

# تحلیل اثرات حمله نظامی بر صنعت فولاد ایران؛

بازتاب اثرات آن در پویایی‌های اقتصاد کلان



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





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

---

## تحلیل اثرات حمله نظامی بر صنعت فولاد ایران؛ بازتاب آن در پویایی‌های اقتصاد کلان

---

از طریق پست الکترونیکی زیر می‌توانید پیشنهادها و نظرات اصلاحی خود را به واحد  
مربوطه منعکس نمایید:

[economic\\_research@tccim.ir](mailto:economic_research@tccim.ir)

مواضع این گزارش، الزاما مواضع اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران نیست.

استفاده از مطالب این گزارش با ذکر منبع بلامانع است.

فروردین ۱۴۰۵



## خلاصه مدیریتی

صنعت فولاد به عنوان یکی از ارکان بنیادین ساختار صنعتی ایران و مصداق بارز «صنعت مادر»، نقشی تعیین کننده در رشد اقتصادی، توسعه صنعتی و پویایی زنجیره های تولیدی کشور ایفا می کند. این صنعت با سهمی در حدود ۳۱.۹ میلیون تن تولید سالانه و قرارگیری در رتبه دهم جهانی، یکی از پیشران های اصلی اقتصاد صنعتی کشور محسوب می شود و با برخورداری از پیوندهای گسترده پیشین و پسین، اثرات آن به صورت فزاینده به بخش هایی نظیر ساختمان، خودروسازی، انرژی و زیرساخت منتقل می شود. همچنین، سهم قابل توجه آن در تولید ناخالص داخلی نشان دهنده اهمیت راهبردی این صنعت در اقتصاد کلان است.

با وجود این جایگاه، صنعت فولاد ایران پیش از بروز شوک جنگ، با مجموعه ای از چالش های ساختاری و نهادی مواجه بوده است. از جمله مهم ترین این چالش ها می توان به عدم توازن در زنجیره ارزش، شکاف میان اهداف اسناد بالادستی و عملکرد واقعی (برای مثال عدم تحقق هدف ۵۵ میلیون تن ظرفیت در افق ۱۴۰۴ و باقی ماندن تولید زیر ۳۵ میلیون تن)، ضعف در اکتشافات معدنی، تأمین پایدار مواد اولیه، و فرسودگی نسبی فناوری اشاره کرد. علاوه بر این، محدودیت های زیرساختی به ویژه در حوزه انرژی و لجستیک، سهم بالای مصرف انرژی (حدود ۵.۳ درصد مصرف گاز کشور و ۳۲ درصد مصرف بخش صنعت) و ناترازی در تأمین آن، همراه با ناکارآمدی در نظام قیمت گذاری و مداخلات گسترده دولتی، منجر به کاهش بهره وری، شکل گیری رانت و تضعیف رقابت پذیری این صنعت شده است. تحریم های بین المللی نیز با افزایش هزینه مبادله و محدودسازی دسترسی به فناوری و بازارها، این چالش ها را تشدید کرده اند.

در چنین بستری، وقوع حملات نظامی به زیرساخت های کلیدی صنعت فولاد، این بخش را با یک شوک ساختاری و شبکه ای مواجه کرده است. این حملات که در مقاطع زمانی مختلف منجر به آسیب به مجتمع های بزرگ از جمله فولاد مبارکه و فولاد خوزستان شد، باعث اختلال در زیرساخت های حیاتی نظیر نیروگاه ها (آسیب به واحدهایی با ظرفیت های ۹۱۴ و ۲۵۰ مگاوات) و توقف بخشی از خطوط تولید گردید. برآوردها نشان می دهد اختلال ایجاد شده در این واحدها، منجر به کاهش حدود ۱۰ میلیون تن ظرفیت تولید سالانه شده که معادل ۲۵ تا ۳۰ درصد ظرفیت تولید فولاد کشور است.

پیامدهای این شوک در سطوح مختلف اقتصادی قابل توجه است. در سطح کلان، کاهش ظرفیت صادراتی (با توجه به صادرات حدود ۱۰.۸ میلیون تنی ایران در بازار جهانی) می تواند به تضعیف تراز ارزی و کاهش منابع ارزی کشور منجر شود. در سطح بازار داخلی، کاهش عرضه فولاد موجب افزایش قیمت نهاده ها و شکل گیری تورم فشار هزینه در صنایع وابسته مانند ساختمان و خودروسازی خواهد شد. همچنین، به دلیل وابستگی گسترده زنجیره تولید، این اختلال می تواند به ایجاد کمبود در بازار، افزایش قیمت کالاهای نهایی و کاهش قدرت خرید خانوارها منجر شود.

در حوزه اشتغال نیز، با توجه به اشتغال مستقیم بیش از ۵۰ هزار نفر در این صنعت و اشتغال غیرمستقیم ۳ تا ۴ میلیون نفر در زنجیره وابسته، اختلال در فعالیت واحدهای بزرگ فولادی می تواند پیامدهای اجتماعی گسترده ای از جمله افزایش بیکاری و کاهش درآمد خانوارها به همراه داشته باشد. علاوه بر این، تمرکز بالای تولید در چند بنگاه بزرگ، ریسک سیستماتیک اقتصاد را افزایش داده و آسیب پذیری کل شبکه تولید را تشدید کرده است.

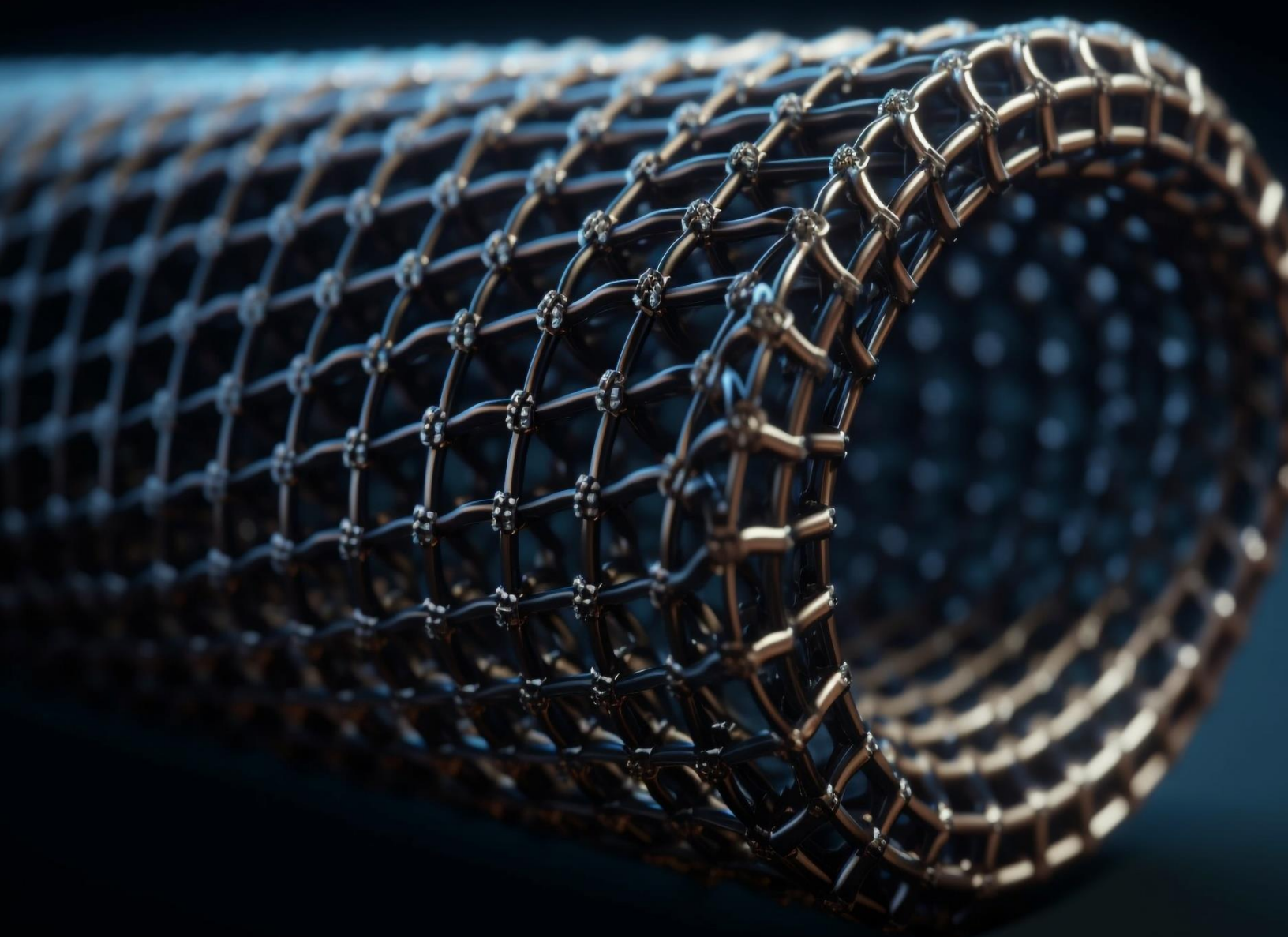


در مجموع، صنعت فولاد ایران در نقطه عطفی قرار گرفته است که در آن، تداوم مسیر گذشته دیگر پاسخگوی شرایط جدید نیست. شوک ناشی از جنگ، علاوه بر آشکارسازی ضعف‌های ساختاری پیشین، ضرورت بازنگری در الگوی توسعه این صنعت را برجسته کرده است. در پاسخ به این شرایط، اتخاذ یک چارچوب سیاستی چندلایه و زمان‌محور ضروری است. در کوتاه‌مدت، تمرکز بر مدیریت متمرکز بحران، تخصیص هدفمند منابع و تضمین تأمین نیازهای حیاتی از طریق فعال‌سازی ذخایر راهبردی و تسهیل واردات موقت اقلام ضروری، می‌تواند از تشدید اختلال در بازار جلوگیری کند. در میان‌مدت، بازآرایی ساختار تولید با کاهش تمرکز در چند بنگاه بزرگ و تقویت ظرفیت واحدهای کوچک و متوسط، در کنار تأمین مالی هدفمند و بازسازی سریع زیرساخت‌های آسیب‌دیده، به‌عنوان راهکاری کلیدی برای کاهش ریسک سیستماتیک مطرح است. در افق بلندمدت نیز، گذار از الگوی متمرکز به ساختار تولید شبکه‌ای، توسعه زیرساخت‌های انرژی و لجستیک، اصلاح نظام قیمت‌گذاری و تقویت نقش بخش خصوصی، می‌تواند تاب‌آوری صنعت فولاد را در برابر شوک‌های آینده به‌طور معناداری افزایش دهد و مسیر توسعه پایدار این صنعت را هموار سازد.



## فهرست مطالب

۳.....	خلاصه مدیریتی.....
۶.....	مقدمه.....
۷.....	۱. نمای آماری صنعت فولاد در جهان و ایران.....
۱۱.....	۲. چالش‌های صنعت فولاد پیش از جنگ و آسیب‌شناسی اقدامات دولت.....
۱۵.....	۳. حمله نظامی به صنایع فولادی ایران و تبعات اقتصادی آن.....
۲۱.....	۴. جمع‌بندی و ارائه پیشنهادات سیاستی.....
۲۴.....	منابع.....



## مقدمه

گزارش حاضر با هدف تحلیل جامع جایگاه ایران در صنعت فولاد جهانی و تحلیل اثرات جنگ بر این صنعت تدوین شده است.

در این چارچوب، ابتدا با اتکا به شواهد آماری و تحلیلی، موقعیت ایران در زنجیره ارزش جهانی فولاد و مزیت‌های نسبی آن مورد بررسی قرار گرفته و سپس چالش‌های ساختاری و نهادی این صنعت احصا و تحلیل شده است. در ادامه، با تمرکز بر شوک‌های اخیر، تبعات اقتصادی ناشی از حمله به زیرساخت‌های صنایع فولادی کشور در سطوح خرد و کلان، مورد واکاوی قرار گرفته است.

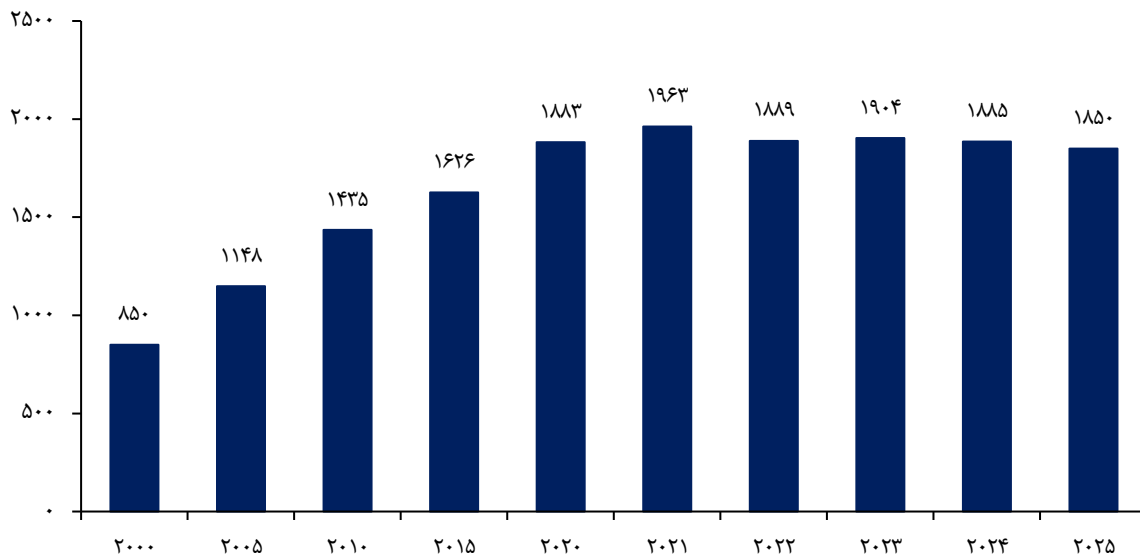
در نهایت، با اتخاذ رویکردی سیاست‌گذارمحور، مجموعه‌ای از راهکارهای عملیاتی در افق‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت به‌منظور کاهش آثار این شوک، بازسازی ظرفیت‌های تولیدی و ارتقای تاب‌آوری ساختار صنعتی کشور ارائه شده است.



## ۱. نمای آماری صنعت فولاد در جهان و ایران

بر پایه آخرین داده‌های منتشرشده توسط انجمن جهانی فولاد<sup>۱</sup> میزان تولید جهانی فولاد در فوریه سال ۲۰۲۶ به ۱۴۱.۸ میلیون تن رسیده است که در مقایسه با دوره مشابه در سال ۲۰۲۵، کاهش حدود ۲.۲ درصدی را نشان می‌دهد. این افت، بیانگر تداوم فشارهای ساختاری و نوسانات تقاضا در بازارهای کلیدی فولاد در سطح بین‌المللی است. همچنین، بر اساس همین منبع، حجم کل تولید فولاد جهان در سال ۲۰۲۵ معادل ۱۸۵۰ میلیون تن گزارش شده است که نشان‌دهنده تثبیت نسبی سطح تولید در مقیاس کلان است.

مطابق با داده‌های ارائه‌شده در نمودار (۱)، روند تولید جهانی فولاد از سال ۲۰۲۰ تاکنون در یک مسیر نسبتاً پایدار و بدون نوسانات شدید قرار داشته است. این الگوی ثابت، می‌تواند بازتابی از بلوغ نسبی بازار جهانی فولاد، اشباع ظرفیت تولید در برخی مناطق و نیز تأثیر سیاست‌های تنظیم‌گرانه در حوزه عرضه و تقاضا تلقی شود. همچنین مصرف ظاهری فولاد به ازای هر نفر در سطح جهانی در سال ۲۰۲۴ برابر با ۲۱۴.۷ کیلوگرم بوده است. امروزه به دلیل اهمیت و جایگاه فولاد و محصولات فولادی در توسعه کشورها، مصرف ظاهری به‌عنوان یکی از شاخص‌های توسعه تلقی می‌شود (بشارتی‌زاده و همکاران، ۱۴۰۱).



نمودار ۱. تولید جهانی فولاد خام طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ - میلیون تن  
 منبع: انجمن بین‌المللی فولاد

<sup>1</sup> World Steel Association



بر اساس داده‌های منتشرشده توسط انجمن جهانی فولاد، فهرست ده کشور برتر تولیدکننده فولاد در سال ۲۰۲۵ در جدول (۱) ارائه شده است. این ده کشور در مجموع حدود ۸۴.۱ درصد از کل تولید جهانی فولاد را به خود اختصاص داده‌اند که بیانگر تمرکز بالای ظرفیت تولید در تعداد محدودی از بازیگران اصلی این صنعت در سطح بین‌المللی است. در این میان، چین با سهمی در حدود ۵۱.۹ درصد، همچنان جایگاه مسلط خود را در تولید جهانی فولاد حفظ کرده و با تولیدی نزدیک به ۹۶۰.۸ میلیون تن در سال ۲۰۲۵، فاصله قابل توجهی با سایر تولیدکنندگان دارد. این سطح از تمرکز، نقش تعیین‌کننده چین را در شکل‌دهی به تحولات سمت عرضه، قیمت‌گذاری و سیاست‌گذاری‌های مرتبط با بازار جهانی فولاد برجسته می‌سازد.

همچنین، ایران با ثبت تولید ۳۱.۹ میلیون تن، در رتبه دهم تولیدکنندگان برتر جهان قرار گرفته است که نشان‌دهنده جایگاه قابل توجه این کشور در زنجیره ارزش جهانی فولاد، به‌ویژه در میان اقتصادهای در حال توسعه، است. در مقایسه جهانی، ایران فاصله زیادی با غول‌هایی مانند چین و هند دارد، اما در رقابت با کشورهایی مانند ترکیه و برزیل در سطح نزدیک‌تری قرار گرفته است. به‌طور کلی، ایران به‌عنوان یکی از تولیدکنندگان مهم و نسبتاً پایدار صنعت فولاد شناخته می‌شود، با این حال ارتقای جایگاه جهانی آن مستلزم تسریع در رشد ظرفیت‌ها و افزایش سطح سرمایه‌گذاری در این بخش است. در عین حال، بروز تنش‌ها یا اختلالات ناشی از شرایط ژئوپلیتیکی می‌تواند به‌عنوان عاملی بازدارنده، روند توسعه و تداوم رشد این صنعت را با وقفه مواجه سازد.

جدول ۱. ده کشور برتر تولید فولاد جهانی در سال ۲۰۲۵ - میلیون تن

نام کشور	میزان تولید (میلیون تن)	سهم از تولید جهانی
چین	۹۶۰.۸	۵۱.۹
هند	۱۶۴.۸	۸.۹
ایالات متحده آمریکا	۸۱.۹	۴.۴
ژاپن	۸۰.۶	۴.۴
روسیه	۶۷.۹	۳.۷
کره جنوبی	۶۲.۳	۳.۴
ترکیه	۳۸.۱	۲.۱
آلمان	۳۴.۰	۱.۸
برزیل	۳۳.۴	۱.۸
ایران	۳۱.۹	۱.۷

منبع: انجمن جهانی فولاد

در جدول ۲، رتبه‌بندی پنجاه شرکت برتر تولیدکننده فولاد جهان در سال ۲۰۲۴ ارائه شده است. بر اساس این داده‌ها، شرکت فولاد مبارکه اصفهان در جایگاه چهل و چهارم قرار دارد و حجم تولید فولاد خام آن در این سال حدود ۱۰.۲ میلیون تن ثبت شده است. این جایگاه، ضمن انعکاس موقعیت این شرکت در میان تولیدکنندگان بزرگ جهانی فولاد، بیانگر سطح مقیاس تولید و نقش آن در ساختار زنجیره ارزش صنعت فولاد در سطح بین‌المللی است.

جدول ۲. پنجاه شرکت برتر تولیدکننده فولاد جهان در سال ۲۰۲۴

رتبه	نام شرکت	تولید (میلیون تن)
۱	China Baowu Group	۱۳۰
۲	ArcelorMittal	۶۵
۳	Ansteel Group	۵۹.۶
۴	Nippon Steel Corporation	۴۳.۶
۵	HBIS Group	۴۲.۳
۶	Shagang Group	۴۰.۲
۷	Jianlong Group	۳۹.۴
۸	POSCO Holdings	۳۷.۸
۹	Shougang Group	۳۱.۵۷
۱۰	Tata Steel Group	۳۱
۱۱	Delong Steel	۲۹.۳
۱۲	JSW Steel Limited	۲۶.۹
۱۳	Hunan Steel Group	۲۴.۹
۱۴	JFE Steel Corporation	۲۳.۵
۱۵	Jingye Group	۲۲.۷
۱۶	Nucor Corporation	۲۰.۷
۱۷	Shandong Steel Group	۱۹.۴
۱۸	Liuzhou Steel	۱۹.۲
۱۹	Fangda Steel	۱۹.۱
۲۰	SAIL	۱۹.۱
۲۱	Hyundai Steel	۱۸.۴
۲۲	Rizhao Steel	۱۸.۳
۲۳	Cleveland-Cliffs	۱۶.۴
۲۴	CITIC Pacific	۱۶.۱
۲۵	Tsingshan Holding	۱۶
۲۶	Baotou Steel	۱۴.۹
۲۷	Jinan Iron and Steel Group Co.	۱۴.۳
۲۸	Techint Group	۱۴.۳
۲۹	U.S. Steel	۱۴.۲
۳۰	NLMK	۱۳.۶
۳۱	Sinogiant Group	۱۳
۳۲	Shenglong Metallurgical	۱۲.۸
۳۳	Gerdau S.A.	۱۲.۷
۳۴	China Steel Corporation	۱۲.۶
۳۵	Zenith Steel	۱۲.۶
۳۶	Anyang Steel	۱۲.۵
۳۷	Sanming Steel	۱۱.۴



۱۱.۳	Nanjing Steel	۳۸
۱۱.۲	MMK	۳۹
۱۱	Shaanxi Steel	۴۰
۱۰.۴	Severstal	۴۱
۱۰.۳	thyssenkrupp	۴۲
۱۰.۲	Steel Dynamics, Inc.	۴۳
۱۰.۲	Mobarakeh Steel Company	۴۴
۹.۴	Puyang Steel	۴۵
۹.۱	Tosyali Holding	۴۶
۹	Donghai Special Steel	۴۷
۸.۸	Jiuquan Steel	۴۸
۸.۷	Hoa Phat Steel	۴۹
۸.۵	Erdemir Group	۵۰

منبع: انجمن جهانی فولاد

بر اساس آمار و اطلاعات صادرات جهانی محصولات فولادی<sup>۲</sup>، در سال ۲۰۲۴ حدود ۴۴۹.۲ میلیون تن صادرات در جهان انجام شده است همچنین واردکنندگان و صادرکنندگان اصلی فولاد در سال مزبور به شرح جدول ۳ و ۴ است.

جدول ۴. صادرکنندگان برتر محصولات فولادی سال ۲۰۲۴

رتبه	نام کشور	میزان صادرات (میلیون تن)
۱	چین	۱۱۷.۱
۲	ژاپن	۳۱.۲
۳	کره جنوبی	۲۸
۴	اتحادیه اروپا	۲۷.۸
۵	آلمان	۲۲.۶
۶	ترکیه	۱۷
۷	بلژیک	۱۵.۴
۸	ایتالیا	۱۵
۹	ویتنام	۱۳.۴
۱۰	روسیه	۱۲.۳
۱۱	اندونزی	۱۱.۴
۱۲	ایران	۱۰.۸

جدول ۳. واردکنندگان برتر محصولات فولادی سال ۲۰۲۴

رتبه	نام کشور	میزان واردات (میلیون تن)
۱	اتحادیه اروپا	۴۲.۸
۲	آمریکا	۲۷.۳
۳	ترکیه	۱۹.۷
۴	ایتالیا	۱۸.۵
۵	آلمان	۱۸.۳
۶	مکزیک	۱۷.۶
۷	ویتنام	۱۷.۲
۸	کره جنوبی	۱۴.۲
۹	تایلند	۱۳.۵
۱۰	اندونزی	۱۲.۸
۱۱	بلژیک	۱۱.۹
۱۲	لهستان	۱۱.۵

<sup>۲</sup> صادرات شامل محصولات فولادی نهایی و نیمه‌نهایی است. طیفی از اقلام از جمله شمش‌های فولادی، محصولات نیمه‌نهایی، انواع محصولات نورد گرم و نورد سرد، لوله‌ها و سیم فولادی و نیز قطعات ریخته‌گری و آهنگری نشده (خام) را در بر می‌گیرند.



در سال ۲۰۲۴، چین با صادراتی معادل ۱۱۷.۱ میلیون تن از محصولات فولادی (شامل محصولات نهایی و نیمه‌نهایی)، در جایگاه نخست صادرکنندگان جهانی قرار داشته است. در سوی مقابل، اتحادیه اروپا (مجموع ۲۷ کشور) با ثبت حدود ۲۸ میلیون تن واردات، به‌عنوان بزرگ‌ترین واردکننده فولاد در این سال شناخته می‌شود.

همچنین، ایران با صادراتی در حدود ۱۰.۸ میلیون تن، در رتبه دوازدهم صادرکنندگان جهانی فولاد قرار گرفته و پس از اندونزی در این جایگاه ایستاده است.

بر اساس آمار گمرک، ارزش صادرات ایران در سال ۱۴۰۳<sup>۳</sup>، در حوزه چدن، آهن و فولاد (فصل ۷۲) و همچنین مصنوعات این محصولات (فصل ۷۳) بالغ بر ۶.۵ میلیارد دلار برآورد می‌شود. در میان مقاصد صادراتی، عراق با سهمی در حدود ۲۴.۷ درصد، مهم‌ترین بازار هدف صادراتی ایران محسوب می‌شود. پس از آن، چین با سهم ۹.۷ درصد، ترکیه با ۸.۹ درصد، امارات متحده عربی با ۷.۵ درصد و عمان با ۶.۶ درصد، در زمره مقاصد اصلی صادراتی قرار دارند.

در مجموع، این پنج کشور حدود ۵۷.۷ درصد از کل صادرات محصولات چدن، آهن و فولاد ایران را به خود اختصاص داده‌اند که نشان‌دهنده تمرکز بالای جغرافیایی بازارهای صادراتی است. با توجه به تحولات ژئوپلیتیکی اخیر (جنگ ایران و آمریکا و اسرائیل)، احتمال بازترکیب مقاصد صادراتی در افق پیش‌رو وجود دارد؛ به‌ویژه آنکه ممکن است برخی شرکای تجاری، از جمله امارات متحده عربی به دنبال تنوع‌بخشی به مبادی تأمین و جایگزینی منابع وارداتی این بخش از واردات خود باشند. لازم به تأکید است که در صورت افزایش ریسک‌های مرتبط با همکاری تجاری با ایران، این احتمال وجود دارد که برخی شرکای تجاری به‌منظور مدیریت ریسک، به سمت تنوع‌بخشی به منابع تأمین و جایگزینی عرضه‌کنندگان حرکت کنند؛ امری که می‌تواند به تضعیف سهم بازار ایران در افق‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت منجر شود.

## ۲. چالش‌های صنعت فولاد پیش از جنگ و آسیب‌شناسی اقدامات دولت

صنعت فولاد ایران با ریسک‌های متعددی مواجه است که عمدتاً ماهیت حاکمیتی و عملیاتی دارند. که به شرح زیر است:

۱. عدم توازن ساختاری در زنجیره ارزش فولاد؛ یکی از چالش‌های بنیادین صنعت فولاد، عدم توازن ساختاری در توسعه حلقه‌های مختلف زنجیره ارزش است؛ به‌گونه‌ای که ناهماهنگی میان بخش‌های بالادستی (استخراج و فرآوری مواد اولیه)، میان‌دستی (احیا و فولادسازی) و پایین‌دستی (نورد و محصولات نهایی) به شکل‌گیری گلوگاه‌های تولیدی و اختلال در جریان بهینه مواد منجر می‌شود. این وضعیت از منظر نظریه‌های اقتصاد صنعتی و سازماندهی زنجیره تأمین، مصداقی از عدم هم‌ترازی ظرفیت‌ها تلقی شده و پیامد آن افزایش هزینه‌های مبادله، کاهش بهره‌وری کل عوامل و تضعیف مزیت رقابتی در سطوح ملی و بین‌المللی است (آژانس بین‌المللی انرژی، ۲۰۲۰). در چارچوب اسناد بالادستی از جمله طرح جامع فولاد ایران، بر ضرورت توسعه متوازن و هم‌زمان کلیه حلقه‌های زنجیره ارزش به‌منظور دستیابی به خودکفایی در تأمین مواد اولیه و محصولات میانی تأکید شده است. با این حال، شواهد تجربی حاکی از آن است که عدم توازن موجود، خود را در قالب ناهمگنی در سودآوری بخش‌های مختلف زنجیره نشان داده است؛ به‌طوری‌که برخی حلقه‌ها عمدتاً در بخش‌های دارای رانت نسبی یا مزیت نهاده‌ای از سودآوری بالا برخوردارند، در حالی که سایر بخش‌ها با حاشیه سود پایین یا حتی زیان عملیاتی مواجه‌اند. این پدیده، علاوه

<sup>۳</sup> در زمان نگارش این گزارش، آمار کامل سال ۱۴۰۴ منتشر نشده و تنها داده‌های ۱۰ ماهه در دسترس است؛ از این‌رو، به‌منظور انجام تحلیل دقیق‌تر، در این بخش سال ۱۴۰۳ به‌عنوان مبنای بررسی انتخاب شده است.



بر ایجاد اختلال در تخصیص بهینه منابع، می‌تواند انگیزه سرمایه‌گذاری در حلقه‌های کمتر سودآور را تضعیف کرده و در بلندمدت به تشدید عدم تعادل ساختاری در صنعت منجر شود.

۲. ابهام در تحقق اهداف توسعه‌ای و انحراف از اسناد بالادستی؛ یکی از چالش‌های ساختاری صنعت فولاد ایران، ابهام و عدم قطعیت در تحقق اهداف توسعه‌ای و سیاست‌های کلان بخشی است؛ وضعیتی که از منظر نظریه‌های توسعه صنعتی، به‌عنوان یکی از عوامل اصلی افزایش ریسک سرمایه‌گذاری و کاهش مشارکت بخش خصوصی شناخته می‌شود. در واقع، فقدان شفافیت در اهداف کمی، مسیرهای اجرایی و سازوکارهای پایش عملکرد، منجر به تضعیف کارایی تخصیص منابع و کاهش اثربخشی سیاست‌های صنعتی در افق بلندمدت می‌گردد. در این چارچوب، با گذشت حدود ۱۵ سال از تدوین سند چشم‌انداز و طرح جامع صنعت فولاد ایران، اهداف تعیین‌شده برای افق ۱۴۰۴ شامل دستیابی به ظرفیت تولید ۵۵ میلیون تن فولاد خام و صادرات ۳۶ میلیون تن، فاصله قابل توجهی با واقعیت‌های عملکردی صنعت یافته است. بر اساس داده‌های موجود، میزان تولید فولاد کشور در سال‌های اخیر از ۳۵ میلیون تن فراتر نرفته و روند صادرات نیز با نوسانات و کاهش نسبی مواجه بوده است؛ امری که بیانگر شکاف میان اهداف برنامه‌ریزی‌شده و عملکرد تحقق‌یافته در سطح صنعت است. این عدم انطباق میان اهداف اسناد بالادستی و خروجی‌های واقعی، نه‌تنها نشان‌دهنده چالش در حکمرانی و اجرای سیاست‌های صنعتی است، بلکه بیانگر محدودیت‌های ساختاری در ظرفیت‌سازی، دسترسی به بازارهای صادراتی و رقابت‌پذیری بین‌المللی صنعت فولاد ایران نیز محسوب می‌شود. در نتیجه، بخشی از اهداف کلان توسعه‌ای که در زمان تدوین سند به‌عنوان اهداف دست‌یافتنی تعریف شده بودند، در عمل به اهدافی دور از دسترس یا با تحقق ناقص تبدیل شده‌اند.

۳. محدودیت در اکتشافات معدنی و چالش تأمین پایدار مواد اولیه؛ یکی از چالش‌های اساسی صنعت فولاد، کندی توسعه اکتشافات معدنی پیشرفته و سطح پایین سرمایه‌گذاری در فعالیتهای ژئواکتشافی است؛ امری که پایداری تأمین مواد اولیه در زنجیره فولاد را با مخاطره مواجه می‌سازد. از منظر اقتصاد منابع و زنجیره تأمین، ضعف در شناسایی و بالفعل‌سازی ذخایر جدید، به‌ویژه در شرایط رشد ظرفیت‌های فولادسازی، می‌تواند به ایجاد عدم تعادل میان ظرفیت تولید و دسترسی به خوراک اولیه منجر شود.

۴. نارسایی در انتخاب، نوسازی و به‌کارگیری فناوری‌های تولیدی؛ فرسودگی ماشین‌آلات و محدودیت در نوسازی تجهیزات، به‌دلیل کمبود منابع مالی و محدودیت‌های سرمایه‌گذاری، موجب افزایش هزینه‌های پنهان تولید و کاهش بهره‌وری در صنعت فولاد شده است. از سوی دیگر، ضعف در سازوکارهای تأمین مالی، پیچیدگی‌های بوروکراتیک در فرآیندهای گمرکی و بانکی و نبود مشوق‌های کافی برای واردات و به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفته، روند نوسازی صنعتی را با اختلال مواجه کرده است. در این میان، توسعه ابزارهای مالی هدفمند و تسهیل دسترسی به تسهیلات بانکی برای واردات ماشین‌آلات پیشرفته می‌تواند نقش مهمی در ارتقای سطح فناوری صنعت ایفا کند (بانک جهانی<sup>۴</sup>، ۲۰۲۵).

۵. محدودیت زیرساخت‌های تولید؛ یکی از چالش‌های ساختاری صنعت فولاد، نارسایی در زیرساخت‌های حمل‌ونقل، انرژی و لجستیک است که منجر به افزایش هزینه‌های تولید و کاهش کارایی زنجیره تأمین می‌شود. از منظر مدیریت زنجیره تأمین،

<sup>4</sup> World Bank



این نارسایی‌ها موجب شکل‌گیری گلوگاه‌های لجستیکی و افزایش هزینه‌های مبادله در سطح بنگاه و صنعت می‌گردد. یکی از مهم‌ترین چالش‌های صنعت فولاد ایران، عدم توازن جغرافیایی میان محل استقرار معادن و واحدهای تولیدی است؛ به‌گونه‌ای که بخش قابل توجهی از معادن و منابع اولیه در نواحی جنوب شرقی کشور قرار داشته، در حالی که عمده واحدهای فولادسازی در استان‌هایی نظیر اصفهان و خوزستان مستقر هستند. این عدم هم‌مکانی، وابستگی صنعت به شبکه حمل‌ونقل بین‌منطقه‌ای را افزایش داده و هزینه‌های لجستیکی را به‌طور معناداری بالا برده است.

از منظر زیرساخت انرژی نیز، حدود ۵.۳ درصد از مصرف گاز طبیعی کشور به زنجیره فولاد اختصاص دارد که معادل تقریباً ۳۲ درصد از مصرف کل بخش صنعت است. با این حال، محدودیت‌هایی نظیر پوشش ناکامل شبکه انتقال گاز، ظرفیت محدود برخی خطوط انتقال و نیاز به سرمایه‌گذاری‌های سنگین در توسعه زیرساخت‌های گازی، از موانع اصلی تأمین پایدار انرژی در این صنعت به‌شمار می‌رود. این وضعیت در شرایطی رخ می‌دهد که علی‌رغم برخورداری ایران از ذخایر عظیم گاز طبیعی (رتبه دوم جهانی)، میزان بهره‌برداری از این ظرفیت‌ها به‌دلیل محدودیت‌های فناورانه، زیرساختی و برنامه‌ریزی توسعه‌ای، همچنان پایین‌تر از سطح بالقوه ارزیابی می‌شود.

در نتیجه این محدودیت‌های هم‌زمان در حوزه انرژی و حمل‌ونقل، صنعت فولاد ایران در سال ۱۴۰۳ با کاهش حدود ۵.۷ درصدی در تولید فولاد میانی نسبت به سال ۱۴۰۲ مواجه شده است؛ امری که عمدتاً ناشی از محدودیت دسترسی به انرژی، بهره‌برداری کمتر از ظرفیت اسمی واحدهای جدید و استمرار ناترازی‌های زیرساختی در زنجیره تولید ارزیابی می‌شود.

۶. ناکارآمدی ساختار قیمت‌گذاری حامل‌های انرژی؛ قیمت‌گذاری غیرکارایی انرژی موجب ایجاد اختلال در سیگنال‌های بازار و تخصیص غیربهبینه منابع می‌شود. این امر علاوه بر کاهش بهره‌وری انرژی، مانع از حرکت بنگاه‌ها به سمت فناوری‌های کم‌مصرف و پایدار می‌گردد. در ساختار کنونی، از یک‌سو قیمت محصولات فولادی عمدتاً در چارچوب سازوکارهای کنترلی و تنظیمی تعیین می‌شود و امکان انتقال کامل افزایش هزینه‌ها به قیمت نهایی محصول برای تولیدکنندگان وجود ندارد؛ از سوی دیگر، نرخ حامل‌های انرژی به‌ویژه گاز طبیعی به‌عنوان نهاده اصلی تولید آهن اسفنجی با فرمول‌های متغیر و بدون سقف مشخص افزایش می‌یابد. این عدم تقارن، به معنای شکل‌گیری ساختاری است که در آن هزینه‌های تولید به‌صورت آزاد و صعودی رشد می‌کند، در حالی که درآمدها در چارچوب‌های محدودکننده قیمت‌گذاری مهار می‌شوند. در نتیجه، بنگاه‌های تولیدی ناگزیر به تحمل افزایش هزینه‌های انرژی بدون امکان تعدیل متناسب در درآمدها هستند؛ امری که به کاهش حاشیه سود، افزایش زیان عملیاتی و تضعیف توان مالی شرکت‌ها منجر می‌شود. استمرار این وضعیت، تعادل اقتصادی واحدهای تولیدی را مختل کرده و ریسک‌های قابل توجهی برای تداوم فعالیت اقتصادی آن‌ها ایجاد می‌نماید. تداوم ناهماهنگی میان سیاست‌های قیمت‌گذاری انرژی و محصولات فولادی، در بلندمدت می‌تواند به کاهش رقابت‌پذیری صنعت فولاد ایران در بازارهای بین‌المللی، افت سرمایه‌گذاری، کاهش صادرات و تضعیف پایداری تولید منجر شود. بر این اساس، هم‌راستاسازی سیاست‌های انرژی با سازوکارهای قیمت‌گذاری محصولات فولادی، به‌عنوان یک ضرورت سیاستی برای جلوگیری از تشدید عدم تعادل‌های اقتصادی در این صنعت راهبردی مطرح است.

۷. نبود نظام یکپارچه ارزیابی‌های زیست محیطی؛ صنعت فولاد کشور فاقد یک نظام یکپارچه و دیجیتال برای پایش شاخص‌های زیست محیطی، مصرف انرژی و آلاینده‌ها در سطح واحدهای تولیدی است. بر اساس گزارش بودجه جهانی کربن ۲۰۲۴، شدت انتشار CO<sub>2</sub> در صنعت فولاد به‌طور متوسط ۱.۹ تن به ازای هر تن فولاد است، در حالی که این رقم در ایران به



دلیل غلبه فناوری احیای مستقیم حدود ۱.۳ تن برآورد می‌شود. با این حال، مطابق سناریوهای کربن‌زدایی آژانس بین‌المللی انرژی، شدت انتشار باید تا سال ۲۰۵۰ به حدود ۰.۶ تن کاهش یابد که ضرورت ارتقای نظام‌های پایش و حرکت به سمت کربن‌زدایی ساختاری را نشان می‌دهد.

۷. تنش آبی و برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی؛ بخش قابل‌توجهی از واحدهای فولادی در مناطق خشک و کم‌آب کشور مانند اصفهان، کرمان، یزد و خراسان مستقر هستند و در سال‌های اخیر با تشدید بحران آب و تغییرات اقلیمی مواجه شده‌اند. این امر موجب افزایش برداشت از منابع آب زیرزمینی، افت آبخوان‌ها و کاهش پایداری زیست‌محیطی در این مناطق شده است.

۸. نبود سامانه‌های آماری و اطلاعاتی جامع؛ فقدان داده‌های دقیق، به‌روز و یکپارچه، موجب اختلال در فرآیند تصمیم‌گیری سیاست‌گذاران و فعالان صنعتی می‌شود. در این چارچوب، نظام‌های اطلاعاتی کارآمد به‌عنوان پیش‌نیاز اساسی برنامه‌ریزی راهبردی و مدیریت بهینه زنجیره تأمین تلقی می‌شوند.

۹. چالش تنظیم بازار و مداخلات دولتی؛ مداخلات گسترده دولت در بازار فولاد، به‌ویژه از طریق قیمت‌گذاری دستوری و محدودیت‌های تجاری، موجب اختلال در سازوکارهای بازار و کاهش کارایی تخصیص منابع شده است. این نوع مداخلات در ادبیات اقتصاد خرد معمولاً با افت کارایی و کاهش رفاه اجتماعی همراه ارزیابی می‌شوند.

۱۰. شکل‌گیری رانت، فساد و گسترش واسطه‌گری؛ سیاست‌های تنظیمی در بازار، به‌ویژه در شرایط فقدان شفافیت نهادی، زمینه‌ساز ایجاد رانت‌های اقتصادی و گسترش فعالیت‌های غیرمولد شده است. این وضعیت از طریق افزایش هزینه‌های مبادله، کاهش شفافیت اطلاعاتی و اختلال در سازوکارهای تخصیص منابع، به تضعیف کارایی کل زنجیره ارزش منجر می‌شود.

۱۱. شکاف قیمتی بین بازار داخلی و جهانی؛ مداخلات قیمتی در بازار فولاد منجر به شکل‌گیری فاصله معنادار میان قیمت‌های داخلی و نرخ‌های جهانی شده است. این شکاف قیمتی، در چارچوب نظریه آربیتراژ، می‌تواند موجب بروز انگیزه‌های سفته‌بازانه و اختلال در الگوی بهینه صادرات و عرضه در بازارهای داخلی و خارجی شود.

۱۲. افزایش مزیت نسبی صادرات و تضعیف عرضه داخلی؛ کاهش ارزش پول ملی و شکاف قیمتی میان بازار داخلی و جهانی، سودآوری صادرات را نسبت به فروش داخلی افزایش داده و انگیزه عرضه در بازار داخلی را کاهش داده است. هم‌زمان، سیاست‌های قیمت‌گذاری دستوری و مداخلات در سازوکار عرضه در بورس کالای ایران، در کنار مازاد تولید در برخی حلقه‌های زنجیره، این گرایش به صادرات را تقویت کرده است. در نتیجه، اگرچه سیاست‌هایی مانند الزام عرضه و تعیین کف عرضه با هدف تأمین نیاز داخلی اعمال شده، اما همچنان چالش‌های کارایی و تعادل بازار پابرجاست.



۱۳. تحریم؛ تحریم‌های بین‌المللی با محدودسازی دسترسی به فناوری، تجهیزات و بازارهای مالی، موجب افزایش هزینه‌های مبادله و تضعیف رقابت‌پذیری صنعت فولاد ایران شده‌اند. این محدودیت‌ها همچنین با کاهش دسترسی به بازارهای صادراتی و افت درآمدهای ارزی، توان سرمایه‌گذاری در نوسازی و توسعه پایدار را کاهش داده‌اند. در سطح زنجیره تأمین نیز، وابستگی به واردات برخی نهاده‌ها به‌ویژه قراضه فولادی در کنار محدودیت‌های تجاری، ساختار تأمین مواد اولیه را با چالش مواجه کرده و اتکای بیشتر به آهن اسفنجی را تقویت نموده است. هم‌زمان، تحریم‌ها ورود سرمایه‌گذاری خارجی را عملاً متوقف کرده و در کنار محدودیت‌های مالی داخلی، روند توسعه و نوسازی صنعت را کند ساخته‌اند.

### ۳. حمله نظامی به صنایع فولادی ایران و تبعات اقتصادی آن

در پی رخدادهای اخیر و بروز آسیب به بخشی از زیرساخت‌های صنعتی کشور، صنعت فولاد به‌عنوان یکی از ارکان کلیدی اقتصاد ملی و بخش پیشران در زنجیره تولید، با اختلالاتی در بخشی از ظرفیت عملیاتی خود و خسارات زیرساختی مواجه شده است. این وضعیت، ضرورت بازنگری فوری در میزان آسیب‌ها، ارزیابی ظرفیت‌های بازسازی و بررسی محدودیت‌های تأمین مالی برای احیای واحدهای آسیب‌دیده را در کانون توجه سیاست‌گذاران و تحلیل‌گران قرار داده است. بر اساس اطلاعات موجود، در دو مقطع زمانی ۷ و ۱۱ فروردین، برخی مجتمع‌های بزرگ فولادی کشور هدف حمله قرار گرفته‌اند. در نخستین مورد، بخشی از تأسیسات برق و واحدهای ناحیه فولادسازی مجتمع فولاد مبارکه اصفهان دچار آسیب شد که علاوه بر خسارات انسانی، به زیرساخت‌های حیاتی از جمله نیروگاه‌های ۹۱۴ و ۲۵۰ مگاواتی نیز صدمه وارد کرد و در روند تولید اختلال ایجاد نمود. متعاقب آن، طبق اطلاعیه رسمی گروه فولاد مبارکه در ۱۳ فروردین، خطوط تولید آلیاژی و بخش‌های نیروگاهی با خسارات جدی مواجه شده و فعالیت کلیه خطوط تولید متوقف شد هم‌زمان، مجتمع فولاد خوزستان نیز در معرض حملات مشابه قرار گرفت که گزارش‌ها از آسیب به بخش‌هایی از زیرساخت‌های انرژی و تولید این مجموعه حکایت دارد. در چنین شرایطی، برای واحدهای بزرگ فولادی از جمله فولاد مبارکه، فولاد خوزستان و فولاد سفیددشت، انجام ارزیابی‌های دقیق مهندسی و اقتصادی جهت تعیین میزان خسارت و تصمیم‌گیری درباره بازسازی یا بازراه‌اندازی کامل خطوط تولید ضروری است. این مجتمع‌ها به‌عنوان عناصر راهبردی در صنعت فولاد کشور، علاوه بر تأمین نیاز صنایع پایین‌دستی، سهم قابل توجهی در صادرات غیرنفتی و ایجاد درآمد ارزی دارند؛ از این‌رو، ارزیابی ظرفیت تولید آن‌ها از منظر اقتصادی و راهبردی اهمیت بالایی دارد. همان‌گونه که اشاره شد، گزارش‌ها حاکی از وارد آمدن خسارت به زیرساخت‌های تولید و انرژی و در نتیجه توقف کامل یا جزئی بخشی از ظرفیت‌های تولیدی است؛ به‌طوری‌که برآوردهای اولیه نشان می‌دهد فرآیند بازسازی کامل برخی واحدهای آسیب‌دیده مستلزم زمان قابل توجهی بوده و ممکن است ماه‌ها به طول انجامد. در ادامه، پیامدها و تبعات اقتصادی این وضعیت مورد بررسی قرار می‌گیرد.



### ۳-۱. تبعات اقتصادی حمله به صنایع فولادی کشور

۱. **اثر بر صادرات و ارز آوری؛** از منظر اقتصاد کلان، اختلال در تولید یا صادرات واحدهای بزرگ فولادی، صرفاً به سطح بنگاه محدود نمی‌ماند، بلکه می‌تواند به صورت زنجیره‌ای بر ساختار تأمین مالی، تعادل بازار داخلی و ظرفیت تولید صنایع وابسته اثرگذار باشد و در نهایت، روند رشد صنعتی را با کندی مواجه سازد. در اقتصاد ایران که تحت محدودیت‌های خارجی و نوسانات منابع ارزی قرار دارد، صادرات فولاد یکی از مهم‌ترین کانال‌های پایدار ارزآوری محسوب می‌شود و بنگاه‌هایی مانند فولاد خوزستان و فولاد مبارکه نقش محوری در این مسیر ایفا می‌کنند.

در چنین شرایطی، کاهش ظرفیت صادراتی می‌تواند به تضعیف تراز تجاری غیرنفتی و افزایش فشار بر منابع ارزی کشور منجر شود؛ امری که در نهایت بر توان تأمین واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای اثرگذار خواهد بود. همچنین، با توجه به نقش صنایع معدنی و فولادی در جبران محدودیت‌های درآمدهای نفتی، هرگونه افت در صادرات این بخش می‌تواند تعادل منابع ارزی کشور را با چالش مواجه سازد.

از سوی دیگر، در شرایط رقابت فزاینده در بازارهای جهانی فولاد، تضعیف موقعیت صادراتی ایران می‌تواند به کاهش سهم کشور در بازارهای بین‌المللی و از دست رفتن بخشی از بازارهای هدف منجر شود؛ موضوعی که در بلندمدت پیامدهایی نظیر کاهش مزیت رقابتی و تضعیف جایگاه ایران در تجارت جهانی فولاد را به همراه خواهد داشت.

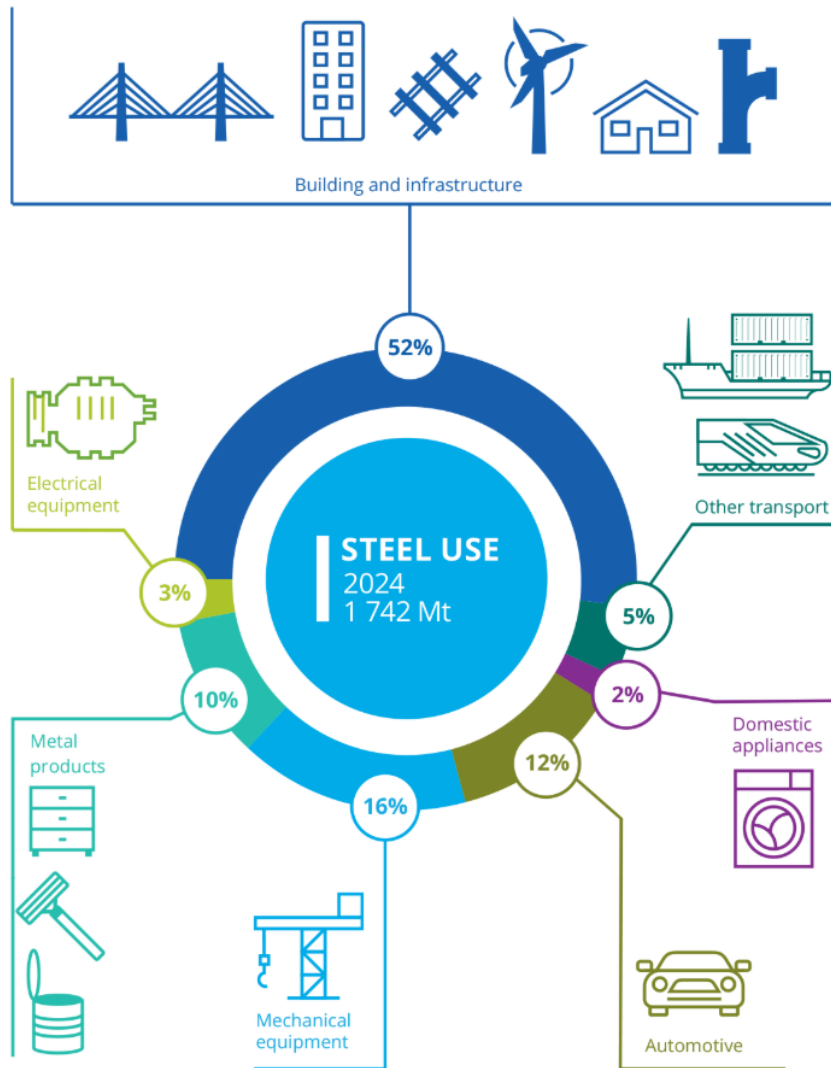
۲. **اثر بر سهامداران و سرمایه‌های عمومی؛** بخش قابل توجهی از سرمایه‌های عمومی در قالب سهام این صنعت، به‌ویژه از طریق نهادهایی نظیر سهام عدالت، در بنگاه‌های بزرگ فولادی متمرکز شده است. در این چارچوب، هرگونه اختلال در عملکرد شرکت‌هایی مانند فولاد مبارکه می‌تواند به‌طور مستقیم بر ثبات مالی میلیون‌ها سهام‌دار اثرگذار باشد و از طریق کاهش سودآوری، نوسانات ارزش سهام و افت بازده سرمایه‌گذاری، پیامدهای معیشتی گسترده‌ای به همراه داشته باشد. از این منظر، شرکت‌های بزرگ فولادی صرفاً بنگاه‌های تولیدی نیستند، بلکه به‌عنوان بخشی از دارایی‌های عمومی و نهادی، دارای پیوند مستقیم با منافع اقتصادی جامعه هستند. بنابراین، پایداری عملکرد این شرکت‌ها نه تنها از منظر صنعتی، بلکه از حیث حفاظت از سرمایه‌های اجتماعی و مالی گسترده در سطح ملی نیز واجد اهمیت راهبردی است.

۳. **اثر بر تولید محصول نهایی و زنجیره صنایع پایین دستی؛** برآوردهای بازار نشان می‌دهد ظرفیت آسیب‌دیده یا مختل شده دو مجموعه فولاد مبارکه و فولاد اصفهان در مجموع به حدود ۱۰ میلیون تن در سال می‌رسد؛ رقمی که معادل حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد ظرفیت تولید فولاد ایران است.

کاهش تولید فولاد در پی اختلالات ناشی از حملات نظامی، به‌طور مستقیم ظرفیت تأمین نیازهای داخلی را محدود کرده و می‌تواند به بروز کمبود در بازار و افزایش فشار بر صنایع وابسته منجر شود. از آنجا که صنعت فولاد دارای پیوندهای پسین گسترده در اقتصاد است، هرگونه اختلال در تولید آن، آثار سرریز قابل توجهی بر طیف وسیعی از صنایع پایین‌دست ایجاد می‌کند. بر اساس گزارش انجمن جهانی فولاد؛ الگوی مصرف فولاد در هفت بخش اصلی قابل تفکیک است که در این میان، بخش ساختمان و زیرساخت‌ها با حدود ۵۲ درصد، بزرگ‌ترین مصرف‌کننده نهایی به‌شمار می‌رود. پس از آن، تجهیزات مکانیکی (۱۶ درصد)، صنعت خودرو (۱۲ درصد)، محصولات فلزی (۱۰ درصد)، سایر بخش‌های حمل‌ونقل (۵ درصد)، تجهیزات الکتریکی (۳ درصد) و لوازم خانگی (۲ درصد) قرار دارند.



در نهایت، این فرآیند به افزایش قیمت کالاهای نهایی از جمله مسکن، خودرو و لوازم خانگی و تضعیف قدرت خرید خانوارها منتهی می‌شود. در این چارچوب، هرگونه کاهش در عرضه فولاد می‌تواند از طریق افزایش هزینه نهاده‌های تولید، به بروز تورم فشار هزینه (Cost-Push Inflation) در اقتصاد منجر شود. این وضعیت همچنین با تشدید نااطمینانی در بازار، رفتارهای احتکاری در زنجیره تأمین و کاهش نقدینگی بنگاه‌های کوچک و متوسط همراه است.



شکل ۲. کانون‌های نهایی مصرف فولاد در سال ۲۰۲۴  
 منبع: انجمن جهانی فولاد



**۴. اشتغال؛** بررسی ساختار اشتغال در بخش‌های اصلی اقتصاد ایران نشان می‌دهد که در زمستان ۱۴۰۴، بخش خدمات با سهم ۵۳.۲ درصدی، همچنان بزرگ‌ترین جذب‌کننده نیروی کار بوده است؛ در حالی که بخش صنعت با ۳۳.۲ درصد و کشاورزی با ۱۳.۶ درصد در رتبه‌های بعدی قرار دارند. روندهای مقایسه‌ای نیز حاکی از آن است که سهم اشتغال در بخش خدمات نسبت به سال قبل ۰.۵ واحد درصد افزایش یافته، در حالی که بخش‌های صنعت و کشاورزی به ترتیب با کاهش ۰.۳ و ۰.۱ واحد درصدی مواجه شده‌اند. این تحولات بیانگر تداوم تمرکز اشتغال در بخش خدمات و کاهش نسبی ظرفیت جذب نیروی کار در بخش‌های مولد، به‌ویژه صنعت، است. به‌عبارت دیگر، حتی پیش از وقوع شوک‌های اخیر، بازار کار ایران با عدم تعادل‌های ساختاری و تضعیف ظرفیت جذب در بخش‌های مولد مواجه بوده است؛ وضعیتی که در دوره پسابحران، مستعد تشدید است. شواهد حاصل از رخدادهای موسوم به «جنگ ۱۲ روزه» در بهار ۱۴۰۴ نیز مؤید آن است که افزایش نااطمینانی‌های ناشی از درگیری، اختلال در زیرساخت‌های ارتباطی (از جمله قطع اینترنت) و وقفه در فعالیت بنگاه‌ها، به تعدیل نیروی انسانی در بسیاری از واحدهای اقتصادی انجامیده است. در همین راستا، برآوردهای اتاق بازرگانی تهران و ایران تلنت نشان می‌دهد که بیش از نیمی از بنگاه‌های اقتصادی (حدود ۵۵ درصد) انتظار داشته‌اند در افق سه‌ماهه، اقدام به کاهش نیروی کار خود کنند؛ امری که بیانگر تشدید نااطمینانی و تضعیف انتظارات در بازار کار بود.

بررسی‌ها حاکی از این است که بالغ بر پنجاه هزار نفر به‌طور مستقیم در صنعت فولاد مشغول به کار باشند و از این طریق کسب درآمد کنند. با این حال، شاغلان غیرمستقیم حداقل سه تا چهار میلیون نفر را شامل می‌شوند که به‌نوعی با این صنعت ارتباط و وابستگی دارند.

اختلال در صنایع فولادی، به‌ویژه در شرکت‌های بزرگ مانند فولاد مبارکه و فولاد خوزستان، موجب کاهش یا توقف بخشی از اشتغال مستقیم و غیرمستقیم در زنجیره تأمین این صنعت شده است. این شرکت‌ها به‌عنوان بنگاه‌های پیشران اشتغال، نقش مهمی در ایجاد فرصت‌های شغلی پایدار از طریق شبکه گسترده پیمانکاران و صنایع وابسته دارند. **پر واضح است که صنعت فولاد واجد ماهیتی فرابخشی و سیستمی بوده و اختلال در آن، صرفاً یک شوک بخشی تلقی نمی‌شود، بلکه می‌تواند پیامدهایی در سطح کلان اقتصاد ملی و حتی در تعاملات منطقه‌ای به همراه داشته باشد.** در مجموع، اختلال در صنعت فولاد نه تنها به گسست در زنجیره اشتغال منجر می‌شود، بلکه با توجه به شرایط ساختاری بازار کار و محدودیت‌های جذب نیروی کار در سایر بخش‌ها، می‌تواند فشار مضاعفی بر نرخ بیکاری وارد کرده و پیامدهای اقتصادی-اجتماعی قابل توجهی، از جمله کاهش رفاه خانوار، افزایش نابرابری و تشدید نااطمینانی اقتصادی، به همراه داشته باشد.

**۵. اثر بر تورم و بازارهای داخلی و جهانی فولاد؛** کاهش تولید در صنعت فولاد، از طریق افزایش قیمت نهاده‌های پایه در بازار داخلی، به رشد هزینه‌های تولید در صنایع پایین دست منجر شده و در نهایت به افزایش قیمت کالاهای نهایی و تشدید فشارهای تورمی در اقتصاد داخلی می‌انجامد. در چنین شرایطی، بخش‌هایی نظیر ساختمان، خودروسازی و صنایع تولیدی بیشترین اثرپذیری را از افزایش قیمت فولاد تجربه می‌کنند و این امر می‌تواند به کاهش قدرت خرید خانوارها و تشدید نارضایتی‌های اقتصادی منجر شود.

در سطح بین‌المللی نیز اختلال در فعالیت واحدهای بزرگ احیای مستقیم و فولادسازی ایران، از طریق تغییر مسیرهای تأمین و جایگزینی عرضه‌کنندگان منطقه‌ای با منابع دورتر مانند برزیل و چین، موجب افزایش هزینه‌های حمل‌ونقل، بیمه و لجستیک

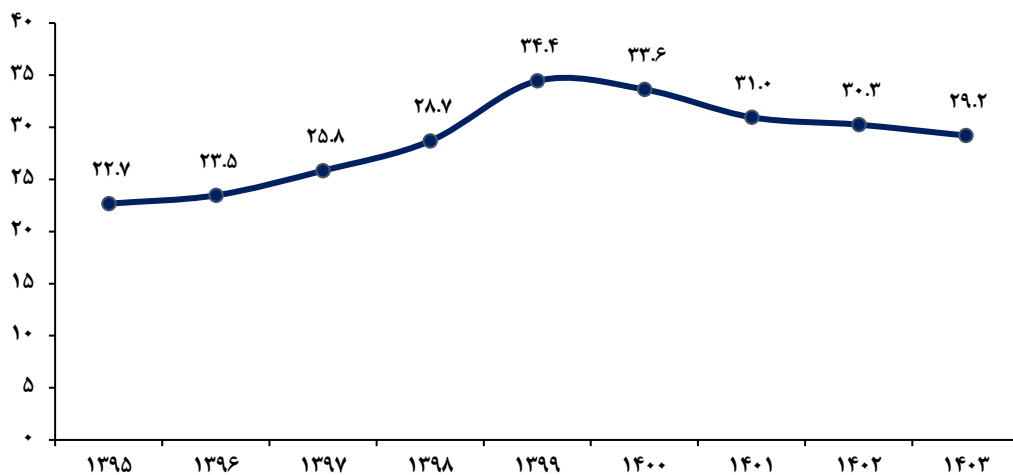


می‌شود. این تغییرات ساختاری، به شکل‌گیری تورم وارداتی در بازار جهانی فولاد و افزایش هزینه تمام‌شده پروژه‌های صنعتی و عمرانی در سطح بین‌المللی منجر می‌گردد.

از سوی دیگر، واکنش بازارهای جهانی به اختلال در تولید و زیرساخت‌های فولادی، معمولاً به صورت افزایش قیمت‌های آتی و تشدید رفتارهای سفته‌بازانه در بورس‌های کالایی بروز می‌کند. حتی در شرایطی که نقش مستقیم ایران در برخی بازارها محدود باشد، اثرات انتظاری ناشی از کاهش عرضه، می‌تواند از طریق کانال انتظارات بازار، موجب افزایش قیمت‌های جهانی شود.

در نهایت، در فضای عدم اطمینان، حتی کاهش نسبی عرضه نیز می‌تواند به جای اثر محدود، به جهش‌های قابل توجه قیمتی منجر شود؛ به گونه‌ای که نقش ایران از یک عرضه‌کننده منطقه‌ای، به یک عامل تشدیدکننده نوسانات در بازار جهانی فولاد ارتقا می‌یابد.

**۷. تولید ناخالص داخلی؛** آمارهای بانک مرکزی طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۳ نشان می‌دهد که گروه صنعت و معدن به‌عنوان دومین بخش بزرگ اقتصاد ایران، نقش فزاینده‌ای در تولید ناخالص داخلی ایفا کرده است. سهم این بخش از GDP از حدود ۲۲.۷ درصد در سال ۱۳۹۵ به ۲۹.۲ درصد در سال ۱۴۰۳ افزایش یافته که بیانگر تقویت جایگاه آن در ساختار اقتصادی کشور است.



نمودار ۲. سهم بخش صنعت و معدن از تولید ناخالص داخلی به قیمت جاری  
منبع: بانک مرکزی

با توجه به اینکه صنعت فولاد یکی از زیرشاخه‌های کلیدی و پیشران در این بخش محسوب می‌شود، هرگونه آسیب یا اختلال در آن از جمله در اثر حملات به زیرساخت‌های تولیدی می‌تواند به کاهش عملکرد بخش صنعت و معدن منجر شود. در نتیجه، این اختلال به‌طور مستقیم و از طریق اثرات سرریز بر سایر صنایع وابسته، کاهش تولید ناخالص داخلی را در پی خواهد داشت. بررسی‌ها نشان می‌دهد که صنعت فولاد حدود ۴.۵ تا ۵ درصد از تولید ناخالص داخلی را به خود اختصاص می‌دهد. کاهش یا توقف تولید فولاد به معنای افت ارزش افزوده در خود صنعت فولاد است. از آنجا که این صنعت



بخشی از بخش صنعت و معدن محسوب می‌شود، این کاهش مستقیماً به افت تولید ناخالص داخلی منجر می‌شود.

بر اساس گزارش صندوق بین‌المللی پول، اقتصاد ایران در سال جاری با کاهش ۶.۱ درصدی تولید ناخالص داخلی مواجه خواهد شد. این روند کاهشی در سطح منطقه نیز قابل مشاهده است؛ به‌گونه‌ای که اقتصاد قطر با افت ۸.۶ درصدی و عراق با کاهش ۶.۸ درصدی روبه‌رو خواهند شد، در حالی که اقتصادهای متنوع‌تری مانند عربستان سعودی و امارات متحده عربی همچنان رشد مثبت (حدود ۳.۱ درصد) را حفظ می‌کنند، هرچند این میزان کمتر از پیش‌بینی‌های پیشین است.

**۸. آسیب‌های ساختاری و بلندمدت؛** بازسازی زیرساخت‌های آسیب‌دیده صنعتی مستلزم صرف منابع مالی قابل‌توجه و زمان‌بر است؛ منابعی که در شرایط عادی می‌توانستند در مسیر توسعه ظرفیت‌های تولیدی، ارتقای فناوری و ایجاد اشتغال به‌کار گرفته شوند. در نتیجه، وقوع چنین آسیب‌هایی عملاً به توقف یا کندی فرآیند توسعه صنعتی منجر می‌شود. با توجه به ماهیت شبکه‌ای و به‌هم‌پیوسته صنایع در ایران، اختلال در یک حلقه از زنجیره تولید می‌تواند به‌صورت سرریز، سایر بخش‌های بالادستی و پایین‌دستی را نیز تحت تأثیر قرار دهد و اثرات دومینویی در کل نظام تولید ایجاد کند. این ویژگی شبکه‌ای، شدت پیامدهای اقتصادی ناشی از اختلالات زیرساختی را به‌طور قابل‌توجهی افزایش می‌دهد. در عین حال، اقتصاد ایران در شرایطی با این نوع شوک‌های ساختاری مواجه شده است که پیش‌تر نیز با محدودیت‌هایی نظیر تحریم‌های بین‌المللی، نوسانات نرخ ارز و تورم مزمن روبه‌رو بوده است. بنابراین، ظرفیت جذب و تعدیل شوک‌های جدید در اقتصاد کاهش یافته و هرگونه آسیب به زیرساخت‌های تولیدی، به‌معنای تضعیف بیشتر توان بازسازی و تاب‌آوری اقتصادی خواهد بود.

در نهایت، آسیب به زیرساخت‌های صنعتی را می‌توان به‌عنوان وارد آمدن خسارت به سرمایه‌های انباشته ملی تلقی کرد؛ سرمایه‌هایی که طی سال‌ها با صرف منابع انسانی و مالی قابل‌توجه ایجاد شده‌اند و نقش مهمی در توسعه بلندمدت اقتصادی دارند. تخریب یا از کار افتادن این زیرساخت‌ها، نه‌تنها پیامدهای کوتاه‌مدت اقتصادی به همراه دارد، بلکه ظرفیت رشد و توسعه نسل‌های آینده را نیز محدود می‌سازد.



## ۴. جمع‌بندی و ارائه پیشنهادات سیاستی

با وجود خسارات قابل توجه ناشی از حملات نظامی، تجربه اقتصاد صنعتی نشان می‌دهد که ساختارهای تولیدی منعطف، در صورت برخورداری از حکمرانی کارآمد و مدیریت بحران مبتنی بر داده، می‌توانند حتی در مواجهه با شوک‌های شدید زیرساختی نیز از طریق بازمهندسی فرآیندها، تخصیص بهینه منابع و بازتنظیم راهبردهای عملیاتی، مسیر تداوم و بازیابی را طی کنند. مدیریت چنین بحران‌های چندبعدی مستلزم تدوین و اجرای یک نقشه راه چندسطحی در افق‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت است. در این چارچوب، برخی از پیشنهادهای سیاستی به شرح زیر قابل ارائه است:

۱. در مرحله اضطراری و در بازه زمانی کوتاه‌مدت پس از بروز شوک، ضرورت دارد سیاست‌گذار صنعتی با اتخاذ رویکرد مدیریت متمرکز بحران، سازوکار تخصیص هدفمند و اولویت‌محور فولاد در شبکه توزیع را فعال نماید. این امر مستلزم ایجاد یک چارچوب حکمرانی داده‌محور برای پایش لحظه‌ای موجودی و جریان توزیع و اعمال کنترل تدریجی بر آزادسازی ذخایر راهبردی است. این سازوکار باید به‌گونه‌ای تنظیم شود که ضمن جلوگیری از اختلال در تعادل بازار، امکان تأمین مستمر نیازهای حیاتی و راهبردی کشور به‌ویژه در حوزه بازسازی زیرساخت‌های انرژی و پروژه‌های مرتبط با امنیت ملی را تضمین کند.

۲. با هدف جلوگیری از توقف فعالیت صنایع پایین‌دستی، دولت می‌تواند از طریق اعمال سیاست‌های تجاری تسهیل‌گرانه، شامل کاهش یا تعلیق موقت تعرفه‌ها و رفع محدودیت‌های گمرکی، زمینه ورود موقت برخی اقلام راهبردی فولادی به‌ویژه ورق‌های تخصصی‌تر فراهم سازد. این اقدام می‌تواند به تعدیل انتظارات تورمی، کاهش فشارهای روانی بازار و تخلیه تدریجی حباب قیمتی در بورس کالا و بازار آزاد منجر شود.

۳. در صورت وقوع شوک ژئوپلیتیک شدید یا بحران جنگی و در نتیجه آسیب‌دیدگی یا توقف فعالیت واحدهای بزرگ و متمرکز نظیر «فولاد مبارکه اصفهان» و «فولاد خوزستان» که نقش محوری در تأمین ورق‌های عریض صنعتی، تختال و شمش‌های صادراتی دارند ضروری است از بروز اختلال سیستماتیک در کل زنجیره تولید جلوگیری شود. در چنین شرایطی، حفظ پایداری عرضه مستلزم بازآرایی سریع و هدفمند ظرفیت‌های تولیدی و انتقال بخشی از بار تأمین به شبکه‌ای متنوع شامل واحدهای فولادی متوسط، کارگاه‌های نورد خصوصی و مجتمع‌های کوچک ذوب‌آلی است؛ به‌گونه‌ای که از تمرکز ریسک در چند بنگاه بزرگ کاسته شده و تداوم جریان تأمین در زنجیره ارزش تضمین گردد.

۴. تخصیص هدفمند و تسریع‌شده خطوط اعتباری برای تأمین سرمایه در گردش واحدهای فولادی کوچک و متوسط، در کنار تضمین پایدار و اولویت‌دار دسترسی به حامل‌های انرژی (برق در اوج بار تابستان و گاز در فصل زمستان)، می‌تواند نقش کلیدی در تداوم تولید ایفا کند. هم‌افزایی این دو سیاست، با ارتقای سطح بهره‌برداری از ظرفیت‌های بلااستفاده در واحدهای پراکنده، امکان جبران بخشی از افت تولید ناشی از اختلال یا توقف فعالیت بنگاه‌های بزرگ مانند فولاد مبارکه و فولاد خوزستان را فراهم کرده و از طریق اتکا به شبکه تولید غیرمتمرکز، به حفظ پایداری عرضه در زنجیره فولاد کمک می‌کند.

۵. تخصیص مجدد بار تولید مستلزم طراحی یک الگوی لجستیک پویا و انعطاف‌پذیر است که در آن شبکه حمل‌ونقل جاده‌ای و ریلی متناسب با شرایط بحرانی بازیگر بندی و بهینه‌سازی شود. به‌موازات فعال‌سازی ظرفیت واحدهای جایگزین، ضروری است فرآیند بازسازی فشرده و اولویت‌دار زیرساخت‌های آسیب‌دیده در قطب‌های اصلی تولید آغاز گردد؛ امری که می‌تواند از طریق ترکیبی از ابزارهای تأمین مالی شامل انتشار اوراق بدهی صنعتی، استفاده از صندوق‌های پروژه و تخصیص هدفمند اعتبارات شبکه بانکی و با اتکا به توان فنی پیمانکاران تراز اول داخلی اجرایی شود.



۶. توسعه صنعتی کشور در افق پیش رو نیازمند گذار از الگوی تمرکزگرایانه به یک رویکرد تولید غیرمتمرکز و شبکه‌ای است. در این چارچوب، پارادایم توسعه باید از اتکای غالب بر مگا پروژه‌های متمرکز به سمت استقرار واحدهای تولیدی توزیع شده در مقیاس ملی تغییر یابد.

بر این اساس، سیاست گذار صنعتی می‌بایست با بازنگری در نظام صدور مجوزها، از تمرکز بیش از حد سرمایه‌گذاری‌های فیزیکی در یک پهنه جغرافیایی جلوگیری کرده و در مقابل، از طریق طراحی مشوق‌های مالیاتی، اعتباری و زیرساختی هدفمند، استقرار واحدهای پیشرفته تولیدی را در مناطق متنوع کشور تقویت نماید. چنین رویکردی می‌تواند تاب‌آوری زنجیره تولید را افزایش داده و از بروز توقف‌های سیستمی در صورت اختلال در یک استان یا قطب صنعتی جلوگیری کند.

افزایش تاب‌آوری صنعتی در این افق بلندمدت، نیازمند اجرای بی‌نقص چند محور سیاستی مکمل است؛ نخست، باید زیرساخت‌های لجستیکی و شبکه‌های حمل‌ونقل ترکیبی (ریل، جاده، بندر) به گونه‌ای توسعه یابند که در شرایط اضطراری، مواد اولیه بتوانند با بالاترین سرعت میان شریان‌های مختلف کشور جابه‌جا بشوند.

۷. نهادینه‌سازی و الزام قانونی ایجاد ذخایر و انبارهای استراتژیک کالا در صنایع حیاتی ضروری است؛ به گونه‌ای که واحدهای تولیدی همواره ملزم به نگهداری ذخیره‌های معادل حداقل یک سال از مواد اولیه و نهاده‌های میانی، به‌منظور ایجاد حاشیه اطمینان عملیاتی و کاهش آسیب‌پذیری در برابر شوک‌های عرضه باشند. تأمین مالی این سازوکار می‌تواند از طریق توسعه ابزارهای نوین مالی در بازار سرمایه، به‌ویژه در بستر بورس کالای ایران، از جمله گواهی سپرده کالایی و قراردادهای سلف، به‌صورت کارآمد و شفاف انجام گیرد.

۸. مهم‌ترین چالش در فرآیند بازسازی، محدودیت نقدینگی و دشواری تأمین مالی است؛ زیرا واحدهای آسیب‌دیده به‌واسطه کاهش یا توقف تولید، با افت محسوس جریان درآمدی مواجه شده و در نتیجه، توانایی آن‌ها برای تأمین منابع مورد نیاز بازسازی به‌طور قابل‌توجهی محدود شده است.

با این حال، در صورت مداخله حمایتی دولت و تسهیل سازوکارهای تأمین مالی، صنعت فولاد کشور با اتکا به ظرفیت‌های فنی، مهندسی و اجرایی داخلی، این امکان را خواهد داشت که در بازه زمانی معقول نسبت به ترمیم خسارات اقدام کرده و مجدداً به چرخه تولید بازگردد.

۹. در چارچوب الزامات بازسازی و بازآرایی اقتصادی پس از جنگ، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاری‌های هدفمند با محوریت تسهیل و تقویت مشارکت بخش خصوصی در سرمایه‌گذاری بخش معدن و صنایع معدنی، به‌ویژه در حلقه اکتشافات، طراحی و اجرا گردد. در این راستا، ایجاد مشوق‌های اقتصادی، کاهش ریسک‌های سرمایه‌گذاری و بهبود محیط کسب‌وکار باید به گونه‌ای دنبال شود که ضمن افزایش جذابیت ورود سرمایه‌گذاران، سطح تصدی‌گری دولت کاهش یافته و نقش حاکمیتی آن به تنظیم‌گری، سیاست‌گذاری کلان و نظارت راهبردی ارتقا یابد.

۱۰. بخش قابل‌توجهی از واحدهای بزرگ در زنجیره ارزش صنعت فولاد کشور در مناطق کم‌آب و دارای اقلیم‌های خشک و شکننده مستقر شده‌اند؛ موضوعی که نشان می‌دهد در فرآیند توسعه این صنعت، ملاحظات مربوط به مزیت‌های نسبی منطقه‌ای و محدودیت‌های اکولوژیک، به‌طور کامل و نظام‌مند لحاظ نشده است. با توجه به محدودیت‌های فزاینده منابع آب و ضرورت ارتقای بهره‌وری، توصیه می‌شود ضمن حرکت به سمت به‌کارگیری فناوری‌های کم‌آبر و ارتقای بهره‌وری در فرآیندهای تولید، استقرار واحدهای جدید فولادی در مجاورت سواحل و مناطق دارای دسترسی پایدار به منابع آب غیرمتعارف (آب دریا و آب‌شیرین‌کن‌ها) در اولویت سیاست‌گذاری صنعتی قرار گیرد.



این ضرورت زمانی اهمیت بیشتری می‌یابد که بر اساس داده‌های World Resources Institute، ایران تا افق ۲۰۴۰ در میان کشورهای با بالاترین سطح تنش آبی در جهان قرار خواهد گرفت. چنین روندی بیانگر تشدید محدودیت‌های ساختاری در دسترسی به منابع آب شیرین بوده و می‌تواند در صورت عدم بازآرایی جغرافیای صنعتی، به افزایش ریسک‌های تولید، محدودیت رشد ظرفیت و کاهش پایداری بلندمدت صنعت فولاد منجر شود.

۱۱. همانطور که بیان شد یکی از چالش‌های ساختاری صنعت فولاد در ایران، ناترازی و محدودیت‌های تأمین انرژی است که در شرایط بحرانی و پساکنگ، می‌تواند با تشدید آسیب‌پذیری زیرساخت‌های تولیدی همراه شود. از این‌رو، سیاست‌گذار صنعتی ناگزیر است رویکردی پیش‌دستانه در پیش گیرد و از طریق بهینه‌سازی مصرف انرژی در واحدهای تولیدی و تنوع‌بخشی به سبد تأمین انرژی با محوریت توسعه منابع تجدیدپذیر، تاب‌آوری این صنعت را ارتقا دهد. چنین راهبردی نه تنها به کاهش هزینه‌های تولید و افزایش بهره‌وری منجر می‌شود، بلکه در شرایط اختلال احتمالی در شبکه‌های تأمین انرژی ناشی از بحران‌های ژئوپلیتیکی، پایداری عملیاتی صنعت فولاد را نیز تضمین می‌کند.

به‌طور کلی، مدیریت موفق این بحران زیرساختی و صیانت از پایداری اقتصاد کلان مستلزم یک گذار راهبردی از الگوی مدیریت واکنشی شوک به سمت معماری تاب‌آوری شبکه‌ای است. در افق کوتاه‌مدت، تخصیص هدفمند و بهینه منابع محدود به صنایع حیاتی، همراه با تسهیل واردات موقت اقلام راهبردی، می‌تواند نقش مهارکننده در برابر فشارهای تورمی ایفا کند. با این حال، تعیین‌کننده‌ترین مؤلفه در پایداری صنعتی در افق میان‌مدت، بازتخصیص ظرفیت تولید از بنگاه‌های بزرگ و آسیب‌پذیر به سمت فعال‌سازی ظرفیت‌های نهفته در شبکه گسترده واحدهای کوچک و متوسط در سطح ملی است؛ به‌گونه‌ای که ساختار تولید از حالت متمرکز به الگوی توزیع‌شده بازتنظیم شود.

در نهایت، راهبرد بنیادین برای ارتقای تاب‌آوری صنعت مادر، گذار ساختاری از پارادایم تمرکزگرای آسیب‌پذیر به مدل تولید توزیع‌شده و چندمرکزی است؛ مدلی که با ارتقای فناوری در واحدهای منطقه‌ای، تنوع‌بخشی به زیرساخت‌های لجستیکی و نهادینه‌سازی الزام قانونی به نگهداری ذخایر استراتژیک ۶ تا ۹ ماهه، می‌تواند ساختار صنعتی کشور را به یک شبکه مقاوم در برابر شوک‌های شدید ژئوپلیتیکی تبدیل کرده و استمرار تولید ملی را تضمین نماید. **در جمع‌بندی، لازم است تأکید شود که تحریم‌های بین‌المللی به‌مثابه یکی از متغیرهای تعیین‌کننده، تأثیر بسزایی بر فرآیند بازسازی تأسیسات فولادسازی ایفا خواهند کرد.** به بیان دقیق‌تر، قیود ناشی از رژیم تحریم‌ها و محدودیت‌های ساختاری در دسترسی به تجهیزات، قطعات یدکی و فناوری‌های پیشرفته از سوی تأمین‌کنندگان خارجی، می‌تواند منجر به افزایش معنادار هزینه‌های سرمایه‌گذاری و نیز اطاله زمانی در اجرای پروژه‌های بازسازی گردد. از این‌رو، لحاظ‌کردن این ملاحظات در سطوح سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری کلان، امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر به نظر می‌رسد.



## منابع

شرکت فولاد خوزستان (۱۴۰۰). گزارش حسابرسی مستقل و بازرس قانونی همراه با صورت‌های مالی تلفیقی گروه و شرکت اصلی. ش. ۲۹ الف، ص ۳۵-۲۳.

شرکت فولاد خوزستان (۱۳۹۶). گزارش تفسیری مدیریت شرکت فولاد خوزستان (سهامی عام)، ۳۱-۱.

انجمن فولاد ایران

گمرک جمهوری اسلامی ایران

Zamanian, Gh., Abdi, Z., (2015). Estimation of the supporting level from steel industries, *Quarterly Journal of Business Research*, (77), pp. 31-58. (In Persian).

Afshar kazemi, M., Makouyi, A., Zarman, Z., (2009). Developing a strategy for Iran's steel supply chain using dynamic system analysis, *Quarterly Journal of Business Research*, No. 50, pp. 224-201. (In Persian)

Andersen, J.P., Hyman, B. (2000). Energy and material flow models for the US steel industry, *Energy* 26, pp. 137-159.

Yellishetty, M., Ranjith, P.G., Tharumarajah, A. (2010). Iron ore and steel production trends and material flows in the world: Is this really sustainable, *Resources, Conservation and Recycling* 54, pp. 1084-1094.

Technic Steel Company (2016). Steel's contribution in the transportation in 1404, *World economy*, No. 4257. (In Persian)

Ghaderi, S., & Shahrazi, M. (2020). The Impact of World Commodity Price Index on Tehran Stock Exchange Returns: The Bayesian Approach of Markov Switching Method. *Financial Research Journal*, 22(1), 90-109. doi:10.22059/frj.2019.286990.1006909 [in Persian]

Omura, A., Todorova, N., Li, B., & Chung, R. (2016). Steel scrap and equity market in Japan. *Resources Policy*, 47, 115-124

Moya, J.A., Production costs from energy-intensive industries in the EU and third countries, E. Commission, Editor. 2016, JRC Science For Policy Report.

He, K. and L. Wang, A Review of Energy Use and Energy-efficient Technologies for the Iron and Steel Industry. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2017. 70: p. 1022-1039. International Energy Agency (2020), *Iron and Steel Technology Roadmap*.

World Steel Association

World Bank

IMF