ISSN 3060-7493

گزیده جهان فولاد

ماهنامه تخصصی صنعت فولاد ◂ شماره هشتم ◂ تیر-شهریور ۱۴۰۵ ◂ قیمت ۱,۴۵۰,۰۰۰ تومان

ما را در وب و شبکه‌های اجتماعی جستجو کنید: @steelworldreview



- در محاصره انرژی؛ صنعت فولاد ایران بر سر دوراهی
- انسان، هوش مصنوعی و کارخانه فولاد
- تولید، مصرف، صادرات، واردات فولاد جهان در شش ماهه ۲۰۲۶

در این شماره می‌خوانید:

- فولاد هوشمند؛ شتاب تحول دیجیتال در صنعت فولاد
- تنگه‌ای که زنجیره فولاد را آزمود
- فولاد سبز در سال سخت؛ کارنامه محیط‌زیستی صنعت فولاد
- هوش مصنوعی در خدمت ارزیابی قراضه فولادی

گروه صنعتی شُکری
SHOKRI INDUSTRIAL GROUP

جهان فولاد غرب
Jahan Foulad Gharb Co.

تولیدکننده تیرآهن IPN و IPE از سایز 10 تا 20

همگام با توسعه سبد محصولات، تولید **تیرآهن H** در سایزهای 10 و 20



دفتر مرکزی: تهران، پاسداران، نگارستان هفتم، شماره ۲۵
تلفکس: ۰۲۱ ۲۲۸۴۱۴۶۰

کارخانه: کرمانشاه، کیلومتر ۳۵ جاده هرسین
تلفن: ۶۰-۴۵۸۵۲۵۵۸ ۰۸۳ فکس: ۴۵۸۵۲۵۵۵ ۰۸۳

دفتر فروش: ۵۱-۴۵۸۵۲۵۴۸ ۰۸۳

www.jahanfoulad-co.com jahanfoulad jahanfouladgharb

TÜV INTER CERT SAAR

گزیده جهان فولاد
ماهنامه تخصصی صنعت فولاد

سال سوم | شماره ۸ | تیر-شهریور ۱۴۰۵

صاحب امتیاز و مدیر مسؤول
پیوند شفتی
ceo@steelworldreview.com

زیر نظر شورای سردبیری

ویراستار و دبیر گزارش های علمی
مجید شفتی

مدیر هنری و ناظر چاپ
مهدی کامکار

گروه گرافیک
عرفان پارسا

عکاس
عبدالله مرادی

مدیر بازاریابی
هستی ایوانی
marketing@steelworldreview.com
همراه: ۰۹۱۲۱۸۵۳۶۹۵

چاپ و صحافی
نقره آبی

وب سایت و شبکه های اجتماعی
دینا صحت قول نیکو، رسول محمدخانی

پست الکترونیک
info@steelworldreview.com

وب سایت
www.steelworldreview.com

تلگرام
steelworldreview

اینستاگرام
steel.world.review

لینکداین
steelworldreview

نشانی
تهران، پاسداران، گلستان پنجم (موسوی)، ساختمان ۲۰۹، طبقه ۹، واحد ۳۱
تلفن: ۲۲۷۷۹۳۴۰-۰۲۱

نشریه گزیده جهان فولاد، با رعایت «قانون تلفیقی حریم خصوصی»، محرمانه بودن داده های مورد استفاده برای اشتراک ها و برای اهداف معمول مطبوعات تخصصی و امکان اصلاح یا حذف آنها را تضمین می کند.
کلیه حقوق تکثیر و ترجمه مقالات منتشر شده محرمانه است. حتی تکثیر جزئی بدون مجوز ناشر ممنوع است. دست نوشته ها، نقاشی ها، عکس ها و سایر مطالبی که به تحریریه ارسال شده باشد، حتی اگر منتشر نشده باشند، مسترد نمی شوند. مدیریت هیچ مسئولیتی در قبال نظرات بیان شده توسط نویسندگان متون سرمقاله و تبلیغاتی ندارد.

فهرست

[سرمقاله] در محاصره انرژی؛ صنعت فولاد ایران بر سر دوراهی ۳

اخبار ۴

[گفت وگو] انسان، هوش مصنوعی و کارخانه فولاد ۸

[اقتصاد] تولید، مصرف، صادرات، واردات فولاد جهان در شش ماهه ۲۰۲۶ ۱۰

[تحولات دیجیتال] فولاد هوشمند؛ شتاب تحول دیجیتال در صنعت فولاد ۱۲

[محیط زیست] فولاد سبز در سال سخت؛ کارنامه محیط زیستی صنعت فولاد ۱۴

[حمل و نقل] تنگه‌ای که زنجیره فولاد را آزمود؛ وقتی لجستیک به مزیت رقابتی بدل می شود ۱۶

[منابع انسانی] زبان مشترک فروش و تولید ۱۸

[منابع انسانی] وقتی تورم از دستمزد جلو می‌زند، مدیر منابع انسانی چگونه می‌تواند آینده را به سازمان برگرداند؟ ۲۰

[استارت‌آپ] EVERSTEEL؛ هوش مصنوعی در خدمت ارزیابی قراضه فولادی ۲۲

[استارت‌آپ] دوقلوی دیجیتال کوره ۲۴

[امنیت سایبری] هکرها به کوره بلند رسیده‌اند ۲۶



فهرست آگهی ها

جهان فولاد غرب ۲ جلد
جهان صنعت کرمانشاه ۳ جلد
ذوب آهن بیستون ۴ جلد
سیما فولاد جهان ۲
یارا رسانه ۳۴



گروه صنعتی شکری
SHOKRI INDUSTRIAL GROUP

سیما فولاد جهان
SIMA FOULAD JAHAN Co.

تولیدکننده انواع میلگرد

ظرفیت تولید سالانه ۲۰۰ هزار تن میلگرد A2 و A3

دفتر مرکزی: تهران، پاسداران، نگارستان هفتم، شماره ۲۵ تلفن: ۰۲۱-۲۲۸۴۱۴۶۰
کارخانه: کرمانشاه، کیلومتر ۳۵ جاده هرسین تلفکس: ۰۸۳-۴۵۸۵۲۵۶۳
دفتر فروش: ۰۸۳-۴۵۸۵۲۵۴۸-۵۱
www.sfjsteel.com simafouladjahan simafouladjahan

◄ مجید شفتی

در محاصره انرژی؛ صنعت فولاد ایران بر سر دوراهی

صنعت فولاد ایران این فصل را نه با رکورد تولید، که با یک درس تلخ پشت سر گذاشت: انرژی ارزان، تا زمانی که پایدار نباشد، مزیت نیست؛ توهم مزیت است. آنچه گذشت، فراتر از یک چالش فصلی بود؛ آزمونی که نشان داد شکاف میان سیاست انرژی و واقعیت صنعت تا کجا عمیق شده است. تصویر را اعداد می‌سازند. نرخ پایه گاز مصرفی صنعت فولاد با جهشی نزدیک به ۲۳۹ درصد نسبت به سال پیش اعلام شد و هزینه انرژی واحدها تنها در یک بازه سه‌ماهه حدود ۴۸ درصد بالا رفت. بر این ارقام، قطعی‌ها و محدودیت‌های گاز و برق در روزهای اوج مصرف را بیفزایید: هم بهای تمام‌شده جهید، هم پیوستگی تولید -شریان صنعتی که توقف برنمی‌تابد- گسست. گزارش نهادهای نظارتی از انباشت بدهی فولادسازان به شرکت گاز نیز لایه‌ای دیگر را آشکار کرد؛ همان‌جا که بحران نقدینگی و انرژی در هم گره می‌خورند.

پیامد روشن و بی‌رحم است: فرسایش توان رقابتی. در بازاری که رقیبان منطقه‌ای با انرژی ارزان‌تر و -مهم‌تر- پایدارتر تولید می‌کنند، صادرکننده ایرانی ناگزیر می‌شود بخشی از حاشیه سود، و گاه چیزی گران‌بهاتر یعنی اعتبار تحویل به‌موقع، را هزینه کند تا در میدان بماند. «فولاد در محاصره انرژی» شعار رسانه‌ها نبود؛ توصیف لحظه‌ای بود که دیرینه‌ترین مزیت این صنعت به شکننده‌ترین نقطه آن بدل شد.

در دل این فشار، نشانه‌ای امیدوارکننده هم بود: صنعت، به‌جای انکار مسئله، آن را به میز بحث آورد. برگزاری چهارمین سمینار تحلیلی اندیشکده فولاد و صنایع معدنی ایران در مرداد، با محور صریح «پایداری تولید و چالش‌های انرژی»، نشان داد که دست‌کم گفت‌وگوی کارشناسی آغاز شده است. اما هم‌اندیشی شرط لازم است، نه کافی؛ بحث، تا به تصمیم و تخصیص منابع نرسد، تسکین است، نه درمان.

و باید صادق بود: ریشه ماجرا فصلی نیست، ساختاری است. سال‌ها انرژی ارزان، ناکارآمدی را پنهان کرده و نوسازی را به تعویق انداخته بود؛ فشار امروز، صورت‌حساب انباشته همان تأخیرهاست. قیمت‌گذاری انرژی، ناترازی مزمن تولید و مصرف، فرسودگی تجهیزات، تنگنای آب و فشار تحریم، رشته‌های یک کلاف واحدند و با بخش‌نامه‌های مقطعی باز نمی‌شوند. آنچه کم داریم، یک قاب سیاستی منسجم «انرژی- صنعت» است؛ قابی که در آن سهم فولاد از انرژی، تعهدات کارایی و افق سرمایه‌گذاری، شفاف و پیش‌بینی‌پذیر باشد.

در این قاب، چند اولویت خود را تحمیل می‌کنند: بهبود راندمان و کاهش شدت مصرف انرژی در هر تن -ارزان‌ترین «منبع» تازه؛ تنوع‌بخشی به سبد انرژی با تولید هم‌زمان برق و حرارت و ورود تجدیدپذیرها؛ قراردادهای بلندمدت و شفافی که امکان برنامه‌ریزی بدهند؛ و سرمایه‌گذاری در داده و فناوری تا مصرف از «حدس» به «سنجش لحظه‌ای» برسد. هیچ‌یک به‌تنهایی معجزه نیست، اما مجموع آن‌ها پلی است که صنعت را از «واکنش به بحران» به «مدیریت پیشگیرانه» می‌رساند.

و نباید از یاد برد که پشت این اعداد، آدم‌ها ایستاده‌اند. فولاد در بسیاری از شهرهای کشور تنها یک کارخانه نیست؛ ستون اشتغال و نبض اقتصاد محلی است. هر توقف خط، پیش از آنکه در ترازنامه یک شرکت بنشیند، بر سفره خانوار اثر می‌گذارد. ازین‌رو تصمیم درباره انرژی و فولاد، صرفا صنعتی نیست؛ انتخابی اجتماعی است که مرزش از دیوار کارخانه فراتر می‌رود.

تصویر بزرگ‌تر نیز خالی از درس نیست. در همان روزهایی که ما با کمبود گاز دست‌وپنجه نرم می‌کردیم، بازار جهانی زیر موج تعرفه‌ها و سازوکارهای تازه زیست‌محیطی -از جمله تعدیل مرزی کربن- بازآرایی می‌شد. یعنی فولاد ایران باید هم‌زمان دو جبهه را نگه دارد: بقای تولید در داخل، و حفظ جایگاه در بازاری که قواعدش شتابان دگرگون می‌شود. غفلت از هر جبهه، دیگری را نیز تسلیم می‌کند.

فرصت، اما هنوز از دست نرفته است. هر بحران پنجره‌ای کوتاه برای اصلاحاتی می‌گشاید که در روزهای آرام اراده‌ای برای‌شان شکل نمی‌گیرد؛ پرسش واقعی این است که آیا این پنجره را -پیش از آنکه بسته شود- برای بازطراحی رابطه انرژی و صنعت به کار می‌گیریم، یا منتظر می‌مانیم تا بحران بعدی همین درس را، این‌بار گران‌تر، به ما بیاموزد.

سخن آخر این است: راه نجات، نه در چشم‌به‌راهی بازگشت انرژی ارزان، که در بازتعریف مزیت رقابتی نهفته است. مزیت فردا را کارایی، بهره‌وری، اعتبار سبز و هوشمندی عملیات می‌سازد، نه ارزانی نهاده. صنعت امسال ثابت کرد که تاب‌آور است؛ اما تاب‌آوری بی‌اصلاح ساختار، سرمایه‌ای است که هر سال خرج می‌شود و کمتر می‌ماند. دوراهی صریح است: تکرار واکنش‌های مقطعی، یا جسارت یک تصمیم راهبردی برای هم‌تراز کردن انرژی و صنعت - به این امید که سال آینده، این سرمقاله ناچار به تکرار خویش نباشد.

دو شرکت گروه صنعتی شُکری عنوان واحد صنعتی نمونه کرمانشاه را کسب کردند

در آیین گرامیداشت روز صنعت و معدن استان کرمانشاه، دو شرکت ذوب‌آهن بیستون و جهان فولاد غرب، از زیرمجموعه‌های گروه صنعتی شُکری، به‌عنوان واحدهای صنعتی نمونه سال ۱۴۰۵ استان معرفی و تقدیر شدند.

به گزارش گزیده جهان فولاد، این مراسم پنج‌شنبه ۱۹ شهریور ۱۴۰۵ در سالن اجتماعات اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی کرمانشاه با حضور منوچهر حبیبی، استاندار کرمانشاه، عبدالرضا مصری، نماینده مجلس، جهانبخش شُکری، رئیس خانه صنعت، معدن و تجارت استان، و جمعی از مدیران اجرایی و فعالان بخش تولید برگزار شد.

در این آیین، تندیس و لوح تقدیر واحد صنعتی نمونه به احسان کیانی، مدیرعامل ذوب‌آهن بیستون، و مصطفی احمدی‌پور، مدیرعامل جهان فولاد غرب، اهدا شد.

ذوب‌آهن بیستون با فعالیت در حوزه تولید آهن اسفنجی و شمش فولادی، تأمین بخشی از مواد اولیه مورد نیاز واحدهای نورد گروه را بر عهده دارد. این مجتمع علاوه بر شمش‌های ساختمانی، توان تولید شمش‌های فولادی آلیاژی را نیز داراست.

جهان فولاد غرب نیز با ظرفیت اسمی تولید سالانه ۳۰۰ هزار تن، در زمینه نورد گرم و تولید تیرآهن‌های IPE، IPN و H فعالیت می‌کند و بخشی از محصولات خود را به بازارهای صادراتی عرضه می‌کند.

این دو شرکت از حلقه‌های مکمل زنجیره فولاد گروه صنعتی شُکری به شمار می‌روند. انتخاب هم‌زمان آن‌ها، جایگاه تولید مواد اولیه و محصولات نهایی در زنجیره فولاد گروه شُکری را برجسته کرده است.





«کتاب سال فولاد ایران ویژه ۱۴۰۵» روانه بازار شد

نسخه جدید «کتاب سال فولاد ایران؛ ویژه سال ۱۴۰۵»، به عنوان معتبرترین و جامع‌ترین مرجع آماری و تحلیلی زنجیره تولید فولاد کشور، با بررسی دقیق عملکرد شرکت‌های معدنی و فولادی منتشر و در دسترس فعالان اقتصادی قرار گرفت.

این دایرةالمعارف صنعتی که برای هشتمین سال متوالی منتشر می‌شود، در ۱۰ فصل تخصصی تمامی ابعاد زنجیره فولاد در ایران و جهان را زیر ذره‌بین برده است. در بخش‌های نخستین این کتاب ویژه سال ۱۴۰۵، روند ۱۰ ساله تولید، واردات، صادرات و مصرف به دقت واکاوی شده و عملکرد تولیدکنندگان و صادرکنندگان برتر مورد ارزیابی قرار گرفته است.

یکی از برجسته‌ترین بخش‌های ویرایش ۱۴۰۵، اختصاص فصلی جامع به بحران «آب و انرژی» است که در آن، میزان تأمین برق و گاز و ارزش حیاتی تولید از دست‌رفته ناشی از این محدودیت‌ها محاسبه شده است. علاوه بر این، بررسی دقیق معاملات بورس کالا، شاخص‌های قیمتی و سهم فولاد در مسکن و خودرو، معرفی طرح‌های در حال احداث با چشم‌انداز ۱۴۰۷ و همچنین تحلیل جایگاه ایران در میان تولیدکنندگان برتر جهان در ۵ سال اخیر، از دیگر سرفصل‌های کلیدی این مرجع تحلیلی به شمار می‌رود. این کتاب با ارائه گزارش عملکرد شرکت‌های فعال، نقشه راهی مستند برای مدیران و سرمایه‌گذاران ترسیم کرده است.



آژیر قرمز ناترازی برق؛ زمان تولید مؤثر فولاد به ۷.۵ ماه کاهش یافت

بحران تأمین انرژی در تابستان جاری، زمان طلایی تولید را در کارخانجات فولادی به شدت کاهش داده و چشم‌انداز توسعه این صنعت استراتژیک را با چالشی جدی مواجه کرده است. آمارهای منتشر شده از عملکرد صنعت فولاد در بهار امسال، حاکی از افت ۴.۸ درصدی تولید نسبت به مدت مشابه سال گذشته است. این کاهش که در بهار سال قبل تنها ۱.۸ درصد بود، نشان می‌دهد قطعی‌های مکرر برق زودتر از موعد آغاز شده و با شدت بیشتری بر مدار تولید فشار می‌آورد.

بهرام سبحانی، رئیس انجمن تولیدکنندگان فولاد، با انتقاد صریح از اعمال محدودیت‌های بدون برنامه‌ریزی، خسارت ناشی از این ناترازی را بالغ بر ۱۸ میلیارد دلار برآورد کرد.

وی همچنین الزام فولادسازان به احداث نیروگاه را یک خطای استراتژیک دانست و تأکید کرد که ساخت نیروگاه در مناطقی با ارتفاع بالا نظیر سرچشمه، صرفا به افت شدید راندمان منجر شده و ظرفیت اسمی مدنظر



سیاست‌گذاران را محقق نخواهد کرد؛ رویکردی که صرفا باری مضاعف بر دوش تولیدکننده می‌گذارد.

خودتحریمی در اوج بحران؛ گره کور تخصیص ارز برای فولادسازان

تداوم سیاست‌های انقباضی و تصمیمات ارزی، تأمین مواد اولیه ضروری کارخانجات فولادی را در هاله‌ای از ابهام قرار داده و تولید را در بخش فولادهای تخصصی مختل کرده است.

تولیدکنندگان فولاد کشور این روزها پیش از آنکه نگران موانع بین‌المللی باشند، درگیر چالش‌های ناشی از رگولاتوری داخلی هستند. مهدی محمدی، رئیس انجمن تولیدکنندگان فولاد آلیاژی، با اشاره به مشکلات فزاینده شرکت‌ها از اواسط اسفند سال گذشته، از مانع‌تراشی‌های بی‌سابقه در مسیر تأمین تجهیزات پرده برداشت.

چالش اصلی در این نقطه نهفته است؛ شرکت‌های فولادی که خود ارزآور هستند، برای استفاده از «ارز حاصل از صادرات خودشان» جهت واردات مواد اولیه با سد عدم صدور مجوز مواجه‌اند. علاوه بر این، خروج برخی مواد حیاتی نظیر فروسیلیکو منگنز از فهرست کالاهای مجاز وارداتی با ارز صادراتی، تأمین نیازهای خطوط تولید آلیاژی را به بن‌بست کشانده است. به گفته فعالان صنفی، این سطح از محدودیت‌های داخلی عرصه را بیش از پیش بر تولیدکنندگان تنگ کرده است.



بازگشت پرماجرای لیدر بازار؛ «فولاد» پس از ۵ ماه به بورس بازگشت

معاملات نماد شرکت فولاد مبارکه اصفهان پس از یک وقفه طولانی‌مدت، با ثبت تقاضای قابل‌توجه و جذب چشمگیر نقدینگی، مجددا در تابلو معاملات بازار سرمایه جان تازه‌ای گرفت. توقف طولانی‌مدت نماد «فولاد» که به دنبال تشدید تنش‌های منطقه‌ای صورت گرفته بود، سرانجام در اواسط مردادماه به پایان رسید و این نماد سنگین‌وزن به چرخه معاملات بازگشت.

اگرچه در نخستین روز بازگشایی، قیمت سهام با افت ۷ درصدی همراه شد، اما جایگاه بنیادین و ارزندگی ذاتی این غول صنعتی به سرعت کفه ترازو را به نفع خریداران تغییر داد.

بررسی داده‌های جریان نقدینگی نشان می‌دهد که در همان روزهای ابتدایی، رقمی بالغ بر ۲ هزار میلیارد تومان سرمایه از سوی اشخاص حقیقی به سمت این نماد جذب شده است. این استقبال گسترده، پیام روشنی به سیاست‌گذاران اقتصادی مخابره می‌کند؛ اینکه حتی در سایه ریسک‌های سیستماتیک بازار، اعتماد فعالان اقتصادی به پتانسیل‌های تولیدی و سودآوری بلندمدت لیدرهای صنعت فولاد همچنان پابرجا و مستحکم است.

مجتمع فولاد مبارکه
Mobarakeh Steel Co.

جهش نرخ بیمه دریایی در تنگه هرمز؛ اهرم فشار جدید بر زنجیره لجستیک فولاد

تداوم و تشدید اصطکاک‌های ژئوپلیتیک پیرامون آبراهه راهبردی تنگه هرمز، بازار حمل‌ونقل دریایی کالاهای فله را با شوک هزینه‌ای مواجه کرده است. کلوپ‌های بین‌المللی بیمه اتکایی و مؤسسات بیمه P&I در بازنگری‌های اخیر خود، تعرفه «حق بیمه ریسک جنگ» (War Risk Surcharges) را برای کشتی‌های فله‌بر (Bulk Carriers) عبوری از حاشیه خلیج فارس به میزان چشمگیری افزایش داده‌اند. این اقدام، تأثیر مستقیمی بر بهای تمام‌شده صادرات و واردات مواد اولیه کلیدی نظیر سنگ‌آهن، قراضه، آهن اسفنجی و بیلت‌های فولادی گذاشته است.

تحلیلگران زنجیره تأمین اشاره می‌کنند که علاوه بر افزایش نرخ بیمه، هزینه اجاره زمانی کشتی‌ها (Time Charter) نیز به دلیل اکراه برخی مالکان کشتی از پذیرش سفرهای منطقه‌ای روندی صعودی به خود گرفته است. این تحول، حاشیه سود فولادسازان متکی به کریدور دریایی جنوب را تحت انقباض قرار داده و فشار مضاعفی بر نرخ‌های تحویل فوب (FOB) در بازارهای خاورمیانه وارد می‌کند.

پیش‌بینی می‌شود در صورت استمرار فضای پرریسک فعلی، شرکت‌های فعال در حوزه بازرگانی فولاد مجبور به بازنگری اساسی در قراردادهای تحویل و فرمول‌های پوشش ریسک لجستیکی شوند.



ورود مکانیسم CBAM اروپا به مراحل حساس؛ الزام بازآرایی تکنولوژیک در صنعت فولاد

اجرای گام‌به‌گام مکانیسم تنظیم مرزی کربن اتحادیه اروپا (CBAM) ساختار تجارت بین‌المللی فولاد را وارد دوران تازه‌ای از قواعد اقلیمی کرده است. با نزدیک شدن به مراحل سخت‌گیرانه‌تر پایش و اعمال هزینه‌های انتشار کربن، صادرکنندگان فولاد به مقصد ۲۷ کشور عضو اتحادیه اروپا با چالش شفاف‌سازی ردپای کربن (Carbon Footprint) در تمام مراحل تولید مواجه‌اند. این مقررات، شرکت‌های تولیدکننده بر پایه کوره بلند (BF-BOF) را در موقعیت رقابتی شکننده‌ای قرار داده و مزیت نسبی را به سمت واحدهای مجهز به کوره‌های قوس الکتریکی (EAF) با پایه مصرف هیدروژن یا انرژی‌های تجدیدپذیر هدایت می‌کند.

سرمایه‌گذاری‌های سنگین فولادسازان مطرح جهانی در پروژه‌های آهن اسفنجی هیدروژن‌محور (H2-DRI) و تجاری‌سازی فناوری‌های جذب و ذخیره‌سازی کربن (CCUS)، حاکی از تغییر پارادایم بنیادی در این صنعت است. از نگاه ناظران بازار، دسترسی به منابع مالی پایدار، استفاده از قراضه باکیفیت و استقرار سیستم‌های ممیزی دقیق انتشار گازهای گلخانه‌ای، سه شرط اساسی برای حفظ سهم بازار در اقتصادهای توسعه‌یافته طی سال‌های پیش‌رو خواهد بود؛ امری که فولادسازان سنتی را ملزم به بازتعریف برنامه‌های توسعه‌ای خود می‌کند.



تداوم مازاد عرضه فولاد در چین و تشدید رویکردهای حمایتی در بازارهای هدف

ادامه رکود در بخش ساخت‌وساز و کاهش تقاضای داخلی در چین، بزرگ‌ترین فولادساز جهان را به تداوم استراتژی صادرات تهاجمی سوق داده است. سرازیر شدن حجم عظیمی از مقاطع طویل، بیلت و کلاف‌های نورد گرم (HRC) ارزان‌قیمت از مبدأ بنادر چین به بازارهای منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای، تعادل قیمت‌ها را برهم زده و شکاف قیمتی میان بازار شرق آسیا و سایر حوزه‌ها را عمیق‌تر کرده است.

در واکنش به این موضوع، موجی از اقدامات دفاعی و تحقیقات ضددمپینگ (Anti-Dumping) از سوی اقتصادهای نوظهور و پیشرفته آغاز شده است.

کشورهایی در جنوب شرق آسیا، آمریکای لاتین، هند و ترکیه با وضع تعرفه‌های موقت و تدابیر حفاظتی، درصدد مهار ورود فولاد یارانه‌ای و صیانت از ظرفیت‌های تولید داخلی خود برآمده‌اند.

تقابل میان عرضه مازاد غول‌های فولادی آسیا و دیوارهای تعرفه‌ای بازارهای هدف، فضای تجارت بین‌الملل فولاد را به سمت قطبی‌سازی بیشتر و انقباض معاملات اسپات (Spot) پیش برده است. در چنین شرایطی، افزایش هزینه‌های حمل و نقل و تشدید محدودیت‌های تجاری می‌تواند مسیر جریان صادرات چین را تغییر داده و رقابت قیمتی میان تولیدکنندگان منطقه‌ای را تشدید کند.



چالش ترانزیت فولاد در خلیج فارس و تکاپو برای مسیرهای جایگزین

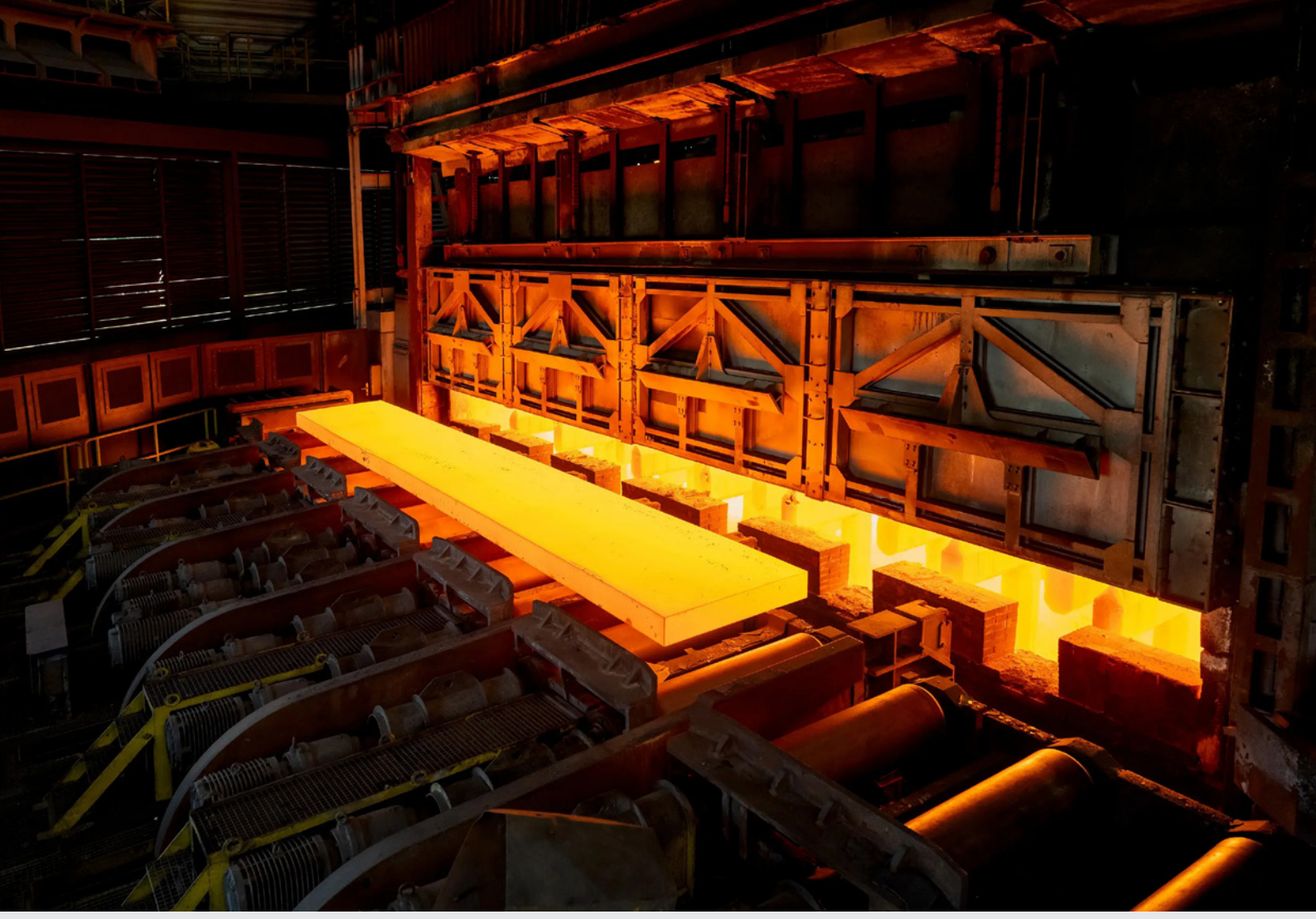
احتیاط فزاینده شرکت‌های کشتیرانی بین‌المللی و کاهش خطوط مستقیم تردد از تنگه هرمز، جریان صادرات محصولات نهایی و نیمه‌نهایی فولادی حوزه خلیج فارس به سمت مقاصد عمده مصرف در جنوب شرق آسیا و شرق آفریقا را با اختلال زمانی و لجستیکی روبرو کرده است. طولانی‌تر شدن زمان انتظار در لنگرگاه‌ها و کاهش تقاضای خطوط کانتینری برای پهلوگیری در برخی بنادر منطقه، زنجیره توزیع شرکت‌های تولیدی را با تأخیر در ایفای تعهدات قراردادی مواجه ساخته است.

در پاسخ به این تنگنا، فولادسازان منطقه در حال ارزیابی و فعال‌سازی گزینه‌های لجستیک ترکیبی (Multimodal Logistics) هستند.

این راهکارها شامل انتقال بخشی از بار صادراتی از طریق مسیرهای زمینی به سمت بنادر فرامنطقه‌ای و پایانه دریای عمان است. اگرچه این تغییر مسیرها ریسک‌های ترانزیت دریایی را تعدیل می‌کند، اما به دلیل زیرساخت‌های محدود حمل جاده‌ای و ریلی، بار مالی حمل‌ونقل به‌ازای هر تن را افزایش می‌دهد.

کارشناسان صنعت معتقدند انعطاف‌پذیری شبکه لجستیک و دسترسی به بنادر باز بین‌المللی در شرایط کنونی به یکی از شاخص‌های اصلی تاب‌آوری تجاری بنگاه‌های فولادی بدل شده است.





گفت‌وگو با Im Chi-hyun، مدیر ارشد دیجیتال POSCO

انسان، هوش مصنوعی و کارخانه فولاد

وقتی استادکاران کنار کوره بازنشسته شوند، دانشی که در ذهن‌شان مانده کجا می‌رود؟ POSCO، از بزرگ‌ترین فولادسازان کره‌جنوبی، پاسخ را در آموزش‌دادن همین تجربه به هوش مصنوعی یافته است.

Im Chi-hyun، مدیر ارشد دیجیتال و رئیس بخش راهبرد تحول دیجیتال گروه POSCO Holdings و استاد مهندسی صنایع و مدیریت در POSTECH، مسیر شرکت را در گفت‌وگو با The Herald Business شرح داده است. در روزگاری که بحث صنعت ۴.۰ و ۵.۰ داغ است، شنیدن تجربه یک فولادساز بزرگ، بیش از هر نظریه‌ای به کار مدیران می‌آید.

[گزیده جهان فولاد] مزیت رقابتی POSCO در تحول هوش مصنوعی چیست؟

پیش از هر چیز انسان‌ها. هرچه کارشناسان میدانی توانمندتر باشند، هوش مصنوعی هم سریع‌تر پیشرفت می‌کند، چون مدل‌ها از قضاوت همان کارشناسان می‌آموزند. تشخیص وضعیت کوره بلند و تصمیم‌گیری در لحظه‌های اضطراری، که دهه‌ها از نسلی به نسل بعد منتقل شده، اکنون به مواد آموزشی تبدیل می‌شود. هوش مصنوعی جای تجربه را نمی‌گیرد؛ آن را ماندگار می‌کند. هرجا این تجربه ضعیف یا پراکنده باشد، مدل هم ضعیف می‌ماند. پس سرمایه‌گذاری بر آدم‌ها هرگز از دستور کار فناوری حذف نمی‌شود، چون کیفیت دانشی که به ماشین داده می‌شود سقف توانایی آن را تعیین می‌کند. شرکتی که تجربه نیروهایش را ثبت و سازمان‌دهی نکرده باشد، هرچقدر هم نرم‌افزار گران بخرد، چیزی برای آموزش‌دادن ندارد.

[گزیده جهان فولاد] این رویکرد در عمل چه شکلی دارد؟

نمونه‌ها مشخص‌اند. در خط گالوانیزه، میزان پوشش روی با کمک هوش



Im Chi-hyun
مدیر ارشد دیجیتال POSCO

مصنوعی و به‌صورت لحظه‌ای کنترل می‌شود. در فولادسازی، بینایی ماشین در کنار مهارت اپراتورها کار می‌کند. در کارخانه Pohang هم جرثقیلی مجهز به هوش مصنوعی بینایی، کلاف‌های مفتول را خودکار روی تریلر بارگیری می‌کند. نکته مهم این است که این سامانه‌ها از دل فرایندهای واقعی تولید بیرون آمده‌اند، نه از آزمایشگاهی جدا از کارخانه. چنین پیوندی میان داده، دانش میدانی و تصمیم روزانه، همان چیزی است که بسیاری از پروژه‌های دیجیتال در مرحله آزمایشی از آن بازمی‌مانند.

[گزیده جهان فولاد] بزرگ‌ترین پروژه در دست توسعه کدام است؟

یکی از جاه‌طلبانه‌ترین‌ها، عاملی هوشمند برای مدیریت انرژی در کل کارخانه است. این عامل باید میان تولید برق در خود مجموعه، خرید از شبکه و تخصیص گازهای جانبی فرایند، بهترین ترکیب را انتخاب کند. برای صنعتی که انرژی سهم بزرگی از هزینه تمام‌شده‌اش را می‌سازد، چنین مغز متمرکزی می‌تواند تفاوت سود و زیان باشد. به‌جای بهینه‌کردن جداگانه هر واحد، کل شبکه انرژی با هم سنجیده می‌شود. ارزش این نگاه یکپارچه آن است که صرفه‌جویی در یک بخش، دیگر به هزینه بخشی دیگر تمام نمی‌شود و تصمیم‌ها بر پایه تصویری کامل از کارخانه گرفته می‌شوند.

آیا کارخانه کاملا خودکار در افق است؟

[گزیده جهان فولاد] فعلا نه. تأیید و مداخله انسان هنوز برای راستی‌آزمایی تصمیم‌ها لازم است. هوش مصنوعی پیشنهاد می‌دهد و تحلیل می‌کند، اما مسئولیت نهایی در دست انسان می‌ماند. در صنعتی که یک تصمیم نادرست می‌تواند به توقف خط یا حادثه بینجامد، این احتیاط نشانه ضعف نیست، نشانه بلوغ است. این موضع تصویری واقع‌گرایانه از آینده می‌دهد: ماشین تحلیل می‌کند و پیشنهاد می‌دهد، و انسان پاسخگوی نتیجه می‌ماند.

[گزیده جهان فولاد] پیام او به مدیرانی که می‌خواهند هوش مصنوعی وارد کارخانه‌شان کنند چیست؟

هدف، استفاده بیشتر از هوش مصنوعی نیست؛ انجام بهتر کار اصلی است. هر پروژه باید به اهداف کسب‌وکار خدمت کند و نتیجه‌اش با معیارهایی روشن مثل بهره‌وری و سودآوری سنجیده شود. پروژه‌ای که به این دو نیفزاید، هرقدر هم جذاب باشد، توجیهی ندارد. این نگاه، مدیران را از رقابت نمایشی بر سر «چه کسی بیشتر از هوش مصنوعی استفاده می‌کند» دور می‌کند و به پرسشی بنیادی‌تر برمی‌گرداند: این سرمایه‌گذاری چه مشکلی از کار و کسب ما حل می‌کند؟

[گزیده جهان فولاد] منظور از «هوش مصنوعی فیزیکی» چیست؟

فقط ربات‌های انسان‌نما نیست. افزودن حسگر و هوش به تجهیزات سنگین هم بخشی از آن است. مهم‌تر از همه، سپردن کارهای خطرناک به ربات است؛ مثلا بازرسی کوره‌بلند و آب‌بندی کوره‌های کک. اینجا هوش مصنوعی مستقیما به ایمنی کارکنان گره می‌خورد و فناوری به معنای واقعی در خدمت انسان قرار می‌گیرد. کاهش مواجهه کارکنان با محیط‌های پرخطر، یکی از روشن‌ترین دستاوردهای این مسیر است.

[گزیده جهان فولاد] این روایت برای صنعت فولاد ایران چه درسی دارد؟

اگر صنعت ۴.۰ را اتصال ماشین‌ها و خودکارسازی بدانیم، آنچه POSCO دنبال می‌کند به صنعت ۵.۰ نزدیک‌تر است: فناوری در خدمت انسان، نه جایگزین او. سه درس برجسته است: ثبت دانش استادکاران پیش از آنکه از دست برود، شروع از مسئله‌ای روشن مانند مدیریت انرژی با نتیجه سنجش‌پذیر، و سپردن کارهای خطرناک به ماشین با نگه‌داشتن تصمیم‌های سرنوشت‌ساز در دست انسان. شاید مهم‌ترین نکته این باشد که این مسیر از دل فناوری آغاز نمی‌شود؛ از دل پرسش‌هایی آغاز می‌شود که مدیران باید پیش از خرید هر سامانه‌ای از خود بپرسند. در این میان، استادکاران فولاد که سال‌ها تجربه‌شان نانوشته مانده، دیگر هزینه دورریختنی نیستند؛ سرمایه‌ای‌اند که هنوز می‌توان آن را به نسل بعد سپرد. برای کارخانه‌هایی که زیر فشار انرژی و کمبود نیروی ماهر کار می‌کنند، همین‌جا می‌تواند نقطه شروع باشد.



تولید، مصرف، صادرات و واردات فولاد جهان در شش ماهه ۲۰۲۶

فولاد جهان در شش‌ماهه نخست؛ تولید کم‌رمق، تقاضای بدون رشد و تجارت بازآرایی‌شده

اگر بخواهیم تصویر فولاد جهان را در شش‌ماهه نخست سال در یک عبارت خلاصه کنیم، آن عبارت «رکود باثبات» است: تولید کم‌رمق، تقاضا کمابیش بدون رشد، و تجارتی که زیر فشار تعرفه‌ها و تنش‌های ژئوپلیتیک در حال بازآرایی است. داده‌های انجمن جهانی فولاد نشان می‌دهد که صنعت، پس از چند سال نوسان، وارد دوره‌ای از ثبات نسبی اما بی‌رمق شده است؛ دوره‌ای که در آن رشد، نه تعطیل است و نه چشمگیر.

تولید: افتی ملایم و نقش تعیین‌کننده چین

در حوزه تولید، آمارها افتی ملایم را روایت می‌کنند. تولید فولاد خام جهان در شش‌ماهه نخست سال حدود ۰٫۷ درصد نسبت به مدت مشابه سال پیش کاهش یافت. روند ماهانه نیز همین داستان را تأیید می‌کند: تولید در مارس به ۱۵۹٫۹ میلیون تن (۴٫۲ درصد کاهش سالانه)، در ژوئن به ۱۵۵٫۷ میلیون تن (۱٫۷ درصد رشد) و در اوت به ۱۴۴٫۲ میلیون تن (۱٫۲ درصد کاهش) رسید. عامل اصلی این افت، چین است؛ بزرگ‌ترین تولیدکننده جهان در هشت‌ماهه نخست سال ۶۵۱٫۹ میلیون تن فولاد تولید کرد، یعنی حدود ۳٫۱ درصد کمتر از سال پیش. این افت اما یکنواخت نیست. آسیا و اقیانوسیه -قلب تولید فولاد جهان- در سه‌ماهه نخست حدود ۲ درصد کاهش داشت، اما بیرون از چین تصویر متفاوت است. هند با رشدی دو رقمی در ابتدای سال (بیش از ۱۰ درصد در سه‌ماهه نخست) و ادامه رشد حدود ۶ درصدی تا پایان

تابستان -و تولید ۱۱۵٫۹ میلیون تن- جایگاه خود را به‌عنوان دومین تولیدکننده بزرگ جهان تثبیت می‌کند. OECD در چشم‌انداز امسال خود هشدار داده که مازاد ظرفیت جهانی همچنان ریسک اصلی بازار است و رشد تقاضا تا ۲۰۳۰ کند و حدود سالانه ۰٫۹ درصد خواهد ماند.

واقعیت دیگری که آمار امسال آشکار کرد، شکاف میان تولید فولاد و مصرف مواد اولیه است: با وجود تولید کم‌رمق فولاد، واردات سنگ‌آهن چین قوی ماند؛ نشانه‌ای از انباشت ذخایر و تغییر ساختاری تقاضا. این الگو یادآوری می‌کند که عدد تولید فولاد، به‌تنهایی کل داستان زنجیره ارزش را نمی‌گوید و باید در کنار داده‌های مواد اولیه و تجارت خوانده شود.

مصرف: تقاضای جهانی تقریبا بدون تغییر

در سمت تقاضا، تصویر از این هم کم‌رمق‌تر است. انجمن جهانی فولاد در تازه‌ترین چشم‌انداز کوتاه‌مدت خود مصرف جهانی فولاد را برای امسال تقریبا بدون تغییر و در حدود ۱٫۷۲۲ میلیون تن برآورد کرده و رشد حدود ۱٫۷ درصدی را به سال آینده موکول کرده است. چین با انقباض حدود ۲ درصدی مصرف -زیر سایه تداوم اصلاح بازار مسکن- کماکان وزنه منفی بازار است. در نقطه مقابل، هند با رشد چشمگیر ۷٫۹ درصدی و مصرف ۱۷۲٫۴ میلیون تن، سریع‌ترین بازار بزرگ فولاد جهان است. اروپا کمابیش درجا می‌زند و مصرف آمریکا با رشد حدود ۲ درصدی، عمدتا از پروژه‌های بزرگ زیرساختی و انرژی تغذیه می‌شود، نه ساخت‌وساز مسکونی.

نکته مهم برای منطقه ما، بازنگری شدید تقاضای خاورمیانه است. انجمن جهانی فولاد پیش‌بینی خود برای کشورهای حاشیه خلیج فارس را به کاهش حدود ۱۱ درصدی تغییر داد -چرخشی تند نسبت به برآورد خوش‌بینانه ابتدای سال- و ریشه آن را تنش‌های منطقه‌ای و اختلال مسیرهای تجاری دانست. پیام ضمنی این بازنگری اما امیدوارکننده است: با رفع ابهام و بازگشت ثبات به مسیرهای دریایی، تقاضای انباشته منطقه می‌تواند به‌سرعت جبران شود.

صادرات و واردات: نقشه‌ای که تعرفه بازترسیم می‌کند

در تجارت جهانی، محور اصلی همچنان صادرات چین است. صادرات فولاد این کشور در شش‌ماهه نخست سال با کاهش ۵٫۶ درصدی به حدود ۵۴٫۹ میلیون تن رسید؛ افتی که در سه‌ماهه نخست شدیدتر (نزدیک ۱۰ درصد) بود اما در ماه‌های میانی سال تا حدی جبران شد. با این همه، چین با سهمی نزدیک به ۴۱ درصد از تجارت جهانی فولاد، همچنان تعیین‌کننده قیمت و جهت جریان‌هاست و هر نوسان آن، بی‌درنگ در بازارهای صادراتی رقبا بازتاب می‌یابد.

در سمت واردات، بازارهای بزرگ محتاط‌تر شده‌اند. واردات فولاد آمریکا زیر فشار تعرفه‌های بخش ۲۳۲ به‌شدت فروکش کرده و تولید داخلی این کشور در نیمه نخست سال بالاتر از سال پیش بوده است؛ نشانه‌ای روشن از جایگزینی واردات با تولید داخلی. در اروپا نیز انتظار می‌رود اجرای کامل سازوکار تعدیل مرزی کربن (CBAM)، ترکیب واردات را به‌سود فولاد کم‌کربن تغییر دهد. به بیان دیگر، جریان واردات جهانی دیگر تنها تابع قیمت نیست؛ تابع تعرفه و ردپای کربن هم شده است. در میانه همین فشارها، قیمت محصولات فولادی در بازارهای حفاظت‌شده مانند آمریکا تقویت شد، حال‌آنکه در بازارهای صادراتی آسیا نوسان و فشار نزولی دست بالا را داشت.

جهان فولاد در نقطه گذار

جمع این داده‌ها یک تصویر منسجم می‌سازد: جهان فولاد در نقطه‌ای از گذار ایستاده است. از یک سو، چین کم‌رمق و بازارهای توسعه‌یافته راکد، رشد را محدود می‌کنند؛ از سوی دیگر، هند و اقتصادهای نوظهور، و بازگشت تدریجی تقاضا در اروپا و آمریکا، نوید بهبود را برای سال آینده می‌دهند. برای صادرکنندگان -از جمله در خاورمیانه- پیام روشن این است که در بازاری راکد و زیر فشار تعرفه، برنده کسی است که بر کارایی، اعتبار زیست‌محیطی و تنوع بازار تکیه کند، نه صرفا بر حجم تولید.

جدول- تولید فولاد خام شش ماهه اول ۲۰۲۶ بر اساس منطقه

	ژانویه تا ژوئن ۲۰۲۶ (میلیون تن)	% تغییرات ۲۰۲۶-۲۰۲۵
آفریقا	۱۲٫۶	+۱۰٫۰
آسیا و اقیانوسیه	۶۹۰٫۱	-۰٫۹
اتحادیه اروپا (EU27)	۶۵٫۴	-۰٫۳
سایر کشورهای اروپایی	۲۲٫۱	+۵٫۶
خاورمیانه	۲۵٫۹	-۷٫۳
آمریکای شمالی	۵۶٫۵	+۵٫۷
روسیه، کشورهای CIS و اوکراین	۳۸٫۶	-۸٫۰
آمریکای جنوبی	۲۰٫۵	-۰٫۸
مجموع ۷۰ کشور	**۹۳۱٫۵**	**-۰٫۷**



فولاد هوشمند؛ شتاب تحول دیجیتال در صنعت فولاد

هوش مصنوعی، دوقلوی دیجیتال و مدیریت هوشمند انرژی، امروز از شعار به ابزار بقای رقابتی صنعت فولاد بدل شده‌اند.

تحول دیجیتال در صنعت فولاد، تا دیروز بیشتر به یک ویترین می‌مانست؛ پروژه‌ای برای نمایش، نه برای نجات. اما فشار این دوره معادله را عوض کرد. وقتی انرژی گران و کمیاب می‌شود و رقابت جهانی سخت‌تر، فناوری دیگر تجمل نیست؛ اهرمی است برای کارایی، کاهش انتشار و تاب‌آوری. هوش مصنوعی، دوقلوی دیجیتال و اینترنت اشیای صنعتی، درست همان‌جا به کار آمدند که صنعت بیشترین درد را داشت.

هوش مصنوعی؛ از خط تولید تا نگهداری

کاربرد هوش مصنوعی در فولادسازی امسال از مرحله آزمایش فراتر رفت و به بهره‌برداری نزدیک شد. بهینه‌سازی تولید، نگهداری پیش‌بینانه -پیش‌بینی خرابی تجهیزات پیش از وقوع- تشخیص خودکار عیب، کنترل کیفیت، مدیریت انرژی و پیش‌بینی تقاضا، فهرستی بود که در گزارش‌های صنعتی بارها تکرار شد. نگهداری پیش‌بینانه، به‌ویژه برای صنعتی که توقف ناگهانی کوره یا خط نورد برایش فاجعه است، بازگشت سرمایه‌ای ملموس و فوری دارد.

در تراز بین‌المللی، نشانه‌های سرمایه‌گذاری تازه پررنگ بود؛ از کمک‌های مالی برای توسعه راهکارهای هوش مصنوعی و اتوماسیون در فولاد هند تا رویدادهای تخصصی درباره «فولادسازی هوش‌مصنوعی‌محور» که کاربرد یادگیری ماشین، هوش متالورژیکی و دوقلوی دیجیتال را در حل مسائل واقعی تولید بررسی می‌کردند. پیام این روند روشن است: میدان

رقابت فردا، تنها تناژ و قیمت نیست؛ «هوشمندی عملیات» هم هست.
یکی از ملموس‌ترین میدان‌های اثر هوش مصنوعی، بهبود بازده و کیفیت است. مدل‌هایی که هزاران متغیر فرایند -از دما و ترکیب شیمیایی تا سرعت نورد- را هم‌زمان می‌خوانند، می‌توانند تنظیمات بهینه را پیشنهاد دهند، ضایعات را کم کنند و یکنواختی محصول را بالا ببرند. در صنعتی که حتی کسری‌درصد بهبود در بازده، در مقیاس میلیون‌ها تن به سودی چشمگیر بدل می‌شود، همین یک کاربرد می‌تواند هزینه کل پروژه دیجیتال را توجیه کند.

دوقلوی دیجیتال و کارخانه قابل‌کنترل

دوقلوی دیجیتال -نسخه مجازی و هم‌زمان کارخانه که با داده‌های واقعی تغذیه می‌شود- اخیرا از خودروسازی و صنایع پیشرو به ادبیات فولاد نیز راه یافته است. این فناوری به مدیر اجازه می‌دهد پیش از دست‌بردن به خط واقعی، سناریوها را در محیط مجازی بیازماید، گلوگاه‌ها را بیابد و بهره‌وری را بالا ببرد. ترکیب دوقلوی دیجیتال با حسگرهای اینترنت اشیا و داشبوردهای تحلیلی، همان لایه داده‌ای را می‌سازد که تمام کاربردهای هوشمند بعدی بر آن بنا می‌شوند. بی‌داده، هوشمندی ممکن نیست.

مدیریت هوشمند انرژی؛ حلقه گم‌شده

شاید مهم‌ترین نقطه پیوند فناوری و واقعیت این روزها، مدیریت هوشمند انرژی باشد. در شرایطی که قیمت و محدودیت گاز و برق به دغدغه نخست فولادساز بدل شد، سامانه‌های مبتنی بر داده و هوش مصنوعی می‌توانند مصرف را لحظه‌به‌لحظه پایش و بهینه کنند، بارها را هوشمندانه زمان‌بندی کنند و اتلاف را فرو بکاهند. طنز ماجرا اینجاست که همان بحرانی که صنعت را به زانو درآورد، قوی‌ترین انگیزه را برای سرمایه‌گذاری در فناوری بهینه‌سازی انرژی فراهم کرد.
این پیوند پیامدی دیگر هم دارد: داده‌ای که برای مدیریت انرژی گرد می‌آید، خود پایه حسابرسی کربن و گزارش‌دهی زیست‌محیطی است. بدین‌سان تحول دیجیتال، مدیریت انرژی و الزامات سبز (مانند CBAM) در یک زنجیره واحد به هم می‌رسند؛ کارخانه‌ای که داده‌اش شفاف و یکپارچه است، هم ارزان‌تر تولید می‌کند و هم ردپای کربنش را بهتر اثبات می‌کند. یک سرمایه‌گذاری، سه دستاورد.

امنیت سایبری و فرهنگ داده

اما این سکه رویی دیگر هم دارد. هرچه کارخانه هوشمندتر و متصل‌تر می‌شود، در برابر تهدید سایبری آسیب‌پذیرتر است. اتصال خطوط تولید به شبکه، سامانه‌های کنترل صنعتی را به هدفی جذاب بدل می‌کند و یک اختلال سایبری می‌تواند به‌اندازه خرابی فیزیکی پرهزینه باشد. ازین‌رو امنیت سایبری دیگر دغدغه واحد فناوری اطلاعات نیست؛ جزئی جدایی‌ناپذیر از راهبرد تولید است و باید از همان لحظه طراحی سامانه‌های هوشمند دیده شود.
و مهم‌تر از خود فناوری، «فرهنگ داده» و نیروی انسانی است. دوقلوی دیجیتال و هوش مصنوعی تنها زمانی ارزش می‌آفرینند که داده‌ای باکیفیت و یکپارچه در اختیارشان باشد و کارکنان بتوانند خروجی آن‌ها را بخوانند و به تصمیم بدل کنند. سرمایه‌گذاری در آموزش نیرو و استانداردسازی داده، اغلب کم‌هزینه‌تر و اثرگذارتر از خرید گران‌ترین سامانه‌هاست. فناوری بدون انسان آماده، سرمایه‌ای راکد است.

ایران: شکاف دیجیتال و فرصت جهش

پیش از هر چیز باید پذیرفت که تحول دیجیتال یک مقصد نیست، یک مسیر است. کارخانه‌ها از نقاط متفاوتی آغاز می‌کنند و نقشه راه هر واحد باید با بلوغ داده، بودجه و اولویت‌های عملیاتی خودش تنظیم شود. اما اصل مشترک ثابت است: نخست زیرساخت اندازه‌گیری و جمع‌آوری داده، سپس تحلیل و هشدار، و در گام بعد تصمیم‌گیری خودکار. پریدن از مرحله‌ها، معمولا به پروژه‌هایی پرهزینه و بی‌ثمر ختم می‌شود که اعتماد سازمان به کل مسیر را هم خدشه‌دار می‌کنند.
برای فولاد ایران تصویر دوگانه است. از یک سو، شکاف بلوغ دیجیتال و محدودیت دسترسی به برخی پلتفرم‌های جهانی سرعت را می‌گیرد. از سوی دیگر، همین فشار انرژی و نیاز شدید به کارایی، فرصتی برای «جهش» می‌سازد -به‌ویژه در بهینه‌سازی مصرف انرژی که بیشترین بازده فوری را دارد. مسیر عاقلانه، توسعه راهکارهای بومی، تربیت نیروی داده، و آغاز از پروژه‌هایی با بازگشت سرمایه سریع است؛ نه تلاش برای پیاده‌سازی یک‌باره همه‌چیز. جمع‌بندی روشن است: تحول دیجیتال، نقطه تلاقی کارایی اقتصادی، کاهش انتشار و تاب‌آوری است؛ و برنده رقابت فردا، کارخانه‌ای است که داده را به دارایی بدل کند.



فولاد سبز در سال سخت؛ کارنامه محیط‌زیستی صنعت فولاد

هم‌زمانی فشار گذار کم‌کربن جهانی با بحران انرژی و آب، این دوره را به آزمونی برای پیوند «پایداری» و «بقای» صنعت فولاد بدل کرد.

محیط زیست برای صنعت فولاد، سال‌ها موضوعی در حاشیه بود؛ تعهدی اخلاقی که در روزهای خوب به آن پرداخته می‌شد و در روزهای سخت کنار می‌رفت. اما این دوره نشان داد که آن روزگار به سر آمده است. رابطه فولاد و محیط زیست اکنون تصویری دوگانه دارد: از یک سو موج جهانی کربن‌زدایی با سازوکارهای مرزی و استانداردهای تازه شتاب گرفته، و از سوی دیگر کمبود انرژی و آب ثابت کرده که مسیر سبز، بدون امنیت منابع، شعاری ناتمام است.

سازوکار مرزی کربن؛ از سپر تا چالش

اتحادیه اروپا از ابتدای ۲۰۲۶ وارد دوره قطعی سازوکار تعدیل مرزی کربن (CBAM) شده و اخیرا بحث بر سر «تقویت یا تضعیف» آن بالا گرفته است. صنایع فولاد اروپا هشدار دادند که سست‌گرفتن قواعد، هم سپر محافظت در برابر نشت کربن را سوراخ می‌کند و هم انگیزه سرمایه‌گذاری زودهنگام در کربن‌زدایی را از میان می‌برد. در مقابل، راهنماهای تازه انطباق برای تولیدکنندگان خارج از اتحادیه و واردکنندگان منتشر شد که تمام چرخه پایش، گزارش‌دهی و راستی‌آزمایی انتشار را دربرمی‌گیرد. پیام این تحول برای فولادساز صادرات‌محور صریح است: دسترسی به

بازارهای پیشرفته، گام‌به‌گام به «ردپای کربن قابل‌اثبات» گره می‌خورد. دیگر تولید ارزان کافی نیست؛ باید شدت انتشار هر تن محصول را با زنجیره داده شفاف و قابل‌پیگیری مستند کرد. همین یک جمله، سرمایه‌گذاری روی سامانه‌های حسابرسی کربن را از یک انتخاب داوطلبانه به یک الزام بازار بدل کرده است.

کوره قوس الکتریکی و استانداردهای فولاد سبز

در تراز جهانی، گذار از کوره بلند به کوره قوس الکتریکی همچنان ستون اصلی کاهش انتشار است. نمونه پرت‌تالبوت در بریتانیا نشان داد که این گذار در کوتاه‌مدت افت تولید و اشتغال به همراه دارد، اما در میان‌مدت انتشار کربن بخش صنعت را به‌طور محسوس پایین می‌آورد—بهایی امروز، در ازای سودی فردا. هم‌زمان، استانداردها و نظام‌های رتبه‌بندی «فولاد سبز» در حال شکل‌گرفتن‌اند؛ از روش‌شناسی ادعای کاهش انتشار تا آستانه‌های شدت انتشار برای درجه‌بندی محصولات. این چارچوب‌ها، زبان مشترک خریدار و فروشنده درباره «سبزبودن» را می‌سازند.

ایران: انرژی، آب و معادله دشوار پایداری

برای فولاد ایران، این دوره ابعاد محیط‌زیستی ویژه‌ای داشت. بحران انرژی و محدودیت گاز، کارخانه‌ها را با معادله‌ای تلخ روبه‌رو کرد: ادامه تولید در شرایط کمبود سوخت، اغلب به‌معنای کاهش کارایی و افزایش شدت انتشار به‌ازای هر تن است. یعنی ناامنی انرژی نه‌تنها اقتصاد تولید، که کارنامه زیست‌محیطی آن را هم زیر فشار می‌گذارد. این در حالی است که بخش بزرگی از فولاد ایران بر پایه احیای مستقیم و وابسته به گاز است؛ روشی که در حالت عادی کربن کمتری دارد، اما در شرایط کم‌گاز، نقطه ضعفش آشکار می‌شود.

در کنار انرژی، آب دومین نقطه فشار بود. فولاد صنعتی آب‌بر است و خشکسالی و گرمای فصل، رقابت بر سر منابع آبی را در مناطق فولادی کشور تشدید کرد. تفکیک «آب ورودی» از «آب واقعا مصرف‌شده»، مدیریت پساب و بازچرخانی آب، از موضوعاتی بود که اخیرا بیش از همیشه به چشم آمد. کارخانه‌ای که نتواند مصرف آبش را شفاف اندازه بگیرد و بهینه کند، فردا هم با محدودیت منابع روبه‌روست و هم با فشار افکار عمومی.

قراضه، هیدروژن و مسیرهای کم‌کربن

در نگاه میان‌مدت، سه اهرم اصلی کربن‌زدایی -افزایش سهم قراضه در شارژ، احیای مبتنی بر هیدروژن، و برق‌رسانی سبز به فرایندها- بیش از پیش در کانون بحث‌اند. افزایش مصرف قراضه سریع‌ترین راه کاهش انتشار است، اما به کیفیت و دسترسی پایدار قراضه گره خورده. احیای هیدروژنی افقی بلندمدت است که زیرساخت هیدروژن سبز و برق تجدیدپذیر ارزان می‌طلبد؛ چیزی که هنوز، در بسیاری از کشورها و از جمله منطقه ما، در آغاز راه است. نکته کلیدی اینجاست: هیچ‌یک از این مسیرها بدون انرژی پایدار و ارزان به سرانجام نمی‌رسد -و این، بار دیگر محیط زیست و امنیت انرژی را به هم گره می‌زند.

در کنار کربن جهانی، آلایندگی محلی هوا و گردوغبار واحدهای فولادی نیز موضوعی است که جوامع مجاور آن را با پوست و استخوان لمس می‌کنند. استانداردهای انتشار ذرات، سامانه‌های غبارگیر و پایش پیوسته خروجی‌ها، بخشی از مسئولیت اجتماعی صنعت است که در روزهای پرگردوغبار بیش از همیشه خود را نشان می‌دهد. فولادی که بخواهد «مجوز اجتماعی» فعالیتش را در شهرهای صنعتی حفظ کند، ناگزیر است هم‌زمان به کربن جهانی و به هوای محلی بیندیشد.

هم‌گرایی امنیت منابع و اعتبار سبز

جمع‌بندی روشن است: برای فولاد ایران، محیط زیست دیگر موضوعی حاشیه‌ای نیست؛ به دو دلیل کاملا راهبردی به قلب کسب‌وکار آمده است. نخست، اعتبار سبز و ردپای کربن مستند، کلید حفظ بازارهای صادراتی در جهان CBAM است. دوم، مدیریت بهینه انرژی و آب، شرط بقای تولید در شرایط کمبود منابع داخلی. این دو مسیر -دسترسی به بازار و بقای عملیات- امسال به هم رسیدند و یک حقیقت را آشکار کردند: سرمایه‌گذاری در کارایی، داده و فناوری کم‌کربن، نه هزینه، که بیمه آینده صنعت است. این سال سخت یادآوری کرد که پایداری محیط‌زیستی و پایداری اقتصادی فولاد، دو روی یک سکه‌اند.



تنگه‌ای که زنجیره فولاد را آزمود؛ وقتی لجستیک به مزیت رقابتی بدل می‌شود

اختلال مسیرهای دریایی، فشار بر ریل و جاده و بازتعریف مسیرهای جایگزین، حمل‌ونقل را از یک هزینه پس‌زمینه به متغیر تعیین‌کننده رقابت‌پذیری فولاد ارتقا داد.

در صنعت فولاد، لجستیک معمولا قهرمان گمنام است؛ تا زمانی که کار می‌کند، کسی نامش را نمی‌برد. اما این فصل، لجستیک از پس‌زمینه به صحنه اصلی آمد. زنجیره تأمین فولاد—از معدن تا بندر—هم‌زمان زیر سه فشار قرار گرفت: اختلال دریایی، جهش نرخ کرایه و بیمه، و تنگنای حمل زمینی. برای صنعتی که محصولش سنگین، حجیم و وابسته به حمل انبوه است، هر یک از این فشارها بی‌واسطه به بهای تمام‌شده و توان صادراتی ترجمه می‌شود.

تنگه هرمز و شوک مسیر دریایی

کانون تنش، اختلال در تردد تنگه هرمز بود. داده‌های رصد کشتیرانی از کاهش محسوس شمار شناورهای عبوری در روزهایی از تیر و مرداد حکایت داشت و همین، حق‌بیمه ریسک جنگی و نرخ کرایه را در مسیرهای خلیج فارس بالا برد. گزارش‌های میدانی از انباشت محموله‌هایی چون سنگ‌آهن، سیمان و گاز مایع در گلوگاه‌های مرزی خبر می‌دادند؛ درست همان کالاهایی که یا ماده اولیه فولادند یا هم‌خانواده زنجیره معدن و فلز. وقتی شریان اصلی تنگ می‌شود، نخستین قربانی، کالای سنگین و کم‌حاشیه است.

برای فولاد، این اختلال دو لبه داشت: از یک سو ورود و خروج مواد اولیه،

و از سوی دیگر صادرات محصول نهایی و نیمه‌نهایی. افزایش زمان ماندگاری، هزینه دموراژ و معطلی بندری، بخشی از مشتریان منطقه‌ای را به بازتعریف مسیر و جست‌وجوی تأمین‌کننده جایگزین واداشت. درس روشن این بود: برای خریدار خارجی، «اطمینان از تحویل» گاه از چند دلار اختلاف قیمت گران‌بهاتر است—و اعتبار ازدست‌رفته، به‌سادگی بازنمی‌گردد.

ریل و جاده؛ جایگزینی که به‌تنهایی کفایت نمی‌کند

در چنین شرایطی طبیعی است که نگاه‌ها به ریل و جاده بازگردد؛ اما واقعیت سخت‌گیرانه‌تر است. ظرفیت ریلی برای جابه‌جایی انبوه سنگ‌آهن و محصولات فولادی محدود است و نمی‌تواند به‌سرعت جای دریا را بگیرد. کمبود واگن مناسب بار سنگین، گلوگاه‌های شبکه و رقابت با سایر کالاها بر سر ناوگان، انتقال بار از دریا به خشکی را تنها به جبران بخشی از کسری محدود کرد. در جاده نیز نرخ سوخت، فرسودگی ناوگان و مسافت طولانی تا مرزها، صرفه اقتصادی را برای محموله‌های کم‌ارزش‌تری چون شمش و میلگرد از میان برد.

این وضعیت، بار دیگر اهمیت «کریدور»های منطقه‌ای را پیش چشم آورد؛ از کریدور شمال–جنوب و ظرفیت بندر چابهار تا مسیرهای ریلی به‌سوی همسایگان شرقی و شمالی. توسعه این کریدورها سال‌هاست در دستور کار است، اما تجربه اخیر نشان داد که حلقه‌های مفقوده ریلی و اتصال ناقص بندرها به شبکه سراسری، در روز بحران چه بهایی دارند. زیرساختی که نیمه‌کاره بماند، درست در لحظه‌ای که بیشترین نیاز به آن است، کار نمی‌کند.

بازآرایی جهانی جریان‌های تجاری

در تراز جهانی نیز بازآرایی جریان‌های تجاری فولاد ادامه داشت. تعرفه‌های سنگین ایالات متحده بر فولاد و مشتقات آن و تصمیم‌های تازه ضددامپینگ و جبرانی، جهت جریان کالا و الگوی حمل را تغییر داد؛ تولیدکنندگان به‌سوی بازارهای کم‌تعرفه‌تر چرخیدند و این یعنی مسیرها، بنادر و قراردادهای کرایه تازه. هم‌زمان، برخی صادرکنندگان خلیج فارس از همین روزهای بحرانی به‌مثابه انگیزه‌ای برای سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های جایگزین و خطوط انتقال مستقل از تنگه یاد کردند؛ روندی که رد آن بر نقشه لجستیک فلز منطقه ماندگار خواهد ماند.

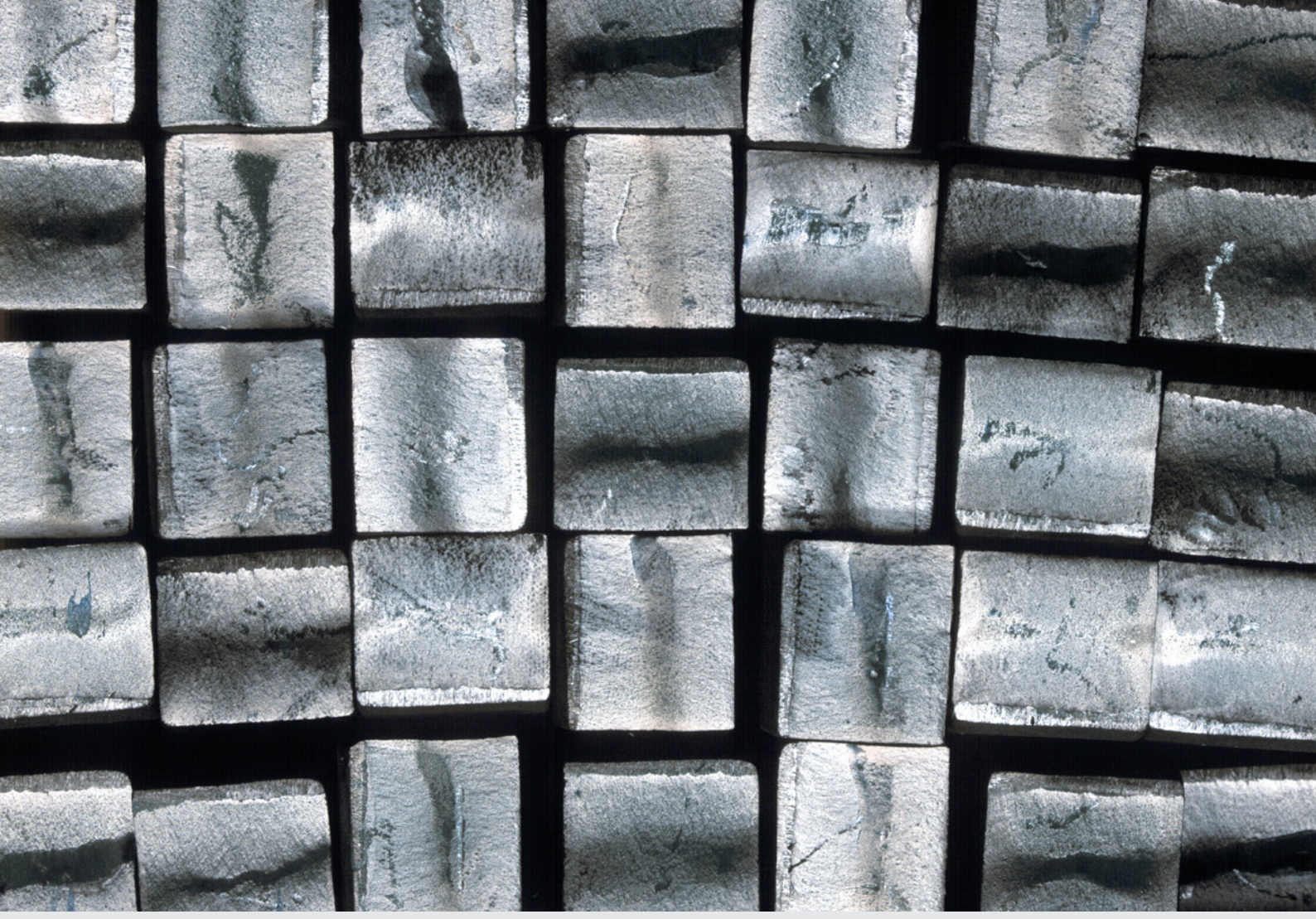
بیمه، سوخت و هزینه‌های پنهان

یکی از کم‌دیده‌ترین—اما پرهزینه‌ترین—پیامدهای این تنش، جهش حق‌بیمه ریسک جنگی و بالارفتن هزینه سوخت کشتی‌ها بود. وقتی بیمه‌گر مسیری را پرخطر ارزیابی می‌کند، آن هزینه مستقیما روی نرخ نهایی حمل هر تن فولاد می‌نشیند؛ هزینه‌ای که در قیمت کالا دیده نمی‌شود اما حاشیه سود را می‌بلعد. برای محموله‌های کم‌ارزش‌تر، همین افزایش می‌تواند کل صرفه صادرات را زیر سؤال ببرد و معادله رقابت با تولیدکنندگان نزدیک‌تر به بازار مقصد را وارونه کند.

بنادر جنوبی کشور، به‌ویژه بندرعباس و بندر امام خمینی، در این میان نقشی دوگانه داشتند: هم دروازه اصلی صادرات و واردات‌اند، هم در معرض مستقیم اختلال منطقه‌ای. تراکم محموله، کمبود ظرفیت تخلیه و بارگیری در روزهای اوج، و رقابت فولاد با دیگر کالاها بر سر اسکله و تجهیزات، یک‌بار دیگر یادآوری کرد که ظرفیت بندری و اتصال روان آن به ریل سراسری، حلقه حیاتی زنجیره صادرات فولاد کشور است.

درس‌ها: تاب‌آوری به‌جای کمینه‌سازی صرف

جمع‌بندی این دوره برای مدیران زنجیره تأمین صریح است: مدل «کمینه‌کردن موجودی» که سال‌ها نماد کارایی بود، در برابر شوک‌های ژئوپلیتیک شکننده است. رویکرد تازه ترکیبی است از تنوع‌بخشی به مسیرها و بنادر، ذخیره احتیاطی مواد اولیه کلیدی، قراردادهای بلندمدت حمل و بیمه، و ردیابی دیجیتال محموله برای مدیریت لحظه‌ای ریسک. در جهانی که تنگه‌ها و کریدورها به‌سرعت باز و بسته می‌شوند، «تاب‌آوری لجستیکی» دیگر هزینه اضافی نیست؛ بخشی از توان رقابتی صنعت است. و پرسشی که این فصل پیش روی ما گذاشت صریح است: زنجیره فولاد ما تا چه اندازه برای بحران بعدی آماده است؟



زبان مشترک فروش و تولید

مهارت پاسخ‌گویی فنی، بخشی از کیفیت خدمت به مشتری است.
گاهی اختلاف میان فروش و تولید از ناتوانی افراد ناشی نمی‌شود؛ دو واحد، یک عبارت را با دو معنی به کار می‌برند. «قابل تولید» ممکن است برای مهندس به معنی امکان فنی باشد و برای فروشنده به معنی آمادگی تحویل در موعد نزدیک. تا این تفاوت روشن نشود، وعده‌های ناهماهنگ تکرار می‌شوند.

آموزش را با پرونده واقعی پیوند دهیم

یک روش پیشنهادی، مرور مشترک سفارش‌های بسته‌شده است. نسخه‌ای از پرونده با حذف اطلاعات محرمانه انتخاب شود و کارکنان بررسی کنند که ابهام از کجا آغاز شده بود. هدف، شناخت نقطه‌ای است که پرسش لازم مطرح نشده یا پاسخ به نفر بعد نرسیده است.
واحد فروش باید بداند کدام تغییر مشخصات به بازبینی فنی نیاز دارد.

تولید و کیفیت نیز باید بتوانند محدودیت را به زبان قابل فهم برای مشتری توضیح دهند. گفتن «امکان ندارد» بدون بیان علت و گزینه قابل بررسی، کار ارتباط را ناتمام می‌گذارد.

پاسخ روشن، ساختار دارد

پاسخ خوب به درخواست مشتری، موضوع پرسش، نتیجه بررسی و اقدام بعدی را مشخص می‌کند. اگر اطلاعات کافی نیست، موارد لازم دقیق نوشته شوند. به جای درخواست کلی «مشخصات کامل ارسال شود»، می‌توان همان ویژگی یا مدرک نامعلوم را پرسید.
تمرین نوشتن چنین پاسخ‌هایی، مهارتی قابل آموزش است. سرپرست می‌تواند چند نمونه را با گروه مرور کند: کدام جمله مبهم است، کدام وعده پشتوانه ندارد و کجا باید تأیید مسئول دیگری گرفته شود؟ این تمرین زمانی اثر دارد که در کار روزانه نیز ا همان معیار استفاده شود.

تحویل مسئولیت را جدی بگیریم

با تغییر شیفت یا جابه‌جایی کارشناس، سابقه سفارش نباید از نو ساخته شود. پرونده باید آخرین تصمیم، مسئله باز و موعد اقدام بعدی را نشان دهد. نام مشتری یا شماره سفارش به‌تنهایی برای تحویل کار کافی نیست. مدیران نیز باید برای پرسیدن و اعلام محدودیت، فضای حرفه‌ای فراهم کنند. کارمندی که ابهام را زود آشکار می‌کند، به اجرای درست سفارش کمک کرده است. اگر فقط سرعت پاسخ پاداش بگیرد، کیفیت بررسی ممکن است در حاشیه قرار گیرد.

مهارت سازمانی زمانی شکل می‌گیرد که پاسخ دقیق به عادت مشترک تبدیل شود. مشتری در نهایت با خروجی کل شرکت روبه‌روست؛ هماهنگی کارکنان، بخشی از همان کیفیتی است که دریافت می‌کند.

از اصطلاح مشترک تا پرونده سفارش

شرکت می‌تواند واژه‌نامه کوتاهی از اصطلاحات پرتکرار بسازد: «ظرفیت قابل تولید»، «آماده حمل»، «آزادسازی کیفیت» و «تأیید مشتری». برای هر اصطلاح، تعریف عملیاتی و مرجع تأیید لازم است. این کار فقط تمرین زبانی نیست؛ ابهام را به مرحله‌ای منتقل می‌کند که کارکنان هنوز می‌توانند آن را حل کنند. وقتی سفارش بسته شد، همان تعریف‌ها در پرونده به‌کار روند تا اختلاف برداشت در زمان تحویل کاهش یابد.

آموزش باید به موقعیت‌های واقعی پیوند داشته باشد. یک سفارش با تغییر گرید، آزمون تکمیلی یا بسته‌بندی ویژه انتخاب شود و گروه‌ها مسیر آن را از درخواست تا تحویل مرور کنند. کارکنان فروش مشخص کنند کجا باید امکان‌سنجی بگیرند؛ تولید محدودیت زمان و تغییر برنامه را توضیح دهد؛ و کیفیت بگوید چه مدرکی آزادسازی را پشتیبانی می‌کند. هدف حفظ یک پاسخ از پیش نوشته‌شده نیست؛ تشخیص درست پرسش و مسئول آن است.

پرسش را به مسئول درست برسانیم

برای هر نوع درخواست، نقشه ارجاع ساده تهیه شود: موضوع فنی به کدام کارشناس می‌رود، پرسش کیفیت را چه کسی پاسخ می‌دهد و تصمیم تجاری چه اختیاری می‌خواهد. اگر پرسش به چند واحد مربوط است، یک نفر مالک هماهنگی باشد. پاسخ هر واحد باید به پرونده همان سفارش برگردد؛ پیام شخصی در کانال جداگانه ممکن است به جانشین یا شیفت دیگر نرسد.

مهلت پاسخ نیز بخشی از کیفیت خدمت است. اگر بررسی در همان روز ممکن نیست، فروش باید زمان پاسخ بعدی را به مشتری اعلام کند. سکوت طولانی یا قول زودهنگام، هر دو اعتماد را کم می‌کنند. داشبورد ساده‌ای از پرسش‌های باز و موعد آنها می‌تواند مشخص کند چه موضوع‌هایی مرتب معطل می‌مانند.

از خطا و شکایت برای یادگیری استفاده کنیم

پس از تحویل، شکایت مشتری را با سه بخش مرور کنیم: چه چیزی در توافق ثبت شد، چه چیزی تولید یا ارسال شد و کجا اختلاف میان این دو شکل گرفت. بررسی باید بر فرایند متمرکز بماند و بدون شواهد به نسبت‌دادن تقصیر نپردازد. اگر علت، نسخه قدیمی مشخصات بود، باید معلوم شود نسخه معتبر کجا نگهداری می‌شود و چه کسانی آن را دریافت می‌کنند.

تجربه یک سفارش نباید به قاعده‌ای عمومی تبدیل شود، اما الگوهای تکرار را می‌توان دنبال کرد. برای نمونه، تعداد دفعاتی که وعده موعد پیش از تأیید حمل داده شده، یا پرسش‌های فنی‌ای که پس از ارسال پیشنهاد مطرح شده‌اند. شاخص‌ها باید از داده‌ای با تعریف واحد استخراج شوند. افزایش تعداد پیام‌ها لزوما به معنی ارتباط بهتر نیست.

مهارت را با انجام کار بسنجیم

ثبت حضور در دوره، درباره توان پاسخ‌گویی چیزی نمی‌گوید. کارشناس فروش می‌تواند یک درخواست واقعی را طبق چک‌لیست بررسی کند و نشان دهد کدام مشخصه نیازمند تأیید است؛ متخصص تولید نیز محدودیت را به زبان ساده و بدون از دست‌دادن دقت فنی توضیح دهد. بازخورد کوتاه پس از تمرین، معلوم می‌کند کدام بخش آموزش باید تکمیل شود.

دانش محصول و مهارت ارتباط باید در کنار یکدیگر رشد کنند. مشتری پاسخ روشن می‌خواهد، اما پاسخ روشن بدون درستی فنی ارزشی ندارد. وقتی تیم‌ها واژگان، مسیر ارجاع و معیار پیگیری مشترک داشته باشند، اختلاف میان فروش و تولید به مسئله‌ای قابل اصلاح تبدیل می‌شود و وعده سازمان منسجم‌تر به دست مشتری می‌رسد.

پاسخ‌های مشتری را نیز با سطح دسترسی مناسب در پرونده نگه داریم. این سابقه به کارشناس تازه‌وارد کمک می‌کند زمینه توافق را بفهمد، اما هر سفارش جدید باید با مشخصات خودش بررسی شود. انتقال تجربه نباید به کپی‌کردن شرط‌های قبلی بدون تأیید فنی منجر شود.



وقتی تورم از دستمزد جلو می‌زند، مدیر منابع انسانی چگونه می‌تواند آینده را به سازمان برگرداند؟

حدود شصت سال پیش، روان‌شناسی به نام Martin Seligman آزمایشی کرد که امروز در کارخانه‌ها و دفترهای ایران بی‌سروصدا تکرار می‌شود. سگ‌هایی که بارها شوک می‌گرفتند و راه فراری نداشتند، سرانجام حتی وقتی در باز بود هم نمی‌گریختند. او این پدیده را «درماندگی آموخته‌شده» نامید. بسیاری از کارکنان ما، نه از تنبلی که از تجربه تکرارشونده بی‌اثر بودن تلاش، به همین نقطه نزدیک می‌شوند.

وقتی امید از فیش حقوقی بیرون می‌رود

داده‌ها سنگین‌اند. مرکز آمار ایران تورم نقطه‌به‌نقطه مهر ۱۴۰۵ (اکتبر ۲۰۲۶) را ۸۸٫۷ درصد گزارش کرده است؛ یعنی خانوار برای همان سبد کالا نزدیک به دو برابر سال قبل می‌پردازد، و در روستاها این رقم به ۱۰۷ درصد می‌رسد. تورم گروه خوراکی‌ها در مرداد حدود ۱۲۸ درصد و برای روغن‌ها و چربی‌ها ۲۵۸ درصد بود. دستمزدها همپای قیمت‌ها بالا نرفته‌اند: حداقل دستمزد امسال ۶۰ درصد افزایش یافت و به ۱۶۶ میلیون ریال رسید، اما گزارش‌ها ارزش دلاری آن را حدود ۹۰ دلار در ماه می‌دانند؛ نزدیک به یک‌چهارم کمتر از سال پیش. در کنار آن، کارگران در برخی مناطق از اخراج و ماه‌ها حقوق پرداخت‌نشده خبر داده‌اند.

پشت این اعداد آدم‌هایی هستند که هر ماه سفره‌شان را کوچک‌تر می‌کنند. وقتی قدرت خرید به این شکل فرو می‌ریزد، فقط حساب بانکی خالی نمی‌شود؛ توانایی برنامه‌ریزی برای چند هفته آینده هم از بین می‌رود.

روان‌شناسی ناامیدی در محل کار

C. R. Snyder، روان‌شناس مشهور، امید را «چیزی شبیه خوش‌بینی» نمی‌دانست؛ تعریفش دو جزء دارد: اراده (باور به اینکه می‌توانم حرکت کنم) و مسیر (دیدن راهی قابل‌قبول به هدف). انجمن روان‌شناسی آمریکا هم تأکید می‌کند که این مسیر لازم نیست آسان یا سریع باشد، اما باید باورپذیر و دست‌یافتنی باشد. بحران تورمی، هر دو جزء را نشانه می‌رود: اراده را با تکرار شکست فرسوده می‌کند و مسیر را با مه آینده می‌پوشاند.

هزینه‌اش در کار هم دیده می‌شود. یک پیمایش آمریکایی (meQui-librium، ۲۰۲۵) نشان داد کارکنانی که بدبینی مرتبط با کار دارند، بیش از ۶۰ درصد افت بهره‌وری و ۱۲۸ درصد ریسک بیشتر افسردگی را تجربه می‌کنند. در مقابل، فراتحلیلی بر ۵۱ پژوهش و بیش از ۱۲ هزار کارمند نشان داد «سرمایه روان‌شناختی» (ترکیب امید، خودکارآمدی، تاب‌آوری و خوش‌بینی) با رضایت شغلی، تعهد سازمانی و عملکرد بالاتر همراه است. امید، یک احساس لوکس نیست؛ دارایی سازمان است. به همین دلیل، مدیر منابع انسانی در شرایط بحرانی نقش یک «معمار امید» را دارد: کسی که میان واقعیت تلخ بیرون و توان ادامه‌دادن درون آدم‌ها پل می‌زند.

کارخانه‌هایی که از جنگ جان به در بردند

مسئله ما با اوکراین یکی نیست، اما درس‌های آن آموزنده است. بر اساس پژوهش McKinsey، حدود دو سوم شرکت‌های مورد بررسی در اوکراین، یک سال بعد از آغاز جنگ بیش از ۹۰ درصد نیروی خود را حفظ کرده بودند. نکته جالب‌تر اینکه کارکنانی که شرکتشان بر ارزش‌ها و هدف تأکید داشت، بیشتر سر کار می‌آمدند و پول به‌تنهایی برای بازگرداندن آدم‌ها به محیط خطرناک کافی نبود.

گروه فولادی Metinvest، که کارخانه‌های Azovstal و Ilyich را در Mariupol از دست داد، بیش از ۲۰ هزار کارمند و خانواده‌شان را از Mariupol و Avdiivka تخلیه کرد. به کارکنان تخلیه‌شده دو سوم حقوق می‌پرداخت، برنامه کمک اجاره «خانه برای خودمان» را راه انداخت و سرویس مشاوره روان‌شناختی «Metinvest Together!» را از مارس ۲۰۲۲ برپا کرد؛ تا امروز ۵۲۰۰ جلسه فردی و گروهی برگزار شده است. این شرکت دوره آموزش کارآموزان را از ۹–۱۲ ماه به ۴–۶ ماه کاهش داد و کارکنانی را که نمی‌توانستند به کارگاه آسیب‌دیده بازگردند، به بخش‌های دیگر منتقل کرد. Kametstal هم در همان دوران برای حدود ۱۵۰۰ آواره، از جمله نزدیک به ۹۰۰ کارمند همین کارخانه‌ها، سرپناه فراهم کرد.

در خرده‌فروشی Comfy، مدیرعامل هر روز از دفترها و فروشگاه‌ها پخش زنده می‌کرد تا کارکنان بدانند چه می‌گذرد. در SoftServe، جلسه روزانه مدیریت با یک پرسش شروع می‌شد: «همه ما امنیم؟». Nova Poshta نخستین روز جنگ را صرف اطمینان از امنیت کارکنان و خانواده‌شان کرد و تنها یک روز تعطیل بود. مدیر منابع انسانی یکی از بزرگ‌ترین گروه‌های تجاری اوکراین می‌گوید پس از آن روزها، فرهنگ شرکت تغییر کرد: همکارانی که پیشتر فقط با هم دست می‌دادند، حالا یکدیگر را در آغوش می‌گیرند. بحران، اگر درست مدیریت شود، می‌تواند پیوند انسانی را عمیق‌تر کند، نه فقط ببُرد.

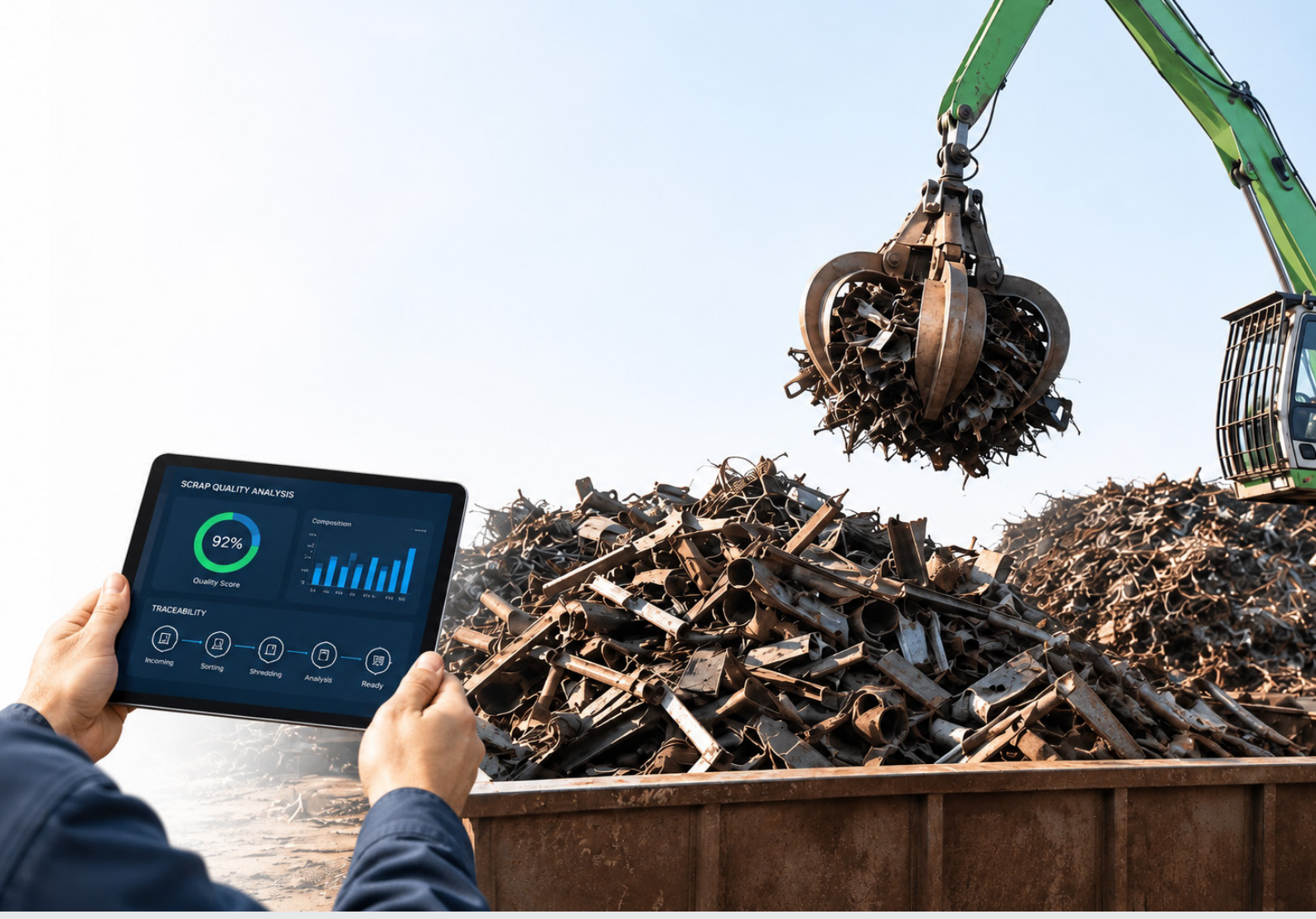
مدیر منابع انسانی چه می‌تواند بکند؟

حقیقت این است که منابع انسانی نمی‌تواند جای دستمزد را بگیرد. اما می‌تواند آنچه تورم می‌بلعد را کمی جبران و آنچه روان می‌شکند را ترمیم کند:

- صداقت پیش از شعار: وضعیت مالی شرکت و محدودیت‌ها را شفاف بگویید. امیدی که بر دروغ بنا شود، با اولین فشار فرو می‌ریزد.
- مسیر قابل‌دیدن: برای هر نیرو یک هدف کوتاه‌مدت و روشن تعریف کنید؛ آموزش مهارت تازه، مسیر ارتقا یا پروژه‌ای با نتیجه مشخص.
- کمک‌های ملموس غیرنقدی: سبد غذایی، وام کوچک، سرویس رفت‌وآمد یا کمک‌هزینه اجاره؛ همان‌هاکه در Metinvest جواب داد.
- شنیده‌شدن: جلسه‌های کوتاه و منظم، و در صورت امکان مشاوره روان‌شناختی، تا کارکنان بدانند تنها نیستند.
- هدف مشترک: نشان دهید کار هر نفر به چه چیز بزرگ‌تری گره خورده است. مطالعه McKinsey ثابت کرد هدف، پول را کامل می‌کند.

امید یک تصمیم مدیریتی است

بحران، رفتنی است و روزی تمام می‌شود؛ پرسش این است که چه کسانی تا پایانش سر کار می‌مانند. سازمانی که در روزهای سخت به آدم‌هایش نگاه کند، بعد از بحران، تیمی را در دست خواهد داشت که فرار نکرده است. پس پرسش مدیر منابع انسانی امروز فقط این نیست که «چگونه هزینه‌ها را کم کنیم»؛ این است که «چگونه به هر کارمند نشان دهیم آینده‌ای وجود دارد که ارزش ماندن دارد؟». این پرسش، آغاز هر بازسازی است. قدم‌های کوچک، دلیل ماندن آدم‌ها می‌شوند.



استارتاپ ژاپنی و تلاش برای دیجیتالی‌کردن کنترل کیفیت مواد اولیه فولادسازی

EVERSTEEL؛ هوش مصنوعی در خدمت ارزیابی قراضه فولادی

در صنعت فولاد، کیفیت مواد اولیه پیش از رسیدن به کوره بر هزینه تولید، ترکیب شیمیایی مذاب و قابلیت تولید محصولات نهایی اثر می‌گذارد. این مسئله در مورد قراضه فولادی اهمیت بیشتری دارد؛ ماده‌ای که از منابع گوناگون جمع‌آوری می‌شود و ترکیب آن همیشه یکسان نیست.

استارتاپ ژاپنی EVERSTEEL با تمرکز بر همین مسئله، فناوری‌هایی مبتنی بر هوش مصنوعی و پردازش تصویر توسعه داده است تا ارزیابی محموله‌های قراضه از اتکای صرف به مشاهده انسانی فاصله بگیرد و اطلاعات قابل ثبت و تحلیل بیشتری در اختیار واحدهای فولادسازی قرار گیرد.

از مسئله صنعتی تا شکل‌گیری استارتاپ

EVERSTEEL در ژاپن و با پیوندهایی با زیست‌بوم نوآوری دانشگاه توکیو شکل گرفت. موضوع فعالیت آن، استفاده از فناوری دیجیتال برای ارتقای فرایند ارزیابی و مدیریت قراضه آهنی است. در بسیاری از واحدهای صنعتی، تشخیص نوع قراضه و ناخالصی‌های قابل مشاهده همچنان به تجربه کارشناسان وابسته است. این تجربه ارزشمند است، اما سرعت بررسی، تفاوت قضاوت میان ارزیابان و دشواری ثبت یکنواخت نتایج، امکان استانداردسازی را محدود می‌کند.

مدل کسب‌وکار EVERSTEEL بر حل یک مسئله مشخص صنعتی استوار است: تبدیل تصاویر و داده‌های مرتبط با قراضه به اطلاعاتی که بتوان

از آن‌ها برای کنترل کیفیت و تصمیم‌گیری استفاده کرد. این رویکرد با استارتاپ‌هایی که صرفا نرم‌افزار عمومی هوش مصنوعی عرضه می‌کنند تفاوت دارد، زیرا محصول باید با شرایط عملیاتی کارخانه، تنوع مواد و رویه‌های پذیرش محموله سازگار باشد.

دوربین چگونه به کنترل کیفیت کمک می‌کند؟

در سامانه‌های مبتنی بر بینایی ماشین، دوربین‌ها تصاویر قراضه را ثبت می‌کنند و مدل‌های یادگیری ماشین برای تشخیص ویژگی‌های بصری و دسته‌بندی اقلام آموزش می‌بینند. هدف، شناسایی الگوهایی است که برای بررسی کیفیت محموله اهمیت دارند؛ از جمله حضور برخی مواد نامطلوب یا تفاوت‌های آشکار در نوع قطعات.

ثبت دیجیتال تصاویر می‌تواند امکان بازبینی ارزیابی‌ها، مقایسه محموله‌ها و مستندسازی تصمیم‌های پذیرش را فراهم کند. با این حال، پردازش تصویر محدودیت فنی مشخصی دارد: ظاهر یک قطعه لزوما ترکیب شیمیایی آن را آشکار نمی‌کند. بنابراین چنین سامانه‌ای جایگزین کامل نمونه‌برداری و آزمون‌های آزمایشگاهی نیست و عملکرد آن باید برای هر کاربرد صنعتی اعتبارسنجی شود. دقت تشخیص نیز به کیفیت تصویر، نور، گردوغبار، نحوه قرارگیری قطعات و داده‌های آموزشی وابسته است. قراضه ممکن است زیر لایه‌های دیگر پنهان باشد یا ظاهری مشابه مواد متفاوت داشته باشد. در نتیجه، ارزیابی عملکرد واقعی سامانه باید با نمونه‌های متنوع و شرایط عملیاتی کارخانه انجام شود.

اهمیت اقتصادی برای فولادسازان

خرید قراضه تنها یک معامله بر مبنای وزن نیست. وجود مواد نامناسب، آلودگی یا ترکیب نامتجانس می‌تواند هزینه آماده‌سازی، جداسازی و کنترل کیفیت را افزایش دهد. از سوی دیگر، تأمین پایدار مواد اولیه با مشخصات قابل پیش‌بینی، برنامه‌ریزی شارژ کوره و کنترل فرایند را تسهیل می‌کند.

ابزارهای دیجیتال ارزیابی قراضه می‌توانند داده‌های مرتبط با محموله‌ها را به شکلی ساختاریافته ثبت کنند. این داده‌ها در صورت اتصال به سامانه‌های خرید، انبار و کنترل کیفیت، امکان مقایسه عملکرد تأمین‌کنندگان و پیگیری اختلافات مربوط به مشخصات مواد را افزایش می‌دهند. با این حال، میزان صرفه‌جویی یا بهبود بهره‌وری به شرایط هر کارخانه و شیوه استفاده از اطلاعات وابسته است و بدون داده‌های عملیاتی نمی‌توان رقم واحدی برای آن اعلام کرد.

در بازارهایی که کیفیت قراضه بر قابلیت تولید فولادهای دارای الزامات دقیق اثر می‌گذارد، شفافیت بیشتر در ارزیابی مواد می‌تواند برای خریدار و فروشنده اهمیت قراردادی نیز داشته باشد. ثبت تصاویر و نتایج بررسی، بخشی از سابقه قابل استناد محموله را تشکیل می‌دهد؛ هرچند اعتبار نهایی آن به روش نمونه‌برداری، توافق تجاری و استانداردهای مورد استفاده وابسته است.

از توسعه فناوری تا پذیرش صنعتی

یکی از معیارهای مهم برای ارزیابی استارتاپ‌های صنعتی، عبور از نمایش فناوری به استفاده در محیط واقعی است. EVERSTEEL فعالیت خود را در ارتباط با نیازهای صنعت فولاد ژاپن پیش برده و فناوری آن در محیط‌های کارخانه‌ای مورد استفاده قرار گرفته است. ورود سرمایه‌گذاران صنعتی نیز نشان‌دهنده توجه بازیگران زنجیره تأمین به مسئله دیجیتالی‌کردن ارزیابی قراضه است.

شرکت بازرگانی ژاپنی Mitsui در دسامبر ۲۰۲۵ از تصمیم خود برای سرمایه‌گذاری در EVERSTEEL خبر داد. اهمیت این رویداد تنها به تأمین سرمایه محدود نمی‌شود؛ حضور یک بازیگر فعال در تجارت و زنجیره تأمین مواد، می‌تواند زمینه ارتباط فناوری با نیازهای خرید، فروش و مدیریت کیفیت را فراهم کند. البته اعلام سرمایه‌گذاری به‌خودی‌خود معادل اثبات بازده اقتصادی فناوری در همه کارخانه‌ها نیست.

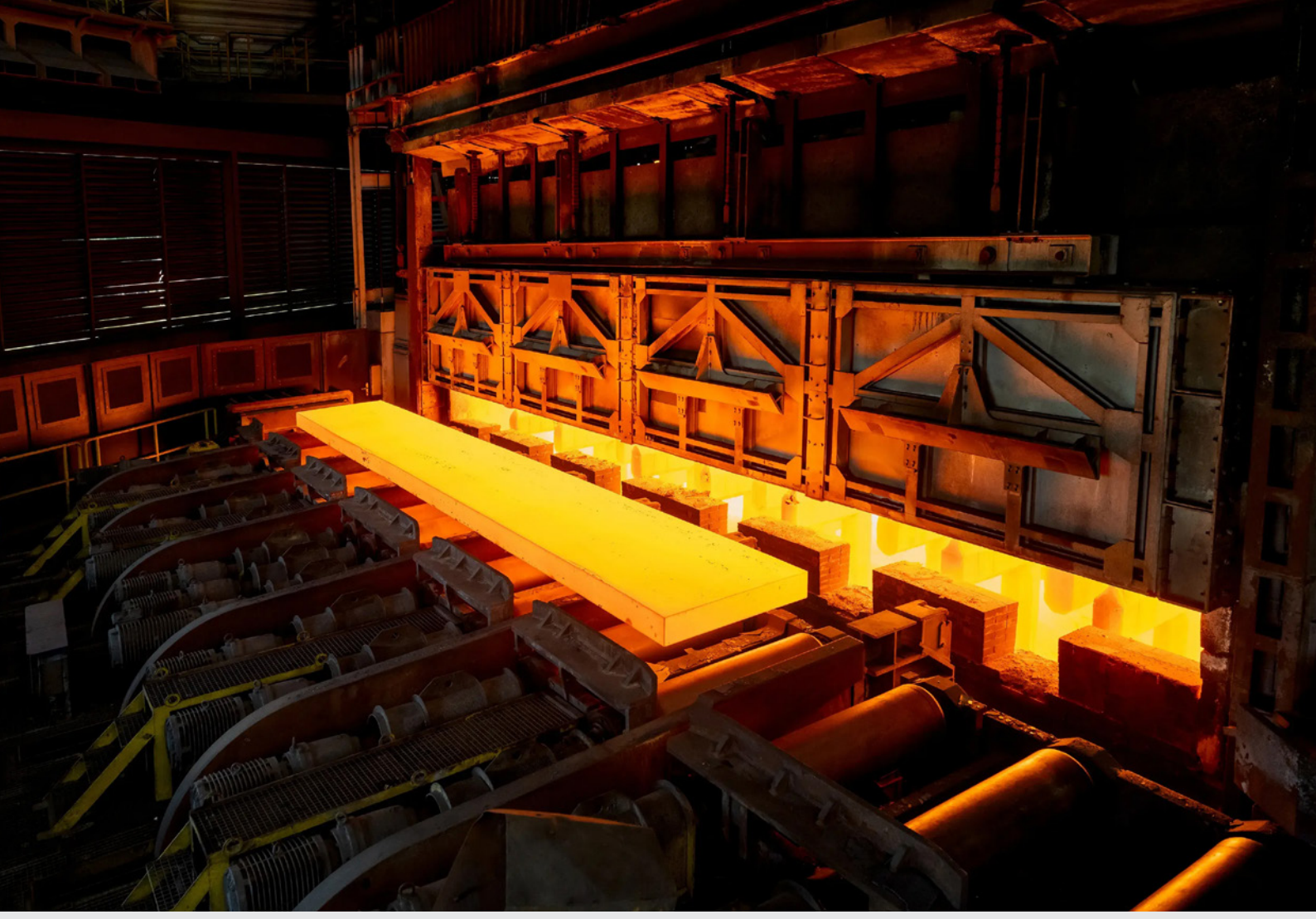
برای استقرار چنین سامانه‌هایی، کارخانه باید مشخص کند کدام شاخص‌ها قرار است اندازه‌گیری شوند، خطای قابل قبول چیست و نتیجه تشخیص چگونه در تصمیم عملیاتی به کار می‌رود. بدون این تعریف، تولید داده بیشتر الزاما به بهبود کنترل کیفیت منجر نمی‌شود.

چالش مقیاس‌پذیری در بازارهای مختلف

ترکیب قراضه در کشورها و حتی میان تأمین‌کنندگان یک منطقه متفاوت است. روش جمع‌آوری، خردایش، آماده‌سازی و بارگیری نیز بر ظاهر محموله اثر می‌گذارد. بنابراین مدلی که در یک محیط عملکرد مطلوب دارد، ممکن است برای استفاده در محیط دیگر به داده‌های آموزشی تازه و تنظیمات اختصاصی نیاز داشته باشد.

موضوع دیگر، یکپارچه‌سازی فناوری با فرایند موجود کارخانه است. اپراتورها باید بدانند نتیجه سامانه چه معنایی دارد، در چه مواردی به بازبینی انسانی نیاز است و اختلاف میان تشخیص نرم‌افزار و ارزیابی کارشناس چگونه حل می‌شود. نگهداری تجهیزات تصویربرداری، امنیت داده و هزینه خدمات فنی نیز بخشی از ارزیابی اقتصادی پروژه خواهد بود.

تجربه EVERSTEEL نمونه‌ای از شکل‌گیری استارتاپ‌های تخصصی در بخش‌هایی از صنعت فولاد است که پیش‌تر کمتر در کانون تحول دیجیتال قرار داشتند. در این مدل، فناوری نه برای تغییر مستقیم فرایند ذوب، بلکه برای دقیق‌ترکردن اطلاعات ورودی به زنجیره تولید توسعه می‌یابد. نتیجه نهایی به کیفیت داده‌ها، اعتبارسنجی صنعتی و توانایی تبدیل خروجی سامانه به تصمیم‌های قابل اجرا بستگی دارد.



Deep.Meta چگونه می‌خواهد مصرف انرژی در فولادسازی را کم کند

دوقلوی دیجیتال کوره

در بسیاری از کارخانه‌های فولاد، بزرگ‌ترین قلم هزینه نه مواد اولیه است و نه دستمزد، بلکه انرژی است. کوره‌ی قوس الکتریکی بسته به کیفیت قراضه و شیوه‌ی کار، میان ۳۰۰ تا ۷۰۰ کیلووات‌ساعت برق برای هر تن فولاد مصرف می‌کند. وقتی قیمت برق بالا می‌رود یا شبکه توان تأمین ندارد، هر درصد صرفه‌جویی به سود خالص تبدیل می‌شود. یکی از استارتاپ‌هایی که روی همین نقطه کار می‌کند، Deep.Meta است.

استارتاپی از لندن

Deep.Meta یک استارتاپ تولیدی مستقر در لندن است. محصول اصلی‌اش Deep.Optimiser PhyX نام دارد و ایده‌ی آن ساده است: به‌جای اینکه اپراتور با تجربه و حدس کوره را اداره کند، یک «دوقلوی دیجیتال» از کوره بسازید که پیش از او ببیند چه می‌شود. دوقلوی دیجیتال یعنی مدلی رایانه‌ای که رفتار کوره‌ی واقعی را بازسازی می‌کند و اجازه می‌دهد سناریوها بدون ریسک و هزینه آزموده شوند. این سامانه داده‌ی لحظه‌ای حسگرها را با مدل‌های علم مواد ترکیب می‌کند، دمای تختال را پیش‌بینی می‌کند، برنامه‌ی تولید را بهینه می‌کند و تنظیمات عملیاتی را پیشنهاد می‌دهد تا مصرف انرژی کم شود. نکته‌ی جالب سرعت آن است: صدها چرخه‌ی تولید را می‌توان در چند ساعت شبیه‌سازی کرد، کاری که با آزمون‌وخطا در کارخانه ماه‌ها طول می‌کشد.

مسئله‌ای که حل می‌کند

بخش مهمی از انرژی در فولادسازی، پس از ذوب مصرف می‌شود. تختال‌ها یا شمش‌ها باید پیش از نورد در کوره‌های گرم‌کن دوباره تا دمای مناسب گرم شوند. اگر دمای واقعی قطعه درست پیش‌بینی نشود، کوره ناچار است بیش از نیاز گرما بدهد. بنیان‌گذار شرکت،

Osas Omoigiade، می‌گوید انرژی هدررفته بیش از آن است که باید باشد. Deep.Optimiser دقیقا همین‌جا وارد می‌شود: دمای ماده را دقیق‌تر پیش‌بینی می‌کند و به اپراتور هشدار می‌دهد چه زمانی قطعه را از کوره بیرون بکشد. خروجی از راه برنامه‌ای ابری روی وب یا تبلت در اختیار تیم تولید قرار می‌گیرد.

چرا انرژی این‌قدر مهم است؟

در توضیحی که ESG News از این پروژه آورده، گفته شده حدود ۴۰ درصد هزینه‌ی تولید فولاد به انرژی برمی‌گردد و بخش بزرگی از آن هم سوخت فسیلی است؛ پس کم‌کردن مصرف مستقیما CO_2 را هم کم می‌کند. یعنی صرفه‌جویی انرژی همزمان دو سود دارد: صورت‌حساب کوچک‌تر و ردپای کربنی سبک‌تر. برای کارخانه‌هایی که با سقف مصرف، تعرفه‌ی پله‌ای یا محدودیت شبکه روبه‌رو هستند، این دو سود کنار هم اهمیت بیشتری پیدا می‌کنند.

نتایج گزارش‌شده

آزمون‌ها در مرکز فولاد سبز Materials Processing Institute و کارخانه‌ی ورق Spartan UK در Gateshead انجام شد. بر پایه‌ی گزارش‌ها، این فناوری توانایی کاهش ۲۴ کیلووات‌ساعت انرژی در هر تن فولاد و کاهش ۵ درصدی CO_2 را نشان داده، و در شبیه‌سازی‌ها بهره‌وری را تا ۲۰ درصد بالا برده است. گزارش دیگری از کاهش نزدیک به ۱۰ درصدی انتشار در کارخانه‌ی Spartan UK خبر می‌دهد. این دو عدد با هم فرق دارند، چون به مرحله و روش اندازه‌گیری متفاوتی مربوط‌اند؛ هر دو را با احتیاط بخوانید. فناوری اکنون وارد مرحله‌ی پایلوت زنده در Spartan UK شده است.

در کنار آن، پروژه‌ای با حمایت UKRI و همکاری Materials Processing Institute و شرکت Grosvenor هدف دارد بهینه‌سازی داده‌محور را به کوره‌ی قوس الکتریکی، گرم‌کن مجدد و نورد گرم هم گسترش دهد و اثر کاهش انرژی را بر ساخت‌وساز نیز بسنجد.

چه چیزی را نباید بزرگ کرد؟

برای دقت باید سه نکته را روشن گفت. نخست، اعداد بالا نتیجه‌ی آزمایش و شبیه‌سازی است و از گزارش‌های خود شرکت و همکارانش آمده؛ هنوز آمار مستقل چندساله از کارخانه‌ی در حال تولید منتشر نشده است. دوم، تمرکز فعلی Deep.Meta بر کوره‌های گرم‌کن است که بیشتر با سوخت کار می‌کنند، نه برق؛ پس «صرفه‌جویی برق» در معنای دقیق، کار آینده‌ی پروژه برای کوره‌ی قوس الکتریکی است. سوم، ۲۴ کیلووات‌ساعت در تن، در مقایسه با مصرف چند صد کیلووات‌ساعتی کوره‌ی قوس، عددی کوچک اما بااهمیت است؛ چون در کارخانه‌ای که میلیون‌ها تن فولاد می‌سازد، درصدهای کوچک ارزش بزرگ دارند.

بازار چطور باید ادعاها را بسنجد؟

هر استارتاپ فناوری وعده‌ی صرفه‌جویی می‌دهد. پیش از امضای قرارداد، چهار پرسش بپرسید: مقایسه نسبت به کدام خط پایه انجام شده؟ اندازه‌گیری را چه کسی انجام داده، شرکت یا طرف مستقل؟ نتیجه روی چند ماه تولید واقعی به دست آمده یا چند آزمایش کوتاه؟ و آیا در کارخانه‌ای با مواد اولیه و تجهیزات شبیه کارخانه‌ی شما تکرار شده است؟ Deep.Meta دست‌کم یک نقطه‌ی قوت دارد: در یک کارخانه‌ی واقعی، یعنی تنها تولیدکننده‌ی ورق در بریتانیا، آزمایش شده و به پایلوت زنده رسیده است.

درس برای کارخانه‌های ما

حتی بدون خرید این نرم‌افزار، منطق آن برای هر کارخانه‌ی فولاد قابل استفاده است:

- اندازه‌گیری بهتر: تا دمای واقعی قطعه، مصرف هر فاز و توقف‌های کوره را ثبت نکنید، نمی‌توانید هدر رفتن انرژی را ببینید.
- پیش‌بینی به‌جای واکنش: اگر بدانید کدام قطعه چه زمانی آماده است، از گرم‌کردن اضافه جلوگیری می‌کنید.
- شبیه‌سازی پیش از تغییر: هر تغییر در برنامه‌ی تولید را نخست روی مدل بیازمایید، نه روی خط تولید.
- اپراتور در مرکز: ابزار خوب به اپراتور توصیه می‌دهد، جایگزین قضاوت او نمی‌شود.
- شروع کوچک: یک کوره، یک پایلوت، و اندازه‌گیری روشن پیش و پس از آن؛ سپس، فقط در صورت اثبات سود، گسترش به کوره‌های دیگر.

استارتاپ‌هایی مانند Deep.Meta نشان می‌دهند صرفه‌جویی انرژی در فولاد همیشه به معنای خرید کوره‌ی تازه نیست؛ گاهی یعنی دیدن چیزی که تا امروز دیده نمی‌شد؛ دیدن، آغاز هر صرفه‌جویی است.

برای کارخانه‌های ایرانی، که با نوسان انرژی و فشار هزینه دست‌وپنجه نرم می‌کنند، پیام روشن است: پیش از سرمایه‌گذاری در تجهیز تازه، ببینید با داده‌های فعلی چه می‌توان کرد. مدیر انرژی، مدیر تولید و تیم فناوری اطلاعات باید گرد یک میز بنشینند و بپرسند کدام داده را داریم، کدام را نداریم و کجا بیشترین هدر می‌رود.



حمله‌های سایبری به فولادسازی؛ چه رخ داده و مدیران چه باید بکنند

هک‌ها به کوره بلند رسیده‌اند

کوره بلند را نمی‌شود مثل رایانه خاموش و روشن کرد. توقف آن گام‌به‌گام و زیر نظارت دقیق انجام می‌شود، و اگر این ترتیب به هم بریزد، فلز مذاب و دمای هزاران درجه جایی برای اشتباه باقی نمی‌گذارد. به همین دلیل حمله سایبری به یک فولادسازی فقط «مشکل کامپیوتری» نیست؛ می‌تواند به خطری فیزیکی بدل شود. در این نوشته سه رویداد واقعی را مرور می‌کنیم، آمار تازه صنعت را کنار هم می‌گذاریم و می‌پرسیم مدیر از فردا چه باید بکند.

نخستین هشدار: کوره‌ای که درست خاموش نشد

گزارش سالانه نهاد امنیت اطلاعات آلمان (BSI) در پایان ۲۰۱۴ از حمله به یک کارخانه فولاد خبر داد که نامش هرگز اعلام نشد. مهاجمان با ایمیل‌های فریبنده هدفمند، گذرواژه کارکنان را به دست آوردند و از شبکه اداری به شبکه تولید راه یافتند. به نوشته گزارش، اجزای سامانه کنترل یکی‌یکی از کار افتادند و اپراتورها نتوانستند کوره بلند را به‌درستی خاموش کنند؛ نتیجه «آسیب گسترده به تأسیسات» بود. نکته نگران‌کننده این بود که مهاجمان هم امنیت فناوری اطلاعات را خوب می‌شناختند و هم فرایندهای کنترل صنعتی را. این ماجرا نشان داد دیوار میان دفتر و کوره، آن‌قدر که تصور می‌شد، مستحکم نیست. هنوز روشن نیست آسیب فیزیکی هدف آنان بود یا پیامدی پیش‌بینی‌نشده.

وقتی شبکه اداری قفل می‌شود، تولید هم می‌ایستد

مهاجم لازم نیست به خود کوره دست بزند تا تولید متوقف شود. در مه ۲۰۲۵ شرکت Nucor، بزرگ‌ترین فولادساز آمریکای شمالی، در گزارشی به کمیسیون بورس آمریکا اعلام کرد دسترسی غیرمجازی به بخشی از

سامانه‌های فناوری اطلاعاتش شناسایی شده است. شرکت سامانه‌های احتمالا آلوده را از مدار خارج کرد و تولید برخی محصولات را در چند مجتمع متوقف نمود. آن را اقدامی احتیاطی خواند و گفت بازگشت واحدها به کار آغاز شده است؛ از نوع حمله و محل‌ها اطلاعاتی منتشر نشد. تحلیل‌های Dragos هم نشان می‌دهد گروه‌های باج‌افزاری برای مختل‌کردن تولید صنعتی اصلا به سامانه کنترل نیاز ندارند. درس روشن است: پیوند شبکه اداری با خط تولید چنان تنگ شده که شرکت برای مهار حمله ناچار می‌شود خودش تولید را بخواباند.

نمونه‌ای از همین منطقه

در ۲۷ ژوئن ۲۰۲۲ گروهی به نام «گنجشک شکارچی» (Predatory Sparrow) مسئولیت حمله به سه شرکت فولاد ایران، یعنی مبارکه، خوزستان و هرمزگان را بر عهده گرفت و ویدئویی منتشر کرد که ادعا می‌شد از دوربین مداربسته خط تولید خوزستان است. بر پایه گزارش‌ها، فولاد خوزستان به‌دلیل «مشکلات فنی» ناشی از حملات سایبری تولید را موقتا متوقف کرد؛ اما مدیرعامل شرکت بعدتر گفت تیم‌های داخلی پیش از بروز خسارت حمله را خنثی کرده‌اند و خط تولید کار می‌کند. چون روایت‌ها با هم نمی‌خوانند، میزان واقعی خسارت را نمی‌توان با قطعیت گفت. اما هر دو روایت یک چیز را تأیید می‌کنند: فولاد امروز هدف است.

خطر فقط توقف تولید نیست

مدیران معمولا نخست به خاموشی فکر می‌کنند، اما فهرست پیامدها بلندتر است:

- ایمنی انسان‌ها: اگر سامانه کنترل دستکاری شود، نخستین قربانی می‌تواند اپراتور کنار کوره باشد؛ همان موضوعی که در مقاله ایمنی همین شماره آمده است.
- کیفیت محصول: تغییر پنهان یک پارامتر فرایند ممکن است هفته‌ها شمش و ورق نامرغوب تحویل دهد.
- سرقت اطلاعات: فرمول آلیاژ، قیمت‌ها و قراردادها دارایی‌اند و خریدار دارند.
- تعهدات تحویل: تأخیر در کارخانه شما، زنجیره مشتریانتان را هم متوقف می‌کند.
- اعتبار: مشتری دیگر مطمئن نیست سفارشش به‌موقع می‌رسد.

روند جهانی: آمار چه می‌گوید؟

- Check Point شمار حمله به تولیدکنندگان را از ۹۳۷ مورد در ۲۰۲۴ به ۱۴۶۶ مورد در ۲۰۲۵ گزارش کرده است؛ رشدی ۵۶ درصدی.
- بر پایه مطالعه NCC Group، در دوازده ماه منتهی به مارس ۲۰۲۶ بخش صنعتی ۲۰۷۳ حمله باج‌افزاری را تجربه کرد؛ حدود ۳۰ درصد کل فعالیت باج‌افزارها.
- گزارش ۲۰۲۶ شرکت Dragos می‌گوید در سال ۲۰۲۵ حدود ۳۳۰۰ سازمان در جهان از تهدیدهای سامانه‌های کنترل صنعتی آسیب دیدند و بیش از دو سوم آنها تولیدی بودند.
- ZeroFox هم اعلام کرده در سه‌ماهه دوم ۲۰۲۶ تولید همچنان پرهدف‌ترین بخش بوده است.

دلیل مهاجمان ساده است: سازمانی که تحمل توقف ندارد، زودتر پول می‌دهد، و کارخانه فولاد که کوره‌هایش شبانه‌روز روشن‌اند، دقیقا چنین سازمانی است.

چرا فولاد این‌قدر آسیب‌پذیر است؟

- پیوند IT و OT: سال‌ها گمان می‌رفت خط تولید «جدا از اینترنت» است. امروز داده‌های تولید برای برنامه‌ریزی و گزارش‌دهی به شبکه اداری وصل‌اند، و هر پل دوطرفه است.
- تجهیزات قدیمی: کنترل‌کننده‌ای که بیست سال کار کرده، به‌روزرسانی امنیتی ندارد و تعویضش یعنی توقف تولید.
- هزینه توقف: هر ساعت خاموشی درآمد را می‌سوزاند و این فشار، مدیر را به پرداخت یا سهل‌گیری وسوسه می‌کند.
- زنجیره تأمین: پیمانکار، شرکت اتوماسیون یا اپراتور راه دور هم می‌تواند دروازه ورود باشد.
- عامل انسانی: در پرونده آلمان همه‌چیز با یک ایمیل آغاز شد.

مدیران چه باید بکنند؟

مدیر لازم نیست متخصص امنیت باشد، اما باید پرسش‌های درست را از تیم فنی و تأمین‌کنندگان بپرسد و پاسخ را مکتوب بخواهد. شروع کار این شش گام است:

- جداسازی شبکه‌ها: میان شبکه اداری و شبکه تولید دیوار واقعی و پایش‌شده بگذارید؛ فقط مسیرهای ضروری و ثبت‌شده باز بماند.
- شناخت دارایی‌ها: بدانید چه دستگاهی دارید، چه نسخه‌ای دارد و به چه چیزی وصل است.
- پشتیبان آفلاین: نسخه‌های جدا از شبکه، تنها پناه شما در برابر باج‌افزارند.
- تمرین بحران: پیشاپیش مشخص کنید چه کسی و چگونه دستور توقف تولید را می‌دهد، و هر سال آن را تمرین کنید.
- کنترل دسترسی راه دور: هر اتصال را با احراز هویت چندمرحله‌ای و مجوز زمان‌دار ببندید.
- آموزش کارکنان: ایمیل فریبنده هنوز بازترین در است؛ تمرین، آن را کم‌خطر می‌کند.

امنیت سایبری هزینه‌ای جانبی نیست؛ بیمه کوره است. آلمان، آمریکا و ایران از نظر فناوری و انگیزه مهاجمان با هم فرق دارند، اما الگو یکی است: ضعیف‌ترین حلقه اداری، راه رسیدن به قلب تولید می‌شود.



percent, a sharp turn from the optimistic estimate at the start of the year, and attributed it to regional tensions and disruption of trade routes. The implicit message of this revision is nonetheless encouraging: once uncertainty clears and stability returns to the sea lanes, the region's pent-up demand could be recovered quickly.

Exports and Imports: A Map Redrawn by Tariffs

In global trade, the main axis remains Chinese exports. The country's steel exports in the first half of the year fell by 5.6 percent to about 54.9 million tonnes; the drop was steeper in the first quarter (close to 10 percent) but was partly made up in the middle months of the year. Even so, with a share of close to 41 percent of world steel trade, China still determines prices and the direction of flows, and every swing in its exports is immediately reflected in rivals' export markets.

On the import side, the large markets have become more cautious. US steel imports have receded sharply under Section 232 tariffs, and the country's domestic output in the first half of the year was higher than a year earlier, a clear sign of imports being replaced by domestic production. In Europe, full implementation of the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) is expected to shift the import mix in favor of low-carbon steel. In other words, global import flows are no longer a function of price alone; they are also a function of tariffs and carbon footprint. Amid these pressures, steel product prices strengthened in protected markets such as the United States, while in Asia's export markets volatility and downward pressure had the upper hand.

Conclusion: The Steel World at a Turning Point

Taken together, the data forms a coherent picture: the steel world stands at a turning point. On one side, a sluggish China and flat developed markets limit growth; on the other, India and the emerging economies, and a gradual return of demand in Europe and the United States, promise improvement next year. For exporters, including those in the Middle East, the message is clear: in a flat, tariff-heavy market, the winner is the one who relies on efficiency, environmental credibility and market diversification, not on production volume alone.

Crude Steel Production by Region – H1 2026

Region	January–June 2026 million tonnes (Mt)	% var H1 2025
Africa	12.6	+10.0
Asia and Oceania	690.1	-0.9
European Union (27)	65.4	-0.3
Other Europe	22.1	+5.6
Middle East	25.9	-7.3
North America	56.5	+5.7
Russia & Other CIS + Ukraine	38.6	-8.0
South America	20.5	-0.8
Total (70 Countries)	**931.5**	**-0.7**

A data-driven review of global steel production, consumption, exports and imports over spring and summer, based on figures from the World Steel Association (worldsteel) and the OECD.

Global Steel in the First Half: Sluggish Output, Flat Demand and a Trade Map Redrawn

If we had to sum up the picture of global steel in the first half of the year in one phrase, it would be "stable stagnation": sluggish production, demand that is more or less flat, and trade being reshaped under the pressure of tariffs and geopolitical tension. worldsteel's data shows that, after several years of volatility, the industry has entered a period of relative stability, but a listless one, in which growth is neither halted nor impressive.

Production: A Mild Decline, With China at the Center

On production, the figures describe a mild decline. Global crude steel output in the first half of the year fell by about 0.7 percent compared with the same period last year. The monthly trend confirms the same story: output came to 159.9 million tonnes in March (down 4.2 percent year on year), 155.7 million tonnes in June (up 1.7 percent) and 144.2 million tonnes in August (down 1.2 percent). The main driver of the decline is China; the world's largest producer made 651.9 million tonnes of steel in the first eight months of the year, about 3.1 percent less than last year.

The decline is not uniform, however. Asia and Oceania, the heart of world steel production, fell by about 2 percent in the first quarter, but outside China the picture is different. India, with double-digit growth at the start of the year (more than 10 percent in the first quarter) and continued growth of around 6 percent through the end of summer, with output of 115.9 million tonnes, is consolidating its position as the world's second-largest producer. In this year's outlook, the OECD has warned that global overcapacity remains the market's main risk and that demand growth will stay slow, at about 0.9 percent a year through 2030.

Another reality exposed by this year's figures is the gap between steel production and raw-material consumption: despite sluggish steel output, China's iron ore imports stayed strong, a sign of stock building and a structural shift in demand. This pattern is a reminder that the steel production figure alone does not tell the whole story of the value chain and has to be read alongside raw-material and trade data.

Consumption: Global Demand Largely Treading Water

On the demand side, the picture is even more listless. In its latest short-range outlook, worldsteel estimates global steel consumption this year as virtually unchanged at about 1,722 million tonnes, and has pushed growth of about 1.7 percent into next year. China, with consumption contracting by about 2 percent under the shadow of the continuing housing-market correction, remains a negative weight on the market. At the opposite end, India, with impressive growth of 7.9 percent and consumption of 172.4 million tonnes, is the fastest-growing large steel market in the world. Europe is more or less standing still, and US consumption, growing by about 2 percent, is fed mainly by large infrastructure and energy projects rather than residential construction.

An important point for our region is the sharp revision of Middle East demand. worldsteel changed its forecast for the Persian Gulf countries to a decline of about 11



Im Chi-hyun
Chief Digital Officer of POSCO

Not for now. human approval and intervention are still needed to verify decisions. AI proposes and analyzes, but final responsibility stays in human hands. In an industry where one wrong decision can lead to a line stoppage or an accident, this caution is not a sign of weakness; it is a sign of maturity. The stance gives a realistic picture of the future: the machine analyzes and proposes, and the human remains answerable for the outcome.

[STEEL WORLD REVIEW] What is his message to managers who want to bring AI into their plants?

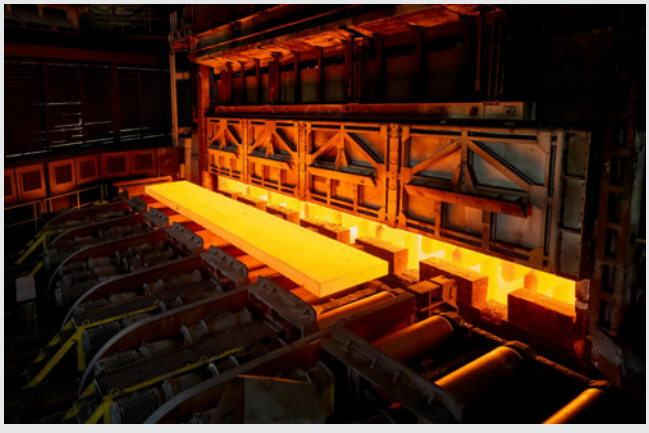
The goal is not to use more AI; it is to do the core work better. Every project must serve business goals, and its results should be measured against clear criteria such as productivity and profitability. A project that adds to neither has no justification, however appealing it may be. This view steers managers away from the showy competition over "who uses the most AI" and back to a more fundamental question: what problem in our business does this investment solve?

[STEEL WORLD REVIEW] What does he mean by "physical AI"?

It is not only humanoid robots. Adding sensors and intelligence to heavy equipment is part of it too. Most important of all is handing dangerous jobs to robots, such as inspecting blast furnaces and sealing coke ovens. Here AI is tied directly to workers' safety, and technology serves people in the truest sense. Reducing employees' exposure to high-risk environments is one of the clearest achievements of this path.

[STEEL WORLD REVIEW] What lesson does this story hold for Iran's steel industry?

This section is the editorial team's view. If we take Industry 4.0 to mean connecting machines and automating them, what POSCO is pursuing is closer to Industry 5.0: technology in the service of people, not a replacement for them. Three lessons stand out: record the master craftsmen's knowledge before it is lost; start from a clear problem, such as energy management, with a measurable result; and hand dangerous work to machines while keeping the decisive calls in human hands. Perhaps the most important point is that this path does not begin with technology; it begins with the questions managers should ask themselves before buying any system. Meanwhile, steel's master craftsmen, whose years of experience have gone unwritten, are no longer a disposable cost; they are capital that can still be passed on to the next generation. For plants working under energy pressure and a shortage of skilled labor, this could be the starting point.



A conversation with Im Chi-hyun, Chief Digital Officer of POSCO, on AI, people and the future of steel

The Factory That Learns from Its Master Craftsmen

by STEEL WORLD REVIEW

When the master craftsmen beside the furnace retire, where does the knowledge in their heads go? POSCO, one of South Korea's largest steelmakers, has found its answer in teaching that very experience to artificial intelligence. Im Chi-hyun, Chief Digital Officer and head of digital transformation strategy at POSCO Holdings, and professor of industrial and management engineering at POSTECH, described the company's path in an interview with The Herald Business. What follows is an analytical rewrite of the main themes of that interview; the questions are the editorial team's and the answers summarize his views. At a time when Industry 4.0 and 5.0 are hotly debated, hearing the experience of a major steelmaker is more useful to managers than any theory.

[STEEL WORLD REVIEW] What is POSCO's competitive advantage in its AI transformation?

In Im's view, above all, its people. The more capable the field experts are, the faster AI advances, because the models learn from those experts' judgment. Diagnosing the state of a blast furnace and making decisions in emergency moments, knowledge passed from one generation to the next over decades, is now being turned into training material. AI does not replace experience; it makes it last. Wherever that experience is weak or scattered, the model stays weak too. So investing in people never drops off the technology agenda, because the quality of the knowledge given to a machine sets the ceiling on its ability. A company that has not recorded and organized its workforce's experience has nothing to teach, however expensive the software it buys.

[STEEL WORLD REVIEW] What does this approach look like in practice?

The examples are concrete. On the galvanizing line, the thickness of the zinc coating is controlled in real time with the help of AI. In steelmaking, machine vision works alongside operators' skill. At the Pohang plant, a crane equipped with vision AI loads wire-rod coils onto trailers automatically. The important point is that these systems grew out of real production processes, not out of a laboratory detached from the factory. That link between data, field knowledge and daily decisions is exactly what many digital projects fail to achieve once they leave the pilot stage.

[STEEL WORLD REVIEW] What is the biggest project under development?

One of the most ambitious is an intelligent agent to manage energy across the whole plant. It has to choose the best mix between generating power on site, buying from the grid and allocating the process by-product gases. For an industry in which energy makes up a large share of the cost of production, such a central brain can make the difference between profit and loss. Instead of optimizing each unit separately, the entire energy network is assessed together. The value of this integrated view is that savings in one area no longer come at the expense of another, and decisions are made on the basis of a complete picture of the plant.

[STEEL WORLD REVIEW] Is a fully automated factory on the horizon?

Red Alert over the Power Imbalance: Effective Steel Production Time Falls to 7.5 Months

The energy supply crisis this summer has sharply cut the prime production window at steel mills, posing a serious challenge to the development prospects of this strategic industry.

Figures released on the steel industry's performance this spring show production fell 4.8% compared with the same period last year. The decline in the previous spring was just 1.8%, suggesting that recur-ring power cuts began earlier this year and are putting greater pressure on production.

Bahram Sobhani, head of the Iranian Steel Producers Association, strongly criticized the imposition of unplanned restrictions and estimated the losses caused by the power imbalance at $18 billion.

He also called requiring steelmakers to build power plants a strategic mistake. He said that building plants in high-altitude areas such as Sarcheshmeh would sharply reduce their efficiency



and prevent them from reaching the nameplate capacity targeted by policymakers—a policy that simply adds another burden on producers.

Self-Imposed Restrictions at the Height of the Crisis: Steelmakers Face a Deadlock over Foreign Currency Allocation

Ongoing restrictive policies and foreign exchange decisions have clouded the supply of essential raw ma-terials for steel plants, disrupting production of specialty steels.

These days, the country's steel producers are grappling with challenges created by domestic regulation even before they have to worry about international barriers.

Mehdi Mohammadi, head of the Iranian Alloy Steel Producers Association, pointed to growing difficulties faced by companies since mid-March last year and revealed unprecedented obstacles to sourcing equipment.

The core problem is that steel companies, despite earning foreign currency through exports, are being denied permission to use their own export proceeds to import raw materials. In addition, the removal of essential materials such as ferrosilicomanganese from the list of goods eligible for import using ex-port earnings has brought supplies for alloy-steel production lines to a standstill. Industry representa-tives say these domestic restrictions are putting producers under mounting pressure.



Market Leader's Eventful Return: "Foolad" Resumes Trading After Five Months

Trading in the shares of Mobarakeh Steel Company of Isfahan came back to life after a lengthy suspen-sion, drawing substantial demand and attracting a significant inflow of capital.

The prolonged suspension of "Foolad," imposed amid escalating regional tensions, finally ended in mid-August, bringing the large-cap stock back to the market. Although its share price fell 7% on the first day of trading, the company's strong fundamentals and perceived intrinsic value quickly shifted the balance in favor of buyers.

Cash-flow data show that in the first few days, individual investors poured around 2 trillion tomans into the stock. The strong reception sends a clear message to economic policymakers: even amid systemic market risks, investors' confidence in the productive potential and long-term profitability of leading steel companies remains firm.

Two Shokri Industrial Group Companies Win Kermanshah's Exemplary Industrial Unit Title

At the ceremony marking Industry and Mining Day in Kermanshah Province, two companies of Shokri Industrial Group, Bisotun Iron Smelting and Jahan Foulad Gharb, were named and honored as the province's exemplary industrial units of 2026.

According to Steel World Review, the ceremony was held on Thursday, 10 September 2026, in the assembly hall of the Kermanshah Chamber of Commerce, Industries, Mines and Agriculture. It was attended by Manouchehr Habibi, governor of Kermanshah; Abdolreza Mesri, a member of parliament; Jahanbakhsh Shokri, head of the provincial House of Industry, Mine and Trade; and a number of executives and production-sector activists.

At the ceremony, the exemplary industrial unit statuette and certificate of appreciation were presented to Ehsan Kiani, managing director of Bisotun Iron Smelting, and Mostafa Ahmadipour, managing director of Jahan Foulad Gharb.

Bisotun Iron Smelting, active in sponge iron and steel billet production, supplies part of the raw material needed by the group's rolling mills. Besides construction billets, the complex is also able to produce alloy steel billets.

Jahan Foulad Gharb, with a nominal annual production capacity of 300,000 tonnes, works in hot rolling and the production of IPE, IPN and H beams, and supplies part of its products to export markets.

The two companies are regarded as complementary links in Shokri Industrial Group's steel chain. Their simultaneous selection highlights the place of both raw-material production and finished products in the group's steel chain.





"The Iran Steel Yearbook for 1405" is now available

The new edition of The Iran Steel Yearbook: 1405 Edition, regarded as the most authoritative and comprehensive statistical and analytical reference on the country's steel production chain, has been published and is now available to industry professionals. It provides a detailed review of the performance of mining and steel companies.

Published for the eighth consecutive year, this industrial compendium examines every aspect of Iran's and the world's steel industries across 10 specialized chapters. The opening chapters analyze trends over the past decade in production, imports, exports, and consumption, and assess the performance of leading producers and exporters.

One of the highlights of the 2026 edition is a comprehensive chapter on the "water and energy" crisis. It calculates electricity and gas supply levels, as well as the value of production lost because of these constraints. Other key topics include commodity exchange transactions, price indices, steel's share in housing and automobiles, projects under construction with a target horizon of 1407, and an analysis of Iran's position among the world's leading steel producers over the past five years. By reporting on the performance of companies across the sector, the yearbook provides managers and investors with an evidence-based roadmap.



یارا رسانه

از ایده تا اثر

با یارا رسانه

رشد
کسب و کار شما

هوش مصنوعی

- تولید محتوا
- ویدئو تبلیغاتی
- دستیار هوشمند
- خودکارسازی بازاریابی

قدرت هوش مصنوعی

خلاقیت تبلیغاتی

خدمات

طراحی وب سایت
سئو (SEO)
شبکه های اجتماعی
برندینگ
تبلیغات چاپی و محیطی

استراتژی بازار

ایده تان را با ما در میان بگذارید.

www.yararasaneh.com

@yararasaneh

۰۹۱۲۱۸۵۳۶۹۵

۰۲۱-۲۲۷۷۹۳۴۰ تهران، پاسداران، گلستان پنجم، پلاک ۲۰۹

by Majid Shafti

Under Energy Siege: Iran's Steel Industry at a Crossroads

Iran's steel industry did not close this season with a production record. It closed it with a bitter lesson: cheap energy, unless stable, is not an advantage but an illusion. The crisis exposed the widening gap between energy policy and industrial reality.

The numbers tell the story. The base rate for gas consumed by the steel industry was announced with a nearly 239 percent increase over last year, while steel plants' energy costs rose by about 48 percent in one three-month period. Outages and gas and electricity restrictions on peak-demand days further in-creased costs and disrupted production continuity. Steelmakers' accumulated debts to the gas company revealed how liquidity and energy crises are intertwined.

The consequence is an erosion of competitiveness. While regional rivals benefit from cheaper and, more importantly, more reliable energy, Iranian exporters must sacrifice profit margins and sometimes the credibility of on-time delivery to remain competitive. "Steel under energy siege" was not merely a media slogan; it described the moment when the industry's advantage became its most fragile point.

There was a hopeful sign: the industry brought the problem to the table. The fourth analytical seminar of the Iran Steel and Mining Industries Think Tank, held in Mordad (July-August) under the theme "pro-duction stability and energy challenges," signaled the beginning of expert dialogue. Yet dialogue is nec-essary, not sufficient. Until discussion leads to decisions and resource allocation, it remains a sedative rather than a cure.

The problem is structural, not seasonal. Cheap energy long concealed inefficiency and postponed mod-ernization; today's pressure is the accumulated cost. Energy pricing, the imbalance between production and consumption, aging equipment, water scarcity and sanctions form a complex challenge that cannot be resolved through ad hoc directives. What is missing is a coherent "energy-industry" policy frame-work, making energy allocation, efficiency commitments and investment horizons transparent and pre-dictable.

Priorities include improving efficiency and reducing energy intensity per tonne, the cheapest new "source" of energy; diversifying the energy mix through combined heat and power generation and re-newables; establishing transparent, long-term contracts; and investing in data and technology to shift consumption from guesswork to real-time measurement. Together, these measures can move the indus-try from crisis response to preventive management.

People stand behind these figures. In many cities, steel is more than a factory: it is a pillar of employ-ment and the local economy. Every production-line stoppage affects households before appearing on a company's balance sheet. Decisions about energy and steel are therefore social choices with conse-quences beyond factory walls.

The global picture adds another challenge. While Iran struggled with gas shortages, the market was be-ing reshaped by tariffs and environmental mechanisms, including the Carbon Border Adjustment Mech-anism. Iranian steel must therefore defend two fronts: sustaining domestic production and maintaining its position in a market where rules are changing rapidly. Neglecting either puts the other at risk.

The opportunity has not disappeared. Every crisis opens a brief window for reforms often neglected in calmer times. The question is whether this window will be used to redesign the relationship between energy and industry, or whether another crisis will deliver the same lesson at a higher cost.

The conclusion is clear: the way forward is not to wait for cheap energy to return, but to redefine com-petitive advantage. Tomorrow's advantage will rest on efficiency, productivity, green credibility and oper-ational intelligence, not inexpensive inputs. The industry showed resilience this year; without structural reform, however, that resilience will be gradually exhausted. The choice is stark: repeat short-term reac-tions, or make the strategic decision to align energy and industry so next year's editorial will not have to repeat the same warning.

STEEL WORLD REVIEW MONTHLY MAGAZINE

Year 03 | No. 08 | Jul-Sep 2026

Concessioner&Directorresponsible
Peyvand Shafti
ceo@steelworldreview.com

Editor
Majid Shafti

Art Director&PrintingSupervision
Mehdi Kamkar

Graphic Dep.
Erfan Parsa

Photographer
Abdollah Moradi

MarketingManager
Hasti Eyvani
marketing@steelworldreview.com

Printing
Noghreh Abi

Internet&Socialmedia
Dina Sehat, Rasoul Mohammadkhani

MarketingManager
Hasti Ivani
marketing@steelworldreview.com
+989121853695

Email
info@steelworldreview.com

Website
www.steelworldreview.com

Telegram
steelworldreview

Instagram
steel.world.review

Linkedin
steelworldreview

Address
No. 31, 9rd Floor, 5th Golestan St. (mosavi St.), Pasdaran, Tehran, Iran
Tel: +982122779340

STEEL WORLD REVIEW, in compliance with the «Consolidated law on privacy», guarantees the confidentiality of the data used for subscriptions and for the typical purposes of the specialized press and the possibility of modifying or deleting them. All reproduction and translation rights of published articles are confidential. Even partial reproduction is prohibited without the Publisher›s authorization. Manuscripts, drawings, photographs, and other material sent to the editorial office, even if not published, will not be returned. The Management does not assume responsibility for the opinions expressed by the authors of the editorial and advertising texts.

We are "Steel World Review"

Steel World Reviewmagazine is Iran's first specialized publication dedicated comprehensively to the steel industry, with a focus on covering digital technologies and modern advancements in this sector. At a time when digitalization, smart manufacturing, and the adoption of new technologies are rapidly expanding in steel plants worldwide, the need to reflect these developments, examine the role of startups, showcase technological progress, and explore solutions for reducing environmental pollution is felt more than ever.

The third issue of the magazine, aiming to provide a clear outlook on the future of the steel industry, offers analysis of the latest global achievements and trends, introduces successful digital projects in steel plants in Iran and abroad, and examines technological solutions to improve productivity and reduce environmental impacts.

Steel World Review serves as a platform for knowledge transfer, experience sharing, and synergy among experts, researchers, and stakeholders in the steel industry; a publication that, on the path of Steel 4.0 and the Fourth Industrial Revolution, stands as the voice of progress and transformation in this sector.

CONTENTS

EDITORIAL	**Under Energy Siege: Iran's Steel Industry at a Crossroads**	35
NEWS		33
INTERVIEW	**The Factory That Learns from Its Master Craftsmen**	31
ECONOMY	**Global Steel in the First Half: Sluggish Output, Flat Demand and a Trade Map Redrawn**	29

گروه صنعتی شُکری
SHOKRI INDUSTRIAL GROUP



جهان صنعت کرمانشاه

Jahan Sanat Kermanshah Co.

تولیدکننده قطعات و ماشین آلات صنعتی
(نورد - ذوب)

- تولیدکننده قطعات و ماشین آلات صنعتی (نورد - ذوب)
- تولید محصولات قابل رقابت با برندهای مطرح دنیا
- بومی سازی تولید ماشین آلات صنعتی

www.jahansanat-co.com
jahansanatkermanshah
jahan sanat kermanshah

دفتر مرکزی: تهران، پاسداران، نگارستان هفتم، شماره ۲۵
تلفکس: ۰۲۱ ۲۲۸۴۱۴۶۰

کارخانه: کرمانشاه، کیلومتر ۳۵ جاده هرسین
تلفکس: ۰۸۳ ۴۵۸۵۲۵۴۴

تلفن دفتر فنی: ۰۸۳ ۴۵۸۵۲۵۴۲

STEEL WORLD REVIEW

Year 03 ▸ Issue 08 ▸ Jul ~ Sep 2026 ▸ www.steelworldreview.com

