ISSN 3060-7493

گزیده جهان فولاد

ماهنامه تخصصی صنعت فولاد ◂ شماره چهارم ◂ مرداد-شهریور ۱۴۰۴ ◂ قیمت ۳۷۰٬۰۰۰ تومان

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



- خاموشی برای کارخانه چقدر هزینه دارد؟
- فولاد سبز را با چه معیاری بسنجیم؟
- امنیت فناوری عملیاتی؛ شرط اتصال کارخانه

در این شماره می‌خوانید:

- پس از توقف خط، کدام سفارش را زودتر تولید کنیم؟
- از شناسنامه غلتک تا نگهداری هوشمند
- تجربه‌ای که با بازنشستگی نباید از خط تولید خارج شود
- هزینه حمل را فراتر از کرایه ببینیم



گروه صنعتی شُکری
SHOKRI INDUSTRIAL GROUP

جهان فولاد غرب
Jahan Foulad Gharb Co.

تولیدکننده انواع مقاطع فولادی

"گامی بزرگ در مسیر خودکفایی
تولید تیرآهن H سایز 10"

TÜV INTER CERT SAAR

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

کارخانه: کرمانشاه، کیلومتر ۳۵ جاده هرسین
تلفن: ۶۰-۰۸۳۴۵۸۵۲۵۵۸ فکس: ۰۸۳۴۵۸۵۲۵۵۵

دفتر فروش: ۵۱-۰۸۳۴۵۸۵۲۵۴۸

jahanfoulad
jahanfouladgharb
www.jahanfoulad-co.com

گزیده جهان فولاد
ماهنامه تخصصی صنعت فولاد
سال دوم | شماره ۴ | مرداد-شهریور ۱۴۰۴

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

زیر نظر شورای سردبیری

ویراستار و دبیر گزارش‌های علمی
مجید شفتی

مدیر هنری و ناظر چاپ
مهدی کامکار

گروه گرافیک
عرفان پارسا، دینا صحت قول نیکو

عکاس
عبدالله مرادی

مدیر بازاریابی
هستی ایوانی
marketing@steelworldreview.com
همراه: ۰۹۹۱۸۳۱۷۷۱۳

چاپ و صحافی
نقره آبی

وب‌سایت و شبکه‌های اجتماعی
دینا صحت قول نیکو، رسول محمدخانی

پست الکترونیک
info@steelworldreview.com

وب‌سایت
www.steelworldreview.com

تلگرام
steelworldreview

اینستاگرام
steel.world.review

لینکداین
steelworldreview

نشانی
تهران، پاسداران، خیابان فرخی یزدی، خیابان سوادکوهی، پلاک ۲۳، طبقه سوم
تلفن: ۲۶۷۱۲۵۸۵-۰۲۱

نشریه گزیده جهان فولاد، با رعایت «قانون تلفیقی حریم خصوصی»، محرمانه بودن داده‌های مورد استفاده برای اشتراک‌ها و برای اهداف معمول مطبوعات تخصصی و امکان اصلاح یا حذف آنها را تضمین می‌کند.
کلیه حقوق تکثیر و ترجمه مقالات منتشر شده محرمانه است. حتی تکثیر جزئی بدون مجوز ناشر ممنوع است. دست نوشته‌ها، نقاشی‌ها، عکس‌ها و سایر مطالبی که به تحریریه ارسال شده باشد، حتی اگر منتشر نشده باشند، مسترد نمی‌شوند. مدیریت هیچ مسئولیتی در قبال نظرات بیان شده توسط نویسندگان متون سرمقاله و تبلیغاتی ندارد.

فهرست

[سرمقاله] وقتی برق نیست، ظرفیت به تولید تبدیل نمی‌شود ۳

اخبار ۴

گفت‌وگو

- نقش متخصص مواد نسوز در توسعه فناوری تازه شرکت Boston Metal ۸

[گزارش] خاموشی برای کارخانه چقدر هزینه دارد؟ ۱۰

[گزارش] پس از توقف خط، کدام سفارش را زودتر تولید کنیم؟ ۱۲

تحولات دیجیتال

- از شناسنامه غلتک تا نگهداری هوشمند ۱۴
- امنیت فناوری عملیاتی؛ شرط اتصال کارخانه ۱۶

[محیط زیست] فولاد سبز را با چه معیاری بسنجیم؟ ۱۸

[منابع انسانی] دانش کارخانه را چگونه حفظ کنیم؟ تجربه‌ای که با بازنشستگی نباید از خط تولید خارج شود ۲۰

[حمل و نقل] هزینه حمل را فراتر از کرایه ببینیم ۲۲

استارت‌آپ‌های فولادی

- Boston Metal، ۵۱ میلیون دلار سرمایه تازه جذب کرد ۲۴
- از ایده تا قرارداد؛ چرا استارت‌آپ های صنعتی به پایلوت واقعی نیاز دارند؟ ۲۶



فهرست آگهی‌ها

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



گروه صنعتی شُکری
SHOKRI INDUSTRIAL GROUP

سیما فولاد جهان
SIMA FOULAD JAHAN Co.

www.sfjsteel.com
simafouladjahan
simafouladjahan

تولیدکننده انواع میلگرد

ظرفیت تولید سالانه ۲۰۰ هزار تن میلگرد A2 و A3

شرکت سیما فولاد جهان با انتخاب پیشرفته‌ترین تجهیزات روز دنیا و ایجاد امکانات آزمایشگاهی و تحقیقاتی توانسته است به موازات افزایش استحکام محصول، گام‌های مؤثری در تحول محصولات و شیوه تولید در صنعت فولاد کشور بردارد.

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

◄ مجید شفتی

وقتی برق نیست، ظرفیت به تولید تبدیل نمی‌شود

صنعت فولاد برای عبور از بحران انرژی، بیش از افزایش ظرفیت به برنامه‌ای قابل اجرا نیاز دارد.

کارخانه ممکن است مواد اولیه، تجهیزات، نیروی انسانی و سفارش آماده داشته باشد، اما با محدودشدن برق نتواند تولید کند. در چنین وضعی، ظرفیت روی کاغذ باقی می‌ماند و تعهد به مشتری دشوارتر می‌شود. مسئله فولاد ایران در تابستان ۱۴۰۴، فاصله میان توان تولید و امکان واقعی تولید است؛ فاصله‌ای که به اعتبار تولیدکننده در بازار نیز مربوط می‌شود.

سال‌هاست ظرفیت اسمی در گفت‌وگوهای توسعه صنعت فولاد جایگاه برجسته‌ای دارد. افتتاح خط تازه یا اعلام طرح توسعه نشانه سرمایه‌گذاری است، اما ظرفیت نصب‌شده با تولید قابل اتکا یکسان نیست. کارخانه‌ای که نتواند زمان فعالیت خود را پیش‌بینی کند، حتی با تجهیزات پیشرفته در برنامه‌ریزی سفارش، خرید مواد اولیه و مدیریت نقدینگی با دشواری روبه‌رو خواهد شد. معیار مهم، میزان دسترس‌پذیری تجهیزات و سهم تعهداتی است که به‌موقع انجام می‌شوند.

هزینه بی‌ثباتی انرژی تنها در تناژ تولیدنشده خلاصه نمی‌شود. توقف خط، برنامه تعمیرات را تغییر می‌دهد؛ تأخیر در تولید، بارگیری را عقب می‌اندازد و تحویل دیرهنگام، دریافت پول را به تعویق می‌اندازد. در این فاصله، سرمایه در گردش قفل می‌شود و فشار مالی به تأمین‌کنندگان و پیمانکاران نیز انتقال می‌یابد. بنابراین، محاسبه زیان خاموشی باید فراتر از محصول تولیدنشده باشد.

اثر محدودیت برق در بخش‌های مختلف زنجیره فولاد یکسان نیست. توقف کوره، اختلال خط نورد یا محدودیت تجهیزات جانبی، پیامدهای متفاوتی دارند. مدیران باید تجهیزات حساس، زمان بازگشت خطوط به شرایط پایدار و اقداماتی را که از توقف طولانی جلوگیری می‌کنند، بشناسند. تصمیم مؤثر پیش از بحران و بر پایه شناخت فرایند شکل می‌گیرد.

پاسخ صنعت باید چندجانبه باشد. افتتاح فاز ۱۲۰ مگاواتی نیروگاه خورشیدی فولاد مبارکه در تیرماه، نمونه‌ای از تلاش برای تأمین بخشی از نیاز انرژی است. بااین‌حال، اثر چنین طرح‌هایی به تولید واقعی برق و هماهنگی زمان تولید با نیاز کارخانه بستگی دارد. ظرفیت نصب‌شده آغاز کار است؛ نیروگاه خورشیدی به‌تنهایی و بدون توجه به نیاز شبانه‌روزی کارخانه، تأمین برق پایدار را تضمین نمی‌کند.

در کنار تأمین انرژی، بهره‌وری مصرف اهمیت دارد. اندازه‌گیری مصرف، شناسایی اتلاف و تنظیم برنامه تولید بر پایه محدودیت‌های واقعی، به داده معتبر نیاز دارند. سامانه دیجیتال زمانی ارزشمند است که محل و علت مصرف انرژی و راه‌های بهبود را مشخص کند. خرید نرم‌افزار یا نصب حسگر، بدون تحلیل داده و اجرای اصلاحات، دستاورد پایداری ایجاد نمی‌کند.

هماهنگی داخلی کارخانه نیز ضروری است. فروش باید از توان واقعی تولید آگاه باشد، تعمیرات فرصت آماده‌سازی تجهیزات را داشته باشد و برنامه حمل با محصول آماده تحویل هماهنگ شود. تعهد بر مبنای ظرفیت اسمی، بدون توجه به محدودیت برق، مشکل امروز را به اختلاف فردا تبدیل می‌کند. اعلام زمان تحویل واقع‌بینانه و اطلاع‌رسانی به‌موقع می‌تواند اعتماد بازار را حفظ کند.

مسئولیت حل بحران تنها بر دوش بنگاه‌ها نیست. تأمین پایدار انرژی به سیاست‌گذاری، سرمایه‌گذاری زیرساختی و هماهنگی اقتصادی نیاز دارد. سیاست‌گذار باید چشم‌انداز روشن‌تری برای عرضه انرژی فراهم کند و تولیدکننده نیز آثار محدودیت را ثبت و برای کاهش آسیب برنامه‌ریزی کند. این دو مسئولیت مکمل یکدیگرند.

در این شماره، بحران انرژی را از همین زاویه بررسی کرده‌ایم: هزینه توقف چگونه محاسبه می‌شود؟ پس از بازگشت برق، کدام سفارش باید زودتر تکمیل شود؟ سوابق تجهیزات چه کمکی به تصمیم‌گیری می‌کند؟ و سرمایه‌گذاری در فناوری و انرژی چگونه به تولید پایدار می‌رسد؟ پاسخ این پرسش‌ها تنها برای یک تابستان نیست؛ بهبود تصمیم‌گیری، صنعت را برای محدودیت‌های آینده آماده‌تر می‌کند.

صنعت فولاد برای رشد به سرمایه و فناوری و برای حفظ بازار به توان انجام تعهد نیاز دارد. مشتری محصول را با کیفیت مشخص و تاریخ تحویل توافق‌شده می‌خرد، نه با ظرفیت اسمی ثبت‌شده در گزارش‌ها. معیار واقعی رقابت‌پذیری، توانایی عملی‌کردن وعده‌ها و رفتار مسئولانه و شفاف در شرایط دشوار است. تولید پایدار از همین اعتماد آغاز می‌شود.

انجمن فولاد خواستار اصلاح سیاست‌های انرژی و ارز شد

در نشست ۲۷ مرداد، اعضای هیئت‌مدیره انجمن تولیدکنندگان فولاد ایران از مشکلات تأمین انرژی و موانع صادرات گفتند.

تأمین برق، مصرف آب و قواعد صادرات، محورهای نشست خبری اعضای هیئت‌مدیره انجمن تولیدکنندگان فولاد ایران در ۲۷ مرداد ۱۴۰۴ بود. به گزارش گزیده جهان فولاد، نشست با مرور عملکرد چهارماهه زنجیره آهن و فولاد آغاز شد و سپس اعضای انجمن، مسائل اصلی تولید و تجارت را تشریح کردند.

در بخش سیاست ارزی، فعالان صنعت بر تک‌نرخی‌شدن و واقعی‌سازی نرخ ارز تأکید کردند. از نگاه آنان، اصلاح این سیاست‌ها می‌تواند بخشی از موانع فعالیت صادرکنندگان را کاهش دهد. این موضوع، در کنار محدودیت انرژی، از مطالبات مطرح‌شده در نشست بود.

کنار هم قرارگرفتن این دو موضوع، دشواری تصمیم‌گیری برای فولادسازان را نشان می‌دهد. تولیدکننده از یک‌سو باید برنامه کارخانه را با انرژی در دسترس تنظیم کند و از سوی دیگر، شرایط فروش و بازگشت منابع حاصل از صادرات را در نظر بگیرد. تغییر در هرکدام می‌تواند بر امکان اجرای سفارش اثر بگذارد.

بحث مصرف آب نیز در نشست مطرح شد. برای بررسی این موضوع، تفکیک برداشت آب، مصرف خالص و بازچرخانی اهمیت دارد؛ هرکدام پرسش متفاوتی را پاسخ می‌دهند. انتشار جداول تفصیلی می‌تواند به گفت‌وگوی دقیق‌تر صنعت و



نهادهای مسئول کمک کند.

نشست مرداد، مجموعه‌ای از مطالبات تولیدکنندگان را در معرض بحث عمومی قرار داد. پیگیری این مطالبات اکنون به پاسخ دستگاه‌های مرتبط و تصمیم‌هایی وابسته است که بر شرایط تولید و صادرات اثر می‌گذارند.

Nippon Steel خرید U.S. Steel را نهایی کرد؛ توافقی با نظارت ویژه دولت آمریکا

به گزارش Steel World Review، شرکت ژاپنی Nippon Steel و شرکت آمریکایی U.S. Steel در ۱۸ ژوئن ۲۰۲۵ از نهایی‌شدن معامله خرید یو.اس. استیل خبر دادند؛ معامله‌ای که پس از بررسی‌های امنیت ملی و مناقشات سیاسی در آمریکا به مرحله اجرا رسید. این توافق یکی از مهم‌ترین تحولات ساختار مالکیت صنعت فولاد جهان در سال ۲۰۲۵ به شمار می‌رود و با ترتیبات ویژه‌ای برای نظارت دولت آمریکا همراه شده است.

بر اساس اسناد ثبت‌شده نزد کمیسیون بورس و اوراق بهادار آمریکا، معامله در ۱۸ ژوئن تکمیل شد و یو.اس. استیل به زیرمجموعه شرکت خریدار تبدیل شد. گزارش‌های منتشرشده ارزش معامله را حدود ۱۴٫۹ میلیارد دلار و قیمت خرید سهام را ۵۵ دلار برای هر سهم اعلام کرده‌اند. این ارقام به ارزش معامله مربوط‌اند و نباید با میزان سرمایه‌گذاری‌های صنعتی وعده‌داده‌شده پس از تملک یکسان تلقی شوند.

پیش از تکمیل معامله، دولت آمریکا در ۱۳ ژوئن فرمانی صادر کرد که انجام آن را مشروط به رعایت توافق امنیت ملی دانست. در چارچوب ترتیبات اعلام‌شده، دولت آمریکا از حقوق ویژه‌ای موسوم به «سهم طلایی» برخوردار شد؛ سازوکاری که امکان نظارت و اعمال نظر درباره برخی تصمیم‌های حساس شرکت را فراهم می‌کند. جزئیات این حقوق در اسناد رسمی توافق و مقررات مربوط مشخص شده است.

نیپون استیل در اطلاعیه رسمی خود تأکید کرد که نام یو.اس. استیل و دفتر مرکزی آن در پیتسبورگ حفظ خواهد شد. شرکت‌ها همچنین بر ادامه تولید در آمریکا و سرمایه‌گذاری در ظرفیت‌های صنعتی این کشور تأکید کردند. بااین‌حال، تحقق اهداف اشتغال، سرمایه‌گذاری و انتقال فناوری باید در سال‌های بعد بر پایه اقدامات اجرایی و گزارش‌های عملکرد سنجیده شود، نه صرفاً وعده‌های هنگام اعلام معامله.

این پرونده نشان می‌دهد معاملات بزرگ فولادی، افزون بر منطق اقتصادی و دسترسی به بازار، تحت تأثیر سیاست صنعتی، امنیت ملی و حساسیت‌های اشتغال قرار دارند. برای فعالان صنعت فولاد، اهمیت رویداد تنها در تغییر مالکیت نیست؛ بلکه در شکل تازه‌ای از تعامل میان سرمایه خارجی و نظارت دولت میزبان نیز دیده می‌شود.



تولید جهانی فولاد کاهش یافت؛ هند برخلاف چین رشد کرد

تولید جهانی فولاد خام در ژوئیه ۲۰۲۵ با کاهش ۱٫۳ درصدی همراه شد؛ در حالی که چین، بزرگ‌ترین تولیدکننده فولاد جهان، افت تولید را تجربه کرد، هند با رشد ۱۴ درصدی مسیری متفاوت در پیش گرفت.

براساس گزارش انجمن جهانی فولاد (Worldsteel) که ۲۲ اوت منتشر شد، تولید فولاد خام در ۷۰ کشور گزارش‌دهنده طی ژوئیه ۲۰۲۵ به ۱۵۰٫۱ میلیون تن رسید که در مقایسه با مدت مشابه سال گذشته، ۱٫۳ درصد کاهش نشان می‌دهد.

با این حال، بررسی عملکرد تولیدکنندگان بزرگ فولاد از تفاوت آشکار روند تولید در بازارهای اصلی حکایت دارد. تولید فولاد خام چین در این دوره ۴ درصد کاهش یافت، در حالی که هند با ثبت رشد ۱۴ درصدی، عملکردی متفاوت از بزرگ‌ترین تولیدکننده فولاد جهان به نمایش گذاشت.

این تفاوت نشان می‌دهد که کاهش تولید جهانی لزوماً به معنای رکود یکسان در تمامی بازارها نیست. شرایط تولید، مصرف و تجارت فولاد در کشورهای مختلف تحت تأثیر عوامل متفاوتی قرار دارد و بررسی آمارهای کلان، به‌تنهایی تصویر کاملی از وضعیت بازار ارائه نمی‌دهد.

از منظر تجارت بین‌المللی نیز افزایش تولید یک کشور الزاماً به معنای رشد تقاضای وارداتی آن نیست. ارزیابی فرصت‌های صادراتی مستلزم بررسی هم‌زمان مصرف داخلی، ترکیب محصولات، وضعیت رقبا و شرایط دسترسی به بازارهای هدف است.

همچنین کاهش تولید فولاد در یک کشور لزوماً به معنای محدود شدن عرضه تمامی محصولات فولادی نیست؛ زیرا وضعیت تولید و تقاضا در بخش‌هایی مانند ورق، مقاطع ساختمانی و فولادهای ویژه می‌تواند متفاوت باشد.

در مجموع، آمار ژوئیه ۲۰۲۵ از تغییر توازن تولید میان برخی از بازیگران اصلی صنعت فولاد حکایت دارد. با این حال، ارزیابی پیامدهای تجاری این تحولات نیازمند بررسی دقیق‌تر ساختار تقاضا، نوع محصولات و شرایط رقابتی در بازارهای مختلف است.



اروپا مقررات سهمیه واردات فولاد را اصلاح کرد

تغییرات تازه از اول اوت سال ۲۰۲۵ بر نحوه تخصیص برخی سهمیه‌ها اثر می‌گذارد.

اتحادیه اروپا با مقرره اجرایی ۲۰۲۵/۱۵۸۱، بخشی از قواعد اقدام حفاظتی واردات فولاد را اصلاح کرد. مقرره در ۲۹ ژوئیه ۲۰۲۵ تصویب و منتشر شد، روز ۳۰ ژوئیه لازم‌الاجرا شد و در بخشی از آن، نحوه تخصیص حجم باقی‌مانده سهمیه برای گروه‌ها و مبدأهای مشخص از اول اوت تشریح شده است.

این تغییر، ادامه مجموعه اصلاحاتی است که کمیسیون اروپا پیش‌تر اعلام کرده بود. از اول ژوئیه، سرعت افزایش برخی سهمیه‌ها کمتر شده و انتقال سهمیه مصرف‌نشده در بعضی گروه‌ها نیز حذف شده بود.

برای صادرکننده، اثر عملی تغییرات به گروه محصول، مبدأ و زمان ورود کالا بستگی دارد. به همین دلیل، عنوان کلی «محدودیت واردات فولاد» برای ارزیابی یک سفارش کافی نیست؛ باید ردیف کالایی و سهمیه مربوط به همان محموله بررسی شود.

اهمیت زمان‌بندی در چنین بازاری بیشتر می‌شود. برنامه تولید، بارگیری و ورود کالا باید با اطلاعات معتبر سهمیه هماهنگ باشد. تغییر زمان ورود، ممکن است شرایط معامله را عوض کند، حتی اگر مشخصات و قیمت اولیه محصول ثابت مانده باشد.

متن رسمی مقرره، مرجع بررسی این تغییر است. از اصلاح قواعد چند گروه نمی‌توان یک تعرفه تازه و یکسان برای تمام محصولات فولادی یا همه مبدأها نتیجه گرفت.



تولید فولاد ایران در ماه ژوئیه ۲۰۲۵ رشد کرد؛ افت تولید هفت‌ماهه ادامه دارد

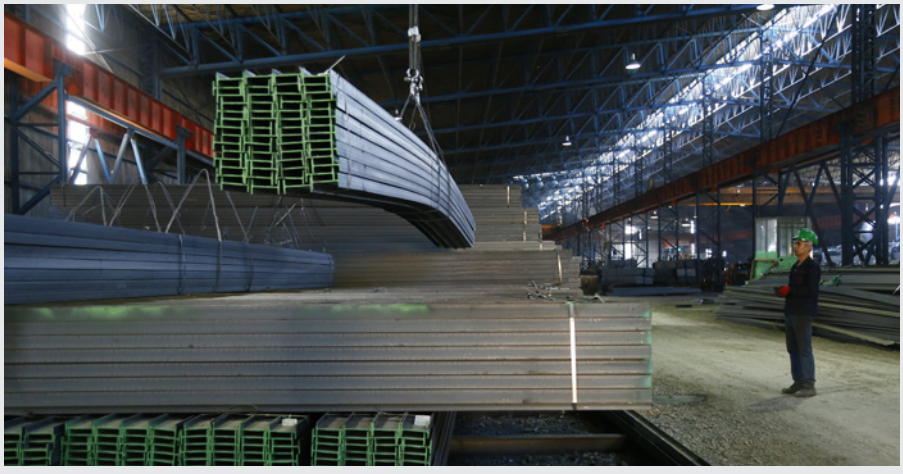
آمار انجمن جهانی فولاد از بهبود تولید در ژوئیه ۲۰۲۵ خبر می‌دهد، اما مجموع تولید ایران هنوز از مدت مشابه سال قبل کمتر است.

بر اساس گزارش انجمن جهانی فولاد که ۲۲ اوت ۲۰۲۵ منتشر شد، ایران در ژوئیه، ۲٫۲ میلیون تن فولاد خام تولید کرد که ۲۹٫۷ درصد بیشتر از ماه مشابه سال قبل بود. با وجود این افزایش، تولید هفت‌ماهه کشور به ۱۸٫۲ میلیون تن رسید و نسبت به ژانویه تا ژوئیه ۲۰۲۴، همچنان ۵٫۲ درصد کاهش داشت.

این گزارش پس از برآورد ضعیف‌تر ماه ژوئن منتشر شده است. انجمن در گزارش ۲۳ ژوئیه، تولید ژوئن ایران را ۲٫۲ میلیون تن برآورد کرده بود که ۱۵٫۵ درصد کمتر از ژوئن سال قبل است. تولید نیمه نخست سال نیز در آن گزارش ۱۵٫۶ میلیون تن و کاهش آن ۱۰٫۳ درصد اعلام شده بود.

چرا دو رقم ۲٫۲ میلیون تنی، یکی کاهش و دیگری رشد نشان می‌دهند؟ مبنای مقایسه متفاوت است: تولید هر ماه با همان ماه در سال قبل سنجیده می‌شود. افزون بر این، ارقام ماهانه گرد شده‌اند و ممکن است آمارهای تجمعی در گزارش‌های بعدی بازنگری شوند.

در نتیجه، خبر ژوئیه را باید نشانه بهبود مقایسه ماهانه دانست، نه جبران کامل افت تولید. برای صنعت، مسئله اصلی تداوم این بهبود است؛ موضوعی که با انتشار آمار ماه‌های بعد روشن‌تر خواهد شد. این ارقام به فولاد خام مربوط اند و وضعیت فروش، صادرات و سودآوری شرکت‌ها را جداگانه باید بررسی کرد.



افتتاح فاز ۱۲۰ مگاواتی نیروگاه خورشیدی فولاد مبارکه

نخستین فاز از طرح ۶۰۰ مگاواتی، نوزدهم تیر ۱۴۰۴ به‌طور رسمی افتتاح شد.

گروه فولاد مبارکه از افتتاح رسمی فاز ۱۲۰ مگاواتی نیروگاه خورشیدی خود در ۱۹ تیرماه خبر داد. ظرفیت پیش‌بینی‌شده برای کل طرح ۶۰۰ مگاوات است؛ بنابراین ظرفیت افتتاح‌شده در این مرحله، یک‌پنجم ظرفیت نهایی طرح را تشکیل می‌دهد.

اهمیت این سرمایه‌گذاری برای صنعت فولاد روشن است. محدودیت برق می‌تواند برنامه تولید را مختل کند و فولادسازان برای تأمین بخشی از نیاز خود، به توسعه نیروگاه روی آورده‌اند. طرح خورشیدی مبارکه نیز در همین چارچوب قابل بررسی است.

با این حال، ظرفیت نیروگاه با مقدار برقی که در طول سال تولید می‌کند یکسان نیست. مگاوات، توان نیروگاه را نشان می‌دهد؛ برای سنجش انرژی تولیدشده در یک دوره، از مگاوات‌ساعت استفاده می‌شود. میزان تولید واقعی و ساعت‌هایی که برق در دسترس کارخانه قرار می‌گیرد، تعیین می‌کند این نیروگاه چه سهمی در تأمین نیاز مبارکه خواهد داشت.

گام بعدی در ارزیابی طرح، بررسی عملکرد بهره‌برداری است: چه مقدار برق تولید شده، چه میزان به مصرف صنعت رسیده و تولید خورشیدی تا چه اندازه با برنامه مصرف هماهنگ شده است؟ پاسخ به این پرسش‌ها، تصویر دقیق‌تری از اثر سرمایه‌گذاری بر تداوم تولید ارائه می‌دهد.

افتتاح فاز نخست، یک مرحله مشخص از اجرای طرح است. تکمیل ظرفیت ۶۰۰ مگاواتی و عملکرد نهایی پروژه باید در گزارش مراحل بعدی دنبال شود.



معامله ۶۰ هزار تن شمش فولادی ایران برای تحویل اکتبر؛ بازار صادراتی در مسیر آسیا و خاورمیانه

به گزارش Steel World Review، در هفته منتهی به ۳۱ ژوئیه ۲۰۲۵، یک محموله ۶۰ هزار تنی شمش فولادی ایران برای تحویل در ماه اکتبر با قیمت گزارش‌شده ۴۲۵ دلار به‌ازای هر تن بر مبنای FOB معامله شد. خبرگزاری WANA در گزارش ۴ اوت ۲۰۲۵، مقصد خریداران را بازارهای خاورمیانه و شمال آفریقا و جنوب‌شرق آسیا توصیف کرده است؛ بااین‌حال نام خریدار، بندر بارگیری و جزئیات قرارداد منتشر نشده است.

این معامله از آن جهت اهمیت دارد که در کنار محدودیت‌های تولید و انرژی، تصویری از تداوم فعالیت تجاری صادرکنندگان ایرانی در بازارهای منطقه‌ای ارائه می‌دهد. البته یک معامله بزرگ به‌تنهایی نشانه رشد پایدار صادرات نیست و برای ارزیابی روند بازار باید حجم قراردادهای قطعی، زمان حمل و آمار گمرکی را نیز در نظر گرفت.

بر اساس همان گزارش، یک معامله دیگر شامل ۳ هزار تن شمش فولادی برای بازار عمان با قیمت ۴۱۰ دلار به‌ازای هر تن FOB و تحویل برنامه‌ریزی‌شده در اوت ثبت شده است. همچنین از ارسال ۲ هزار تن میلگرد به ترکیه با نرخ ۵۰۰ دلار به‌ازای هر تن بر مبنای CPT خبر داده شد. تفاوت شرایط تحویل در این معاملات اهمیت دارد: قیمت FOB و CPT را نمی‌توان بدون درنظرگرفتن هزینه حمل و مسئولیت فروشنده مستقیماً مقایسه کرد.

در ارزیابی‌های قیمتی همان هفته، نرخ شمش صادراتی ایران در بنادر جنوبی ۴۱۳ دلار به‌ازای هر تن FOB گزارش شد. این عدد یک ارزیابی بازار است و لزوماً قیمت نهایی تمام معاملات نیست. همچنین نرخ ۴۴۳ دلار به‌ازای هر تن CFR برای شمش ایران در بازار تایلند ذکر شد؛ رقمی که هزینه حمل تا بندر مقصد را نیز دربرمی‌گیرد و بنابراین با قیمت‌های FOB مبنای یکسانی ندارد. داده‌های این گزارش نشان می‌دهد صادرات فولاد ایران در آن مقطع، علاوه بر بازارهای همسایه، به خریداران آسیایی نیز توجه داشته است. با وجود این، برای نتیجه‌گیری درباره سودآوری قراردادها، اطلاعات بیشتری از هزینه تولید، حمل، تأمین مالی و تسویه ارزی لازم است.



۴۳۰ میلیون یورو تأمین مالی تازه برای پروژه سبز فولادسازی لولئو

فولادسازی SSAB بسته وام‌های سبز پروژه فولادسازی خود در سوئد را گسترش داد.

شرکت SSAB در ۳۰ ژوئن ۲۰۲۵ از جذب ۴۳۰ میلیون یوروی دیگر برای تأمین مالی پروژه سبز فولادسازی لولئو در سوئد خبر داد. به اعلام شرکت، تسهیلات تازه با پشتیبانی اعتبار صادراتی آلمان فراهم شده است.

با این بسته، مجموع وام‌های سبز اعلام‌شده برای پروژه به ۲٫۷ میلیارد یورو رسید. چارچوب کل سرمایه‌گذاری ۴٫۵ میلیارد یورو عنوان شده است. این دو رقم متفاوت‌اند: اولی به تسهیلات مالی و دومی به بودجه سرمایه‌گذاری پروژه مربوط می‌شود.

تأمین منابع، برای اجرای طرحی با این مقیاس یک گام مهم است. فراهم‌شدن سرمایه به شرکت امکان می‌دهد اجرای مراحل بعد را دنبال کند؛ اما ساخت تجهیزات، اتصال برق و راه‌اندازی، هرکدام برنامه و شرایط خود را دارند.

پروژه لولئو یکی از دشواری‌های گذار صنعتی را نشان می‌دهد: منابع مالی، تجهیزات و زیرساخت باید با یکدیگر پیش بروند. آماده بودن یکی، کمبود دیگری را جبران نمی‌کند. برای فولادسازانی که طرح‌های کم‌کربن را دنبال می‌کنند، هماهنگی برنامه نیرو و شبکه با زمان تحویل تجهیزات، بخشی از خود سرمایه‌گذاری است.





نقش متخصص مواد نسوز در توسعه فناوری تازه شرکت Boston Metal

Xin Zhang، مهندس ارشد مواد نسوز شرکت Boston Metal است. او در سال ۲۰۲۴ و پس از بیش از ۱۵ سال فعالیت در صنعت فولاد به این مجموعه پیوست. تمرکز اصلی فعالیت او، بهبود مواد نسوز در سلول‌های پایلوت فناوری الکترولیز اکسید مذاب است.

فناوری MOE چیست و چگونه کار می‌کند؟

[Xin Zhang] این فناوری Molten Oxide Electrolysis نام دارد و با اختصار MOE شناخته می‌شود. به توضیح Boston Metal، در این روش از جریان برق برای جداسازی اکسیژن از اکسید آهن و تولید آهن مذاب استفاده می‌شود. فرایند در دمای حدود ۱۶۰۰ درجه سانتی‌گراد انجام می‌شود و در واکنش جداسازی، اکسیژن آزاد می‌کند. آهن مذاب حاصل می‌تواند وارد مراحل بعدی تولید فولاد شود. پس باید میان تولید آهن مذاب در این مرحله و تولید فولاد نهایی با ترکیب و مشخصات مورد نیاز مشتری تفاوت گذاشت.

مواد نسوز چیست و چرا در این فرایند اهمیت دارد؟

[Xin Zhang] مواد نسوز برای تحمل دماهای بالا و محافظت از بخش‌های داخلی تجهیزات صنعتی به کار می‌روند. در یک سامانه داغ، تنها انجام واکنش کافی نیست؛ تجهیزی که واکنش در آن انجام می‌شود نیز باید شرایط کار را تحمل کند. انتخاب نسوز مناسب، بخشی از پاسخ به



Xin Zhang
دکترای مواد نسوز

BOSTON METAL

همین مسئله است. در ارزیابی این مواد، علاوه بر دما، سازگاری با محیط فرایند و رفتار آن‌ها هنگام تغییر شرایط نیز اهمیت دارد.

دقیقاً روی کدام بخش کار می‌کنید؟

[Xin Zhang] بر روی بهبود نسوزهای سلول‌های پایلوت MOE تا تجهیزات بتوانند فرایند دمای بالا را تحمل کنند. سلول پایلوت، سامانه‌ای آزمایشی برای بررسی عملکرد فناوری پیش از توسعه بیشتر آن است. آزمودن تغییرات در این سلول‌ها به بررسی بهبودهایی کمک می‌کند که قابلیت استفاده در مقیاس صنعتی دارند.

تجربه صنعت فولاد چگونه به توسعه فناوری تازه کمک می‌کند؟

[Xin Zhang] تجربه صنعتی می‌تواند به شناسایی پرسش‌های اجرایی کمک کند: کدام بخش به بازرسی بیشتری نیاز دارد، چه عواملی باعث توقف می‌شوند و تعویض قطعات چگونه انجام می‌شود؟ این پرسش‌ها مکمل طراحی اولیه هستند. البته سابقه کار در یک فرایند، پاسخ آماده برای همه مسائل فرایندی دیگر فراهم نمی‌کند. ارزش تجربه زمانی بیشتر می‌شود که به طراحی آزمون و تفسیر شواهد کمک کند.

چرا همکاری متخصص مواد با مهندسان دیگر ضروری است؟

[Xin Zhang] عملکرد مواد و تجهیزات به شرایط فرایند وابسته است. تغییر در شیوه بهره‌برداری می‌تواند مسئله تازه‌ای برای یک جزء ایجاد کند و تغییر در طراحی یک جزء نیز ممکن است بر عملکرد سامانه اثر بگذارد. به همین دلیل، ارزیابی نسوزها باید در ارتباط با طراحی تجهیزات و شرایط کار انجام شود. همکاری متخصص مواد، مهندس فرایند و طراح تجهیزات کمک می‌کند مسئله از چند زاویه بررسی شود. هدف، رسیدن به تصمیمی است که پشتوانه آزمون داشته باشد و محدودیت‌های آن نیز روشن باشد.

آیا موفقیت در پایلوت، آمادگی تولید تجاری را ثابت می‌کند؟

[Xin Zhang] به‌تنهایی خیر. آزمون پایلوت برای بررسی عملکرد و اصلاح طراحی ارزشمند است، اما قضاوت درباره بهره‌برداری تجاری به اطلاعات بیشتری نیاز دارد. مدت کارکرد، تکرارپذیری نتایج، نیاز به تعمیرات و هزینه‌های واقعی از جمله موضوعاتی هستند که باید ارزیابی شوند. نتیجه یک آزمون کوتاه را نمی‌توان بدون شواهد تکمیلی به کارکرد طولانی تعمیم داد. همچنین، افزایش ابعاد یا تغییر شرایط ممکن است نیازمند آزمون‌های تازه باشد.

چه داده‌هایی برای ارزیابی نقش نسوزها لازم است؟

[Xin Zhang] باید مشخص باشد آزمون در چه شرایطی انجام شده، چه مدت ادامه داشته و معیار مقایسه چه بوده است. وضعیت اجزا پیش و پس از آزمون، نشانه‌های فرسودگی و علت توقف نیز به تفسیر نتیجه کمک می‌کنند. اگر شرایط آزمون‌ها متفاوت باشد، مقایسه آن‌ها باید با توجه به همین تفاوت انجام شود.

باید گفت، توسعه فناوری به مجموعه‌ای از تخصص‌ها نیاز دارد. شناخت واکنش، تأمین انرژی، انتخاب مواد و طراحی تجهیزات باید در کنار یکدیگر بررسی شوند. نقش متخصص نسوز، کمک به ارزیابی یکی از همین بخش‌هاست. برای سنجش نتیجه نیز باید به داده‌های عملکرد مراجعه کرد، نه صرفاً عنوان فناوری یا سابقه افراد. این نگاه، امکان پیگیری پیشرفت واقعی و طرح پرسش‌های دقیق‌تر را فراهم می‌کند.



خاموشی برای کارخانه چقدر هزینه دارد؟

زیان توقف خط فقط ارزش فولاد تولیدنشده نیست؛ از راه‌اندازی دوباره تا تأخیر در تحویل، هزینه‌های دیگری هم به کارخانه تحمیل می‌شود.

برق قطع می‌شود و خط از برنامه تولید عقب می‌افتد. نخستین عددی که به ذهن می‌رسد، مقدار محصولی است که می‌توانست تولید شود. اما پاسخ به این پرسش که «کارخانه چقدر زیان دیده است؟» به محاسبه دقیق‌تری نیاز دارد. بخشی از تولید شاید در روزهای بعد جبران شود، بعضی هزینه‌ها همچنان ادامه داشته باشند و تأخیر یک سفارش نیز بر قراردادهای دیگر اثر بگذارد.

در تابستان ۱۴۰۴، محدودیت انرژی بار دیگر از موضوع‌های اصلی صنعت فولاد است. برای تصمیم‌گیری درباره سرمایه‌گذاری در نیروگاه، تغییر برنامه تولید یا مذاکره با مشتری، مدیر به تصویری روشن از هزینه توقف نیاز دارد. چنین تصویری از کنار هم گذاشتن گزارش تولید، تعمیرات، مالی و فروش به دست می‌آید.

تولید ازدست‌رفته همیشه فروش ازدست‌رفته نیست

فرض کنیم سفارشی به علت توقف خط، دیرتر از برنامه تولید شود. اگر کارخانه آن را در فرصت بعدی تکمیل کند و مشتری نیز زمان تازه را بپذیرد، کل ارزش سفارش از دست نرفته است. هزینه اصلی ممکن است به اضافه‌کاری، جابه‌جایی برنامه یا دیرتر دریافت‌کردن وجه مربوط باشد. اما اگر مشتری سفارش را لغو کند و جایگزینی برای آن پیدا نشود، صورت محاسبه متفاوت خواهد بود.

به همین دلیل، ضرب ساعت خاموشی در ظرفیت خط و قیمت فروش، برآورد کاملی از زیان نیست. برای سفارش لغوشده باید دید چه درآمدی از دست رفته و چه هزینه‌هایی نیز به علت تولیدنکردن پرداخت نشده است. در سوی دیگر، هزینه‌هایی مانند بخشی از حقوق، نگهداری و تعهدات ثابت ممکن است با وجود توقف ادامه داشته باشند. جمع‌کردن این موارد بدون تفکیک، می‌تواند زیان را بیشتر یا کمتر از واقع نشان دهد.

هزینه‌ای که هنگام بازگشت خط آشکار می‌شود

توقف در همه مرحله‌های تولید پیامد یکسانی ندارد. وضعیت مواد در جریان ساخت، شرایط تجهیز و زمان لازم برای بازگشت به کار، بر هزینه نهایی اثر می‌گذارند. در محاسبه باید مشخص باشد چه هزینه‌ای مستقیماً به همان توقف مربوط بوده و چه هزینه‌ای از قبل در برنامه کارخانه وجود داشته است.

گزارش فنی در اینجا نقش اصلی دارد. زمان توقف، بخش درگیر، وضعیت خط پیش از رخداد، اقدام‌های انجام‌شده و زمان بازگشت به تولید باید ثبت شوند. اگر علت یک خرابی هنوز مشخص نشده، بهتر است تا پایان بررسی همان‌طور نامشخص بماند. نسبت‌دادن همه خرابی‌های پس از خاموشی به برق، بدون بررسی فنی، محاسبه را قابل اتکا نمی‌کند.

سفارش عقب‌افتاده، هزینه را به واحدهای دیگر می‌برد

ممکن است محصول آماده نباشد، اما خودرو برای بارگیری رسیده باشد؛ یا بخشی از سفارش در انبار بماند تا بقیه آن تکمیل شود. گاهی مشتری ناچار می‌شود برنامه مصرف خود را تغییر دهد. همه این پیامدها برای کارخانه هزینه یکسانی ندارند و بعضی تنها با مراجعه به اسناد قرارداد و حمل قابل محاسبه‌اند.

پس از توقف، بخش فروش باید بداند کدام موعد تحویل تغییر کرده است. اعلام زودهنگام زمان تازه می‌تواند فرصت مذاکره ایجاد کند. اگر تأخیر تا آخرین روز پنهان بماند، امکان انتخاب کمتر می‌شود و اختلاف با مشتری جدی‌تر خواهد شد.

یک گزارش مشترک برای هر توقف

برای رسیدن به عدد معتبر، لازم نیست از ابتدا سامانه پیچیده‌ای ساخته شود. می‌توان برای هر رخداد، یک پرونده مشترک تشکیل داد: چه اتفاقی افتاد، کدام سفارش‌ها تحت تأثیر قرار گرفتند، چه هزینه‌ای ایجاد شد و چه مقدار از عقب‌ماندگی بعداً جبران شد؟ بخش تولید اطلاعات مقدار را می‌دهد، بخش تعمیرات وضعیت فنی را توضیح می‌دهد و بخش‌های مالی و فروش، اثر تجاری را مشخص می‌کنند.

در پایان دوره، این پرونده‌ها باید با یک روش ثابت جمع‌بندی شوند. در غیر این صورت، ممکن است همان تأخیر یک‌بار به عنوان زیان تولید و بار دیگر به عنوان زیان فروش محاسبه شود. تفکیک هزینه‌های قطعی از برآوردها نیز ضروری است؛ مدیر باید بداند کدام عدد پشتوانه سند دارد و کدام به یک فرض وابسته است.

فایده این محاسبه تنها اعلام خسارت نیست. وقتی کارخانه بداند کدام توقف‌ها پرهزینه‌تر بوده‌اند، می‌تواند درباره اولویت سرمایه‌گذاری، برنامه تعمیرات و تعهدهای فروش دقیق‌تر تصمیم بگیرد. هدف، رسیدن به عددی است که راه‌حل را روشن کند؛ عدد بزرگی که اجزایش معلوم نباشد، به‌تنهایی راهنمای مدیریت نخواهد بود.

از برآورد زیان تا تصمیم سرمایه‌گذاری

برای محاسبه اثر خاموشی باید دوره بررسی مشخص باشد. توقف کوتاه یک تجهیز با قطع چندروزه برق کل کارخانه پیامد یکسانی ندارد. همچنین باید روشن شود مقایسه با چه برنامه‌ای انجام می‌شود: ظرفیت اسمی، برنامه مصوب یا عملکرد معمول در شرایط مشابه؟ انتخاب مبنای نامناسب می‌تواند رقم زیان را تغییر دهد.

نخستین جزء محاسبه، هزینه‌های مستقیم توقف و راه‌اندازی دوباره است. مصرف انرژی در آغاز کار، مواد مصرفی اضافی، ضایعات احتمالی و بررسی فنی باید در صورت وجود ثبت شوند. هزینه‌های ثابت نیز ممکن است در دوره توقف ادامه یابند، اما نباید آن‌ها را بدون دقت دوباره به‌عنوان زیان مستقل محاسبه کرد.

بخش دیگر به تعهدهای فروش مربوط است. اگر تولید ازدست‌رفته بعداً جبران شود، ارزش کل محصول را نمی‌توان خودکار معادل فروش ازدست‌رفته دانست. در مقابل، تأخیر ممکن است موجب حمل فوری، جریمه قراردادی یا از دست رفتن فرصت واقعی فروش شود. هر مورد به سند یا فرض مشخص نیاز دارد.

برای تصمیم درباره برق پشتیبان یا تغییر برنامه تولید، جمع هزینه‌های گذشته کافی نیست. مدیر باید احتمال تکرار اختلال، مدت آن، ظرفیت قابل حفاظت و هزینه راهکار را نیز بسنجد. ممکن است اقدامی برای یک خط حساس توجیه داشته باشد، اما برای کل مجموعه اقتصادی نباشد.

گزارش مدیریتی بهتر است چند سناریو داشته باشد: توقف کوتاه، متوسط و طولانی. در هر سناریو هزینه مستقیم، اثر بر تحویل و هزینه اقدام جبرانی جدا نمایش داده شود. بیان بازه و فرض‌های محاسبه از ارائه رقمی ظاهراً دقیق اما کم‌اعتبار مفیدتر است.

این روش زبان مشترکی میان تولید، مالی و فروش ایجاد می‌کند. وقتی همه بدانند کدام عدد اندازه‌گیری شده و کدام برآورد است، اختلاف‌ها به بحث درباره فرض‌ها تبدیل می‌شود. محاسبه درست زمانی ارزشمند است که اولویت اقدام را روشن کند.

تاب‌آوری انرژی فقط به ساخت نیروگاه محدود نیست. برنامه‌ریزی، مدیریت قراردادها، ثبت توقف‌ها و بازگشت ایمن به تولید نیز بخشی از آن است. محاسبه هزینه خاموشی باید به تصمیم‌های بهتر در این حوزه‌ها منجر شود.



پس از توقف خط، کدام سفارش را زودتر تولید کنیم؟

بازگشت برق، پایان مشکل نیست؛ برنامه جبرانی باید سفارش، موجودی، حمل و دریافت وجه را هم‌زمان در نظر بگیرد.

پس از چند ساعت یا چند روز اختلال، طبیعی است که همه به دنبال جبران تولید باشند. اما تولید بیشتر الزاماً به معنی سریع‌تر حل‌شدن مشکل مشتریان نیست. ممکن است خط، محصولی را با سرعت بالا تولید کند، در حالی که یک سفارش نزدیک موعد تحویل، هنوز به اندازه یا گرید دیگری نیاز داشته باشد. برنامه جبرانی باید از سفارش‌های واقعی آغاز شود.

نخست ببینیم چه چیزی آماده تحویل است

عدد موجودی انبار، به‌تنهایی پاسخ نمی‌دهد چه مقدار کالا را می‌توان برای مشتری فرستاد. بخشی از محصول ممکن است در انتظار نتیجه آزمون، تکمیل بسته‌بندی یا صدور سند باشد. اگر این وضعیت‌ها در گزارش جدا نشوند، برنامه‌ریز ممکن است سفارشی را آماده تصور کند که هنوز چند مرحله تا خروج از کارخانه فاصله دارد.

در کنار موجودی، وضعیت سفارش نیز باید دوباره بررسی شود. آیا مشتری همچنان همان مقدار را در همان تاریخ می‌خواهد؟ آیا می‌توان بخشی از بار را زودتر فرستاد؟ کدام تغییر به تأیید مشتری نیاز دارد؟ پاسخ این پرسش‌ها تعیین می‌کند کارخانه واقعاً چه تعهدی برای روزهای پیش رو دارد.

اولویت فقط با بزرگ‌ترین سفارش نیست

ارزش یا تناژ سفارش، تنها معیار انتخاب نیست. گاهی تکمیل باقی‌مانده یک محموله، امکان تحویل کل قرارداد را فراهم می‌کند؛ در حالی که شروع یک سفارش بزرگ تازه، منابع بیشتری را در جریان ساخت نگه می‌دارد. در مقابل، ممکن است محدودیت فنی خط ایجاب کند چند محصول در توالی معینی تولید شوند. برنامه‌ریز باید این دو ملاحظه را کنار هم ببیند.

دلیل هر اولویت بهتر است روشن و قابل توضیح باشد. اگر بخش فروش برای یک مشتری وعده متفاوتی می‌دهد، بخش تولید باید از آن اطلاع داشته باشد. اگر بخش تولید به علت محدودیت فنی ترتیب را تغییر می‌دهد، بخش فروش باید بتواند موعد تازه را به مشتری اعلام کند. تصمیم‌های جداگانه، حتی وقتی هرکدام منطقی‌اند، ممکن است در کنار هم برنامه ناممکنی بسازند.

محصولی که در انبار مانده، هنوز به پول تبدیل نشده است

برنامه بازیابی باید تا خروج بار و تکمیل اسناد ادامه پیدا کند. محصول تولیدشده‌ای که به علت نقص مدارک یا نبود وسیله حمل در انبار می‌ماند، همچنان منابع کارخانه را درگیر کرده است. بنابراین گزارش روزانه بهتر است در کنار مقدار تولید، سفارش‌های تکمیل‌شده و محموله‌های خارج‌شده را نیز نشان دهد.

شرایط دریافت وجه نیز در تصمیم اهمیت دارد. دو سفارش با ارزش فروش برابر، ممکن است زمان وصول و هزینه خدمت‌رسانی متفاوتی داشته باشند. این تفاوت باید با اطلاعات قرارداد سنجیده شود؛ نه بر اساس برداشت شفاهی واحدها. هدف آن است که برنامه تولید با نیاز واقعی کسب‌وکار هماهنگ بماند.

برنامه جبرانی نباید توقف تازه بسازد

افزایش فشار بر خط، بدون توجه به تعمیرات، نیروی انسانی و ظرفیت حمل، ممکن است فقط محل انتظار را عوض کند. محصول از یک مرحله عبور می‌کند و در مرحله بعد جمع می‌شود. پیش از افزودن شیفت یا فشرده‌کردن برنامه، باید دید محدودیت اصلی اکنون کجاست و آیا بخش‌های بعدی توان همراهی دارند؟

پس از اجرای برنامه نیز مقایسه وعده و نتیجه مفید است: چه مقدار تولید جبران شد، کدام سفارش به‌موقع رسید و علت باقی‌ماندن تأخیرها چه بود؟ این بررسی به کارخانه کمک می‌کند برای اختلال بعدی آماده‌تر باشد.

جبران موفق، فقط رکورد تناژ نیست. زمانی می‌توان از بازگشت به روال عادی سخن گفت که خط، انبار، حمل و فروش دوباره بر اساس یک برنامه مشترک کار کنند و مشتری نیز بداند چه زمانی کالای خود را دریافت خواهد کرد.

اولویت‌بندی سفارش‌ها با معیار روشن

وقتی ظرفیت تولید محدود می‌شود، تصمیم درباره تقدم سفارش‌ها ممکن است به اختلاف میان فروش، تولید و برنامه‌ریزی تبدیل شود. فروش بر تعهد مشتری تأکید می‌کند، تولید به کارایی خط می‌اندیشد و مالی به زمان دریافت وجه توجه دارد. راه‌حل، حذف یکی از این نگاه‌ها نیست؛ باید معیارهایی مشترک تعریف شود تا انتخاب‌ها قابل توضیح باشند.

سفارش‌ها باید بر اساس موعد تحویل، آماده‌بودن مواد، الزامات فنی و امکان حمل دسته‌بندی شوند. سفارشی که موعد نزدیک دارد اما مواد یا ابزار لازم برای آن آماده نیست، شاید نتواند فوراً وارد خط شود. در مقابل، تولید کالایی که از قبل در انبار موجود است می‌تواند ظرفیت محدود را بی‌دلیل مصرف کند.

هزینه تغییر برنامه نیز مهم است. جابه‌جایی پی‌درپی گرید یا ابعاد محصول ممکن است زمان آماده‌سازی را افزایش دهد. گاهی گروه‌بندی سفارش‌های مشابه به نفع کل برنامه است، مشروط بر اینکه تأخیر احتمالی برای مشتریان روشن و قابل قبول باشد.

گفت‌وگو با مشتری نباید به آخرین لحظه موکول شود. اعلام زودهنگام تأخیر قابل برآورد، معمولاً بهتر از وعده نامطمئن است. اگر تحویل مرحله‌ای ممکن باشد، فروش باید درباره مقدار، زمان و مدارک هر مرحله توافق کند. برنامه جبرانی بدون توجه به تعهد قراردادی کامل نیست.

باید میان تناژ تولیدشده و سفارش تحویل‌شده تفاوت گذاشت. کارخانه ممکن است پس از بازگشت برق به ظرفیت خوبی برسد، اما اگر محصول هنوز آزمون، بسته‌بندی یا حمل نشده باشد، مسئله مشتری حل نشده است. گزارش روزانه بهتر است وضعیت هر سفارش را تا خروج از کارخانه نشان دهد.

برای جلوگیری از تصمیم سلیقه‌ای، می‌توان سناریوهای مختلف را مقایسه کرد. یکی بیشترین تناژ را هدف می‌گیرد، دیگری کمترین تأخیر سفارش‌های حساس را و سومی کاهش زمان تعویض تنظیمات را. تصمیم نهایی باید اثر هر سناریو بر تعهدها و هزینه را روشن کند.

پس از اجرای برنامه، بررسی انحراف‌ها ضروری است. آیا سفارش‌های اولویت‌دار به‌موقع تحویل شدند؟ چه میزان توقف تازه رخ داد؟ کدام اطلاعات هنگام تصمیم‌گیری ناقص بود؟ پاسخ باید به اصلاح فرایند برنامه‌ریزی منجر شود.

محدودیت انرژی به کارخانه یادآوری می‌کند که انعطاف‌پذیری فقط ویژگی تجهیزات نیست؛ ویژگی سازمان نیز هست. هرچه اطلاعات فروش، انبار، تولید و حمل هماهنگ‌تر باشد، امکان بازگشت به برنامه‌ای قابل اعتماد بیشتر خواهد شد.



از شناسنامه غلتک تا نگهداری هوشمند

پیش از پیش‌بینی خرابی، باید بدانیم هر قطعه کجا کار کرده، چگونه تعمیر شده و در چه وضعیتی به خط برگشته است.

غلتکی از خط خارج می‌شود، به کارگاه تعمیر می‌رود و پس از آماده‌سازی دوباره نصب می‌شود. اگر سابقه این رفت‌وبرگشت به‌درستی ثبت نشده باشد، در خرابی بعدی پرسش‌های ساده‌ای بی‌پاسخ می‌مانند: این غلتک چند بار تعمیر شده است؟ آخرین بار چه تغییری روی آن انجام شده و نتیجه بازرسی چه بوده است؟ هوشمندسازی نگهداری از پاسخ به همین پرسش‌ها آغاز می‌شود.

Primetals در اطلاعیه ۱۵ ژوئیه ۲۰۲۵ درباره کارگاه خدماتی Santa Cruz بر ردیابی تجهیزات و ثبت مراحل کار تأکید کرد.

این نمونه، اهمیت بخش کمتر دیده‌شده تحول دیجیتال را نشان می‌دهد: اطلاعات باید همراه قطعه بماند، حتی زمانی که محل نصب یا مسئول نگهداری آن تغییر می‌کند.

شماره قطعه، آغاز پرونده است

یک شناسه ثابت کمک می‌کند سوابق پراکنده به تجهیز درست متصل شوند. اما داشتن شماره کافی نیست. پرونده باید محل استفاده، زمان خروج، نوع تعمیر و نتیجه کنترل را نیز نشان دهد. اگر نام‌گذاری در انبار، تعمیرات و تولید متفاوت باشد، همان قطعه ممکن است در سه سامانه با سه هویت جدا ثبت شود. برای شروع می‌توان یک خانواده قطعه را انتخاب کرد و مسیر آن را از نصب تا تعمیر دنبال کرد. هدف نخست، ساختن بانک اطلاعاتی بزرگ نیست؛ اطمینان از این است که کارکنان بتوانند سابقه درست را پیدا کنند. ضبط ناقص، شماره تکراری و زمان ثبت اشتباه باید در همین مرحله اصلاح شود.

از سابقه تعمیر چه می‌خواهیم بدانیم؟

پرونده خوب تنها فهرست کارهای انجام‌شده نیست. باید کمک کند وضعیت

قطعه فهمیده شود. مثلاً تعمیر تکراری یک بخش، در کنار شرایط کار آن بررسی شود؛ یا تفاوت عملکرد دو قطعه با سوابق و محل استفاده متفاوت دیده شود. بدون این اطلاعات، مقایسه عمر قطعات می‌تواند علت‌های اصلی را پنهان کند.

تعریف واژه‌ها نیز باید مشترک باشد. زمان «آماده‌به‌کاری» از نظر تعمیرات ممکن است با زمان «بازگشت به تولید» یکی نباشد. اگر این دو در گزارش به جای هم استفاده شوند، بخشی از انتظار میان کارگاه و خط دیده نمی‌شود. پیش از تحلیل، واحدها باید درباره معنای زمان‌ها و وضعیت‌ها توافق کنند.

هوش مصنوعی باید به تصمیم کمک کند

وقتی سوابق قابل استفاده فراهم شد، می‌توان بررسی کرد آیا مدلی قادر است نشانه‌های خرابی را زودتر تشخیص دهد. ارزش چنین مدلی تنها در دقت عددی آن نیست؛ باید فرصت اقدام ایجاد کند. هشداری که پس از پایان فرصت تعمیر برسد، حتی اگر درست باشد، فایده عملی محدودی دارد. هزینه هشدار اشتباه نیز مهم است. اگر پیام‌های فراوان به بررسی بی‌نتیجه منتهی شوند، کارکنان ممکن است حساسیت خود را از دست بدهند. در مقابل، نادیده‌ماندن یک نشانه مهم می‌تواند پیامد دیگری داشته باشد. به همین دلیل، مدل باید با روشی ساده‌تر مقایسه شود و نتیجه آن در شرایط واقعی کار بررسی شود.

مسئول رسیدگی را مشخص کنیم

هر هشدار باید مخاطب و مسیر پیگیری داشته باشد. چه کسی پیام را می‌بیند، چه کسی وضعیت را بررسی می‌کند و نتیجه بررسی کجا ثبت می‌شود؟ تا این رابطه روشن نباشد، سامانه فقط داده بیشتری تولید می‌کند. دانش کارکنان تعمیرات و تولید در تمام این مراحل ضروری است. آنها می‌توانند توضیح دهند کدام تغییر به شرایط عادی کار مربوط است و کدام به بررسی بیشتری نیاز دارد. ثبت این تجربه در کنار داده، امکان می‌دهد تحلیل از اعداد خام فراتر برود. نگهداری هوشمند با خرید یک نرم‌افزار کامل نمی‌شود. زمانی به نتیجه نزدیک می‌شود که کارخانه سابقه تجهیزات خود را بشناسد، هشدار را بفهمد و بتواند بر اساس آن اقدام کند. شناسنامه دقیق قطعه، نخستین بخش همین مسیر است.

داده منظم، شرط نگهداری هوشمند

در بسیاری از کارخانه‌ها سوابق تجهیزات میان دفترهای تعمیرات، فایل‌های جداگانه و حافظه کارکنان پراکنده است. یک غلتک ممکن است در گزارش تولید با نامی ثبت شود که با شناسه آن در انبار تفاوت دارد. تا زمانی که این اختلاف اصلاح نشود، تحلیل روند خرابی قابل اعتماد نیست. نخستین گام، تعریف شناسه ثابت و قواعد یکسان برای ثبت رویدادهاست.

پرونده تجهیز باید تاریخ نصب و خروج، محل استفاده، مدت کارکرد، نشانه عیب، اقدام تعمیراتی و نتیجه بازرسی را نشان دهد. عبارت کلی «تعمیر شد» برای تحلیل آینده کافی نیست. لازم است مشخص شود چه بخشی تغییر کرد و تجهیز پس از بازگشت چه عملکردی داشت.

تفکیک نشانه و علت نیز ضروری است. افزایش لرزش ممکن است همراه با خرابی مشاهده شود، اما همیشه علت اصلی آن نیست. تحلیلگر باید داده حسگر را کنار شرایط بار، سابقه تعمیر و تغییرهای فرایند بررسی کند. هشدارهای نادرست و پرتکرار می‌توانند اعتماد کارکنان به سامانه را کاهش دهند.

برای شروع بهتر است یک گروه محدود از تجهیزات انتخاب شود. کارخانه می‌تواند ابتدا کیفیت ثبت سوابق را بهبود دهد و سپس شاخص‌هایی مانند زمان شناسایی عیب یا توقف‌های ناخواسته را در دوره‌ای مشخص بسنجد. بدون خط مبنا، اعلام موفقیت پروژه دشوار است.

هر هشدار باید به مسئول و اقدام مشخصی متصل باشد. چه کسی پیام را دریافت می‌کند؟ چه بررسی‌ای لازم است؟ چه زمانی موضوع باید به سرپرست ارجاع شود؟ الگوریتمی که در فرایند تصمیم‌گیری جای روشنی ندارد، حتی اگر از نظر آماری مناسب باشد، ارزش عملیاتی محدودی خواهد داشت.

امنیت و مالکیت داده‌ها نیز بخشی از پروژه است. سطح دسترسی کارکنان، نسخه پشتیبان و حدود استفاده پیمانکار نرم‌افزاری باید تعیین شود. قرارداد باید امکان خروجی‌گرفتن از اطلاعات و انتقال آن‌ها را پیش‌بینی کند تا وابستگی ناخواسته به یک تأمین‌کننده شکل نگیرد.

اپراتورها و تعمیرکاران در تفسیر داده نقشی اساسی دارند. آن‌ها می‌توانند توضیح دهند کدام تغییر در شرایط معمول طبیعی است و کدام نیازمند بررسی بیشتر. در مقابل، تحلیل روندهای بلندمدت به کارکنان کمک می‌کند الگوهایی را ببینند که در یک شیفت آشکار نمی‌شوند.

نگهداری هوشمند پروژه‌ای یک‌باره نیست. استانداردهای ثبت، آموزش کاربران و ارزیابی مدل‌ها باید با تغییر تجهیزات به‌روز شوند. کارخانه‌ای که این نظم را برقرار کند، حتی پیش از استفاده از هوش مصنوعی پیچیده، تصمیم‌های تعمیراتی بهتری خواهد گرفت.



امنیت فناوری عملیاتی؛ شرط اتصال کارخانه

اتصال سامانه‌های تولید به شبکه‌های اداری، پایش از راه دور و تبادل داده می‌تواند دید مدیریتی را بهتر کند؛ اما در کنار آن، مسیرهای تازه‌ای برای خطا و نفوذ به وجود می‌آورد. در کارخانه فولاد، سامانه‌ای که کوره، نورد یا تأسیسات را کنترل می‌کند با یک رایانه اداری تفاوت دارد: توقف ناگهانی، تغییر فرمان یا از دست رفتن داده ممکن است به تولید، تجهیزات و ایمنی کارکنان آسیب بزند. به همین دلیل، امنیت فناوری عملیاتی باید از ابتدا در طراحی تحول دیجیتال حضور داشته باشد، نه اینکه پس از نصب سامانه به پروژه‌ای جداگانه تبدیل شود.

فناوری اطلاعات و فناوری عملیاتی یکسان نیستند

در فناوری اطلاعات، دسترس‌پذیری و محرمانگی داده اهمیت دارد؛ در فناوری عملیاتی، عملکرد فرایند فیزیکی و ایمنی نیز در مرکز است. سامانه کنترل ممکن است قدیمی باشد، به قطعه یا نرم‌افزار خاص وابسته بماند و نصب وصله امنیتی روی آن به توقف یا آزمون مجدد نیاز داشته باشد. سیاستی که برای رایانه‌های دفتری مناسب است، شاید برای کنترل‌گر صنعتی قابل اجرا نباشد. راهنمای NIST درباره امنیت فناوری عملیاتی به همین نیاز به موازنه میان امنیت و الزامات عملکرد، قابلیت اطمینان و ایمنی اشاره می‌کند. پس نسخه صنعتی امنیت باید با شناخت فرایند و محدودیت سایت تدوین شود.

فهرست دارایی‌ها، نقطه شروع دفاع

کارخانه نمی‌تواند از تجهیزی حفاظت کند که از وجود یا نقش آن خبر ندارد. فهرست دارایی‌های OT باید کنترل‌گرها، ایستگاه‌های مهندسی، سرورها، ابزارهای پایش، تجهیزات ارتباطی، نسخه نرم‌افزار، مالک فنی و پیوندهای

شبکه را ثبت کند. تفاوت میان تجهیز فعال، ذخیره پشتیبان و دستگاهی که دیگر پشتیبانی نمی‌شود باید آشکار باشد. راهنمای مشترک CISA در سال ۲۰۲۵ بر ایجاد موجودی و طبقه‌بندی دارایی‌های OT تأکید می‌کند. این فهرست به معنی نصب ابزار اسکن روی هر شبکه نیست؛ روش گردآوری باید با حساسیت و محدودیت عملیاتی سامانه هماهنگ شود.

شبکه را بر پایه نیاز فرایند جدا کنیم

اگر شبکه اداری و کنترل بدون مرز قابل اتکا به هم متصل باشند، رخداد در یکی می‌تواند مسیر دسترسی به دیگری پیدا کند. جداسازی و بخش‌بندی شبکه باید بر اساس جریان داده لازم انجام شود: کدام سامانه باید داده بخواند، چه کسی اجازه ارسال فرمان دارد و ارتباط برای چه مدتی ضروری است؟ دیواره‌های آتش، ناحیه واسط و دسترسی از راه دورِ زمان‌دار می‌توانند بخشی از کنترل باشند، اما پیکربندی باید مستند و آزموده شود. قطع اتصال کامل هم همیشه ممکن یا مفید نیست؛ هدف این است که هر ارتباط توجیه، مالک، مقصد و روش پایش مشخص داشته باشد.

پشتیبان‌گیری با بازگردانی سنجیده می‌شود

داشتن نسخه پشتیبان به‌تنهایی آمادگی بازیابی را ثابت نمی‌کند. کارخانه باید نسخه برنامه PLC، تنظیمات HMI، منطق‌های کنترل و داده‌های ضروری را با کنترل دسترسی و شناسه نسخه نگهداری کند. سپس در محیط یا زمان‌بندی امن، امکان بازیابی بررسی شود: فایل درست است؟ نسخه با سخت‌افزار موجود سازگار است؟ چه کسی مجاز به بازگذاری است؟ کدام مرحله باید توسط مهندس فرایند تأیید شود؟ تمرین بازیابی باید از خطر واردکردن تغییر ناخواسته به خط تولید جلوگیری کند. زمان بازیابی، وابستگی به تأمین‌کننده و قطعه جایگزین نیز باید در برنامه تداوم عملیات باشد.

دسترسی پیمانکاران را مدیریت کنیم

پشتیبانی از راه دور می‌تواند زمان عیب‌یابی را کم کند، اما اتصال دائمی و حساب‌های مشترک، ردیابی را دشوار می‌سازد. دسترسی هر پیمانکار باید به فرد، تجهیز، بازه زمانی و کار مشخص وابسته باشد؛ تأیید مسئول سایت، احراز هویت قوی، ثبت فعالیت و بستن دسترسی پس از اتمام کار، اصول پایه‌اند. اگر حساب اضطراری وجود دارد، نگهدارنده و روال استفاده باید معلوم باشد. قرارداد خدمات نیز باید الزام گزارش رخداد، زمان اطلاع‌رسانی و مسئولیت حفاظت از اطلاعات را روشن کند. دسترسی راحت اما بی‌مالک می‌تواند به بدهی امنیتی پنهان تبدیل شود.

پایش و واکنش بدون ایجاد خطر

ثبت رویدادهای شبکه، تغییر پیکربندی و ورود کاربران برای بررسی حادثه ضروری است، اما ابزار پایش نباید بر کارکرد حساس اثر منفی بگذارد. تیم امنیت و عملیات باید با هم تعیین کنند چه داده‌ای به شکل غیرفعال خوانده شود، چه تغییرهایی هشدار ایجاد کنند و چه کسی در هر شیفت پاسخ می‌دهد. سناریوی واکنش باید مشخص سازد در صورت مشاهده رفتار غیرعادی، نخستین اقدام ایمن چیست: جداسازی اتصال، تماس با مهندس کنترل، بررسی محلی یا انتقال به وضعیت دستی. فرمان واکنش خودکار برای یک رخداد ناشناخته ممکن است خطر را بیشتر کند؛ ایمنی فرایند مقدم است.

آمادگی، تمرین و مالکیت سازمانی

امنیت فناوری عملیاتی فقط مسئولیت واحد فناوری اطلاعات نیست. مدیر تولید، مهندس کنترل، تعمیرات، ایمنی، امنیت اطلاعات و پیمانکار باید نقش خود را بشناسند. آموزش کوتاه برای شیفت‌ها می‌تواند بر نشانه‌های تغییر غیرمجاز، استفاده از رسانه قابل حمل و شیوه گزارش حادثه تمرکز کند. تمرین رومیزی با یک سناریوی محدود نشان می‌دهد فهرست تماس‌ها، تصمیم‌گیر نهایی و مسیر بازگشت به کار روشن است یا نه. پس از هر تغییر در خط، خرید تجهیز یا قرارداد پشتیبانی، موجودی و ارزیابی ریسک نیز باید به‌روزرسانی شود.

در برنامه مدیریت تغییر، هر وصله نرم‌افزاری، تعویض کنترل‌گر یا افزودن حسگر باید پیش از اجرا از منظر تولید، ایمنی و امنیت بررسی شود. نسخه پشتیبان تنظیمات و طرح بازگشت، آزمون در محیط جداگانه، زمان‌بندی توقف و تأیید مسئول فرایند باید پیش‌شرط تغییر باشند. اگر فروشنده پایان پشتیبانی تجهیز را اعلام می‌کند، کارخانه باید فرصت جایگزینی و تأمین قطعه را در برنامه سرمایه‌ای ببیند. امنیت خوب، سرعت تولید را بی‌دلیل قربانی نمی‌کند؛ احتمال توقف ناخواسته را با آماده‌سازی و تغییر کنترل‌شده پایین می‌آورد.

اتصال دیجیتال زمانی ارزش دارد که کارخانه بتواند آن را ایمن و پایدار اداره کند. فهرست دارایی دقیق، بخش‌بندی شبکه، دسترسی کنترل‌شده، نسخه پشتیبان قابل بازیابی، پایش متناسب با محدودیت خط و برنامه واکنش مشترک، مجموعه‌ای از اقدامات قابل شروع‌اند. این اقدامات جایگزین ارزیابی تخصصی سایت نمی‌شوند؛ مسیر اولیه‌ای برای کشف شکاف‌ها هستند. معیار موفقیت، شمار ابزارهای امنیتی نصب‌شده نیست، بلکه توان سازمان در حفظ کنترل ایمن فرایند، تشخیص تغییر غیرعادی و بازیابی مستند پس از اختلال است.



فولاد سبز را با چه معیاری بسنجیم؟

سرمایه‌گذاری تازه و فناوری جدید مهم‌اند؛ اعتبار ادعای کم‌کربن به میزان انتشار، روش محاسبه و عملکرد واقعی وابسته است.

در خبرهای صنعت، نام فولاد سبز کنار طرح‌های متفاوتی قرار می‌گیرد: نیروگاه تجدیدپذیر، استفاده بیشتر از قراضه، تغییر سوخت یا فناوری تازه تولید آهن. این مسیرها می‌توانند به کاهش انتشار کربن کمک کنند، اما نتیجه همه آنها یکسان نیست. برای مقایسه، ابتدا باید روشن باشد چه چیزی با چه معیاری سنجیده شده است.

مرز محاسبه را بشناسیم

ممکن است عدد اعلام‌شده فقط به یک مرحله تولید مربوط باشد یا چند مرحله از زنجیره را پوشش دهد. همچنین انتشار یک تن فولاد خام با انتشار یک تن محصول پس از نورد و فرایندهای تکمیلی، موضوع یکسانی نیست. مقایسه دو عدد بدون توجه به این تفاوت، می‌تواند نتیجه نادرستی به دست دهد.

دوره محاسبه نیز اهمیت دارد. برآورد مهندسی یک طرح آینده، با داده حاصل از یک دوره بهره‌برداری فرق می‌کند. هر دو کاربرد دارند، اما باید با نام درست معرفی شوند. خریدار باید بداند با عملکرد ثبت‌شده روبه‌روست یا با هدفی که هنوز قرار است محقق شود.

برق خورشیدی چگونه در ارزیابی دیده می‌شود؟

افتتاح فاز نخست نیروگاه خورشیدی فولاد مبارکه در تیرماه، یک خبر مهم در تأمین انرژی صنعت است. برای شناخت اثر محیط‌زیستی آن، علاوه بر ظرفیت نصب‌شده، به اطلاعات تولید برق و روش تخصیص آن به مصرف نیاز داریم. اگر مجموعه چند محصول تولید می‌کند، نسبت‌دادن

نتیجه به هر محصول باید روش مشخصی داشته باشد.
همین دقت کمک می‌کند ارزش سرمایه‌گذاری بهتر دیده شود. گزارشی که مقدار انرژی تولیدشده، دوره و محل مصرف را روشن کند، اطلاعات بیشتری از یک عنوان تبلیغاتی به خریدار می‌دهد. در این صورت، امکان بررسی و مقایسه نیز فراهم می‌شود.

فناوری تازه، چند مرحله تا بازار

خبر تأمین سرمایه بوستون متال در تیرماه، توجه‌ها را به الکترولیز اکسید مذاب جلب کرد. توسعه چنین مسیری تنها به اثبات واکنش در یک آزمون محدود نمی‌شود. دوام تجهیزات، کیفیت محصول و تکرارپذیری کار در مقیاس بزرگ نیز باید بررسی شوند.
برای صنعت، تفاوت نمونه آزمایشی، واحد نمایشی و تولید تجاری مهم است. هر مرحله پرسش‌های تازه‌ای ایجاد می‌کند. موفقیت آزمایش می‌تواند دلیل ادامه توسعه باشد، اما هزینه و کیفیت تولید مستمر را باید در مرحله مناسب سنجید. سرمایه‌گذاری در پروژه نیز نشانه تأمین منابع ادامه کار است؛ نتیجه نهایی را جایگزین نمی‌کند.

پرونده‌ای برای محصول

تولیدکننده‌ای که می‌خواهد درباره مزیت محیط‌زیستی محصولش توضیح دهد، به پرونده‌ای منظم نیاز دارد: محصول مورد بحث چیست، داده به کدام دوره تعلق دارد، چه ورودی‌هایی بررسی شده و روش محاسبه کدام است؟ هرجا از برآورد استفاده شده، باید قابل تشخیص باشد.
این پرونده حاصل همکاری چند واحد است. تولید از فرایند خبر دارد، واحد انرژی اطلاعات مصرف را در اختیار دارد و فروش باید بداند چه ادعایی به مشتری داده می‌شود. اگر این بخش‌ها جدا از یکدیگر عمل کنند، ممکن است متن معرفی محصول فراتر از چیزی برود که اطلاعات فنی پشتیبانی می‌کند.
بازار فولاد کم‌کربن فقط بازار فناوری تازه نیست؛ بازار اعتماد به اطلاعات نیز هست. شرکتی که بتواند عدد و روش خود را توضیح دهد، گفت‌وگوی دقیق‌تری با خریدار خواهد داشت. سنجش درست، هم از اغراق جلوگیری می‌کند و هم اجازه می‌دهد پیشرفت واقعی صنعت به‌درستی دیده شود.

روش محاسبه، پیش از ادعای سبز

برای مقایسه دو محصول فولادی، واحد اندازه‌گیری و مرز محاسبه باید یکسان باشد. انتشار به ازای هر تن فولاد خام با انتشار محصول نوردشده تفاوت دارد. همچنین اگر یک تولیدکننده برق خریداری‌شده را لحاظ کند و دیگری نکند، اعداد ظاهراً مشابه قابل مقایسه نیستند. گزارش حرفه‌ای باید روشن کند چه مراحلی در محاسبه گنجانده شده است.
منبع داده نیز مهم است. مصرف انرژی و مواد ورودی باید به شکلی ثبت شوند که بتوان محاسبه را بازبینی کرد. گاهی به دلیل نبود داده واقعی از میانگین‌های عمومی استفاده می‌شود. این کار ممکن است برای برآورد اولیه مفید باشد، اما باید از اندازه‌گیری مستقیم تفکیک شود.
در کوره قوس الکتریکی، سهم قراضه و ترکیب برق بر انتشار اثر می‌گذارد. برچسب تولید برقی به‌تنهایی تضمین‌کننده کم‌کربن‌بودن محصول نیست. در مسیر احیای مستقیم نیز نوع سوخت، عامل احیا و منشأ مواد اولیه اهمیت دارند. بنابراین نام فناوری جای محاسبه دقیق را نمی‌گیرد.
خطای دیگر برابر دانستن هدف آینده با عملکرد امروز است. برنامه استفاده از انرژی تجدیدپذیر یا تغییر فرایند ممکن است ارزشمند باشد، اما تا زمانی که اجرا و سنجیده نشده، نباید نتیجه فعلی معرفی شود. گزارش معتبر باید هدف، پیشرفت اجرایی و عملکرد اندازه‌گیری‌شده را جدا کند.
برای خریداران، شفافیت روش محاسبه اهمیت عملی دارد. وقتی تولیدکننده مرز سنجش، دوره داده‌ها و وضعیت راستی‌آزمایی را توضیح می‌دهد، امکان مقایسه دقیق‌تر فراهم می‌شود. این اطلاعات می‌تواند در مذاکرات فروش و پاسخ به الزامات زنجیره تأمین مؤثر باشد.
سرمایه‌گذاری برای کاهش انتشار نیز باید اقتصادی بررسی شود. تغییر فناوری ممکن است به برق پایدار، تجهیزات تازه یا زیرساخت مواد اولیه نیاز داشته باشد. هزینه سرمایه، هزینه بهره‌برداری و امکان فروش محصول با مشخصات قابل اثبات باید کنار هم دیده شوند.
برای کارخانه‌های ایرانی، بهبود کیفیت داده‌های انرژی و مواد نقطه شروع عملی است. تفکیک مصرف واحدهای تولیدی و تطبیق اطلاعات با اسناد خرید و تولید، گزارش‌دهی دقیق‌تر را ممکن می‌کند. بدون این زیرساخت، حتی پیشرفت واقعی ممکن است به‌درستی نشان داده نشود.
بازار فولاد کم‌کربن فقط رقابت فناوری‌ها نیست؛ رقابت بر سر اعتماد به داده‌هاست. هرچه روش محاسبه روشن‌تر باشد، تشخیص پیشرفت واقعی از عبارت‌های تبلیغاتی آسان‌تر می‌شود.



دانش کارخانه را چگونه حفظ کنیم؟

تجربه‌ای که با بازنشستگی نباید از خط تولید خارج شود

در کارخانه فولاد، همه دانش در نقشه‌های فنی، دستورالعمل‌ها و نرم‌افزارها ثبت نشده است. بخشی از آن در حافظه کارکنانی زندگی می‌کند که سال‌ها صدای تجهیزات را شنیده‌اند، رفتار خط تولید را شناخته‌اند و در لحظه‌های دشوار تصمیم گرفته‌اند. وقتی چنین فردی بازنشسته می‌شود یا به واحد دیگری می‌رود، خطر فقط خالی‌شدن یک جایگاه سازمانی نیست؛ ممکن است بخشی از توان حل مسئله کارخانه نیز از دست برود. مدیریت منابع انسانی در صنعت فولاد باید فراتر از جذب و آموزش نیروی کار، به حفظ و انتقال دانش عملیاتی بیندیشد.

دانشی که در دستورالعمل جا نمی‌شود

اپراتور باتجربه گاهی از تغییر صدا، لرزش یا کیفیت سطح محصول متوجه تفاوتی در شرایط کار می‌شود. این مشاهده جایگزین ابزار اندازه‌گیری یا قواعد ایمنی نیست، اما می‌تواند سرنخی ارزشمند برای بررسی فنی باشد.

مسئله آنجاست که چنین شناختی معمولاً به زبان ساده منتقل نمی‌شود: فرد باید توضیح دهد چه نشانه‌ای دیده، در چه شرایطی آن را مهم دانسته و چگونه احتمال‌های مختلف را بررسی کرده است.

اگر سازمان تنها نتیجه تصمیم را ثبت کند، نسل بعد ممکن است همان اقدام را در موقعیتی نامناسب تکرار کند. مستندسازی مؤثر باید علاوه بر راه‌حل، محدودیت‌ها و منطق انتخاب آن را نیز روشن سازد. تفاوت میان «این کار را انجام بده» و «در این شرایط، پس از این بررسی‌ها، این اقدام مجاز است» در محیط صنعتی حیاتی است.

آموزش از کنار دستگاه آغاز می‌شود

تعداد ساعت‌های آموزشی شاخصی آسان برای گزارش‌دادن است، اما به‌تنهایی نشان نمی‌دهد کارکنان در کار واقعی توانمندتر شده‌اند. برای سنجش اثربخشی آموزش باید پرسید آیا کارآموز می‌تواند یک نقص را

درست گزارش کند، سابقه تعمیر را بخواند، تحویل شیفت دقیقی انجام دهد یا بداند چه زمانی موضوع را به مسئول فنی ارجاع دهد.
برای نمونه، تحویل شیفت فقط اعلام روشن‌بودن تجهیزات و مقدار تولید نیست. تغییرهای مشاهده‌شده، اقدام‌های ناتمام، وضعیت ایمنی و موارد نیازمند پیگیری باید منتقل شوند. اگر این اطلاعات در گفت‌وگویی شتاب‌زده گم شوند، شیفت بعدی ممکن است همان بررسی‌ها را دوباره انجام دهد یا نشانه‌ای مهم را نادیده بگیرد.
کارآموزی در کنار استادکار، مشاهده هدایت‌شده و تمرین بر پایه سناریوهای واقعی می‌تواند شکاف میان کلاس و خط تولید را کمتر کند. با این حال، انتقال تجربه نباید به رابطه شخصی دو نفر وابسته بماند. کارخانه به برنامه‌ای نیاز دارد که مهارت‌های حساس را شناسایی کند، برای آن‌ها جانشین تربیت کند و پیشرفت افراد را با معیارهای روشن بسنجد.

از تجربه فردی تا حافظه سازمانی

یک بانک اطلاعاتی بزرگ، لزوماً به معنای مدیریت موفق دانش نیست. پرونده‌ای که کسی نتواند آن را پیدا کند یا از اعتبارش مطمئن نباشد، در لحظه تصمیم‌گیری فایده چندانی ندارد. بهتر است ثبت تجربه از مسئله‌های پرتکرار و پرهزینه آغاز شود: توقف‌های ناخواسته، عیب‌های کیفی، تعمیرات حساس و اختلاف‌های مهم میان شیفت‌ها.
هر ثبت باید تاریخ، تجهیز یا فرایند مربوط، نشانه‌های اولیه، اقدام‌های انجام‌شده، نتیجه و نام مسئول بررسی را داشته باشد. همچنین لازم است مشخص شود توصیه ثبت‌شده هنوز معتبر است یا با تغییر تجهیزات و دستورالعمل‌ها باید بازنگری شود. چنین سازوکاری تجربه را از خاطره فردی به منبعی قابل جست‌وجو و ارزیابی تبدیل می‌کند.

مدیران باید برای این کار زمان واقعی اختصاص دهند. اگر مستندسازی همیشه به پایان شیفت یا روزهای کم‌کار موکول شود، معمولاً زیر فشار تولید کنار می‌رود. ثبت تجربه بخشی از فرایند تولید پایدار است، نه فعالیتی تشریفاتی برای واحد اداری.

فناوری تازه، تجربه قدیمی را بی‌نیاز نمی‌کند

گسترش حسگرها، تحلیل داده و سامانه‌های هوشمند این تصور را ایجاد می‌کند که تصمیم‌گیری صنعتی به‌تدریج از انسان مستقل می‌شود. در عمل، داده بدون شناخت فرایند می‌تواند گمراه‌کننده باشد. تحلیلگر باید بداند یک تغییر دما در چه مرحله‌ای طبیعی است، کدام توقف برنامه‌ریزی شده و چه نشانه‌ای نیازمند بررسی فوری است. این تفسیر به همکاری متخصص داده، اپراتور و مهندس نگهداری وابسته است.
در گزارشی که بوستون متال در پایان ژوئیه ۲۰۲۵ درباره شین ژانگ، متخصص تجهیزات نسوز، منتشر کرد، پیوند تجربه پیشین در صنعت فولاد با توسعه فناوری نو برجسته شد. این نمونه یادآوری می‌کند که حتی فرایندهای نوآورانه نیز برای عبور از مرحله آزمایش به بهره‌برداری صنعتی به دانش مواد، تعمیرات و شرایط واقعی تولید نیاز دارند.
بنابراین، تحول دیجیتال نباید به خرید نرم‌افزار محدود شود. پروژه‌ای موفق‌تر است که کارکنان عملیاتی در تعریف مسئله، اعتبارسنجی داده‌ها و ارزیابی پیشنهادهای سامانه مشارکت داشته باشند. در مقابل، ثبت منظم اطلاعات نیز به کارکنان کمک می‌کند تجربه خود را دقیق‌تر بیان کنند و از نتیجه تصمیم‌های گذشته بیاموزند.

فرهنگی که اجازه پرسیدن می‌دهد

انتقال دانش در محیطی که پرسیدن نشانه ضعف تلقی می‌شود، به‌سختی اتفاق می‌افتد. کارآموز باید بتواند درباره دلیل یک اقدام سؤال کند و نیروی باتجربه نیز برای توضیح اشتباه‌ها و تجربه‌های ناموفق احساس امنیت حرفه‌ای داشته باشد. این رویکرد به معنای چشم‌پوشی از مسئولیت یا مقررات ایمنی نیست؛ هدف آن تفکیک یادگیری از سرزنش شتاب‌زده است.
مدیر می‌تواند با نشست‌های کوتاه پس از توقف‌های مهم، مرور مشترک رخدادها و تقدیر از کارکنانی که راه‌حل‌های قابل استفاده ثبت می‌کنند، این فرهنگ را تقویت کند. همچنین باید مراقب باشد ارزش دانش تنها به سابقه خدمت گره نخورد؛ کارکنان جوان نیز ممکن است در ابزارهای دیجیتال یا روش‌های تازه، تجربه‌ای داشته باشند که برای همکاران باسابقه سودمند است.
برای سنجش پیشرفت، شاخص‌هایی مانند زمان لازم برای کسب صلاحیت در یک وظیفه، کیفیت تحویل شیفت، دسترسی به دستورالعمل معتبر و تعداد مسائل حل‌شده با استفاده از تجربه ثبت‌شده، از شمارش صرف دوره‌ها گویاترند. این شاخص‌ها باید متناسب با شرایط هر کارخانه تعریف شوند.

حفظ دانش، سرمایه‌گذاری بر تداوم تولید

کارخانه می‌تواند تجهیز تازه بخرد، اما تجربه جمعی را نمی‌توان یک‌شبه جایگزین کرد. ارزش مدیریت دانش زمانی آشکار می‌شود که در غیاب یک فرد کلیدی، کیفیت تصمیم‌گیری و ایمنی کار همچنان حفظ شود. برای رسیدن به این نقطه، منابع انسانی، تولید، تعمیرات و فناوری اطلاعات باید مسئولیتی مشترک بپذیرند.
آینده صنعت فولاد تنها به ماشین‌آلات پیشرفته‌تر وابسته نیست؛ به سازمان‌هایی تعلق دارد که می‌توانند آنچه آموخته‌اند حفظ کنند، به نسل بعد بسپارند و با دانسته‌های تازه پیوند بزنند.



هزینه حمل را فراتر از کرایه ببینیم

اختلال در مسیر دریایی می‌تواند زمان تحویل، هزینه انتظار و وصول وجه را تغییر دهد؛ ارزان‌ترین پیشنهاد لزوماً بهترین انتخاب نیست.

حملات تازه به کشتی‌های تجاری در دریای سرخ، در تیرماه دوباره توجه فعالان تجارت را به امنیت مسیر جلب کرد. سازمان بین‌المللی دریانوردی در ۸ ژوئیه ۲۰۲۵ درباره این حملات ابراز نگرانی کرد. برای صادرکننده فولاد، چنین رویدادی یادآور یک واقعیت است: محصول آماده در کارخانه، هنوز به مقصد نرسیده و تعهد فروش کامل نشده است.

قیمت‌های قابل مقایسه بخواهیم

دو پیشنهاد حمل ممکن است عددهای متفاوتی داشته باشند، زیرا خدمات یکسانی را پوشش نمی‌دهند. مبدأ و مقصد، وزن و ابعاد بار، زمان بارگیری و هزینه‌های جانبی باید در هر دو مشخص باشد. مقایسه کرایه پایه، بدون دیدن این موارد، تصویر کاملی از هزینه ایجاد نمی‌کند.

برای محصول فولادی، تناسب بار با وسیله حمل نیز مهم است. اطلاعات بسته‌بندی، طول قطعات و شرایط تخلیه باید پیش از هماهنگی نهایی در اختیار مسئول حمل قرار گیرد. اگر نقص اطلاعات هنگام بارگیری آشکار شود، اصلاح برنامه می‌تواند زمان و هزینه تازه‌ای ایجاد کند.

تأخیر کجا هزینه می‌سازد؟

تغییر زمان رسیدن بار ممکن است برنامه مصرف مشتری را به هم بزند یا دریافت وجه فروشنده را عقب بیندازد. مقدار این هزینه به قرارداد و شرایط همان محموله وابسته است. بنابراین در ارزیابی یک مسیر، بهتر است زمان مورد انتظار و میزان اطمینان به آن در کنار کرایه دیده شوند. برای سفارش حساس به موعد، مسیری با کرایه کمتر اما زمان نامطمئن‌تر ممکن است مناسب نباشد. در مقابل، مشتری دیگری شاید امکان انعطاف در زمان دریافت داشته باشد. انتخاب اقتصادی از شناخت همین تفاوت‌ها به دست می‌آید.

برنامه جایگزین را پیشاپیش بررسی کنیم

داشتن نام یک بندر دیگر یا یک شیوه حمل متفاوت، به معنی آماده‌بودن مسیر جایگزین نیست. باید ظرفیت، تجهیزات، مدارک و شرایط نگهداری بار بررسی شوند. همچنین هزینه تغییر مسیر باید با امکان واقعی اجرای آن سنجیده شود.

هر تغییری در حمل، باید به فروش و برنامه‌ریزی تولید برسد. اگر بار دیرتر خارج می‌شود، شاید لازم باشد ترتیب تولید عوض شود یا درباره موعد تحویل با مشتری توافق تازه‌ای صورت گیرد. پنهان‌ماندن تغییر در یک بخش، فرصت واکنش بخش‌های دیگر را کم می‌کند.

از هر محموله سابقه بسازیم

پس از تحویل، مقایسه زمان و هزینه پیش‌بینی‌شده با نتیجه واقعی، برای سفارش بعدی مفید است. علت انتظار، تغییر مسیر و هزینه اضافی باید ثبت شوند تا تصمیم بعدی فقط بر حافظه افراد تکیه نکند.

در انتخاب مسیر، ایمنی خدمه و الزامات عملیاتی نیز باید جدی گرفته شوند. فشار موعد فروش، جای ارزیابی حرفه‌ای حمل را نمی‌گیرد. هدف مدیریت لجستیک آن است که محصول با هزینه قابل توضیح و برنامه‌ای قابل اجرا به مشتری برسد؛ کرایه تنها یکی از اجزای این تصمیم است.

زمان نیز بخشی از قیمت حمل است

در صادرات فولاد، هزینه حمل فقط مبلغ درج‌شده در پیشنهاد شرکت کشتیرانی نیست. کالا ممکن است در محوطه بندر منتظر بماند، وسیله حمل در صف بارگیری قرار گیرد یا مدارک ترخیص دیرتر از برنامه آماده شوند. هر یک از این مراحل می‌تواند هزینه انبارداری، توقف و تأخیر در دریافت وجه ایجاد کند. بنابراین باید مسیر کامل کالا، از خروج کارخانه تا تحویل، بررسی شود.

ویژگی فیزیکی محصول بر انتخاب روش حمل اثر می‌گذارد. میلگرد، تیرآهن، ورق و شمش از نظر طول، وزن، بسته‌بندی و شیوه مهاربندی یکسان نیستند. ثبت دقیق مشخصات محموله پیش از رزرو حمل ضروری است. ناهماهنگی میان واحد فروش، انبار و پیمانکار حمل ممکن است هنگام بارگیری به تغییر برنامه و هزینه اضافی منجر شود.

قرارداد فروش نیز باید مسئولیت‌ها را روشن کند. شرایط تحویل، زمان ارائه اسناد، انتقال ریسک و تعهدهای هر طرف باید با قرارداد حمل سازگار باشند. استفاده از اصطلاحات تجاری شناخته‌شده مفید است، اما جای بررسی جزئیات بیمه، بارگیری و تخلیه را نمی‌گیرد. اختلاف بر سر مسئولیت یک هزینه جانبی ممکن است سود معامله را تحت تأثیر قرار دهد.

وقتی امنیت یک مسیر دریایی با تهدید روبه‌رو می‌شود، برنامه جایگزین باید واقع‌بینانه باشد. تغییر بندر یا استفاده از مسیر زمینی ممکن است به ظرفیت تازه، مجوز، امکانات تخلیه یا هزینه انتقال بیشتری نیاز داشته باشد. صرف وجود یک مسیر روی نقشه به معنای امکان استفاده فوری از آن نیست. پیش از تصمیم باید زمان، هزینه و محدودیت‌های عملیاتی گزینه‌ها مقایسه شوند.

مدیریت ریسک به معنای انتخاب همیشگی گران‌ترین راه نیست. شرکت می‌تواند برای هر مسیر چند سناریو تعریف کند: شرایط عادی، تأخیر متوسط و اختلال شدید. سپس اثر آن‌ها بر تعهد مشتری و نقدینگی را بسنجد. چنین روشی نشان می‌دهد چه میزان هزینه اضافی برای کاهش احتمال تأخیر قابل توجیه است.

کیفیت داده‌های حمل نیز اهمیت دارد. ثبت زمان خروج از کارخانه، ورود به بندر، بارگیری، حرکت و تحویل نهایی امکان شناسایی منشأ تأخیر را فراهم می‌کند. اگر این اطلاعات در سامانه‌های جداگانه و با تعریف‌های متفاوت نگهداری شوند، ارزیابی پیمانکار دشوار می‌شود. یک پرونده مشترک برای هر محموله می‌تواند مدارک، هزینه‌ها و زمان‌های واقعی را کنار هم قرار دهد.

در ارزیابی پیمانکار باید افزون بر کرایه، تحویل به‌موقع، کیفیت اطلاع‌رسانی، میزان خسارت و سرعت رسیدگی به اختلاف را نیز دید. پیمانکاری که قیمت پایین‌تری می‌دهد اما تغییر برنامه را دیر اطلاع می‌دهد، ممکن است هزینه‌ای پنهان به فروش و تولید تحمیل کند.

لجستیک بخشی از وعده تجاری کارخانه به مشتری است. شرکت موفق تنها محصول را با قیمت مناسب تولید نمی‌کند؛ باید آن را در زمان قابل اتکا و با مدارک کامل تحویل دهد. به همین دلیل، مدیریت حمل به هماهنگی مداوم میان فروش، تولید، مالی و پیمانکاران نیاز دارد.



Boston Metal، ۵۱ میلیون دلار سرمایه تازه جذب کرد

منابع جدید برای توسعه فعالیت فلزات بحرانی در برزیل و ادامه کار روی فناوری تولید فولاد اختصاص می‌یابد.

Boston Metal در ۱۰ ژوئیه ۲۰۲۵ اعلام کرد ۵۱ میلیون دلار از طریق اوراق قابل تبدیل جذب کرده است. شرکت، توسعه مرحله بعدی فعالیت فلزات بحرانی در برزیل و ادامه توسعه فناوری فولاد را از هدف‌های این تأمین سرمایه برشمرد.

در خبرهای این شرکت، تفکیک دو حوزه فعالیت اهمیت دارد. پیشرفت یک واحد در تولید فلزات بحرانی، همان پیشرفت در تولید تجاری فولاد نیست. هرکدام محصول، بازار و مرحله توسعه خود را دارد و باید جداگانه ارزیابی شود.

مسیر الکترولیز اکسید مذاب

بوستون متال فناوری الکترولیز اکسید مذاب، موسوم به MOE (Molten Oxide Electrolysis) را توسعه می‌دهد. در مسیر فولاد، پرسش صنعتی این است که فناوری چگونه از آزمون به تولید مستمر می‌رسد. کیفیت محصول، دوام اجزای فرایند و امکان کار در مقیاس بزرگ، از موضوع‌هایی هستند که در این مسیر باید بررسی شوند.

منابع مالی تازه می‌تواند به ادامه آزمون‌ها و توسعه تجهیزات کمک کند. با این حال، جذب سرمایه به‌تنهایی درباره هزینه نهایی تولید یا توان تحویل تجاری پاسخ نمی‌دهد. برای شناخت این موارد، باید نتیجه مراحل بعدی و داده عملکرد را دنبال کرد.

نوآوری را در سه بخش بررسی کنیم

برای ارزیابی یک فناوری تازه، بهتر است سه موضوع کنار هم دیده شوند: شواهد فنی، برنامه اجرای پروژه و نیاز مشتری. ممکن است آزمون فنی امیدوارکننده باشد، اما زیرساخت لازم هنوز آماده نباشد؛ یا محصول تولید شود، ولی برای پذیرش در بازار به آزمون‌های بیشتری نیاز داشته باشد.

این شیوه نگاه برای پروژه‌های نوآوری داخلی نیز مفید است. تیم پژوهشی باید از ابتدا بداند چه نتیجه‌ای را می‌خواهد اثبات کند و برای عبور به مرحله بعد به چه شاهدی نیاز دارد. تعیین یک نقطه عطف روشن، بررسی پیشرفت را از گزارش کلی «ادامه توسعه» دقیق‌تر می‌کند. خبر تیرماه Boston Metal، خبر تأمین منابع برای ادامه مسیر است. اهمیت این خبر در فراهم‌شدن امکان توسعه بیشتر قرار دارد؛ داوری درباره رقابت‌پذیری فولاد تجاری این فناوری، به نتایجی وابسته است که در مراحل بعد منتشر خواهد شد.

سرمایه تازه، آزمون‌های تازه

جذب سرمایه در صنعت فناوری‌های نوین فولادسازی را نباید با رسیدن به تولید تجاری برابر دانست. سرمایه‌گذار با اختصاص منابع، امکان ادامه پژوهش، اصلاح تجهیزات و توسعه فعالیت را فراهم می‌کند، اما عملکرد واقعی فناوری باید در آزمون‌های پیوسته و قابل تکرار روشن شود. در یک فرایند صنعتی، کیفیت محصول، مصرف انرژی، دوام قطعات و هزینه تعمیرات به اندازه موفقیت یک آزمایش اهمیت دارند. به همین دلیل، رقم سرمایه‌گذاری به‌تنهایی نشان نمی‌دهد هزینه تولید هر تن فولاد در آینده چقدر خواهد بود.

برای ارزیابی فناوری الکترولیز اکسید مذاب باید پرسید چه بخشی از زنجیره در مقیاس آزمایشی کار کرده و کدام بخش هنوز نیازمند توسعه است. تغییر مقیاس از آزمایشگاه به کارخانه صرفاً بزرگ‌کردن تجهیزات نیست. توزیع دما، شرایط کار مداوم، کنترل کیفیت و تأمین قطعات ممکن است مسئله‌های تازه‌ای ایجاد کند. سرمایه جدید می‌تواند به حل این چالش‌ها کمک کند، ولی نتیجه هر مرحله باید مستقل از خبر تأمین مالی بررسی شود.

تفکیک فعالیت فلزات بحرانی از فولادسازی نیز ضروری است. دو فعالیت ممکن است از دانش فنی مشترکی استفاده کنند، اما محصول نهایی، بازار و مسیر تجاری‌سازی یکسانی ندارند. پیشرفت در یکی را نمی‌توان بدون شواهد به دیگری تعمیم داد. در گزارش‌های سرمایه‌گذاری بهتر است محل مصرف منابع و نقاط عطف هر فعالیت به‌صورت جداگانه مشخص شود.

پرسش دیگر به اقتصاد تولید مربوط است. حتی اگر فناوری از نظر فنی موفق باشد، قیمت برق، سرمایه اولیه، مواد مصرفی، خدمات تعمیراتی و ظرفیت واقعی بهره‌برداری بر رقابت‌پذیری اثر می‌گذارند. ادعای کاهش انتشار کربن نیز باید با توجه به منشأ برق و مرز محاسبه سنجیده شود. یک فناوری نو لزوماً در همه کشورها و با هر ترکیب انرژی نتیجه اقتصادی یا زیست‌محیطی یکسانی ندارد.

برای کارخانه‌های فولاد، چنین خبرهایی فرصتی برای رصد مسیرهای جایگزین تولید است. تصمیم درست آن نیست که فناوری تازه را فوراً بپذیرند یا کنار بگذارند؛ بهتر است شاخص‌های ارزیابی مشخصی تعریف کنند. داده‌های عملکرد مداوم، کیفیت محصول، دسترس‌پذیری تجهیزات و امکان تعمیر در مقیاس صنعتی از معیارهایی هستند که باید در مراحل بعد دنبال شوند.

شرکت‌های فناور نیز برای جلب اعتماد مشتری صنعتی به شفافیت نیاز دارند. اعلام موفقیت یک آزمون زمانی ارزش بیشتری دارد که مدت آزمون، شرایط عملیاتی و محدودیت نتیجه روشن باشد. ارائه جدول زمانی بدون بیان فرض‌ها ممکن است انتظار غیرواقعی ایجاد کند. در مقابل، توضیح صریح ریسک‌ها نشانه ضعف فناوری نیست؛ بخشی از ارتباط حرفه‌ای با بازار است.

برای دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، خبر Boston Metal یادآور اهمیت پیوند علم مواد، طراحی تجهیزات و اقتصاد صنعتی است. توسعه فناوری تنها در آزمایشگاه اتفاق نمی‌افتد؛ همکاری متخصصان تولید، نگهداری و بازار برای عبور از مراحل بعدی لازم است. نتیجه این همکاری باید در شاخص‌های قابل اندازه‌گیری دیده شود.

در نهایت، تأمین مالی یک مرحله مهم از مسیر توسعه است، نه خط پایان آن. صنعت فولاد برای قضاوت درباره آینده این فناوری به گزارش‌های فنی بیشتر، داده‌های قابل مقایسه و تجربه بهره‌برداری نیاز خواهد داشت. ارزش واقعی سرمایه تازه زمانی مشخص می‌شود که به کاهش عدم‌قطعیت‌های فنی و تجاری منجر شود.



از ایده تا قرارداد؛ چرا استارت‌آپ‌های صنعتی به پایلوت واقعی نیاز دارند؟

مسیر ورود فناوری نو به کارخانه فولاد، از شناخت مسئله آغاز می‌شود؛ نه از نمایش یک محصول جذاب.

در اکوسیستم نوآوری، موفقیت استارت‌آپ اغلب با جذب سرمایه یا معرفی محصول سنجیده می‌شود. اما در صنعت فولاد، آزمون مهم‌تری وجود دارد: آیا راهکار می‌تواند در شرایط واقعی کارخانه کار کند، ایمن باشد و نتیجه‌ای قابل اندازه‌گیری ایجاد کند؟ فاصله میان نمایش فناوری و استفاده روزمره در خط تولید، همان جایی است که بسیاری از همکاری‌های نوپا متوقف می‌شوند. برای عبور از این فاصله، استارت‌آپ و کارخانه باید زبان مشترکی درباره مسئله، ریسک و معیار موفقیت پیدا کنند.

مسئله کارخانه، نقطه شروع نوآوری

کارخانه معمولاً برای خرید «هوش مصنوعی» یا «اینترنت اشیا» بودجه اختصاص نمی‌دهد؛ می‌خواهد توقف ناخواسته کمتر شود، عیب محصول زودتر شناسایی شود یا مصرف انرژی بهتر مدیریت شود. بنابراین تیم نوپا باید مسئله‌ای مشخص انتخاب کند. ادعای کلی درباره افزایش بهره‌وری بدون تعیین فرایند هدف و وضعیت موجود، برای تصمیم صنعتی کافی نیست.

تعریف مسئله بهتر است با حضور تولید، تعمیرات، کیفیت و فناوری اطلاعات انجام شود. ممکن است آنچه در نگاه نخست مشکل نرم‌افزاری به نظر می‌رسد، از نقص ثبت داده یا نبود روش یکسان برای گزارش رویدادها

ناشی شده باشد. گاهی نیز راه‌حل ساده‌تر از محصول پیشنهادی است. پذیرش این احتمال به اعتبار استارت‌آپ کمک می‌کند، زیرا نشان می‌دهد هدف آن فروش به هر قیمت نیست.

پایلوت چه چیزی را باید ثابت کند؟

آزمایش محدود یا پایلوت فرصتی است برای بررسی عملکرد راهکار پیش از تعمیم آن به کل کارخانه. در آغاز باید روشن شود آزمون در کدام تجهیز یا واحد اجرا می‌شود، چه مدت ادامه دارد و چه داده‌هایی برای مقایسه لازم است. اگر هدف کاهش توقف است، باید تعریف توقف، وضعیت پایه و عوامل بیرونی مؤثر بر نتیجه مشخص باشند. بدون این توافق، حتی نتیجه ظاهراً مثبت نیز ممکن است قابل دفاع نباشد.

پایلوت موفق الزاماً به معنای خرید فوری نیست. شاید نشان دهد فناوری به داده بیشتری نیاز دارد یا هزینه نگهداری آن بیش از انتظار است. چنین نتیجه‌ای شکست مطلق محسوب نمی‌شود؛ به شرط آنکه از ابتدا معیارهای تصمیم‌گیری و حدود آزمون روشن باشند. بدترین حالت زمانی است که آزمایش پایان می‌یابد اما هیچ‌کس نمی‌داند آیا ادامه همکاری توجیه دارد یا نه.

ایمنی و پایداری عملیات، شرط غیرقابل مذاکره

کارخانه فولاد محیطی برای آزمودن بی‌ضابطه محصول نیست. نصب حسگر، اتصال نرم‌افزار به شبکه صنعتی یا تغییر فرایند باید با تأیید مسئولان فنی و ایمنی انجام شود. استارت‌آپ لازم است مشخص کند در صورت خرابی محصول چه اتفاقی می‌افتد، چگونه می‌توان سامانه را غیرفعال کرد و آیا عملکرد تجهیزات اصلی تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

حتی یک راهکار صرفاً تحلیلی نیز می‌تواند ریسک ایجاد کند؛ برای مثال، اگر کارکنان به هشدار اشتباه اعتماد کنند یا پیشنهاد سامانه را بدون بررسی اجرا کنند. از این رو، مسئولیت تصمیم عملیاتی باید روشن بماند. سامانه آزمایشی می‌تواند به تشخیص کمک کند، اما جای دستورالعمل ایمنی و اختیار افراد مسئول را نمی‌گیرد.

داده؛ دارایی مشترک یا محل اختلاف؟

بسیاری از محصولات صنعتی برای آموزش و ارزیابی به داده‌های کارخانه نیاز دارند. پیش از شروع همکاری باید معلوم شود داده‌ها متعلق به چه کسی هستند، چه افرادی به آن‌ها دسترسی دارند و آیا شرکت نوپا اجازه استفاده از اطلاعات برای توسعه محصولات دیگر را دارد. محرمانگی تولید، مشخصات مشتری و اطلاعات تجهیزات باید در قرارداد لحاظ شود.

همچنین باید درباره کیفیت داده توافق کرد. پرونده‌ای که زمان توقف یا علت خرابی در آن ناقص ثبت شده است، برای آموزش مدل پیش‌بینی قابل اتکا نیست. استارت‌آپ باید محدودیت داده را صریح اعلام کند و کارخانه نیز انتظار نتیجه دقیق از ورودی نامطمئن نداشته باشد. گاهی مهم‌ترین خروجی نخستین همکاری، اصلاح فرایند جمع‌آوری داده است.

از آزمون تا خرید سازمانی

در مرحله خرید، تصمیم‌گیرندگان بیشتری وارد می‌شوند. واحد مالی هزینه کل مالکیت را می‌سنجد، فناوری اطلاعات درباره نگهداری و امنیت پرسش دارد و تولید می‌خواهد بداند راهکار در شیفت‌های مختلف چگونه کار می‌کند. محصولی که فقط با حضور دائمی تیم سازنده قابل استفاده باشد، ممکن است برای بهره‌برداری بلندمدت مناسب نباشد.

بهتر است قرارداد توسعه مرحله‌ای باشد. پس از آزمون، مرحله تثبیت، آموزش کاربران، انتقال دانش و پشتیبانی تعریف شود. معیار پذیرش هر مرحله نیز مشخص باشد. چنین ساختاری ریسک طرفین را کاهش می‌دهد و مانع از آن می‌شود که کارخانه با سامانه‌ای روبه‌رو شود که پس از پایان پروژه کسی مسئول نگهداری آن نیست.

نقش مراکز نوآوری و دانشگاه‌ها

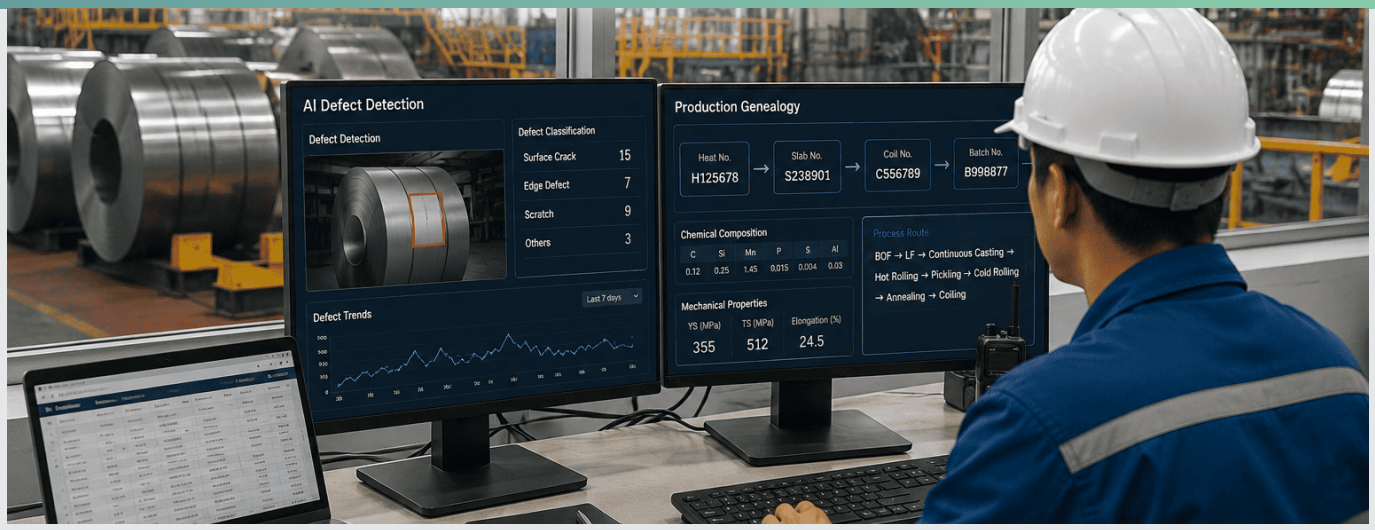
مراکز پژوهشی می‌توانند به ارزیابی مستقل راهکارها کمک کنند، اما نقش آن‌ها باید روشن باشد. آزمایشگاه ممکن است صحت یک روش اندازه‌گیری را بررسی کند؛ بااین‌حال، نتیجه آزمایشگاهی به‌تنهایی تضمین‌کننده عملکرد در خط تولید نیست. دانشگاه، استارت‌آپ و کارخانه باید درباره مرز مسئولیت‌ها و انتشار نتایج توافق داشته باشند.

برای کارخانه‌هایی که تجربه همکاری با استارت‌آپ ندارند، آغاز با مسئله‌ای محدود و کم‌ریسک منطقی‌تر است. برای نمونه، تحلیل سوابق تعمیرات یا بهبود گزارش‌دهی کیفیت می‌تواند بدون دخالت مستقیم در کنترل تجهیزات آغاز شود. با افزایش اعتماد و تجربه مشترک، امکان بررسی پروژه‌های پیچیده‌تر فراهم خواهد شد.

چه چیزی را در پایان اندازه بگیریم؟

ارزیابی همکاری باید فراتر از تعداد جلسات، نمایشگاه‌ها یا تفاهم‌نامه‌ها باشد. زمان صرف‌شده برای حل مسئله، کیفیت داده، میزان پذیرش کاربران، هزینه پشتیبانی و نتیجه واقعی در فرایند تولید معیارهای معناداتری هستند. حتی تصمیم مستند برای کنارگذاشتن یک فناوری نامناسب می‌تواند از هزینه‌های آینده جلوگیری کند.

در تابستان ۱۴۰۴، برای صنعت فولادی که با فشار هزینه، محدودیت انرژی و ضرورت افزایش بهره‌وری روبه‌روست، همکاری با شرکت‌های نوپا می‌تواند فرصتی ارزشمند باشد؛ اما این فرصت تنها با آزمون مسئولانه به نتیجه می‌رسد. استارت‌آپ موفق صنعتی شرکتی نیست که صرفاً فناوری پیشرفته‌ای معرفی کند؛ شرکتی است که مسئله کارخانه را بفهمد، محدودیت‌ها را بپذیرد و ارزش راهکار خود را با داده واقعی نشان دهد.



expectations. Changes in power availability, maintenance schedules, raw-material supply and demand can affect production in different ways. Analysts therefore need to distinguish a reported outcome from a demonstrated cause. This distinction is particularly important when comparing countries or individual producers with different production routes.

For a steelmaker, planning begins with the resources that are reliably available rather than the capacity theoretically installed. A schedule based only on nominal equipment capability can create unrealistic delivery promises. An alternative is to prepare several feasible operating scenarios and update them as electricity, materials and transport conditions change. This does not remove uncertainty, but it makes assumptions visible to managers and customers.

The consequences of a disrupted schedule extend beyond the melting or rolling stage. Quality checks may have to be rescheduled, finished products may occupy storage space for longer, and transport bookings may no longer match the readiness of shipments. A plant that measures only lost tonnes may overlook these connected costs. Better coordination requires a shared view of each order, from production through testing, documentation and dispatch.

Digital systems can support coordination, but only when underlying records are consistent. Equipment identifiers, downtime reasons, inventory status and promised delivery dates should have clear definitions. If departments use different terms for the same event, a sophisticated dashboard can produce an attractive but misleading picture. Data governance is therefore a practical production concern, not merely an information-technology exercise.

The same principle applies to investment decisions. When a producer evaluates backup power, equipment upgrades or maintenance technology, the question is not simply whether a solution sounds advanced. Management needs to know which operational problem it addresses, how performance will be measured and what the solution costs over its useful life. Pilot projects with a documented baseline can distinguish measurable improvements from optimistic forecasts.

Human expertise remains central. Operators and maintenance specialists understand operating conditions that are difficult to capture in a single data field. Analysts can identify longer-term patterns that may not be visible during an individual shift. Combining these perspectives makes technical interpretation and decision-making more reliable.

For international readers, the broader lesson is that resilience depends on the connection between production capability and commercial delivery. A steel plant creates value not only by producing tonnes, but by meeting specifications and commitments predictably. Transparent records, realistic scenarios and cross-functional decisions are essential to that outcome.

As the industry confronts uncertain operating conditions, comparisons should remain disciplined. A reported increase in one month does not automatically erase a cumulative decline, and an ambitious technology announcement does not establish commercial readiness. Useful industrial reporting explains what is known, what remains uncertain and which evidence will matter next.

Keeping steel production on schedule

Power availability affects much more than the number of tonnes leaving a steel plant. When the production schedule changes, maintenance, transport and customer deliveries may also need to be rearranged. This issue examines those connections and asks how a producer can keep its commitments when essential resources are uncertain.

The Iranian production story

Worldsteel's 22 August 2025 release reported a year-on-year increase in Iran's July crude steel production, while the January–July total remained below the corresponding previous-year level. The two statements describe different periods. A better monthly comparison does not mean that the accumulated shortfall has already been recovered.

Production figures also answer a different question from sales or profitability. Their value is greater when the product definition, period and estimate status remain clear. For an individual plant, understanding the reasons behind a change requires its own operating records.

What does an interruption cost?

The special report separates output deferred from orders permanently lost. If a delayed order is completed later and accepted by the customer, its entire sales value has not disappeared. The costs may instead include rescheduling, additional work or later payment. A cancelled order presents a different calculation.

The report also follows costs across departments. Maintenance records explain the technical event; production identifies affected output; sales and finance clarify the contractual and commercial consequences. A shared record helps prevent the same loss from being counted twice and allows documented costs to be distinguished from estimates.

Which order comes first after restart?

A recovery schedule should begin with the actual state of orders and stock. Material may be physically present but still awaiting inspection, packaging or documentation. Completing one outstanding part of an order may release a whole shipment, while starting a larger new order can tie up more resources in unfinished work.

Technical sequencing, customer deadlines and transport capacity therefore need to be considered together. Recovery is more than a high production total. It means that the plant, warehouse, transport team and customer are again working to a feasible schedule.

Digital maintenance begins with equipment history

The digital feature follows a component from service through repair and return to use. A stable identifier is only the beginning. Location, intervention, inspection and timing records give that identity practical meaning. Without them, comparing component performance can conceal rather than explain the reasons for a difference.

Predictive tools become useful when their alerts support an action that someone can take. Accuracy alone does not establish that value. The plant needs to know who reviews an alert, how the finding is recorded and whether there is enough time to respond.

Energy and low-carbon development

Mobarakeh's official inauguration of a 120 MW solar phase is reported as one stage of a planned 600 MW development. Installed power and energy generated over time are different measures. Operating data will be needed to assess the contribution to industrial consumption.

The international section covers new financing for SSAB's Lule project and Boston Metal's development funding. In both cases, the stage of the project matters. Financing makes further work possible; operating results must be assessed when they are available.

The issue's central concern is the connection between production and delivery. A producer needs investment and technology to grow, and coordination across its business to turn that growth into reliable service. Better records and clearer responsibilities help make that coordination possible.

From production figures to operational decisions

A monthly steel output figure is useful, but it cannot by itself explain why a plant performed above or below



sales documents cancellations, penalties and revised deliveries.

The method must prevent double counting. For example, a cancelled order should not be recorded once as the entire value of unproduced steel and again as an equivalent sales loss. Similarly, fixed costs already included in a contribution calculation should not be added a second time merely because they continued during downtime.

Managers should see three categories separately: documented expenditure, estimated opportunity cost and potential liabilities. Every estimate should identify its assumptions and confidence level. A range based on transparent scenarios is more useful than an impressive number whose components cannot be explained.

From outage accounting to investment decisions

Historical losses alone cannot justify a backup power project. Decision makers must also consider how frequently interruptions might occur, their likely duration, which operations could be protected and the total lifecycle cost of the proposed solution.

An investment that is sensible for a particularly sensitive production stage may not be economical across an entire complex. Likewise, changing production sequences, improving outage communication or renegotiating delivery flexibility may sometimes reduce exposure at lower cost than major infrastructure.

Scenario analysis offers a practical framework. A plant can model short, medium and prolonged interruptions against an approved production schedule rather than theoretical maximum capacity. Each scenario should show direct recovery expenses, lost contribution where applicable, delayed deliveries and the cost of mitigation. Comparing the scenarios helps identify where each additional unit of resilience creates the greatest value.

For Iran's steel producers, this approach also improves discussions with policymakers, utilities, insurers and customers. Evidence drawn from consistent operating records is stronger than broad claims about total lost production. It clarifies which disruptions impose immediate cash costs, which reduce future earning capacity and which can be recovered through scheduling.

Energy resilience is ultimately an operational and commercial discipline, not solely a question of building power plants. Better maintenance planning, transparent contracts, careful production scheduling and safe restart procedures all contribute. The objective is not to produce the largest possible estimate of damage, but to generate reliable information that supports decisions, protects customers and strengthens industrial competitiveness.

A final step is reviewing incident records every month, comparing forecasts with recovery costs and updating assumptions when circumstances change. Over time, this feedback can reveal bottlenecks, strengthen budgeting and help management distinguish isolated emergencies from structural weaknesses in energy supply.

The Hidden Cost of Power Outages in Iran's Steel Industry

For steel producers, an electricity interruption is not simply a period when machinery stands idle. Its financial consequences can extend across production schedules, equipment recovery, customer commitments and working capital. Measuring those consequences accurately is essential for understanding the true cost of energy insecurity and deciding which investments can reduce exposure.

During the summer of 2025, energy restrictions remained a central concern for Iran's steel industry. Yet the economic impact of an outage cannot be established by multiplying idle hours by a mill's nominal capacity and selling price. That calculation may describe potential output, but it does not distinguish postponed production from permanently lost business.

Lost output is not necessarily lost revenue

Consider a rolling mill that misses a scheduled production shift. If it completes the affected orders later and customers accept revised delivery dates, their full sales value has not disappeared. The business may nevertheless incur overtime, additional handling, rescheduling expenses and delayed cash receipts. If a customer cancels an order that cannot be replaced, the relevant loss is different: the contribution that the cancelled sale would have generated after avoidable production costs.

This distinction matters because fixed expenses may continue during an interruption while some variable costs are avoided. Treating every missed tonne as lost revenue exaggerates damage; ignoring recovery expenses understates it. A credible estimate separates actual losses, deferred output and costs that would have arisen even without the outage.

Restarting creates another cost category

The moment electricity returns does not necessarily mark the return of normal production. Equipment checks, process stabilization, additional consumables and possible scrap may create expenses directly attributable to the interruption. The scale depends on the production stage, equipment condition and material already in process.

A technical incident record should therefore capture when operations stopped, which assets were affected, what interventions were required and when acceptable production resumed. It should also distinguish verified damage from suspected damage. Not every subsequent equipment failure can reasonably be attributed to the power cut without an engineering investigation.

Commercial disruption travels beyond the mill

An interrupted production sequence can affect transport bookings, warehouse occupancy and delivery commitments. A truck may arrive before its load is ready. A partial order may occupy storage while the remaining material awaits completion. A customer may need to reorganize its own operations.

Some consequences can be priced from invoices, contracts and logistics records. Others remain uncertain until a commercial negotiation concludes. Sales teams should identify affected orders early, communicate realistic revised dates and record any agreed changes. Delayed communication can turn a manageable scheduling problem into a contractual dispute.

One incident, one shared financial record

A practical accounting system does not need to begin with expensive software. Each outage can have a common incident file linking production, maintenance, finance, logistics and sales. Production records establish missed and recovered quantities. Maintenance records explain technical work. Finance verifies incremental costs, while

Mobarakeh Steel inaugurates 120 MW phase of solar power plant

The first phase of the planned 600 MW development was officially inaugurated on 10 July 2025.

Mobarakeh Steel Group announced the official inauguration of the 120 MW phase of its solar power plant on 10 July. The entire development is planned to have a capacity of 600 MW, making the capacity inaugurated at this stage one–fifth of the project's final planned capacity.

The significance of this investment for the steel industry is clear. Electricity restrictions can disrupt production schedules, prompting steelmakers to develop power plants to meet part of their own demand. Mobarakeh's solar project can be considered in this context.

However, a power plant's capacity is not the same as the amount of electricity it generates over a year. Megawatts measure power; megawatt–hours measure energy generated over a period. Actual generation and the hours during which electricity is available to the plant will determine the solar facility's contribution to meeting Mobarakeh's needs.

The next step in assessing the project is to examine its operating performance: how much electricity has been generated, how much has been used by industry, and how closely solar generation has been aligned with consumption schedules. Answers to these questions will provide a more precise picture of the investment's effect on production continuity.

The inauguration of the first phase marks a specific stage in the project's implementation. Completion of the planned 600 MW capacity and the project's eventual performance will need to be tracked in subsequent reports.



Jahan Foulad Gharb begins mass production of size 10 H beams

Jahan Foulad Gharb, part of Shokri Industrial Group, has announced the mass production of size 10 H beams following technical modifications to its production lines and work by domestic specialists.

In a report published on 3 August 2025, the company described the achievement as the first domestic production of this particular section in Iran. It said the product had previously been supplied through imports and that local manufacturing could reduce foreign currency expenditure.

Managing Director Mostafa Ahmadipour said energy shortages and production restrictions during summer 2025 had reinforced the company's focus on sections offering higher added value and more efficient energy use. Production of additional H beam sizes is included in its development plans.

The company highlighted applications for H sections in construction, industrial facilities and infrastructure. It also called for greater familiarity among structural designers with these sections and their potential role alongside conventional IPE beams.

The development forms part of Shokri Industrial Group's "One product every season" programme. According to the company, expanding specialised products is intended to strengthen its domestic market position and support regional exports. The announcement did not provide production volumes, sales figures or independently verified estimates of import substitution achieved by the new product.



Jahan Sanat Kermanshah develops lifting beam for safer steel handling

Jahan Sanat Kermanshah, the engineering company within Shokri Industrial Group, has designed and manufactured a crane lifting beam to improve the handling of bundled steel beams.

In a report published on 25 July 2025, the company said the equipment improved load balance during lifting and transport. The project addresses an operational requirement in steelworks, where stable handling of long products is important to safe loading and internal logistics.

According to the company, the lifting beam was manufactured using existing scrap components. This approach combined the reuse of available materials with engineering work intended to improve equipment performance.

Jahan Sanat described the project as an example of circular economy practices in the steel industry. It reported improvements in loading and transport safety, together with savings in operating costs, although it did not disclose the value of those savings.

The company presented the development as evidence of its ability to design practical equipment for the specific operating challenges faced by steel producers.

The announcement focused on improved balance, resource reuse and operational efficiency. It did not provide a rated lifting capacity, independent test results or quantified safety performance data.

The project illustrates the group's emphasis on developing engineering solutions within its companies.



60,000-tonne Iranian steel billet deal agreed for October delivery; export markets extend to Asia and the Middle East

According to Steel World Review, a 60,000-tonne cargo of Iranian steel billet was traded in the week ending 31 July 2025 for October delivery at a reported price of US$425 per tonne FOB.

In its report dated 4 August 2025, WANA news agency described the buyers' markets as the Middle East and North Africa and Southeast Asia. However, the buyer's name, loading port and contract details were not disclosed.

The deal is significant because, against a backdrop of production and energy restrictions, it offers a snapshot of Iranian exporters' continued trading activity in regional markets. A single large deal does not, by itself, indicate sustained export growth. Assessing market trends also requires consideration of confirmed contract volumes, shipment timing and customs data.

The same report recorded another deal involving 3,000 tonnes of steel billet for the Omani market at US$410 per tonne FOB, with delivery scheduled for August. It also reported the shipment of 2,000 tonnes of rebar to Turkiye at US$500 per tonne CPT. The delivery terms matter: FOB and CPT prices cannot be compared directly without accounting for freight costs and the seller's responsibilities.

In price assessments for the same week, Iranian export billet at southern ports was reported at US$413 per tonne FOB. This is a market assessment and does not necessarily represent the final price of every transaction. A price of US$443 per tonne CFR was also quoted for Iranian billet in Thailand. That figure includes freight to the destination port and therefore is not on the same basis as FOB prices.

The report's data indicate that Iranian steel exports at that time were targeting Asian buyers as well as neighbouring markets. However, assessing the profitability of these contracts requires further information on production, transport and financing costs, as well as foreign-exchange settlement.



Iranian steel association calls for energy and foreign-exchange policy reforms

At an 18 August meeting, board members of the Iranian Steel Producers Association discussed energy supply problems and barriers to exports.

Electricity supply, water consumption and export rules were the main topics at a press conference held by board members of the Iranian Steel Producers Association on 18 August 2025. As reported by Gozideh Jahan Foolad, the meeting opened with a review of the iron and steel value chain's performance over the first four months of the Iranian year, before association members outlined the principal challenges facing production and trade.

On foreign-exchange policy, industry representatives called for a unified exchange rate set at a realistic level. In their view, these policy changes could reduce some of the barriers facing exporters. Alongside energy restrictions, this was among the concerns raised at the meeting.

Taken together, the two issues illustrate the difficulty of decision-making for steelmakers. Producers must align plant schedules with available energy while also taking account of sales terms and the repatriation of export proceeds. Changes in either area can affect their ability to fulfil orders.

Water consumption was also discussed. Assessing this issue requires a distinction between water withdrawal, net consumption and recirculation, as each addresses a different question.



Publishing detailed tables could support more precise discussions between the industry and the responsible authorities. The August meeting brought a range of producers' demands into public discussion. Progress on these demands now depends on the responses of the relevant authorities and on decisions affecting production and export conditions.

Iran's steel output rises in July 2025, but seven-month decline persists

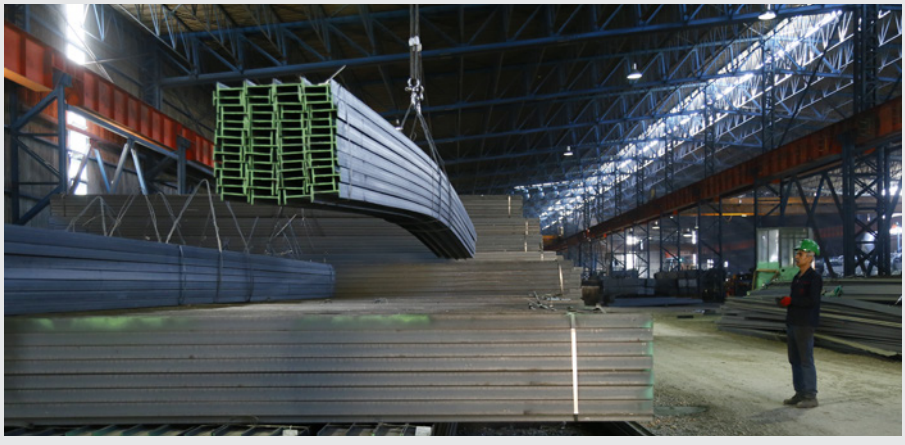
World Steel Association figures show an improvement in July 2025, although Iran's cumulative output remained below the corresponding period a year earlier.

According to the World Steel Association report published on 22 August 2025, Iran produced 2.2 million tonnes of crude steel in July, up 29.7% from the same month a year earlier. Despite this increase, output for the first seven months reached 18.2 million tonnes, still 5.2% below January–July 2024.

The report followed a weaker estimate for June. In its 23 July release, the association had estimated Iran's June output at 2.2 million tonnes, down 15.5% year on year. That report also put first-half production at 15.6 million tonnes, a decline of 10.3%.

Why do two figures of 2.2 million tonnes represent a decline in one case and growth in the other? The comparison bases differ: each month's production is measured against the same month of the previous year. In addition, monthly figures are rounded, and cumulative statistics may be revised in subsequent releases.

July's figures should therefore be read as an improvement in the year-on-year comparison for that month, rather than a full recovery of lost output. For the industry, the central question is whether this improvement can be sustained; subsequent monthly releases will provide a clearer picture. These figures concern crude steel production. Companies' sales, exports and profitability require separate assessment.



by Majid Shafti

Without electricity, capacity cannot become production

To overcome the energy crisis, the steel industry needs an executable plan more than additional capacity.

A factory may have materials, equipment, workers and orders ready, yet remain unable to produce because electricity is restricted. Capacity stays on paper, while customer commitments become harder to meet. This gap between potential and achievable output defines the challenge facing Iran's steel industry in summer 2025, affecting operations and market credibility.

New production lines and expansion projects signal investment and confidence. Yet installed capacity does not guarantee dependable output. Without predictable operating hours, factories struggle to schedule orders, purchase materials and manage cash flow. Performance must therefore be judged by operational availability and the ability to fulfil commitments on time.

Instability costs more than lost tonnage. Stoppages disrupt maintenance, shift loading schedules and delay payments. Materials already purchased tie up working capital while products remain unfinished, spreading pressure to suppliers and contractors. Calculating outage losses solely through unproduced output conceals significant financial and operational costs.

Restrictions affect furnaces, rolling lines and auxiliary equipment differently. No single solution suits every factory. Managers must identify sensitive equipment, establish recovery times and prepare measures that prevent brief interruptions from becoming prolonged stoppages. Effective decisions require detailed process knowledge before a crisis occurs.

Supply investment forms part of the response. The inauguration of the 120 MW phase of Mobarakeh Steel's solar power plant in July illustrates efforts to meet some energy needs. Its contribution, however, depends on actual generation and alignment with factory demand. Solar capacity alone cannot establish reliable supply without comparing daily generation with continuous industrial requirements.

Consumption efficiency also requires practical action. Reliable data help measure departmental energy use, identify waste and adapt schedules to actual constraints. Digital systems matter when they show where, when and why energy is consumed and guide improvements. Software and sensors need assigned responsibility for analysis and corrective action.

Internal coordination is equally essential. Sales must understand actual production capability; maintenance needs preparation time; transport must match products ready for delivery. Commitments based on nameplate capacity while ignoring power restrictions risk future disputes. Realistic delivery dates and timely communication help preserve trust.

Businesses cannot resolve the crisis alone. Reliable energy requires policy, infrastructure investment and economic coordination. Waiting for national solutions, however, must not delay better factory management. Policymakers should clarify supply prospects, while producers document restrictions and plan to reduce damage. These responsibilities complement one another.

This issue asks how stoppage costs should be calculated, which orders deserve priority when electricity returns, how equipment records support decisions, and when energy and technology investments deliver stable production. Better answers will improve preparedness beyond one summer.

Growth requires capital and technology; retaining markets requires honouring commitments. Customers buy specified quality and agreed delivery dates, not capacity figures. Competitiveness rests on delivering promises under predictable conditions and acting responsibly and transparently when difficulties arise. Stable production begins with trust. That trust depends on realistic planning and decisions grounded in the conditions factories actually face. It links energy management, production scheduling and customer communication to the industry's ability to sustain commercial relationships and protect its standing in markets.

STEEL WORLD REVIEW MONTHLY MAGAZINE

Year 02 | No. 04 | Aug–Sep 2025

Concessioner & Director responsible
Peyvand Shafti
ceo@steelworldreview.com

Editor
Majid Shafti

Art Director & Printing Supervision
Mehdi Kamkar

Graphic Dep.
Erfan Parsa, Dina Sehat

Photographer
Abdollah Moradi

Marketing Manager
Hasti Eyvani
marketing@steelworldreview.com

Printing
Noghreh Abi

Internet & Social media
Dina Sehat, Rasoul Mohammadkhani

Email
info@steelworldreview.com

Website
www.steelworldreview.com

Telegram
steelworldreview

Instagram
steel.world.review

Linkedin
steelworldreview

Address
No. 23, 3rd Floor, Savadkoohi St., Farokhi yazdi St., Pasdaran, Tehran, Iran
Tel: +98 2126712585

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	**Without electricity, capacity cannot become production**	35
WORLD NEWS		34
REPORT	**The Hidden Cost of Power Outages in Iran's Steel Industry**	31
	Keeping steel production on schedule	29



گروه صنعتی شُکری
SHOKRI INDUSTRIAL GROUP

جهان صنعت کرمانشاه
Jahan Sanat Kermanshah Co.

شرکت دانش بنیان جهان صنعت کرمانشاه در حال حاضر به یکی از قطب‌های بومی‌سازی تولید ماشین‌آلات صنعتی با کیفیت و قابل رقابت با شرکت‌های خارجی و برندهای مطرح دنیا تبدیل گردیده است.

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

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

www.jahansanat-co.com
jahansanatkermanshah
jahan sanat kermanshah

STEEL WORLD REVIEW
Year 02 ▸ Issue 04 ▸ Aug–Sep 2025 ▸ www.steelworldreview.com

