

بنام خدا

پلتفرم تکنولوژی مدیریت انرژی در صنعت فولاد

حسن باقری جبلی

کارشناس بازنشسته فولاد مبارکه

خرداد ۱۳۹۹

چکیده مقاله

طبق تعاریف توسعه دهندگان پلتفرم‌های تکنولوژی در اتحادیه اروپا این پلتفرم‌ها بدین گونه تعریف می‌شوند:

فراهم آوردن چارچوبی برای ذینفعان متفاوتی است که از طریق حضور در شاخه‌هایی از صنعت اولویت‌های تحقیق و توسعه‌ای و زمان‌بندی‌ها و برنامه‌های عملیاتی را بدست آورده و از طریق آنها، توسعه را بر مبنای رقابت برنامه ریزی نموده و هدفهای پایدار را برای میان مدت و بلندمدت بدست آورد.

پلتفرم تکنولوژی مدیریت، رویکردی است برای اینکه بتوان صرف منابع تحقیق و توسعه را بر موضوعاتی که بیشترین تأثیر را در صنعت داشته و از طریق آنها می‌توان کل زنجیره ارزش افزوده در اقتصاد را به حداکثر خود رسانید متمرکز نمود.

پلتفرم تکنولوژی به معنای ایجاد روشها و مکانیزمهایی است که برای مرتب‌کردن و تصحیح چالش‌های فناوری‌هایی که می‌توانند به اهداف کلیدی تقسیم‌بندی شوند تا نیازهای صنعتی را برآورده سازند. براین اساس آنچه که برای رقابت‌های آینده می‌توانند اثربخش باشند و زمان‌بندی‌های لازم برای توسعه فناوری‌های جدید که پایه‌ی توسعه پایدار و نیز خدمات و کالاهایی که تکنولوژی محور هستند، فراهم شوند تا ساختار سنتی صنعتی را متحول سازند.

مقدمه

واقعیت مصرف انرژی در صنعت فولاد^[2]

صنعت فولاد فعالانه مصرف انرژی را مدیریت می کند. حفظ انرژی در تولید فولاد به منظور تضمین رقابتی بودن این صنعت و نیز کاهش تاثیرات محیطی نظیر انتشار گازهای گلخانه ای بسیار حائز اهمیت میباشد. همچنین فولاد برای تولید و انتقال انرژی ضروریست. از آنجا که فولاد ۱۰۰٪ قابل بازیافت، مقاوم و سبک است در طی چرخه های حیاتی متعدد خود انرژی را حفظ می کند.

در سال ۲۰۱۸، ۱/۸ میلیارد تن فولاد خام (crude steel) تولید شد و پیش بینی میگردد تا سال ۲۰۵۰ استفاده از فولاد نسبت به امروز ۱/۳ برابر افزایش پیدا خواهد کرد تا پاسخگوی نیازهای جمعیت رو به رشد باشد.

استفاده از انرژی در تولید فولاد

تولید فولاد صنعتی انرژی بر می باشد. البته، سیستمهای مدیریت انرژی پیشرفته تضمین می کنند که از انرژی استفاده ای کارآمد داشته و در طی مراحل تولید فولاد هر جایی که ممکن باشد انرژی را برای استفاده مجدد بازیافت نمایند. از سال ۱۹۶۰ در اکثر کشورهای مهم تولید کننده فولاد، افزایش بازده انرژی منجر به کاهش ۶۰ درصدی انرژی مورد نیاز تولید یک تن فولاد خام گردیده است.

انرژی ورودی و هزینه های مربوطه

تولید فولاد، از ۲۰٪ تا ۴۰٪ در بعضی کشورها نشانگر این است که افزایش بازده انرژی ناشی از کاهش قیمتتهای تولید و نیز افزایش رقابت می باشد. بازده انرژی در تاسیسات تولید فولاد بستگی به خطوط تولید، نوع سنگ آهن و زغال سنگ مورد استفاده و ترکیب فولادی تولید شده، فن آوری کنترل عملیات و میزان اثربخشی مواد اولیه دارد.

برای حفاری، آماده سازی و حمل مواد خام نیز انرژی به صورت غیرمستقیم استفاده می شود (حدود ۸٪ کل انرژی مورد نیاز برای تولید فولاد، شامل مواد خام استخراج شده و مراحل تولید فولاد) و حدود ۵۰٪ انرژی مورد نیاز تاسیسات متمرکز از زغال سنگ، ۳۵٪ از برق، ۵٪ از گازهای طبیعی و ۵٪ باقیمانده از دیگر گازها تامین می شود.

انجمن **World Steel**^[3] با همکاری اعضای خود، سیستمی جامع جهت محک مصرف انرژی طراحی کرده که تنها در اختیار اعضای گروه بوده و با دیتاسیستم امنی ذخیره شده است. شرکتها می توانند دیتاهای خود را ارائه داده و عملکرد خود را با سطح مرجع ۲۵٪ برای هر فرآیند مقایسه کرده و تعیین کنند که چه اجزایی در فرایند از سطح مرجع انحراف دارند.

انجمن **World Steel**^[4] همچنین بانک اطلاعاتی فهرست چرخه حیات منطقه ای و جهانی (LCI) را ایجاد کرده است که شامل درون دادهای محیطی "ز گهواره تا دروازه" و نیز برون دادهایی است که استفاده از منابع (مواد خام، انرژی و آب) و نشر آلودگی به زمین، هوا و آب را برای ۱۵ محصول فولادی را پیگیری میکنند. داده های (LCI) در صورت نیاز در وب سایت **World Steel** وجود است.

انرژی ورودی و عوامل کاهنده

تولید فولاد اولیه به واسطه انرژی شیمیایی مورد نیاز جهت تبدیل سنگ آهن به آهن با استفاده از عوامل کاهنده، از تولید فولاد ثانویه به انرژی بیشتری نیازمند است. (شکل ۲) و از آنجائی که تبدیل سنگ آهن به

آهن در دمای اتاق صورت نمی گیرد عوامل کاهنده ای نظیر زغال سنگ، کک و گاز طبیعی تامین کننده حرارت مورد نیاز خواهند بود.

کک حاصل از کربنیزه کردن زغال سنگ (یعنی گرمایش در غیاب اکسیژن در دمای بالا) اولین عامل کاهنده سنگ آهن است و دیگر سوختها استفاده می شوند تا جایگزین بخشی از کک شوند. اگر کارخانه ای کک مورد نیاز خود را تولید نکند و یا برق در سایت نداشته باشد باید از بیرون نسبت به خرید آن ها اقدام کند.

در تاسیسات متمرکز بیش از ۷۵٪ ظرفیت انرژی زغال سنگ در کوره بلند استفاده می شود که در این کوره کک چندین نقش شامل کاهنده شیمیایی، پشتیبانی از کوره Burden و عملکرد بعنوان سوخت را برعهده دارد. بقیه ظرفیت انرژی با تولید گرما در کارخانه های کک سازی و (Sinter plant) در ذوب آهن به شکل گازهای تقطیر شده بعنوان منبع انرژی کمک می کنند که دیگر سوختها در مراحل مختلف فرآیند پایین دستی جابجا شوند.

گازهای تقطیر شده

گازهای تقطیر شده از کک سازی، کوره بلند و کوره اصلی اکسیژن (BOF) را می توان به طور کامل مجدداً استفاده نمود و بدین ترتیب در استفاده از منابع سوخت فسیلی صرفه جویی کرد. آنها ۶۰٪ کل انرژی را تامین می نمایند و بعنوان جایگزین سوخت مستقیم یا برای تولید برق داخلی مورد استفاده قرار می گیرند. همچنین می توان گازها را برای تولید برق فروخت. اگر انتخاب دیگری وجود نداشته باشد این گازها سوزانده خواهند شد.

در آلمان، بازیافت گازهای حاصل از محصولات فرعی کوره اصلی اکسیژن معادل ۳۰۰ میلیون مترمکعب گاز طبیعی در سال ذخیره می شود که در غیر این صورت باید این مقدار را از منابع طبیعی فراهم نمود. فناوری نوین موجود اجازه می دهد که دی اکسید کربن مجدداً ذخیره و بازیابی شود. هم اکنون توانسته اند با احداث تاسیسات گازی در مجاورت یک کارخانه فولاد ۵۰،۰۰۰ تن دی اکسید کربن در سال تولید نمایند. این گاز تصفیه شده و برای تولید نوشابه های گازدار بکار می رود.

پیشرفتهای آتی در بازده انرژی

امروزه در بهترین فرایندهای تولید فولاد استفاده از انرژی بصورت بهینه در آمده است. انتظار می رود از طریق انتقال فناوری یا استفاده از بهترین فناوری موجود در کارخانه های قدیمی تولید فولاد در سرتاسر جهان، میزان بازده میان مدت انرژی در صنعت فولاد افزایش یابد. انتظار می رود که پیشرفت فناوری ها تا سال ۲۰۲۰ و پس از آن منجر به تغییرات اساسی در نحوه تولید فولاد شود.

اصول تولید فولاد

فولاد با استفاده از روشهای اولیه و ثانویه که در شکل ۲ نشان داده شده تولید می شود. فولاد در تمام جهان به دو روش اصلی تولید می شود. یکی کوره بلند، کوره اصلی اکسیژن (BF- BOF) و دیگری کوره قوس الکتریکی (EAF) که در شکل ۲ نشان داده شده است. تنوع و ترکیب در روشهای تولید نیز وجود دارد. روش (BF- BOF) برای فولادی مناسب است که در تولید آن از مواد خامی نظیر سنگ آهن، زغال سنگ، سنگ آهک و فولاد بازیافتی استفاده می شود. حدود ۷۰ درصد فولاد جهان با استفاده از این روش تولید می شود. در ابتدا سنگ آهن احیاء شده و به آهن تبدیل می شود که به آن چدن (Pig Iron) هم گفته می شود. سپس آهن در (BOF) به فولاد تبدیل می شود. پس از ذوب و نورد و یا پوشش دهی، فولاد به صورت کلاف، ورق یا میله تحویل می گردد.

در کوره قوس الکتریکی برای ذوب فولاد بازیافتی و تولید فولاد از برق استفاده می شود که بسته به شکل و ترکیب کارخانه و میزان دسترسی به فولاد بازیافتی، دیگر منابع آهن فلزی نظیر آهن اسفنجی (DRI) حاصل از احیاء مستقیم یا چدن نیز می تواند مورد استفاده قرار گیرد. افزودنی هایی نظیر آلیاژها برای تبدیل فولاد به ترکیب شیمیایی دلخواه مورد استفاده قرار میگیرند.

انرژی الکتریکی می تواند با اکسیژن تزریقی به کوره قوس الکتریکی اضافه شود. مراحل پایین دستی نظیر ذوب، گرمایش مجدد و نورد مشابه همین مراحل در روش (BF- BOF) می باشد. حدود ۲۹٪ فولاد جهان به روش EAF تولید می شود.

دیگر فناوری تولید فولاد OHF یا کوره باز قلیایی می باشد که ۱٪ فولاد جهان از این روش تولید میشود. این روش بسیار انرژی بر است و بعلت مضرات اقتصادی و زیست محیطی استفاده از این روش بسیار محدود شده است. در حال حاضر تنها چهار کوره با این روش فولاد تولید می نمایند.

بیشتر محصولات فولادی قبل از بازیافت برای دهها سال استفاده می شوند. بنابراین، برای پاسخگویی به تقاضای رو به افزایش فولاد و تولید آن به روش EAF فولاد بازیافتی کافی وجود ندارد و باید از روش های ترکیبی BF-BOF و EAF استفاده کرد. در تمام این روشهای تولیدی از فولاد قراضه استفاده میشود. بنابراین تمام فولادهای تازه تولید حاوی فولاد بازیافتی هستند.

نقش فولاد در تولید انتقال انرژی

فولاد در تولید و انتقال انرژی ضروریست و برای تولید اقلام زیر استفاده می شود:

- تجهیزات حفاری و سکوهای نفتی فلات قاره

- تجهیزات استخراج و تولید نفت و گاز

- خطوط لوله و تانکرهای ذخیره نفت و گاز طبیعی

- کشتی ها، کامیونها و قطارهای حمل انواع انرژی

- ترانسفورمرها (هسته فولادی مغناطیسی)

- موتورهای الکتریکی و ژنراتورها

- دکل ها و کابلهای انتقال برق

فولاد در فناوری انرژی های تجدید پذیر نیز نقش اساسی دارد،

برای مثال:

انرژی خورشیدی:

فولاد مورد استفاده در سیستم فتوولتائیک که وابسته به دمای خورشید نیست و تنها تابش خورشید را در نمای خارجی ساختمان متمرکز می نماید. فولاد ضد زنگ نقش اساسی در تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی الکتریکی یا آب داغ دارد. آنها بعنوان پایه و اساس پانل های حرارتی خورشیدی و نیز در پمپها، تانکها و مبدل های گرما استفاده میشوند.

انرژی موجی و جزرومدی:

پیل فولادی جزء اصلی توربین های جزرومدی در سیستمهای انرژی جزرومد است. فولاد برای ساخت ابزارهای انرژی موج نیز استفاده می شود. فولاد در این موارد طوری طراحی می شود که در مقابل شرایط محیطی خشن دریا مقاومت کند.

انرژی هیدروالکتریک:

فولاد برای آرمه کرن بتن سدها استفاده می شود.

انرژی بادی:

فولاد ماده اصلی مورد استفاده در توربین های بادی ساحلی و فلات قاره ای می باشد. تقریباً در تمام اجزا توربین بادی از فونداسیون گرفته تا دکل، چرخ دنده ها و پوشش ها از فولاد استفاده می شود.

فولاد انرژی را در دوره عمر محصولات حفظ می کند

برای تولید محصولات فولادی انرژی مصرف می شود و این انرژی در طی دوره عمر محصول در آن حفظ می شود و حتی گاهی انرژی ذخیره شده بیشتر از انرژی است که برای تولید محصول بکاررفته است. برای مثال یک توربین سه مگاواتی پس از بیست سال می تواند ۸۰ برابر انرژی بیشتری نسبت به زمانی داشته باشد که تولید و نگهداری شده است. فولاد میزان استفاده و دفع انرژی را در دوره عمر محصول به روشهای زیر کاهش می دهد:

سبکی وزن:

انواع جدید فولادها با کاهش پذیری بالا (AHSS) این امکان را به تولیدکنندگان اتومبیل میدهد که وزن اتومبیل های تولیدی را ۲۵ تا ۳۹٪ در مقایسه با فولاد متداول کاهش دهند. وقتی از این فولاد برای تولید یک اتومبیل ۵ نفره استفاده می شود وزن کلی آن ۱۷۰ تا ۲۷۰ کیلوگرم کاهش می یابد که موجب افزایش طول عمر محصول و نیز کاهش تولید ۳ الی ۴/۵ تن گاز گلخانه ای در طول عمر اتومبیل می شود.

محصولاتی با عمر طولانی:

قدرت و استحکام فولاد اجازه می دهد که محصولاتی با عمر طولانی از آنها ساخته شود. برای مثال، ساختمانها و پلها ساخته شده از فولاد ۴۰ تا ۱۰۰ سال و حتی با مراقبت مناسب بیش از این عمر می کنند.

بازیافت:

فولاد به وسیله آهنربا ۱۰۰٪ به راحتی بازیافت می شود بدون اینکه کیفیت خود را از دست بدهد. فولاد با بیش از ۶۵۰ میلیون تن بازیافت سالانه شامل قراضه های پیش و پس از مصرف قابل بازیافت ترین ماده در دنیاست. بازیافت فولاد نقش مهمی در ذخیره انرژی و مواد خام دارد. به ازای هر ۱۰۰۰ کیلوگرم قراضه فولاد که تبدیل به فولاد می شود، بیش از ۱۴۰۰ کیلوگرم سنگ آهن، ۷۴۰ کیلوگرم زغال سنگ و ۱۲ کیلوگرم سنگ آهک صرفه جویی خواهد شد.

مراحل برپایی پلتفرم تکنولوژی مدیریت انرژی

پلتفرم تکنولوژی مدلی برای پیشگامی در رشد و توسعه^[1]

مدل رقابتی توسعه

به هنگام تدوین رویکردها و نیز مدلسازی برای دستیابی به اهداف رشد و توسعه پلتفرم تکنولوژی مدیریت انرژی می‌تواند اثرات زیادی در ارتباط با سایر خط‌مشی‌های دیگر اجتماعی و اقتصادی را ایجاد نمایند. در جوامعی که با این رویکرد به مطالعات خط‌مشی‌های صنعتی پرداخته‌اند، (همانند اتحادیه اروپا) تلاش برای توسعه نوآوری در تحقیقات و نیز پشتیبانی آن در بازار رقابتی، اثرات کاملاً مشخصی را از خود برجای نهاده‌اند.

مشارکت ذینفعان

مشارکت بنگاه‌های اقتصادی با مقیاس کوچک و متوسط در این رویکردها، نشانگر این موضوع است که فعالیت آنها بعنوان بخشی همبسته به صنایع بزرگ دارای اهمیت ویژه‌ای در ایجاد قدرت رقابتی برای آنان بوده است.

مرحله اول: گردهم آیی کلیه ذینفعان

برپایی یک پلتفرم بایستی با گردهمایی کلیه ذینفعان برای تعریف و تهیه مدرک چشم‌انداز یا منشور پلتفرم تکنولوژی که افق‌های آن را در ۱۰ سال آینده ترسیم می‌کند، لازم است. این کار از طریق برگزاری یک سمینار و یا یک گردهمایی ویژه انجام می‌شود. تعیین یک نقطه آغاز کار از نظر زمانی برای سرعت بخشیدن به اقدامات اداری ذیربط بسیار مهم است.

مرحله دوم: تعریف حوزه‌های اصلی و راهبردی

بر مبنای آنچه که اسناد بالادستی طرح اصلاح الگوی مصرف نامیده شده، فعالیت‌هایی را می‌باید انجام داد و ذینفعان بایستی در آن مشارکت داشته باشند، تعریف می‌شوند. بنابراین فعالیتها بصورت دقیق تعریف شده و مکانیزم‌های تأمین منابع سرمایه‌ای و هزینه‌ای برای پشتیبانی از آنها نیز تعیین می‌شوند. در عین حال بایستی برنامه‌های آموزشی متناسب با آنها در سطوحی که نیاز به افزایش دانش، مهارت و بکارگیری نتایج تحقیقات دارند تعیین شوند. نهایتاً برای ایجاد آگاهی از پیشرفت اقدامات بایستی برنامه اطلاع‌رسانی و ارتباطی مناسب طراحی و اجرا شود.

مرحله سوم: پیاده‌سازی تحقیقات

در این مرحله است که ذینفعان، راهبردهای اجرایی تحقیق و توسعه را پیاده‌سازی می‌کنند. با تعریف راهبردها که قبلاً توسط ذینفعان به آنها دستیابی شده است، اقدامات مشترک و تقسیم‌بندی شده‌ای انجام شده و اهداف جزئی تر تعریف شده در آنها یکپارچه‌سازی می‌شود و فعالیت‌های بعدی براساس نتایج آنها دنبال می‌شوند. یکی از ذینفعان که نقش اصلی را دارد وظیفه هماهنگی کلی را نیز برعهده خواهد داشت.

الف) افزایش میزان و سطح تعادل بین منابع مورد استفاده در اجرای آنها به گونه‌ای که واقع بینانه تنظیم شوند و اهداف را قابل حصول نمایند.

ب) پشتیبانی از اهداف و چشم‌اندازهای توسعه اقتصادی و اجتماعی کلان.

ج) باعث افزایش سطح دانش، تکنولوژی و بهره‌وری شوند.

د) باعث پشتیبانی از توسعه خوشه‌های صنعتی شوند.

ه) در تطابق با روند بازارهای آتی باشند و جابجایی آنها را در نظر داشته باشند.

و) به گونه‌ای انتخاب شوند که بتوانند تغییرات احتمالی ناشی از فشارهای اقتصادی بازارها و نیز تغییرات در فناوری‌های جدید در سایر کشورها را پذیرا باشند و تطبیق دهند.

براین اساس است که این برنامه‌های پیش‌تاز تلفیقی (**Joint Technology Initiatives**) بایستی مشارکت در بین ذینفعان را به گونه‌ای برقرار سازد که منافع رقابتی آنها حفظ گردد. همراه با این برنامه بایستی ملاحظات اقتصاد مهندسی و نیز برنامه‌های مالی کاملاً مورد توجه بوده و در مراحل مختلف اثرات مؤلفه‌هایی که بصورت دینامیک و پویا تغییر می‌نمایند بر آنها قابل بررسی بوده و بتوان اصلاحات مورد نیاز را در مورد تغییرات احتمالی بوجود آورد.

مرحله چهارم: سازماندهی

به منظور تداوم و پایداری سازی پلتفرم مدیریت انرژی، سازمانی برای آن باید بوجود بیاید که ضامن حفظ منافع جامعه، نگاه‌های اقتصادی ذی‌مدخل و حفظ راهبردهای کلان اقتصادی باشد. بدین منظور یک سازمان مردم نهاد که میتواند شبکه‌ای از سایر سازمانهای مرتبط و اعضاء را ایجاد نماید به نام سازمان مدیریت انرژی پایه گذاری خواهد شد و هدف این است که برنامه‌های پیش‌تاز تلفیقی (**Joint Technology Initiatives**) را با مشارکت ذینفعان به گونه‌ای طراحی و پیاده سازی نماید که منافع رقابتی آنها حفظ گردد. همراه با این برنامه بایستی ملاحظات اقتصاد مهندسی و نیز برنامه‌های مالی کاملاً مورد توجه بوده و در مراحل مختلف اثرات مؤلفه‌هایی که بصورت دینامیک و پویا تغییر می‌نمایند بر آنها قابل بررسی بوده و بتوان اصلاحات مورد نیاز را در مورد تغییرات احتمالی بوجود آورد.

هدف برپایی پلتفرم مدیریت انرژی

هدف اصلی از برپایی پلتفرم انرژی، تعیین رویکردهایی است بتوان بوسیله آنها چالش‌های اصلی اجتماعی، اقتصادی و تکنولوژیکی برای کاهش شدت مصرف انرژی را مطابق با اهداف سند اصلاح الگوی مصرف تدوین نمود و همانگونه که ذکر شده تعیین حوزه‌های تحقیق و توسعه تکنولوژی در این فرایند نقش اصلی را اجرا می‌نماید.

ساختار و ذینفعان

به منظور دستیابی به موفقیت در طراحی و اجرای پلتفرم مدیریت انرژی، شفافیت برنامه‌ها و نیز نحوه پیشرفت آنها از طریق ایجاد یک ساختار مناسب که بتواند حمایت ذینفعان را بطور مؤثر کسب نماید از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این ذینفعان می‌توانند بصورت زیر دسته‌بندی شوند:

صنعت: صنایع بزرگ، متوسط و کوچک که مشتمل بر کلیه اعضای یک زنجیره تولید و تأمین مؤلفه‌ها، قطعات، تجهیزات، مواد و زیر سیستم‌ها هستند.

مهندسين مشاور: شرکتهایی که در زمینه‌های مدیریت انرژی در حوزه‌های مشاوره و ممیزی و از این قبیل فعالیت می‌نمایند.

نهادهای عمومی: استفاده‌کنندگان، خریداران، سازمانها و نهادهایی که در تهیه خط‌مشی‌های مالی و پولی و سیاست‌گذاری‌ها دخالت دارند.

مراکز علمی: دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی.

تأمین‌کنندگان منابع مالی: از قبیل بانک‌ها، صندوق‌های توسعه‌ای و بودجه‌گذاران.

روش تحقیق

باتوجه به دوره آموزشی مدیریت منابع انسانی در گروه **Corus** [5] در سال ۷۸ و بازدیدهای متعدد (بیش از ۳۰ بار در طول سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۳) که اینجانب از مجتمع فولادسازی **Hoogovens** واقع در شهر **Ijmuiden** هلند و مرکز تحقیقات فولاد همجوار آن داشتم، دریافتم که در این مرکز فعالیتها با ایجاد پلتفرم تحقیقات مشترک انجام میشد و این پلتفرم با همکاری حدود ۴۰۰ نفر کارشناس از ارگانهای مختلف اروپائی، شامل کارشناسان فنی کارخانجات صاحب نام فولادسازی و نورد صنایع مصرف کننده محصولات فولادی اروپائی، اساتید دانشگاهها، کارشناسان مامور از سازمان برنامه و بودجه و محیط زیست هلند، مهندسیین مشاور و پیمانکاران معتبر و سازمانهای مردم نهاد (NGO) که بصورت پاره وقت و یا ماموریت‌های کوتاه مدت اداره میگردید که بر روی پروژه‌های مختلف مشغول به تحقیق بودند و فقط تعداد حدود ۱۰۰ نفر از گروه **Corus** در آن مرکز شغل تمام وقت داشتند.

حدود ۴۰٪ بودجه‌های تحقیقاتی مرکز مورد اشاره از طرف دولت و مابقی از طرف سایر ارگانهای ذینفع تأمین میشد و گزارش پیشرفت و نتایج حاصله برای تمام حامیان هر پروژه ارسال میشد.

نتایج و بحث

یافتن گروهی از ذینفعان و حامیان برای تأمین سرمایه زیاد جهت اجرای پروژه‌های تحقیقاتی مشترک که نیاز به بودجه‌های کلان و نیروهای متخصص در رشته‌های مختلف و تجهیزات پیچیده و نرم افزارهای متفاوت و امکانات گسترده را دارد لیکن محصول تحقیقات میتواند مصرف کنندگان متفاوتی داشته باشد و جلب نظر آنان برای حمایت مالی و سایر موارد مشروحه فوق، فعالیتی بسیار مهم و اساسی در ایجاد و تداوم پلتفرم‌های تکنولوژی میباشد.

نتیجه گیری

باتوجه به بررسی و تحقیقات صورت گرفته، ایجاد پلتفرم‌های تکنولوژی مرتبط با فولادسازی و صنایع وابسته به آن مانند پلتفرم تکنولوژی مدیریت انرژی در صنعت فولاد، میتواند در دستور کار انجمن علمی آهن و فولاد ایران و انجمن تولیدکنندگان فولاد ایران قرار گیرد.

این انجمن‌ها با وجود اعضای خود پتانسیل بالقوه برای ایجاد پلتفرم‌های تکنولوژی مذکور و تعریف پروژه‌های جذاب حامی برای پروژه‌های مشترک، تهیه دستورالعمل‌ها، تعیین برنامه‌های استراتژیک، جذب و آموزش متخصصین بازاریابی پروژه‌های تحقیقاتی، فروش لیسانس و پتنت، بررسی قوانین فعلی و پیشنهاد تدوین و تصویب قوانین جدید ورا دارند.

تشکر و قدردانی

فرصت را مغتنم شمرده بدینوسیله از استاد بزرگوارم جناب آقای مهندس محمدحسن عرفانیان که با درایت و دوراندیشی خود و با اعزام گروهی از همکارانم در فولاد مبارکه به ژاپن در سال ۱۳۶۸ جهت بازدید از شهر علم و فناوری Tsukuba Science City و ارائه گزارشی از آن، پایه گذار ایجاد پارکهای علم و فناوری و انجمن آهن و فولاد ایران بوده که ثمره بلند مدت ۳۰ ساله آن تا ایجاد پست معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و بیش از ۴۰۰۰ شرکت دانش بنیان را به چشم خود می بینیم و همچنین استاد ارجمند جناب آقای دکتر عباس نجفی زاده که با پایمردی و کوشش مستمر در مدت بیش از ربع قرن گذشته، مجموعه ای از بسترهای تحقیقات تکنولوژیک را در فولاد و صنایع وابسته به آن استقرار و توسعه داده اند و دوست ارجمند جناب آقای مهندس علی اکبر سعیدی کیا که تحقیقات و مطالعات و تجربیات خود و اندیشمندان ایرانی و خارجی را در توسعه مدیریت تکنولوژی و تفکر سیستمی و ارتقاء مدیران کشور در قالب انتشار کتب مختلف و مجله مدیریت صنایع روش با تلاش بی وقفه ارائه نموده اند و مشوق بنده در ثبت تجربیات در صنعت فولاد و ترجمه مطالب مرتبط و از جمله ارائه این مقاله بوده اند سپاسگزاری و قدردانی می نمایم.

مراجع:

[1] ماهنامه مدیریت انرژی، پلتفرم انرژی، ۱۳۹۴

[2] مجله روش، گزارش واقعیت مصرف انرژی در صنعت فولاد، حسن باقری جبلی، ۱۳۹۴

[3] World Steel Association, Energy use in the Steel Industry, 2018

[4] World Steel Association, Fact Sheet Energy use in the steel industry, 2018

[5] Corus Group, R & D Centre

FACT SHEET - Energy use in the steel industry 2019

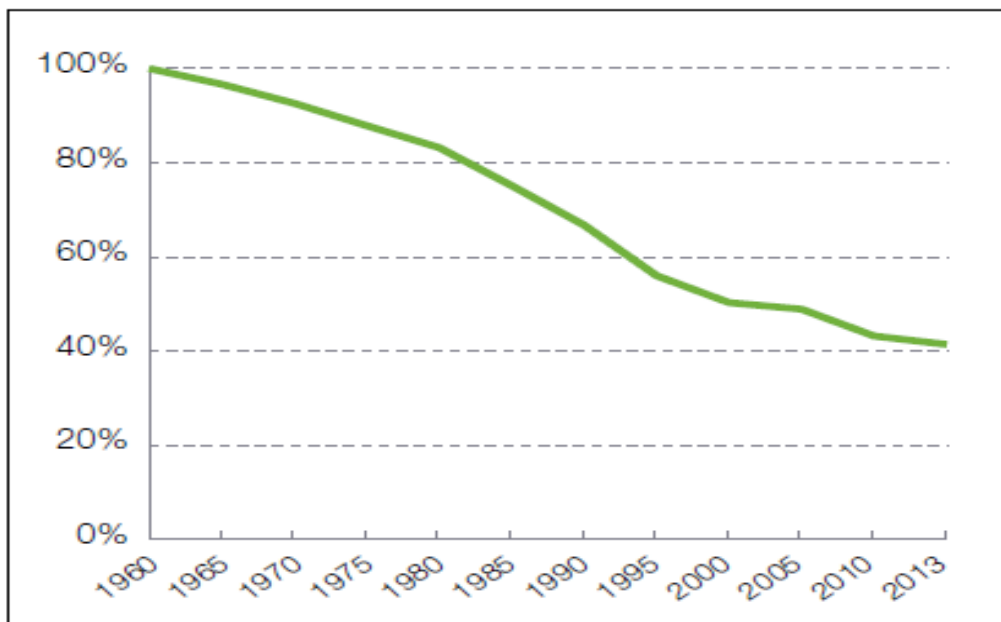
World Steel Statistics 2019 - Monthly production data

Crude steel production monthly - World total (64 countries) April 2020

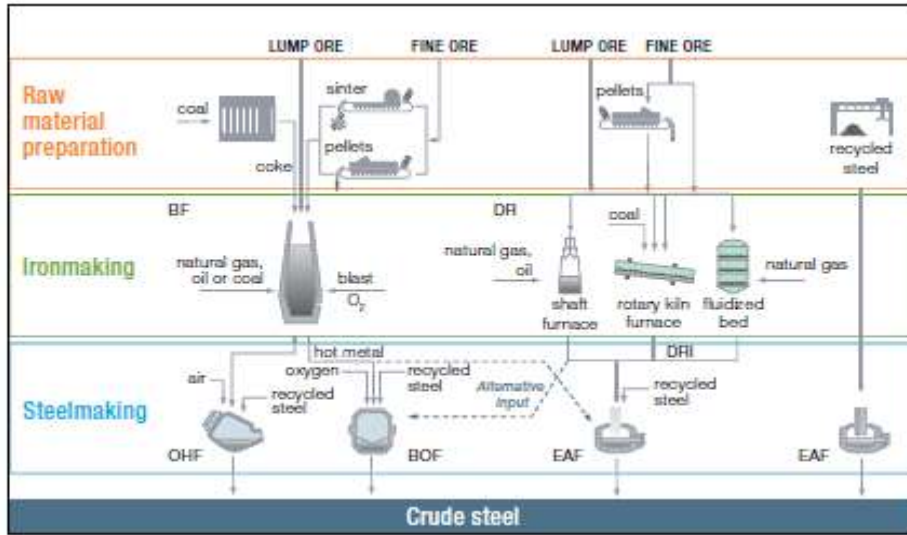
جداول، اشكال و نمودارها

انرژی ورودی	کاربرد بعنوان انرژی	کاربرد بعنوان انرژی و عامل کاهنده
زغال سنگ	-	تولید کک، تزریق خاکه زغال در کوره بلند
برق	کوره قوس الکتریکی، دستگاه نورد و موتورها	-
گاز طبیعی	کوره ها، ژنراتورهای برق	تزریق کوره بلند، تولید آهن اسفنجی
نفت	تولید بخار	تزریق کوره بلند

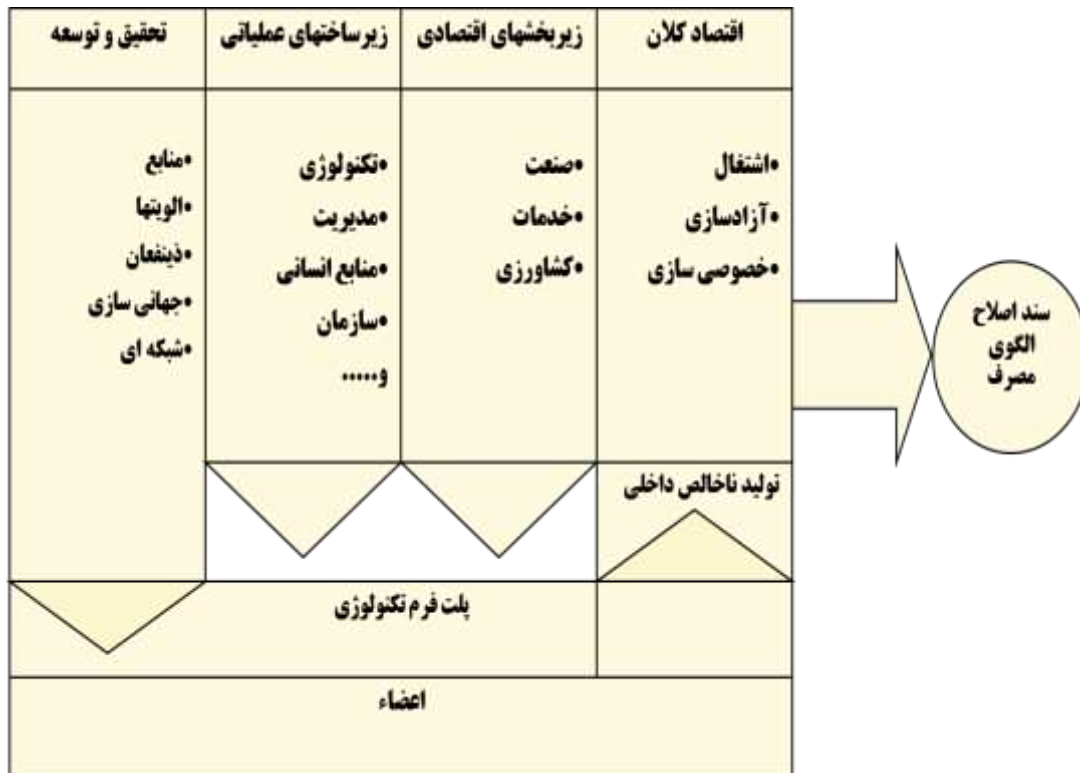
جدول ۱ - کاربرد انرژی های ورودی در تولید فولاد



شکل ۱ - شاخص مصرف انرژی جهانی به ازای هر تن فولاد خام

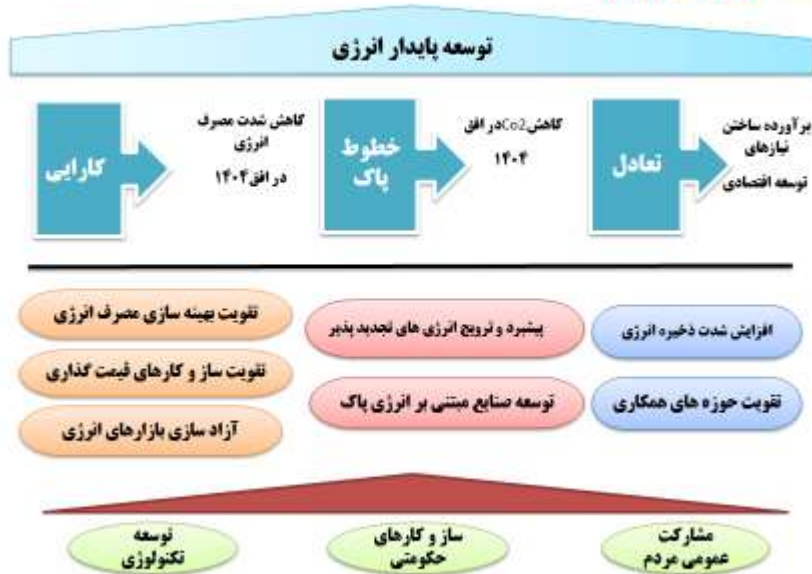


شکل ۲ - خطوط تولید فولاد

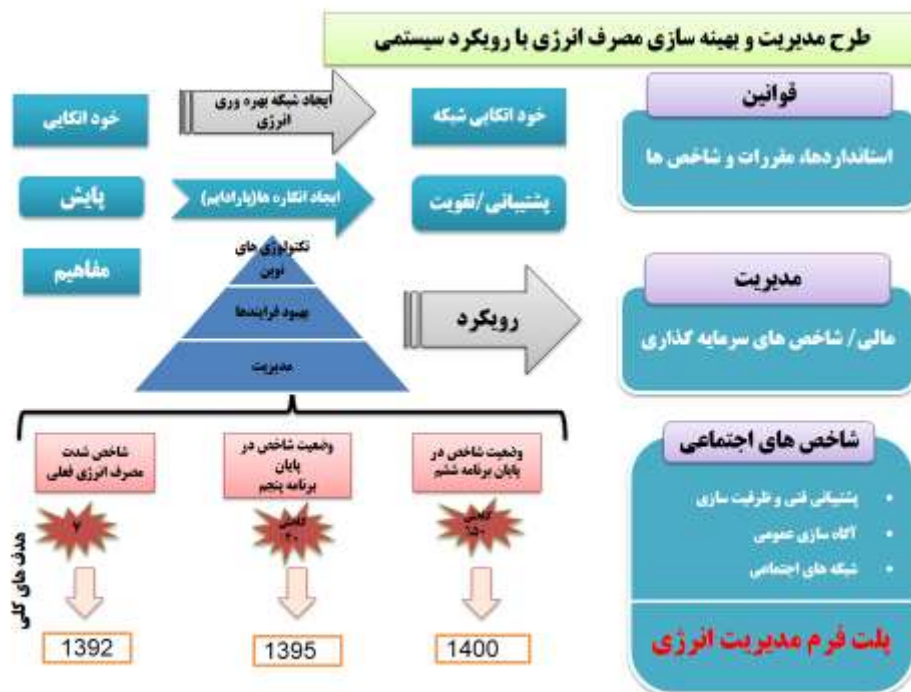


شکل ۳ - شمای کلی پلتفرم تکنولوژی مدیریت انرژی

خط مشی انرژی

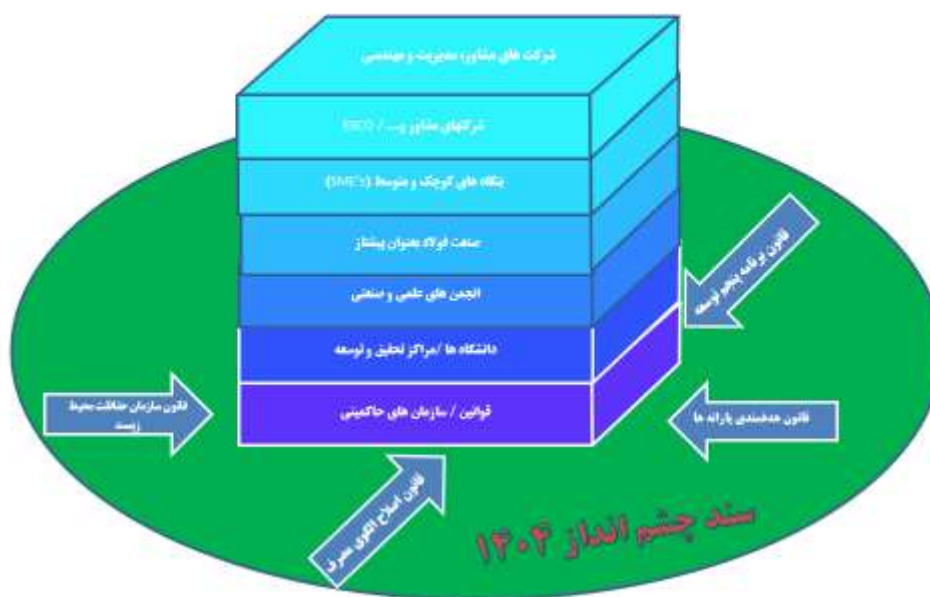


شکل ۴- خط مشی انرژی



شکل ۵- طرح مدیریت و بهینه سازی مصرف انرژی با رویکرد سیستمی

پلت فرم مدیریت انرژی
به عنوان الگوی مدیریت انرژی در توسعه اقتصادی



شکل ۶ - پلتفرم مدیریت انرژی

World Steel Statistics 2019 - Monthly production data

Crude steel production statistics for 64 countries are published every month in this section of worldsteel.org. The number of countries reporting may slightly vary.

Crude steel production data is published monthly via a press release and is available in excel via world steel's Steel Data Viewer.

worldsteel has several sources for the data, including worldsteel member companies, national and regional statistics offices and regional steel industry associations.

How to subscribe to receive our statistics

You can subscribe to receive more detailed worldsteel monthly statistics spreadsheets by e-mail. This service includes iron production data. You can also request to receive an extended version of our Steel Statistical Yearbook. Both these services involve a fee. Further details on the content and fees applied for these services are available from this page. If you want to subscribe directly go to our bookshop.

Publications

Once a year, usually in May/June, worldsteel publishes World Steel in Figures, a booklet containing preliminary facts and statistics about the global steel industry in the year preceding its publication.

Subsequently, usually in early December, worldsteel releases the annual Steel Statistical Yearbook, a publication containing an updated set of steel industry statistics on a cross-section of areas, including crude steel production by process, steel production by product, steel trade by product, apparent steel use, trade and production of iron ore.

A concise version of this publication is available for free on our website. An extended version can be purchased via our online bookshop.

worldsteel produces reports and working papers on global indirect trade in steel.

Steel Data Viewer

The Steel Data Viewer provides crude steel production data which is updated on a monthly basis for the current and previous year.

There are 12 other indicators included in the Steel Data Viewer covering production processes, trade and steel use. These indicators replicate the information contained in the Steel Statistical Yearbook published in December. The data for these indicators is updated once a year at the same time as the publication of the Steel Statistical Yearbook.

Updates and revisions

The current year's crude steel production statistics tables on worldsteel.org are updated every month. In any given month, several countries' data will be estimated due to the cut-off date for publication. Not all the reporting institutions can consistently provide the latest monthly figures before the 25th.

The reporting institutions frequently update their statistics. It is common for countries and companies to adjust production figures throughout the year. worldsteel does not provide a daily update of the latest figures. The tables shown on worldsteel.org are a 'snapshot' of the production statistics as they have been reported at the time of issue, plus any revisions.

The tables do not show a running total. However, in January, an 'annual total' figure is published. This total is not the sum of the monthly statistics from January to December because the annual figure is calculated by the reporting institution, including any numbers that may have been changed at source, but not published on worldsteel.org.

Not all steel-producing countries are represented in the monthly table. There are 64 countries that report their production statistics on a monthly basis and approximately 30 that report only annual figures. Further countries issue quarterly statistics, from which monthly figures are estimated.

Short Range Outlook

In April and October, worldsteel announces its Short Range Outlook (SRO), a forecast for steel demand (finished steel). The April SRO looks seven quarters ahead and the October SRO, which is announced at world steel's General Assembly, looks five quarters ahead.

Intellectual property rights

All information available on worldsteel.org is the property of the World Steel Association (worldsteel), its affiliated companies or third parties. The material is protected by copyright and neighboring rights or other proprietary rights.

Information on this site may be quoted as long as the source of the information is acknowledged at each instance of use. For example, in the caption of a graph or as a footnote in a presentation slide. Please use either of the following terms of acknowledgement:

Source: World Steel Association
Source: worldsteel.org



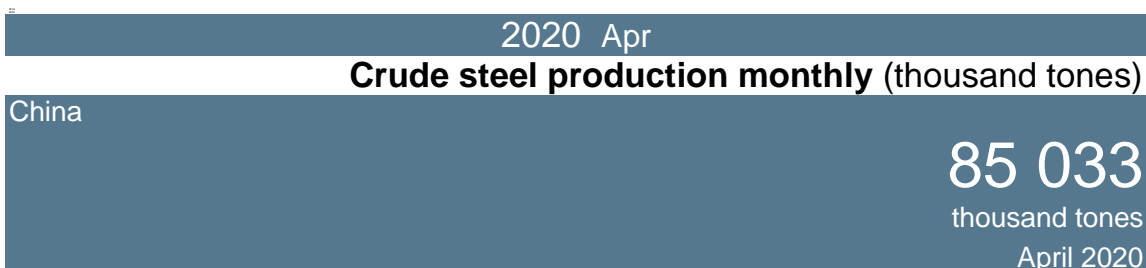
SELECT A STEEL INDICATOR
STEEL DATA VIEWER

AVAILABLE DATA
January 2019 - April 2020

Crude steel production monthly

World total (64 countries) April 2020

137 098 thousand tones



Jan 2019—Apr 2020

CHART

Crude steel production monthly (thousand tones)

2019 Jan
2020 Apr



Crude steel is steel in its first solid (or usable) form: ingots, semi-finished products (billets, blooms, slabs), and liquid steel for castings.

Source: worldsteel press releases.

Apr 2020 TABLE

Country	thousand tones
World	137 098
China	85 033
Japan	6 617
South Korea	5 500
United States	4 968
Russia	4 700
India	3 137
Germany	3 000

Turkey	2 245
Vietnam	1 946
Brazil	1 811
Iran	1 790
Taiwan, China	1 650
Mexico	1 450
Italy	1 350
Ukraine	1 339
France	800
Canada	750
Others	750
Spain	676
Saudi Arabia	612
Egypt	600
Poland	600
United Kingdom	560
Belgium	540
Netherlands	494
Austria	484
Sweden	403
Australia	400
Czech Republic	372
Thailand	350
Finland	287
Kazakhstan	260
Pakistan	250
Belarus	180
Hungary	152
United Arab Emirates	115
Serbia	109
Argentina	107
Greece	85
Luxembourg	80
Colombia	60
Uzbekistan	60
Norway	51
Bulgaria	50
Qatar	49
Chile	45
Slovenia	45
Peru	40
Ecuador	35
New Zealand	35
Guatemala	15
Moldova	15
Macedonia	15
Cuba	10
El Salvador	10
Uruguay	3
South Africa	3
Paraguay	2
Venezuela	2