

تجزیه تحلیل فنی-اقتصادی تولید فولاد ایران و دنیا در سال ۲۰۱۸

مقایسه تولید فولاد شش ماهه اول سال ۲۰۱۸ و ۲۰۱۹

بر مبنای آمار جهانی در سال ۲۰۱۸ تقریباً ۱۸۰۸ میلیون تن فولاد خام در دنیا تولید گردید که حدود ۷۹ میلیون تن بیشتر از تولید ۱۷۲۹ میلیون تنی سال ۲۰۱۷ می باشد، به عبارت دیگر میانگین رشد جهانی تولید فولاد خام سال ۲۰۱۸ نسبت به ۲۰۱۷ حدود ۴/۶ درصد بوده است. (۱)

در این سال متالورژها با مصرف حدود ۱۹۸۰ میلیون تن مواد آهن دار از جمله ۶۷۵ میلیون تن قراضه، و کمی بیش از ۱۰۰ میلیون تن آهن اسفنجی همراه با سنگ آهن برای تولید ۱۸۰۸ میلیون تن فولاد خام در دنیا مصرف کرده اند. (۴)

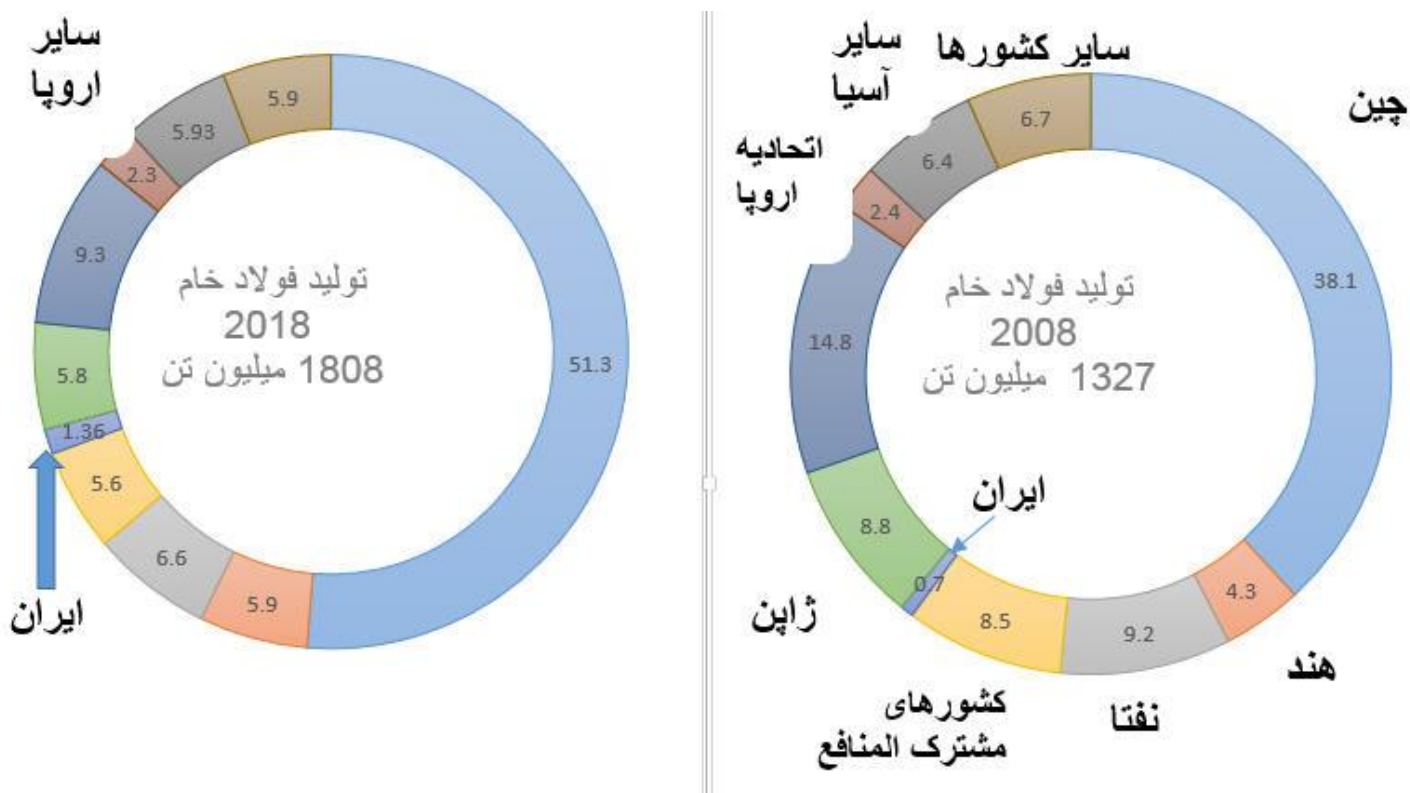
تجارت جهانی قراضه آهن در سال ۲۰۱۸ جمعاً حدود ۱۰۵ میلیون تن بوده است. ترکیه بزرگترین کشور وارد کننده قراضه و امریکا بزرگترین کشور صادر کننده قراضه مواد آهن دار جهان در سال ۲۰۱۸ بوده اند. (۲)

پیش بینی می شود تولید فولاد خام چین که در سال ۲۰۱۸ حدود ۹۲۸،۳ میلیون تن بود در سال ۲۰۲۰ به اندکی بیش از یک میلیارد تن برسد. با وجود کاهش حدود ۱۵۰ میلیون تن از ظرفیت تولید اضافی فولاد چین در بازه سالهای ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۸، مزاد ظرفیت تولید فولاد خام چین و سایر کشورهای دنیا در سال ۲۰۱۸ حدود ۳۵۰ میلیون تن بوده است. (۲)

پیش بینی می شود تقاضای جهانی فولاد خام تا سال ۲۰۲۵ بطور میانگین سالانه حدود ۱ درصد افزایش یابد. در ۱۰ ساله اخیر تا ابتدای سال ۲۰۱۹ حدود ۷۰ درصد تولید فولاد خام دنیا با استفاده از کوره بلند، تولید آهن خام مذاب و تبدیل آن به فولاد خام در

انواع کنورتور (مشابه روش متداول در ذوب آهن اصفهان) تولید گردیده اند. حدود ۳۰ درصد بقیه تولید فولاد خام دنیا با ذوب قراضه، فولاد برگشتی، آهن اسفنجی و ... در کوره های قوس الکتریکی تولید شده است. (۳ و ۴)

درصد تولید فولاد خام ایران و ۱۰ کشور عمده تولید کننده فولاد دنیا در سال ۲۰۰۸ و ۲۰۱۸ در نمودار شماره (۱) مقایسه شده است. همانطور که ملاحظه می شود در سال ۲۰۰۸ ایران با تولید ۱۰ میلیون تن فولاد خام، ۰,۷ درصد کل فولاد خام دنیا را تولید نموده، عملاً نوزدهمین تولید کننده فولاد خام دنیا بود. در سال ۲۰۱۸ با تولید ۲۴,۵ میلیون تن، معادل ۱,۳۶ درصد کل فولاد خام دنیا را تولید کرده و یازدهمین تولید کننده فولاد خام جهان بوده است. (۲ و ۱)



نمودار شماره یک: مقایسه تولید فولاد ایران و عمده ترین تولید کنندگان فولاد خام دنیا

بر حسب درصد در سال ۲۰۰۸ و ۲۰۱۸ (۱)

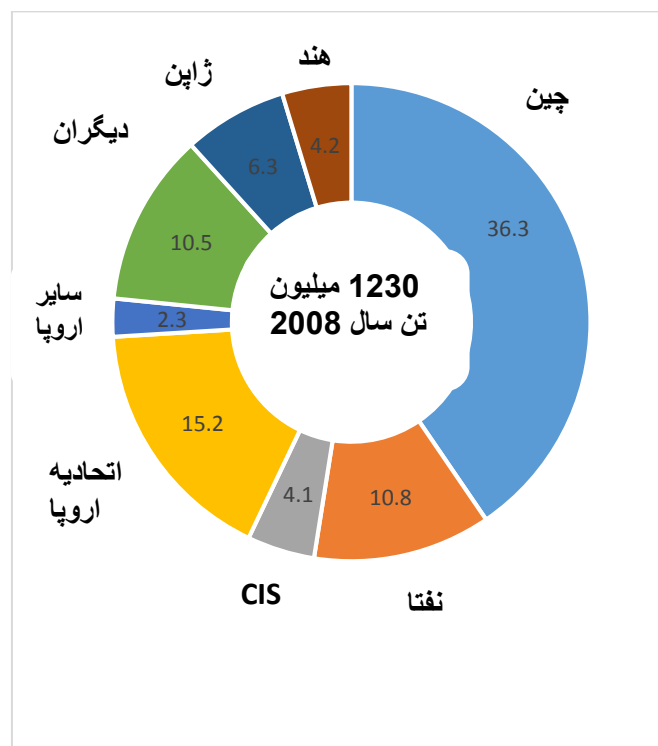
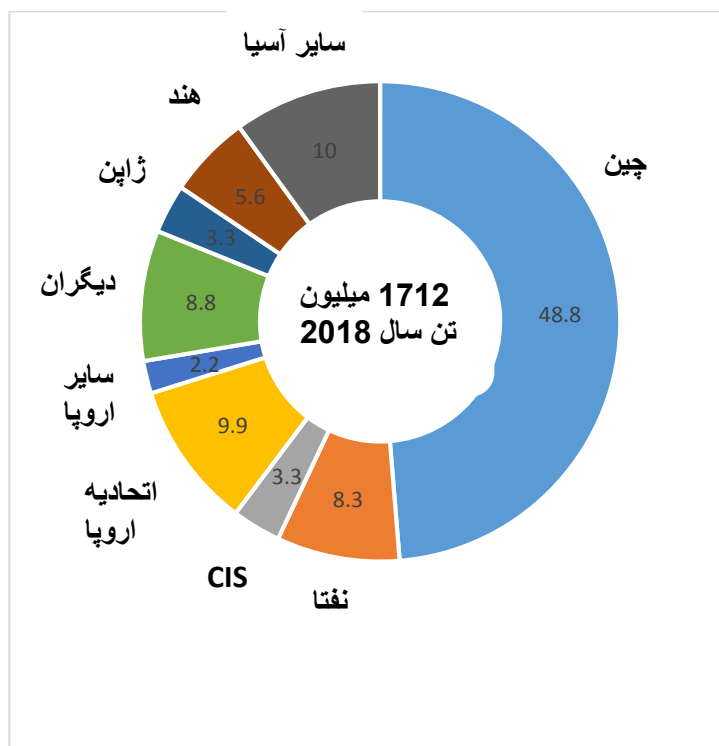
ارزش افزوده کل صنایع عمده مصرف کننده فولاد دنیا در سال ۲۰۱۷ حدود ۲/۶ هزار میلیارد یورو بود. امکان ساخت بسیاری از تجهیزات صنعتی امروزه بدون استفاده از انواع فولادهای آلیاژی، مخصوص و زنگ نزن در سطح جهان وجود نداشته و ندارد. به ازای هر یورو فروش محصولات فولادی صنایع عمده مصرف کننده فولاد در دنیا، بطور میانگین ارزش افزوده فولاد مصرفی حدود ۲,۵ یورو بوده است. به ازای اشتغال مفید هر فرد برای تولید فولاد در سطح جهان حدود شش نفر در صنایع مصرف کننده عمده فولاد دنیا مشغول به کار می شوند. در کل زنجیره فرآیند تولید محصولات فولادی دنیا در سال ۲۰۱۸ حدود ۴۰ میلیون نفر مشغول به کار بودند. (۱۰ و ۱۱)

تقریباً ۴۹ میلیون نفر در سال ۲۰۱۷ برای استخراج مواد اولیه معدنی جهت تولید انواع محصولات فولادی و ... در دنیا مشغول به کار بودند، ارزش تقریبی فروش فولادهای تولیدی دنیا در این سال حدود یک هزار میلیارد یورو بود. به عبارت دیگر حدود ۳/۸ درصد میانگین درآمد ناخالص سال ۲۰۱۷ دنیا را صنایع تولید فولاد به خود اختصاص دادند.

حدود ۱۱ درصد درآمد ناخالص ملی امریکا مستقیماً با تولید ۸۱/۶ میلیون تن فولاد داخلی امریکا به همراه انواع فولاد وارداتی را صنایع عمده مصرف کننده فولاد در امریکا ایجاد کردند. همچنین ژاپن در سال ۲۰۱۷ با تولید ۱۰۴/۷ میلیون تن فولاد در این کشور حدود ۹ درصد درآمد ناخالص ملی ژاپن را صنایع تولید و مصرف کننده فولاد به خود اختصاص دادند. (۲)

قیمت محصولات فولادی در سطح جهان بر حسب کیفیت، تکنولوژی تولید، خواص کاربردی و ... از تنی حدود ۵۰۰ یورو تا تنی ۲۰,۰۰۰ یورو متفاوت است. بعضی از انواع فولاد مصرفی دنیا توسط کشورهای پیشرفته صنعتی حتی برای پروژه های خاص مانند ورزشگاه قطر، توسط کمپانی های تولید فولاد بنام ژاپنی با همکاری زنده یاد سرکار خانم مهندس "زها حدید" معمار شناخته شده جهانی که طراح ورزشگاه قطر بوده است، گرید های جدیدی با خواص ویژه بوجود آوردند. و دولت قطر تعهد داده حتی ضایعات این

نوع فولادهای نوآوری شده را به ژاپنی ها تحویل دهد. (۱۴)



نمودار (۲) مقایسه درصد مصرف ظاهری محصولات فولادی مناطق/کشورهای عمده مصرف کننده فولاد دنیا

به عبارت دیگر کیفیت و تنوع محصولات فولادی هر کشوری سبب توسعه و رشد صنعتی، همچنین ایجاد اشتغال در سایر صنایع آن کشور می شود.

برای اینکه کلی گویی نشده باشد جزئیات بیشتری در ارتباط با روند تغییرات فولاد آلمان در دو دهه اخیر، بیان می گردد.

برای تولید حدود ۴۲/۴ میلیون تن فولاد در آلمان بطور مستقیم حدود ۸۴ هزار نفر در سال ۲۰۱۸ مشغول به کار بودند. جمعاً حدود

۴ میلیون نفر در ارتباط با صنایع مصرف کننده محصولات فولادی در سال ۲۰۱۸ در آلمان اشتغال داشته اند. حدود دو سوم افراد

شاغل در کل صنایع آلمان عملاً در ارتباط با تولید و موارد مصرف فولاد مشغول به کار بوده اند. حدود ۶۰ درصد محصولات فولادی

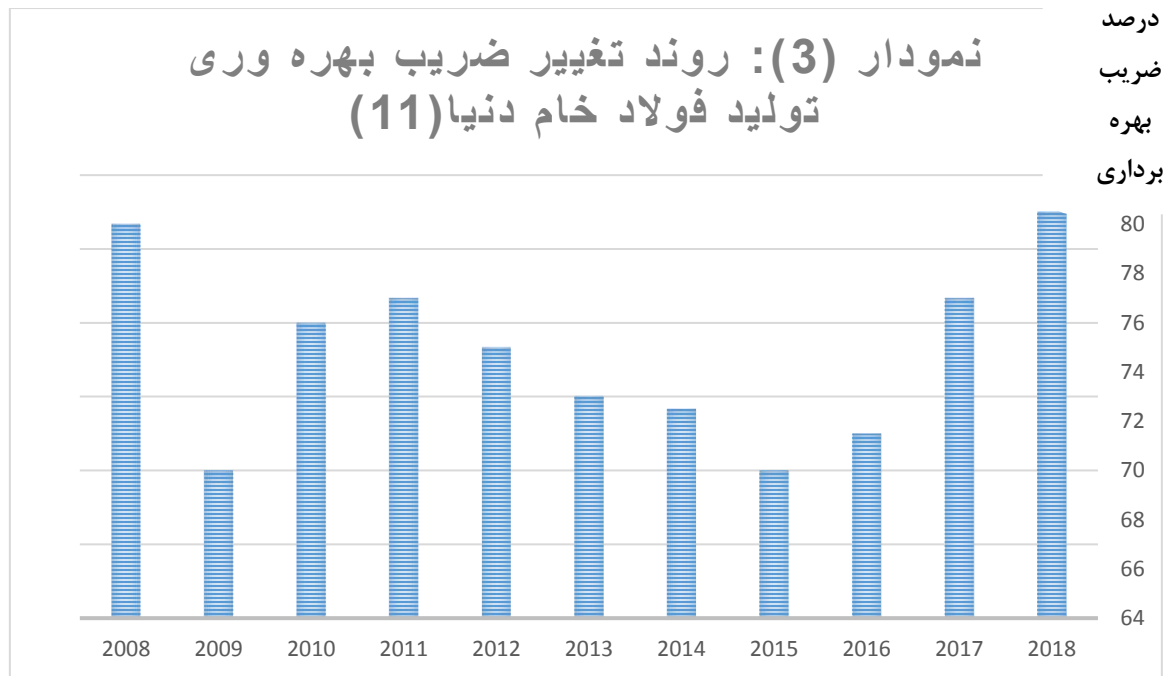
آلمان در صنایع تولید انواع خودرو و صنایع ساختمانی در این سال مصرف شده اند. برای تولید ۴۲/۴ میلیون تن محصولات فولادی در این سال جمعاً حدود ۱۴۰ میلیون تن مواد و محصولات جابجا شده است. حدود ۵۰ درصد این جابجائی با سیستم حمل و نقل پیشرفته ریلی و حدود ۳۰ درصد با کشتی و ۲۰ درصد با کامیون و ترانزیت جاده ای جابجا شده اند. حدود ۳۰ درصد فولاد آلمان در سال ۲۰۱۸ با ذوب قراضه تولید گردید. با توجه به تفاوت گاز CO₂ تولیدی به روش کوره بلند + کنورتور با ذوب قراضه در کوره های قوس الکتریکی (نمودار ۴) عملاً در سال ۲۰۱۸ حدود ۲۰ میلیون تن CO₂ کمتری از ۱۰۰ درصد تولید به روش کوره بلند+ کنورتور به تنهایی، در محیط زیست، برای تولید محصولات فولادی رها شده است.

در اثر تحقیقات مستمر پرهزینه ی کاربردی علاوه بر بهبود کیفیت تولید محصولات فولادی و تولید محصولات جدید کیفی فولادی برای مصارف خاص، تولید گاز CO₂ به ازای یک تن محصولات فولادی در آلمان از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۸ حدود ۲۳ درصد کاهش یافته است. همچنین مصرف حاملهای انرژی به ازای تن تولید فولاد از سال ۱۹۹۰ تا کنون حدود ۵/۱۸ گیگاژول به ازای تن یا معادل ۲۱/۳ درصد کاهش داشته است.

قسمت عمده تولیدات فولادی ایران به علت اینکه مسئولین محترم دولتهای نهم تا دوازدهم بدون داشتن تخصص و شناخت به پیشرفتهای جزئیات فنی فرآیندها زنجیره تولید فولاد و اینکه کشور ایران برای تولید چه نوع فولادی مزیت خدا دادی دارد، با توجه به روند تغییرات صنایع داخلی کشور ایران در سالهای آینده به چه نوع محصولات فولادی نیاز خواهد داشت؟ محصولات فولادی ایران در سال ۲۰۱۸ مانند سالهای قبل عمدتاً از نوع گرید ساختمانی بوده است. درصد زیادی از تولید فولاد خام ایران را با ارزش افزوده ناچیزی صادر کردند. (۲)

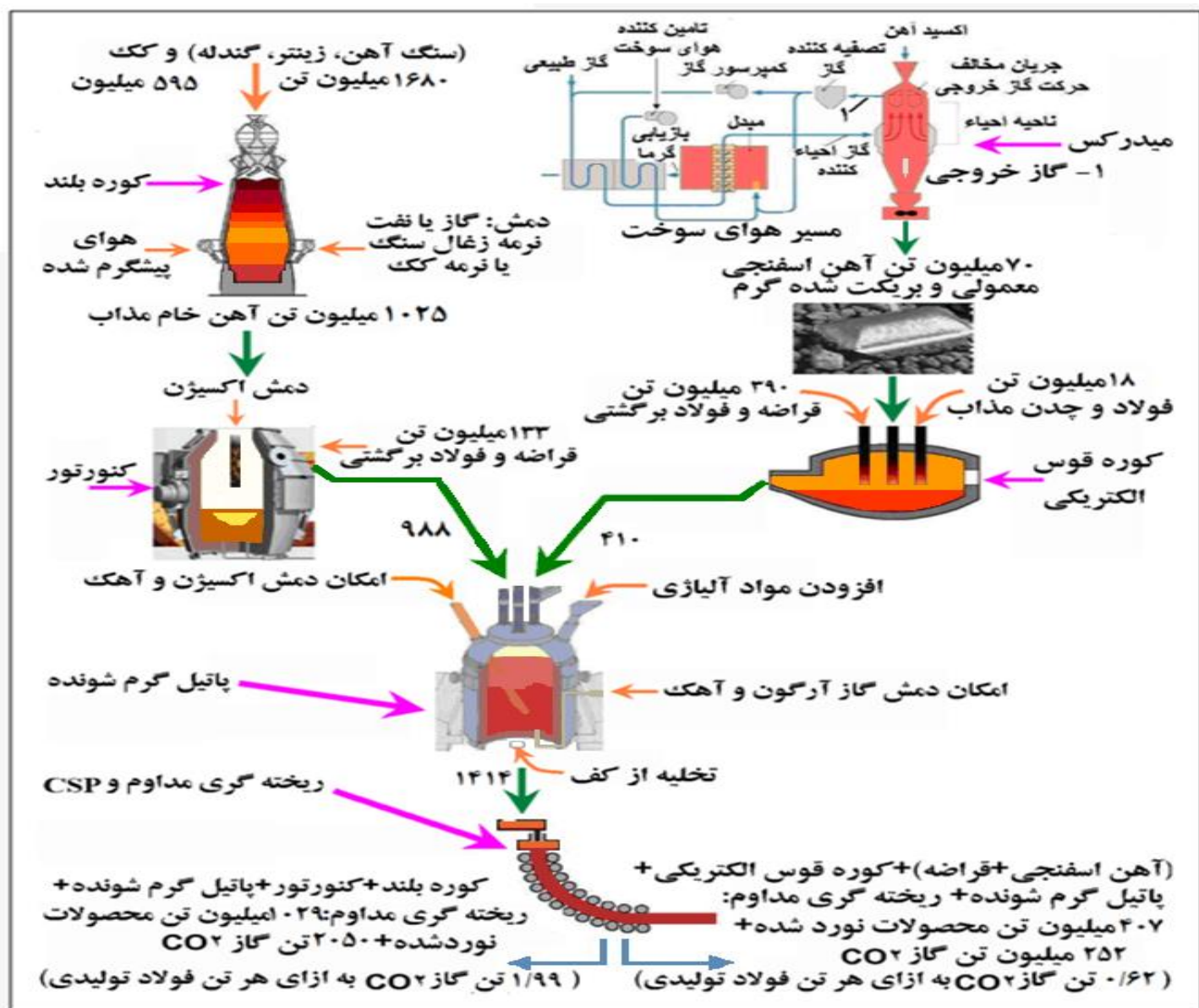
مازاد ظرفیت تولید فولاد خام گرید ساختمانی کشورهای دنیا در سال ۲۰۱۸ تقریباً حدود ۳۵۰ میلیون تن بوده است. کشور چین بزرگترین تولید کننده فولاد دنیا در سالهای اخیر حدود ۱۵۰ میلیون تن از ظرفیتهای تولید فولاد خام گرید ساختمانی خود کاسته است. تقریباً هیچ یک از کشورهای صنعتی دنیا در سالهای اخیر برای افزایش ظرفیت کمی تولید فولاد گرید ساختمانی اقدام نکرده اند، متأسفانه مسئولین محترم تصمیم گیرنده در صنعت فولاد ایران، با تصمیمات نابخردانه خود در افزایش ظرفیت کمی تولید فولاد خام ایران زیان های زیادی به کشور وارد کرده و زیانهای زیادی نیز در سالهای آینده به علت اشتباه عمدی یا ندانسته این بزرگواران، ملت نجیب ایران باید تحمل نماید. جمع خسارات وارده به علت کج فهمی یا تعمد این بزرگواران به ملت ایران از هر اختلاسی که تاکنون در دنیا یا ایران انجام گرفته بیشتر خواهد بود. متأسفانه برای تجزیه تحلیل علمی - فنی تصمیمات شخصی اتخاذ شده از طرف معاون محترم قبلی وزارت صمت، که فاعل مایشاء شرکت ایمیدرو بوده، اقدامی انجام نگرفته است! شاید بعضی از این بزرگواران که چنین تصمیماتی را می گرفتند مثلاً ۸ طرح فولاد کلنگ زده شده توسط رئیس جمهور وقت دولت نهم و دهم که بیشتر جنبه انتخاباتی داشت و از نظر اقتصاد ملی به علت عدم رعایت طرح آمایش سرزمین، محل و ظرفیت این پروژه ها نامناسب انتخاب گردیده بودند، منابع محدود مالی کشور که این بزرگواران قسمت عمده آن را برای افزایش ظرفیت کمی تولید فولاد خام، شمش آلومینیوم و ... مصرف کردند، عملاً دانسته یا ندانسته تحریم پذیری غیر قانونی ملت ایران را چند برابر نمودند. از یک طرف برای تامین مواد اولیه جهت تولید آلومینیوم، فولاد و ... با مشکلات فراوانی هم اکنون مواجه هستیم که سبب افزایش قیمت محصولات تولیدی می گردند و از طرف دیگر برای فروش شمش خام فولاد، آلومینیوم و ... به علت تحریم، مسئولین فعلی مجبورند با مشکلات زیادی دست و پنجه نرم کنند. اگر این بزرگواران بجای افزایش ظرفیت کمی مثلاً تولید فولاد خام، ضریب بهره برداری از ظرفیت های موجود فولاد خام ایران را به حد

میانگین جهانی مطابق نمودار (۳) (۱۱) می رساندند برای افزایش تولید کمی فولاد نیاز به سرمایه گذاری زیادی نبوده است. می توانستیم منابع مصرف شده برای سرمایه گذاری و بهره برداری بعضی از این پروژه ها را برای سایر پروژه های ضروری تر مصرف نمایند.



مانند تولید انواع فولاد مخصوص، انواع فولاد زنگ نزن که ایران مزیت خدادادی نسبت به سایر کشورها برای تولید آن دارد بکار می گرفتیم. کراً در پانزده سال اخیر در این ارتباط مقالات متعددی از طرف متخصصین ایرانی منتشر شده است. می توانستیم علاوه بر تامین مصارف صنایع داخلی که به این نوع فولادها نیاز دارند و اکنون به اسم تحریم با مشکلاتی مواجه هستند، مازاد محصولات فولاد مخصوص تولیدی را با ارزش افزوده چندین برابر فولاد خام به سایر کشورها من جمله کشورهای در حال توسعه صادر نماییم. عملاً تجارت جنوب - جنوب رشد یافته وابستگی ایران و این کشورها به کشورهای صنعتی دنیا در این ارتباط کمتر می شد. (۱۴)

با تکنولوژی های متداول فعلی برای تولید فولاد در سال ۲۰۱۸ حدود ۶ درصد از کل انرژی مصرفی دنیا در زنجیره تولید فولاد مصرف گردیده است، در عرصه جهانی سرمایه گذاری زیادی برای حفظ محیط زیست در زنجیره تولید فولاد ضروری است.



نمودار (۴): مقایسه ۲ روش عمده تولید فولاد خام دنیا در سال ۲۰۱۰ از دید گاز CO₂ تولیدی به ازای تن تولید فولاد خام (۱۵)

در اثر اجرای تحقیقات مستمر پرهزینه ای که عمدتاً توسط کشورهای صنعتی انجام گرفته، توانسته اند تقریباً ۵۰ درصد انرژی مصرفی

برای تولید یک تن فولاد را در سال ۲۰۱۸ نسبت به ۱۹۶۰ کاهش دهند. روند کاهش انرژی مصرفی به ازای تن تولید فولاد در سال

۲۰۱۷ نسبت سال ۱۹۹۰ در نمودار شماره (۵) آورده شده است. (۱۶)

امروزه در کشورهای صنعتی پیشرفته، تقریباً حدود ۱۰۰ درصد محصولات جنبی حین تولید در زنجیره تولید فولاد مانند: گاز خروجی کوره بلند، کنورتور و ... عمدتاً برای تولید برق و ... سرپاره در صنایع تولید بتن، کود کشاورزی، مواد مصنوعی، رنگ، مواد بهداشتی و ... مصرف می شوند. در اثر پالایش و فرآوری قطران حاصل از فرآیند تولید کک متالورژی بیش از ۶۵ نوع فرآورده مختلف با ارزش اقتصادی بالا تولید می شود.

با بهبود تکنولوژی، آموزش پرسنل و ... در صنایع تولید فولاد دنیا سبب گردید بیماریهای ناشی از حوادث کاری در سال ۲۰۱۷ نسبت به ۲۰۰۶ حدود ۸۰ درصد کاهش یابد. (۶)

همانطوری که گفته شد در سال ۲۰۱۷ در کل دنیا حدود ۴۹ میلیون نفر در معادن روباز و زیر زمینی عمدتاً جهت استخراج مواد اولیه برای تولید فولاد مانند سنگ آهن، ذغال سنگ، آهک، تولید حامل های انرژی مورد نیاز برای تولید فولاد، مواد اولیه برای تولید دیرگدازها، مواد اولیه برای تولید فروآلیاژها و ... بکار مشغول بودند.

محصولات فولادی تولیدی، در صنایع مختلف مانند تولید انواع خودرو، تولید وسائل حمل و نقل از قبیل کشتی، قطار، هواپیما و فعالیت های عمرانی و ... در سطح جهان، برای میلیون ها نفر اشتغال بوجود می آورند.

کل فولاد تولیدی دنیا در شش ماهه اول سال ۲۰۱۹ حدود ۹۲۵ میلیون تن بوده است، یعنی حدود ۴/۹ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل رشد داشته است. در کل قاره آسیا در شش ماه اول سال ۲۰۱۹ حدود ۶۶۰ میلیون تن فولاد خام تولید شد که حدود ۷/۴ درصد بیشتر از مدت مشابه سال قبل می باشد. در صورتیکه تولید فولاد خام ۲۸ کشور بازار مشترک اروپا در شش ماهه اول سال ۲۰۱۹

حدود ۸۴/۷ میلیون تن ، یعنی حدود ۲/۵ درصد کمتر از مدت مشابه سال قبل بوده است. تولید فولاد خام آمریکای شمالی در شش

ماهه اول سال ۲۰۱۹ حدود ۶۰ میلیون تن، یعنی ۱/۴ درصد بیشتر از مدت مشابه سال ۲۰۱۸ بوده است (۱۳)

جدول (۱) میزان تولید فولاد خام ایران و ده کشور عمده تولید کننده از سال ۲۰۱۷ تا پایان شش ماه اول سال ۲۰۱۹ میلادی بر

حسب میلیون تن. (۱، ۲ و ۱۳)

رتبه کشورها	کشورهای تولید کننده فولاد خام	تولید ۲۰۱۷	تولید ۲۰۱۸	درصد تغییرات تولید سال ۲۰۱۸ به سال ۲۰۱۷	تولید شش ماهه اول ۲۰۱۸	تولید شش ماهه اول ۲۰۱۹	درصد تغییرات تولید شش ماهه اول سال ۲۰۱۹ به شش ماه اول سال ۲۰۱۸
۱	چین	۸۳۱/۷	۹۲۸/۵	↑ ۱۱/۶	۴۴۷/۸	۴۹۲/۲	↑ ۹/۹
۲	هند	۱۰۱/۴	۱۰۶/۵	↑ ۵	۵۴/۲	۵۷	↑ ۵
۳	ژاپن	۱۰۴/۷	۱۰۴/۳	↓ - ۰/۴	۵۳	۵۱/۱	↓ - ۳/۶
۴	امریکا	۸۱/۶	۸۶/۶	↑ ۶	۴۲/۱	۴۴/۳	↑ ۵/۴
۵	کره جنوبی	۷۱/۱	۷۲/۵	↑ ۲	۳۶/۱	۳۶/۴	↑ ۱/۱
۶	روسیه	۷۱/۳	۷۱/۷	↑ ۰/۶	۳۶	۳۵/۸	↓ - ۰/۷
۷	آلمان	۴۳/۶	۴۲/۴	↓ - ۲/۷	۲۱/۸	۲۰/۷	↓ - ۵/۱
۸	ترکیه	۳۷/۵	۳۷/۳	↓ - ۰/۵	۱۸/۹	۱۷	↓ - ۱۰/۱
۹	برزیل	۳۴/۴	۳۴/۹	↑ ۱/۵	۱۷/۵	۱۷/۲	↓ - ۱/۴
۱۰	ایران	۲۱/۷	۲۴/۵	↑ ۱۲/۹	۱۲/۱	۱۲/۸	↑ ۵/۶
۱۱	ایتالیا	۲۴	۲۴/۵	↑ ۲	۱۲/۸	۱۲/۶	↓ - ۲/۰
	دنیا	۱۶۷۴/۷	۱۸۰۸	↑ ۷/۹	۸۸۲	۹۲۵	↑ ۴/۴

تولید فولاد خام کشورهای مشترک المنافع (GUS) در شش ماهه اول سال ۲۰۱۹ تقریباً مساوی مدت مشابه سال قبل یعنی حدود

۵۰/۵ میلیون تن بوده است. (۲)

تولید فولاد خام ایران در شش ماهه اول سال ۲۰۱۹ حدود ۱۲/۸ میلیون تن بود که نسبت به مدت مشابه سال قبل ۵/۶ درصد رشد داشته است.

به شرط اینکه وضعیت سیاسی-نظامی-اقتصادی دنیا نسبت به شرایط فعلی تغییر فاحشی ننماید، پیش بینی می شود کل تولید محصولات فولادی دنیا در سال ۲۰۱۹ حدود ۱,۷۳۵ میلیون تن یعنی، حدود ۱/۳ درصد بیشتر از تولید سال ۲۰۱۸ و تولید محصولات فولادی دنیا در سال ۲۰۲۰ حدود ۱,۷۵۲ میلیون تن یعنی حدود ۱ درصد بیشتر از سال ۲۰۱۹ می تواند باشد.

همچنین پیش بینی می شود مصرف داخلی محصولات فولادی چین به علت حمایت های دولتی در کل سال ۲۰۱۹ نسبت به سال ۲۰۱۸ تغییرات زیادی نداشته باشد ولی در سال ۲۰۲۰ نسبت به ۲۰۱۹ اندکی کاهش خواهد یافت. و با عنایت به اینکه در سالهای آینده صادرات مستقیم فولاد دنیا از نظر کمی کاهش خواهد بود، صنایع فولاد چین در سالهای ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ مانند ۵ سال گذشته عمدتاً در بهبود کیفیت محصولات فولادی و تنوع بخشیدن به آنها سرمایه گذاری خواهند نمود. در سال ۲۰۱۸، حدود ۵۲ درصد کل فولاد زنگ نزن دنیا در چین تولید گردیده است، قیمت صادراتی هر تن فولاد زنگ نزن بطور متوسط ۱۵ برابر محصولات فولاد گرید ساختمانی و ۲۰ برابر فولاد خام گرید ساختمانی که عمده درصد صادرات فولاد ایران را در سال ۲۰۱۸ تشکیل داده است، می باشد. تقاضا برای مصرف محصولات فولادی ژاپن در سال ۲۰۱۸ نسبت به ۲۰۱۷ اندکی افزایشی بوده، پیش بینی می شود که تقاضای فولاد ژاپن در سال ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ نسبت به ۲۰۱۸ اندکی کاهش داشته باشد.

پیش بینی می شود مصرف داخلی فولاد هندوستان در سال ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ سالانه حداقل حدود ۶ درصد نسبت به سال قبل افزایش داشته باشند. (۲)

پیش بینی می شود مصرف فولاد سایر کشورهای غیر صنعتی آسیا بجز چین در سالهای ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ (به شرط عدم افزایش تشنجات سیاسی و نظامی در منطقه خلیج فارس، کشمیر، یمن و ...) هر سال نسبت به سال قبل حدود ۶/۵ درصد افزایش یابد.

از ذکر پیش بینی دقیق تولید، مصرف، صادرات و واردات مستقیم و غیر مستقیم فولاد ایران به علت وضعیت سیاسی- اقتصادی موجود و ... خودداری می گردد. (۲)

بطور میانگین می توان گفت تقاضای جهانی برای مصرف فولاد در سال های ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ نسبت به ۲۰۱۸ اندکی افزایش خواهد داشت. حجم صادرات جهانی فولاد در سالهای آینده با توجه به روند ۵ سال گذشته با اندکی کاهش همراه خواهد بود.

کشورهای صنعتی دنیا در سال ۲۰۱۷ حدود ۵/۵ درصد درآمد ناخالص صنایع فولاد خود را برای بهبود تکنولوژی، کاهش مصرف انرژی به ازای تن تولید فولاد، رها سازی کمتر گاز Co2 به ازای تن تولید فولاد، افزایش ضریب بهره وری، ایجاد امکانات تولید محصولات خاص فولادی برای مصارف خاص و سرمایه گذاری نموده اند و در سالهای ۲۰۱۸ - ۲۰۲۰ نیز این نوع سرمایه گذاریهای کشورهای پیشرفته صنعتی مانند سالهای گذشته تداوم خواهد داشت. کشورهای صنعتی دنیا برای جلوگیری از رقابت کشورهای عقب نگهداشته شده، در تولید محصولات فولادی کوشش نموده و می نمایند از ذکر جزئیات فنی تحقیقات خود که سبب پیشرفت تکنولوژی تولید و افزایش بهره وری و ... صنایع فولاد آنها می شود، خودداری نمایند. فولاد تولیدی کشورهای صنعتی، ایران و ۱۱ تولید کننده عمده فولاد دنیا و مقایسه تولید فولاد شش ماهه اول سال ۲۰۱۹ آنها با شش ماهه اول سال ۲۰۱۸ در جدول (۱) آورده شده است.

برخلاف کشورهای صنعتی دنیا، به علت وجود منابع گاز طبیعی، حدود ۹۰ درصد فولاد تولیدی ایران با استفاده از آهن اسفنجی و ذوب آن در کوره های قوس الکتریکی، تولید می گردد. (جدول ۲) متأسفانه به علت سوء مدیریت و نداشتن تخصص مدیران تحمیلی

دولتهای نهم تا دوازدهم، انرژی مصرفی به ازای تولید یک تن فولاد در ایران از سایر کشورهای دنیا و خاورمیانه مانند قطر، عمان، عربستان، روسیه، هندوستان، آمریکا و ... حدود ۱۴۰ کیلووات ساعت بر تن، بیشتر بوده و خواهد بود. (۱۴) برای افزایش ظرفیت ذوب فولاد در کوره های قوس الکتریکی، ایران با توجه به تکنولوژی عقب افتاده ای که مسئولین محترم دولتهای نهم تا دوازدهم خریداری نموده اند، ۲۰ درصد سرمایه گذاری بیشتری در مقایسه با قطر، عمان و ... به هدر داده ایم. به عبارت دیگر اگر قیمت حامل های انرژی مصرفی برای تولید فولاد خام در ایران را بدون سوبسید محاسبه نماییم، محصولات فولادی تولید ایران، عملاً غیر قابل رقابت با سایر کشورهای همجوار خواهند بود.

جدول (۲) تولید محصولات فولادی / روشهای تولید / مصرف سرانه، صادرات یا واردات خالص، ایران و ده کشور عمده تولید کننده فولاد در سال ۲۰۱۸ (۱ و ۲)

رتبه کشورها	کشور های تولید کننده فولاد خام	روشهای تولید فولاد بر حسب درصد		تولید فولاد خام (میلیون تن)	مصرف محصولات تمام شد فولادی (میلیون تن)	مصرف سرانه بر حسب کیلوگرم	خالص مجموع صادرات و واردات فولاد بر حسب (میلیون تن)***
		کوره بلند + کنورتور	قوس الکتریکی				
۱	چین	۸۸/۴	۱۱/۶	۹۲۸/۵	۸۳۵	۵۹۰/۱	۵۴/۴
۲	هند	۴۶/۷	۵۳/۳	۱۰۶/۵	۹۶	۷۰/۹	۲/۱
۳	ژاپن	۷۵	۲۵	۱۰۴/۳	۶۵/۴	۵۱۴/۱	۲۹/۸
۴	امریکا	۳۲	۶۸	۸۶/۶	۱۰۲	۳۰۶/۵	- ۲۳/۱
۵	کره جنوبی	۶۶/۶	۳۳/۴	۷۲/۵	۵۳/۶	۱۰۴۲/۲	۱۵/۱
۶	روسیه*	۶۶/۹	۳۰/۸	۷۱/۷	۴۱/۲	۲۸۵/۹	۲۷
۷	آلمان	۷۰/۱	۲۹/۹	۴۲/۴	۴۰/۸	۴۹۵/۵	- ۰/۶
۸	ترکیه	۳۰/۹	۶۹/۱	۳۷/۳	۳۰/۶	۳۷۳/۴	۵/۸
۹	برزیل**	۷۷/۵	۲۱	۳۴/۹	۲۱/۱	۱۰۰/۰	۱۱/۶
۱۰	ایران	۹/۲	۹۰/۸	۲۴/۵	۱۹/۶	۲۳۸/۵	۷/۵
۱۱	ایتالیا	۱۸/۴	۸۱/۶	۲۴/۵	۲۶/۴	۴۴۵	- ۲/۴
	جمع کل دنیا	۷۰/۸	۲۸/۸	۱۸۰۸	۱۷۱۲/۱	۲۲۴/۵	-

افزایش تقاضای محصولات فولادی کشورهای صنعتی دنیا در سال ۲۰۱۸ نسبت به ۲۰۱۷ حدود ۳/۱ درصد بوده است. پیش بینی می شود تقاضای محصولات فولادی کشورهای صنعتی دنیا در سال ۲۰۱۹ حدود ۰/۳ درصد و در سال ۲۰۲۰ حدود ۰/۷ درصد نسبت به سال قبل از آن افزایش داشته باشند.

تقاضای مصرف برای محصولات فولادی کره جنوبی در سال ۲۰۱۷ نسبت به سال ۲۰۱۶ به علت کاهش تولید کشتی، اتوموبیل و ... اندکی کاهش داشت. و با توجه به شرایط اقتصادی، وضعیت مسکن در کره جنوبی و تشدید اختلافات با کره شمالی به علت انجام مانور نظامی مشترک با امریکا، پیش بینی می شود تقاضای مصرف محصولات فولادی سالهای ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ کره جنوبی رشد زیادی نسبت به سالهای قبل نداشته باشد.

تقاضای مصرف فولاد کشورهای در حال توسعه بدون چین در سالهای ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ مانند سالهای قبل افزایش خواهند داشت، پیش بینی می شود که در سال ۲۰۱۹ نسبت به ۲۰۱۸ حدود ۳ درصد و در سال ۲۰۲۰ نسبت به ۲۰۱۹ حدود ۴/۵ درصد تقاضا برای مصرف فولاد در این کشورها به شرط عدم تغییرات فاحش امنیت و ثبات اقتصاد جهانی افزایش داشته باشد.

۹۰/۸ درصد از حدود ۲۴/۴ میلیون تن فولاد خام تولیدی ایران در سال ۲۰۱۸ در کوره های قوس الکتریکی و حدود ۹/۲ درصد بقیه در کنورتور تولید شده اند. (جدول ۲)

چین بزرگترین تولید کننده فولاد جهان در دو دهه اخیر می باشد. در سال ۲۰۱۸ حدود ۹۲۸/۳ میلیون تن فولاد خام تولید کرده است، حدود ۱۱ درصد این حجم تولید در کوره های قوس الکتریکی و بقیه یعنی ۸۸/۲ درصد در کنورتورها، تولید گردیده است. (جدول

یکی از علل بزرگ آلودگی محیط زیست شهرهای صنعتی چین تولید زیاد گاز CO₂ (حدود ۲/۲ تن به ازای یک تن فولاد خام) در کنورتورهای چین بوده است. علت زیادی گاز CO₂ رها شده در محیط زیست در سالهای گذشته، بواسطه وجود تعداد زیادی کوره های بلند با ظرفیت تقریبی سالانه ۴۰۰ هزار تن در زنجیره تولید فولاد چین و قدیمی بودن تجهیزات کنورتورهای با ظرفیت پایین و ... بوده است. قسمت عمده این تجهیزات فرسوده و قدیمی در سالهای اخیر با تجهیزات مدرن امروزی جایگزین شدند. در سال ۲۰۱۸ میزان میانگین گاز CO₂ رها شده در محیط زیست با بهره برداری کوره های بلند و کنورتور چینی جدید، اندکی کمتر از ۲ تن و قدری بیشتر از ۱/۸۰ تن به ازای یک تن فولاد تولیدی کشورهای پیشرفته صنعتی دنیا می باشد.

با عنایت به مصرف زیاد داخلی فولاد چین در بیست سال گذشته تاکنون، در سالهای آینده می توان انتظار دستیابی به قراضه داخلی بیشتر برای تولید فولاد را داشت. چین در سال ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ کوشش نمود تولید فولاد در کوره های القایی را که علاوه بر درصد زیاد آلودگی محیط زیست به ازای یک تن فولاد تولیدی در مقایسه با کوره های قوس الکتریکی مصرف برق بیشتری نیز دارند را از رده تولید خارج نماید و بجای آنها نسبت به نصب و بهره برداری از کوره های قوس الکتریکی با آخرین تکنولوژی روز دنیا اقدام نموده است. ایران که هم اکنون (سال ۲۰۱۹) یکی از ۱۰ کشور عمده تولید کننده فولاد خام دنیا می باشد، همانطوری که گفته شد اندکی بیش از ۹۰ درصد فولاد خام ایران در کوره های قوس الکتریکی تولید می شوند. (جدول ۲)

کشورهای عمده تولید کننده فولاد خام دنیا بجز ایران بطور میانگین تنها حدود ۳۰ درصد فولاد خام خود را در کوره های قوس الکتریکی تولید می نمایند. (جدول ۲)(۱)

سایر کشورهای عمده تولید کننده فولاد خام دنیا بجز ایران، بطور میانگین عمدتاً از قراضه، فولاد برگشتی و در بهترین حالت درصد

بسیار کمی آهن اسفنجی در کوره های قوس الکتریکی، فولاد خام تولید نموده و خواهند نمود. بطور میانگین حدود ۹۰ درصد بار اولیه آهن دار کوره های قوس الکتریکی ایران را، بعلت عدم دسترسی به آهن قراضه، آهن اسفنجی آنهم بصورت سرد و اندکی آهن اسفنجی بریکت شده سرد تشکیل می دهد. از نظر اقتصادی و فنی، نسبت بهینه مصرف در کوره های قوس الکتریکی، مخلوط آهن اسفنجی و قراضه تقریباً ۶۰ به ۴۰ درصد می باشد. (۱۶) به عبارت دیگر هر چه از این نسبت بهینه فاصله بگیریم مصرف حاملهای انرژی به ازای تن تولید فولاد، بیشتر خواهد شد. اگر به مخلوط قراضه و آهن اسفنجی بتوانیم چند درصد بریکت گرم بعنوان بار آهن دار کوره های قوس الکتریکی اضافه نماییم، درصد بریکت گرم مشابه قراضه از دید مصرف حاملهای انرژی عمل خواهد نمود. (۱۵)

متأسفانه کوره های قوس الکتریکی ایران به علت عدم تخصص مسئولین محترم تراز اول فولاد کشور در دولتهای نهم تا دوازدهم و تصمیمات نادرستی که از نظر فنی-اقتصادی این مدیران تحمیلی بدون مشورت با متخصصین دانشگاهی و انجمن های تخصصی علمی و فنی فولاد، گرفته اند به ازای تولید یک تن فولاد خام در کوره های قوس الکتریکی ایران در وضعیت فعلی حدود ۱۴۰

کیلووات ساعت برق بیشتری نسبت به قطر، هند، مصر، امارات، عربستان و ... مصرف می شود. با توجه به اینکه جمعاً

حدود ۲۱/۶ میلیون تن در سال ۲۰۱۸ در کوره های قوس الکتریکی ایران فولاد خام تولید گردید، حدود ۳,۰۲۴,۰۰۰,۰۰۰

کیلووات ساعت برق در مقایسه با قطر و ... برق بیشتری در ایران برای تولید فولاد خام مصرف شده است. (۲)

خساراتی که به علت تصمیمات نادرست و غیر فنی این بزرگواران به ملت ایران تحمیل شده و سالها هم ادامه خواهد داشت از هر اختلاسی که تاکنون در ایران برملا شده است، بیشتر می باشد.

برای جلوگیری از گرفتن چنین تصمیمات نادرستی در آینده آیا نباید این بزرگواران را مورد مواخذه قانونی قرار داد؟

ایران در سال ۲۰۱۸ با تولید حدود ۲۴/۴ میلیون تن فولاد خام، حدود ۱/۳۶ درصد از تولید فولاد خام دنیا را به خود اختصاص داد. در سال ۲۰۱۸ نسبت به ۲۰۱۷ رشد تولید فولاد خام ایران حدود ۱۵ درصد و رشد تولید جهانی فولاد خام در همین مدت ۴/۸ درصد و رشد تولید فولاد خام چین طی همین دوره حدود ۶/۶ درصد بود.

ایران در سال ۲۰۰۸ با تولید حدود ۱۰ میلیون تن فولاد حدود ۰/۷ درصد و در سال ۲۰۱۸ با تولید ۲۴/۵ میلیون تن حدود ۱/۳۶ درصد فولاد خام دنیا را تولید کرده است. درصد رشد کمی تولید فولاد خام ایران در دهه اخیر بیشتر از سایر کشورهای عمده تولید کننده فولاد خام دنیا بجز چین بوده است (نمودار ۱). افزایش تولید کمی فولاد خام ایران به علت سرمایه گذاری زیاد برای ایجاد ظرفیتهای اضافی بوده است در حالی که می توانستیم با افزایش ضریب بهره برداری از ظرفیتهای موجود در سالهای قبل بدون سرمایه گذاری جدید افزایش تولید داشته باشیم. (نمودار ۳) (۲)

تولید محصولات جهانی فولاد دنیا در سال ۲۰۱۸ حدود ۱۷۱۲ میلیون تن و در سال ۲۰۱۷ حدود ۱۶۳۲/۵ میلیون تن بود. رشد جهانی تولید محصولات فولادی سال ۲۰۱۸ نسبت به ۲۰۱۷، ۴/۶ درصد بوده است.

تولید محصولات فولادی ایران در سال ۲۰۱۷ حدود ۲۰ میلیون تن و در سال ۲۰۱۸ حدود ۱۹/۶ میلیون تن شد، درصد

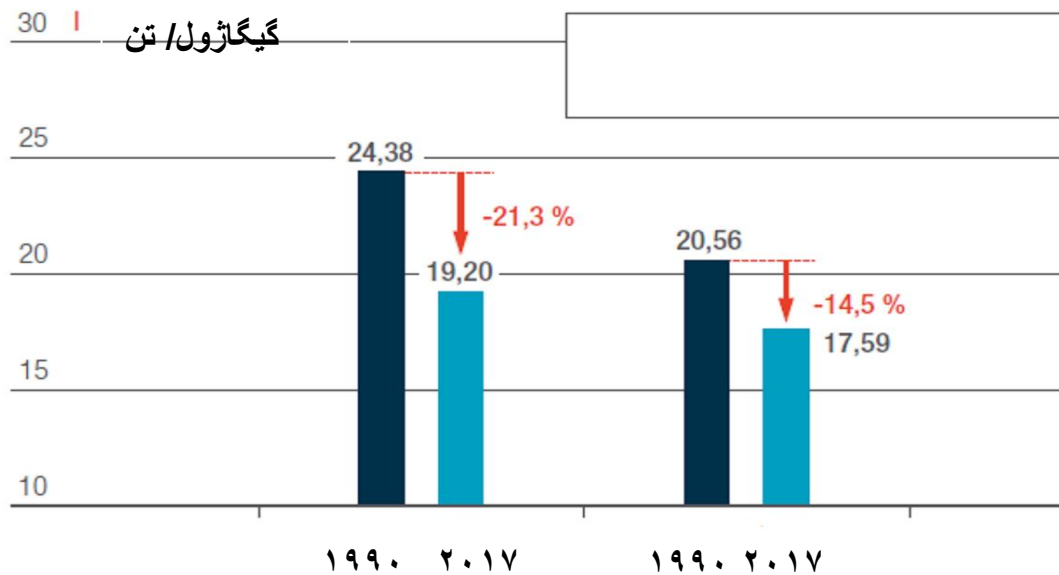
کاهش رشد تولید محصولات فولادی ایران با وجود رشد کمی ۳/۵ میلیون تنی فولاد خام در سال ۲۰۱۸ نسبت به ۲۰۱۷

حدود ۰.۲٪ - (منفی ۲ درصد) بوده است!

بطور میانگین با محاسبات جهانی، حدود ۱۲ درصد انرژی بیشتری لازم است تا فولاد خام را به محصولات فولادی تبدیل نمود به عبارت

دیگر برای تولید فولاد خامی که به محصولات فولادی تبدیل می شود ۸۸ درصد انرژی با خود بصورت نهان دارد (نمودار ۵). ارزش

افزوده محصولات فولادی خیلی بیشتر از ارزش این انرژی مازاد مصرفی تبدیل فولاد خام به محصولات فولادی است. علاوه بر این برای تبدیل فولاد خام به محصولات فولادی اشتغال زایی بیشتری به نسبت سرمایه گذاری اولیه، در ایران می توانست بوجود آورد. معلوم نیست چرا مسئولین محترم فولاد کشور در سالهای قبل همراه با افزایش ظرفیت کمی تولید فولاد خام، نسبت به افزایش ضریب و ظرفیت بهره برداری تجهیزات تبدیل فولاد خام به محصولات فولادی اقدام نفرموده اند؟



نمودار (۵) مقایسه مصرف انرژی به ازای تن تولید فولاد خام و محصولات فولادی آلمان در سال های ۱۹۹۰ و ۲۰۱۷ (۵ و ۱۲)

تولید فولاد کشورهای صنعتی دنیا (۲۸ کشور عضو بازار مشترک)، ژاپن و ... بصورت درصد از کل فولاد خام دنیا در نمودار "شماره یک" آورده شد. همانطوری که ملاحظه می کنیم درصد فولاد خام کشورهای صنعتی از کل دنیا در سال ۲۰۰۸ بیشتر از درصد تولید فولاد خام سال ۲۰۱۸ آنها می باشد.

به عبارت دیگر مسئولین کشورهای صنعتی دنیا در ادامه سیاست استعماری یک قرن گذشته تاکنون، کوشش می نمایند بجای خرید

مواد اولیه معدنی، حامل‌های انرژی، ... و ایجاد آلودگی محیط زیست خود، فولاد خام بیشتری را از کشورهای عقب نگه‌داشته شده

مانند ایران با ارزش افزوده بسیار ناچیزی خریداری نمایند. (۲)

نمودار (۶) روند تغییر صادرات و واردات فولاد آلمان در سال‌های اخیر را نشان می‌دهد. عمده درصد واردات فولاد آلمان بصورت نیمه

تمام (شمش، اسلب و بیلت) بوده که پس از تبدیل به محصولات فولادی مانند میلگرد، نبشی، پروفیل و ... به مصارف داخلی و صادرات

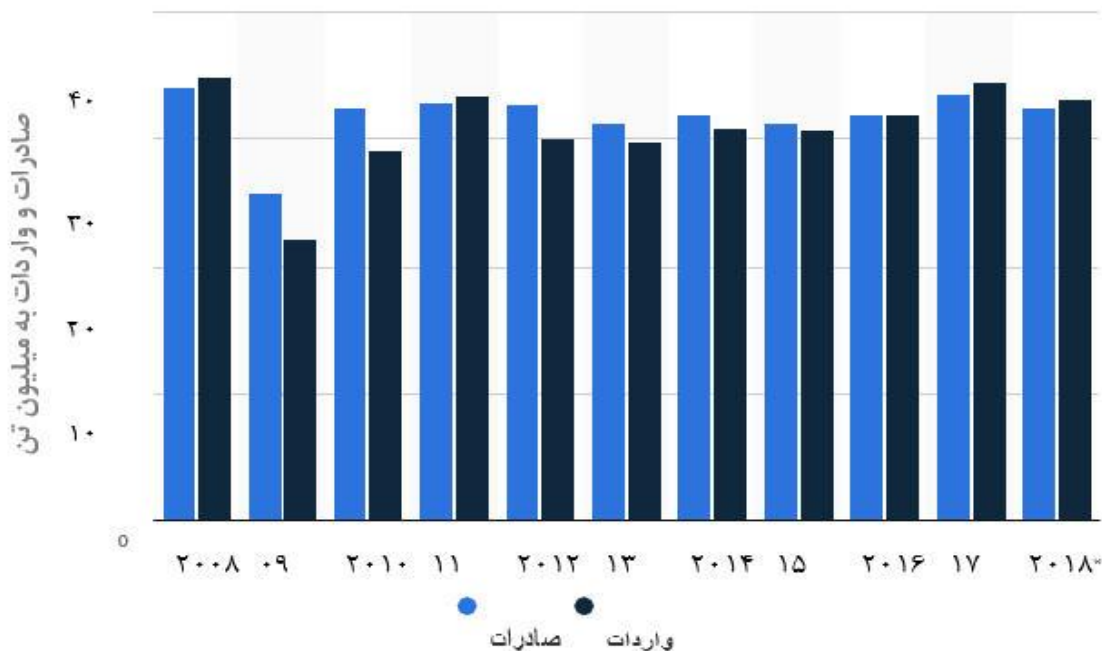
می‌رسانند. آلمانها کوشش می‌نمایند فولاد تولیدی کیفی خود را عمدتاً برای تبدیل به تجهیزات صنعتی به کارخانه های آلمانی

تحویل دهند، صادرات غیر مستقیم آلمان (بصورت تجهیزات صنعتی) در سال ۲۰۱۷ حدود ۳۵/۶ میلیون تن بود. صادرات غیر مستقیم

جهانی فولاد بصورت تجهیزات صنعتی در سال ۲۰۱۷ حدود ۲۲۴ میلیون تن بوده است. (جدول شماره ۳ و ۴)

نمودار (۶) روند تغییر صادرات و واردات مستقیم فولاد آلمان در ۱۰ سال اخیر بر حسب میلیون تن (۶، ۸ و ۹)

صادرات و واردات فولاد آلمان از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۸



کمبود تولید و عرضه داخلی ورقهای فولادی در ماه های اخیر سبب بیکاری کارگران شریف صنایع تولید لوله و پروفیل ایران شده

است، امید است مسئولین محترم فقط به صادرات فولاد خام و یا صادرات محصولات فولادی مورد نیاز داخل فکر نکنند، بلکه ایجاد

اشتغال بیشتر برای جلوگیری از خیل بیکاران که ممکن است تبعات اجتماعی و سیاسی هم داشته باشد، در تصمیم گیری های امروزه

جدول (۳) صادرات و واردات غیر مستقیم فولاد دنیا (بصورت تجهیزات) در سال ۲۰۱۷ (۱)

رتبه	صادرات غیر مستقیم (میلیون تن)		واردات غیر مستقیم (میلیون تن)	
۱	چین	۷۹,۴	امریکا	۴۴,۲
۲	آلمان	۳۵,۶	آلمان	۲۴,۲
۳	ژاپن	۲۱,۸	فرانسه	۱۲,۷
۴	کره جنوبی	۲۱,۴	انگلستان	۱۲
۵	امریکا	۱۹,۸	چین	۱۱,۸
۶	مکزیک	۱۴,۶	مکزیک	۱۱,۵
۷	ایتالیا	۱۴,۳	کانادا	۱۱,۱
۸	اسپانیا	۹,۹	ایتالیا	۸,۹
۹	لهستان	۹,۰	روسیه	۸,۲
۱۰	فرانسه	۸,۴	بلژیک- لوکزامبورگ	۸,۲

خود لحاظ فرمایند. شایسته نیست صنایع پایین دستی مصرف کننده محصولات فولادی کشور مانند: لوله سازی، تولید پروفیل و ... به

علت تصمیمات نادرست مسئولین محترم بواسطه عدم دسترسی به ورقهای فولادی برای تولید لوله و پروفیل و ... در ایران، عملاً بیکار

جدول (۴) واردات و صادرات خالص فولاد کشورهای مختلف بصورت تجهیزات صنعتی در سال ۲۰۱۷ (۱)

رتبه	خالص صادرات غیر مستقیم (میلیون تن)		خالص واردات غیر مستقیم (میلیون تن)	
۱	چین	۶۷,۶	امریکا	۲۴,۴
۲	کره جنوبی	۱۴,۶	روسیه	۶,۲
۳	ژاپن	۱۴,۱	انگلستان	۵,۹
۴	آلمان	۱۱,۴	کانادا	۵,۱
۵	ایتالیا	۵,۴	استرالیا	۵,۰

شده، و مسئولین محترم به افزایش صادرات با ارزش افزوده ناچیز راضی بوده و افتخار نمایند. (۲)

همانطوریکه گفته شد، حدود ۶ میلیون نفر بطور مستقیم برای تولید فولاد دنیا در سال ۲۰۱۸ مشغول به کار بوده اند. تقریباً به ازای

یک نفر شاغل در صنایع تولید فولاد دنیا حدود ۶ نفر در زنجیره تولید فولاد اشتغال خواهند داشت، به عبارت دیگر در سال ۲۰۱۸

حدود ۴۰ میلیون نفر در ارتباط با تولید و مصرف محصولات فولادی دنیا مشغول بکار بوده اند. (۱۲)

در ایران متأسفانه به علت صادرات فولاد خام، ایجاد اشتغال برای تبدیل فولاد خام به محصولات فولادی به ازای تن تولید فولاد در

سال ۲۰۱۸ نسبت به کشورهای خارجی، خیلی کمتر بوده است. (۲)

همانطور که گفته شد، کشورهای صنعتی دنیا بطور میانگین در ۱۰ سال اخیر حدود ۵ درصد درآمد خالص تولید فولاد خود را صرف

تحقیقات نموده و در سالهای آینده نیز اگر بیشتر به تحقیقات نپردازند کمتر سرمایه گذاری نخواهند نمود زیرا محصولات فولادی در

سالهای آینده باید از نظر وزن سبک تر و از نظر خواص فیزیکی، مکانیکی و کاربردی خیلی پیشرفته تر از فولادهای تولیدی دنیا

در سال ۲۰۱۸ باشند.

هدف عمده تحقیقات این کشورها کاهش مصرف حاملهای انرژی در زنجیره تولید فولاد از مواد اولیه، کاهش گاز CO2 رها شده در

محیط زیست به ازای تولید یک تن محصولات فولادی، کاهش حوادث کاری، بهبود خواص کاربردی محصولات فولادی، تنوع بخشیدن

به محصولات فولادی تولیدی، تولید محصولات جدید با همکاری صنایع عمده مصرف کننده فولاد، به صفر رساندن انبار کردن

محصولات جنبی فولاد مانند انواع سرباره با ایجاد مصارف مفید برای آنها و در سالهای آینده مانند سالهای قبل می باشد. زمان از

دست رفته در اثر حوادث کاری برای تولید فولاد دنیا در سال ۲۰۱۷ نسبت به سال ۲۰۰۶ حدود ۸۰ درصد کمتر شده است. (۷)

صادرات ظاهری انواع محصولات فولادی جهان از سال ۲۰۱۶ تاکنون مرتباً کاهش یافته است. (جدول شماره ۵) (۱)

جدول شماره (۵): صادرات ظاهری محصولات مختلف فولادی (میلیون تن) (۱)

نوع محصول فولادی	۲۰۱۶	۲۰۱۷	۲۰۱۸
شمش ها و مواد نیمه تمام	۵۴/۳	۶۰/۲	۶۲/۰
مواد ریل راهن	۳/۱	۲/۷	۲/۶
نبشی، مقاطع و فرمها	۲۴/۰	۲۲/۱	۲۲/۷
میلگردهای تقویت بتن	۲۱/۴	۱۸/۳	۱۸/۸
میلگرد و میله های نورد گرم	۴۰/۳	۲۱/۲	۱۸/۷
سیم کلاف	۳۰/۳	۲۷/۰	۲۷/۶
سیم کشیده شده	۸/۷	۸/۹	۹/۰
میلگرد و میله های دیگر	۵/۸	۵/۹	۶/۴
تسمه نورد گرم	۳/۳	۳/۹	۳/۸
تسمه نورد سرد	۴/۲	۴/۵	۴/۵
کلاف و ورق نورد گرم	۸۶/۱	۸۵/۰	۷۹/۰
صفحات	۳۴/۱	۳۳/۲	۳۳/۳
کلاف و ورق نورد سرد	۳۵/۶	۳۷/۴	۳۵/۷
تسمه و ورقهای الکتریکی	۴/۲	۴/۵	۴/۶
محصولات نوردی قلع اندود	۷/۲	۷/۰	۶/۸
ورق گالوانیزه	۴۵/۰	۴۶/۲	۴۴/۷
دیگر ورقهای پوشش دار	۱۸/۸	۱۸/۰	۱۷/۹
اتصالات و لوله های فولادی	۳۷/۲	۴۱/۹	۴۱/۳
چرخها (آهنگری شده، نورد شده) و محورها	۱/۰	۰/۸	۰/۹
ریختگی ها	۱/۱	۱/۲	۱/۳
آهنگری ها	۰/۹	۱/۰	۱/۱
محصولات دیگر	۰/۰	۰/۰	۰/۰
جمع کل	۴۴۶/۷	۴۵۰/۷	۴۴۲/۷

جدول شماره (۶): بزرگترین صادر کنندگان و وارد کنندگان مستقیم فولاد در سال ۲۰۱۸ (۱)

رتبه	صادرات کل	میلیون تن	واردات کل	میلیون تن
۱	چین	۶۸/۸	۲۸ کشور اتحادیه اروپا	۴۴/۹
۲	ژاپن	۳۵/۸	امریکا	۳۱/۷
۳	روسیه	۳۳/۳	آلمان	۲۶/۶
۴	کره جنوبی	۳۰/۱	ایتالیا	۲۰/۶
۵	۲۸ کشور اتحادیه اروپا	۲۸/۴	تایلند	۱۵/۵
۶	آلمان	۲۶/۰	کره جنوبی	۱۴/۹
۷	ترکیه	۱۹/۹	فرانسه	۱۴/۹
۸	ایتالیا	۱۸/۲	بلژیک	۱۴/۸
۹	بلژیک	۱۸/۰	چین	۱۴/۴
۱۰	اوکراین	۱۵/۱	ویتنام	۱۴/۱
۱۱	فرانسه	۱۴/۴	ترکیه	۱۴/۰
۱۲	برزیل	۱۳/۹	مکزیک	۱۳/۱
۱۳	تایوان	۱۲/۳	لهستان	۱۲/۱
۱۴	هند	۱۱/۱	اندونزی	۱۱/۷
۱۵	هلند	۱۱/۰	اسپانیا	۱۰/۸
۱۶	ایران	۹/۳	هلند	۱۰/۳
۱۷	اسپانیا	۸/۶	کانادا	۹/۱
۱۸	امریکا	۸/۶	فیلیپین	۹/۱
۱۹	اتریش	۷/۵	هند	۹/۰
۲۰	کانادا	۶/۴	مالزی	۸/۰

رشد تقاضای محصولات فولادی کشورهای صنعتی دنیا در سال ۲۰۱۸ نسبت به ۲۰۱۷ حدود ۱/۸ درصد بود به عبارت دیگر این

درصد رشد تقریباً نصف درصد رشد تقاضای فولاد کشورهای صنعتی دنیا در سال ۲۰۱۷ نسبت به ۲۰۱۶ بوده است.

صادرات ظاهری عمدتاً فولاد خام ایران در سال ۲۰۱۸ بر طبق جدول شماره (۶) حدود ۹/۳ میلیون تن و واردات ظاهری محصولات

فولادی ایران در همین سال با محاسبات سایر جداول حدود ۱/۸ میلیون تن بود. ایران در سال ۲۰۱۸ مانند سالهای قبل صادرات غیر

مستقیم محصولات فولادی به شکل تجهیزات صنعتی نداشته است. (در سال ۲۰۱۷ در حدود ۳۰,۰۰۰ تن صادرات صنعتی داشته

است)

جدول شماره (۷): صادر کنندگان و وارد کنندگان خالص مستقیم فولاد در سال ۲۰۱۸ (۱)

رتبه	خالص صادرات مستقیم	میلیون تن	خالص واردات	میلیون تن
۱	چین	۵۴,۴	امریکا	۲۳,۱
۲	ژاپن	۲۹,۸	اتحادیه اروپا	۱۶,۵
۳	روسیه	۲۷,۰	تایلند	۱۳,۶
۴	کره جنوبی	۱۵,۱	فیلیپین	۹,۱
۵	اوکراین	۱۳,۵	ویتنام	۸,۷
۶	برزیل	۱۱,۶	اندونزی	۷,۹
۷	ایران	۷,۵	مکزیک	۷,۵
۸	ترکیه	۵,۸	مالزی	۶,۳
۹	تایوان	۴,۶	لهستان	۶,۰
۱۰	بلژیک	۳,۱	انگلستان	۳,۳
۱۱	اتریش	۲,۶	امارات	۳,۲
۱۲	هند	۲,۱	الجزایر	۳,۱
۱۳	اسلواکی	۲,۱	بنگلادش	۳,۰
۱۴	آفریقای جنوبی	۱,۸	فلسطین اشغالی	۳,۰
۱۵	لوکزامبورگ	۱,۸	پاکستان	۲,۹

واردات غیر مستقیم فولاد بصورت تجهیزات صنعتی به ایران در سال ۲۰۱۸ به علت تحریم نسبت به سالهای قبل کاهش یافته و

حدود ۱/۵ میلیون تن برآورد می گردد. لذا صادرات خالص فولاد ایران در سال ۲۰۱۸ حدود ۶,۵ میلیون تن بود که عمدتاً فولاد خام

بوده است. ارزش یک تن واردات مستقیم فولاد ایران خیلی بیشتر از ارزش یک تن صادرات مستقیم فولاد ایران می باشد. ارزش یک

تن واردات غیرمستقیم فولاد ایران بصورت تجهیزات صنعتی چندین برابر ارزش یک تن صادرات مستقیم فولاد خام ایران در سال

۲۰۱۸ بوده است.(۲)

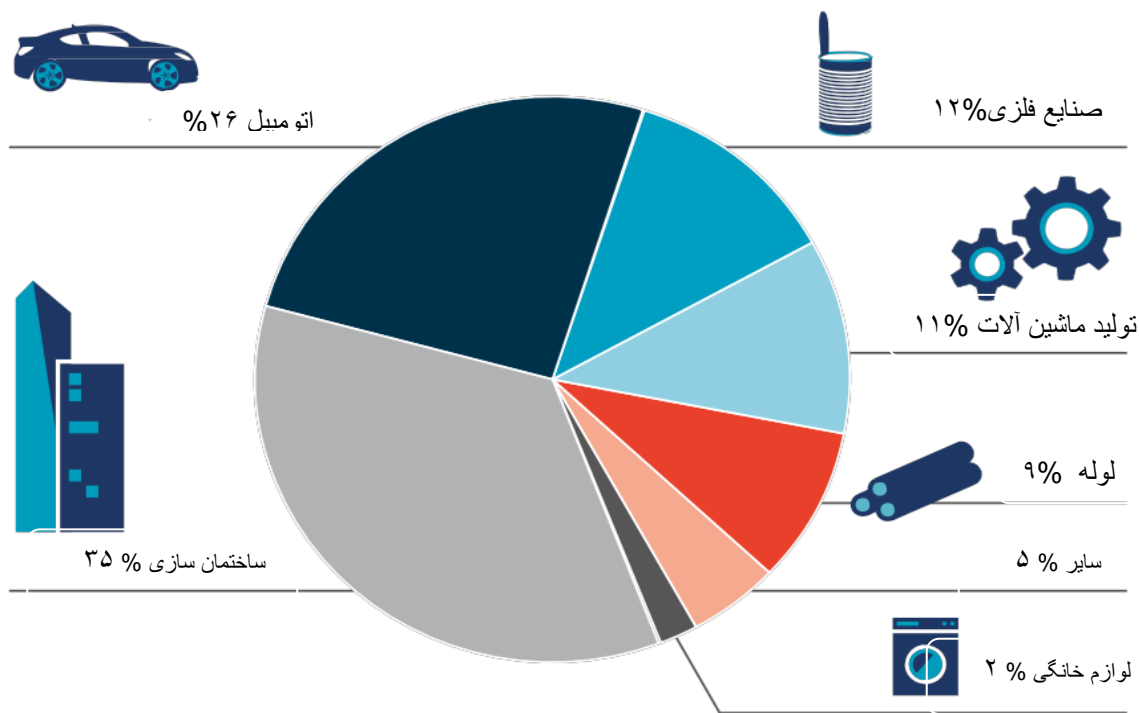
صادرات خالص غیر مستقیم محصولات فولادی چین بصورت تجهیزات صنعتی در سال ۲۰۱۷ حدود ۶۷/۶ میلیون تن، و صادرات

خالص مستقیم محصولات فولادی چین در سال ۲۰۱۷ حدود ۵۴/۴ میلیون تن بوده است. (جدول شماره ۴و۲) به عبارت دیگر در

سال ۲۰۱۷ چین بصورت مستقیم و غیر مستقیم حدود ۱۲۲ میلیون تن فولاد صادر نموده است. چین کوشش می نماید از صادرات

خالص مستقیم فولاد خود در سالهای آینده کاسته و به صادرات غیر مستقیم فولاد خود بصورت تجهیزات صنعتی با ارزش افزوده

بیشتر بیافزاید. (۲)



نمودار (۷) صنایع عمده مصرف کنندگان فولاد آلمان در سال ۲۰۱۷ را بر حسب درصد نشان می دهد. (۱۲)

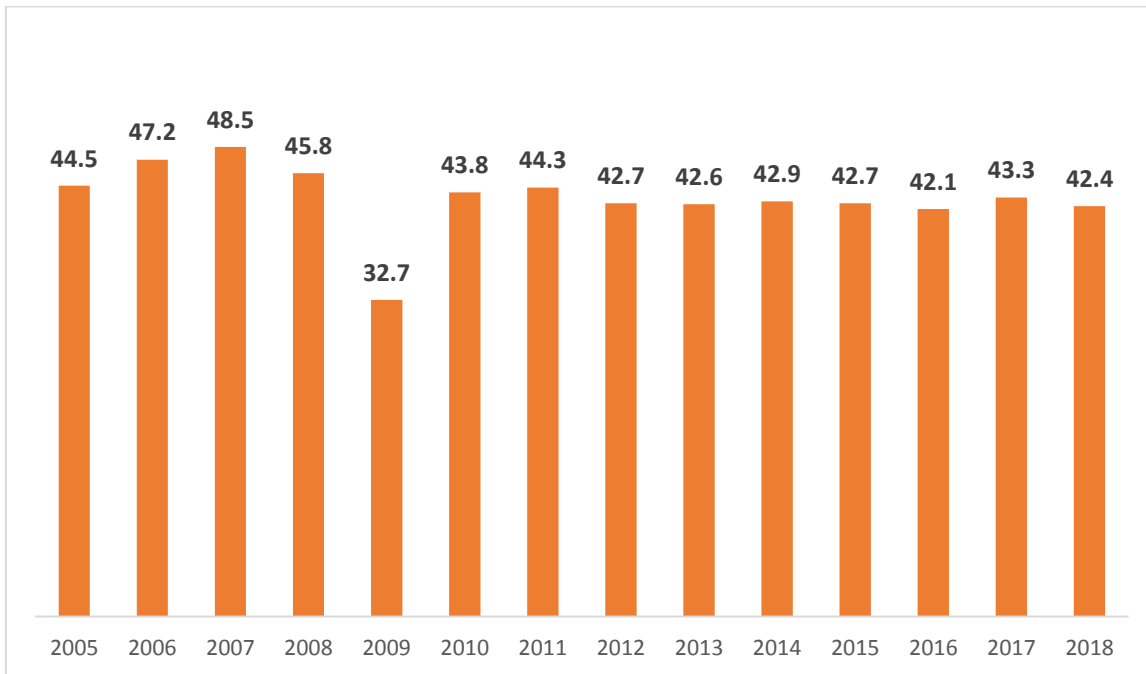
مقایسه روند کاهش مصرف حاملهای انرژی برای تولید یک تن فولاد خام یا یک تن محصولات فولادی سالهای ۲۰۱۷ و ۱۹۹۰ در

نمودار (۵) دیده می شود. مصرف ویژه انرژی به ازای تولید یک تن محصول یا فولاد خام آلمان از پنجاه سال گذشته تا سال ۲۰۱۸

(بدون در نظر گرفتن کک سازی) حدود ۵۰ درصد کاهش یافت.

تولید فولاد آلمان در سال ۲۰۱۸ نسبت به ۲۰۱۷ حدود ۲ درصد کاهش داشت، تولید فولاد در سال ۲۰۱۸ تقریباً مساوی میانگین

تولید ۷ سال اخیر این کشور می باشد. (نمودار شماره ۸) ظرفیت تولید فولاد آلمان از ۱۵ سال پیش تا کنون تقریباً تغییری نکرده



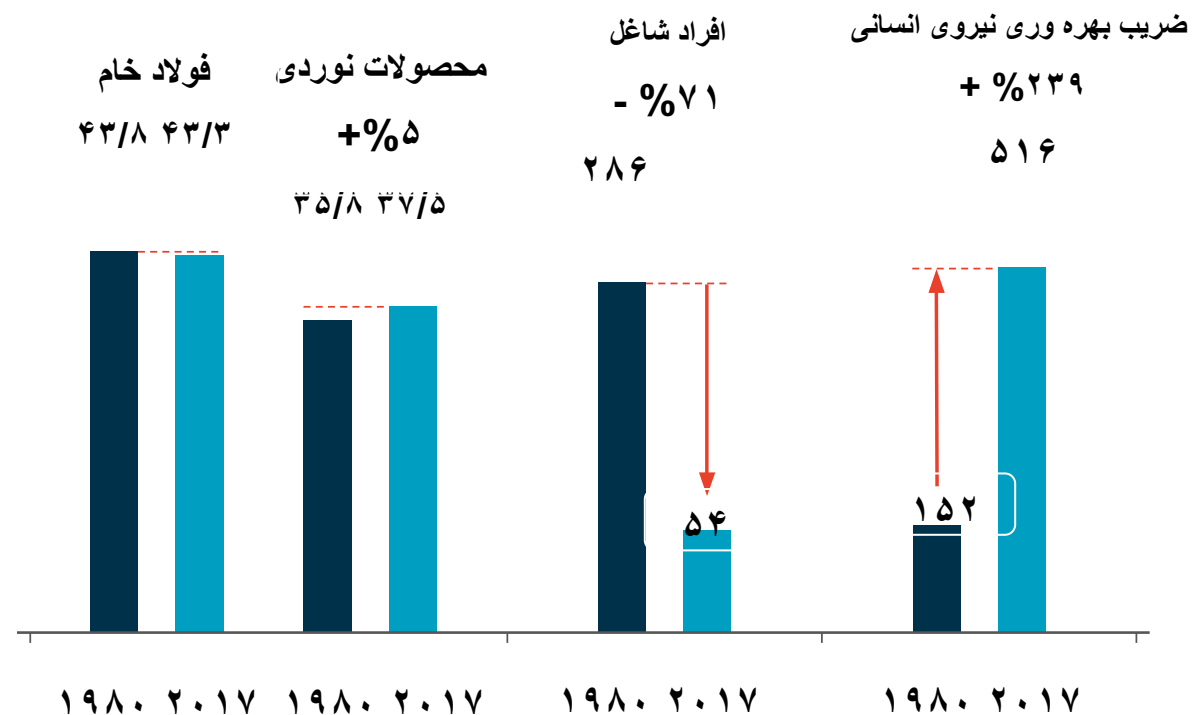
نمودار شماره (۸) روند تغییرات تولید فولاد آلمان از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۸ را بر حسب میلیون تن نشان می دهد. (۶ و ۸)

است ضریب بهره برداری تولید فولاد آلمان در سال ۲۰۰۷ نزدیک به ۹۸ درصد بوده و طی نه سال اخیر منتهی به سال ۲۰۱۸ بطور متوسط حدود 85 ± 2 درصد بوده است. اگر نمودار ۱۰ را با نمودار ۸ توامان مورد تجزیه و تحلیل قرار دهیم مشاهده میکنیم به علت بهبود مستمر کیفیت محصولات فولادی آلمان، افزایش فروش یک تن محصولات فولادی آلمان در سالهای مختلف خیلی بیشتر از ارزش میانگین محصولات فولادی دنیا و نرخ افزایش آن بیشتر از تورم جهانی سالهای مختلف می باشد. (۲)

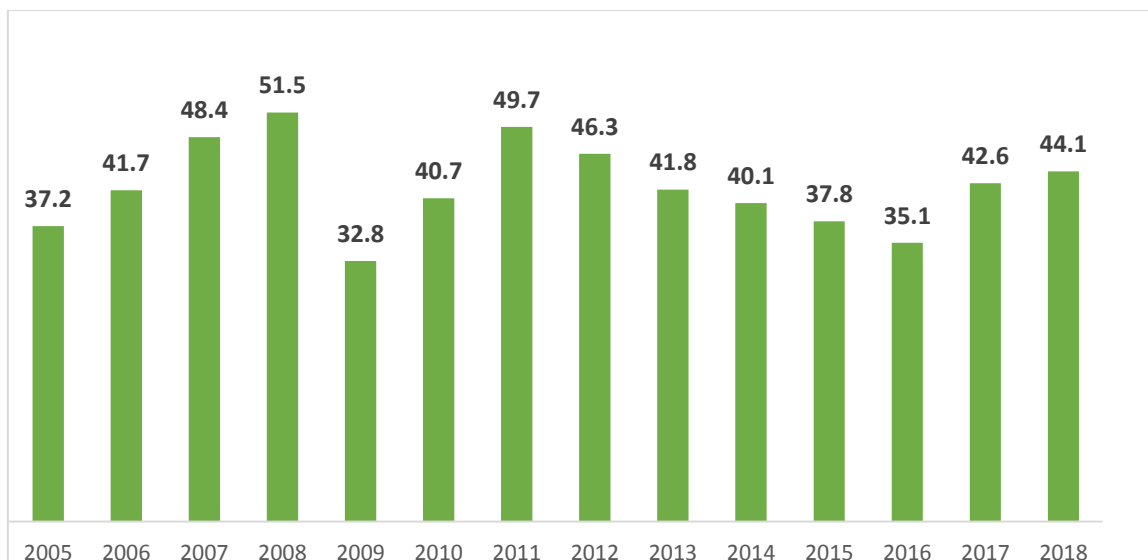
آلمان در سال ۲۰۱۸ جمعاً حدود ۳۶/۵ میلیون تن محصولات فولادی بصورت تجهیزات صنعتی به سایر کشورها صادر کرد در مقابل ۲۵ میلیون تن فولاد بصورت تجهیزات صنعتی از سایر کشورها وارد نمود. (۱۱)

در سال ۲۰۱۸ آلمان بصورت خالص حدود ۲/۵ میلیون تن فولاد بصورت تجهیزات صنعتی به امریکا، حدود ۲/۴ به فرانسه و حدود ۲/۱ به انگلستان، صادر نموده است.

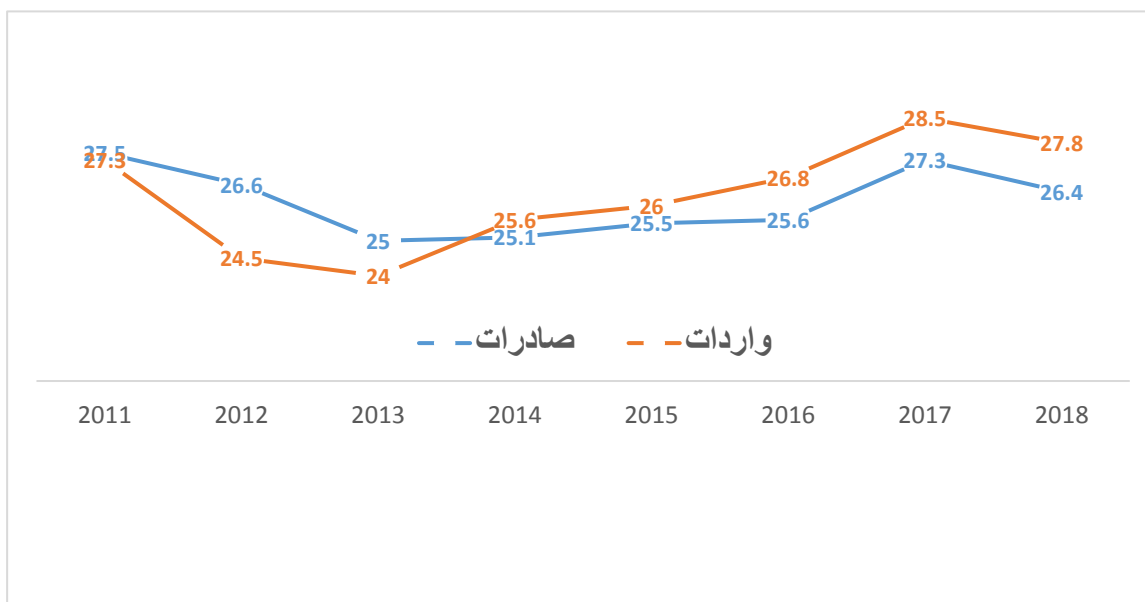
تولید به میلیون تن



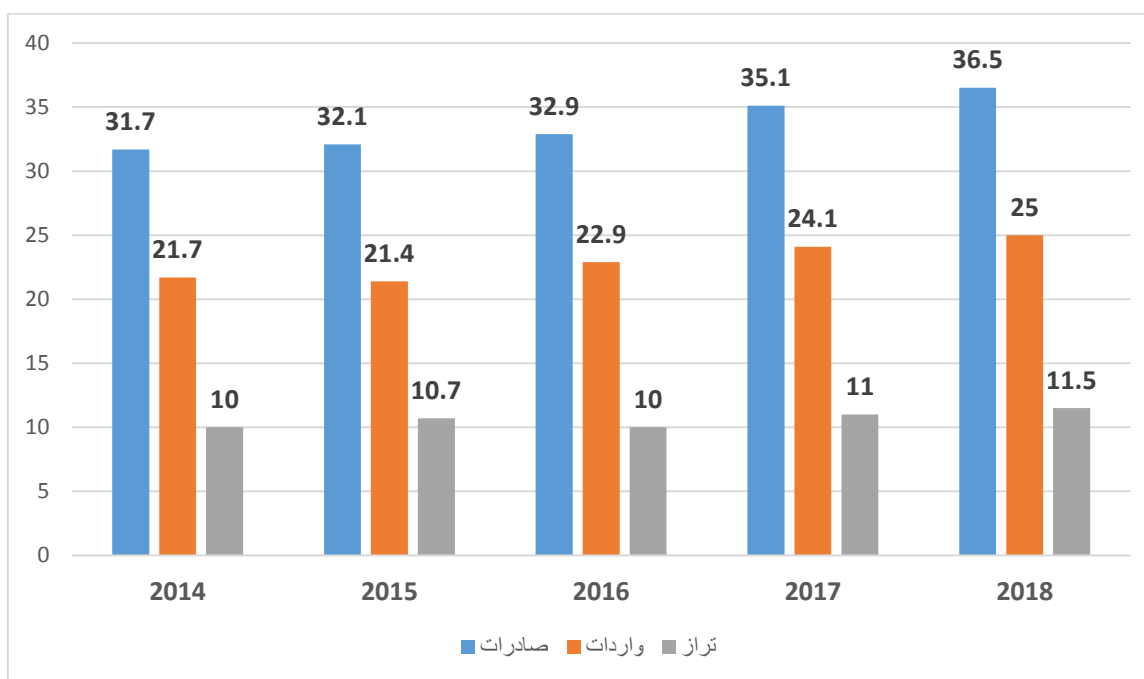
نمودار شماره (۹) مقایسه تغییرات تولید، افراد شاغل و ضریب بهره وری نیروی انسانی در سالهای ۱۹۸۰ و ۲۰۱۷ فولاد آلمان (۳ و ۲)



نمودار (۱۰) تغییرات روند حاصل فروش مستقیم محصولات فولادی آلمان از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۸ بر حسب میلیارد یورو. (۱ و ۲)



نمودار (۱۱) تراز تجاری ظاهری فولاد آلمان بر حسب میلیون تن از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۸ (۱۱)



نمودار (۱۲) تجارت غیر مستقیم فولاد آلمان در سالهای ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۸ بصورت وزن فولاد تجهیزات صنعتی بر حسب میلیون تن (۱۲)

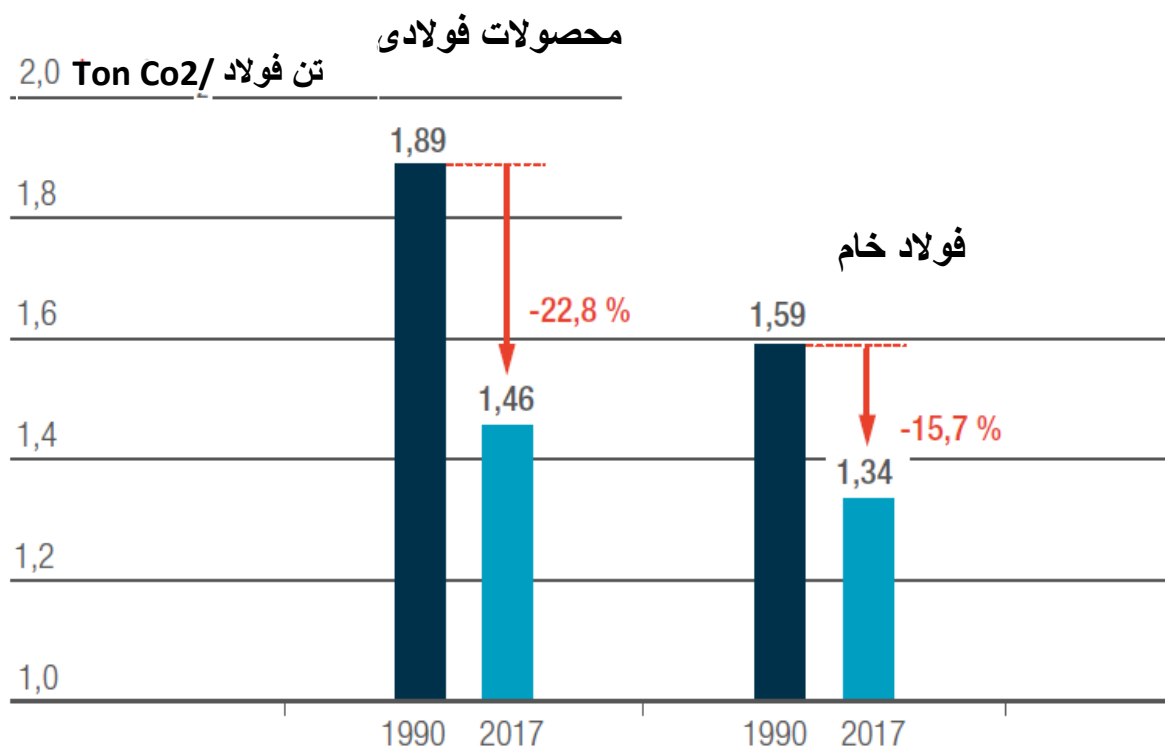
در سال ۲۰۱۸ برای تولید ۴۲/۴ میلیون تن فولاد خام آلمان حدود ۲۴/۹ تراوات ساعت (TWh) برق مصرف شده است. حدود ۴۷/۵

درصد این برق در خود صنایع از تبدیل گازهای خروجی کوره بلند، کنورتور، کک سازی و ... به برق تامین شده است و بقیه یعنی

۱۳/۱ تراوات ساعت صنایع فولاد آلمان از شبکه سراسری برق خریداری کرده اند. (۱۱)

در سال ۲۰۱۸ حدود ۱۳/۱۸ میلیون تن انواع سرباره در صنایع فولاد آلمان تولید شده اند. مقدار ۷/۷ میلیون تن از این سرباره ها برای تولید سیمان و حدود ۳/۹ میلیون تن برای جاده سازی، ۰/۳۷ برای تولید کود کشاورزی و ۰/۷۱ میلیون تن در چرخه داخلی صنایع تولید فولاد مصرف شده اند. در این سال از ۱۳/۱۸ میلیون تن انواع سرباره تولیدی صنایع فولاد، فقط حدود ۰/۷۴ میلیون تن فعلاً انبار شده تا در آینده به مصارف مفیدی برسد.

در اثر تحقیقات مستمر کاربردی عملاً ایجاد گاز CO_2 به ازای یک تن محصولات فولادی در آلمان از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۸، حدود ۲۳ درصد کاهش یافته است. (نمودار ۱۳) کاهش بیشتر گاز CO_2 به ازای تولید یک تن فولاد به روشهای متداول فعلی در سالهای آتی



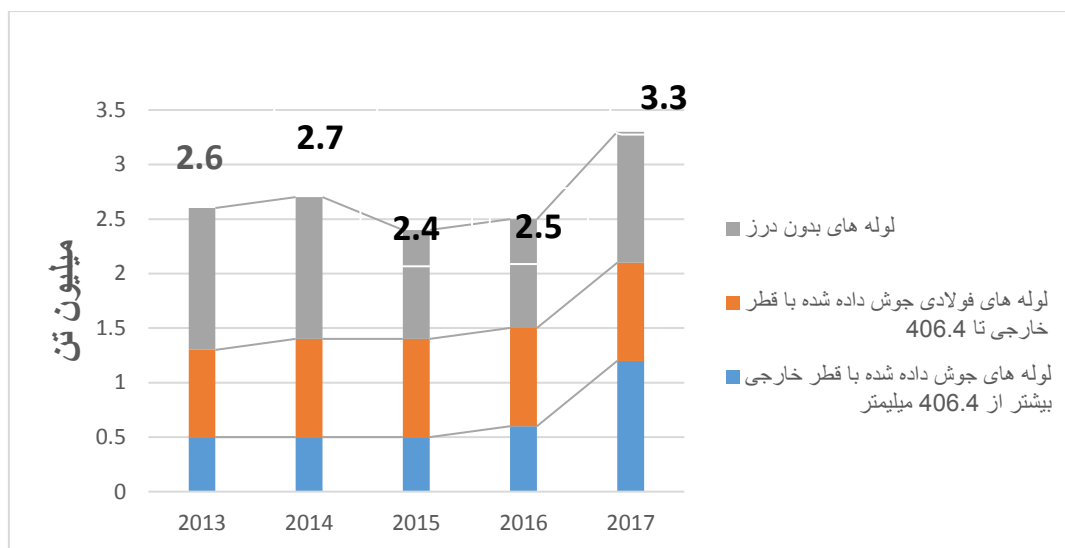
نمودار (۱۳) مقایسه گاز CO_2 تولیدی به ازای تولید یک تن فولاد خام یا یک تن محصولات فولادی در سالهای ۲۰۱۷ با سال ۱۹۹۰ آلمان، آورده شده است. (۸ و ۱۱)

تقریباً امکان پذیر نخواهد بود. (۲) محققین آلمانی تحقیقات کاربردی تولید فولاد بدون ایجاد گاز CO2 را شروع کرده اند

آنها می خواهند مثلاً با استفاده از انرژی خورشیدی و ... از تجزیه آب گاز هیدروژن تولید کنند. فرایند احیای اکسید آهن

را با گاز هیدروژن انجام دهند و ... پیش بینی می شود حداکثر تا ۲۰ سال آینده بشر به آرزوی تولید فولاد بدون مصرف

انرژی های فسیلی حداقل در کشورهای پیشرفته صنعتی برسد. (۸ و ۱۱)



نمودار شماره (۱۴) روند تولید انواع لوله های فولادی آلمان از سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۷ (۱۲)

در سال ۲۰۱۷ حدود ۳۵ میلیون تن انواع لوله های فولادی در دنیا تولید شده اند، به عبارت دیگر نزدیک به ۹/۵ درصد کل لوله های

فولادی دنیا در سال ۲۰۱۷ در آلمان تولید و قسمت زیادی از این لوله های تولیدی به کشورهای دیگر صادر شده است (۲).

ده کشور عمده تولید کننده فولاد دنیا در سال ۲۰۱۸ جمعاً حدود ۱۵۰۸/۸ میلیون تن از ۱۸۰۸ میلیون تن معادل ۸۳/۵ درصد کل

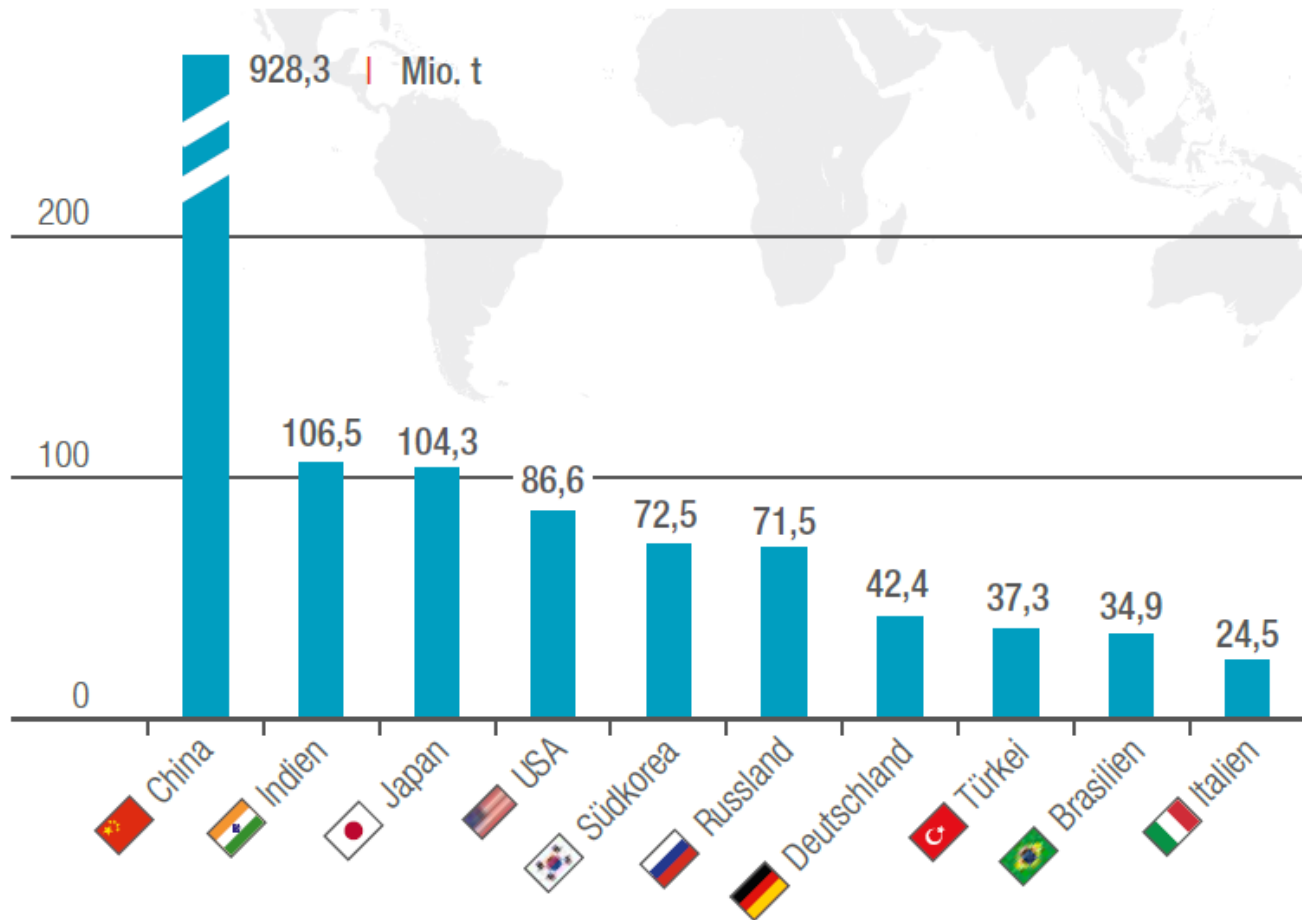
تولید فولاد دنیا را به خود اختصاص داده اند، یعنی بقیه کشورهای دنیا جمعاً ۲۹۹/۲ میلیون تن معادل ۱۶/۵ درصد فولاد دنیا را تولید

کرده اند. (۱۲)

انجمن های تخصصی شاغلین در صنایع تولید فولاد، انجمنهای علمی و فنی متخصصین و محققین آهن و فولاد آلمان و استادان

دانشکده های متالورژی آلمان با همکاری متخصصین صنایع عمده مصرف کننده محصولات فولادی و دولت، سیاستهای اجرائی تولید

فولاد آلمان را از ۵۰ سال قبل تاکنون تنظیم و اداره می نمایند. مسئولین دولتی آلمان بیشتر ارتباط خارجی این صنعت از قبیل خرید سنگ آهن، خرید حاملهای انرژی، تعرفه های واردات و صادرات محصولات فولادی و ... را تنظیم می نمایند. انجمن مدیران صنایع تولید فولاد آلمان با تجزیه و تحلیل واقعی وضعیت جهانی اقتصاد و اوضاع سیاسی جهانی برنامه های تولیدی و تحقیقاتی کوتاه مدت



نمودار (۱۵) مقدار فولاد خام ده کشور عمده تولید کننده فولاد دنیا در سال ۲۰۱۸ (۱۲)

و دراز مدت صنعت فولاد را با همکاری محققین صنایع عمده مصرف کننده فولاد از قبیل صنایع تولید خودرو، صنایع تولید ماشین آلات صنعتی، صنایع ساختمانی و عمرانی، صنایع الکتریکی، صنایع تولید لوازم خانگی و ... تنظیم و به تایید دولت می رسانند. (نمودار ۷) تقریباً یک سوم نوع آوری و اختراعاتی که در زنجیره تولید جهانی فولاد در بیست سال اخیر سالانه ثبت شده است حاصل تحقیقات کاربردی مهندسی و محققین متالورژی آلمانی می باشد. (۱۰) صنایع تولید فولاد آلمان بعد از جنگ جهانی دوم با تکنولوژی آن زمان تقریباً مردانه بود، به تدریج مهندسی با جنسیت های متفاوت و با گرایشهای مختلف در صنایع تولید فولاد آلمان مشغول به کار شدند امروزه حدود ۹ درصد مهندسی و مدیران فنی صنایع تولید فولاد آلمان را خانمها تشکیل می دهند. (۱۲) این روند مدیریت امکان

پیشرفت همه جانبه مردم آلمان را فراهم نمود. تعداد دستورالعمل های صادره از طرف دولت های آلمان در ۲۰ سال اخیر کمتر از بخش نامه ها، دستورالعمل ها و ... عمدتاً هم متناقض یکدیگر صادره از طرف دولت دوازدهم ایران در دو سال گذشته می باشد. آلمانها عملاً



نمودار ۱۶ - دو نفر از مهندس زن جوان که در صنایع تولید فولاد آلمان موفقیت های شغلی داشته اند (۱۲)

توانستند فولادهای کیفی صنایع عمده مصرف کننده کشور و جهان را بطور مستمر بهبود بخشند. بعد از جنگ جهانی دوم در دنیا تا کنون روند مدیریتی صنایع فولاد و کل صنعت آلمان طوری بود که دخالت مستقیم دولت ها به ندرت در آنها مشاهده می شود. تصمیم گیری های صنعتی کشورهای جهان سوم، مانند ایران عمدتاً در سالهای گذشته توسط مسئولین دولتی که فاقد تجربه علمی، فنی، صنعتی بوده اند و از اوضاع جهانی صنایع دنیا و ارتباطات صنایع مختلف با یکدیگر و ... اطلاع چندانی نداشته اند در پشت درهای بسته اتخاذ و اجرا شده است، نتایج این روند مدیریتی یکی از عوامل عدم پیشرفت توسعه همه جانبه کیفی و رفاه نسبی مردم کشورهای جهان سوم تا کنون بوده است.

امید است مسئولین محترم ایران به جای ادامه وضعیت فعلی مدیریت صنعتی ایران به تدریج از دخالت مستقیم و غیر مستقیم دولت در صنعت و ... خودداری فرمایند. با تدوین قوانینی که موجب افزایش هزینه های دولتی نمی شود اما سبب ایجاد ارتباط نزدیک صنایع مختلف از قبیل: آهک، گچ، سیمان، فولاد و ... که مشکلات فنی و مدیریتی مشابه دارند با

ایجاد پژوهشکده های تولید و مصرف آهنک، تولید و مصرف گچ، تولید و مصرف سیمان، طرز تهیه و موارد مصرف آهن اسفنجی و ... اقدام فرمایند.

با تصویب لایحه قانونی هر یک از تولید کنندگان مثلاً گچ یا آهنک ... درصد جزئی از فروش خود را موظف شوند به هیات امنای پژوهشکده طرز تهیه و موارد مصرف گچ و یا ... پرداخت نمایند. هیات امنای پژوهشکده گچ تولید کنندگان و مصرف کنندگان گچ ایران خواهند بود. هیات امنای این پژوهشکده ها با فراهم نمودن امکانات مستمر تحقیقاتی، مشکلات فنی که دامنگیر اکثریت تولید کنندگان و مصرف کنندگان گچ ایران می باشد را بتدریج برطرف خواهند نمود. با ایجاد این پژوهشکده ها سطح تکنولوژی آنها در حداقل مدت به کشورهای پیشرفته دنیا نزدیک خواهند شد.

آلمانها بعد از جنگ جهانی دوم عملاً بدون بودجه دولتی پژوهشکده های زیادی را به روش فوق تاسیس نمودند. یکی از عوامل پیشرفت همه جانبه آلمان کوشش در جلوگیری از افزایش حقوق بگیران مستقیم و غیر مستقیم از دولت بوده است در صورتیکه متاسفانه تقریباً بیشترین درصد بودجه دولت ایران بطور مستقیم و غیر مستقیم برای پرداخت حقوق مصرف می شود. عملاً بودجه چندانی برای اجرای برنامه های زیربنائی و توسعه همه جانبه کشور در اختیار دولت ها نمی باشد. کشور ایران خوشبختانه دارای بیشترین منابع خدادادی نفت، گاز و سایر ذخائر معدنی مختلف و با ارزش می باشد. لازم به ذکر است بجز استرالیا، برزیل و ... هیچ کشور دیگری از نظر منابع خدادادی با ایران قابل مقایسه نیست. در صورت مدیریت درست ایران می تواند به امید خدا ظرف چند سال به پیشرفت همه جانبه صنعتی، رفاه نسبی و ... برسد. انشاء الله

فهرست منابع و مآخذ:

۱- World Steel in Figures 2008- 2019

۲- محاسبات شخصی

۳- تجزیه و تحلیل کمی و کیفی تکنولوژی تولید آهن و فولاد در ایران و دنیا در سال ۲۰۱۲ و پیش بینی آن تا ۵ سال آینده، ماهنامه تخصصی پردازش، شماره ۶۴ و ۶۵ صفحه ۴۴ تا ۵۵

۴- Midrex Word Direct Reduction Statistics 2008-2018

World energy 2017 –۵

Zeitschrift fur die Herstellung und Verarbeitung von Eisen und Stahl 7,8 2019 –۶

Klimapolitik weichenstellung in Paris www.stahl-online.de –۷

Deutschland Stahl Aussenhandel in jare 2017 Statistische Bundes amt Aussenhandel –۸

Innovation Beginnt Mit Stahl-۹

۱۰- استرالیا دارای درصد زیادی از ذخایر مواد معدنی دنیا است. ماهنامه مهندسی- پژوهشی، اقتصادی توسعه معادن، شماره ۳۱ آبان ماه ۱۳۹۱، صفحه ۸۰ تا ۸۹

Fakten Zur Stahlindustrie in Deutschland 2019 Wirtschaftsvereinigung Stahl-۱۱

Engagement Fur Stahl Jahresbericht 2017-2019 –۱۲

Word Steel Association Monthly Crude Production world steel 102 26 Jul 2019-۱۳

۱۴- مقدار مصرف انرژی به ازای تن تولید فولاد از سنگ آهن ایران متاسفانه بیشتر از بعضی کشورهای خاورمیانه است، ماهنامه تخصصی پردازش، شماره ۷۲ و ۷۳، صفحه ۱۳۷ تا ۱۵۳

۱۵- کتاب تولید آهن و فولاد در ایران و جهان- سید تقی نعیمی- صفحه ۴۸- پژوهشگاه مواد و انرژی- سال ۱۳۸۸

۱۶- تولید فولادهای آلیاژی و مخصوص راهی برای رشد صنعتی و اقتصادی ایران، نشریه پژوهشی، آموزشی و صنعتی مهندسی متالورژی شهریار و مهرماه ۱۳۹۱، صفحه ۲ تا ۱۳