاست صنعتی و مطالعات بازار باشد؛ در صورتی که سیاست صنعتی مناسبی طراحی شود، تولید محصولات پتروشیمیایی حتی با نرخ بازگشت سرمایه پایین نیز توجیه اقتصادی پیدا می‌کند.

در این راستا صنعت پتروشیمی به‌عنوان تأمین کننده اصلی مواد اولیه برای صنایع پایین‌دستی در نظر گرفته شده است و متناسب با برنامه‌ریزی و تعیین تقاضای صنایع مورد نظر، برای توسعه صنعت پتروشیمی نیز برنامه‌ریزی می‌شود. لذا سبد خوراک، برنامه توسعه، سرمایه‌گذاری و تعریف طرح‌های جدید صنعت پتروشیمی به‌گونه‌ای تنظیم می‌شود تا مواد اولیه صنایع پایین‌دستی به‌صورت پایدار تأمین گردد.

کشور کره جنوبی، یک نمونه موفق در حوزه به‌کارگیری سیاست صنعتی است. سیاست صنعتی کره جنوبی در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ به‌عنوان ابزاری کلیدی برای بهبود وضعیت صنعت و شرایط کسب‌وکارهای داخلی تدوین شد. دولت کره جنوبی با اتخاذ سیاست‌های توسعه‌محور، تلاش کرد تا از یک اقتصاد مبتنی بر کشاورزی به یک اقتصاد صنعتی و پیشرفته تبدیل شود. این سیاست‌ها به‌طور عمده بر بهبود زیرساخت‌ها، حمایت از صنایع داخلی و تشویق به نوآوری تمرکز داشتند.

دولت با ارائه تسهیلات مالی، معافیت‌های مالیاتی و حمایت از شرکت‌های نوپا و کوچک، سعی داشت که رشد صنایع را تسریع کند. این اقدامات به شرکت‌های داخلی کمک کرد تا در یک محیط رقابتی بهتر عمل کنند و به‌تدریج توانایی‌های خود را در عرصه بین‌المللی افزایش دهند.

در ادامه این سیاست‌ها، صنعت پتروشیمی به‌عنوان یکی از ابزارهای سیاست صنعتی مورد استفاده قرار گرفت. کره جنوبی با توجه به نیاز روبه‌رشد خود به محصولات پتروشیمیایی در راستای تأمین مواد اولیه صنایع مختلف و افزایش تقاضا برای این محصولات در بازارهای داخلی و خارجی، به‌طور فعالانه به توسعه این صنعت پرداخت.

دولت با ایجاد زیرساخت‌های مناسب و تشویق سرمایه‌گذاری در این بخش، شرکت‌های پتروشیمی را به سمت افزایش تولید و نوآوری در فرایندهای تولید هدایت کرد.

صنعت پتروشیمی در کره جنوبی نه تنها به عنوان یک منبع اصلی تولید مواد اولیه برای سایر صنایع عمل می‌کند، بلکه خود این صنعت نیز یکی از محرک‌های رشد اقتصادی است. محصولات پتروشیمیایی همچون پلاستیک‌ها، الیاف مصنوعی و مواد شیمیایی به عنوان ورودی‌های اصلی در تولید کالاهای مصرفی و صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این امر باعث شده که تقاضا برای این محصولات در بازار داخلی و جهانی افزایش یابد و به توسعه تجارت خارجی کره جنوبی کمک کند. از طریق سیاست‌های هدفمند دولت و سرمایه‌گذاری در این بخش، کره جنوبی توانست صنعت پتروشیمی را به یکی از ستون‌های اصلی اقتصاد خود تبدیل کند.

متناسب با تعاریف و تجارب کشورهای که سیاست صنعتی را اتخاذ و اجرا کرده‌اند، باید گفت که صنعت پتروشیمی، به عنوان یکی از ابزارهای سیاست صنعتی، می‌تواند با تأمین مواد اولیه صنایع مشخص، موجب بهبود فضای کسب و کار و توسعه صنعتی باشد. در صورتی که سیاست صنعتی مشخصی در کشوری حاکم شود، نقشه راه توسعه صنعت پتروشیمی مشخص خواهد شد و این صنعت در هماهنگی با صنایع پایین‌دستی رشد خواهد کرد.

در واقع این سیاست صنعتی است که مشخص می‌کند سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی به سمت تولید چه محصول و توسعه زنجیره ارزش کدام یک از محصولات پایه پتروشیمی متمایل شود و چه پروژه‌هایی در کشور مطرح گردند. در این صورت، صنعت پتروشیمی می‌تواند علاوه بر تأمین نیاز داخلی و ایفای نقش محرک صنایع پایین‌دستی، محصولات مازاد خود را صادر کرده و نقش مهمی در بازارهای بین‌المللی ایفا کند.

۳-۴- تقویت بازوی حکمرانی و تنظیم‌گری و اصلاح الگوی تعریف طرح‌های پتروشیمی

حکمرانی نادرست در شرایط فعلی، به یکی از موانع اساسی در توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز کشور تبدیل شده است. در دهه‌های گذشته، خصوصی‌سازی شتاب‌زده صنایع پتروشیمی و پالایشی، منجر به بروز ناهماهنگی در تولید محصولات این صنایع و تخصیص نامطلوب فراورده‌های پالایشی و خوراک مایع به واحدهای پتروشیمی شد. در نتیجه، اکنون کمتر از ۳ درصد از کل فراورده‌های پالایشی به عنوان خوراک به صنعت پتروشیمی اختصاص می‌یابد و این صنعت متکی به منابع گازی غنی و گازهایی همچون متان، اتان و میعانات گازی است. به همین منظور، سبد محصولات پایه پتروشیمی به شکل نامتوازنی رشد کرده و متناسب با اقتضات و شرایط بازار داخلی و خارجی نیست.

الزام پالایشگاه‌ها به تولید سوخت برای تأمین راهبردی نیاز کشور، تولید فراورده‌های ویژه را محدود کرده و سودآوری آن‌ها را کاهش داده است. این مسئله، علاوه بر ایجاد محدودیت در تأمین خوراک مایع برای پتروشیمی‌ها، بر تولید محصولات الفینی و آروماتیکی نیز اثر منفی گذاشته است.

در مسیر توسعه افقی زنجیره ارزش صنعت پتروشیمی، کمبود خوراک از منابع بالادستی و عدم تخصیص خوراک مایع پالایش‌شده، مانعی جدی در گسترش تولید محصولات پایه ایجاد کرده است. این کمبود در تولید محصولات پایه، زنجیره عمودی شامل محصولات میانی و پایین‌دستی پتروشیمی را نیز با چالش مواجه کرده است. به‌عنوان نمونه، کمبود پروپیلن در کشور، از توسعه زنجیره ارزش این محصول جلوگیری کرده و نیاز صنایع پایین‌دستی از طریق واردات ۱.۲ میلیارد دلاری تأمین می‌شود. این کمبود ناشی از عدم توسعه ظرفیت‌های پالایشی، محدودیت در تولید پروپیلن در پالایشگاه‌ها، توسعه‌نیافتگی واحدهای الفین با خوراک نفتا و همچنین عدم پیشرفت پروژه‌های PDH و MTO/MTP است.

در چنین شرایطی، بازوی سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری شرکت ملی پتروشیمی پس از خصوصی‌سازی تضعیف شده و نقش مؤثری در هدایت و توسعه صنعت پتروشیمی ایفا نمی‌کند. برنامه‌ریزی‌های توسعه‌ای که در وزارت نفت و شرکت ملی پتروشیمی انجام می‌شود، اغلب به شکل واکنشی و پسینی صورت می‌گیرد و رویکرد مشخصی برای توسعه بازارهای داخلی و صادراتی وجود ندارد. در نتیجه، هدایت بخش خصوصی و تسهیل امور به‌درستی انجام نمی‌شود.

اگرچه در لایه قانون‌گذاری، راهکارهای متعددی برای تحقق اهداف سیاست‌های کلی نظام تدوین و تصویب شده است، اما به‌دلیل ناپایداری قوانین و مقررات، محیط کسب‌وکار همچنان بی‌ثبات است و ریسک سرمایه‌گذاری در این صنعت افزایش یافته است.

یکی از راهکارهای مهم برای اصلاح این وضعیت، تصویب اساسنامه جدید برای شرکت ملی صنایع پتروشیمی به‌عنوان یک سازمان توسعه‌ای است؛ اساسنامه‌ای که با نیازهای روز و نقش توسعه‌ای این شرکت همسو باشد و یک نهاد مستقل تنظیم‌گر ایجاد کند. این نهاد می‌تواند به کاهش تعارضات درون‌صنعتی و رفع چالش‌های مربوط به داوری‌ها و قیمت‌گذاری‌ها کمک کند.

۳-۴-۱- افزایش یکپارچگی و توسعه پارک‌های پتروشیمیایی

در صنعت پتروشیمی، یکپارچگی طرح‌ها به‌عنوان یکی از راهبردهای کلیدی برای دستیابی به بهره‌وری بالا، کاهش هزینه‌ها و بهینه‌سازی منابع شناخته می‌شود. این مفهوم به معنای هماهنگی و انسجام در تمامی مراحل از طراحی و برنامه‌ریزی تا اجرا و بهره‌برداری است. به گونه‌ای که محصولات جانبی یا میانی یک واحد به‌عنوان خوراک یا ماده اولیه در واحدهای دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد و زیرساخت‌های مشترک مانند سرویس‌های

جانبی شامل آب، برق، بخار و سایر خدمات صنعتی به صورت اشتراکی بهره‌برداری می‌شود.^۱ نبود این هماهنگی و توسعه‌های پراکنده، نه تنها منجر به افزایش هزینه‌های عملیاتی و زمان اجرای پروژه‌ها می‌شود، بلکه مشکلات محیط‌زیستی، اتلاف منابع و کاهش بهره‌وری اقتصادی را به همراه خواهد داشت.^۲

یکپارچگی در صنعت پتروشیمی به دو شکل عمودی^۳ و افقی^۴ صورت می‌پذیرد. یکپارچگی عمودی به توسعه همزمان واحدهای بالادستی، میان‌دستی و پایین‌دستی در یک زنجیره ارزش اشاره دارد. در این نوع یکپارچگی، مواد اولیه از استخراج و تولید در واحدهای بالادستی به واحدهای میان‌دستی برای فرآوری منتقل شده و در نهایت به محصولات نهایی در واحدهای پایین‌دستی تبدیل می‌شوند.^۵ این ساختار که در برخی پتروشیمی‌های کشور همچون شازند، بندرامام و مارون وجود دارد، موجب کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل داخلی و زمان انتقال مواد، بهبود مدیریت موجودی و کاهش ضایعات می‌شود.

یکپارچگی افقی بر توسعه واحدهای مشابه یا هم‌رده در زنجیره ارزش تأکید دارد. هدف اصلی از این نوع یکپارچگی، افزایش مقیاس تولید، بهینه‌سازی استفاده از منابع مشترک و کاهش هزینه‌های عملیاتی است. نمونه موفق از یکپارچگی افقی، پارک‌های پتروشیمی و توسعه مناطق صنعتی پتروشیمی هستند. در منطقه صنعتی پتروشیمی، چندین واحد تولید محصولات پایه همچون اتیلن و پروپیلن به صورت همزمان فعالیت می‌کنند و از زیرساخت‌های مشترک مانند واحدهای تصفیه آب، تولید بخار و برق استفاده می‌کنند. مواد پایه تولید شده در این واحدها نیز در همان منطقه صنعتی، صرف تولید محصولات میانی و پایین‌دستی پتروشیمی می‌گردد. این رویکرد با بهره‌برداری مشترک از تجهیزات، امکان افزایش انعطاف‌پذیری تولید و پاسخ سریع‌تر به تغییرات بازار را فراهم می‌آورد.^۶

در واقع، پارک‌های پتروشیمی مجموعه‌ای از واحدهای تولیدی، خدماتی و زیرساختی مرتبط با صنعت پتروشیمی هستند که در یک منطقه جغرافیایی مشخص مستقر شده و از زیرساخت‌های مشترک بهره می‌برند.

¹ Khorasani, S. T., Afshar, M. S., & Amini, M. H. (2015). Process integration and optimization in petrochemical industry: A review. *Chemical Engineering Research and Design*, 99, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.cherd.2015.05.013>

² Bamufleh, H. S., Noureldin, M. M. B., & El-Halwagi, M. M. (2016). Sustainable process integration in the petrochemical industries. In *Petrochemical Catalyst Materials, Processes, and Emerging Technologies* (pp. 14). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9770-6.ch002> & Al-Qahtani, K. Y., & Elkamel, A. (2010). Planning and integration of refinery and petrochemical operations. Wiley-VCH. <https://doi.org/10.1002/9783527630844>

³ Vertical Integration

⁴ Horizontal Integration

⁵ Al-Mutairi, N. Z., & Malallah, A. S. (2019). Strategic development of integrated petrochemical complexes in Saudi Arabia. *Energy Strategy Reviews*, 25, 22-32. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.01.001>

⁶ MEED. (2024). Integrated petrochemical complexes: Trends and innovations. *Middle East Economic Digest*. Retrieved from <https://www.meed.com/petrochemicals>

این پارک‌ها با ایجاد اشتراک در منابع آب، برق، گاز، تصفیه فاضلاب و خدمات حمل‌ونقل، نه تنها هزینه‌های عملیاتی را کاهش می‌دهند، بلکه دسترسی پایدار به خوراک و محصولات جانبی را نیز تسهیل می‌کنند.^۱ نمونه موفق از این مدل، پارک پتروشیمی نانجینگ در چین است که با بهره‌گیری از هم‌افزایی واحدها، هزینه‌های لجستیکی و عملیاتی را به حداقل رسانده است. مرکز واحدهای تولیدی در این پارک‌ها امکان تبادل مستقیم جریان‌های جانبی مواد و انرژی، کاهش پسماند و بهبود پایداری محیط‌زیستی را فراهم می‌آورد.^۲

مدل‌های موفق یکپارچگی در سطح جهانی عمدتاً در کشورهای صاحب فناوری و با دسترسی بالا به منابع طبیعی ایجاد شده‌اند. مجتمع‌های پتروشیمی بی‌ای‌اس‌اف^۳ در آلمان و داو کمیکال^۴ در ایالات متحده آمریکا از نمونه‌های بارز این مدل‌ها هستند. این مجتمع‌ها با تمرکز بر تولید محصولات پایه نظیر اتیلن، پروپیلن و مشتقات آن‌ها، به ایجاد زنجیره‌های ارزشی طولانی و بهره‌ور دست یافته‌اند.^۵ این نمونه‌ها نشان می‌دهند که یکپارچگی مؤثر نیازمند برنامه‌ریزی دقیق، فناوری‌های پیشرفته و مدیریت هماهنگ است.

پیاده‌سازی یکپارچگی در مقیاس وسیع با چالش‌های متعددی همراه است که شامل تأمین پایدار خوراک، هماهنگی زیرساخت‌های مشترک، سرمایه‌گذاری‌های کلان و تطابق با مقررات محیط‌زیستی می‌شود. علاوه بر این، مدیریت پسماند و تصفیه آب در مجتمع‌های بزرگ، از چالش‌های مهم در تحقق یکپارچگی است.^۶ از دیدگاه مدیریتی، همسویی اهداف واحدهای مختلف، بهبود فرایندهای ارتباطی و کنترل کیفیت از اهمیت بالایی برخوردار است.

دولت‌ها با سیاست‌های حمایتی و مشوق‌های مالی می‌توانند نقش مهمی در توسعه پارک‌های پتروشیمی ایفا کنند. ایجاد مناطق ویژه اقتصادی، معافیت‌های مالیاتی و تسهیل در دسترسی به منابع اولیه از جمله اقداماتی

¹ Wang, Q., Li, J., & Chen, H. (2022). Resource sharing and optimization in petrochemical parks: A systematic review. *Energy Reports*, 8, 2041-2054. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.01.017>

² Gao, Y., Wang, L., & Zhang, X. (2020). Sustainable development of petrochemical parks: Case study of Nanjing Petrochemical Industrial Park. *Journal of Cleaner Production*, 256, 120478. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120478>

³ BASF

⁴ DOW chemical

⁵ Gao, Y., Wang, L., & Zhang, X. (2020). Sustainable development of petrochemical parks: Case study of Nanjing Petrochemical Industrial Park. *Journal of Cleaner Production*, 256, 120478. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120478>

⁶ Zhang, Y., Liu, H., & Sun, J. (2021). Environmental management challenges in petrochemical industry: Wastewater treatment and emission control. *Environmental Science & Technology*, 55(7), 4203-4215. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c06524>

است که می‌تواند انگیزه سرمایه‌گذاری را افزایش دهد.^۱ همچنین، تدوین مقررات محیط‌زیستی دقیق و حمایت از فناوری‌های پاک، زمینه را برای توسعه پایدار یکپارچگی در صنعت فراهم می‌آورد.

یکی از وظایف نهادهای تنظیم‌گر توسعه زنجیره ارزش، استفاده از سازکار یکپارچگی در تعریف طرح‌های جدید به‌منظور جلوگیری از انباشت مجدد طرح‌های پتروشیمی بدتعریف است. تحقق این هدف مستلزم تدوین چارچوبی منسجم و هماهنگ است که تمامی مراحل برنامه‌ریزی، طراحی و اجرای پروژه‌ها را به صورت هم‌افزا در کنار هم قرار دهد. اهمیت این رویکرد در کاهش هدررفت منابع، بهینه‌سازی ظرفیت‌های موجود و جلوگیری از تکرار اشتباهات گذشته نهفته است. به همین دلیل، طراحی طرح‌ها باید با نگاه جامع و میان‌دستگاهی انجام شود و تمامی جنبه‌های فنی، اقتصادی، محیط‌زیستی و اجتماعی در آن مد نظر قرار گیرد.

در این مسیر، جمع‌آوری و تحلیل داده‌های دقیق و به‌روز، پایه‌گذار تصمیم‌گیری‌های راهبردی خواهد بود. ایجاد سیستم‌های دیجیتال و بانک‌های اطلاعاتی متمرکز، امکان دسترسی لحظه‌ای به اطلاعات کلیدی مانند ظرفیت‌های تولید، منابع تأمین خوراک، بازارهای هدف و وضعیت تجهیزات را فراهم می‌آورد و بدین ترتیب از دوباره‌کاری و موازی‌کاری جلوگیری می‌کند. افزون بر این، افزایش شفافیت و تبادل اطلاعات بین تمامی ذی‌نفعان، زمینه‌ساز افزایش همکاری و هم‌افزایی در زنجیره ارزش خواهد بود.

تحول دیجیتال و فناوری‌های نوین نظیر هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و سیستم‌های مدیریت پیشرفته در بهینه‌سازی فرایندها و کاهش هزینه‌ها نقش اساسی دارند. در مجتمع‌های یکپارچه، استفاده از این فناوری‌ها می‌تواند به بهینه‌سازی جریان مواد، کاهش زمان توقف و افزایش بهره‌وری منجر شود. همچنین، فناوری‌های جذب و استفاده مجدد کربن^۲ و فرایندهای سبز می‌توانند به کاهش اثرات محیط‌زیستی کمک کنند.

همزمان با این اقدامات، تقویت هماهنگی میان نهادهای دولتی، شرکت‌های پتروشیمی و بخش خصوصی از ضرورت‌های حیاتی است. نبود سازوکارهای قانونی و ساختارهای مدیریتی مناسب، می‌تواند مسیر توسعه را با چالش‌هایی همچون تداخل وظایف، تضاد منافع و تأخیر در اجرای پروژه‌ها مواجه سازد. بنابراین، تعریف روشن نقش‌ها و مسئولیت‌ها، تدوین سیاست‌های حمایتی و تسهیل فرایندهای همکاری، کلید موفقیت در ایجاد یکپارچگی واقعی و پایدار در توسعه طرح‌های پتروشیمی است. این رویکرد به نوبه خود، زمینه‌ساز رشد پایدار صنعت، جذب سرمایه‌گذاری مؤثر و افزایش بهره‌وری کل زنجیره ارزش خواهد بود.^۳

^۱ Al-Mutairi, N. Z., & Malallah, A. S. (2019). Strategic development of integrated petrochemical complexes in Saudi Arabia. *Energy Strategy Reviews*, 25, 22-32. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.01.001>

^۲ CCU

^۳ Verma, N. (2024). Integrating refining/petrochemicals for increased chemicals production. *Digital Refining*. Available at: <https://www.digitalrefining.com/article/1003090/integrating-refining-petrochemicals-for-increased-chemicals-production>

در کنار این موارد، استانداردسازی فرایندها و فناوری‌ها یکی از راهکارهای اساسی برای افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها در طرح‌های پتروشیمی محسوب می‌شود. استفاده از استانداردهای بین‌المللی در طراحی تجهیزات، انتخاب فناوری‌های تولید و مدیریت فرایندها، این امکان را فراهم می‌آورد که واحدهای مختلف تولیدی به‌صورت هماهنگ و یکپارچه با یکدیگر کار کنند. این رویکرد نه تنها هزینه‌های عملیاتی و نگهداری تجهیزات را کاهش می‌دهد، بلکه از بروز مشکلات فنی و ایمنی نیز جلوگیری می‌کند. همچنین، نظارت و ارزیابی مستمر در تمامی مراحل پروژه از برنامه‌ریزی تا بهره‌برداری نهایی، یکی از الزامات ضروری برای حفظ یکپارچگی و جلوگیری از انحرافات احتمالی است. این نظارت شامل بررسی کیفیت ساخت، زمان‌بندی اجرا و تطابق با استانداردهای محیط‌زیستی و ایمنی می‌شود.^۱

۳-۴-۲- بازبینی مطالعات امکان‌سنجی طرح‌ها

مطالعات امکان‌سنجی شامل مجموعه‌ای از موارد اعم از لایسنس، مکان‌یابی و بررسی بازار می‌شود. صنعت پالایش و پتروشیمی، صنعتی فناوری محور بوده و نیازمند مطالعات امکان‌سنجی دقیق همراه با ملاحظه روند بازارهای داخلی و خارجی است. در بخش پالایشی به‌واسطه سیاست‌گذاری و قانده گذاری غلط دولت در روابط مالی، واحدهای فعال، امکان توسعه فناوری و ارتقای پالایشگاهی را ندارند. از طرفی، طرح‌های پالایشی جدید، متناسب با اقتضائات دولتی و اهمیت تأمین سوخت (بنزین و گازوئیل) در کشور، رویکردی مبتنی بر فناوری پایین با تولید حداکثری سوخت را اتخاذ کرده‌اند و متناسب با آن بر اساس فناوری‌های جدید برنامه‌ریزی نمی‌شوند.

از طرفی، در طرح‌های پتروشیمی دسترسی به لایسنس‌های معتبر پیچیده و چالش برانگیز است. به‌عنوان نمونه، دسترسی به لایسنس واحدهای MTO/MTP با وجود اهمیت بالا به‌واسطه مصرف مازاد متانول و تولید پروپیلن، به‌دلیل مزیت نسبی چین در توسعه این واحدها، تاکنون در اختیار واحدهای داخلی قرار نگرفته‌است. همچنین، روند بومی‌سازی این لایسنس یا احداث واحد با همکاری فنی مهندسی بین‌المللی مغفول مانده‌است.

برخی از طرح‌های پتروشیمی کشور به واسطه ضعف در نظام قاعده‌گذاری، با مطالعات امکان‌سنجی مغایر با منافع ملی تعریف‌شده و به دلایلی همچون عدم رعایت اصول مکان‌یابی، آسیب‌های محیط‌زیستی و غیره در وضعیت «بدتعریف» قرار گرفته‌اند و بایستی لغو یا جایگزین گردند. این وضعیت در تعریف برخی طرح‌های

^۱ Bamufleh, H. S., Noureldin, M. M. B., & El-Halwagi, M. M. (2016). Sustainable process integration in the petrochemical industries. In *Petrochemical Catalyst Materials, Processes, and Emerging Technologies* (pp. 14). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9770-6.ch002

پالایشی نیز دیده می‌شود. انجام این امور نیازمند اصلاح و تقویت بازوی حکمرانی صنعت پالایش و پتروشیمی است.

۳-۴-۳- پایش و ارزیابی مستمر طرح‌های پتروشیمی مبتنی بر شاخص‌های معین شده

پایش و ارزیابی مستمر طرح‌های پتروشیمی یکی از پایه‌های حیاتی در نظام حکمرانی صنعتی کشور به شمار می‌رود و در مسیر دستیابی به توسعه پایدار، تخصیص بهینه منابع و پیشگیری از شکست‌های پرهزینه در سرمایه‌گذاری‌های بزرگ مقیاس، نقش بی‌بدیلی ایفا می‌کند. صنعت پتروشیمی، به واسطه وابستگی عمیق به زیرساخت‌های انرژی، آب، حمل‌ونقل، بازار، فناوری و نیروی انسانی متخصص، نیازمند یک نگاه نظام‌مند و چندبعدی در مدیریت و کنترل طرح‌های آن است. هرگونه غفلت از پایش دقیق و ارزیابی مستمر این طرح‌ها، به معنای پذیرش مخاطرات گسترده اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی در مقیاس ملی خواهد بود. به‌ویژه در شرایطی که سیاست‌گذاری‌های توسعه صنعتی کشور مبتنی بر زنجیره‌سازی، تکمیل ارزش‌افزوده و تمرکز بر مزیت‌های منطقه‌ای تعریف شده، مدیریت اثربخش طرح‌های پتروشیمی بدون سازوکارهای پایش و ارزیابی دقیق و مستند، عملاً غیرممکن خواهد بود.

پایش مستمر طرح‌های پتروشیمی شامل جمع‌آوری مداوم داده‌ها و اطلاعات میدانی از وضعیت اجرایی، فنی، مالی، محیط‌زیستی و زمانی پروژه‌ها است که باید مبتنی بر شاخص‌های کمی و کیفی تعریف شده در اسناد توجیهی، مجوزها، استانداردهای فنی و برنامه‌های توسعه‌ای بالادستی صورت گیرد. برای مثال، شاخص‌هایی مانند میزان پیشرفت فیزیکی ماهانه، درصد انحراف از زمان‌بندی مصوب، تغییرات در هزینه‌های سرمایه‌گذاری، وضعیت تأمین خوراک و زیرساخت‌ها، میزان بومی‌سازی تجهیزات، میزان تحقق اشتغال‌زایی مستقیم و غیرمستقیم، انطباق با ضوابط محیط‌زیستی، تطابق با فناوری مورد تایید و همچنین سازگاری با سیاست‌های منطقه‌ای، از جمله معیارهایی هستند که باید به‌طور منظم پایش شوند. اما این داده‌ها بدون تحلیل و تفسیر نظام‌مند، ارزشی نخواهند داشت؛ به همین دلیل، ارزیابی مستمر طرح‌ها به‌عنوان فرایند مکمل پایش، باید با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، تحلیل ریسک، مطالعات هزینه-فایده به‌روزشده و تحلیل حساسیت، عملکرد پروژه‌ها را در برابر اهداف تعیین شده سنجیده و بازخوردهای اصلاحی را به سیستم بازگرداند.

مسئله مهم دیگر، لزوم طراحی و پیاده‌سازی یک سامانه جامع، یکپارچه و هوشمند برای مدیریت، پایش و ارزیابی طرح‌های پتروشیمی در سطح ملی است. این سامانه باید قادر باشد بی‌درنگ داده‌ها را از منابع مختلف شامل مجریان طرح، نهادهای نظارتی، بانک‌ها، پیمانکاران و سازمان‌های محیط‌زیست جمع‌آوری کرده و پس از پردازش، خروجی‌هایی با دقت بالا برای سطوح مختلف تصمیم‌گیری تولید کند. چنین سامانه‌ای باید بتواند روندهای کلان را ترسیم کرده، هشدارهای زودهنگام در خصوص انحرافات جدی ارائه دهد، امکان مقایسه بین پروژه‌ها را فراهم آورد و به‌عنوان یک پایگاه دانش قابل اتکا برای سیاست‌گذاران، سرمایه‌گذاران و نهادهای

عمومی ایفای نقش کند. بدون چنین بستری، مدیریت طرح‌های پتروشیمی در سطح کلان، دچار پراکندگی، تأخیر و عدم شفافیت خواهد شد و منابع محدود کشور در مسیرهای نادرست هدر خواهد رفت.

نکته کلیدی در کارآمدی این سیستم آن است که اختیار اعمال تغییرات راهبردی در طرح‌ها نظیر توقف پروژه، اصلاح ابعاد فنی یا اقتصادی، تغییر مکان جغرافیایی، تعدیل ظرفیت یا بازتعریف کاربری، باید منحصراً در اختیار نهاد تنظیم‌گر بالادستی قرار گیرد. این نهاد به واسطه اشراف به سیاست‌های کلان، وضعیت زنجیره ارزش، آمایش سرزمین و ظرفیت‌های ملی، تنها مرجعی است که می‌تواند درباره تداوم یا اصلاح یک طرح تصمیم بگیرد. واگذاری اختیار تغییر مسیر طرح به مجریان یا ذی‌نفعان محلی، به دلیل تضاد منافع، عدم شفافیت و نگاه بخشی، نه تنها می‌تواند منجر به انحرافات راهبردی شود، بلکه انسجام در برنامه‌ریزی ملی برای توسعه زنجیره ارزش پتروشیمی را مختل می‌سازد. این تمرکز اختیارات در نهاد تنظیم‌گر بالادستی، در عین پاسخ‌گویی شفاف، تضمین‌کننده هم‌راستایی سرمایه‌گذاری‌ها با منافع عمومی، اولویت‌های راهبردی کشور و ملاحظات محیط‌زیستی خواهد بود.

در نهایت، باید تأکید کرد که پایش و ارزیابی مستمر طرح‌های پتروشیمی نه یک اقدام اداری یا تشریفاتی، بلکه بخشی از سازوکار حکمرانی مطلوب در این صنعت است. تجربه‌های گذشته کشور، چه در قالب طرح‌های ناتمام، پروژه‌های فاقد توجیه اقتصادی، یا احداث واحدهایی بدون زیرساخت و بازار مصرف، نشان می‌دهد که نبود نظام مؤثر ارزیابی، خسارات جبران‌ناپذیری به منابع ملی وارد کرده است. بنابراین، استقرار یک نظام نظارتی مبتنی بر سامانه هوشمند، تصمیم‌گیری متمرکز و پاسخگو و تحلیل داده‌محور، ضرورتی فوری و راهبردی در مدیریت طرح‌های پتروشیمی کشور به شمار می‌رود؛ ضرورتی که در صورت نادیده‌گرفتن آن، نه تنها اهداف توسعه صنعتی، بلکه امنیت انرژی، اشتغال پایدار و حتی ملاحظات محیط‌زیستی کشور نیز در معرض تهدید قرار خواهد گرفت.

فصل ۴. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

بررسی انجام‌شده در این گزارش، با تمرکز بر فصل نخست و شاخص‌های شانزده‌گانه ارزیابی، نشان داد که مسئله «طرح‌های بدتعریف» در صنعت پتروشیمی کشور، نه یک موضوع موردی، بلکه یک پدیده ساختاری و گسترده است که بخشی از روند توسعه این صنعت را تحت تأثیر منفی قرار داده است. شاخص‌های انتخاب شده شامل انطباق با راهبردهای کلان، سیاست‌های کلی و اسناد بالادستی، پایداری و امنیت انرژی، رویکرد مقاوم‌سازی و افزایش تاب‌آوری اقتصادی، توجیه اقتصادی طرح، تکمیل زنجیره ارزش و توسعه صنایع پایین‌دستی، انطباق با نیاز بازارهای داخلی و خارجی، تأمین پایدار خوراک و سرویس‌های جانبی، رعایت اصول مکان‌یابی و الگوی آمایش سرزمینی، رعایت الگوی پدافند غیرعامل، رعایت استانداردهای محیط‌زیستی، مدیریت مصرف منابع آبی و سازگاری با محدودیت‌های آبی منطقه، برخورداری از دانش فنی و لایسنس مناسب، دقت در برآورد هزینه‌ها و رعایت زمان‌بندی پروژه‌ها، توسعه زیرساخت‌های مکمل، وجود الگوی تأمین مالی و امکان جذب سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی و ساختار مالکیت، سهام‌داری و مدیریت بنگاه، به‌عنوان معیارهای کلیدی سنجش بدتعریفی طرح‌ها به کار گرفته شد. ارزیابی بر اساس این معیارها، تصویری شفاف از وضعیت واقعی طرح‌ها فراهم کرد.

بر مبنای این ارزیابی، از میان حدود ۱۶۰ طرح شناسایی‌شده در صنعت پتروشیمی کشور که در مراحل مختلف طراحی، احداث یا بهره‌برداری قرار دارند، ۵۰ طرح به‌طور مشخص در زمره «بدتعریف» قرار گرفتند. این طرح‌ها در یک یا چند شاخص، امتیازات بسیار پایینی کسب کرده‌اند و ادامه اجرای آن‌ها بدون بازنگری یا اصلاحات اساسی، می‌تواند به هدررفت منابع مالی، انسانی و طبیعی کشور بی‌انجامد. در بسیاری از این طرح‌ها، عدم انطباق با اسناد بالادستی، نبود مطالعات جامع امکان‌سنجی، بی‌توجهی به وضعیت بازار و ناتوانی در تأمین پایدار خوراک و انرژی، از مهم‌ترین عوامل بدتعریفی بوده است. همچنین، در بخش قابل توجهی از این پروژه‌ها، مکان‌یابی نادرست و بی‌توجهی به محدودیت‌های منابع آب و ملاحظات محیط‌زیستی، علاوه بر افزایش هزینه‌های زیرساختی، اثرات منفی بلندمدتی بر مناطق میزبان بر جای خواهد گذاشت.

تحلیل فصل اول نشان می‌دهد که شاخص‌های ارزیابی، نه تنها ابزار شناسایی طرح‌های پرریسک و کم‌بازده هستند، بلکه می‌توانند به‌عنوان ساز‌کاری پایدار برای پیشگیری از تکرار این وضعیت در آینده به کار روند. تجربه این ۵۰ طرح بدتعریف، به‌روشنی بیانگر آن است که فقدان یک نظام اجباری و شفاف ارزیابی پیش از تصویب و تخصیص منابع، زمینه‌ساز اجرای پروژه‌هایی می‌شود که در مرحله بهره‌برداری یا حتی پیش از آن، با شکست مواجه می‌شوند. از سوی دیگر، همین شاخص‌ها نشان دادند که در میان این طرح‌ها، برخی با اصلاحات بنیادین در بخش‌هایی مانند تغییر مکان، باز طراحی زنجیره ارزش، یا بازتعریف بازار هدف، قابلیت ادامه پیدا

خواهند کرد، در حالی که دسته‌ای دیگر عملاً باید متوقف شوند تا منابع به سمت پروژه‌های اولویت‌دارتر هدایت شود.

یافته‌ها به روشنی بیانگر آن است که تکیه افراطی بر توسعه ظرفیت تولید محصولات پایه‌ای چون متانول، بدون تکمیل زنجیره ارزش و ایجاد تنوع در سبد محصولات، نه تنها فرصت خلق ارزش افزوده و اشتغال پایدار را از کشور سلب کرده بلکه مازاد عرضه داخلی را تشدید نموده و وابستگی صادراتی به بازارهای محدود و پرریسک را افزایش داده است. در کنار این مسئله، جانمایی غیراصولی بسیاری از واحدها، بدون توجه به اصول آمایش سرزمینی، محدودیت منابع آب، آثار محیط‌زیستی و الزامات پدافند غیرعامل، نه تنها هزینه‌های زیرساختی را افزایش داده بلکه تضادهای آشکار با سیاست‌های حفاظت محیط‌زیست و توسعه پایدار ایجاد کرده است. همچنین، عدم پیش‌بینی سازکارهای تأمین پایدار خوراک و انرژی در بسیاری از طرح‌ها، با توجه به وضعیت ناترازی انرژی کشور و اولویت تأمین مصارف خانگی و نیروگاهی، خطری جدی برای استمرار تولید این واحدها در سال‌های آینده به شمار می‌رود.

از منظر اقتصادی و حکمرانی صنعتی، ضعف در مدل‌های تأمین مالی، اتکای بیش از حد به سرمایه‌گذاری دولتی یا شبه‌دولتی، فقدان نظام شفاف ارزیابی و پایش مستمر طرح‌ها و عدم تعامل مؤثر میان نهادهای سیاست‌گذار، مجری و ناظر، همگی بر عمق بحران افزوده‌اند. تجربه نشان داده که فقدان تصمیم‌گیری به موقع در خصوص توقف یا اصلاح طرح‌های کم‌بازده، نه تنها بر حجم زیان انباشته می‌افزاید بلکه امکان اصلاحات ساختاری در مراحل بعدی را بسیار دشوار و پرهزینه می‌سازد. در بسیاری از موارد، طرح‌هایی که در همان مراحل ابتدایی می‌توانستند با تغییر مسیر یا لغو اجرا از هدررفت منابع جلوگیری کنند، به دلیل ملاحظات غیرتوسعه‌ای و فشارهای محلی یا بخشی، به مسیر خود ادامه داده و نهایتاً به بار مالی و مدیریتی سنگینی برای کشور بدل شده‌اند.

بر این اساس، راهبرد پیشنهادی برای برون‌رفت از این چرخه معیوب، استقرار یک نظام یکپارچه و الزام‌آور ارزیابی، اولویت‌بندی و بازنگری طرح‌ها بر پایه شاخص‌های فنی، اقتصادی، محیط‌زیستی، پدافندی و حکمرانی است؛ نظامی که در آن، تصمیم‌گیری درباره ادامه، اصلاح یا توقف هر پروژه، نه بر اساس فشارهای مقطعی یا سلايق مدیریتی بلکه بر مبنای داده‌های مستند و تحلیل کارشناسی صورت گیرد. در این چارچوب، پروژه‌ها باید در سه طبقه «قابل ادامه با اولویت بالا»، «قابل ادامه با اصلاحات بنیادین» و «غیرقابل ادامه» دسته‌بندی شده و متناسب با آن، منابع مالی و زیرساختی تخصیص یابند. هم‌زمان، توجه به توسعه خوشه‌های پتروشیمی و پارک‌های شیمیایی با زیرساخت‌های مشترک آب، برق، حمل‌ونقل و خدمات جانبی، می‌تواند هزینه‌های سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری را کاهش داده و مزیت رقابتی صنعت را در بازارهای جهانی ارتقاء دهد.

افزون بر این، تکمیل زنجیره ارزش، تنوع‌بخشی به سبد محصولات، تمرکز بر تولید محصولات با فناوری پیشرفته و ارزش‌افزوده بالا، بومی‌سازی دانش فنی و تجهیزات و جذب سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی در چارچوب سیاست‌های کلان، از جمله اقداماتی است که می‌تواند صنعت پتروشیمی ایران را از وضعیت کنونی به سمت نقشی فعال‌تر در رشد اقتصادی، اشتغال‌زایی پایدار و تاب‌آوری در برابر شوک‌های خارجی سوق دهد. تحقق این اهداف، نیازمند هماهنگی نهادی میان وزارت نفت، شرکت ملی صنایع پتروشیمی، سازمان حفاظت محیط‌زیست، نهادهای مالی و سرمایه‌گذاران، دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی و نیز مشارکت فعال بخش خصوصی است تا منافع بلندمدت کشور بر منافع کوتاه‌مدت بخشی یا محلی غلبه یابد.

به‌طور کلی، پیام اصلی این گزارش آن است که توسعه صنعت پتروشیمی، تنها در صورتی می‌تواند به موتور محرک اقتصاد ملی بدل شود که از دام طرح‌های بدتعریف، جزیره‌ای و کم‌بازده رها گردد و در چارچوبی علمی، شفاف، همسو با اسناد بالادستی و منطبق بر واقعیات بازار و منابع کشور پیش رود. در غیر این صورت، نه تنها اهداف اقتصاد مقاومتی و توسعه پایدار محقق نخواهد شد بلکه صنعت پتروشیمی به عاملی برای تشدید ناترازی‌ها، اتلاف منابع و کاهش تاب‌آوری اقتصادی بدل خواهد شد.

منابع

- ۱) گزارش پژوهشی اندیشکده اقتصاد مقاومتی با عنوان «[ارزیابی الگوی توسعه زنجیره ارزش متان در ایران](#)»؛ مهر ۱۴۰۲.
- ۲) گزارش پژوهشی اندیشکده اقتصاد مقاومتی با عنوان «[ارزیابی الگوی توسعه زنجیره ارزش اتیلن در ایران](#)»؛ اردیبهشت ۱۴۰۳.
- ۳) گزارش پژوهشی اندیشکده اقتصاد مقاومتی با عنوان «[ارزیابی الگوی توسعه زنجیره ارزش پروپیلن در ایران](#)»؛ تیر ۱۴۰۲.
- ۴) گزارش پژوهشی اندیشکده اقتصاد مقاومتی با عنوان «[ارزیابی الگوی توسعه زنجیره ارزش بوتادین در ایران](#)»؛ اردیبهشت ۱۴۰۳.
- ۵) گزارش پژوهشی اندیشکده اقتصاد مقاومتی با عنوان «[ارزیابی الگوی توسعه زنجیره ارزش بنزن، تولوئن و زایلین‌ها در ایران](#)»؛ فروردین ۱۴۰۳.
- ۶) گزارش کارشناسی اندیشکده اقتصاد مقاومتی با عنوان «[ارزیابی طرح جامع پروپیلن؛ اسلام‌آباد غرب، عسلویه و امیرآباد](#)»؛ بهمن ۱۴۰۱.
- ۷) گزارش تک برگ اندیشکده اقتصاد مقاومتی با عنوان «[مبنای تعیین اولویت در توسعه زنجیره ارزش صنعت پتروشیمی](#)»؛ آذر ۱۴۰۳.
- ۸) خسرونیاء، م.، ترابی، ا. ح. و رنجبر، م. ر. (۲۰۱۸). پدافند غیرعامل جهت مقابله با حملات و حفظ مراکز حیاتی و تاسیسات بالادستی صنعت نفت. در کنفرانس بین‌المللی امنیت، پیشرفت و توسعه پایدار مناطق مرزی، سرزمینی و کلانشهرها، راهکارها و چالش‌ها با محوریت پدافند غیرعامل و مدیریت بحران. بازیابی‌شده در ۱۶ مارس ۲۰۲۵.
- ۹) صیادی، م. (۱۳۹۸). ارزیابی وضعیت امنیت انرژی ایران با رویکرد شاخص سه‌گانه انرژی. ماهنامه اکتشاف و تولید نفت و گاز، (۱۷۲)، ۷۷-۷۲.
- ۱۰) داده‌های مرکز ملی اقلیم و مدیریت بحران خشکسالی در ایران.
- ۱۱) کتاب سال صنعت پتروشیمی ایران ۱۴۰۲.
- ۱۲) مرکز مطالعات زنجیره ارزش صنعت نفت و گاز با موضوع «صنایع پتروشیمی پردیس آذربایجان».
- ۱۳) مرکز مطالعات زنجیره ارزش نفت و گاز؛ صنعت پتروشیمی و بحران آب.
- ۱۴) بررسی خطوط لوله انتقال اتیلن در ایران و جهان؛ مرکز مطالعات زنجیره ارزش نفت و گاز.
- ۱۵) ایرنا. (۱۴۰۲). چالش‌های محیط‌زیستی پروژه‌های صنعتی در قشم. بازیابی‌شده از: <https://www.irna.ir>.
- ۱۶) روزنامه دنیای اقتصاد. (۱۴۰۲). طرح MTP قشم به کجا رسید؟ بازیابی‌شده از: <https://donya-e-eqtasad.com>.
- ۱۷) سایت شستا. (۱۴۰۱). گزارش عملکرد پروژه‌های زیرمجموعه هلدینگ انرژی گستر سینا. بازیابی‌شده از: <https://www.shasta.ir>.

۱۸) انجمن مهندسی شیمی ایران. (۱۴۰۲). تحلیل فناوری MTP و نقش چین در توسعه آن. بازیابی‌شده از:

<https://iche.org.ir>

۱۹) خبرگزاری فارس. (۱۴۰۲). مشکلات فنی و مالی پروژه پترو کیمیای قشم. بازیابی‌شده از:

<https://www.farsnews.ir>

- 20) <https://www.iana.ir/> بخش-کشاورزی-۱/۱۱-۲۴۶۰-سهم-ایران-در-مصرف-کود-در-مقایسه-با-جهان
- 21) <https://rah-abrisham.com/2023/08/08/fertilizer-import-and-export/>
- 22) <https://www.fardayeeeghtesad.com/news/2133/> سرنوشت-پتروشیمی-زنجان-بعد-از-احیای-برجام
- 23) <https://masireqtesad.ir/48600>
- 24) <https://masireqtesad.ir/103369>
- 25) <https://armanin.ir/fa/statistics/industry/424952.html>
- 26) <https://masireqtesad.ir/103565>
- 27) <https://eghtesademoaser.ir/fa/news/10603>
- 28) <https://masireqtesad.ir/201295/>
- 29) <https://www.naftema.com/report/134283>
- 30) <https://www.shana.ir/news/143712>
- 31) <https://www.shana.ir/news/473294>
- 32) <https://www.naftema.com/report/134283>
- 33) <https://www.mehrnews.com/news/898660>
- 34) <https://www.mehrnews.com/news/2216436>
- 35) <https://www.mehrnews.com/news/898653>
- 36) <https://www.bultannews.com/fa/news/379457>
- 37) <https://38787798.khabarban.com/>
- 38) Alhajri, A. R., & Alshibani, A. (2018). Critical Factors behind Construction Delay in Petrochemical Projects in Saudi Arabia. *Energies*, 11(7), 1652. <https://doi.org/10.3390/en11071652>
- 39) <https://www.mehrnews.com/news/6299108>
- 40) Building Resilience in Developing Countries Vulnerable to Large Natural Disasters (2019)
- 41) Economic Resilience: Definition and Measurement (2020)
- 42) United Nations. (2018). World Water Development Report 2018: Nature-Based Solutions for Water. UNESCO.
- 43) World Water Council. (2015). Integrated Water Resources Management: Concepts and Practices. *Water Resources Management*, 29(5), 1501-1516.
- 44) UNEP. (2019). Global Environment Outlook - GEO-6: Healthy Planet, Healthy People. Cambridge University Press.
- 45) Khorasani, S. T., Afshar, M. S., & Amini, M. H. (2015). Process integration and optimization in petrochemical industry: A review. *Chemical Engineering Research and Design*, 99, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.cherd.2015.05.013>
- 46) Bamufleh, H. S., Noureldin, M. M. B., & El-Halwagi, M. M. (2016). Sustainable process integration in the petrochemical industries. In *Petrochemical Catalyst Materials, Processes, and Emerging Technologies* (pp. 14). IGI Global. [<https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9770-6.ch002>] (<https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9770-6.ch002>)

- 47) Al-Qahtani, K. Y., & Elkamel, A. (2010). Planning and integration of refinery and petrochemical operations. Wiley-VCH. https://doi.org/10.1002/9783527630844
- 48) Al-Mutairi, N. Z., & Malallah, A. S. (2019). Strategic development of integrated petrochemical complexes in Saudi Arabia. *Energy Strategy Reviews*, 25, 22-32. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.01.001>
- 49) Wang, Q., Li, J., & Chen, H. (2022). Resource sharing and optimization in petrochemical parks: A systematic review. *Energy Reports*, 8, 2041-2054. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.01.017>
- 50) Gao, Y., Wang, L., & Zhang, X. (2020). Sustainable development of petrochemical parks: Case study of Nanjing Petrochemical Industrial Park. *Journal of Cleaner Production*, 256, 120478. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120478>
- 51) Al-Mutairi, N. Z., & Malallah, A. S. (2019). Strategic development of integrated petrochemical complexes in Saudi Arabia. *Energy Strategy Reviews*, 25, 22-32. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.01.001>
- 52) Verma, N. (2024). Integrating refining/petrochemicals for increased chemicals production. *Digital Refining*. Available at: [https://www.digitalrefining.com/article/1003090/integrating-refining-petrochemicals-for-increased-chemicals-production] (<https://www.digitalrefining.com/article/1003090/integrating-refining-petrochemicals-for-increased-chemicals-production>)