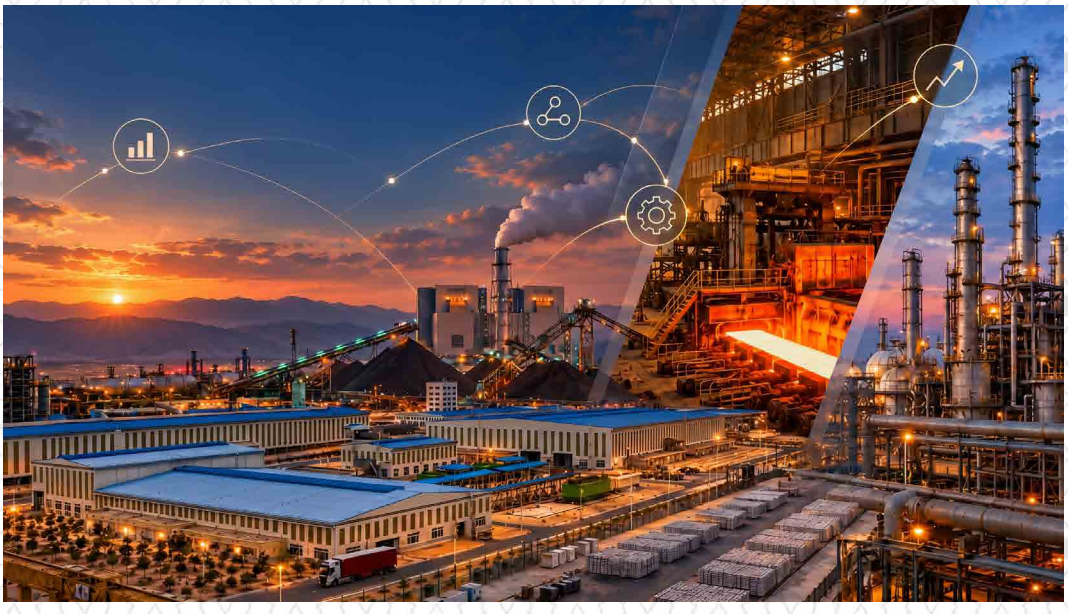
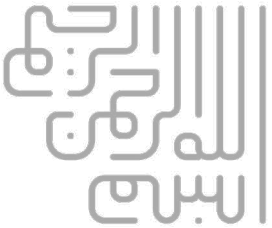
مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی
دفتر مطالعات انرژی، صنعت و معدن
مسلسل: ۲۲۰۴۲ ■ آبان ۱۴۰۵

مقایسه ارزش‌افزوده در صنایع انرژی‌بر منتخب کشور (فولاد، آلومینیوم، سیمان، متانول و اوره)



تاریـــخ انتشـــار: ۱۴۰۵/۸/۲۴
Publish Date : 2026/11/15





عنوان:مقایسه ارزش‌افزوده در صنایع انرژی‌بر منتخب کشور (فولاد، آلومینیوم، سیمان، متانول و اوره)

تهیه و تدوین‌کنندگان (Authors) : عماد پورمحمد، فاطمه میرجلیلی، سهیل زمانی، حسین کارآزمای جهرمی

واژه‌های کلیدی: صنایع انرژی‌بر، ارزش‌افزوده، گاز طبیعی

ناشـر: مرکزپژوهش‌های مجلس شـورای اسلامی

DOI: https://doi.org/10.22034/mrc.report.22042

Permanent Link: https://report.mrc.ir/article_12066.html

Publisher : Islamic Parliament Research Center of Iran

شماره مسلسل:۲۲۰۴۲
کـد موضـوعی: ۳۱۰

عنـوان: مقایسـه ارزش‌افـزوده در صنایع انرژی‌بر منتخب کشـور (فـولاد، آلومینیوم، سـیمان، متانول و اوره)

نوع گـزارش: طرح/ لایحه☐ ، نظارتی☐ ، راهبردی■ ، پیش‌نویس قانونی☐

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه معدن و صنایع معدنی)

مدیر مطالعه: حسین کارآزمای جهرمی

ناظران علمی: میلاد بیگی، حبیب اله ظفریان

اظهارنظرکنندگان: محمدرضا عبداللهی، محمدصادق محمدیان (دفتر مطالعات اقتصادی)، مسعود رضائی (دفتر مطالعات زیربنایی)

گرافیک و صفحه آرایی : نفیسه حاجی‌صفری، علیرضا مقدم

ویراستارادبی : سیده مرضیه موسوی راد

تاریخ شروع مطالعه : ۱۴۰۴/۰۹/۰۱

نمایه در پایگاه مرکز اطلاعاتی علمی جهاد دانشگاهی ((SID، پایگاه مجلات تخصصی نور ((Noor Mags

فهرست مطالب

چکیده ۸
خلاصه مدیریتی ۹
۱. مقدمه ۱۱
۲. پیشینه ۱۲
۳. معرفی صنایع انرژی‌بر منتخب ۱۲
۴. بررسی ارزش‌افزوده در زنجیره صنعت فولاد کشور ۱۶
۵. بررسی ارزش‌افزوده در زنجیره محصولات گاز پایه صنعت پتروشیمی کشور ۲۹
۶. بررسی ارزش‌افزوده در زنجیره صنعت آلومینیوم کشور ۳۶
۷. بررسی ارزش‌افزوده در زنجیره صنعت سیمان کشور ۴۵
۸. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ۴۹
منابع و مآخذ ۵۱

فهرست جداول

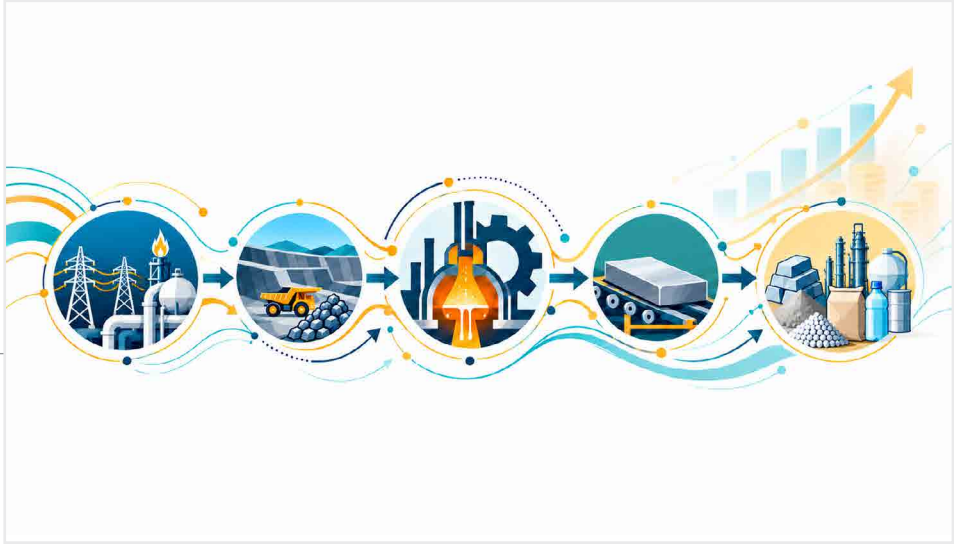
جدول ۱. تحلیل پیشینه پژوهشی ۱۲
جدول ۲. مقایسه وضعیت مصرف و شدت انرژی در صنایع عمده انرژی‌بر کشور بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۳ ..... ۱۳
جدول ۳. متوسط نرخ حامل‌های انرژی (برق و گاز) تحویلی به صنایع منتخب در سال ۱۴۰۴ و مقایسه با نرخ‌های صادراتی ۱۵
جدول ۴. وضعیت زنجیره ارزش محصولات تولیدی در شرکت‌های مورد بررسی صنعت فولاد ۱۷
جدول ۵. مقایسه نرخ تبدیل محصولات در زنجیره شرکت‌های منتخب فولادی (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴) ۱۸
جدول ۶. شدت مصرف برق (کیلووات‌ساعت بر تن) محصولات زنجیره فولاد به تفکیک شرکت (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴) ۱۸
جدول ۷. شدت مصرف گاز (مترمکعب بر تن) محصولات زنجیره فولاد به تفکیک شرکت (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴) ۱۹
جدول ۸. نرخ فروش داخلی شمش فولاد شرکت‌های منتخب (اردیبهشت‌ماه سال ۱۴۰۴) ۱۹
جدول ۹. ظرفیت تولید محصولات متانول و اوره در صنعت پتروشیمی تا پایان سال ۱۴۰۴ ..... ۳۰
جدول ۱۰. عملکرد گاز طبیعی در صنعت متانول و اوره به تفکیک سوخت و خوراک در سال ۱۴۰۳ ..... ۳۱
جدول ۱۱. وضعیت زنجیره ارزش محصولات تولیدی در شرکت‌های بورسی تولیدکننده متانول سال ۱۴۰۴ ..... ۳۲
جدول ۱۲. نرخ تبدیل مواد اولیه مصرفی در زنجیره شرکت‌های بورسی تولیدکننده متانول (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴) ۳۲
جدول ۱۳. وضعیت زنجیره ارزش محصولات تولیدی در شرکت‌های بورسی تولیدکننده اوره ۳۳
جدول ۱۴. نرخ تبدیل مواد اولیه مصرفی در زنجیره شرکت‌های بورسی تولیدکننده اوره (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴) ۳۳
جدول ۱۵. برآورد ارزش‌افزوده تولید محصول اوره در شرکت‌های بورسی منتخب در سال ۱۴۰۴ ..... ۳۴
جدول ۱۶. برآورد ارزش‌افزوده تولید محصول متانول در شرکت‌های بورسی منتخب در سال ۱۴۰۴ ..... ۳۵
جدول ۱۷. وضعیت زنجیره ارزش محصولات تولیدی در شرکت‌های مورد بررسی صنعت آلومینیوم ۳۸

جدول ۱۸. مقایسه نرخ تبدیل محصولات در زنجیره شرکت‌های منتخب زنجیره آلومینیوم (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴) ۳۸
جدول ۱۹. مقایسه نرخ تبدیل مواد اولیه مصرفی در شرکت‌های منتخب زنجیره آلومینیوم (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴) ۳۹
جدول ۲۰. شدت مصرف گاز (مترمکعب بر تن) محصولات زنجیره آلومینیوم به تفکیک شرکت (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴) ۳۹
جدول ۲۱. شدت مصرف برق (کیلووات‌ساعت بر تن) محصولات زنجیره آلومینیوم بر به تفکیک شرکت (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴) ۳۹
جدول ۲۲. نرخ فروش داخلی شمش آلومینیوم شرکت‌های منتخب (اردیبهشت‌ماه سال ۱۴۰۴) ۴۰
جدول ۲۳. مقایسه نرخ تبدیل محصولات در زنجیره شرکت‌های منتخب سیمان (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴) ۴۶
جدول ۲۴. شدت مصرف برق (کیلووات‌ساعت بر تن) محصولات زنجیره سیمان به تفکیک شرکت (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴) ۴۶
جدول ۲۵. شدت مصرف گاز (مترمکعب بر تن) محصولات زنجیره سیمان به تفکیک شرکت (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴) ۴۶
جدول ۲۶. نرخ فروش داخلی سیمان شرکت‌های منتخب (شش‌ماهه اول سال ۱۴۰۴) ۴۷
جدول ۲۷. برآورد میانگین ارزش‌افزوده و بهره‌وری انرژی در صنایع انرژی‌بر مبتنی‌بر بررسی شرکت‌های منتخب ۴۹

فهرست شکل ها

شکل ۱. نمودار سهم صنایع انرژی‌بر منتخب از برق و گاز مصرفی کل کشور در سال ۱۴۰۳ ..... ۱۴
شکل ۲. نمودار روند رشد میزان تولید شمش فولاد در کشور ۱۶
شکل ۳. نمودار سهم هزینه حامل‌های انرژی (برق و گاز) از بهای تمام شده محصول در شرکت‌های فولادی منتخب در سال ۱۴۰۳ ..... ۲۰
شکل ۴. نمودار مقایسه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت چادرملو جهت تولید یک تن شمش فولاد با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴) ۲۱
شکل ۵. نمودار مقایسه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت جهان فولاد سیرجان جهت تولید یک تن شمش فولاد با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴) ۲۲
شکل ۶. نمودار مقایسه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت فولاد هرمزگان جنوب جهت تولید یک تن شمش فولاد با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴) ۲۳
شکل ۷. نمودار مقایسه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت فولاد مبارکه اصفهان جهت تولید یک تن شمش فولاد با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴) ۲۴
شکل ۸. نمودار مقایسه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شـــرکت گل‌گهر جهت تولید یک تن گندله با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴) ۲۵
شکل ۹. نمودار مقایسه نحوه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت فولاد خوزستان جهت تولید یک تن شمش فولاد با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴) ۲۶
شکل ۱۰. نمودار مقایسه نحوه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت فولاد کاوه جنوب کیش جهت تولید یک تن شمش فولاد با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴) ۲۷
شکل ۱۱. نمودار مقایسه ارزش‌افزوده هر تن شمش فولادی تولیدی شرکت‌های منتخب با احتساب نرخ‌های فعلی و صادراتی انرژی ۲۸
شکل ۱۲. نمودار میانگین ارزش‌افزوده تولید هر تن شمش فولاد در شرکت‌های منتخب، به تفکیک میزان تکمیل زنجیره تولید و سهم از ارزش فروش با احتساب نرخ‌های فعلی و صادراتی انرژی ۲۸
شکل ۱۳. نمودار ظرفیت تولید و تولید واقعی در صنعت پتروشیمی طی سال‌های ۱۳۸۰ الی ۱۴۰۴ ..... ۲۹
شکل ۱۴. ترکیب ظرفیت تولید محصولات پایه صنعت پتروشیمی در کشور طی سال ۱۴۰۳ ..... ۳۰
شکل ۱۵. نمودار سهم هزینه خوراک و سوخت از بهای تمام شده محصول در شرکت‌های پتروشیمی منتخب در سال ۱۴۰۳ ..... ۳۴
شکل ۱۶. نمودار میانگین ارزش‌افزوده تولید هر تن متانول و اوره در شرکت‌های منتخب و سهم از ارزش فروش با احتساب نرخ‌های فعلی و صادراتی انرژی (سوخت و خوراک) ۳۶
شکل ۱۷. نمودار شکل روند توسعه صنعت آلومینیوم در کشور (شمش آلومینیوم) ۳۷
شکل ۱۸. نمودار تولید واقعی و ضریب بهره‌برداری آلومینیوم اولیه در کشور ۳۷

شکل ۱۹. نمودار سهم هزینه حامل‌های انرژی (برق و گاز) از بهای تمام شده محصول در شرکت‌های منتخب صنعت آلومینیوم در سال ۱۴۰۳..... ۴۰
شکل ۲۰. نمودار مقایسه نحوه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت آلومینای ایران جهت تولید یک تن شمش آلومینیوم با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴)..... ۴۱
شکل ۲۱. نمودار مقایسه نحوه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت آلومینیوم ایران جهت تولید یک تن شمش آلومینیوم با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴)..... ۴۲
شکل ۲۲. نمودار مقایسه نحوه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شـــرکت مجتمع صنایع آلومینیوم جنوب جهت تولید یک تن شمش آلومینیوم با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴)..... ۴۳
شکل ۲۳. نمودار مقایسه نحوه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت المهدی جهت تولید یک تن شمش آلومینیوم با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴) ۴۳
شکل ۲۴. نمودار مقایسه ارزش‌افزوده تولید هر تن شمش آلومینیوم در شرکت‌های منتخب با احتساب نرخ‌های فعلی و صادراتی انرژی ۴۴
شکل ۲۵. نمودار میانگین ارزش‌افزوده تولید هر تن شمش آلومینیوم در شرکت‌های منتخب، به تفکیک میزان تکمیل زنجیره تولید و سهم از ارزش فروش با احتساب نرخ‌های فعلی و صادراتی انرژی ۴۴
شکل ۲۶. نمودار روند توسعه ظرفیت تولید سیمان در کشور..... ۴۵
شکل ۲۷. نمودار سهم هزینه حامل‌های انرژی (برق و گاز) از بهای تمام شده محصول در شرکت‌های منتخب صنعت سیمان در سال ۱۴۰۳ ..... ۴۷
شکل ۲۸. نمودار مقایسه ارزش‌افزوده تولید هر تن سیمان پرتلند فله نوع ۲ در شرکت‌های منتخب با احتساب نرخ‌های فعلی و صادراتی انرژی... ۴۸
شکل ۲۹. نمودار میانگین ارزش‌افزوده تولید هر تن سیمان پرتلند فله نوع ۲ در شرکت‌های منتخب و سهم از ارزش فروش با احتساب نرخ‌های فعلی و صادراتی انرژی..... ۴۸



مقایسه ارزش‌افزوده در صنایع انرژی‌بر منتخب کشور

(فولاد، آلومینیوم، سیمان، متانول و اوره)

چکیده

طی دهه‌های گذشته، در چارچوب حرکت کشور به سمت صنعتی‌شدن و هم‌زمان با توسعه زیرساخت‌های برق و گاز طبیعی در کشور، زمینه شکل‌گیری و گسترش طیفی از صنایع مبتنی‌بر مزیت‌های معدنی و انرژی در کشور فراهم شد. بااین‌حال از منظر توسعه صنعتی، با توجه به ارزش‌افزوده پایین ایجاد شده توسط این صنایع، ضروری است کشور به سمت صنایع دارای ارزش‌افزوده بالاتر و مشخصاً صنایع ساخت‌محور حرکت کند. همچنین تشدید ناترازی انرژی و محدودیت در تأمین برق و گاز طبیعی، لزوم بازنگری در الگوی توسعه صنایع انرژی‌بر را مضاعف می‌کند. این گزارش با هدف بررسی میزان خلق ارزش‌افزوده در ازای انرژی مصرفی، در چهار صنعت عمده انرژی‌بر کشور شامل فولاد، پتروشیمی -صرفاً محصولات گازپایه (متانول و اوره)-، آلومینیوم و سیمان را مورد مطالعه قرار داده است. نتایج نشان می‌دهد با توجه به تفاوت صنایع مذکور در ارزش‌آفرینی اقتصادی، با ارزش‌گذاری انرژی بر مبنای هزینه فرصت صادراتی، تفاوت معناداری در عملکرد اقتصادی آن‌ها نمایان می‌شود. برای نمونه، در صنعت متانول، ارزش‌افزوده تولید هر تن محصول با احتساب هزینه فرصت صادراتی خوراک و سوخت به حدود (۸۹-) دلار می‌رسد. در مقابل، با لحاظ نرخ‌های صادراتی گاز طبیعی، ارزش‌افزوده تولید هر تن اوره و شمش فولاد به‌ترتیب به ۱۲۳ و ۱۲۱ دلار می‌رسد. مقایسه شاخص بهره‌وری انرژی نشان می‌دهد در بین این صنایع، سیمان و متانول، پایین‌ترین عملکرد را داشته و به‌ازای هر مترمکعب گاز طبیعی مصرفی، به ترتیب حدود ۱/۱ و (۸/۸-) سنت ارزش‌افزوده (کاسته) اقتصادی ایجاد می‌کنند. در مقابل، این شاخص برای اوره و شمش فولاد به ترتیب حدود ۱۴/۵ و ۱۸ سنت است. بر این اساس، تخصیص انرژی به ویژه در فصول سرد سال، توسعه ظرفیت‌های جدید و برنامه‌های بازسازی و نوسازی صنایع آسیب‌دیده، باید با اتکا به شاخص بهره‌وری انرژی و در چارچوب یک نظام اولویت‌بندی ملی انجام گیرد.

خلاصه مدیریتی

بیان / شرح مسئله

طی دهه‌های گذشته، در چارچوب حرکت کشور به سمت صنعتی‌شدن و هم‌زمان با توسعه زیرساخت‌های برق و گاز طبیعی در کشور، زمینه شکل‌گیری و گسترش طیفی از صنایع مبتنی‌بر مزیت‌های معدنی و انرژی در کشور فراهم شد. بر این اساس، صنایعی نظیر پتروشیمی، فولاد، آلومینیوم و سیمان با هدف تأمین نیاز داخلی، توسعه صادرات و ایجاد اشتغال، توسعه یافتند و الگوی تولید و فناوری مورداستفاده در آن‌ها نیز تا حد زیادی بر پایه فرض تداوم دسترسی به انرژی و منابع معدنی فراوان و ارزان شکل گرفت. بااین‌حال از منظر توسعه صنعتی، با توجه به ارزش‌افزوده پایین ایجاد شده توسط این صنایع، ضروری است کشور به سمت صنایع دارای ارزش‌افزوده بالاتر و مشخصاً صنایع ساخت‌محور حرکت نماید. همچنین تشدید ناترازی انرژی و محدودیت در تأمین برق و گاز طبیعی، لزوم بازنگری در الگوی توسعه صنایع انرژی‌بر را مضاعف می‌کند. این موضوع در شرایط کنونی، به‌ویژه در تصمیم‌گیری درباره توسعه ظرفیت‌های جدید، نوسازی و بازسازی واحدهای آسیب‌دیده ناشی از جنگ رمضان، اهمیت دوچندانی یافته است.

در چنین شرایطی، یکی از مهم‌ترین پرسش‌های سیاستی آن است که در شرایط محدودیت تامین منابع انرژی، کدام‌یک از صنایع دارای اولویت برای تخصیص انرژی هستند؟ پاسخ به این سؤال در گرو بررسی چندین شاخص مختلف ازجمله میزان ارزش‌افزوده ایجاد شده، ارزآوری (ارزبری)، اشتغال‌زایی، آثار زیست محیطی و... است که در این گزارش ارزش‌افزوده به‌عنوان مهم‌ترین شاخص ارزیابی صنایع مذکور مورد بررسی قرار گرفته است.

صنایع فولاد، آلومینیوم، سیمان و پتروشیمی از مهم‌ترین صنایع انرژی‌بر کشور به شمار می‌روند و در مجموع حدود ۱۷٫۱ درصد برق و ۱۷٫۸ درصد گاز طبیعی کشور را مصرف می‌کنند. در میان این صنایع، فولاد با سهم ۸٫۱ درصدی از مصرف برق کشور و پتروشیمی با سهم حدود ۱۰ درصدی از مصرف گاز طبیعی کشور، بیشترین نقش را در تراز انرژی ملی ایفا می‌کنند. بر این اساس، گزارش حاضر با تمرکز بر صنایع فولاد، آلومینیوم، سیمان و پتروشیمی (محصولات گاز پایه)[1]، میزان ارزش‌افزوده ایجادشده به‌ازای انرژی مصرفی را بررسی کرده و می‌کوشد تصویری مقایسه‌ای از بهره‌وری اقتصادی انرژی در این صنایع ارائه دهد تا مبنایی برای تصمیم‌گیری در حوزه توسعه صنعتی و تخصیص انرژی فراهم شود. لازم به ذکر است با هدف ارائه تصویری از آخرین وضعیت ارزش‌آفرینی این صنایع، گزارش حاضر مبتنی بر عملکرد سال ۱۴۰۴ تدوین شده است.

نقطه‌نظرات / یافته‌های کلیدی

برآورد میانگین ارزش‌افزوده و بهره‌وری انرژی در صنایع انرژی‌بر مبتنی بر بررسی شرکت‌های منتخب در سال ۱۴۰۴

عنوان محصول	قیمت محصول (دلار بر تن)	مجموع انرژی مصرفی معادل گاز (مترمکعب بر تن)	ارزش‌افزوده با نرخ صادراتی انرژی (دلار بر تن)	سهم ارزش‌افزوده از نرخ فروش هر تن محصول (درصد)	بهره‌وری انرژی (سنت بر مترمکعب)*
متانول	۲۱۲	۱۰۰٤	(-۸۹)	(-٤۲)	(-۸/۸)
سیمان	۳۵	۱۰٦	۱/۲	۳/٤	۱/۱
شمش آلومینیوم (از آلومینا)	۳۰۸۹	۳۹۷۳	۲۰۱	٦/۵	۵
اوره	۳۷۷	۸٤۸	۱۲۳	۳۲/٦	۱٤/۵
شمش فولاد (احیای مستقیم)	٤۲۲	٦۷۳	۱۲۱	۲۸/٦	۱۸

* مبتنی‌بر ارزش‌افزوده با احتساب نرخ‌های صادراتی انرژی.
مأخذ: یافته‌های پژوهش.

۱. شایان ذکر است ارزش‌افزوده در زنجیره سایر محصولات پایه صنعت پتروشیمی مبتنی بر خوراک مایع (نفتا و ال.پی.جی) و خوراک گاز اتان در گزارش مجزایی بررسی خواهد شد.

- بررسی ارزش‌افزوده صنایع مختلف نشان می‌دهد با توجه به تفاوت صنایع مذکور در ارزش‌آفرینی اقتصادی، حساسیت صنایع انرژی‌بر به قیمت انرژی یکسان نبوده و با ارزش‌گذاری انرژی بر مبنای هزینه فرصت صادراتی، تفاوت معناداری در عملکرد اقتصادی آن‌ها نمایان می‌شود. برای نمونه، در صنعت متانول، ارزش‌افزوده تولید هر تن محصول با احتساب هزینه فرصت صادراتی خوراک و سوخت به حدود (۸۹-) دلار می‌رسد. این در حالی است که متوسط قیمت فروش فوب هر تن متانول در سال ۱۴۰۴ حدود ۲۱۲ دلار بوده و درنتیجه، ارزش‌افزوده این محصول با احتساب هزینه فرصت صادراتی خوراک و سوخت، معادل (۴۲-) درصد ارزش فروش آن برآورد می‌شود. همچنین شاخص بهره‌وری انرژی متانول (ارزش‌افزوده ایجاد شده به‌ازای هر واحد انرژی مصرفی) نشان می‌دهد این محصول، پایین‌ترین عملکرد را در میان صنایع مورد بررسی داشته و به‌ازای هر مترمکعب گاز طبیعی معادل مصرفی، حدود ۸/۸ سنت ارزش اقتصادی منفی ایجاد می‌کند.
- نتایج جدول فوق نشان می‌دهد با فرض قیمت صادراتی گاز طبیعی معادل ۳۰ سنت به‌ازای هر مترمکعب، صادرات مستقیم گاز نسبت به صادرات متانول، ارزش اقتصادی بیشتری برای کشور ایجاد می‌کند. به بیان دیگر، تبدیل گاز طبیعی به متانول، ارزش اقتصادی هر مترمکعب گاز را از حدود ۳۰ سنت در حالت صادرات مستقیم، به حدود ۲۱ سنت کاهش می‌دهد. همچنین، مصرف گاز طبیعی در صنایع سیمان و آلومینیوم ارزش اقتصادی نزدیک به صادرات مستقیم گاز ایجاد می‌کند، درحالی‌که صنایع اوره و فولاد به‌ازای هر مترمکعب گاز مصرفی، ارزش اقتصادی بالاتری نسبت به صادرات گاز طبیعی خلق می‌کنند. این نتایج نشان می‌دهد همان‌گونه که در ادبیات جهانی نیز دیده می‌شود، در بسیاری از صنایع انرژی‌بر، گاز طبیعی پتانسیل ارزش‌آفرینی بالایی در برابر صادرات به صورت مستقیم ندارد.

پیشنهاد راهکار تقنینی، نظارتی یا سیاستی

- پیشنهاد می‌شود در شرایط محدودیت منابع انرژی، توسعه ظرفیت‌های جدید، برنامه‌های بازسازی و نوسازی صنایع آسیب‌دیده ناشی از جنگ رمضان و تخصیص انرژی (به ویژه تخصیص گاز طبیعی در فصل زمستان)، با اتکا به شاخص بهره‌وری انرژی و در چارچوب یک نظام اولویت‌بندی ملی صورت گیرد و معیارهای بهره‌وری انرژی و خلق ارزش، به یکی از مبانی اصلی سیاستگذاری صنعتی تبدیل شوند.
- در شرایط محدودیت منابع انرژی، توسعه ظرفیت‌های جدید در صنایع تولیدکننده محصولات بالادستی انرژی‌بر، نیازمند بازنگری جدی است. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود تا زمان رفع پایدار ناترازی انرژی و اصلاح نظام قیمت‌گذاری انرژی، اولویت توسعه صنعتی کشور از گسترش ظرفیت تولید محصولات پایه و صادرات‌محور به سمت تکمیل زنجیره ارزش، توسعه صنایع پایین‌دستی و فعالیت‌های دارای ارزش‌افزوده و بهره‌وری اقتصادی بالاتر هدایت شود. بر این اساس با توجه به تحقق بخش قابل‌توجهی از اهداف ظرفیت‌سازی در بسیاری از صنایع انرژی‌بر کشور، لازم است وزارت صنعت، معدن و تجارت در اجرای تبصره «۱» بند «ت» ماده(۴۸) قانون برنامه هفتم پیشرفت، نسبت به بازنگری مجوزهای صادر شده در صنایع انرژی‌بر، به‌ویژه در زنجیره‌های پتروشیمی (محصولات گاز پایه) و فولاد، اقدام کند. در این چارچوب، ضروری است طی یک برنامه زمان‌بندی مشخص، ضمن رعایت حقوق ذی‌نفعان، مجوز واحدهایی که تاکنون پیشرفت فیزیکی قابل‌توجهی نداشته‌اند (کمتر از ۴۰ درصد)، مورد بازبینی قرار گرفته و در صورت عدم احراز توجیه فنی، اقتصادی و تأمین انرژی، لغو شوند.
- با توجه به تحولات منطقه‌ای پس از جنگ رمضان و ضرورت بازتعریف راهبردهای توسعه صنعتی کشور در سطح منطقه و با اتکا به توانمندی‌های قابل‌توجه فنی، مهندسی، پیمانکاری و مدیریتی کشور در حوزه احداث و بهره‌برداری از صنایع انرژی‌بر، لازم است توسعه برون‌مرزی این صنایع به‌عنوان یکی از محورهای جدید سیاست صنعتی کشور در راستای قدرت‌آفرینی منطقه‌ای مورد توجه قرار گیرد. بر این اساس، گام جدید توسعه صنایع انرژی‌بر در داخل کشور باید بر توسعه زنجیره‌های پایین‌دستی و محصولات با ارزش‌افزوده بالاتر متمرکز باشد و توسعه حلقه‌های بالادستی و انرژی‌بر این صنایع، متناسب با ظرفیت‌های منطقه‌ای، در کشورهای

همسایه که در مراحل ابتدایی صنعتی‌شدن قرار دارند، دنبال شود. در این چارچوب، مشارکت در احداث و بهره‌برداری از واحدهای فولادی و پتروشیمی در این کشورها و تأمین بخشی از خوراک و انرژی مورد نیاز آن‌ها از طریق صادرات گاز طبیعی حاصل از واردات (با رویکرد تبدیل ایران به مرکز مبادلات (هاب) انرژی منطقه)، موجب تعمیق پیوندهای اقتصادی منطقه‌ای و ارتقای نفوذ اقتصادی کشور خواهد شد. این رویکرد می‌تواند زمینه‌ساز انتقال تدریجی مدل توسعه صنایع انرژی‌بر از «صادرات انرژی در قالب محصولات پایه» به «صادرات دانش فنی، خدمات مهندسی، سرمایه‌گذاری صنعتی و انرژی» باشد و افق جدیدی را از طریق ایجاد پیوندهای اقتصادی - سیاسی با کشورهای همسایه، پیش‌روی توسعه صنعتی کشور قرار دهد.

۱. مقدمه

در دهه‌های پس از پیروزی انقلاب اسلامی، به‌ویژه از ابتدای دهه ۱۳۸۰، توسعه گسترده زیرساخت‌های تولید و انتقال گاز طبیعی و برق در کشور، همراه با وفور نسبی منابع انرژی و عرضه آن با قیمت‌های پایین، زمینه شکل‌گیری و توسعه طیفی از صنایع مبتنی‌بر مزیت‌های انرژی و معدنی را فراهم کرد. در این دوره، سیاست‌های صنعتی کشور با هدف تأمین نیاز داخلی، توسعه صادرات و ایجاد اشتغال، به سمت حمایت از صنایعی هدایت شد که از دسترسی به انرژی ارزان و مواد معدنی داخلی بهره‌مند بودند. ازاین‌رو، الگوی توسعه، مقیاس سرمایه‌گذاری و حتی فناوری‌های مورداستفاده در صنایعی نظیر فولاد، آلومینیوم، سیمان و برخی محصولات پتروشیمی، تا حد زیادی تحت‌تأثیر فرض تداوم دسترسی به انرژی فراوان و ارزان شکل گرفت.

بااین‌حال، از اواخر دهه ۱۳۹۰ به‌تدریج شکاف میان رشد مصرف انرژی و توسعه ظرفیت‌های تولید و زیرساختی کشور افزایش یافت. رشد تقاضا در بخش‌های مختلف، به‌ویژه بخش خانگی، تجاری و صنعتی، موجب شد تأمین پایدار گاز طبیعی و برق با محدودیت‌های فزاینده مواجه شود. درنتیجه، پدیده ناترازی انرژی به یکی از چالش‌های اصلی اقتصاد کشور تبدیل شد و دولت ناگزیر به اعمال محدودیت و اولویت‌بندی در تخصیص انرژی میان بخش‌های مختلف اقتصادی شد. تداوم این وضعیت در سال‌های اخیر، ضمن کاهش قابلیت اتکای صنایع به تأمین مستمر انرژی، موجب افزایش هزینه فرصت انرژی و آشکار شدن محدودیت‌های مدل توسعه مبتنی‌بر انرژی ارزان شده است.

در چنین شرایطی، یکی از مهم‌ترین پرسش‌های پیش‌روی سیاستگذاران آن است که منابع محدود انرژی کشور با چه معیارهایی میان صنایع مختلف تخصیص یابد و الگوی آتی توسعه صنایع موسوم به انرژی‌بر چگونه طراحی شود؟ این پرسش در شرایط کنونی از اهمیت بیشتری برخوردار است؛ چراکه تصمیم‌گیری درباره توسعه ظرفیت‌های جدید، نوسازی واحدهای موجود و همچنین بازسازی صنایع آسیب‌دیده در جنگ رمضان، نیازمند بازنگری در مبانی تخصیص انرژی و ارزیابی مجدد مزیت‌های اقتصادی صنایع مختلف است.

برای پاسخ به این پرسش، ضروری است شاخص‌هایی برای ارزیابی عملکرد صنایع انرژی‌بر و اولویت‌بندی آنها از منظر تخصیص انرژی تعریف شود. یکی از مهم‌ترین این شاخص‌ها، میزان ارزش‌افزوده ایجاد شده به‌ازای انرژی مصرفی است. این شاخص نشان می‌دهد هر صنعت در ازای دریافت یک واحد انرژی، چه میزان ارزش اقتصادی برای کشور ایجاد می‌کند و از این طریق امکان مقایسه کارایی اقتصادی مصرف انرژی در صنایع مختلف را فراهم می‌سازد.

بر این اساس، گزارش حاضر با تمرکز بر مهم‌ترین صنایع انرژی‌بر کشور شامل فولاد، آلومینیوم، سیمان و پتروشیمی، درصدد است میزان ارزش‌افزوده ایجاد شده در قبال انرژی مصرفی را بررسی کرده و تصویری مقایسه‌ای از بهره‌وری اقتصادی انرژی در این صنایع ارائه دهد. نتایج این بررسی می‌تواند مبنایی برای بازنگری در سیاست‌های توسعه صنعتی، تخصیص انرژی و اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری‌های آتی (ازجمله بازسازی آسیب‌های ناشی از جنگ رمضان) در صنایع انرژی‌بر کشور فراهم آورد.

۲. پیشینه

۲-۱. سوابق مطالعاتی

جدول ۱. تحلیل پیشینه پژوهشی

ردیف	عنوان گزارش	سال انتشار	شماره مسلسل	نام دفتر/ سازمان/ نهاد	توضیحات
۱	بررسی لایحه بودجه سال ۱۴۰۱ کل کشور ۳۹. تأثیر افزایش قیمت گاز طبیعی حاصل از اجرای بند «ج» تبصره «۱۴» بر سودآوری صنایع فولادی	۱۴۰۰	۱۷۹۹۱	دفتر مطالعات انرژی، صنعت و معدن/ مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی	ارائه برآوردی از حاشیه سود واحدهاي توليد فولاد طبق اطلاعات صورت‌هاي مالی ٦ ماهه اول سال ۱۴۰۰ برخی شرکت‌هاي بورسی با فرض اجرایی شدن افزایش قیمت گاز طبیعی
۲	درباره یارانه انرژی در ایران، ۶. تصویر مصرف انرژی در بخش صنعت، معدن و پتروشیمی	۱۳۹۸	۱۶۶۵۷	دفتر مطالعات انرژی، صنعت و معدن/ مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی	برآورد مجموع یارانه پنهان تخصیص به صنایع و معادن کشور مبتنی بر عملکرد سال ۱۳۹۷
۵	درباره اصلاح الگوی مصرف (۴) بررسی اصلاح الگو در صنایع منتخب انرژی بر، بخش معدن و صنایع معدنی (فولاد، مس، آلومینیوم و سیمان)	۱۳۸۸	۹۶۸۷	دفتر مطالعات انرژی، صنعت و معدن/ مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی	مقایسه میزان مصرف انرژی در صنایع انرژی‌بر داخلی با استانداردهای جهانی و ارائه راهکارهای اصلاح الگوی مصرف انرژی

۳. معرفی صنایع انرژی‌بر منتخب

صنایع انرژی‌بر به صنایعی گفته می‌شود که در فرایند تولید خود، مصرف انرژی (برق، گاز، سوخت‌های فسیلی یا انرژی حرارتی)، سهم بالایی از هزینه‌های تولید یا از نهاده‌های اصلی تولید را تشکیل می‌دهد. انرژی‌بر بودن در صنایع معمولاً با دو شاخص سنجیده می‌شود، شدت انرژی (مقدار انرژی مصرفی به‌ازای هر واحد ارزش تولید ناخالص) و سهم انرژی در بهای تمام‌شده محصول. بر این اساس می‌توان صنایعی همچون پتروشیمی (محصولات گاز پایه)، فولاد (بخش احیای مستقیم)، سیمان، شیشه و سرامیک، مس (بخش ذوب) و سرب را جز صنایع انرژی‌بر مبتنی‌بر گاز طبیعی و صنایعی همچون آلومینیوم، فروآلیاژها، روی، فولاد (کوره قوس الکتریکی) و مس (بخش الکتروریفاینینگ) را جزو صنایع انرژی‌بر مبتنی‌بر برق دسته‌بندی کرد. با هدف ارائه تصویری از صنایع دارای بالاترین سطح مصرف انرژی و انتخاب مهم‌ترین صنایع انرژی‌بر، جدول ۲، وضعیت انرژی‌بری بخش‌های مختلف صنعتی و مقایسه شدت انرژی در هریک از آن‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۲. مقایسه وضعیت مصرف و شدت انرژی در صنایع عمده انرژی‌بر کشور بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۳ [۱، ۲ و ۸]

محصول	برق (کیلووات‌ساعت بر تن)	گاز (مترمکعب بر تن)	مجموع انرژی مصرفی معادل گاز (مترمکعب بر تن)(۱)	ارزش (دلار بر تن)	کل تولید (هزار تن)	برآورد کل انرژی مصرفی معادل گاز (میلیارد مترمکعب)(۲)	شدت انرژی[1] (مترمکعب بر دلار)
متانول	۶۰	۱۰۱۶	۱۰۳۱	۲۴۱	۷۷۹۴/۵ (۳)	۸/۲	۴/۳۶
سیمان	۱۱۶	۷۷	۱۰۶	۳۰	۷۱۵۰۰	۷/۵۸	۳/۵۳
اوره	۵۰	۹۰۰	۹۱۳	۳۱۰	۶۳۴۱/۶ (۴)	۶/۰۲	۳/۰۶
شمش آلومینیوم (از آلومینا)	۱۵۸۹۲	~۰	۳۹۷۳	۲۵۰۰	۶۰۴	۲/۴	۱/۵۸
شمش سرب	۶۴۵۰	۱۴۷۰	۳۰۸۳	۲۰۰۰	۱۷۱	۰/۵۳	۱/۵۴
شمش فولاد (احیای مستقیم)	۱۰۶۸	۴۰۶	۶۷۳	۴۵۰	۲۷۰۰۰	۱۸/۱۷	۱/۵
شمش روی	۸۰۰۰	۱۲۴۰	۳۲۴۰	۳۲۰۰	۲۰۲	۰/۶۵	۱/۰۱
کاتد مس (پیرومتالورژی)	۷۱۷۲	۶۳۲	۲۴۲۵	۹۴۰۰	۲۸۰	۰/۶۸	۰/۲۵۸
شمش طلا	۱۰۰۰۰۰	~۰	۲۵۰۰۰	۱۳۰×۱۰^{۶}	۰/۰۱۱	۰/۰۰۰۲۸	۰/۰۰۰۲

(۱). برای محاسبه گاز طبیعی موردنیاز برای تولید برق، راندمان نیروگاهی ۴۰درصد و ارزش حرارتی هر مترمکعب گاز طبیعی، حدود ۱۰ کیلووات‌ساعت انرژی حرارتی در نظر گرفته شده است. همچنین در محاسبه این شاخص، مجموع خوراک و سوخت گاز طبیعی موردنیاز برای واحدهای تولیدی لحاظ شده است.

(۲). در محاسبات این ستون از جدول، صرفاً انرژی مصرف شده جهت تولید کل محصول میانی آن زنجیره لحاظ شده است و انرژی مصرف شده جهت تولید محصولاتی از زنجیره که درنهایت از کشور صادر شده‌اند و در داخل به محصول میانی تبدیل نشده‌اند، لحاظ نشده است.

(۳). کل تولید متانول در سال ۱۴۰۳ معادل ۹/۸ میلیون تن بوده است، اما با توجه به اینکه خوراک پتروشیمی بوشهر، گاز غنی ترش و گاز شیرین بوده و خوراک پتروشیمی خارک، گاز ترش است، رقم کل تولید بدون احتساب تولید بوشهر و خارک در سال ۱۴۰۳ است. میزان گاز شیرین مصرفی بوشهر از سرجمع گاز مصرفی کسر شده است.

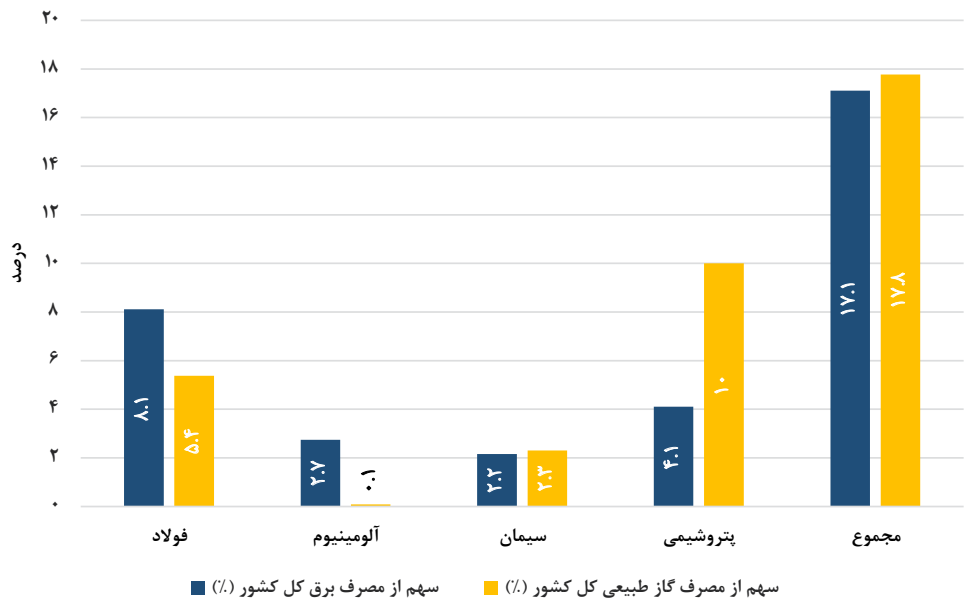
(۴). کل تولید اوره در سال ۱۴۰۳ معادل ۶۶۴۱ هزار تن بوده که میزان تولید اوره پتروشیمی رازی از آن کسر شده است. میزان خوراک و سوخت گاز طبیعی مصرفی پتروشیمی رازی نیز از سرجمع مصرف گاز کسر شده است.

1. Energy Intensity (Energy Use Per Unit of Product Value)

در این جدول، شاخص شدت انرژی از تقسیم میزان کل انرژی مصرفی موردنیاز برای تولید هر تن محصول، بر حسب مترمکعب معادل گاز طبیعی، بر ارزش فروش هر تن آن، محاسبه شده است. این شاخص نشان می‌دهد جهت تولید هر واحد ارزش در یک صنعت، به‌طور متوسط چه میزان گاز طبیعی در آن صنعت موردنیاز است. برای مثال، در صنعت سیمان برای تولید هر دلار سیمان، حدود ۳/۵ مترمکعب گاز طبیعی مصرف می‌شود. مقایسه صنایع مختلف نشان می‌دهد که محصولات قرار گرفته در ردیف‌های بالاتر جدول، ارزش اقتصادی کمتری به‌ازای هر واحد انرژی مصرفی ایجاد می‌کنند و درنتیجه از شدت انرژی بالاتری برخوردارند. در مقابل، هرچه به سمت ردیف‌های پایین‌تر جدول حرکت شود، ارزش تولید ایجاد شده به‌ازای هر واحد انرژی افزایش یافته و شدت انرژی کاهش می‌یابد. از این منظر می‌توان گفت صنایعی که در ردیف‌های بالاتر جدول قرار دارند، به‌ازای ارزش تولیدی خود، انرژی بیشتری مصرف می‌کنند. بررسی هم‌زمان شاخص شدت انرژی و میزان کل انرژی مصرفی در صنایع مختلف نشان می‌دهد که تولید متانول، اوره، سیمان، شمش فولاد به روش احیای مستقیم و کوره قوس الکتریکی (DRI-EAF) و شمش آلومینیوم، در زمره صنایعی قرار می‌گیرند که ضمن برخورداری از مصرف انرژی بالا، ارزش تولید نسبتاً کمتری به‌ازای هر واحد انرژی مصرفی ایجاد می‌کنند.

بر این اساس، بررسی الگوی مصرف انرژی در شکل ۱ نشان می‌دهد که صنایع مذکور، نقشی تعیین‌کننده در تراز انرژی کشور ایفا می‌کنند. با در نظر گرفتن مصرف سالیانه حدود ۳۴۰ تراوات‌ساعت برق و ۲۴۱ میلیارد مترمکعب گاز طبیعی در کشور، این چهار صنعت در مجموع حدود ۱۷٫۱ درصد از مصرف برق و ۱۷٫۸ درصد از مصرف گاز طبیعی کشور را به خود اختصاص داده‌اند. بررسی سهم هریک از صنایع مذکور در مصرف انرژی نشان می‌دهد که صنعت فولاد با اختصاص حدود ۸٫۱ درصد از کل مصرف برق کشور، بزرگ‌ترین مصرف‌کننده برق در میان صنایع انرژی‌بر محسوب می‌شود. در مقابل، صنعت پتروشیمی به‌دلیل ماهیت فرایندهای تولیدی و وابستگی گسترده به گاز طبیعی، با مصرف حدود ۱۰ درصد از کل گاز طبیعی کشور، بیشترین سهم را در میان صنایع مورد بررسی به خود اختصاص داده است. این آمار بیانگر آن است که نحوه تخصیص انرژی به این صنایع، آثار قابل‌توجهی بر تراز انرژی کشور، امنیت تأمین انرژی و جهت‌گیری‌های توسعه صنعتی خواهد داشت.

شکل ۱. نمودار سهم صنایع انرژی‌بر منتخب از برق و گاز مصرفی کل کشور در سال ۱۴۰۳ [۲]



شایان ذکر است سهم برق مصرفی صنعت پتروشیمی، مجموع برق دریافتی از شبکه سراسری و برق تولید شده توسط واحدهای پتروشیمی را دربرمی‌گیرد. بااین‌حال، ارزش فروش محصول به تنهایی نمی‌تواند مبنای مناسبی برای ارزیابی میزان منفعت اقتصادی حاصل از مصرف انرژی در صنایع مختلف باشد. زیرا بخشی از ارزش فروش محصولات ناشی از ارزش مواد اولیه، نهاده‌های واسطه‌ای و سایر هزینه‌های تولید است. ازاین‌رو، برای سنجش دقیق‌تر کارایی اقتصادی مصرف انرژی، لازم است ارزش‌افزوده خالص ایجاد شده در هر صنعت مورد توجه قرار گیرد.

بر این اساس، شاخص بهره‌وری انرژی به‌عنوان نسبت ارزش‌افزوده خالص به انرژی مصرفی، می‌تواند تصویر دقیق‌تری از میزان خلق ارزش اقتصادی به‌ازای انرژی تخصیص‌یافته به هر صنعت ارائه کند. این شاخص، امکان مقایسه صنایع مختلف از منظر بازده اقتصادی انرژی را فراهم ساخته و می‌تواند مبنایی برای تصمیم‌گیری در خصوص اولویت‌بندی صنایع در تخصیص منابع محدود انرژی و جهت‌گیری‌های آتی توسعه صنعتی کشور باشد. بر این اساس، با هدف بررسی وضعیت ارزش‌افزوده تولیدی در صنایع با بیشترین انرژی‌بری در کشور، در این گزارش صنایع فولاد، آلومینیوم، سیمان و پتروشیمی (محصولات گاز پایه) مورد بررسی قرار گرفته است.

در این گزارش، ارزش‌افزوده به شرح ذیل محاسبه شده است:

ارزش نهاده‌های واسطه‌ای عمده (شامل مواد اولیه و انرژی) - ارزش تولید = ارزش‌افزوده محصول تولیدی.

در این تعریف، نهاده‌های واسطه‌ای شامل کلیه مواد اولیه مورداستفاده در زنجیره تولید محصول مورد نظر هستند که بخش قابل‌توجهی از بهای تمام شده محصول را به خود اختصاص داده‌اند. در این تعریف، مواردی همچون دستمزد، استهلاک، سود و مالیات تولید لحاظ نشده است. درحقیقت، ارزش‌افزوده در این تعریف همان درآمدی است که در آن صنعت خلق شده و بین نیروی کار، سرمایه‌گذار و دولت توزیع می‌شود.

شایان ذکر است ارزش‌افزوده در زنجیره‌های مورد بررسی از ابتدای زنجیره تولید تا مرحله تولید محصولات پایه یا میانی شامل شمش فولاد، شمش آلومینیوم، سیمان، متانول و اوره محاسبه شده است. بنابراین، در مواردی که شرکت‌های مورد بررسی دارای حلقه‌های پایین‌دستی و فراوری بیشتر محصول بوده‌اند، ارزش‌افزوده ایجاد شده در این بخش‌ها در محاسبات گزارش لحاظ نشده است. برای نمونه، در شرکت فولاد مبارکه، ارزش‌افزوده حاصل از تولید محصولات نهایی نظیر انواع ورق‌های فولادی، در این بررسی منظور نشده و محاسبات صرفاً تا مرحله تولید شمش فولادی انجام شده است. ازاین‌رو، نتایج ارائه‌شده در این گزارش لزوماً بیانگر کل ارزش‌افزوده قابل ایجاد در زنجیره‌های مذکور نبوده و صرفاً ارزش‌افزوده حاصل تا سطح محصولات پایه و میانی را منعکس می‌کند. با توجه به اهمیت حلقه‌های پایین‌دستی در افزایش ارزش‌افزوده، اشتغال و توسعه صنعتی، بررسی دقیق ارزش‌افزوده ایجاد شده در ادامه زنجیره‌های فولاد، آلومینیوم، پتروشیمی و سایر صنایع انرژی‌بر، در گزارش‌های آتی به‌صورت مستقل موردمطالعه قرار خواهد گرفت.

همچنین ارزش‌افزوده در زنجیره این صنایع، در دو سناریو با احتساب نرخ‌های فعلی و صادراتی انرژی (گاز و برق)، مطابق جدول ۳ محاسبه شده است.

جدول ۳. متوسط نرخ حامل‌های انرژی (برق و گاز) تحویلی به صنایع منتخب در سال ۱۴۰۴ و مقایسه با نرخ‌های صادراتی (سنت)

عنوان صنعت	گاز		برق	
	فعلی	صادراتی	فعلی	صادراتی
پتروشیمی	۱۶/۸۷ (خوراک) ۱۱/۱۱ (سوخت)	۳۰	۴/۷	۸
فولاد	۱۰/۸		۲	
آلومینیوم	۸/۳۴		۲/۵	
سیمان	۲/۷۸		۱/۷	

توضیح: در محاسبات این جدول، میانگین قیمت دلار در سال ۱۴۰۴، معادل ۸۴۹،۸۹۸ ریال (تالار اول) در نظر گرفته شده است.
مأخذ: یافته‌های پژوهش.

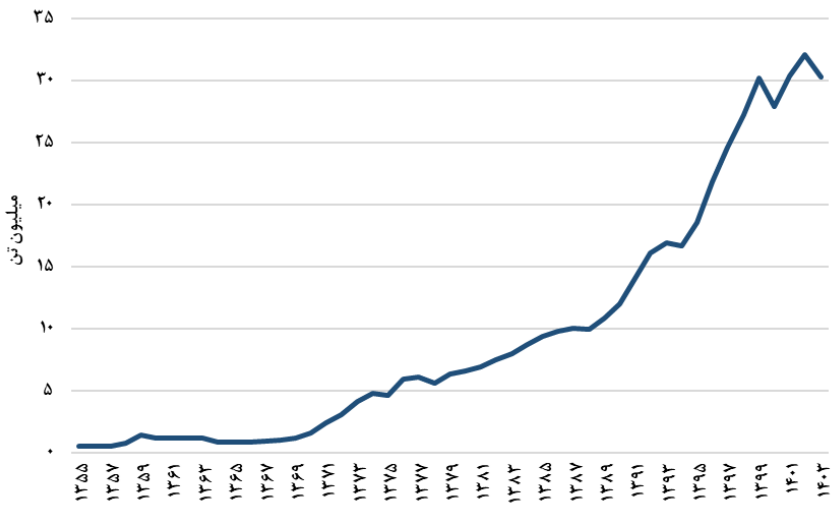
نرخ فعلی گاز خوراک تحویلی به صنعت پتروشیمی با احتساب متوسط تعرفه اعلامی گاز برای این صنعت توسط وزارت نفت در سال ۱۴۰۴ به‌علاوه ۱۳/۵ درصد و نرخ فعلی گاز تحویلی به صنایع فولاد (واحدهای احیا)، آلومینیوم و سیمان با احتساب متوسط تعرفه اعلامی گاز برای این صنایع توسط وزارت نفت در سال ۱۴۰۴ به‌علاوه ۱۲/۵ درصد هزینه انتقال و توزیع موضوع ماده (۶) آیین‌نامه اجرایی بند «پ» تبصره «۱۳» ماده‌واحده قانون بودجه سال ۱۴۰۴ کل کشور محاسبه شده است. شایان ذکر است درصدهای ذکر شده در خصوص هزینه انتقال و توزیع گاز طبیعی براساس اطلاعات دریافتی از وزارت صمت در خصوص متوسط مقادیر اعمال شده در قبوض گاز صنایع نام‌برده در نظر گرفته شده است. همچنین ۱۰ درصد عوارض گازرسانی وفق ماده (۶۵) قانون الحاق برخی مواد به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (۲) در محاسبه نرخ گاز تحویلی به صنایع فولاد، آلومینیوم و سیمان در نظر گرفته شده است. نرخ‌های فعلی برق تحویلی به صنایع براساس گزارش فعالیت ۱۲ماهه سال ۱۴۰۴ شرکت‌های منتخب در صنایع مورد بررسی در سامانه جامع اطلاع‌رسانی ناشران محاسبه شده است. همچنین با توجه به اینکه حدود ۹۰ درصد گاز مصرفی در صنعت فولاد در بخش احیای مستقیم مصرف می‌شود، میانگین وزنی نرخ‌های گاز تحویلی به واحدهای احیا و واحدهای تولید فولاد خام به‌عنوان متوسط نرخ فعلی گاز تحویلی به این صنعت در نظر گفته شده است.

شایان به ذکر است گزارش حاضر مبتنی‌بر آمار و اطلاعات مربوط به سال ۱۴۰۴ (پیش از آغاز جنگ تحمیلی سوم) تهیه شده، ازاین‌رو تحولات و تغییرات احتمالی ناشی از شرایط پس از آن در این تحلیل لحاظ نشده است.

۴. بررسی ارزش‌افزوده در زنجیره صنعت فولاد کشور

طی دهه‌های گذشته، صنعت فولاد در ایران، مبتنی‌بر مزیت قیمتی و فراوانی گاز طبیعی، بر پایه تولید آهن اسفنجی و استفاده گسترده از فرایند احیای مستقیم[1] توسعه یافته است. در این دوره، اتخاذ سیاست‌های صنعتی، بر پایه حمایت از شکل‌گیری صنایع انرژی‌بر با هدف توسعه صادرات و ایجاد اشتغال، موجب شد در طول چهار دهه، تولید شمش فولاد در کشور از حدود ۱ میلیون تن در سال ۱۳۶۳ به حدود ۳۲ میلیون تن در سال ۱۴۰۳ برسد. شکل ۲، روند توسعه صنعت فولاد را در کشور نشان می‌دهد. براساس این شکل، از سال ۱۳۵۵ تاکنون، تولید شمش فولاد در کشور به‌طور متوسط سالیانه حدود ۱۰ درصد افزایش یافته است.

شکل ۲. نمودار روند رشد میزان تولید شمش فولاد در کشور [۲، ۳ و ۶]



1. Direct Reduced Iron (DRI)

این روند، موجب شده است بیش از ۹۰ درصد فولاد ایران از مسیر احیای مستقیم-کوره قوس الکتریکی[1] تولید شود؛ سهمی که تقریباً سه برابر میانگین جهانی است. در مقیاس جهانی، تولید فولاد عمدتاً بر پایه کوره بلند[2] و کوره اکسیژن پایه[3] انجام می‌شود، به‌طوری‌که براساس آمار انجمن جهانی فولاد، حدود ۳۰ درصد فولاد جهان از طریق کوره‌های قوس الکتریکی[4] تولید می‌شود. خوراک این واحدها عمدتاً از قراضه فولادی تأمین شده و به‌طور متوسط حدود ۸۵ درصد شارژ فلزی آن‌ها را قراضه و حدود ۱۵ درصد را آهن اسفنجی[5] و سایر مواد آهن‌دار تشکیل می‌دهد؛ ازاین‌رو سهم آهن اسفنجی در تولید فولاد خام جهان به‌مراتب کمتر از سهم آن در ایران است [۴].

در این بخش، زنجیره فولاد کشور از منظر ایجاد ارزش‌افزوده تا مرحله تولید شمش در شرکت‌های منتخب موردبررسی قرار می‌گیرد. بر این اساس، ابتدا مشخصه‌های مربوط به تولید در شرکت‌های فولادی منتخب مورد مطالعه قرار گرفته است.

۱-۴. بررسی مشخصه‌های تولید در شرکت‌های فولادی منتخب

در جدول ۴، وضعیت زنجیره ارزش تولید شمش فولاد در هریک از شرکت‌های مورد بررسی، نشان داده شده است. شرکت‌های مورد مطالعه در هر صنعت از میان شرکت‌های بزرگ و اثرگذار کشور انتخاب شده‌اند؛ به‌گونه‌ای‌که بخش قابل‌توجهی از ظرفیت تولید آن صنعت را در اختیار دارند و بررسی عملکرد آن‌ها می‌تواند تصویری مناسب از وضعیت کلی آن صنعت ارائه دهد. شایان ذکر است برخی از این شرکت‌ها در حلقه‌های بعدی زنجیره فولاد نیز فعالیت دارند که در اینجا ذکر نشده است.

جدول ۴. وضعیت زنجیره ارزش محصولات تولیدی در شرکت‌های موردبررسی صنعت فولاد [۵]

محصول / شرکت	گل‌گهر	چادرملو	فولاد خوزستان	فولاد مبارکه اصفهان	جهان فولاد سیرجان	فولاد هرمزگان	فولاد کاوه جنوب کیش
کنسانتره سنگ‌آهن	*	*	*[1]	*[2]	-	-	-
گندله	*	*	*	*	-	-	-
آهن اسفنجی	-	*	*	*	*	*	*
شمش فولاد	-	*	*	*	*	*	*

۱. برمبنای اطلاعات ارائه شده از عملکرد شرکت صنعتی و معدنی توسعه فراگیر سناباد (شرکت فرعی فولاد خوزستان).
۲. برمبنای اطلاعات ارائه شده از عملکرد شرکت صنایع معدنی فولاد سنگان خراسان (شرکت فرعی فولاد مبارکه اصفهان).

در این بخش با بهره‌گیری از نرخ‌های تبدیل محصولات در مراحل مختلف زنجیره فولاد (شامل کنسانتره، گندله، آهن اسفنجی و شمش)، میزان ارزش‌افزوده ایجاد شده در هر بخش مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. همچنین با درنظرگرفتن شدت مصرف انرژی (گاز و برق) در هریک از حلقه‌های زنجیره، تلاش می‌شود تا اثر تغییر سیاست‌های قیمت‌گذاری انرژی بر ارزش‌افزوده محصولات تولیدی، به‌طور دقیق سنجیده و تحلیل شود.

بررسی جدول ۵ نشان می‌دهد که در بخش کنسانتره سنگ‌آهن، شرکت گل‌گهر با نرخ تبدیل ۱/۷۵ نسبت به چادرملو با نرخ ۱/۵۶ سطح بالاتری را قرار می‌گیرد که می‌تواند ناشی از تفاوت در عیار ماده معدنی، فناوری فراوری و ساختار هزینه باشد. همچنین در مرحله گندله‌سازی، تقریباً همه شرکت‌ها در سطوح نزدیک به ۱ قرار دارند. در بخش آهن اسفنجی نیز، نرخ‌های تبدیل شرکت‌ها به یکدیگر نزدیک است و در بازه ۱/۳۷ تا ۱/۴۴ قرار می‌گیرند؛ به‌طوری‌که خوزستان با نرخ ۱/۴۴ بیشترین و چادرملو

1. DRI-EAF
2. Blast Furnace (BF)
3. Basic Oxygen Furnace (BOF)
4 .EAF
5. DRI

و مبارکه با نرخ ۱/۳۷ کمترین مقدار را دارند. درنهایت، در سطح شمش فولاد، اختلاف‌ها افزایش می‌یابد؛ به‌طوری‌که چادرملو با نرخ ۱/۳۵ بالاترین، هرمزگان با ۱/۳۰ و مبارکه با ۱/۲۶ در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند و جهان فولاد با نرخ ۱/۲۰ کمترین نرخ تبدیل را نشان می‌دهد.

جدول ۵. مقایسه نرخ تبدیل محصولات در زنجیره شرکت‌های منتخب فولادی (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴)

محصول / شرکت	چادرملو	جهان فولاد	هرمزگان	مبارکه	گل‌گهر	کاوه جنوب	خوزستان
کنسانتره سنگ‌آهن	۱/۵۶	-	-	۱/۷	۱/۷۵	-	۱/۸۲
گندله	۱/۰۵	-	-	۱/۰۴	۱	-	۱/۰۳
آهن اسفنجی	۱/۳۷	۱/۴۱	۱/۴۰	۱/۳۷	-	۱/۴	۱/۴۴*
شمش فولاد	۱/۳۵	۱/۲۰	۱/۳۰	۱/۲۶	-	۱/۲۵	۱/۲۲
ضریب تبدیل جهت تولید هر تن شمش فولاد**	۳/۰۲	۱/۷	۱/۸۲	۳/۰۵	-	۱/۷۵	۳/۳

* بر مبنای اطلاعات ارائه شده از عملکرد مگامدول احیای مستقیم زمزم ۳ شرکت فولاد خوزستان.
** این شاخص برای هر شرکت مبتنی‌بر حلقه اول زنجیره در همان شرکت محاسبه شده است، لذا صرفاً ضرایب تبدیل در شرکت‌های دارای زنجیره مشابه، با یکدیگر قابل مقایسه است.
مأخذ: اطلاعات دریافتی از شرکت‌ها.

بررسی شدت مصرف برق در جدول ۶ نشان می‌دهد که در بخش کنسانتره سنگ‌آهن، چادرملو با مصرف ۴۶ کیلووات‌ساعت بر تن بیشترین مصرف را دارد و گل‌گهر با ۳۴ کیلووات‌ساعت بر تن کمی پایین‌تر قرار گرفته است. در مرحله گندله‌سازی، بیشترین مصرف مربوط به خوزستان (۴۰ کیلووات‌ساعت بر تن) و کمترین مصرف به مبارکه (۳۰ کیلووات‌ساعت بر تن) تعلق دارد. برای آهن اسفنجی، جهان فولاد با ۱۳۹ و چادرملو با ۱۲۴ کیلووات‌ساعت بر تن بیشترین مصرف را دارند. در سطح فولاد میانی، خوزستان با ۸۹۰ و هرمزگان با ۸۰۴ کیلووات‌ساعت بر تن، بالاترین مصرف را دارند، درحالی‌که مبارکه با ۶۹۶ کیلووات‌ساعت بر تن، مصرف پایین‌تری دارد.

جدول ۶. شدت مصرف برق (کیلووات‌ساعت بر تن) محصولات زنجیره فولاد به تفکیک شرکت (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴)

محصول / شرکت	چادرملو	جهان فولاد	هرمزگان	مبارکه	گل‌گهر	کاوه جنوب	خوزستان
کنسانتره سنگ‌آهن	٤٦	-	-	٧٠	٣٤	-	٤٠
گندله	٣١	-	-	٣٠	٣٩	-	٤٠
آهن اسفنجی	١٢٤	١٣٩	٩٥	١١٣	-	١٠٤	١١٨
شمش فولاد	٧٥٤	٧٨١	٨٠٤	٦٩٦	-	٨٠٢	٨٩٠
مجموع برق مصرفی بر تن شمش	١٠٦٨	٩٤٨	٩٢٨	٨٩٠	٧٣	٩٣٣	١١٠٤

مأخذ: همان.

در بررسی جدول ۷ نیز مشاهده می‌شود که در مرحله کنسانتره سنگ‌آهن، مصرف گاز در گل‌گهر ۱/۰۳ مترمکعب بر تن و برای چادرملو عددی گزارش نشده است. در بخش گندله، مصارف بالای گاز به خوزستان با ۱۷ و سپس چادرملو با ۱۵ مترمکعب بر تن، تعلق دارد، درحالی‌که گل‌گهر کمترین میزان را داراست. برای آهن اسفنجی، جهان فولاد با ۳۴۰ مترمکعب بر تن، بیشترین و مبارکه با ۲۶۷ مترمکعب بر تن، پایین‌ترین مصرف گاز را دارد. در سطح شمش فولاد، مصرف گاز نسبتاً پایین‌تر و متنوع است؛ جهان فولاد و خوزستان با ۲۰ مترمکعب بر تن، بالاترین و کاوه جنوب با ۵ مترمکعب بر تن، کمترین میزان مصرف را نشان می‌دهد.

جدول ۷. شدت مصرف گاز (مترمکعب بر تن) محصولات زنجیره فولاد به تفکیک شرکت (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴)

محصول / شرکت	چادرملو	جهان فولاد	هرمزگان	مبارکه	گل‌گهر	کاوه جنوب	خوزستان
کنسانتره سنگ‌آهن	۰	-	-	۰	۱/۰۳	-	۰
گندله	۱۵	-	-	۱۳	۷/٤	-	۱۷
آهن اسفنجی	۲۷۲	۳٤۰	۳۰۷	۲٦۷	-	۳۰٤	۳۰٤
شمش فولاد	۹	۲۰	۱۷	٦	-	۵	۲۰
مجموع گاز مصرفی بر تن شمش	٤۰٦	٤۲۸	٤۱٦	۳٦۵	۸	۳۸۵	٤۲۱

مأخذ: همان.

براساس داده‌های جدول ۸، نرخ فروش بیلت و اسلب شرکت‌های بزرگ فولادی کشور در بازه‌ای نسبتاً نزدیک به یکدیگر قرار دارد و تفاوت قیمت‌ها عمدتاً ناشی از نوع محصول، کیفیت فولاد و مشخصات فنی عرضه‌هاست. در میان شرکت‌ها، فولاد مبارکه با فروش اسلب (تختال SM) بالاترین نرخ دلاری را با حدود ۴۲۸ دلار بر تن ثبت کرده، درحالی‌که جهان فولاد با نرخ حدود ۴۱۱ دلار بر تن پایین‌ترین نرخ را داشته است. همچنین محصولات اسلب شرکت‌های هرمزگان و مبارکه به‌دلیل ارزش‌افزوده بالاتر نسبت به بیلت، عموماً با نرخ بیشتری معامله شده‌اند. در بخش بیلت نیز شرکت‌های خوزستان، چادرملو و جهان فولاد نرخ‌هایی نزدیک به یکدیگر داشته‌اند که بیانگر هم‌گرایی نسبی قیمت شمش فولادی در بازار داخلی و وابستگی آن به شرایط صادراتی، نرخ ارز و تقاضای صنایع پایین‌دستی است.

جدول ۸. نرخ فروش داخلی شمش فولاد شرکت‌های منتخب (اردیبهشت‌ماه سال ۱۴۰۴) [۵]

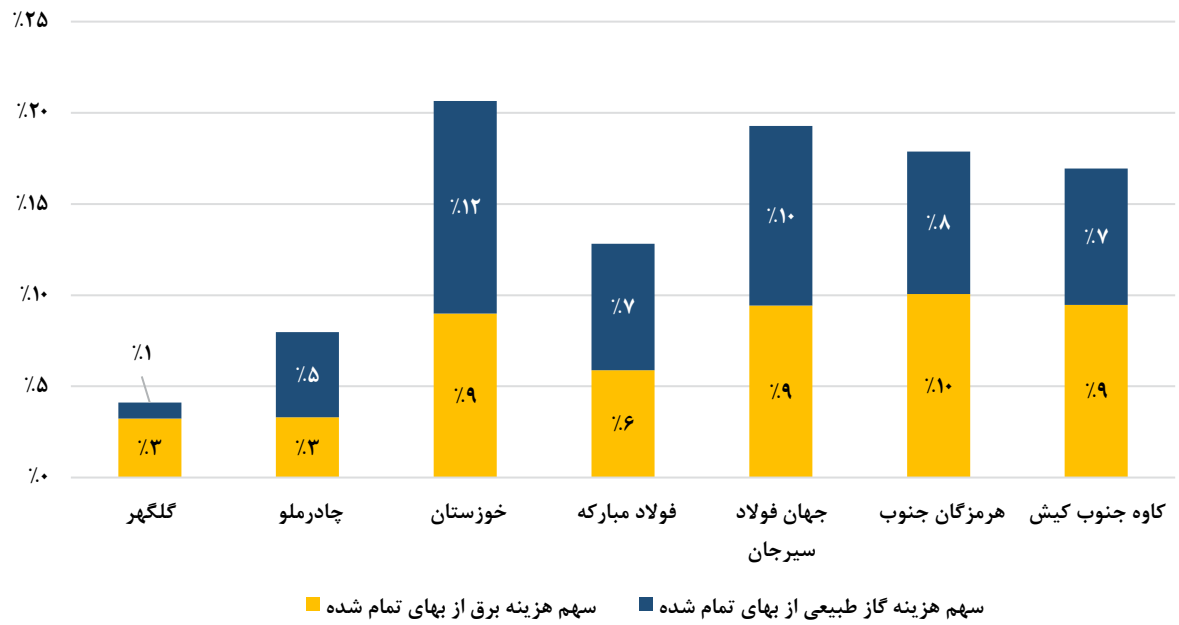
شرکت	محصول	کالاهای عرضه شده در بورس کالا	میانگین نرخ فروش بورس کالا (ریال بر تن)	نرخ فروش (دلار بر تن)*
چادرملو	شمش بیلت و بلوم	شمش بلوم (۱۵۰*۱۵۰)SP۵	۲۹۲,۵۱٤,۰۰۰	٤۲۲
جهان فولاد	شمش بیلت و بلوم	شمش بلوم (۱۵۰*۱۵۰)SP۵	۲۸٤,۹۰۱,۰۰۰	٤۱۱
هرمزگان	شمش اسلب	تختال C	۲۹۳,۰۱٦,۰۰۰	٤۲۳
مبارکه اصفهان	شمش اسلب	تختال SM	۲۹٦,۵۰۰,۰۰۰	٤۲۸
کاوه جنوب کیش	شمش بیلت و بلوم	شمش بلوم (۱۵۰*۱۵۰)SP۵	۲۹٤,٦۷۰,۰۰۰	٤۲۵
خوزستان	شمش بیلت و بلوم	شمش بلوم (۱۵۰*۱۵۰)SP۵	۲۹۳,۰۷۹,۰۰۰	٤۲۳
میانگین			۲۹۲,٤٤٦,٦٦۷	٤۲۲

* در محاسبات این جدول، میانگین قیمت دلار در اردیبهشت‌ماه سال ۱۴۰۴، معادل ۶۹۳,۴۳۰ ریال (تالار اول) در نظر گرفته شده است.

در شکل ۳، سهم هزینه حامل‌های انرژی (برق و گاز) از بهای تمام شده محصول در هریک از شرکت‌های نام‌برده بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۳ این شرکت‌ها، نشان داده شده است. همان‌گونه که در جدول ۳ نشان داده شد، هریک از این شرکت‌ها، حلقه‌های متفاوتی از زنجیره را دارند، به‌نحوی‌که شرکت گل‌گهر صرفاً تا مرحله تولید گندله را در شرکت دارد، شرکت چادرملو

از سنگ آهن تا تولید شمش را در خود جای داده است، شرکت‌های خوزستان و مبارکه از واحد گندله‌سازی تا تولید شمش را در شرکت اصلی دارند و سایر شرکت‌های مورد بررسی، صرفاً واحد تولید آهن اسفنجی و شمش فولاد را شامل می‌شوند. این مسئله موجب می‌شود که سهم انرژی از بهای تمام شده محصولات تولیدی در این شرکت‌ها، فارغ از مسائلی همچون بهره‌وری تولید، به‌واسطه وجود تفاوت ساختاری در سبد تولیدات، متفاوت از یکدیگر باشد.

شکل ۳.نمودار سهم هزینه حامل‌های انرژی (برق و گاز) از بهای تمام‌شده محصول در شرکت‌های فولادی منتخب در سال ۱۴۰۳ [۵]



در ادامه، زنجیره ارزش هریک از شرکت‌های مورد مطالعه در زنجیره فولاد کشور، از منظر ارزش‌افزوده مورد بررسی قرار گرفته است. در این بخش، تغییرات ارزش‌افزوده در طول زنجیره، صرفاً مبتنی‌بر تغییر قیمت حامل‌های انرژی (برق و گاز) مورد بررسی قرار گرفته و سایر مشخصه‌های تولید، ثابت در نظر گرفته شده است.

۲-۴. شرکت معدنی و صنعتی چادرملو

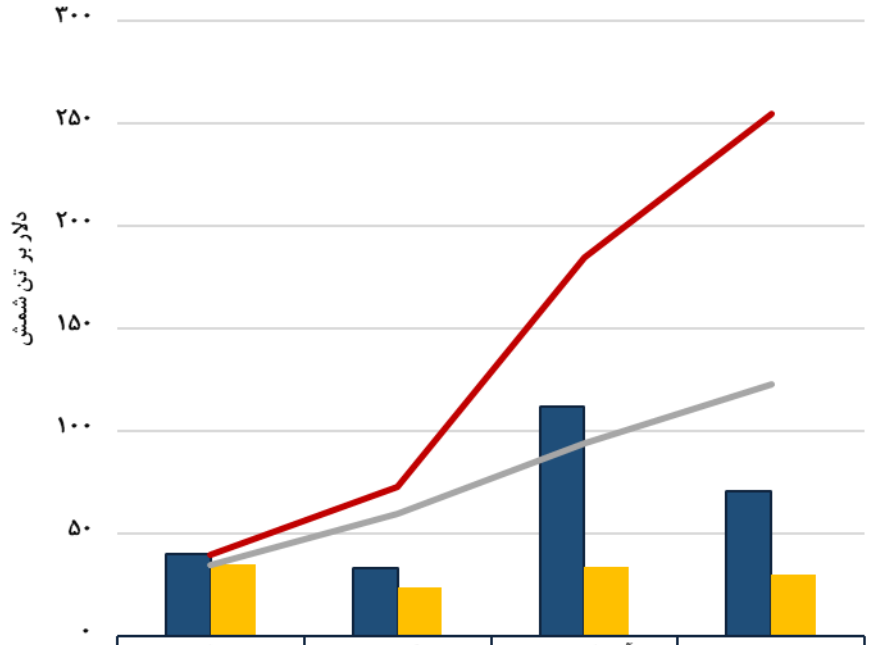
شرکت معدنی و صنعتی چادرملو، یکی از بازیگران اصلی بالادست و میانی زنجیره فولاد ایران است که فعالیت‌های آن از استخراج سنگ‌آهن تا تولید شمش فولادی را دربرمی‌گیرد. مجتمع‌های اصلی این شرکت در منطقه اردکان استان یزد قرار دارند و معدن چادرملو از بزرگ‌ترین ذخایر سنگ آهن کشور محسوب می‌شود. محصولات اصلی شرکت شامل کنسانتره سنگ‌آهن، گندله، آهن اسفنجی و شمش فولادی است. یکپارچگی نسبی زنجیره تولید در چادرملو موجب ایجاد ارزش‌افزوده داخلی در مراحل اولیه و میانی زنجیره فولاد و کاهش وابستگی به تأمین‌کنندگان بیرون از شرکت شده است.

مبنای محاسبات ارزش‌افزوده در این تحلیل، داده‌های واقعی هزینه و فروش در شرکت معدنی و صنعتی چادرملو و با تعریف مبدأ زنجیره از حلقه تولید کنسانتره در نظر گرفته شده است. بر این اساس، ارزش‌افزوده هر حلقه نسبت به قیمت و هزینه سنگ‌آهن به‌عنوان نقطه شروع محاسبه شده و سپس در امتداد زنجیره تا گندله، آهن اسفنجی و شمش تعمیم‌یافته است.

مطابق شکل ۴، در زنجیره فولاد، الگوی ارزش‌افزوده به‌شدت تابع ساختار هزینه انرژی است. در شرایط وجود یارانه، سرکوب

قیمت گاز و برق موجب می‌شود حلقه‌های انرژی‌بر میان‌دستی، به‌ویژه آهن اسفنجی و سپس شمش، افزایش ارزش‌افزوده و با شیب تند را تجربه کنند، به‌گونه‌ای‌که بخش مهمی از یارانه انرژی در این مراحل متمرکز می‌شود. با حذف یارانه، این الگو دچار شکست ساختاری می‌شود. ازآنجاکه کنسانتره و گندله انرژی‌بر نیستند، ارزش‌افزوده آن‌ها تغییر محسوسی نمی‌کند؛ اما در آهن اسفنجی، به‌دلیل وابستگی فرایند احیای مستقیم به گاز طبیعی، هزینه تولید جهش یافته و به‌رغم مثبت ماندن ارزش‌افزوده، شیب افزایش آن به‌شدت افت می‌کند. این وضعیت در شمش نیز مشاهده می‌شود، هرچند با شدت کمتر.

شکل ۴.نمودار مقایسه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت چادرملو جهت تولید یک تن شمش فولاد با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴)



	کنسانتره	گندله	آهن اسفنجی	شمش
ارزش‌افزوده با قیمت‌های فعلی انرژی	۴۰	۳۳	۱۱۲	۷۱
ارزش‌افزوده با قیمت‌های صادراتی انرژی	۳۵	۲۴	۳۴	۳۰
ارزش‌افزوده تجمعی با قیمت‌های فعلی انرژی	۴۰	۷۳	۱۸۵	۲۵۵
ارزش‌افزوده تجمعی با قیمت‌های صادراتی انرژی	۳۵	۶۰	۹۴	۱۲۳

مأخذ: اطلاعات دریافتی از شرکت.

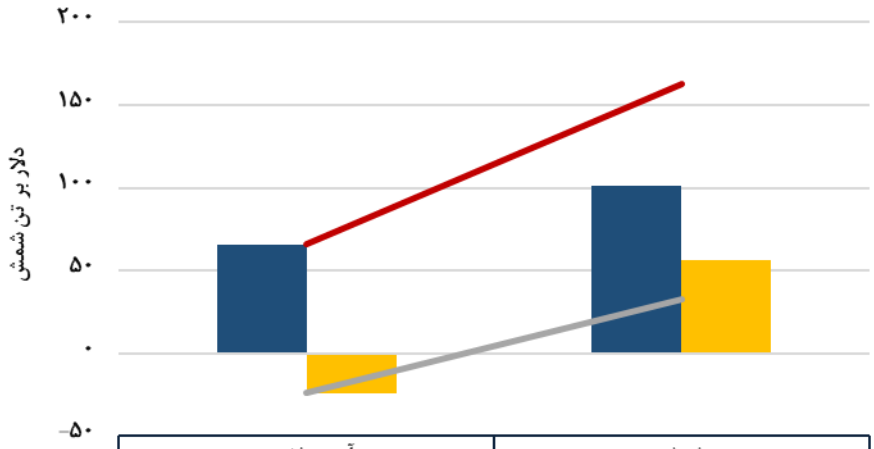
۳-۴. جهان فولاد سیرجان

شرکت مجتمع جهان فولاد سیرجان، یکی از مجتمع‌های فولادی ایران است که در نزدیکی شهر سیرجان، استان کرمان، قرار دارد و در سال ۱۳۸۸ با هدف تکمیل زنجیره فولاد کشور تأسیس شد. این مجموعه با مشارکت شرکت معدنی و صنعتی گل‌گهر و صندوق بازنشستگی شرکت ملی صنایع مس ایران فعالیت می‌کند. تمرکز اصلی مجتمع بر تولید آهن اسفنجی، شمش فولادی (بیلت) و محصولات نوردی مانند میلگرد آجدار است. جهان فولاد سیرجان با بهره‌گیری از فناوری احیای مستقیم و کوره قوس الکتریکی نقش مهمی در میان زنجیره تولید فولاد ایفا می‌کند و بخش عمده‌ای از نهاده‌های میانی را به محصولات فولادی، به‌ویژه میلگرد که از مهم‌ترین خروجی‌های این شرکت به شمار می‌رود، تبدیل می‌کند.

مطابق شکل ۵، مبدأ محاسبات ارزش‌افزوده برای شرکت جهان فولاد سیرجان از حلقه گندله در نظر گرفته شده است. با توجه

به کامل نبودن زنجیره در این شرکت و آغاز خلق ارزش صنعتی از مرحله میان‌دستی، اثر حذف یارانه انرژی به‌صورت متمرکزتری در حلقه‌های انرژی‌بر منعکس می‌شود. بر این اساس، بیشترین افت ارزش‌افزوده در آهن اسفنجی مشاهده می‌شود؛ به‌گونه‌ای که به‌دلیل وابستگی شدید فرایند احیای مستقیم به گاز طبیعی، ارزش‌افزوده این حلقه در سناریوی بدون یارانه به سطوح منفی متمایل می‌شود. این کاهش در حلقه شمش نیز تداوم دارد، اما شدت آن نسبت به آهن اسفنجی کمتر است، زیرا سهم انرژی در ساختار هزینه آن پایین‌تر و متنوع‌تر است. بااین‌حال، در جمع‌بندی کل زنجیره، رشد خطی ارزش‌افزوده از آهن اسفنجی تا شمش همچنان برقرار است.

شکل ۵. نمودار مقایسه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت جهان فولاد سیرجان جهت تولید یک تن شمش فولاد با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴)



	آهن سفنجی	شمش
ارزش‌افزوده با قیمت‌های فعلی انرژی	۶۶	۱۰۱
ارزش‌افزوده با قیمت‌های صادراتی انرژی	-۲۴	۵۶
ارزش‌افزوده تجمعی با قیمت‌های فعلی انرژی	۶۶	۱۶۳
ارزش‌افزوده تجمعی با قیمت‌های صادراتی انرژی	-۲۴	۳۳

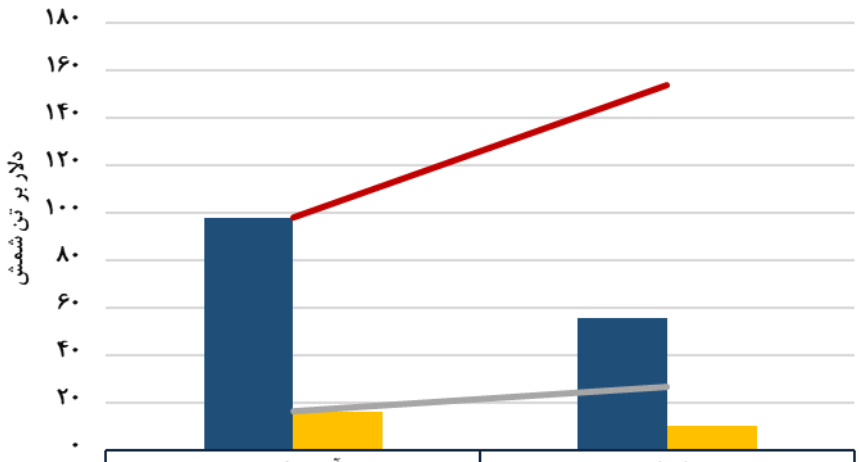
مأخذ: همان.

۴-۴. فولاد هرمزگان جنوب

شرکت فولاد هرمزگان در بندرعباس و در منطقه ویژه اقتصادی صنایع معدنی و فلزی خلیج‌فارس مستقر است و نقش مهمی در بخش میانی زنجیره فولاد کشور ایفا می‌کند. این شرکت، تمرکز خود را بر تولید آهن اسفنجی از طریق احیای مستقیم و فولاد خام با استفاده از کوره‌های قوس الکتریکی قرار داده است. فولاد هرمزگان، عمدتاً از نهاده‌هایی مانند گندله و آهن اسفنجی استفاده می‌کند و محصولات آن به‌صورت فولاد میانی عرضه می‌شود.

در شرکت فولاد هرمزگان جنوب نیز مبدأ محاسبه ارزش‌افزوده از حلقه گندله تعریف شده و همان‌گونه که شکل ۶ نشان می‌دهد، در این شرکت نیز همانند شرکت جهان فولاد سیرجان، حذف یارانه انرژی موجب کاهش معنادار ارزش‌افزوده در طول زنجیره می‌شود. همچنین، در مواردی که نرخ فروش یک حلقه از زنجیره در افشاهای کدال این شرکت در دسترس نبوده، به‌طور مشخص از نرخ فروش همان حلقه در شرکت فولاد خوزستان به‌عنوان مبنای جایگزین استفاده شده است تا همگنی و قابلیت مقایسه محاسبات حفظ شود. ازاین‌رو نتایج این بخش، متأثر از مفروضات قیمتی برون‌شرکتی نیز است. در مجموع، نتایج نشان می‌دهد که ساختار بازار و سطح قیمت فروش، در کنار شدت انرژی‌بری فرایند، می‌تواند حتی در شرکت‌های بهره‌ور نیز به افت شدید یا منفی شدن ارزش‌افزوده در حلقه‌های میان‌دستی منجر شود.

شکل ۶. نمودار مقایسه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت فولاد هرمزگان جنوب جهت تولید یک تن شمش فولاد با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴)



	آهن سفنجی	شمش
ارزش‌افزوده با قیمت‌های فعلی انرژی	۹۸	۵۶
ارزش‌افزوده با قیمت‌های صادراتی انرژی	۱۶	۱۰
ارزش‌افزوده تجمعی با قیمت‌های فعلی انرژی	۹۸	۱۵۴
ارزش‌افزوده تجمعی با قیمت‌های صادراتی انرژی	۱۶	۲۷

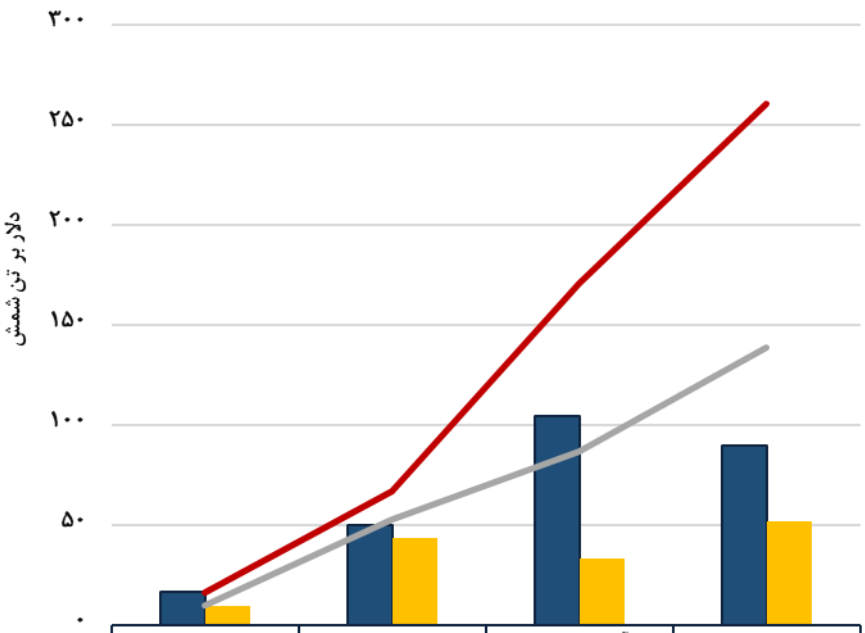
مأخذ: همان.

۵-۴. فولاد مبارکه اصفهان

شرکت فولاد مبارکه اصفهان، بزرگ‌ترین مجتمع فولادی کشور و یکی از مهم‌ترین تولیدکنندگان محصولات نهایی فولادی در منطقه خاورمیانه است که در شهرستان مبارکه استان اصفهان قرار دارد. این شرکت، طیف متنوعی از محصولات با ارزش‌افزوده بالا شامل ورق‌های نورد گرم و سرد، گالوانیزه، قلع اندود و فولادهای تخت را تولید می‌کند. فولاد مبارکه عمدتاً از مواد میانی نظیر گندله، آهن اسفنجی و تختال استفاده کرده و آن‌ها را به محصولات نهایی برای صنایع پایین‌دست تبدیل می‌کند.

در شرکت فولاد مبارکه اصفهان، مبدأ محاسبه ارزش‌افزوده از حلقه استخراج سنگ‌آهن در نظر گرفته شده است. در حلقه گندله، تغییر محسوسی در ارزش‌افزوده مشاهده نمی‌شود و رفتار آن نسبتاً باثبات باقی می‌ماند. بااین‌حال، در ادامه زنجیره و در مرحله آهن اسفنجی و شمش، ارزش‌افزوده با کاهش قابل‌توجهی مواجه می‌شود. همچنین در این بخش، در مورد نرخ‌های فروش سنگ آهن و کنسانتره که در افشاهای کدال این شرکت در دسترس نبوده، به‌طور مشخص از نرخ فروش همان محصول در شرکت چادرملو به‌عنوان مبنای جایگزین استفاده شده است تا همگنی و قابلیت مقایسه محاسبات حفظ شود.

شکل ۷. نمودار مقایسه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت فولاد مبارکه اصفهان جهت تولید یک تن شمش فولاد با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴)



	کنسانتره	گندله	آهن اسفنجی	شمش
ارزش‌افزوده با قیمت‌های فعلی انرژی	۱۶	۵۰	۱۰۴	۹۰
ارزش‌افزوده با قیمت‌های صادراتی انرژی	۱۰	۴۳	۳۳	۵۲
ارزش‌افزوده تجمعی با قیمت‌های فعلی انرژی	۱۶	۶۷	۱۷۱	۲۶۱
ارزش‌افزوده تجمعی با قیمت‌های صادراتی انرژی	۱۰	۵۳	۸۷	۱۳۹

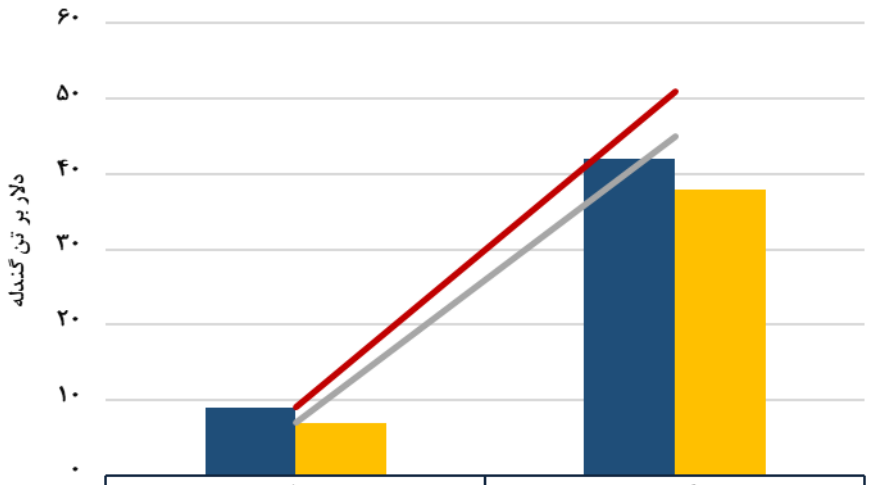
مأخذ: همان.

۶-۴. معدنی و صنعتی گل‌گهر

شرکت معدنی و صنعتی گل‌گهر در سیرجان استان کرمان و در مجاورت یکی از بزرگ‌ترین معادن سنگ‌آهن ایران مستقر بوده و تمرکز اصلی آن بر استخراج و فراوری اولیه سنگ آهن است. محصولات این شرکت شامل سنگ آهن خام، کنسانتره، گندله و آهن اسفنجی است و در سال‌های اخیر به تولید محصولات نیمه‌ساخته فولادی نیز ورود کرده است. بااین‌حال، گل‌گهر عمدتاً در بخش بالادست و ابتدای زنجیره فولاد فعال است و نقش آن در تأمین پایدار مواد اولیه برای فولادسازان میانی و نهایی کشور بسیار تعیین‌کننده محسوب می‌شود.

در شرکت گل‌گهر که زنجیره آن تا حلقه گندله امتداد دارد، مبدأ محاسبه ارزش‌افزوده از سنگ‌آهن در نظر گرفته شده است. شکل ۸ نشان می‌دهد پس از حذف یارانه انرژی، تغییرات ارزش‌افزوده در کل زنجیره محدود است. زیرا حلقه‌های موجود در این شرکت، نسبتاً کم‌انرژی‌بر هستند و حساسیت کمتری به قیمت گاز و برق دارند.

شکل ۸. نمودار مقایسه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت گل‌گهر جهت تولید یک تن گندله با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴)



	کنسانتره	گندله
ارزش‌افزوده با قیمت‌های فعلی انرژی	۹	۴۲
ارزش‌افزوده با قیمت‌های صادراتی انرژی	۷	۳۸
ارزش‌افزوده تجمعی با قیمت‌های فعلی انرژی	۹	۵۱
ارزش‌افزوده تجمعی با قیمت‌های صادراتی انرژی	۷	۴۵

مأخذ: همان.

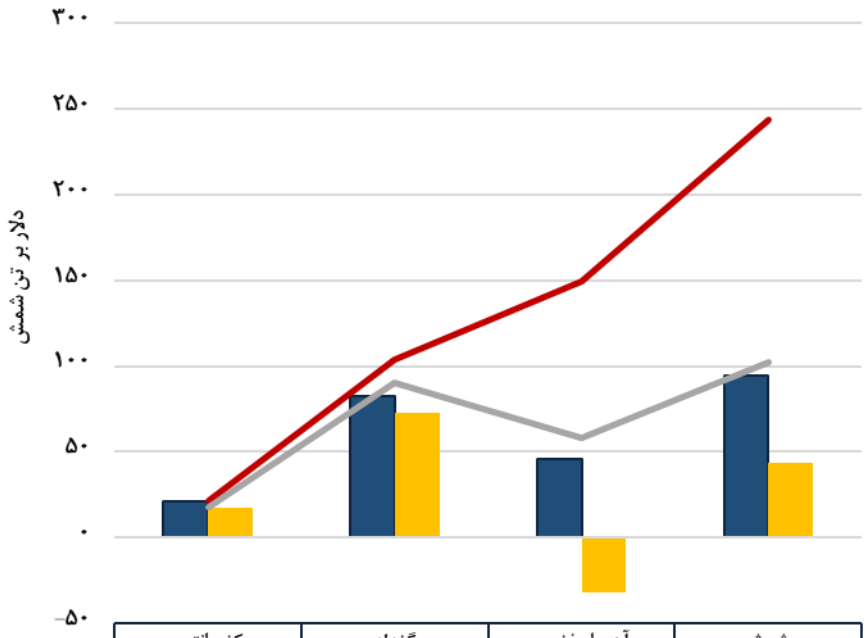
۷-۴. فولاد خوزستان

شرکت فولاد خوزستان، یکی از بزرگ‌ترین و قدیمی‌ترین کارخانه‌های فولادسازی ایران است که در شهر اهواز، استان خوزستان قرار دارد. این شرکت به‌عنوان یکی از قطب‌های اصلی صنعت فولاد کشور، با فناوری‌های احیای مستقیم و کوره‌های قوس الکتریکی محصولات متنوعی ازجمله شمش، تختال، بیلت و بلوم تولید می‌کند و ظرفیت تولید سالیانه آن چند میلیون تن است.

فولاد خوزستان، نقش مهمی در تأمین مواد اولیه صنعت فولاد کشور دارد و به‌عنوان دومین تولیدکننده بزرگ فولاد خام ایران شناخته می‌شود. این مجتمع علاوه‌بر تأمین نیاز بازار داخلی، صادرات محصولات خود را نیز در دستور کار دارد و در سال‌های اخیر فروش و صادرات آن به رشد قابل‌توجهی دست یافته است. این شرکت با بیش از چند دهه سابقه، استانداردهای کیفی مختلفی را در محصولات خود کسب کرده و در تلاش برای توسعه ظرفیت تولید و افزایش سهم در بازار جهانی است.

در شرکت فولاد خوزستان، مبدأ محاسبه ارزش‌افزوده از حلقه استخراج سنگ‌آهن در نظر گرفته شده است. در سناریوی برخورداری از یارانه انرژی، روند ارزش‌افزوده در هر مرحله از زنجیره صعودی است؛ هرچند طبق شکل ۹ در حلقه آهن اسفنجی به‌دلیل شدت بالاتر مصرف گاز، شیب رشد نسبت به سایر حلقه‌ها تعدیل می‌شود، اما همچنان مسیر افزایشی حفظ می‌گردد. در مقابل، در سناریوی حذف یارانه انرژی، رفتار زنجیره دچار واگرایی می‌شود. در حلقه گندله، تغییر محسوسی در ارزش‌افزوده مشاهده نمی‌شود، اما در آهن اسفنجی به‌دلیل انرژی‌بری بالا، ارزش‌افزوده با افت شدید مواجه و منفی می‌شود. بااین‌حال، در مرحله شمش به‌رغم کاهش شیب رشد، ارزش‌افزوده تجمعی مجدداً در محدوده مثبت قرار گرفته و روند افزایشی خود را ادامه می‌دهد؛ موضوعی که نشان می‌دهد بخشی از افت میان‌دستی در مراحل شمش جبران می‌شود و مسیر کلی خلق ارزش در زنجیره همچنان صعودی باقی می‌ماند. همچنین در این بخش، در مورد نرخ‌های فروش سنگ آهن و کنسانتره که در افشاهای کدال این شرکت در دسترس نبوده، به‌طور مشخص از نرخ فروش همان محصول در شرکت چادرملو به‌عنوان مبنای جایگزین استفاده شده است تا همگنی و قابلیت مقایسه محاسبات حفظ شود.

شکل ۹. نمودار مقایسه نحوه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت فولاد خوزستان جهت تولید یک تن شمش فولاد با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴)



	شمش	آهن اسفنجی	گندله	کنسانتره
ارزش‌افزوده با قیمت‌های فعلی انرژی	۹۴	۴۶	۸۲	۲۱
ارزش‌افزوده با قیمت‌های صادراتی انرژی	۴۴	-۳۲	۷۳	۱۸
ارزش‌افزوده تجمعی با قیمت‌های فعلی انرژی	۲۴۳	۱۴۹	۱۰۴	۲۱
ارزش‌افزوده تجمعی با قیمت‌های صادراتی انرژی	۱۰۲	۵۸	۹۰	۱۸

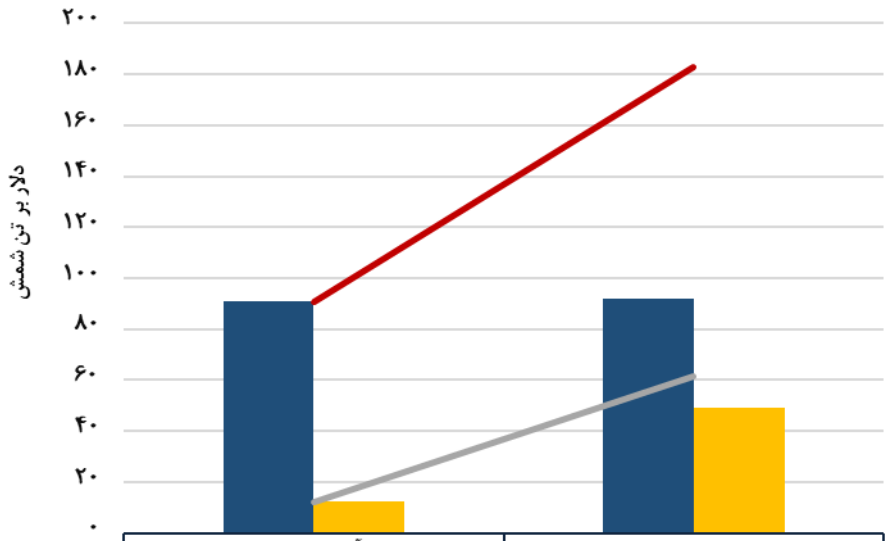
مأخذ: همان.

۸-۴. کاوه جنوب کیش

شرکت فولاد کاوه جنوب کیش، یکی از شرکت‌های مهم صنعت فولاد ایران است که در منطقه ویژه اقتصادی صنایع معدنی و فلزی خلیج‌فارس واقع شده و زیرمجموعه بنیاد مستضعفان انقلاب اسلامی محسوب می‌شود. این مجتمع فولادی از سال‌های گذشته با هدف افزایش سهم ایران در تولید فولاد خام راه‌اندازی شد و توانسته سهم قابل‌توجهی از بازار داخلی شمش فولادی را به خود اختصاص دهد.

مطابق شکل ۱۰ شرکت فولاد کاوه جنوب کیش نیز الگوی ارزش‌افزوده، رفتاری همسو با سایر تولیدکنندگان زنجیره میان‌دستی فولاد را نشان می‌دهد. در سناریوی برخورداری از یارانه انرژی، ارزش‌افزوده از آهن اسفنجی تا شمش روندی صعودی دارد و بخش مهمی از خلق ارزش در حلقه فولادسازی محقق می‌شود. با حذف یارانه انرژی، بیشترین افت در مرحله آهن اسفنجی رخ می‌دهد و ارزش‌افزوده این حلقه به‌شدت کاهش می‌یابد.

شکل ۱۰. نمودار مقایسه نحوه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت فولاد کاوه جنوب کیش جهت تولید یک تن شمش فولاد با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴)



	آهن اسفنجی	شمش
ارزش‌افزوده با قیمت‌های فعلی انرژی	۹۱	۹۲
ارزش‌افزوده با قیمت‌های صادراتی انرژی	۱۲	۴۹
ارزش‌افزوده تجمعی با قیمت‌های فعلی انرژی	۹۱	۱۸۳
ارزش‌افزوده تجمعی با قیمت‌های صادراتی انرژی	۱۲	۶۱

مأخذ: همان.

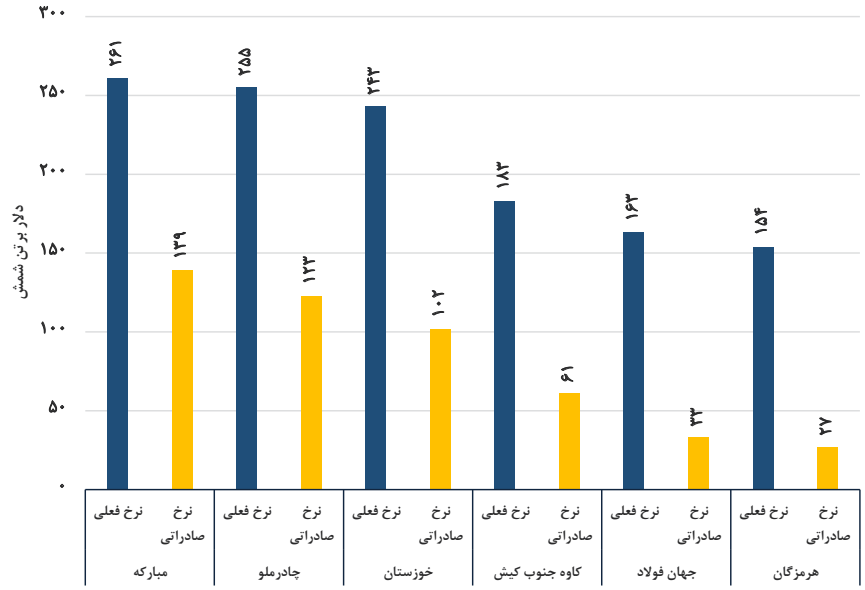
۹-۴. مقایسه ارزش‌افزوده تولید شمش در شرکت‌های فولادی

شکل ۱۱، ارزش‌افزوده تولید هر تن شمش فولادی را در شرکت‌های مختلف، با احتساب دو حالت «نرخ فعلی انرژی» و «نرخ صادراتی انرژی» نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که در تمامی شرکت‌ها، حذف یارانه انرژی به کاهش معنادار ارزش‌افزوده شمش منجر می‌شود، اما شدت این کاهش یکسان نیست. این تفاوت‌ها بیانگر آن است که ساختار تولید، قیمت‌گذاری و کارایی بنگاه‌ها نقش تعیین‌کننده‌ای در میزان تاب‌آوری آن‌ها در برابر اصلاح قیمت انرژی دارد. بر این اساس، عوامل مؤثر بر تفاوت ارزش‌افزوده تولید هر تن شمش فولادی را می‌توان به شرح ذیل نام برد:

- بهره‌وری در مصرف انرژی (شدت مصرف برق و گاز).
- نرخ فروش صادراتی شمش فولادی.
- قیمت خوراک زنجیره (کنسانتره و گندله).
- نرخ‌های تبدیل زنجیره در هر شرکت.

به‌طورکلی، شرکت‌هایی که زنجیره تولید کامل‌تری در اختیار دارند، به‌دلیل ایجاد ارزش‌افزوده بیشتر، مقیاس اقتصادی بالاتر و کاهش وابستگی به خرید نهاده‌های واسطه‌ای، عملکرد بهتری در حفظ سودآوری و ارزش‌افزوده از خود نشان می‌دهند. در مقابل، واحدهایی که صرفاً در حلقه‌های میانی زنجیره فعالیت می‌کنند، حساسیت بیشتری نسبت به افزایش هزینه انرژی دارند.

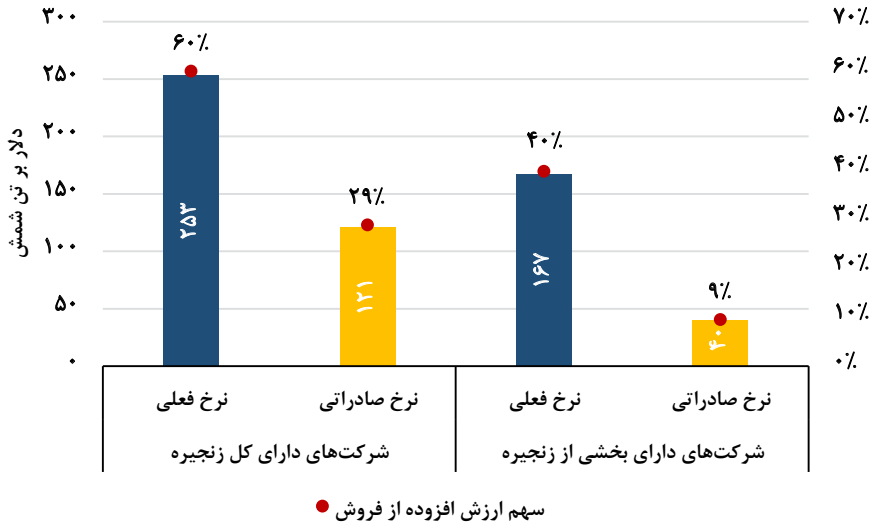
شکل ۱۱. نمودار مقایسه ارزش افزوده هر تن شمش فولادی تولیدی شرکت‌های منتخب با احتساب نرخ‌های فعلی و صادراتی انرژی



مأخذ: یافته‌های پژوهش.

براساس جدول ۸، میانگین قیمت فروش شمش فولادی در شرکت‌های مورد بررسی طی دوره مورد مطالعه، حدود ۴۲۲ دلار به‌ازای هر تن بوده است. با اتکا به این فرض، میانگین ارزش‌افزوده حاصل از تولید هر تن فولاد در شرکت‌های دارای زنجیره کامل تولید فولاد از کنسانتره سنگ‌آهن تا شمش فولادی و همچنین شرکت‌های دارای بخشی از زنجیره تولید (شامل تولید آهن اسفنجی و شمش فولادی) محاسبه شده که نتایج آن در شکل ۱۲ ارائه شده است.

شکل ۱۲. نمودار میانگین ارزش افزوده تولید هر تن شمش فولاد در شرکت‌های منتخب، به تفکیک میزان تکمیل زنجیره تولید و سهم از ارزش فروش با احتساب نرخ‌های فعلی و صادراتی انرژی



مأخذ: همان.

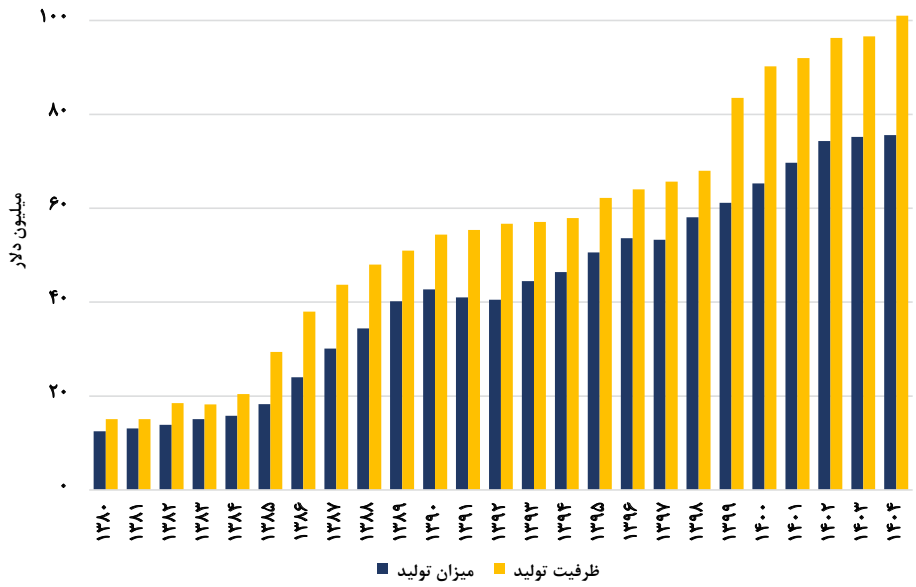
وابستگی ساختاری حلقه‌های میان‌دستی زنجیره فولاد به‌ویژه تولید آهن اسفنجی و فولادسازی به نهاده انرژی، به‌گونه‌ای است که انرژی نه‌فقط یک نهاده پشتیبان، بلکه یکی از اجزای اصلی خلق ارزش در این مراحل محسوب می‌شود. در شرایط کنونی اقتصاد ایران؛ ناترازی عرضه و تقاضای گاز طبیعی موجب شده است تأمین پایدار انرژی برای این واحدها، حتی در چارچوب یارانه‌ای نیز با محدودیت عملیاتی مواجه شود.

ازاین‌رو، اتکا به منابع غیریارانه‌ای یا نرخ‌هایی نزدیک‌تر به قیمت‌های واقعی، به‌تدریج به یک الزام تبدیل می‌شود. در چنین شرایطی، واقعی‌سازی قیمت انرژی می‌تواند به بهبود کارایی و اصلاح ساختار یارانه‌ها کمک کند؛ اما در صورت اجرا بدون تمهیدات جبرانی، احتمال افزایش هزینه تولید و فشرده شدن حاشیه سود بنگاه‌ها، به‌ویژه در حلقه‌های میان‌دستی زنجیره، وجود دارد. بنابراین، اجرای این سیاست، نیازمند رویکردی تدریجی و همراه با ابزارهای حمایتی برای کاهش آثار کوتاه‌مدت آن بر صنایع است.

۵. بررسی ارزش‌افزوده در زنجیره محصولات گاز پایه صنعت پتروشیمی کشور

صنعت پتروشیمی به‌عنوان یکی از صنایع راهبردی نقش مهمی در ارزآوری و تأمین تقاضای بازار داخلی ایفا می‌کند. کشور ایران با احداث اولین مجتمع پتروشیمی در سال ۱۳۴۳ و تداوم فعالیت در این صنعت، تا پایان سال ۱۴۰۴ به ظرفیت اسمی بیش از ۱۰۰ میلیون تن رسیده است. در شکل ۱۳ ظرفیت تولید و تولید واقعی در صنعت پتروشیمی طی سال‌های ۱۳۸۰ الی ۱۴۰۴ ارائه شده است.

شکل ۱۳. نمودار ظرفیت تولید و تولید واقعی در صنعت پتروشیمی طی سال‌های ۱۳۸۰ الی ۱۴۰۴ [۸]

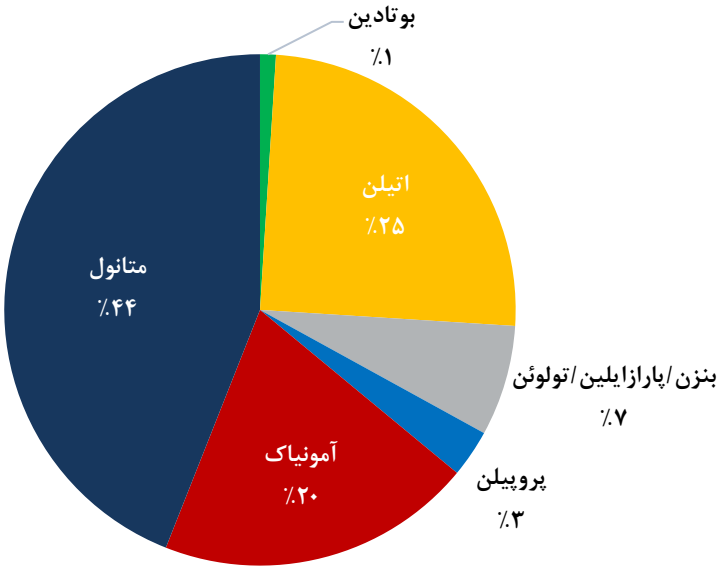


براساس آمار شکل ۱۳ ظرفیت تولید در صنعت پتروشیمی کشور نزدیک به ۱۰۰ میلیون تن و تولید واقعی بیش از ۷۵ میلیون تن انواع محصولات در این صنعت است. براساس آمار ترازنامه انرژی در سال ۱۴۰۱، حدود ۱۶ درصد از انرژی اولیه عرضه شده در ایران شامل انواع انرژی‌های فسیلی به‌عنوان سوخت و خوراک در صنعت پتروشیمی مصرف شده است. هیدروکربورهای دریافتی از منابع بالادستی که به‌عنوان سوخت و خوراک در صنعت پتروشیمی مصرف می‌شوند، شامل گاز طبیعی، اتان، گاز غنی، گاز ترش و انواع خوراک‌های مایع است. در این گزارش با تمرکز بر موضوع گاز طبیعی، وضعیت خوراک، سوخت و تولید در صنعت پتروشیمی مبتنی‌بر پایه گاز طبیعی بررسی شده است.

۱-۵. وضعیت تولید محصولات بر پایه خوراک گاز طبیعی در صنعت پتروشیمی

عمده خوراک‌های مصرفی در صنعت پتروشیمی در زنجیره اول تولید به محصولات پایه صنعت پتروشیمی ازجمله متانول، آمونیاک، الفین‌ها و آروماتیک‌ها تبدیل می‌شوند. در سال ۱۴۰۳ حدود ۳۵/۶ میلیون تن انواع محصولات پایه در صنعت پتروشیمی کشور تولید شده است. این میزان تولید در مقایسه با ۱۰۲۹ میلیون تن تولید انواع محصولات پایه صنعت پتروشیمی در جهان، سهم حدود ۳/۵ درصدی را به ایران اختصاص می‌دهد. در شکل ۱۴ ترکیب ظرفیت تولید محصولات پایه صنعت پتروشیمی در کشور ارائه شده است.

شکل ۱۴. ترکیب ظرفیت تولید محصولات پایه صنعت پتروشیمی در کشور طی سال ۱۴۰۳ [۸]



همان‌طور که از آمار شکل ۱۴ مشخص است حدود ۶۶ درصد از محصولات پایه تولیدی در صنعت پتروشیمی کشور به دو محصول متانول و آمونیاک اختصاص دارد که خوراک اصلی آن‌ها گاز طبیعی است. در جدول ۹ ظرفیت تولید دو محصول متانول و اوره (زنجیره بعد از آمونیاک) در صنعت پتروشیمی تا پایان سال ۱۴۰۴ ارائه شده است.

جدول ۹. ظرفیت تولید محصولات متانول و اوره در صنعت پتروشیمی تا پایان سال ۱۴۰۴ [۵]

ردیف	متانول		اوره	
	نام پتروشیمی	ظرفیت تولید (هزار تن)	نام پتروشیمی	ظرفیت تولید (هزار تن)
۱	شیراز	۸۴	شیراز	۱۵۶۸
۲	خارک	۶۶۰	پردیس	۳۲۲۵
۳	فن‌آوران	۱۰۰۰	لردگان	۱۰۷۵
۴	زاگرس	۳۳۰۰	مسجدسلیمان	۱۰۷۵
۵	مرجان	۱۶۵۰	کرمانشاه	۶۶۰
۶	کاوه	۲۳۱۰	رازی	۵۹۴

ردیف	متانول		اوره	
	نام پتروشیمی	ظرفیت تولید (هزارتن)	نام پتروشیمی	ظرفیت تولید (هزار تن)
۷	بوشهر (فاز اول)	۱۶۵۰	خراسان	۴۹۵
۸	کیمیای پارس خاورمیانه	۱۶۵۰	هنگام	۱۰۷۵
۹	سبلان	۱۶۵۰	-	-
۱۰	آرین متانول	۱۶۵۰	-	-
۱۱	آرتا انرژی	۱۳۲	-	-
۱۲	آپادانا خلیج‌فارس	۱۶۵۰		
مجموع		۱۷۳۸۶	مجموع	۹۷۶۷

همان‌طور که از آمار جدول ۹ مشخص است تا پایان سال ۱۴۰۴ظرفیت تولید متانول در کشور حدود ۱۷/۳ میلیون تن و ظرفیت تولید اوره تقریباً ۹/۷ میلیون تن است. از این میزان ظرفیت، نرخ بهره‌برداری محصول متانول حدود ۶۲ درصد و نرخ بهره‌برداری محصول اوره حدود۷۱ درصد است.[1] با توجه به آخرین آمار موجود، در سال ۱۴۰۳ عدم تولید نسبت به ظرفیت اسمی قابل بهره‌برداری در صنعت پتروشیمی حدود ۲۲ درصد بوده است. کمبود خوراک با سهم ۶۹ درصد، مهم‌ترین عامل عدم تولید نسبت به ظرفیت اسمی است که بخش قابل‌توجه این کمبود مرتبط با سه شرکت اصلی تابعه وزارت نفت به‌ویژه شرکت ملی گاز است [۸]. با توجه به تأثیرپذیری دو محصول متانول و اوره به‌طور مستقیم از مقدار کمّی و نرخ‌گذاری گاز طبیعی، در ادامه زنجیره تولید این دو محصول تحلیل شده است. شایان ذکر است بررسی زنجیره ارزش سایر محصولات پایه صنعت پتروشیمی مبتنی‌بر گاز اتان و خوراک‌های مایع در گزارش مجزایی بررسی خواهد شد.

۲-۵. بررسی مشخصه‌های تولید در شرکت‌های منتخب تولیدکننده محصولات اوره و متانول

در سال ۱۴۰۳حدود ۶۸/۳ میلیون مترمکعب در روز (حدود ۲۴/۹ میلیارد مترمکعب در سال) گاز طبیعی به‌عنوان خوراک و سوخت در صنعت پتروشیمی کشور مصرف شد که ۴۱ درصد آن (معادل ۱۰/۳ میلیارد مترمکعب) به‌عنوان خوراک و ۵۹ درصد آن (معادل ۱۴/۶ میلیارد مترمکعب) به‌عنوان سوخت مصرف شده است. در جدول ۱۰، عملکرد گاز مصرفی در صنعت متانول و اوره در سال ۱۴۰۳ ارائه شده است.

جدول ۱۰. عملکرد گاز طبیعی در صنعت متانول و اوره به تفکیک سوخت و خوراک در سال ۱۴۰۳ [۹]

شرح	نوع مصرف	عملکرد سال ۱۴۰۳
متانول	میزان دریافت گاز خوراک (میلیون استاندارد مترمکعب)	۶۹۷۱
	میزان دریافت گاز طبیعی سوخت (میلیون استاندارد مترمکعب)	۱۴۴۰
	عملکرد تولید (میلیون تن)	۹/۸۸
اوره	میزان دریافت گاز خوراک (میلیون استاندارد مترمکعب)	۳۱۷۸
	میزان دریافت گاز طبیعی سوخت (میلیون استاندارد مترمکعب)	۳۰۱۳
	عملکرد تولید آمونیاک (میلیون تن)	۴/۸
	عملکرد تولید اوره (میلیون تن)	۶/۶

۱. در حال حاضر پتروشیمی هنگام فقط آمونیاک تولید می‌کند. بدون احتساب تولید پتروشیمی هنگام، نرخ بهره‌برداری محصول اوره حدود ۷۹ درصد در سال ۱۴۰۴ بوده است.

همان‌طور که از آمار جدول ۱۰ مشخص است در سال ۱۴۰۳ حدود ۱۴٫۶ میلیارد مترمکعب از گاز طبیعی مصرفی (سوخت و خوراک) در صنعت پتروشیمی به تولید محصولات متانول و اوره - آمونیاک اختصاص داشته است. این میزان، تقریباً ۵۸ درصد از کل گاز مصرفی صنعت پتروشیمی را در این سال به خود اختصاص داده است. با توجه به سهم قابل‌توجه گاز مصرفی در تولید محصولات متانول و اوره - آمونیاک در ادامه مشخصه‌های تولید به تفکیک دو محصول متانول و اوره ارائه شده است.

۱-۲-۵. بررسی مشخصه‌های تولید در شرکت‌های منتخب تولیدکننده محصول متانول

همان‌طور که اشاره شد تا پایان سال ۱۴۰۴ تعداد ۱۲ مجتمع پتروشیمی از تولیدکنندگان متانول در کشور محسوب می‌شدند. در این بین، سهم کمی از کل تولید پتروشیمی شیراز به تولید متانول اختصاص دارد و خوراک اصلی پتروشیمی خارک برای تولید متانول، گاز ترش است. از سویی با توجه به جدیدالتأسیس بودن تعدادی از مجتمع‌های تولیدکننده متانول، اطلاعات فعالیت سالیانه آنها در بورس ارائه نمی‌شود. لذا در جدول ۱۱، وضعیت زنجیره ارزش محصولات تولیدی دو شرکت بورسی زاگرس و فن‌آوران به‌عنوان تولیدکنندگان متانول ارائه شده است.

جدول ۱۱. وضعیت زنجیره ارزش محصولات تولیدی در شرکت‌های بورسی تولیدکننده متانول سال ۱۴۰۴ [۵]

محصول / شرکت	زاگرس	فن‌آوران
متانول (میلیون تن)	۲٫۲	۰٫۷۷۵

آمار جدول ۱۱ حاکی از آن است که درحال‌حاضر عمده شرکت‌های تولیدکننده متانول در قالب یک زنجیره ارزش مشخص فعالیت می‌کنند و بخش عمده ارزش‌افزوده آنها از تبدیل خوراک گازطبیعی به محصول متانول ایجاد می‌شود. شایان ذکر است در میان شرکت‌های متانولی بورسی مورد بررسی در جدول مذکور، پتروشیمی فن‌آوران در ادامه زنجیره ارزش خود محصول اسید استیک نیز تولید می‌کند که مقدار آن در سال ۱۴۰۴ حدود ۱۳۰ هزار تن گزارش شده است. در جدول ۱۲ میزان مصرف گاز طبیعی به تفکیک خوراک و سوخت در دو مجتمع پتروشیمی زاگرس و فن‌آوران ارائه شده است.

جدول ۱۲. نرخ تبدیل مواد اولیه مصرفی در زنجیره شرکت‌های بورسی تولیدکننده متانول (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴) [۵]

مقدار ماده اولیه مصرفی / شرکت	زاگرس	فن‌آوران
گاز طبیعی خوراک (میلیارد مترمکعب)	۱٫۸۷	۰٫۶۷۸
عملکرد تولید (میلیون تن)	۲٫۲	۰٫۷۷۵
نرخ تبدیل گاز طبیعی خوراک به متانول (مترمکعب به‌ازای هر تن)	۸۵۰	۸۷۵
گاز طبیعی سوخت (میلیارد مترمکعب)	۰٫۱۴۰	۰٫۱۴۵*

* در خصوص مصرف سوخت پتروشیمی فن‌آوران لازم به توضیح است که صرفاً میزان سوخت واحد تولیدی متانول در جدول فوق ارائه شده است. در گزارش فعالیت دوازده‌ماهه منتهی به اسفند سال ۱۴۰۴ میزان سوخت مصرفی این مجتمع ۳۳۷ میلیون مترمکعب ارائه شده است.

آمار جدول ۱۲ نشان می‌دهد در شرکت پتروشیمی زاگرس برای تولید یک تن متانول حدود ۸۵۰ مترمکعب گاز طبیعی به‌عنوان خوراک مصرف شده، این مقدار برای شرکت پتروشیمی فن‌آوران حدود ۸۷۵ مترمکعب بوده است. همان‌طور که اشاره شد در تکمیل زنجیره ارزش متانول در پتروشیمی فن‌آوران محصول اسید استیک نیز تولید می‌شود که براساس طراحی شرکت پتروشیمی فن‌آوران، نرخ تبدیل متانول به اسید استیک معادل ۰٫۵۴ است.

۲-۲-۵. بررسی مشخصه‌های تولید در شرکت‌های منتخب تولیدکننده محصول اوره

زنجیره ارزش شرکت‌های تولیدکننده اوره عمدتاً شامل تبدیل خوراک گاز طبیعی به آمونیاک و سپس اوره است. البته در میان شرکت‌های بورسی مورد بررسی، شرکت پتروشیمی خراسان در تکمیل زنجیره خود محصول کریستال ملامین نیز تولید می‌کند که مقدار آن در سال ۱۴۰۴ حدود ۱۷ هزار تن بوده است. در جدول ۱۳ میزان تولید آمونیاک و اوره، دو شرکت پتروشیمی بورسی خراسان و کرمانشاه ارائه شده است.

جدول ۱۳. وضعیت زنجیره ارزش محصولات تولیدی در شرکت‌های بورسی تولیدکننده اوره [۵]

محصول / شرکت	خراسان	کرمانشاه
آمونیاک (هزار تن)	۲۸۱٫۸	۳۱۸٫٦
اوره (هزار تن)	٤٨٥٫٦	٥٤٦٫٧

در جدول ۱۴ نرخ تبدیل گاز طبیعی در تولید آمونیاک و نرخ تبدیل آمونیاک به اوره در شرکت‌های پتروشیمی خراسان و کرمانشاه ارائه شده است.

جدول ۱۴. نرخ تبدیل مواد اولیه مصرفی در زنجیره شرکت‌های بورسی تولیدکننده اوره (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴) [۵]

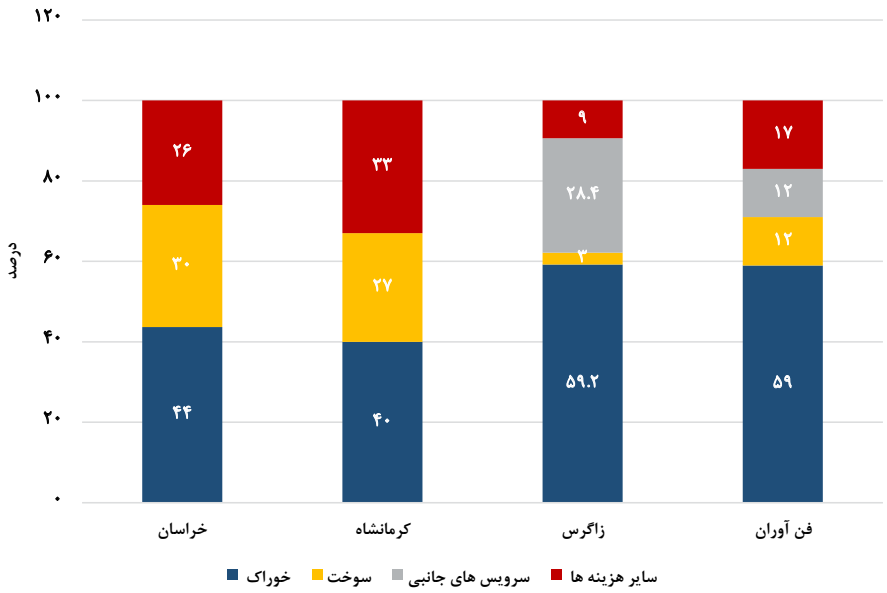
مقدار ماده اولیه مصرفی / شرکت		خراسان	کرمانشاه
گاز طبیعی خوراک (میلیارد مترمکعب)		۰٫۱۹۹	۰٫۲۳٦
گاز طبیعی سوخت (میلیارد مترمکعب)		۰٫۲۳۰	۰٫۲۱٤
عملکرد تولید	آمونیاک (میلیون تن)	۰٫۲۸۲	۰٫۳۱۹
	اوره (میلیون تن)	۰٫٤۸٦	۰٫٥٤٧
نرخ تبدیل گاز طبیعی خوراک به آمونیاک (مترمکعب به‌ازای هر تن)		۷۰٦	۷٤۰
گاز طبیعی سوخت (مترمکعب به‌ازای هر تن)		۸۱٦	٦۷۱
نرخ تبدیل آمونیاک به اوره		۰٫٥۷	۰٫٥۷

مطابق آمار جدول ۱۴ برای تولید یک تن آمونیاک در شرکت پتروشیمی خراسان، ۷۰۶ مترمکعب و در پتروشیمی کرمانشاه، ۷۴۰ مترمکعب گاز خوراک مصرف شده است. در ادامه فرایند تولید، نرخ تبدیل آمونیاک به اوره حدود۰/۵۷است. شایان ذکر است در واحدهای اوره / آمونیاک، کل آمونیاک تولیدی به اوره تبدیل نمی‌شود. در سال ۱۴۰۴ در پتروشیمی خراسان ۵۳٫۴ هزار تن اوره برای تولید ۱۷ هزار تن کریستال ملامین مصرف شده است. ازجمله دلایل تفاوت مصرف سوخت در دو شرکت پتروشیمی خراسان و کرمانشاه، تفاوت راندمان نیروگاه است.

همان‌طور که از آمار جداول ۱۱ و ۱۳ مشخص است، میزان مصرف گاز طبیعی به‌عنوان خوراک و سوخت، در تولید دو محصول متانول و اوره و استفاده از یوتیلیتی متمرکز و غیر متمرکز متفاوت است. این موضوع با توجه به تفاوت نرخ‌های خوراک و سوخت در هزینه تمام شده این دو محصول اثرگذار است.

در شکل ۱۵ سهم هزینه خوراک و سوخت شرکت‌های بورسی تولیدکننده متانول و اوره از کل هزینه تمام شده آنها نشان داده شده است.

شکل ۱۵. نمودار سهم هزینه خوراک و سوخت از بهای تمام‌شده محصول در شرکت‌های پتروشیمی منتخب در سال ۱۴۰۳ [۵]



همان‌طور که از آمار شکل ۱۵ مشخص است، هزینه خوراک، سوخت گاز و سرویس‌های جانبی سهم قابل‌توجهی از هزینه‌های تولید محصولات اوره و متانول را به خود اختصاص داده‌اند. در خصوص شرکت‌های تولیدکننده متانول به‌دلیل استفاده از یوتیلیتی متمرکز سهم هزینه‌های سرویس‌های جانبی و هزینه سوخت گاز به‌صورت مجزا ارائه شده است. شایان ذکر است بخش عمده هزینه سرویس‌های جانبی در تولید محصول متانول مربوط به تأمین اکسیژن است. در خصوص دو شرکت پتروشیمی خراسان و کرمانشاه به‌دلیل استفاده از یوتیلیتی غیرمتمرکز بخشی از سوخت مصرفی این دو شرکت برای تولید انواع سرویس های جانبی ازجمله برق استفاده شده است.

۳-۵. برآورد ارزش‌افزوده محصولات متانول و اوره در صنعت پتروشیمی

در جداول ۱۵ و ۱۶، ارزش‌افزوده تولید دو محصول گاز پایه متانول و اوره در صنعت پتروشیمی کشور برآورد شده است.

جدول ۱۵. برآورد ارزش‌افزوده تولید محصول اوره در شرکت‌های بورسی منتخب در سال ۱۴۰۴ [۵] و [۱۲]

	متغیر	سناریوی نرخ فعلی گاز		سناریوی نرخ صادراتی گاز	
		پتروشیمی خراسان	پتروشیمی کرمانشاه	پتروشیمی خراسان	پتروشیمی کرمانشاه
اوره	میزان گاز مصرفی برای تولید هر تن اوره (مترمکعب)	٤٠٢ (گاز خوراک) ٤٦٥ (گاز سوخت)	٤٢٢ (گاز خوراک) ٣٨٢ (گاز سوخت)	٨٦٧	٨٠٤
	هزینه تولید در هر تن (دلار بر تن)	٦٧٫٨١ (گاز خوراک) ٥١/٦ (گاز سوخت)	٧١/٢ (گاز خوراک) ٤٢/٤ (گاز سوخت)	٢٦٠	٢٤١
	متوسط قیمت اوره (فوب) (دلار بر تن)	٣٧٧			
	ارزش‌افزوده برآوردی (دلار بر تن)	٢٥٨	٢٦٣	١١٧	١٣٦

جدول ۱۶. برآورد ارزش‌افزوده تولید محصول متانول در شرکت‌های بورسی منتخب در سال ۱۴۰۴ [۵]

	متغیر	سناریوی نرخ فعلی گاز		سناریوی نرخ صادراتی گاز	
		زاگرس	فن‌آوران	زاگرس	فن‌آوران
متانول	میزان گاز مصرفی برای تولید هر تن متانول (مترمکعب)	۸۵۰ (گاز خوراک) ٦٤ (گاز سوخت)	۸۷۵ (گاز خوراک) ۱۸۷ (گاز سوخت)	۹۱٤	۱۰٦۲
	هزینه تولید در هر تن (دلار بر تن)	۱٤۳ (گاز خوراک) ۷ (گاز سوخت)	۱٤۸ (گاز خوراک) ۲۱ (گاز سوخت)	۲۷٤٫۲	۳۱۸٫٦
	متوسط قیمت متانول (فوب) (دلار بر تن)	۲۱۲			
	ارزش‌افزوده برآوردی (دلار بر تن)	٦۲	٤۳	(-٦۲٫۲)	(-۱۰٦٫٦)

مطابق آمار جداول ۱۵ و ۱۶ ارزش‌افزوده تولید دو محصول گاز پایه اوره و متانول در صنعت پتروشیمی کشور تحت دو سناریوی متفاوت قیمت گاز طبیعی به شرح ذیل برآورد شده است:

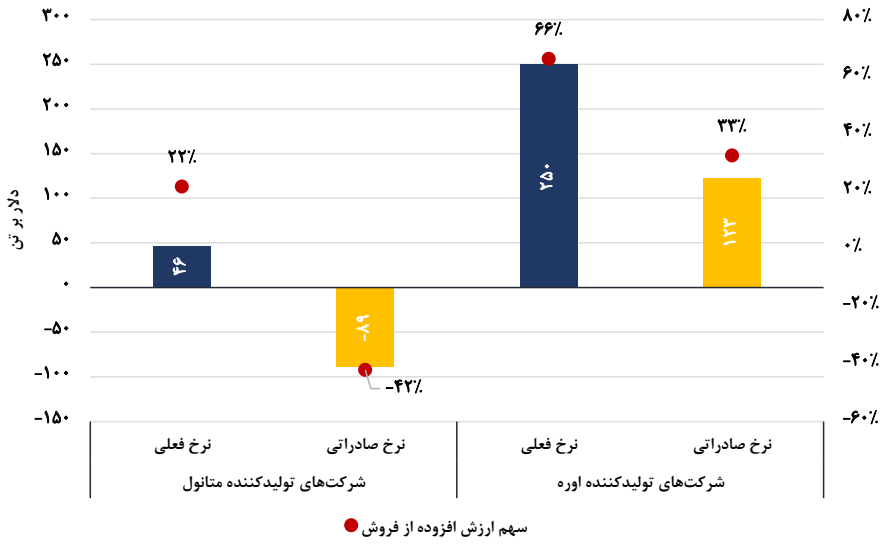
- سناریوی نرخ فعلی گاز مبتنی‌بر متوسط قیمت گاز داخلی در سال ۱۴۰۴.
- سناریوی قیمت گاز صادراتی.

نتایج این جداول، حساسیت شدید ارزش‌افزوده این محصولات به نرخ خوراک گاز طبیعی را نشان می‌دهد. در سناریوی متوسط، قیمت گاز داخلی (حدود ۱۶/۸۷ سنت به‌ازای هر مترمکعب برای خوراک و ۱۱/۱۱ سنت برای سوخت)، مجموع مصرف گاز خوراک و سوخت برای تولید هر تن اوره در پتروشیمی خراسان، حدود ۸۶۷ مترمکعب و هزینه تولید هر تن اوره در حدود ۶۸ دلار (خوراک) و ۵۲ دلار (سوخت) برآورد شده است. با در نظر گرفتن قیمت فوب اوره حدود ۳۷۷ دلار به‌ازای هر تن، ارزش‌افزوده تولید هر تن اوره این شرکت حدود ۲۵۸ دلار برآورد می‌شود. در مقابل، در سناریوی قیمت گاز صادراتی (حدود ۳۰ سنت به‌ازای هر مترمکعب)، هزینه تولید هر تن اوره به حدود ۲۶۰ دلار افزایش می‌یابد و ارزش‌افزوده به حدود ۱۱۷ دلار در هر تن کاهش پیدا می‌کند. این ارقام در خصوص شرکت پتروشیمی کرمانشاه بدین شرح است؛ هزینه تولید هر تن اوره در سناریو متوسط قیمت گاز داخلی شرکت در سال ۱۴۰۴ حدود ۷۱ دلار (خوراک) و ۴۲/۴ دلار (سوخت) و با متوسط قیمت فوب اوره ۳۷۷ دلار ارزش‌افزوده تولید هر تن اوره این شرکت حدود ۲۶۳ دلار برآورد می‌شود. با لحاظ قیمت گاز صادراتی حدود ۳۰ سنت ارزش‌افزوده به ۱۳۶ دلار در هر تن کاهش می‌یابد. این موضوع، بیانگر آن است که حتی با حذف یارانه پنهان گاز طبیعی، تولید اوره همچنان دارای ارزش‌افزوده مثبت است، هرچند جذابیت اقتصادی آن به‌طور معناداری کاهش می‌یابد.

برای متانول، وضعیت متفاوت و حساس‌تر است. در سناریوی متوسط قیمت گاز داخلی در سال ۱۴۰۴، مصرف گاز (مجموع خوراک و سوخت) برای تولید هر تن متانول در دو شرکت زاگرس و فن‌آوران بیش از ۹۰۰ مترمکعب بوده و ارزش‌افزوده هر تن متانول، زاگرس ۶۲ دلار و در پتروشیمی فن‌آوران نزدیک به ۴۳ دلار برآورد می‌شود. در سناریوی قیمت گاز صادراتی، ارزش‌افزوده هر دو شرکت منفی می‌شود.

شایان ذکر است در محاسبات جداول ۱۵ و ۱۶ به‌دلیل عدم دسترسی به میزان برق مصرفی هریک از شرکت‌ها به‌صورت مجزا، ارزش‌افزوده فقط با احتساب گاز مصرفی محاسبه شده است، اما در برآورد محاسبات میانگین بر اساس اطلاعات دریافتی، میزان ۶۰ کیلووات ساعت برای هر تن متانول و ۵۰ کیلووات ساعت برای هر تن اوره در نظر گرفته شده است. بر این اساس، میانگین ارزش‌افزوده حاصل از تولید هر تن محصولات گاز پایه متانول و اوره در شرکت‌های پتروشیمی بورسی منتخب در شکل ۱۶ ارائه شده است.

شکل ۱۶. نمودار میانگین ارزش‌افزوده تولید هر تن متانول و اوره در شرکت‌های منتخب و سهم از ارزش فروش با احتساب نرخ‌های فعلی و صادراتی انرژی (سوخت و خوراک)



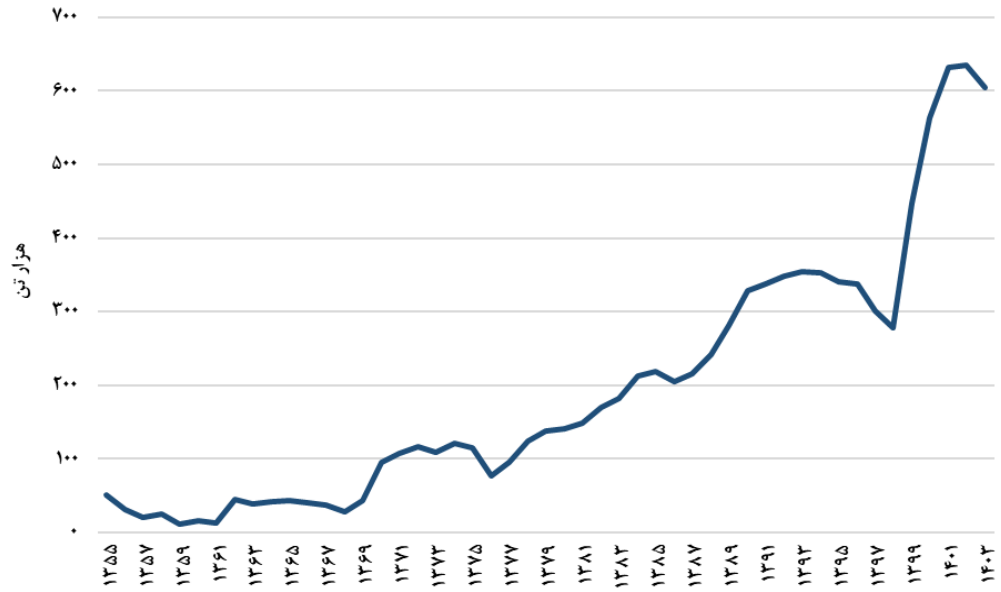
مأخذ: یافته‌های پژوهش.

شایان‌ذکر است قیمت محصولات پتروشیمی به‌طور مستقیم تحت‌تأثیر قیمت‌های جهانی و میزان عرضه و تقاضای آنها در بازار است. در شرایط خاص حال حاضر (پس از جنگ تحمیلی رمضان)، به‌دلیل افزایش قیمت‌های انرژی و اختلال در عرضه محصولات پتروشیمی، قیمت محصولات پتروشیمی افزایش یافته است، اما محاسبات انجام شده در این گزارش مبتنی‌بر داده‌های قبل از شرایط جنگ اخیر است. این نتایج بر ضرورت بازنگری در الگوی توسعه زنجیره گازپایه صنعت پتروشیمی، حرکت به سمت محصولات با ارزش‌افزوده بالاتر و کاهش تمرکز بر صادرات محصولات پایه‌ای مانند متانول تأکید دارد.

۶. بررسی ارزش‌افزوده در زنجیره صنعت آلومینیوم کشور

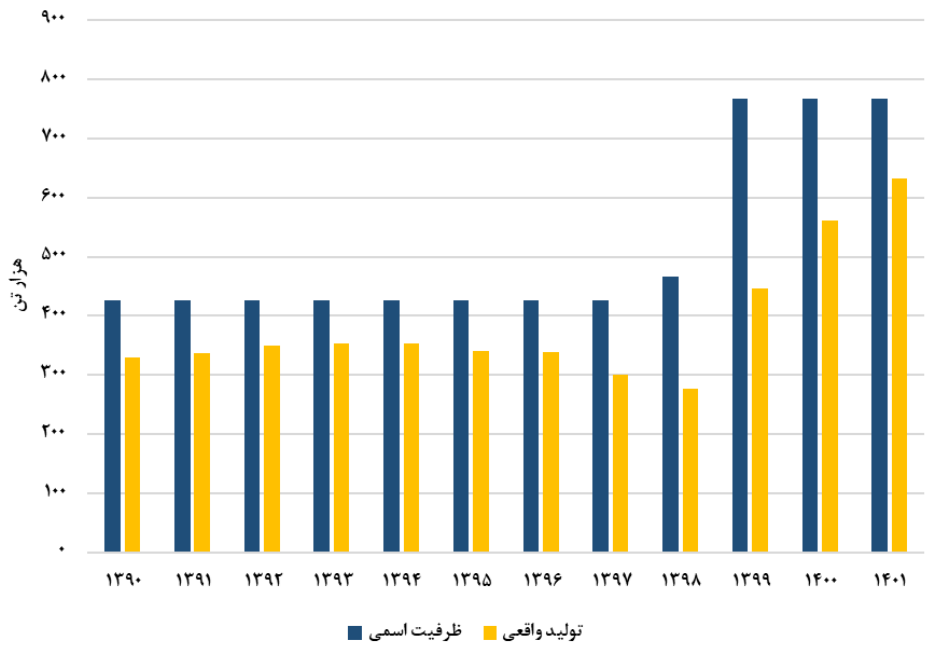
صنعت آلومینیوم نیز به‌عنوان یکی از صنایع مادر و استراتژیک، نقشی بنیادین در توسعه صنعتی کشورها ایفا می‌کند. ایران با در اختیار داشتن ذخایر عظیم گاز طبیعی و پتانسیل تولید برق، از مزیت نسبی برای توسعه این صنعت انرژی‌بر برخوردار بوده است. درواقع، یکی از انگیزه‌های اصلی احداث کارخانه‌های ذوب آلومینیوم در کشور، بهره‌گیری از این منابع طبیعی برای تولید محصولی صنعتی بوده است؛ چراکه انرژی سهم قابل‌توجهی در قیمت تمام‌شده تولید آلومینا و شمش آلومینیوم دارد. بر این اساس ایران همواره تلاش داشته است تا با تبدیل گاز طبیعی به برق و سپس تولید شمش آلومینیوم، نوعی از صادرات انرژی با ارزش‌افزوده بالاتر را رقم بزند. در شکل زیر روند توسعه صنعت آلومینیوم در کشور نمایش داده شده است.

شکل ۱۷. نمودار شکل روند توسعه صنعت آلومینیوم در کشور (شمش آلومینیوم) [۲و۳]



بااین‌حال، بررسی روند تحولات یک دهه اخیر (۱۴۰۱-۱۳۹۰) و واکاوی داده‌های وضعیت موجود زنجیره، نشان‌دهنده وجود چالش‌هایی جدی در مسیر تحقق کامل پتانسیل‌های این صنعت است. تحلیل نمودارهای عملکردی صنعت، گویای آن است که اگرچه سرمایه‌گذاری‌های کلان در بخش میان‌دستی (ذوب) صورت گرفته، اما بهره‌برداری واقعی همگام با ظرفیت‌سازی رشد نکرده است. به‌طور مشخص، از سال ۱۳۹۹ و با ورود واحدهای جدید به مدار، ظرفیت اسمی تولید آلومینیوم اولیه کشور جهشی چشمگیر داشته و از محدوده ۴۵۰ هزار تن به حدود ۷۷۰ هزار تن در سال افزایش یافته؛ اما تولید واقعی همواره با فاصله‌ای معنادار از این ظرفیت حرکت کرده است.

شکل ۱۸. نمودار تولید واقعی و ضریب بهره‌برداری آلومینیوم اولیه در کشور [۲]



این شکاف میان ظرفیت اسمی و تولید واقعی، ریشه در دو عدم تعادل ساختاری دارد:

نخست، ناترازی در تأمین پایدار انرژی که باوجود مزیت نسبی کشور، به‌دلیل محدودیت‌های فصلی برق و گاز، امکان فعالیت مداوم واحدها با حداکثر ظرفیت را سلب کرده است؛

دوم، عدم توازن در زنجیره تأمین مواد اولیه. برخلاف توسعه بخش ذوب، حلقه‌های بالادستی (معدن بوکسیت و تولید پودر آلومینا)، متناسب با نیاز صنعت رشد نکرده‌اند و وابستگی شدید به واردات پودر آلومینا، امنیت تولید را در معرض ریسک قرار داده است.

در این بخش، زنجیره آلومینیوم کشور از منظر ایجاد ارزش‌افزوده تا مرحله تولید شمش در شرکت‌های منتخب مورد مطالعه قرار می‌گیرد. بر این اساس در ابتدا، مشخصه‌های مربوط به تولید در شرکت‌های منتخب، مورد بررسی قرار گرفته است.

۱-۶. بررسی مشخصه‌های تولید در شرکت‌های منتخب تولیدکننده شمش آلومینیوم

در جدول ۱۷ وضعیت زنجیره ارزش تولید شمش آلومینیوم در هریک از شرکت‌های مورد مطالعه، نشان داده شده است. همان‌گونه که قابل مشاهده است شرکت آلومینای ایران، تنها تولیدکننده پودر آلومینا در کشور است و دیگر شرکت‌های مورد بررسی، صرفاً تولیدکننده شمش آلومینیوم هستند.

جدول ۱۷. وضعیت زنجیره ارزش محصولات تولیدی در شرکت‌های مورد بررسی صنعت آلومینیوم [۵]

محصول / شرکت	آلومینای ایران	آلومینیوم ایران (ایرالکو)	مجتمع صنایع آلومینیوم جنوب (سالکو)	آلومینیوم المهدی
آلومینا	*	-	-	-
شمش آلومینیوم	*	*	*	*

با توجه به ماهیت انرژی‌بر این صنعت، تحلیل شدت مصرف انرژی و تأثیر یارانه‌ها بر ارزش‌افزوده نهایی از اهمیتی حیاتی برخوردار است. ازاین‌رو، شرکت‌های منتخب به‌دلیل سهم قابل‌توجه در ظرفیت و تولید آلومینیوم کشور و نقش محوری آن‌ها در مصرف انرژی این صنعت، به‌عنوان مبنای تحلیل انتخاب شده‌اند.

جدول ۱۸ نرخ تبدیل محصولات در زنجیره آلومینیوم این دو شرکت را نشان می‌دهد. برای مثال در شرکت آلومینای ایران، برای تولید هر تن پودر آلومینا نیاز به مصرف ۳/۸ تن بوکسیت است که نشان‌دهنده حجم بالای عملیات معدنی و باطله‌برداری در ابتدای زنجیره است. در مرحله بعد، نرخ تبدیل پودر آلومینا به شمش برابر با ۱/۹۲ است؛ به این معنا که برای تولید یک تن شمش آلومینیوم، نزدیک به ۲ تن پودر آلومینا مصرف می‌شود.

جدول ۱۸. مقایسه نرخ تبدیل محصولات در زنجیره شرکت‌های منتخب زنجیره آلومینیوم (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴)

محصول / شرکت	آلومینای ایران	آلومینیوم ایران (ایرالکو)	مجتمع صنایع آلومینیوم جنوب (سالکو)	آلومینیوم المهدی
آلومینا	۳/۸	-	-	-
شمش آلومینیوم	۱/۹۲	۱/۹۵	۲	۲

مأخذ: اطلاعات دریافتی از شرکت‌ها.

همچنین با توجه به اهمیت برخی از مواد اولیه مصرفی در زنجیره تولید آلومینیوم، در ادامه ضرایب تبدیل مربوط به این مواد نیز نشان داده شده است.

جدول ۱۹. مقایسه نرخ تبدیل مواد اولیه مصرفی در شرکت‌های منتخب زنجیره آلومینیوم (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴)

مقدار ماده اولیه مصرفی / شرکت	آلومینای ایران	آلومینیوم ایران (ایرالکو)	مجتمع صنایع آلومینیوم جنوب (سالکو)	آلومینیوم المهدی
سود سوزآور به آلومینا	۰/۴۵	-	-	-
آند به شمش آلومینیوم	۰/۴۷	۰/۳۲	۰/۵	۰/۴۵

مأخذ: همان.

بررسی شدت مصرف حامل‌های انرژی در صنعت آلومینیوم، تمایز اصلی این صنعت با سایر صنایع فلزی را آشکار می‌سازد. مطابق جدول ۲۰، حلقه تولید آلومینا در شرکت آلومینای جاجرم به‌عنوان تنها تولیدکننده آلومینا در ایران، فرایندی مبتنی‌بر حرارت است و شدت مصرف گاز طبیعی در آن برابر با حدود ۷۰۰ مترمکعب بر تن است.

جدول ۲۰. شدت مصرف گاز (مترمکعب بر تن) محصولات زنجیره آلومینیوم به تفکیک شرکت (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴)

محصول / شرکت	آلومینای ایران	آلومینیوم ایران (ایرالکو)	مجتمع صنایع آلومینیوم جنوب (سالکو)	آلومینیوم المهدی
آلومینا	۷۰۰	-	-	-
شمش	۰	۰	۸۷	۰
مجموع گاز مصرفی بر تن شمش	۱۳۴۴	۰	۸۷	۰

مأخذ: همان.

همچنین در جدول ۲۱ شدت مصرف برق در زنجیره محصولات این شرکت‌ها نشان داده شده است. برای مثال تولید هر تن شمش آلومینیوم در شرکت آلومینای ایران در مجموع، حدود ۱۷۹۶۶ کیلووات‌ساعت بر تن برق مصرف می‌کند. مقایسه این عدد با شدت مصرف برق در تولید فولاد میانی، نشان می‌دهد که تولید آلومینیوم تا چه حد به برق وابسته است.

جدول ۲۱. شدت مصرف برق (کیلووات‌ساعت بر تن) محصولات زنجیره آلومینیوم بر به تفکیک شرکت (بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۴)

محصول / شرکت	آلومینای ایران	آلومینیوم ایران (ایرالکو)	مجتمع صنایع آلومینیوم جنوب (سالکو)	آلومینیوم المهدی
آلومینا	۶۴۹	-	-	-
شمش	۱۶۷۲۳	۱۵۶۳۰	۱۴۴۰۵	۱۶۸۱۰
مجموع برق مصرفی بر تن شمش	۱۷۹۶۶	۱۵۶۳۰*	۱۴۴۰۵	۱۶۸۱۰

* میانگین کارگاه احیای ۱ و ۲ در نظر گرفته شده است.
مأخذ: همان.

همچنین در جدول ۲۲، قیمت‌های فروش داخلی شمش آلومینیوم در شرکت‌های منتخب برای اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴ نشان داده شده است. باید توجه داشت که تفاوت‌های موجود در نرخ‌های فروش داخلی شرکت‌ها می‌تواند به عوامل مختلفی همچون نوع و ویژگی‌های شمش تولیدی، هزینه‌های مربوط به حمل‌ونقل تا محل فروش، کیفیت محصول، امنیت عرضه و استراتژی‌های موفق فروش در بازارهای داخلی ارتباط داشته باشد. شایان ذکر است نرخ هر تن آلومینا در بازه زمانی بهار ۱۴۰۴ در محاسبات ارزش‌افزوده برای شرکت‌هایی که واردکننده آلومینا هستند معادل ۵۰۰ دلار در نظر گرفته شده است.

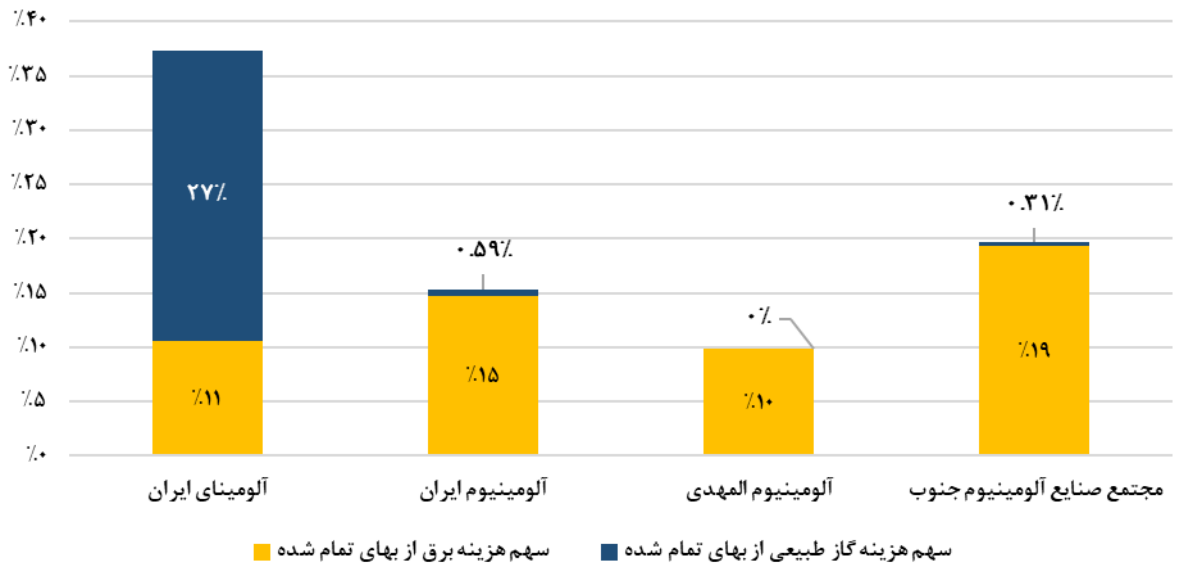
جدول ۲۲.نرخ فروش داخلی شمش آلومینیوم شرکت‌های منتخب (اردیبهشت‌ماه سال ۱۴۰۴) [۵]

شرکت	کالاهای عرضه شده در بورس کالا	میانگین نرخ فروش بورس کالا (ریال بر تن)	نرخ فروش (دلار بر تن)*
آلومینای ایران	شمش ۹۹٫۷-p ۱۰۰۰ شمش ۹۹٫۷۵-p ۱۰۰۰	۲,۰۷۸,۱۲۷	۲۹۹۷
آلومینیوم ایران	شمش ۹۹٫۸- p ۱۰۰۰	۲,۱۶۶,۴۶۵	۳۱۲۴
آلومینیوم المهدی	شمش ۹۹٫۸- p ۱۰۰۰	۲,۱۷۱,۵۵۲	۳۱۳۲
مجتمع صنایع آلومینیوم جنوب	شمش ۹۹٫۸۵-p ۱۰۰۰ شمش ۹۹٫۸-p ۱۰۰۰	۲,۱۵۱,۹۹۵	۳۱۰۳
میانگین		۲,۱۴۲,۰۳۵	۳۰۸۹

* در محاسبات این جدول، میانگین قیمت دلار در اردیبهشت‌ماه سال ۱۴۰۴، معادل ۶۹۳,۴۳۰ ریال (تالار اول) در نظر گرفته شده است.

در شکل زیر سهم هزینه حامل‌های انرژی (برق و گاز) از بهای تمام شده محصول در هریک از شرکت‌های نام‌برده بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۳ این شرکت‌ها، نشان داده شده است. همان‌گونه که پیش‌تر بیان شد به‌جز شرکت آلومینای ایران، سایر شرکت‌ها صرفاً حلقه تولید شمش آلومینیوم را دارند و آلومینا تولید نمی‌کنند. این مسئله موجب می‌شود سهم انرژی از بهای تمام شده در این شرکت‌ها با شرکت آلومینای ایران، متفاوت باشد. درحقیقت سهم انرژی از بهای تمام شده محصولات تولیدی در این شرکت‌ها، فارغ از مسائلی همچون بهره‌وری تولید، به‌واسطه وجود تفاوت ساختاری در سبد تولیدات، متفاوت از یکدیگر است.

شکل ۱۹.نمودار سهم هزینه حامل‌های انرژی (برق و گاز) از بهای تمام‌شده محصول در شرکت‌های منتخب صنعت آلومینیوم در سال ۱۴۰۳ [۱]



در ادامه، زنجیره ارزش هریک از شرکت‌های مورد مطالعه در زنجیره صنعت آلومینیوم، از منظر ارزش‌افزوده مورد بررسی قرار گرفته است. در این بخش، تغییرات ارزش‌افزوده در طول زنجیره، صرفاً مبتنی‌بر تغییر قیمت حامل‌های انرژی (برق و گاز) مورد بررسی قرار گرفته و سایر مشخصه‌های تولید، ثابت در نظر گرفته شد.

۲-۶. شرکت آلومینای ایران

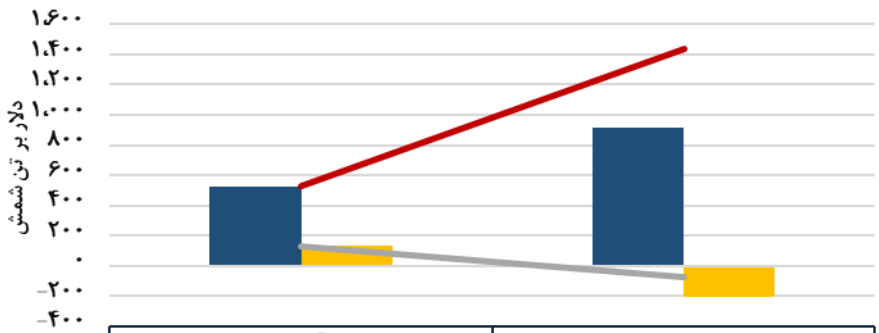
شرکت آلومینای ایران، یکی از مهم‌ترین شرکت‌های فعال در زنجیره تولید آلومینیوم کشور است و در استان خراسان شمالی، منطقه

جاجرم واقع شده است. این شرکت عمده فعالیتش استخراج و فراوری بوکسیت و تولید پودر آلومینا (اکسید آلومینیوم Al_2O_3) با خلوص بالاست که ماده اولیه اصلی برای تولید فلز آلومینیوم محسوب می‌شود. آلومینای ایران تنها تولیدکننده آلومینا در کشور است و به همین دلیل نقش مهمی در تأمین مواد اولیه برای تولید شمش آلومینیوم در کارخانه‌های مختلف ایفا می‌کند. این مجموعه با بهره‌برداری از معادن غنی بوکسیت جاجرم و واحدهای فراوری، قادر به تولید محصولاتی مانند آلومینیای متال گرید، آلفا آلومینا و هیدروکسید آلومینا است که در صنایع پایین‌دستی و بالادستی آلومینیوم به‌کار می‌روند. شرکت آلومینای ایران از شرکت‌های استراتژیک کشور در صنعت فلز آلومینیوم به‌شمار می‌آید و به‌دلیل اهمیت تأمین مواد خام و جلوگیری از واردات آلومینا، در برنامه‌های توسعه صنعتی ایران جایگاه ویژه‌ای دارد.

در این بررسی، به‌دلیل تأمین داخلی سود سوزآور، نرخ فروش صادراتی آن بر مبنای آمار شرکت پتروشیمی اروند لحاظ شده است. ازآنجاکه آند وارداتی است، نرخ داخلی آن معادل نرخ وارداتی در نظر گرفته شده و همانند تحلیل قبل، تنها پارامتر تغییرکننده بین دو سناریو، هزینه انرژی بوده و سایر مؤلفه‌ها ثابت فرض شده‌اند.

براساس شکل ۲۰، در شرکت آلومینای ایران نیز با حذف یا کاهش یارانه انرژی، ارزش‌افزوده در کل زنجیره کاهش می‌یابد؛ بااین‌حال، به‌دلیل بالاتر بودن نرخ فروش محصولات، به‌ویژه در بخش شمش، ارزش‌افزوده وارد محدوده منفی نمی‌شود و همچنان مثبت باقی می‌ماند. این موضوع نشان می‌دهد که هرچند وابستگی به انرژی یارانه‌ای در این بخش نیز قابل‌توجه است، اما ساختار نرخ فروش و ترکیب محصولات شرکت آلومینای ایران نسبت به بخش تولید شمش در سایر شرکت‌ها، تاب‌آوری بیشتری در برابر حذف یارانه انرژی دارد؛ با وجود این، کاهش حاشیه سود و افت رقابت‌پذیری همچنان قابل‌توجه خواهد بود.

شکل ۲۰. نمودار مقایسه نحوه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت آلومینای ایران جهت تولید یک تن شمش آلومینیوم با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴)



	آلومینا	شمش
ارزش‌افزوده با قیمت‌های فعلی انرژی	۵۲۶	۹۱۳
ارزش‌افزوده با قیمت‌های صادراتی انرژی	۱۲۹	-۲۰۷
ارزش‌افزوده تجمعی با قیمت‌های فعلی انرژی	۵۲۶	۱،۴۳۹
ارزش‌افزوده تجمعی با قیمت‌های صادراتی انرژی	۱۲۹	-۷۸

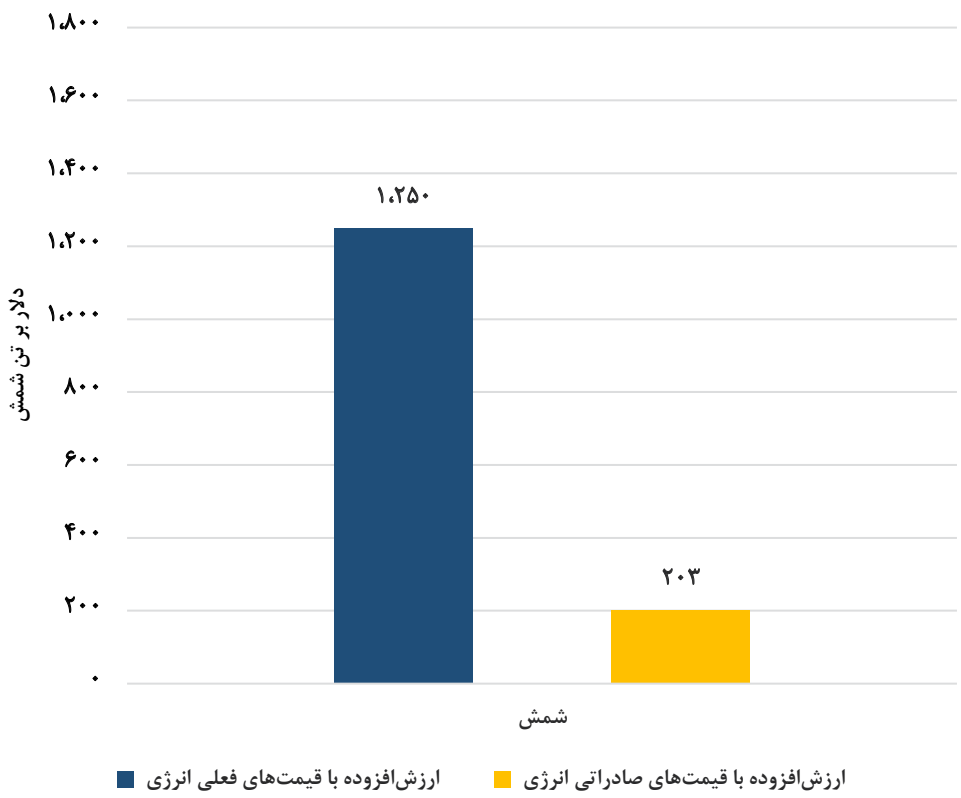
مأخذ: اطلاعات دریافتی از شرکت.

۳-۶. شرکت آلومینیوم ایران (ایرالکو)

شرکت آلومینیوم ایران (ایرالکو) به‌عنوان نخستین تولیدکننده آلومینیوم در کشور و یکی از بنگاه‌های شاخص این صنعت، جایگاه مهمی در زنجیره تأمین فلزات اساسی و توسعه صنایع پایین‌دستی دارد. این شرکت با سابقه‌ای طولانی در تولید انواع محصولات آلومینیومی، نقش مؤثری در تأمین نیاز داخلی و پشتیبانی از صنایع مصرف‌کننده این فلز ازجمله حمل‌ونقل، ساختمان، برق و

بسته‌بندی ایفا می‌کند. ازآنجاکه تولید آلومینیوم ازجمله فرایندهای صنعتی با شدت مصرف بالای انرژی، به‌ویژه برق، به شمار می‌رود، بررسی ساختار هزینه و میزان حساسیت سودآوری این شرکت نسبت به تغییرات قیمت حامل‌های انرژی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در شرایطی که سیاستگذاری در حوزه انرژی به سمت کاهش یارانه‌ها و حرکت تدریجی به‌سوی واقعی‌سازی قیمت‌ها سوق پیدا کرده، ارزیابی آثار این تحولات بر عملکرد شرکت‌های بزرگ و اثرگذار صنعت آلومینیوم، ازجمله ایرالکو، می‌تواند تصویری روشن از میزان تاب‌آوری و چالش‌های پیش‌روی این صنعت ارائه دهد.

شکل ۲۱. نمودار مقایسه نحوه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت آلومینیوم ایران جهت تولید یک تن شمش آلومینیوم با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴)

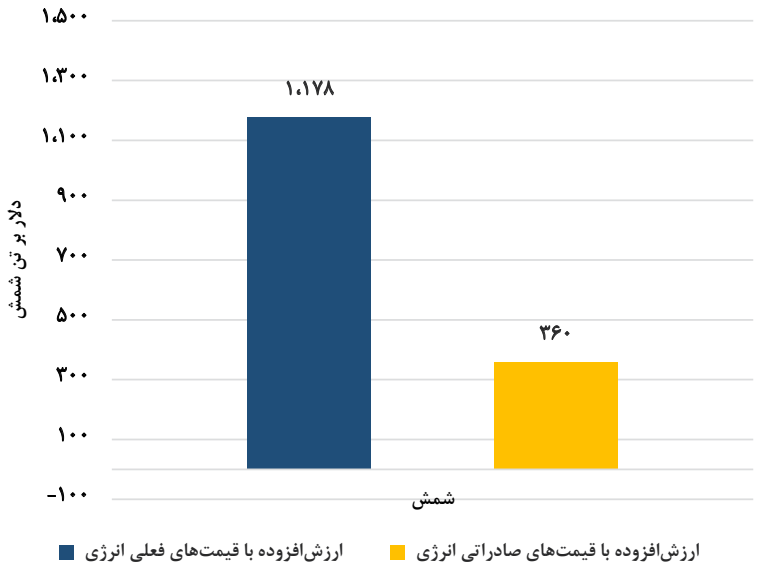


مأخذ: همان.

۴-۶. مجتمع صنایع آلومینیوم جنوب

مجتمع صنایع آلومینیوم جنوب (سالکو) به‌عنوان بزرگ‌ترین و مدرن‌ترین کارخانه تولید آلومینیوم ایران در منطقه ویژه اقتصادی لامرد استان فارس، با ظرفیت فعلی ۳۰۰ هزار تن در سال فعالیت می‌کند و در طرح جامع توسعه خود دستیابی به ظرفیت یک میلیون تن تولید سالیانه را هدف‌گذاری کرده است. این مجتمع که با سرمایه‌گذاری مشترک هلدینگ غدیر و ایمیدرو احداث شده، با بهره‌گیری از فناوری پیشرفته ۴۳۰ کیلوآمپری و راندمان ۹۴ درصد، یکی از پیشرفته‌ترین واحدهای آلومینیوم منطقه محسوب می‌شود. توسعه سالکو علاوه‌بر افزایش تولید، زمینه سرمایه‌گذاری در صنایع بالادستی نظیر تولید پودر آلومینیوم و کک کلسینه و همچنین صنایع پایین‌دستی شامل نورد، اکستروژن، فویل، سیم و مفتول، آلیاژسازی و ریخته‌گری را فراهم کرده است. در همین راستا، ایجاد شهرک تخصصی «آلوم‌شهر» در مجاورت مجتمع و توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل ریلی و جاده‌ای در منطقه ویژه لامرد، با هدف تکمیل زنجیره ارزش، افزایش صادرات، صرفه‌جویی انرژی و تبدیل سالکو به یکی از بازیگران مهم صنعت آلومینیوم در سطح منطقه و جهان دنبال می‌شود.

شکل ۲۲. نمودار مقایسه نحوه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت مجتمع صنایع آلومینیوم جنوب جهت تولید یک تن شمش آلومینیوم با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴)

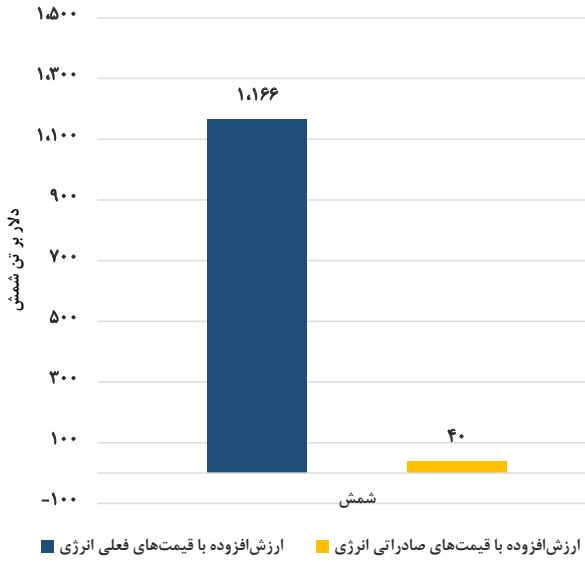


مأخذ: همان.

۵-۶. شرکت آلومینیوم المهدی

شرکت آلومینیوم المهدی، واقع در غرب بندرعباس، یکی از مهم‌ترین تولیدکنندگان آلومینیوم ایران و دومین تولیدکننده بزرگ کشور پس از ایرالکو محسوب می‌شود. این شرکت در سال ۱۳۶۹ با هدف تولید ۱۱۰ هزار تن آلومینیوم تأسیس شد و با اجرای طرح توسعه هرمزال، ظرفیت و جایگاه خود را در صنعت آلومینیوم کشور ارتقا داد. مالکیت این شرکت در سال ۱۳۹۷ به گروه مپنا واگذار شده است. این مجتمع در منطقه ویژه اقتصادی صنایع معدنی و فلزی خلیج‌فارس مستقر بوده و محصولات اصلی آن شامل شمش خالص آلومینیوم و آلیاژهای آلومینیومی است. موقعیت جغرافیایی مناسب در کنار دسترسی به زیرساخت‌های بندری، این شرکت را به یکی از بازیگران کلیدی زنجیره ارزش آلومینیوم ایران و صادرات این فلز راهبردی تبدیل کرده است.

شکل ۲۳. نمودار مقایسه نحوه توزیع ارزش‌افزوده محصولات شرکت المهدی جهت تولید یک تن شمش آلومینیوم با احتساب قیمت‌های فعلی و صادراتی انرژی (اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴)

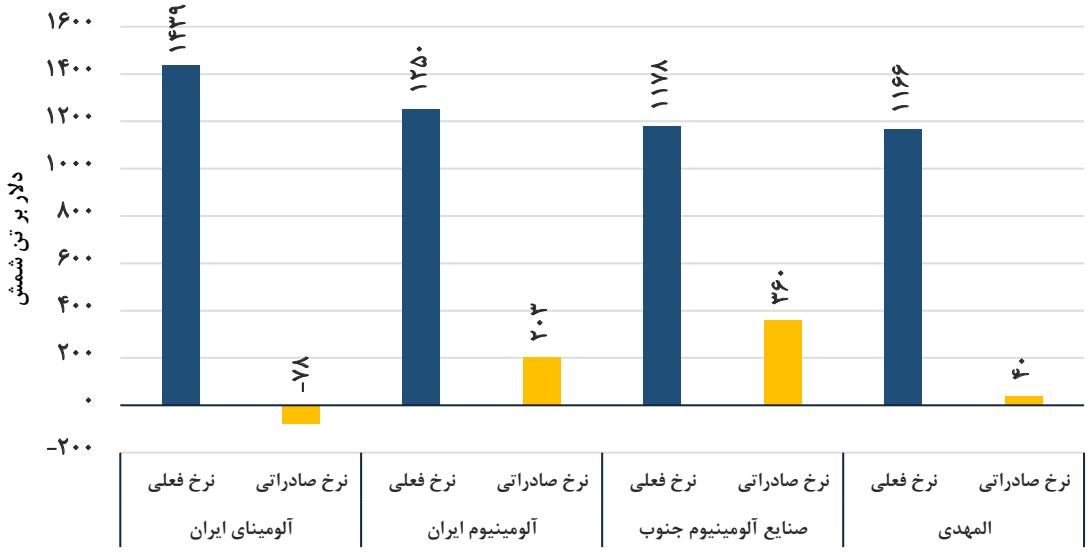


مأخذ: همان.

۶-۶. مقایسه ارزش‌افزوده تولید شمش آلومینیوم در شرکت‌های منتخب

شکل زیر ارزش‌افزوده تولید هر تن شمش آلومینیوم را در شرکت‌های مختلف، با احتساب دو حالت «نرخ فعلی انرژی» و «نرخ صادراتی انرژی» نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که در تمامی شرکت‌ها، حذف یارانه انرژی به کاهش معنادار ارزش‌افزوده شمش منجر می‌شود، اما شدت این کاهش یکسان نیست.

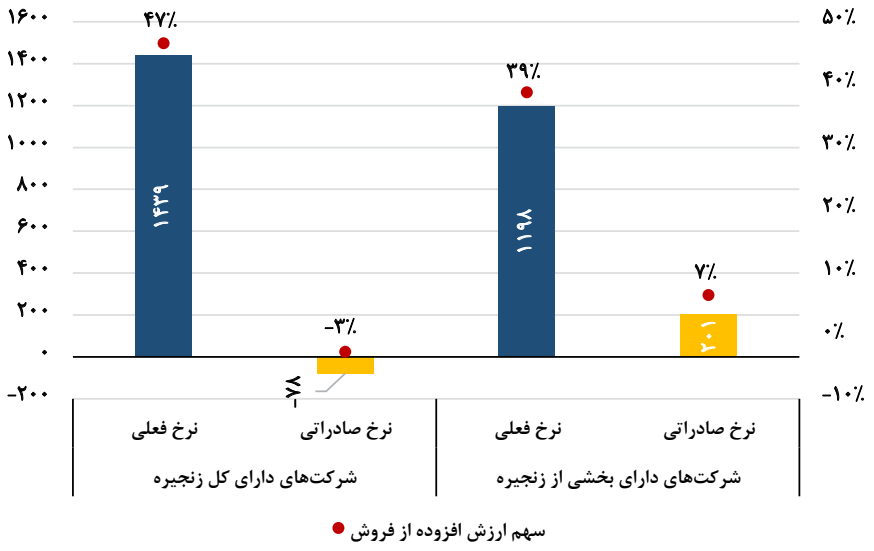
شکل ۲۴.نمودار مقایسه ارزش‌افزوده تولید هر تن شمش آلومینیوم در شرکت‌های منتخب با احتساب نرخ‌های فعلی و صادراتی انرژی



مأخذ: یافته‌های پژوهش.

براساس جدول ۲۲، میانگین قیمت فروش شمش آلومینیوم در شرکت‌های مورد بررسی طی دوره مورد مطالعه، حدود ۳۰۸۹ دلار به‌ازای هر تن بوده است. با اتکا به این فرض، میانگین ارزش‌افزوده حاصل از تولید هر تن شمش آلومینیوم برای شرکت‌های دارای زنجیره کامل تولید از بوکسیت تا شمش آلومینیوم و همچنین شرکت‌های دارای بخشی از زنجیره تولید (محدود به تبدیل آلومینا به شمش آلومینیوم) محاسبه شده که نتایج آن در شکل ۲۵ ارائه شده است.

شکل ۲۵.نمودار میانگین ارزش‌افزوده تولید هر تن شمش آلومینیوم در شرکت‌های منتخب، به تفکیک میزان تکمیل زنجیره تولید و سهم از ارزش فروش با احتساب نرخ‌های فعلی و صادراتی انرژی



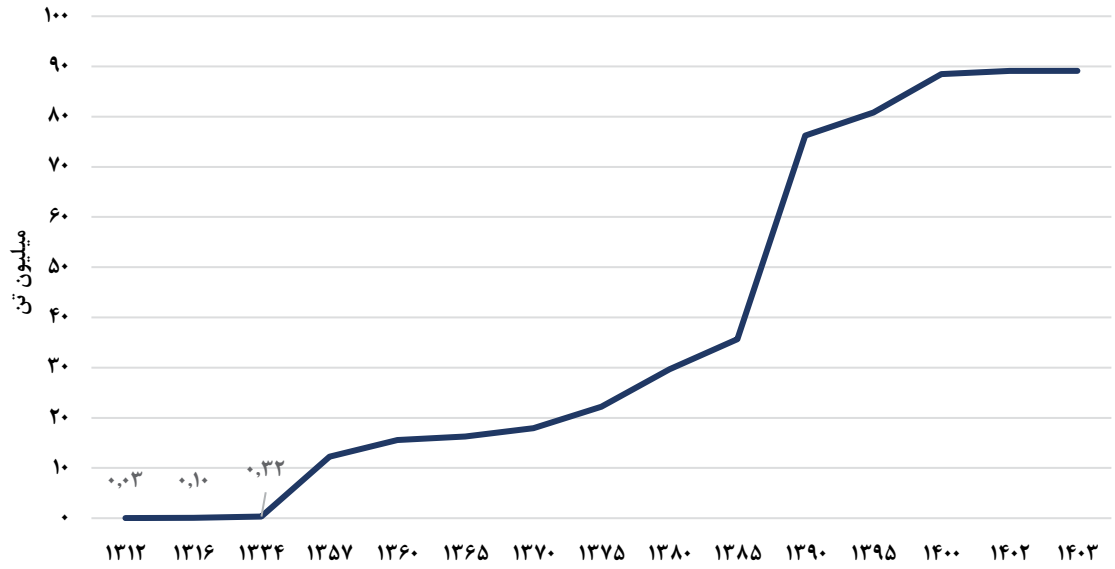
مأخذ:همان.

۷. بررسی ارزش‌افزوده در زنجیره صنعت سیمان کشور

صنعت سیمان به‌عنوان یکی از صنایع پایه و راهبردی در اقتصاد کشور، نقش مهمی در توسعه زیرساخت‌ها، ساخت‌وساز و فعالیت‌های عمرانی ایفا می‌کند. این صنعت به‌دلیل ماهیت فرایند تولید، ازجمله صنایع انرژی‌بر محسوب می‌شود و سهم قابل‌توجهی از مصرف سوخت و برق در بخش صنعت را به خود اختصاص می‌دهد. ازاین‌رو، بررسی ساختار هزینه، الگوی مصرف انرژی و میزان ارزش‌افزوده در حلقه‌های مختلف تولید سیمان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در شرایطی که سیاستگذاری‌های حوزه انرژی به سمت کاهش یارانه‌ها و حرکت تدریجی به‌سوی واقعی‌سازی قیمت حامل‌های انرژی در حال تغییر است، ارزیابی اثر این تحولات بر هزینه تولید و سودآوری بنگاه‌های فعال در صنعت سیمان اهمیت بیشتری می‌یابد. بر این اساس، در این بخش تلاش شده است با بررسی پارامترهای اصلی تولید، مصرف انرژی و ساختار ارزش‌افزوده در صنعت سیمان، تصویری از وضعیت این صنعت و میزان حساسیت آن نسبت به تغییرات قیمت انرژی ارائه شود.

در شکل ۲۶ روند توسعه ظرفیت صنعت سیمان در کشور نشان داده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود این صنعت به‌دلیل ماهیت مصرفی خود، جزو اولین صنایعی محسوب می‌شود که در کشور توسعه یافته و تولید داخل آن صورت گرفته است. مطابق این شکل، روند میزان ظرفیت داخلی این محصول در کشور همواره صعودی بوده است، به‌نحوی‌که در برخی بازه‌ها ازجمله نیمه دوم دهه ۸۰ شمسی، به‌دلیل اجرای پروژه‌های ملی ازجمله مسکن مهر در کشور، توسعه این صنعت با شیب بسیار بالایی صورت گرفته است. بر همین اساس در بازه سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ ظرفیت این صنعت بیش از ۲ برابر شده است.

شکل ۲۶. نمودار روند توسعه ظرفیت تولید سیمان در کشور [۷]



۷-۱. بررسی مشخصه‌های تولید در شرکت‌های منتخب تولیدکننده صنعت سیمان

در این قسمت چهار مورد از شرکت‌های مطرح تولیدکننده سیمان در کشور مورد بررسی قرار گرفته‌اند. شایان ذکر است همگی این شرکت‌ها، تولیدکننده کلینکر و سیمان در زنجیره تولید خود هستند.

جدول ۲۳، نرخ تبدیل کلینکر به سیمان را در شرکت‌های منتخب صنعت سیمان در سال ۱۴۰۴ نشان می‌دهد. براساس داده‌ها، در اغلب شرکت‌ها برای تولید یک تن سیمان به حدود ۱.۱ تن مواد واسطه‌ای نیاز است. همچنین نرخ مصرف آهک برای همه شرکت‌ها برابر ۰/۷ تن به‌ازای تولید هر تن کلینکر در نظر گرفته شده است.

جدول ۲۳.مقایسه‌نرخ‌تبدیل‌محصولات‌در‌زنجیره‌شرکت‌های‌منتخب‌سیمان(بر‌مبنای‌عملکرد‌سال ۱۴۰۴)

محصول/ شرکت	آرتا اردبیل	سیمان تهران	هگمتان	آبیک
سیمان	۱/۲	۱/۱	۱/۱	۱/۱

مأخذ: اطلاعات دریافتی از شرکت‌ها.

جدول ۲۴، شدت مصرف برق در تولید کلینکر و سیمان را در شرکت‌های منتخب طی سال ۱۴۰۴ نشان می‌دهد. نتایج حاکی از آن است که تولید کلینکر به‌مراتب انرژی‌برتر از تولید سیمان است، زیرا فرایند پخت در کوره‌های دوار نیازمند انرژی الکتریکی قابل‌توجهی است. در میان شرکت‌ها، هگمتان با مصرف ۵۸ کیلووات‌ساعت بر تن کلینکر و ۳۱ کیلووات‌ساعت بر تن سیمان کمترین میزان مصرف را داشته و از بهره‌وری انرژی بالاتری برخوردار است. در مقابل، آبیک بیشترین مصرف برق را ثبت کرده است.

جدول ۲۴.شدت‌مصرف‌برق(کیلووات‌ساعت‌بر‌تن)‌محصولات‌زنجیره‌سیمان‌به‌تفکیک‌شرکت(بر‌مبنای‌عملکرد‌سال ۱۴۰۴)

محصول/ شرکت	آرتا اردبیل	سیمان تهران	هگمتان	آبیک
کلینکر	۷۲	۷۶	۵۸	۷۸
سیمان	۳۶	۳۹	۳۱	٤٦
مجموع برق مصرفی بر تن شمش	۱۲۵	۱۱۹	۹۲	۱۳۰

مأخذ: همان.

جدول ۲۵ میزان مصرف گاز طبیعی در تولید کلینکر و سیمان را نشان می‌دهد. نتایج، بیانگر آن است که گاز عمدتاً در مرحله تولید کلینکر مصرف می‌شود، درحالی‌که مصرف آن در فرایند آسیاب و تولید سیمان ناچیز یا صفر است. بیشترین مصرف گاز مربوط به شرکت‌های سیمان تهران و هگمتان با ۷۴ مترمکعب بر تن کلینکر است، درحالی‌که آرتا اردبیل کمترین میزان مصرف را دارد.

جدول ۲۵.شدت‌مصرف‌گاز(مترمکعب‌بر‌تن)‌محصولات‌زنجیره‌سیمان‌به‌تفکیک‌شرکت(بر‌مبنای‌عملکرد‌سال ۱۴۰۴)

محصول/ شرکت	آرتا اردبیل	سیمان تهران	هگمتان	آبیک
کلینکر	۵۸	۷٤	۷٤	٦۳
سیمان	۰	۱	۰	۰
مجموع گاز مصرفی بر تن سیمان	۷۲	۷۹	۷۸	۸۰

مأخذ: همان.

جدول ۲۶ نرخ فروش داخلی محصولات شرکت‌های منتخب سیمان در شش‌ماهه نخست سال ۱۴۰۴ را نشان می‌دهد. به‌دلیل وجود نوسانات قیمتی بالا در بازار داخلی سیمان، تلاش شده است با انتخاب بازه شش‌ماهه، نرخ متوسط مورد بررسی قرار گیرد. بر این اساس، آرتا اردبیل با ۴۱ دلار به‌ازای هر تن، بالاترین و آبیک با ۳۲ دلار، کمترین قیمت را ثبت کرده‌اند. این تفاوت‌ها می‌تواند ناشی از عواملی همچون کیفیت محصول، هزینه‌های حمل‌ونقل، موقعیت جغرافیایی، برند و دسترسی به بازارهای مصرف باشد. همچنین، رقابت کمتر در برخی مناطق ازجمله حوزه فعالیت آرتا اردبیل به افزایش سطح قیمت‌ها انجامیده و تبدیل نرخ‌ها بر مبنای دلار، امکان مقایسه بین‌المللی و ارزیابی رقابت‌پذیری صنعت سیمان را فراهم می‌کند.

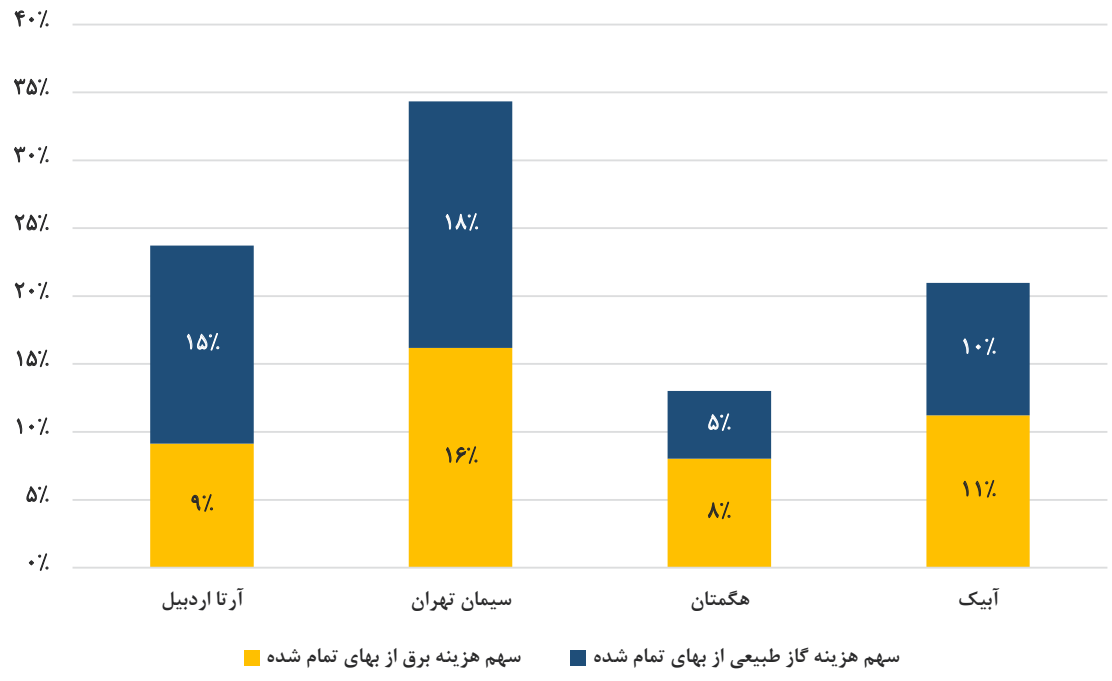
جدول ۲۶. نرخ فروش داخلی سیمان شرکت‌های منتخب (شش‌ماهه اول سال ۱۴۰۴) [۵]

شرکت	کالاهای عرضه شده در بورس کالا	میانگین نرخ فروش بورس کالا (ریال بر تن)	نرخ فروش (دلار بر تن)*
آرتا اردبیل	سیمان پرتلند نوع ۲ رده ۵/۴۲- فله	۲۸,۷۵۷,۰۰۰	۴۱
سیمان تهران	سیمان پرتلند نوع ۲ رده ۵/۳۲- فله	۲۳,۶۴۲,۰۰۰	۳۴
هگمتان	سیمان پرتلند نوع ۲ رده ۵/۴۲- فله	۲۳,۴۱۳,۰۰۰	۳۴
آبیک	سیمان پرتلند نوع ۲ رده ۵/۴۲- فله	۲۱,۹۲۵,۰۰۰	۳۲
میانگین		۲۴,۴۳۴,۲۵۰	۳۵

* در محاسبات این جدول، میانگین قیمت دلار در شش‌ماهه اول سال ۱۴۰۴، معادل ۶۹۵,۰۰۹ ریال (تالار اول) در نظر گرفته شده است.

در شکل ۲۷ سهم هزینه حامل‌های انرژی (برق و گاز) از بهای تمام شده محصول در هریک از شرکت‌های نام‌برده بر مبنای عملکرد سال ۱۴۰۳ در صنعت سیمان، نشان داده شده است. شرکت‌های مورد بررسی در صنعت سیمان، همگی حلقه‌های تولید کلینکر و سیمان را دارا هستند بااین‌حال، سهم انرژی از بهای تمام شده محصولات تولیدی در این شرکت‌ها متفاوت است. این مسئله می‌تواند فارغ از مسائلی همچون بهره‌وری تولید، به‌واسطه وجود تفاوت ساختاری در سبد و سهم هریک از محصولات کلینکر و سیمان در فروش و تولید این شرکت‌ها، متفاوت از یکدیگر باشد.

شکل ۲۷. نمودار سهم هزینه حامل‌های انرژی (برق و گاز) از بهای تمام شده محصول در شرکت‌های منتخب صنعت سیمان در سال ۱۴۰۳ [۵]



۲-۷. مقایسه ارزش‌افزوده تولید سیمان در شرکت‌های منتخب

در شکل ۲۸ ارزش‌افزوده شرکت‌های منتخب سیمانی را در دو حالت «نرخ فعلی انرژی» و «نرخ صادراتی انرژی» نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که شرکت‌های آرتا اردبیل و هگمتان پس از حذف یارانه‌ها همچنان دارای ارزش‌افزوده مثبت هستند. در مقابل، سایر شرکت‌ها شامل سیمان تهران و آبیک با حذف یارانه انرژی دچار ارزش‌افزوده منفی می‌شوند که بیانگر وابستگی بالای سودآوری آن‌ها به قیمت‌های یارانه‌ای حامل‌های انرژی است.

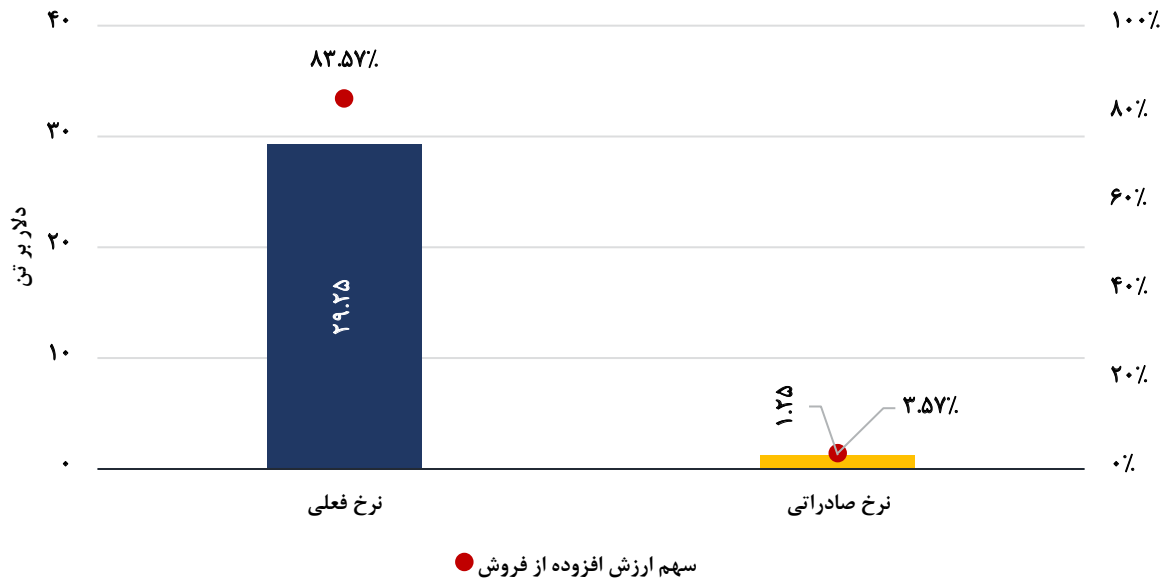
شکل ۲۸. نمودار مقایسه ارزش‌افزوده تولید هر تن سیمان پرتلند فله نوع ۲ در شرکت‌های منتخب با احتساب نرخ‌های فعلی و صادراتی انرژی



مأخذ: یافته‌های پژوهش.

براساس جدول ۲۵، میانگین قیمت فروش سیمان فله پرتلند نوع ۲ در شرکت‌های مورد بررسی طی دوره مورد مطالعه، حدود ۳۵ دلار به‌ازای هر تن بوده است. با اتکا به این فرض، میانگین ارزش‌افزوده حاصل از تولید هر تن سیمان برای شرکت‌های مورد بررسی در شکل ۲۹ ارائه شده است.

شکل ۲۹. نمودار میانگین ارزش‌افزوده تولید هر تن سیمان پرتلند فله نوع ۲ در شرکت‌های منتخب و سهم از ارزش فروش با احتساب نرخ‌های فعلی و صادراتی انرژی



مأخذ: همان.

۸ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

توسعه صنایع انرژی‌بر در ایران طی دهه‌های گذشته عمدتاً بر پایه مزیت ناشی از دسترسی به منابع گسترده و ارزان انرژی و معدنی شکل گرفته است. بااین‌حال از منظر توسعه صنعتی، با توجه به ارزش‌افزوده پایین ایجاد شده توسط این صنایع، ضروری است کشور به سمت صنایع دارای ارزش‌افزوده بالاتر و مشخصاً صنایع ساخت‌محور حرکت نماید. همچنین تشدید ناترازی انرژی و محدودیت در تأمین برق و گاز طبیعی، لزوم بازنگری در الگوی توسعه صنایع انرژی‌بر را مضاعف می‌کند.

بررسی انجام‌شده در این گزارش نشان می‌دهد میان صنایع مختلف انرژی‌بر، تفاوت معناداری از نظر میزان ارزش اقتصادی ایجاد شده در قبال انرژی مصرفی وجود دارد. همچنین نتایج حاکی از آن است که بخشی از ارزش‌افزوده ایجاد شده در برخی حلقه‌های زنجیره‌های انرژی‌بر، به‌ویژه در مراحل میانی زنجیره فولاد، سیمان و برخی محصولات پتروشیمی، به سطح قیمت انرژی وابستگی قابل‌توجهی دارد و با حذف یارانه‌های ضمنی انرژی، کاهش محسوسی را تجربه می‌کند.

بر این اساس، به نظر می‌رسد در شرایط محدودیت منابع انرژی، سیاستگذاری صنعتی کشور نیازمند عبور از رویکرد توسعه صرف مبتنی‌بر مزیت انرژی ارزان و حرکت به سمت توسعه مبتنی‌بر بهره‌وری و خلق ارزش باشد. در این چارچوب، استفاده از شاخص‌هایی نظیر ارزش‌افزوده ایجادشده به‌ازای انرژی مصرفی می‌تواند مبنای مناسبی برای اولویت‌بندی صنایع، هدایت سرمایه‌گذاری‌های جدید، بازسازی واحدهای آسیب دیده ناشی از جنگ رمضان و طراحی سیاست‌های تخصیص انرژی در سال‌های آینده فراهم آورد.

بر همین اساس، می‌توان نتایج حاصل از بررسی ارزش‌افزوده تولیدی و بهره‌وری انرژی در صنایع موردمطالعه را در جدول ۲۷ جمع‌بندی کرد.

جدول ۲۷. برآورد میانگین ارزش‌افزوده و بهره‌وری انرژی در صنایع انرژی‌بر مبتنی‌بر بررسی شرکت‌های منتخب

عنوان محصول	قیمت محصول (دلار بر تن)	مجموع انرژی مصرفی معادل گاز (مترمکعب بر تن)	ارزش‌افزوده با نرخ صادراتی انرژی (دلار بر تن)	سهم ارزش‌افزوده از نرخ فروش هر تن محصول (درصد)	بهره‌وری انرژی (سنت بر مترمکعب)*
متانول	۲۱۲	۱۰۰۴	(-۸۹)	(-۴۲)	(-۸/۸)
سیمان	۳۵	۱۰۶	۱/۲	۳/۴	۱/۱
شمش آلومینیوم (از آلومینا)**	۳۰۸۹	۳۹۷۳	۲۰۱	۶/۵	۵
اوره	۳۷۷	۸۴۸	۱۲۳	۳۲/۶	۱۴/۵
شمش فولاد (احیای مستقیم)	۴۲۲	۶۷۳	۱۲۱	۲۸/۶	۱۸

* مبتنی‌بر ارزش‌افزوده با احتساب نرخ‌های صادراتی انرژی.

** با توجه به اینکه بیشتر شرکت‌های داخلی تولیدکننده شمش آلومینیوم (به‌جز شرکت آلومینای ایران)، تولیدکننده آلومینا نیستند و عمده نیاز آلومینای خود را به‌صورت وارداتی تأمین می‌کنند، ارزش‌افزوده برای این محصول از آلومینا در نظر گرفته شده است. همچنین مصرف گاز در تبدیل آلومینا به شمش، طبق اطلاعات دریافتی از شرکت‌ها، ناچیز (تقریباً صفر) در نظر گرفته شده است.

مأخذ: همان.

با توجه به نتایج به‌دست آمده در جدول ۲۷، اهم یافته‌های این پژوهش به شرح زیر ارائه می‌شود:

- بررسی ارزش‌افزوده صنایع مختلف نشان می‌دهد با توجه به تفاوت صنایع مذکور در ارزش‌آفرینی اقتصادی، حساسیت صنایع انرژی‌بر به قیمت انرژی یکسان نبوده و با ارزش‌گذاری انرژی بر مبنای هزینه فرصت صادراتی، تفاوت معناداری در عملکرد اقتصادی آن‌ها نمایان می‌شود. برای نمونه، در صنعت متانول، ارزش‌افزوده تولید هر تن محصول با احتساب هزینه فرصت صادراتی خوراک و

سوخت به حدود (۸۹-) دلار می‌رسد. این در حالی است که متوسط قیمت فوب هر تن متانول در سال ۱۴۰۴ حدود ۲۱۲ دلار بوده و درنتیجه، ارزش‌افزوده این محصول با احتساب هزینه فرصت صادراتی خوراک و سوخت، معادل (۴۲-) درصد ارزش فروش آن برآورد می‌شود. همچنین شاخص بهره‌وری انرژی متانول (ارزش‌افزوده ایجاد شده به‌ازای هر واحد انرژی مصرفی) نشان می‌دهد این محصول پایین‌ترین عملکرد را در میان صنایع مورد بررسی داشته و به‌ازای هر مترمکعب گاز طبیعی معادل مصرفی، حدود ۸/۸ سنت ارزش اقتصادی منفی ایجاد می‌کند.

- نتایج جدول فوق نشان می‌دهد با فرض قیمت صادراتی گاز طبیعی معادل ۳۰ سنت به‌ازای هر مترمکعب، صادرات مستقیم گاز نسبت به صادرات متانول، ارزش اقتصادی بیشتری برای کشور ایجاد می‌کند. به بیان دیگر، تبدیل گاز طبیعی به متانول، ارزش اقتصادی هر مترمکعب گاز را از حدود ۳۰ سنت در حالت صادرات مستقیم، به حدود ۲۱ سنت کاهش می‌دهد. همچنین، مصرف گاز طبیعی در صنایع سیمان و آلومینیوم ارزش اقتصادی نزدیک به صادرات مستقیم گاز ایجاد می‌کند، درحالی‌که صنایع اوره و فولاد به‌ازای هر مترمکعب گاز مصرفی، ارزش اقتصادی بالاتری نسبت به صادرات گاز طبیعی خلق می‌کنند.
- در شرایط محدودیت منابع انرژی، توسعه ظرفیت‌های جدید در برخی صنایع تولیدکننده محصولات بالادستی انرژی‌بر، شامل متانول، سیمان، شمش آلومینیوم و فولاد، نیازمند بازنگری جدی است. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود تا زمان رفع پایدار ناترازی انرژی و اصلاح نظام قیمت‌گذاری انرژی، اولویت توسعه صنعتی کشور از گسترش ظرفیت تولید محصولات پایه و صادرات‌محور به سمت تکمیل زنجیره ارزش، توسعه صنایع پایین‌دستی و فعالیت‌های دارای ارزش‌افزوده و بهره‌وری اقتصادی بالاتر هدایت شود. بر این اساس با توجه به تحقق بخش قابل‌توجهی از اهداف ظرفیت‌سازی در برخی صنایع انرژی‌بر کشور، لازم است وزارت صنعت، معدن و تجارت در اجرای تبصره «۱» بند «ت» ماده (۴۸) قانون برنامه هفتم پیشرفت، نسبت به بازنگری مجوزهای صادر شده در صنایع انرژی‌بر، به‌ویژه در زنجیره‌های پتروشیمی (محصولات گاز پایه) و فولاد، اقدام کند. در این چارچوب، ضروری است طی یک برنامه زمان‌بندی مشخص، ضمن رعایت حقوق ذی‌نفعان، مجوز واحدهایی که تاکنون پیشرفت فیزیکی قابل‌توجهی نداشته‌اند (کمتر از ۴۰ درصد)، مورد بازبینی قرار گرفته و در صورت عدم احراز توجیه فنی، اقتصادی و تأمین انرژی، لغو شوند.
- با توجه به تحولات منطقه‌ای پس از جنگ رمضان و ضرورت بازتعریف راهبردهای توسعه صنعتی کشور در سطح منطقه و با اتکا به توانمندی‌های قابل‌توجه فنی، مهندسی، پیمانکاری و مدیریتی کشور در حوزه احداث و بهره‌برداری از صنایع انرژی‌بر، لازم است توسعه برون‌مرزی این صنایع به‌عنوان یکی از محورهای جدید سیاست صنعتی کشور در راستای قدرت‌آفرینی منطقه‌ای مورد توجه قرار گیرد. بر این اساس، گام جدید توسعه صنایع انرژی‌بر در داخل کشور باید بر توسعه زنجیره‌های پایین‌دستی و محصولات با ارزش‌افزوده بالاتر متمرکز باشد و توسعه حلقه‌های بالادستی و انرژی‌بر این صنایع، متناسب با ظرفیت‌های منطقه‌ای، در کشورهای همسایه که در مراحل ابتدایی صنعتی شدن قرار دارند، دنبال شود. در این چارچوب، مشارکت در احداث و بهره‌برداری از واحدهای فولادی و پتروشیمی در این کشورها و تأمین بخشی از خوراک و انرژی مورد نیاز آن‌ها از طریق صادرات گاز طبیعی حاصل از واردات (با رویکرد تبدیل ایران به مرکز مبادلات (هاب) انرژی منطقه)، موجب تعمیق پیوندهای اقتصادی منطقه‌ای و ارتقای نفوذ اقتصادی کشور خواهد شد. این رویکرد می‌تواند زمینه‌ساز انتقال تدریجی مدل توسعه صنایع انرژی‌بر از «صادرات انرژی در قالب محصولات پایه» به «صادرات دانش فنی، خدمات مهندسی، سرمایه‌گذاری صنعتی و انرژی» باشد و افق جدیدی را از طریق ایجاد پیوندهای اقتصادی - سیاسی با کشورهای همسایه، پیش‌روی توسعه صنعتی کشور قرار دهد.

منابع و مآخذ

[۱] برگرفته از وبگاه بورس فلزات لندن، https://www.lme.com

[۲] مطالعات طرح‌های جامع فولاد، مس، آلومینیوم، طلا، سرب و روی کشور، پایش ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳، سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو).

[۳] برگرفته از وبگاه Our World in Data، https://ourworldindata.org

[۴] برگرفته از گزارش انجمن جهانی فولاد، World Steel in Figures، https://worldsteel.org،2025

[۵] صورت‌های مالی شرکت‌های مورد بررسی، برگرفته از سامانه یکپارچه گردآوری، نظارت و انتشار الکترونیکی اطلاعات (سامانه جامع اطلاع‌رسانی ناشران)، https://www.codal.ir

[۶] انجمن تولیدکنندگان فولاد ایران، بخش آمار و اطلاعات وبگاه انجمن.
https://steeliran.org/statistics-and-information

[۷] برگرفته از گزارش روند تولید سیمان در کشور، انجمن صنفی کارفرمایان صنعت سیمان.

[۸] کتاب سال ۱۴۰۳ صنعت پتروشیمی، شرکت ملی صنایع پتروشیمی، ۱۴۰۴.

[۹] گزارش عملکرد صنعت پتروشیمی سال ۱۴۰۳، شرکت ملی صنایع پتروشیمی، ۱۴۰۴.

[۱۰] مبتنی‌بر آمار منتشر شده در صورت مالی شرکت ملی گاز، ۱۴۰۱.

[۱۱] مبتنی‌بر آمار منتشر شده در صورت مالی شرکت توانیر، ۱۴۰۳.

[۱۲] تحلیل بازار جهانی محصولات پتروشیمی، سال‌های ۱۴۰۳ و ۱۴۰۴، شرکت ملی صنایع پتروشیمی.

عنوان: مقایسه ارزش‌افزوده در صنایع انرژی‌بر منتخب کشور (فولاد، آلومینیوم، سیمان، متانول و اوره)

DOI: https://doi.org/10.22034/mrc.report.22042
Permanent Link: https://report.mrc.ir/article_12066.html
Publisher : Islamic Parliament Research Center of Iran

گزیده سیاستی

پیشنهاد می‌شود در شرایط محدودیت منابع انرژی، توسعه ظرفیت‌های جدید، برنامه‌های بازسازی و نوسازی صنایع آسیب‌دیده ناشی از جنگ رمضان و تخصیص انرژی، با اتکا به شاخص «ارزش‌افزوده خالص ایجاد شده به‌ازای انرژی مصرفی» و در چارچوب یک نظام اولویت‌بندی ملی صورت گیرد.

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

تهران، خیابان پاسداران، روبروی پارک نیاوران (ضلع جنوبی، پلاک ۸۰۲)

تلفن: ۷۵۱۸۳۰۰۰ صندوق پستی: ۱۵۸۷۵-۵۸۵۵ پست الکترونیک: mrc@majles.ir

وب‌سایت: rc@majles.ir