

بررسی صنعت فولاد ایران



گروه تحقیقات اقتصادی بانک خاورمیانه
اردیبهشت ۱۳۹۴

فهرست مطالب

۱	مقدمه	۱
۲	فولاد و موارد استفاده از آن	۲
۳	نهادهای مورد استفاده در صنعت فولاد	۳
۱-۳	سنگ آهن (دانه‌بندی و کنسانتره)	۲
۲-۳	گندله آهن	۹
۳-۳	آهن اسفنجی	۹
۴-۳	قراضه آهن و فولاد	۱۲
۵-۳	کک و زغال سنگ	۱۳
۶-۳	سنگ آهک	۱۵
۷-۳	آهن خام (چدن مذاب)	۱۵
۴	تکنولوژی‌های تولید فولاد	۱۶
۵	محصولات نیمه تمام و نهایی فولادی	۱۸
۶	وضعیت زنجیره صنعت فولاد در ایران	۲۷
۱-۶	قیمت‌گذاری سنگ آهن در ایران	۳۱
۱-۱-۶	قیمت سنگ آهن برای فولادسازان داخلی	۳۱
۲-۱-۶	عوارض صادراتی سنگ آهن	۳۱
۳-۱-۶	بهره مالکانه و حقوق دولتی معادن سنگ آهن	۳۳
۲-۶	جایگاه صنعت فولاد در اقتصاد ایران	۳۴
۳-۶	مالکیت در صنعت فولاد ایران	۳۵
۴-۶	طرح‌های فولادی استانی شرکت ملی فولاد ایران	۳۶
۵-۶	مصرف انرژی در صنعت فولاد	۳۸
۶-۶	مصرف آب در صنعت فولاد	۴۳
۷-۶	وضعیت امکانات حمل و نقل کشور	۴۵
۸-۶	احداث واحدهای جدید فولادی	۴۷
۹-۶	تقاضای فولاد در کشور	۴۸
۱۰-۶	پیش‌بینی مصرف فولاد در سال‌های آتی	۵۰
۱-۱۰-۶	پیش‌بینی مصرف براساس مصرف سرانه	۵۰
۲-۱۰-۶	پیش‌بینی مصرف براساس مدل اقتصادسنجی	۵۱
۳-۱۰-۶	پیش‌بینی مصرف براساس روند مصرف محصولات تخت و طولی	۵۱
۱۱-۶	ارائه راهکارهای توسعه صنعت فولاد	۵۳
۷	جمع‌بندی	۵۶
۵۷	منابع	۵۷
۵۸	پیوست	۵۸

فهرست جداول

- جدول ۱- ذخایر قطعی سنگ آهن و محتوای آهن آن برای کشورهای مختلف ۳
- جدول ۲- تولید، صادرات و واردات و مصرف سنگ آهن در ده کشور عمده تولید کننده سنگ آهن در سال ۲۰۱۳ (میلیون تن) ۳
- جدول ۳- وضعیت تولید، صادرات، واردات و مصرف سنگ آهن ایران در سالهای ۱۳-۲۰۰۴ (میلیون تن) ۴
- جدول ۴- تولید و صادرات سنگ آهن توسط بخش دولتی و خصوصی در ۱۱ ماه نخست سال ۱۳۹۲ (میلیون تن) ۴
- جدول ۵- تولید سنگ آهن شرکتها و واحدهای معدنی تحت نظارت ایמידرو در سالهای ۹۳-۱۳۹۲ (میلیون تن) ۵
- جدول ۶- توزیع ذخایر معدنی سنگ آهن نسبت به مقیاس معادن در کشور ۶
- جدول ۷- وضعیت معادن دولتی و نیمه دولتی سنگ آهن در ایران ۶
- جدول ۸- تولید سنگ آهن دانه بندی و کنسانتره در معادن بزرگ دولتی در سال ۱۳۹۱ ۷
- جدول ۹- میزان صادرات سنگ آهن دانه بندی و کنسانتره سنگ آهن در سالهای ۹۳-۱۳۸۸ ۷
- جدول ۱۰- میزان واردات کنسانتره سنگ آهن در سالهای ۹۳-۱۳۸۸ ۸
- جدول ۱۱- قیمت تمام شده صادرات هر تن سنگ آهن به چین (سنگ آهن با عیار ۶۱٫۵ درصد) ۸
- جدول ۱۲- میزان صادرات و واردات گندله سنگ آهن در سالهای ۹۳-۱۳۸۸ ۹
- جدول ۱۳- میزان تولید آهن اسفنجی در ایران و جهان (میلیون تن) ۱۱
- جدول ۱۴- صادرات و واردات محصولات حاصل از احیاء مستقیم کلوخه های معدنی آهن و محصولات آهنی اسفنجی در سالهای ۱۳۹۳-۱۳۸۸ ۱۲
- جدول ۱۵- حجم تجارت و مصرف قراضه آهن و فولاد در ایران و جهان ۱۲
- جدول ۱۶- عملکرد شرکت های تولید کننده زغال سنگ تحت نظارت ایמידرو در سالهای ۱۳۹۳-۱۳۹۲ (هزار تن) ۱۴
- جدول ۱۷- واردات کک به کشور در سالهای ۹۳-۱۳۸۸ ۱۴
- جدول ۱۸- تولید، صادرات و واردات ده کشور عمده تولید کننده آهن خام در سال ۲۰۱۳ (میلیون تن) ۱۵
- جدول ۱۹- وضعیت تولید پانزده کشور بزرگ تولید کننده فولاد خام در سال ۲۰۱۳ ۱۹
- جدول ۲۰- تولید محصولات نیمه تمام در پانزده کشور عمده تولید کننده فولاد خام ۲۰
- جدول ۲۱- میزان تولید شرکت های عمده تولید کننده فولاد خام در کشور (هزار تن) ۲۰
- جدول ۲۲- میزان تولید شرکت های عمده تولید کننده محصولات نهایی فولادی و تحت نظارت ایמידرو در کشور (هزار تن) ۲۱
- جدول ۲۳- میزان تولید شمش و محصولات نهایی فولادی توسط بخش خصوصی (هزار تن) ۲۲
- جدول ۲۴- پانزده کشور عمده صادر کننده و وارد کننده فولاد در سال ۲۰۱۳ ۲۳
- جدول ۲۵- میزان واردات و صادرات شمش فولادی در سالهای ۱۳۹۳-۱۳۸۸ ۲۴
- جدول ۲۶- میزان صادرات و واردات فولاد خام و انواع محصولات فولادی ایران در نه ماه نخست سالهای ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ (هزار تن) ۲۴
- جدول ۲۷- مصرف ظاهری و واقعی فولاد در ایران در سالهای ۲۰۱۳-۲۰۰۳ ۲۷
- جدول ۲۸- وضعیت ظرفیت و منابع مورد نیاز زنجیره فولاد در سال ۱۳۹۵ ۲۹
- جدول ۲۹- وضعیت موازنه زنجیره فولاد در افق ۱۴۰۴ (میلیون تن) ۳۰
- جدول ۳۰- برآورد سرمایه گذاری مورد نیاز طرح های منتخب فولادی ۳۰
- جدول ۳۱- ارزش افزوده بخش های مختلف اقتصاد ۳۵
- جدول ۳۲- تعداد کارگاه و تعداد شاغلان کارگاه های صنعتی دارای بیش از ۱۰ نفر کارکن در تولید محصولات اولیه آهن و فولاد ۳۵
- جدول ۳۳- نحوه مالکیت و وضعیت حقوقی کارگاه های تولید آهن و فولاد دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر ۳۶
- جدول ۳۴- مصرف انرژی بخش صنعت به تفکیک حامل های انرژی در سالهای ۹۱-۱۳۸۴ (میلیون تن معادل نفت خام) ۳۹
- جدول ۳۵- میزان تقریبی مصرف انرژی به ازای هر تن فولاد خام تولید شده در روش های مختلف ۴۱
- جدول ۳۶- میزان مصرف انرژی به ازای هر تن فولاد خام تولید شده در کشورهای عمده تولید کننده آن (تن معادل نفت خام) ۴۲
- جدول ۳۷- وضعیت فعلی و چشم انداز حمل و نقل جاده ای، ریلی و دریایی در افق سال ۱۴۰۴ (میلیون تن در سال) ۴۶
- جدول ۳۸- برآورد سرمایه گذاری مورد نیاز در تأمین زیرساخت ها (۵۵ میلیون تن فولاد خام در افق ۱۴۰۴) ۴۷
- جدول ۳۹- تعداد پروانه های ساختمانی صادر شده و سطح کل زیربنای ساختمان های شروع شده توسط بخش خصوصی در سالهای ۹۲-۱۳۸۶ ۴۹
- جدول ۴۰- تشکیل سرمایه ثابت ناخالص بخش خصوصی و دولتی در سالهای ۱۳۹۱-۱۳۸۹ (به قیمت های ثابت سال ۱۳۸۳- میلیارد ریال) ۴۹

فهرست نمودارها

- نمودار ۱ - سهم صنایع مختلف در بازار نهایی مصرف فولاد جهان در سال ۲۰۱۳ ۲
- نمودار ۲ - سهم کشورهای عمده تولید کننده آهن اسفنجی در جهان از تولید آن (درصد) ۱۱
- نمودار ۳ - حجم تولید و تجارت جهانی محصولات نیمه تمام و نهایی فولادی (میلیون تن) ۲۲
- نمودار ۴ - صادرات و واردات فولاد ایران در سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۰۴ (میلیون تن) ۲۳
- نمودار ۵ - صادرات غیر مستقیم فولاد و نسبت آن به کل صادرات فولاد در جهان ۲۶
- نمودار ۶ - وضعیت فعلی و آتی طرح‌ها در زنجیره صنعت فولاد (میلیون تن) ۲۹
- نمودار ۷ - برآورد زمان اتمام ذخایر باقیمانده سنگ آهن از سال ۱۳۹۳ و افق ۱۴۰۴ ۳۱
- نمودار ۸ - ارزش سرمایه‌گذاری، ستانده و ارزش افزوده استخراج سنگ آهن معادن در حال بهره‌برداری کشور در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۸۰ (میلیارد ریال) ۳۴
- نمودار ۹ - مصرف انرژی بخش‌های مختلف در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۸۴ (میلیون تن معادل نفت خام) ۳۸
- نمودار ۱۰ - مصرف انرژی صنعت فولاد در مقایسه با سایر صنایع (میلیون تن معادل نفت خام) ۴۲
- نمودار ۱۱ - هزینه انرژی مصرفی به ازای هر تن فولاد خام تولید شده و هزینه کلی انرژی مصرف شده در صنعت فولاد ۴۳
- نمودار ۱۲ - میزان مصرف آب در زنجیره صنعت فولاد در سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۸۴ (میلیون مترمکعب) ۴۴
- نمودار ۱۳ - مقادیر مصوب و عملکرد بودجه عمرانی دولت در سال‌های ۹۲-۱۳۸۴ (هزار میلیارد ریال) ۴۸
- نمودار ۱۴ - میزان تولید خودرو در کشور در سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۰۳ (هزار دستگاه) ۴۹
- نمودار ۱۵ - پیش‌بینی مصرف فولاد خام تا افق ۱۴۰۴ با روش مصرف سرانه ۵۰
- نمودار ۱۶ - پیش‌بینی مصرف فولاد خام تا افق ۱۴۰۴ به روش اقتصادسنجی ۵۱
- نمودار ۱۷ - پیش‌بینی مصرف فولاد خام تا افق ۱۴۰۴ براساس روند مصرف محصولات تخت و طولی ۵۲
- نمودار ۱۸ - پیش‌بینی مصرف فولاد خام تا افق ۱۴۰۴ در سناریوهای منتخب سه روش ۵۲
- نمودار ۱۹ - روند توسعه ظرفیت تولید در فولاد مبارکه (میلیون تن فولاد خام) ۵۹

فهرست اشکال

- شکل ۱ - پراکندگی ذخایر قطعی سنگ آهن در ایران ۵
- شکل ۲ - تکنولوژی تولید اولیه و ثانویه فولاد خام ۱۸
- شکل ۳ - سهم مصرف نهایی گاز طبیعی بخش‌های مختلف در سال ۱۳۹۱ ۳۹
- شکل ۴ - وضعیت فعلی خطوط انتقال گاز و اولویت ایجاد و توسعه واحدهای فولادی بر حسب دسترسی به خطوط انتقال گاز ۴۰
- شکل ۵ - میزان مصرف برق بخش صنعت و سایر بخش‌ها و مصرف زنجیره تولید فولاد در سال ۱۳۹۲ ۴۰
- شکل ۶ - امکانات برق کشور به تفکیک مناطق و اولویت احداث واحدهای فولادی بر حسب آن ۴۱
- شکل ۷ - امکانات آب کشور به تفکیک مناطق و اولویت احداث واحدهای فولادی با توجه به آن ۴۵
- شکل ۸ - محدودیت‌های زیست محیطی برای احداث طرح‌های جدید فولادی ۴۷
- شکل ۹ - اولویت احداث و توسعه واحدهای فولادی جدید با در نظر گرفتن محدودیت‌های زیست محیطی ۴۸

فولاد یکی از کالاهای مهم و تأثیرگذار در رشد و توسعه صنعتی کشورها است. این کالا بعد از نفت و گاز دومین کالای پر حجم تجارت جهانی را تشکیل می‌دهد و تعداد زیادی از صنایع پایه از قبیل حمل و نقل، ساختمان، ساخت ماشین آلات، معدن و دیگر صنایع مرتبط با تولید و انتقال انرژی، به صنعت فولاد وابسته هستند. از این رو بهبود و توسعه صنعت فولاد از اهمیت ویژه‌ای در توسعه اقتصادی کشورها برخوردار است.

در حال حاضر سالانه بیش از یک میلیارد و ۶۰۰ میلیون تن فولاد خام در جهان تولید می‌شود که ۷۰ درصد از سطح تولید آن در سال ۲۰۰۰ بیشتر است. این رشد چشمگیر عمدتاً به رشد تولید فولاد خام در چین که بزرگترین تولیدکننده فولاد در جهان است، مربوط می‌شود. کشورهای ژاپن، آمریکا و هند در رتبه‌های بعدی بزرگترین تولیدکنندگان فولاد جهان قرار دارند و ایران با تولید سالانه ۱۶ میلیون تن فولاد در جایگاه پانزدهم قرار می‌گیرد. ایران به علت داشتن ذخایر سنگ آهن، منابع قابل توجه انرژی، بازار مصرف رو به رشد و نیروی کار نسبتاً ارزان، نسبت به بسیاری از کشورهای صنعتی تولیدکننده فولاد مانند آلمان، ژاپن و کره جنوبی مزیت نسبی مناسبی دارد.

ایران دارای ذخایر فراوان سنگ آهن بوده و در تولید سنگ آهن رتبه دهم جهان را دارد و از سوی دیگر از حیث ذخایر گاز طبیعی در جایگاه دوم جهان قرار دارد، اما به دلایل متعدد به جایگاه شایسته خود در تولید فولاد دست نیافته است. نامتوازن بودن زنجیره تولید فولاد به عنوان مهمترین دلیل این عدم توفیق مطرح است و برای رفع این نقیصه به برنامه‌ریزی‌های دقیق و اصولی در آینده نیاز است. تلاش برای توسعه واحدهای فرآوری سنگ آهن و تولید کنسانتره و گندله با هدف جلوگیری از صادرات سنگ آهن خام و تأمین نیاز واحدهای فولادسازی به مواد اولیه می‌تواند نقش مهمی در جذب سرمایه‌گذاران بخش خصوصی در راستای افزایش تولید فولاد خام و محصولات نهایی آن ایفا کند. با توجه به افت قابل توجه قیمت جهانی سنگ آهن در سال‌های اخیر، فرصت مناسبی برای مسئولان در راستای توسعه صنعت فولاد ایجاد شده است. البته افت تقاضای داخلی فولاد در چند سال اخیر به علت بروز رکود تورمی در بخش‌های مختلف اقتصادی، فعالان این صنعت را با مشکلات متعددی روبرو کرده است، اما با افزایش بهره‌وری و استفاده از تکنولوژی‌های روز دنیا در راستای تولید فولادهای با ارزش افزوده بالا می‌توان به افزایش صادرات محصولات فولادی در سال‌های بعد امیدوار بود.

این گزارش به بررسی نهادهای مورد استفاده در صنعت فولاد و تکنولوژی‌های مورد استفاده در تولید آن پرداخته و وضعیت فعلی و چشم‌انداز این صنعت در افق سال ۱۴۰۴ را بررسی می‌کند. همچنین طرح‌های فولادی استانی را مطرح کرده و جایگاه صنعت فولاد در اقتصاد کشور و وضعیت مالکیت در آن را مورد توجه قرار می‌دهد. سپس به بررسی زیرساخت‌های فعلی و نیاز آتی به توسعه این زیرساخت‌ها و همچنین مصرف آب، برق و گاز توسط این صنعت خواهد پرداخت. در ادامه به پیش‌بینی تقاضای فولاد در سال‌های آتی در سناریوهای مختلف پرداخته و در نهایت راهکارهایی برای توسعه این صنعت پیشنهاد می‌دهد. در پیوست انتهای گزارش نیز به معرفی اجمالی چند شرکت بزرگ تولیدکننده فولاد در کشور خواهد پرداخت.

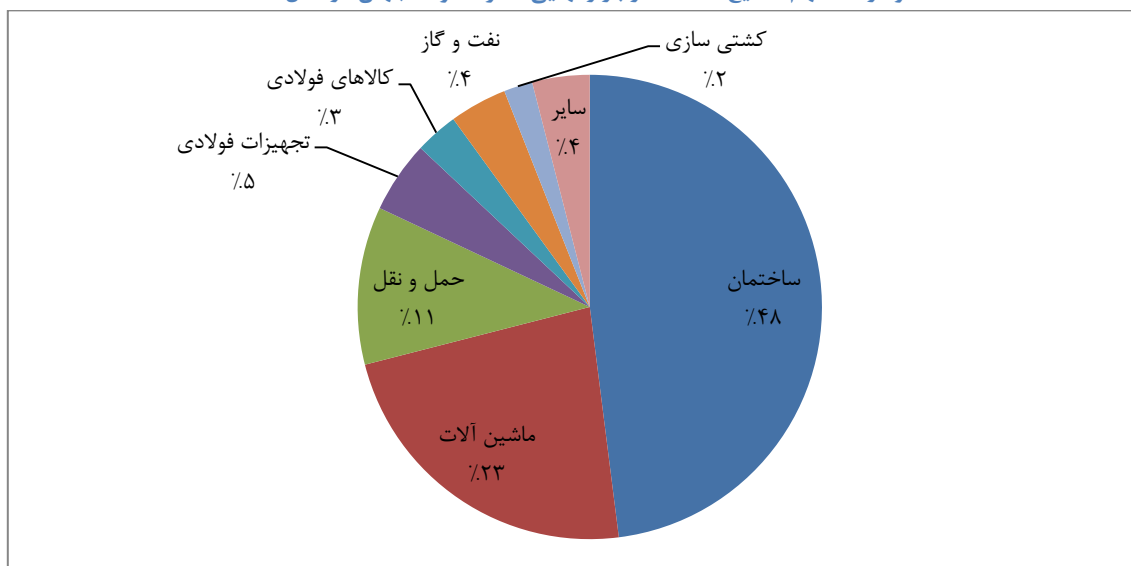
۲ فولاد و موارد استفاده از آن

استفاد از آهن و فولاد به هزاره سوم قبل از میلاد می‌رسد. در این دوران بود که بشر با کشف آهن، به ساخت انواع سرنیزه‌ها، چاقوهای شکاری، زیورآلات و سایر اقلام کوچک مورد نیاز خود اقدام کرد. اما تولید محصولات فولادی به روش‌های جدید و به شکل امروزی، از قرن ۱۹ میلادی شروع شد. با توسعه تکنولوژی در این دوره که عصر انقلاب صنعتی نامیده می‌شود، کاربردهای جدیدی برای استفاده از آهن و فولاد در بخش‌های مختلف نظیر راه آهن، صنایع اتومبیل سازی، هواپیماسازی، کشتیرانی و سایر بخش‌ها به وجود آمد که تا امروز نیز در حال رشد بوده و نه تنها دامنه آنها روز به روز گسترش یافته، بلکه تنوع عظیمی در صنعت فولاد ایجاد کرده‌اند.

به آلیاژهای آهنی که بین ۲ هزارم درصد تا حدود ۲ درصد کربن داشته باشند، فولاد اطلاق می‌شود که می‌تواند شامل عناصر آلیاژی دیگری نیز باشد. خواص فولاد به درصد کربن موجود در آن، عملیات حرارتی انجام شده بر روی آن و فلزهای آلیاژ دهنده موجود در آن بستگی دارد. از فولادی که بین ۲ هزارم درصد تا ۲ دهم درصد کربن داشته باشد برای ساختن سیم، لوله و ورق فولادی استفاده می‌شود. فولادی که بین ۰/۲ تا ۰/۶ درصد کربن دارد برای ساختن ریل، دیگ بخار و قطعات ساختمانی بکار می‌رود، و از فولادی که از ۰/۶ تا ۲ درصد کربن داشته (فولاد سخت) برای ساخت ابزارآلات، فنر و کارد و چنگال استفاده می‌شود.

نمودار ۱ سهم صنایع مختلف را از مصرف فولاد جهان در سال ۲۰۱۳ نشان می‌دهد و گویای آن است که در این سال بیش از ۷۰ درصد از کل فولاد تولید شده در جهان در صنایع ساختمان‌سازی و ساخت ماشین آلات به مصرف رسیده است.

نمودار ۱ - سهم صنایع مختلف در بازار نهایی مصرف فولاد جهان در سال ۲۰۱۳



مأخذ: سایت اینترنتی www.steelonthenet.com

۳ نهاده‌های مورد استفاده در صنعت فولاد

۱-۳ سنگ آهن (دانه‌بندی و کنسانتره)

سنگ آهن مهمترین ماده اولیه مورد استفاده در فرآیند تولید فولاد است. سنگ آهن نوعی سنگ حاوی رگه‌های آهن است که از طریق ذوب و جدا کردن ناخالصی‌های آن، آهن بدست می‌آید. آهن یکی از فراوان‌ترین عناصر فلزی موجود در زمین است و اکسید آن حدود ۵ درصد از پوسته زمین را شامل می‌شود. کانی‌های معدنی رایج سنگ آهن عبارتند از هماتیت و مگنتیت که در بین آنها مگنتیت دارای عیار آهن بالاتری است.

مجموع ذخایر قطعی و غیرقطعی سنگ آهن جهان بیش از ۸۰۰ میلیارد تن تخمین زده شده است که حاوی حدود ۲۳۰ میلیارد تن آهن است. حدود ۹۸ درصد سنگ آهن استخراج شده در سطح جهان برای تولید فولاد به کار می‌رود. میزان ذخایر قطعی سنگ آهن و محتوای آهن آن و همچنین میزان تولید سنگ آهن این کشورها در سال‌های اخیر در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- ذخایر قطعی سنگ آهن و محتوای آهن آن برای کشورهای مختلف

کشور	تولید معادن سنگ آهن (میلیون تن)		ذخایر قطعی (میلیون تن)	
	سال ۲۰۱۳	سال ۲۰۱۴	سنگ آهن خام ^۱	محتوای آهن
استرالیا	۶۰۹	۶۶۰	۵۳،۰۰۰	۲۳،۰۰۰
برزیل	۳۱۷	۳۲۰	۳۱،۰۰۰	۱۶،۰۰۰
روسیه	۱۰۵	۱۰۵	۲۵،۰۰۰	۱۴،۰۰۰
چین	۱،۴۵۰	۱،۵۰۰	۲۳،۰۰۰	۷،۲۰۰
کشورهای دیگر	۱۲۷	۱۳۱	۱۸،۰۰۰	۹،۵۰۰
هند	۱۵۰	۱۵۰	۸،۱۰۰	۵،۲۰۰
آمریکا	۵۳	۵۸	۶،۹۰۰	۲،۱۰۰
اوکراین	۸۲	۸۲	۶،۵۰۰	۲،۳۰۰
کانادا	۴۳	۴۱	۶،۳۰۰	۲،۳۰۰
سوئد	۲۶	۲۶	۳،۵۰۰	۲،۲۰۰
ایران	۵۰	۴۵	۲،۵۰۰	۱،۴۰۰
قزاقستان	۲۶	۲۶	۲،۵۰۰	۹۰۰
آفریقای جنوبی	۷۲	۷۸	۱،۰۰۰	۶۵۰
مجموع کشورهای جهان (گرد شده)	۳،۱۱۰	۳،۲۲۰	۱۹۰،۰۰۰	۸۷،۰۰۰

مأخذ: خلاصه مطالعات زمین‌شناسی، اداره زمین شناسی آمریکا، ژانویه ۲۰۱۵

همانطور که مشاهده می‌شود ذخایر قطعی سنگ آهن در جهان حدود ۱۹۰ میلیارد تن برآورد شده و به این ترتیب ایران با داشتن ۲،۵ میلیارد تن ذخیره قطعی (موجود) سنگ آهن، ۱،۳ درصد ذخایر جهان را در اختیار دارد و از این نظر در رتبه دهم جهان قرار می‌گیرد. عیار نسبی سنگ آهن در کشورهای جهان بسیار متفاوت است، بطوری که میانگین عیار سنگ آهن چین در حدود ۳۱،۳ درصد، استرالیا ۴۳،۴ درصد، برزیل ۵۱،۶ درصد و ایران ۵۶ درصد است.

ایران بیشترین ذخایر سنگ آهن را در منطقه خاورمیانه دارد و با ۳۸ میلیون تن تولید در رده دهم کشورهای تولید کننده این ماده در جهان قرار می‌گیرد. آمار تولید، صادرات، واردات و مصرف سنگ آهن ده کشور برتر تولید کننده آن در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- تولید، صادرات و واردات و مصرف سنگ آهن در ده کشور عمده تولید کننده سنگ آهن در سال ۲۰۱۳ (میلیون تن)

رتبه تولید	کشور	تولید	صادرات	واردات	مصرف + تغییر در موجودی انبار
۱	استرالیا	۶۰۹	۶۱۳	۴	۰
۲	برزیل	۳۶۴	۳۳۰	۰	۳۴
۳	چین	۲۶۹	۰	۸۲۰	۱،۰۸۹
۴	هند	۱۳۶	۱۴	۱	۱۲۳
۵	روسیه	۱۰۲	۲۶	۰	۷۷
۶	اوکراین	۸۴	۳۸	۳	۴۹
۷	آفریقای جنوبی	۶۱	۶۳	۰	-۲
۸	آمریکا	۵۲	۱۱	۳	۴۴
۹	کانادا	۴۲	۳۸	۶	۱۰
۱۰	ایران ^۱	۳۸	۲۲	۰	۱۶

مأخذ: کتابچه آماری فولاد سال ۲۰۱۴، انجمن جهانی فولاد

^۱ آمار ارائه شده برای ایران تنها مربوط به شرکت‌های بزرگ معدنی و تحت نظارت سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران است.

ایران در سال ۱۳۹۲ پس از کشورهای استرالیا، برزیل و آفریقای جنوبی چهارمین صادرکننده بزرگ سنگ آهن به چین بود. صادرات سنگ آهن که در سال ۱۳۹۱ تقریباً ۳ درصد از کل ارزش صادرات غیرنفتی و همچنین رتبه هشتم کالاهای صادراتی کشور را به خود اختصاص داده بود، در سال ۱۳۹۲ به جایگاه اول صادرات غیر نفتی ارتقا یافت، هرچند در سال ۱۳۹۳ مجدداً رتبه صادراتی این ماده معدنی تنزل یافت و به جایگاه ششم رسید. آمار تولید و صادرات و مصرف سنگ آهن ایران در سال‌های ۲۰۰۴ الی ۲۰۱۳ در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳- وضعیت تولید، صادرات، واردات و مصرف سنگ آهن ایران در سال‌های ۱۳-۲۰۰۴ (میلیون تن)

سال	تولید	صادرات	واردات	مصرف + تغییر در موجودی انبار
۲۰۰۴	۱۲,۷	۱,۳	۰,۶	۱۲,۰
۲۰۰۵	۱۴,۸	۱,۴	۰,۷	۱۴,۱
۲۰۰۶	۱۸,۱	۳,۵	۱,۴	۱۶,۰
۲۰۰۷	۲۲,۰	۴,۰	۱,۰	۱۹,۰
۲۰۰۸	۳۲,۰	۵,۴	۰,۹	۲۷,۵
۲۰۰۹	۳۳,۰	۷,۱	۰,۲	۲۶,۱
۲۰۱۰	۳۳,۰	۱۴,۸	۰,۰	۱۸,۲
۲۰۱۱	۳۵,۵	۱۶,۶	۰,۰	۱۸,۹
۲۰۱۲	۳۷,۵	۱۷,۵	۰,۰	۲۰,۰
۲۰۱۳	۳۸,۰	۲۲,۵	۰,۰	۱۵,۵

مأخذ: کتابچه آماری فولاد سال ۲۰۱۴، انجمن جهانی فولاد

کانسارهای سنگ آهن در تمام سطح کشور وجود دارند ولی تاکنون تعداد محدودی از آنها مورد ارزیابی و اکتشاف قرار گرفته‌اند. مناطق دارای ذخایر آهن ایران عمدتاً در ۴ ناحیه زیر قرار دارند:

۱. ناحیه همدان-اصفهان-کرمان (که مهمترین کانسار این ناحیه، معادن گل‌گهر سیرجان در استان کرمان است)
۲. ناحیه زنجان-سمنان-خراسان (که بزرگترین کانسار این ناحیه، معادن سنگ آهن سنگان در استان خراسان است)
۳. ناحیه انارک-بافق-یزد-کرمان (که مهمترین کانسار این ناحیه، معادن چغارت و چادرملو است)
۴. ناحیه بوشهر-بندرعباس-زاهدان

علاوه بر این نواحی، کانسارهای پراکنده‌ای نیز در حوالی ملایر، کاشان، نائین و ... کشف شده‌اند. در حال حاضر ۹۹ معدن فعال سنگ آهن در کشور وجود دارند و از کل ۱۱۲ معدن سنگ آهن (فعال و غیرفعال) موجود در کشور ۱۰۵ معدن سنگ آهن متعلق به بخش خصوصی و ۷ معدن در مالکیت بخش دولتی است. صادرات سنگ آهن ایران بیشتر توسط شرکت‌های خصوصی و ۹۵ درصد آن به مقصد چین و هند انجام می‌گیرد.

جدول ۴ میزان تولید و صادرات سنگ آهن بخش دولتی (معادن تحت پوشش ایمیدرو^۱) و خصوصی را در ۱۱ ماهه نخست سال ۱۳۹۲ نشان می‌دهد.

جدول ۴- تولید و صادرات سنگ آهن توسط بخش دولتی و خصوصی در ۱۱ ماهه نخست سال ۱۳۹۲ (میلیون تن)

بخش خصوصی	تولید	صادرات
بخش خصوصی	۱۶,۵	۱۳,۰
بخش دولتی	۳۰,۷	۱۰,۵
جمع	۴۷,۲	۲۳,۵

مأخذ: محاسبات محقق بر اساس داده‌های انجمن تولیدکنندگان و صادرکنندگان سنگ آهن ایران

با احتساب تخمین تولید اسفندماه، کل تولید سنگ آهن در کشور در سال ۱۳۹۲ به حدود ۵۰ میلیون تن رسید. شایان ذکر است که در این مدت حدود ۳۴ درصد تولیدات بخش دولتی به شکل سنگ آهن دانه‌بندی و ۶۶ درصد آن به شکل کنسانتره سنگ آهن بوده است.

^۱ سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران

حدود ۳۴ درصد تولید بخش دولتی و حدود ۸۰ درصد تولید بخش خصوصی در این مدت به شکل سنگ آهن دانه بندی صادر شده است و بدین ترتیب حدود نیمی از سنگ آهن تولیدی، صادر شده و مابقی به مصرف داخلی رسیده است. تولید سنگ آهن (در قالب سنگ آهن دانه بندی و کنسانتره) در شرکت‌ها و واحدهای معدنی تحت پوشش ایمیدرو طی سال‌های ۹۳-۱۳۹۲ در جدول ۵ نشان داده شده است.

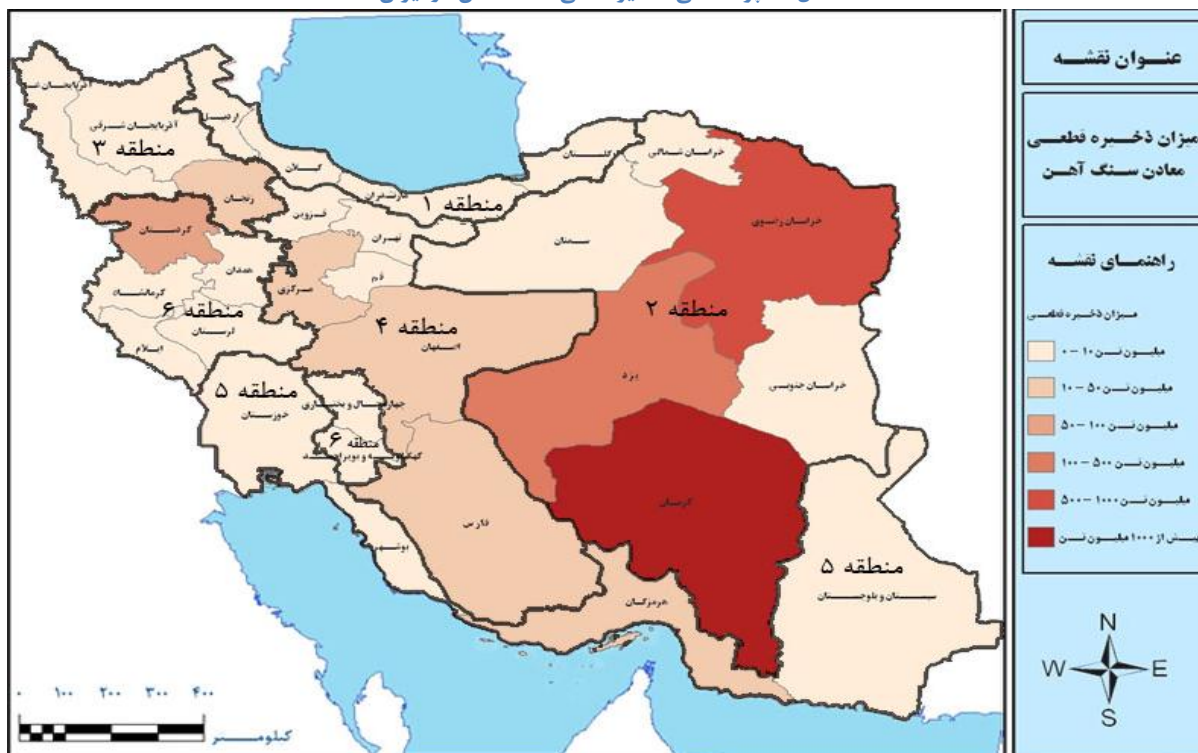
جدول ۵- تولید سنگ آهن شرکت‌ها و واحدهای معدنی تحت نظارت ایمیدرو در سال‌های ۹۳-۱۳۹۲ (میلیون تن)

نام شرکت/واحد	۱۳۹۲	۱۳۹۳
سنگ آهن چادرملو	۱۲,۲	۱۱,۹
سنگ آهن گل گهر	۹,۲	۹,۲
سنگ آهن مرکزی (چغارت)	۶,۹	۵,۵
مجتمع سنگ آهن سنگان	۱,۷	۳,۳
سنگ آهن سیرجان	۱,۶	۱,۶
سنگ آهن جلال آباد	۱,۰	۱,۲
سنگ آهن میشدوان	۰,۹	۰,۹
مجتمع معادن سنگ آهن فلات مرکزی	۰,۳	۰,۶
جمع	۳۳,۷	۳۴,۱

مأخذ: گزارش تولید شرکت‌های سنگ آهن، سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران

تاکنون بیش از ۲۰۰ کانسار معدنی سنگ آهن در ایران شناسایی شده‌اند که مجموع ذخایر آنها، بیش از ۵,۱ میلیارد تن سنگ آهن برآورد می‌شود. از این میزان، حدود ۵۰ درصد جزء ذخایر قطعی و مابقی جزء ذخایر احتمالی سنگ آهن محسوب می‌شوند که میانگین آهن موجود در این ذخایر حدود ۵۵ تا ۶۰ درصد است. پراکندگی ذخایر قطعی سنگ آهن در شکل ۱ نشان داده شده است.

شکل ۱- پراکندگی ذخایر قطعی سنگ آهن در ایران



مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

از میان این ذخایر، ۲۲ درصد در منطقه معدنی سنگان، ۳۴ درصد در منطقه گل گهر، ۳۱ درصد در منطقه مرکزی ایران و ۱۳ درصد بقیه در استان‌های دیگر متمرکزند. ذخایر متمرکز معادن سنگ آهن ایران در سه منطقه فوق‌الذکر، در معادن با ذخایر مختلف پراکنده شده‌اند که در پنج رده ذخیره‌ای قابل شناسایی هستند. جدول ۶ اطلاعات مربوط به ترکیب میزان ذخایر و تعداد معادن سنگ آهن را در کشور نشان می‌دهد.

جدول ۶- توزیع ذخایر معدنی سنگ آهن نسبت به مقیاس معادن در کشور

میزان ذخیره معدن (قطعی)	تعداد	درصد از تعداد	درصد ذخایر	مجموع ذخایر (هزار تن)
کمتر از ۱ میلیون تن	۹۳	۶۰	۱	۳۱۰,۷۵
از ۱ تا ۱۰ میلیون تن	۴۱	۲۶	۴	۱۱۷,۲۴۰
از ۱۰ تا ۵۰ میلیون تن	۷	۴	۵	۱۵۳,۰۰۰
بیش از ۵۰ میلیون تن	۸	۵	۸۶	۲,۳۹۲,۰۰۰
نامعلوم	۷	۵	۴	۱۰۰,۰۰۰
جمع	۱۵۶	۱۰۰	۱۰۰	۲,۷۹۳,۳۱۵

مأخذ: گزارش جایگاه و دلایل صادرات سنگ آهن در اقتصاد معدنی ایران، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، مرداد ۱۳۹۳

همانطور که مشاهده می‌شود علاوه بر تمرکز ۸۷ درصد ذخایر معدنی سنگ آهن در مناطق سه گانه سنگان، گل گهر و مرکزی، بیش از ۸۶ درصد از ذخایر سنگ آهن در ایران در ۸ معدن بزرگ دولتی یا نیمه دولتی تجمیع شده است. بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که عمده ذخایر سنگ آهن در ایران متمرکز در چند معدن بزرگ دولتی و شبه دولتی هستند. جدول ۷ فهرست معادن دولتی و شبه دولتی و میزان ذخایر آنها را نشان می‌دهد.

جدول ۷- وضعیت معادن دولتی و نیمه دولتی سنگ آهن در ایران

نام معدن	منطقه استقرار	میزان ذخیره قطعی (میلیون تن)
چادرملو	یزد	۲۹۵
چغارت	یزد	۹۳
سه چاهون	یزد	۱۳۷
میشدوان	یزد	۳
چاه گز	یزد	۸۱
آنومالی ۱۲ و شمالی	یزد	۵۹
جلال آباد	کرمان	۱۳۷
آنومالی شماره ۱ گل گهر	کرمان	۱۲۰
آنومالی شماره ۲ گل گهر	کرمان	۴۷
آنومالی شماره ۳ گل گهر	کرمان	۶۰۸
آنومالی شماره ۴ گل گهر	کرمان	۸۹
آنومالی شماره ۵ گل گهر	کرمان	۱۴
آنومالی شماره ۶ گل گهر	کرمان	۱۰۰
سنگان غربی	خراسان رضوی	۴۳۸
سنگان مرکزی	خراسان رضوی	۱۸۸

مأخذ: گزارش جایگاه و دلایل صادرات سنگ آهن در اقتصاد معدنی ایران، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، مرداد ۱۳۹۳

تولید سنگ آهن در کشور در دو قالب کنسانتره و سنگ آهن دانه‌بندی شده صورت می‌گیرد که هر یک از این دو محصول در واحدهای مختلف تولید و فرآوری می‌شود. عیار آهن کنسانتره سنگ آهن حدود ۵۸ تا ۷۰ درصد (عمدتاً ۶۶ درصد) است و ایران در حال حاضر ظرفیت تولید ۳۰ میلیون تن کنسانتره سنگ آهن را در سال دارد. تولید کنسانتره سنگ آهن توسط شرکت‌های تحت نظارت ایمیدرو در سال ۱۳۹۲ به ۲۲ میلیون و ۲۰۰ هزار تن رسید که نسبت به سال ۱۳۹۱ رشد ۳ درصدی نشان می‌دهد. در این سال میزان تولید کنسانتره سنگ آهن با احتساب بهره‌برداری و تولید بخش‌های خصوصی که از معادن ایمیدرو صورت می‌گیرد به حدود ۲۴ میلیون تن رسید که در مقایسه با سال ۱۳۹۱ رشد ۱۲ درصدی را تجربه کرده است. تولید کنسانتره سنگ آهن در شرکت‌های بزرگ معدنی در سال ۱۳۹۳ به ۲۵,۷ میلیون تن افزایش یافت که نسبت به عملکرد سال ۱۳۹۲ رشد ۷ درصدی را نشان می‌دهد.

در سال ۱۳۹۱، بخش دولتی ۱۰,۹ میلیون تن سنگ آهن دانه‌بندی و ۲۱,۶ میلیون تن کنسانتره سنگ آهن تولید کرد و در سال ۱۳۹۲، تولید سنگ آهن دانه‌بندی شده معادن دولتی به ۱۱ میلیون و ۳۰۰ هزار تن رسید که نسبت به سال قبل از آن ۲ درصد رشد نشان می‌دهد. در این سال بخش خصوصی نیز ۱۳,۱ میلیون تن سنگ آهن دانه‌بندی تولید کرد و تولید کنسانتره سنگ آهن در این بخش

صورت نگرفت. در سال ۱۳۹۳، هشت شرکت بزرگ معدنی جلال آباد، چادرملو، سیرجان، گل گهر، مرکزی، میشدوان، سنگان و فلات مرکزی در مجموع ۱۰,۹ میلیون تن سنگ آهن دانه‌بندی تولید کردند. جدول ۸ تولید سنگ آهن دانه‌بندی و کنسانتره را در معادن بزرگ دولتی در سال ۱۳۹۱ نشان می‌دهد.

جدول ۸- تولید سنگ آهن دانه‌بندی و کنسانتره در معادن بزرگ دولتی در سال ۱۳۹۱

تولیدکننده	کنسانتره (تن)	دانه‌بندی (تن)	جمع تولید (تن)	سهم کنسانتره از جمع (درصد)	سهم دانه‌بندی از جمع (درصد)	سهم کل از جمع (درصد)
شرکت معدنی و صنعتی چادرملو	۱۰,۳۸۹,۰۰۰	۱,۸۵۸,۰۰۰	۱۲,۲۴۷,۰۰۰	۴۷,۹	۱۷	۳۷,۵
شرکت معدنی و صنعتی گل گهر	۷,۸۰۰,۰۰۰	۸۵۰,۰۰۰	۸,۶۵۰,۰۰۰	۳۵,۹	۷,۷	۲۶,۵
شرکت سنگ آهن مرکزی ایران	۲,۹۰۰,۰۰۰	۳,۴۰۰,۰۰۰	۶,۳۰۰,۰۰۰	۱۳,۴	۳۰,۹	۱۹,۳
شرکت تهیه و تولید مواد اولیه فولاد خراسان (معدن سنگان)	۲۳۰,۰۰۰	۱,۵۰۰,۰۰۰	۱,۷۳۰,۰۰۰	۱,۱	۱۳,۷	۵,۳
معدن سنگ آهن جلال آباد زرنده	۰	۱,۳۶۰,۰۰۰	۱,۳۶۰,۰۰۰	۰	۱۲,۴	۴,۲
هلدینگ معدن سنگ آهن جلال آباد	۱۶۰,۰۰۰	۰	۱۶۰,۰۰۰	۰,۷	۰	۰,۵
معدن سنگ آهن میشدوان	۰	۹۶۰,۰۰۰	۹۶۰,۰۰۰	۰	۸,۷	۲,۹
هلدینگ معدن گل گهر	۲۲۰,۰۰۰	۰	۲۲۰,۰۰۰	۱,۰	۰	۰,۷
معدن شماره ۲ و ۴ سنگ آهن گل گهر	۰	۱,۰۶۰,۰۰۰	۱,۰۶۰,۰۰۰	۰	۹,۶	۳,۱
جمع	۲۱,۶۹۹,۰۰۰	۱۰,۹۸۸,۰۰۰	۳۲,۶۸۷,۰۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

مأخذ: گزارش جایگاه و دلایل صادرات سنگ آهن در اقتصاد معدنی ایران، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، مرداد ۱۳۹۳

بر اساس آمارها ۱۴۰ پروانه بهره‌برداری از معادن سنگ آهن کشور صادر شده است که از مجموع ۱۳۰ پروانه، سالانه ۴ تا ۵ میلیون تن صادرات سنگ آهن صورت می‌گیرد. جدول ۹ میزان صادرات سنگ آهن ایران (دانه‌بندی و کنسانتره) را در سال‌های ۹۳-۱۳۸۸ نشان می‌دهد.

جدول ۹- میزان صادرات سنگ آهن دانه‌بندی و کنسانتره سنگ آهن در سال‌های ۹۳-۱۳۸۸

دوره / سال	وزن (میلیون تن)	ارزش (میلیارد ریال)	ارزش (میلیون دلار)
۱۳۸۸	۷,۴	۴,۵۶۵,۰	۴۵۹,۰
۱۳۸۹	۱۵,۲	۱۰,۸۴۸,۰	۱,۰۴۹,۰
۱۳۹۰	۱۶,۴	۷,۹۴۴,۰	۷۱۸,۰
۱۳۹۱	۱۸,۷	۱۴,۳۸۰,۰	۸۵۳,۰
۱۳۹۲	۲۳,۶	۳۷,۳۸۱,۰	۱,۵۰۵,۰
۱۳۹۳	۱۷,۶	۲۸,۸۹۲,۰	۱,۰۹۵,۴

مأخذ: آمارهای گمرک جمهوری اسلامی ایران

باید توجه داشت که در آمارهای ارائه شده توسط گمرک، صادرات سنگ آهن دانه‌بندی و صادرات کنسانتره فقط از سال ۱۳۹۲ به بعد بصورت مجزا ارائه شده است و در سال‌های قبل به صورت یکجا و تحت یک کد تعرفه آورده شده بود. البته در سال ۱۳۹۲ عمده صادرات کشور در قالب سنگ آهن دانه‌بندی صورت گرفت و صادرات کنسانتره سهم بسیار ناچیزی داشت. یعنی صادرات سنگ آهن دانه‌بندی در حدود ۲۳,۵ میلیون تن و صادرات کنسانتره تقریباً ۵,۶۰۰ تن بوده است. این روند در سال ۱۳۹۳ تغییر یافت و حدود ۱۰ میلیون تن کنسانتره سنگ آهن و ۷,۶ میلیون تن سنگ آهن دانه‌بندی از کشور صادر شد. جدول ۱۰ واردات سنگ آهن ایران را در سال‌های ۹۳-۱۳۸۸ نشان می‌دهد.

جدول ۱۰- میزان واردات کنسانتره سنگ آهن در سال‌های ۹۳-۱۳۸۸

دوره / سال	وزن (تن)	ارزش (میلیون ریال)	ارزش (هزار دلار)
۱۳۸۸	۳۵۸,۱۴۲	۵۲۴,۳۳۶	۵۳,۵۶۵
۱۳۸۹	۳۰۹,۰۰۱	۳۵۷,۸۵۱	۳۴,۶۳۰
۱۳۹۰	۵۸	۱۹	۲
۱۳۹۱	۰	۰	۰
۱۳۹۲	۰	۰	۰
۱۳۹۳	۲۰۰	۲,۹۸۲	۱۱۲

مأخذ: آمارهای گمرک جمهوری اسلامی ایران

نکته قابل توجه قیمت تمام شده بالاتر صادرات سنگ آهن تولید شده توسط شرکت‌های ایرانی در مقایسه با شرکت‌های بزرگ صادرکننده سنگ آهن در جهان است. جدول ۱۱ قیمت تمام شده صادرات سنگ آهن به چین را برای بعضی از شرکت‌ها در جهان نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود شرکت‌های بزرگی مانند ریوتینتو، بی اچ پی بیلتون، واله و فورتسکیو با داشتن ظرفیت تولید بالا و قیمت تمام شده کم، از وضعیت مناسبی برای صادرات سنگ آهن به چین که واردکننده بزرگ سنگ آهن است، برخوردارند و شرکت‌های ایرانی تنها با کاهش قیمت تمام شده محصولات خود قادر به رقابت در بازارهای جهانی خواهند بود. این در حالی است که هزینه تمام شده تولید سنگ آهن در ایران در بخش معدنکاری تقریباً برابر با هزینه تمام شده تولید این محصول در استرالیا و برزیل است. به دلیل ضعف زیرساخت‌هایی مانند حمل و نقل جاده‌ای و ریلی و همچنین نبود اسکله‌هایی با ظرفیت پذیرش بالا و تجهیزات مناسب در بنادر کشور که امکان پهلوگیری کشتی‌های بزرگ را از بین می‌برد، قیمت تمام شده سنگ آهن ایران افزایش قابل توجهی یافته است.

جدول ۱۱- قیمت تمام شده صادرات هر تن سنگ آهن به چین (سنگ آهن با عیار ۶۱,۵ درصد)

نام معدن دار/ منطقه	کشور	قیمت به دلار (تحويل چین)	ظرفیت تولید (میلیون تن)
ریوتینتو	استرالیا	۴۰	بیشتر از ۱۰۰
بی اچ پی بیلتون	استرالیا	۴۵	بیشتر از ۱۰۰
نیمه جنوبی	ایران	۴۵	کمتر از ۱۰
روی هیل	استرالیا	۴۸	۵۰-۱۰۰
کومبا	آفریقای جنوبی	۵۰	۲۰-۵۰
اسمانگ	آفریقای جنوبی	۵۵	۱۵-۲۰
SNIM	موریتانی	۶۰	۱۰-۱۵
سنگان خواف	ایران	۶۳	کمتر از ۵
CSN	برزیل	۶۳	۵۰-۱۰۰
فورتسکیو FMG	استرالیا	۶۵	بیشتر از ۱۰۰
تونکولیلی	سیئرالئون	۶۵	۱۰-۱۵
CAP	شیلی	۶۶	۵-۱۰
واله	برزیل	۶۸	بیشتر از ۱۰۰
MMX	برزیل	۷۰	کمتر از ۵
اطلس	استرالیا	۷۰	۱۰-۱۵
شوگانگ	پرو	۷۶	۵-۱۰
متین وست	اوکراین	۸۰	۱۰-۱۵
فروس	برزیل	۹۰	۱۰-۱۵
کلیفز	کانادا	۹۵	۵-۱۰
طابازیمبی	آفریقای جنوبی	۱۰۲	کمتر از ۵

مأخذ: بررسی قیمت تمام شده سنگ آهن در شرکت‌های بزرگ جهان، انجمن تولیدکنندگان و صادرکنندگان سنگ آهن ایران، آذر

۱۳۹۳

۲-۳ گندله آهن

گندله سازی یکی از روش‌های تبدیل ذرات و نرمه مواد اولیه (کنسانتره) به توده ای متراکم است. گندله محصول نهایی فرآیند گندله سازی و ماده اولیه برای فرآیندهای تولید آهن خام در کوره بلند و تولید آهن اسفنجی به روش‌های متعدد احیای مستقیم می باشد. در اصطلاح متداول گندله یعنی گلوله‌های تولید شده از سنگ آهن و سایر مواد افزودنی که نخست خام و سپس سخت یا پخته می‌شود و برای احیا به روش سنتی تولید آهن در کوره بلند (با کمک گندله کوره بلند)^۲ و یا روش‌های متعدد احیای مستقیم (با کمک گندله احیای مستقیم)^۳ به کار می‌رود. گندله مورد استفاده در روش احیای مستقیم (DR Pellet) نسبت به گندله مورد استفاده در کوره بلند (BF Pellet)، عیار آهن بالاتر و ناخالصی کمتری دارد. همچنین گندله مورد استفاده در کوره بلند باید دارای اندازه بزرگتر و استحکام^۴ بالاتری باشد که به اندازه کوره بلند بستگی دارد. درجه احیاءپذیری گندله نیز به درجه تخلخل، سطح تماس و تماس جامد-گاز بستگی دارد.

گندله ماده اولیه برای تولید آهن خام است و لذا باید در کوره‌های احیا ویژگی مکانیکی، شیمیایی و حرارتی مطلوبی داشته باشد. برای تولید گندله خام، نرمه سنگ آهن شامل مواد افزودنی که ۹۰ درصد آن زیر ۳۲۵ مش (معادل ۴۵ میکرون) است، با محلول‌های تر کننده مانند آب جهت دستیابی به شکل کروی، در دستگاه‌های گندله ساز به چرخش درآورده می شود تا گندله خام تولید گردد. در حین تولید گندله خام ممکن است مواد افزودنی و چسبنده مانند هیدروکسید کلسیم برای بالا بردن کیفیت و خواص متالورژیکی مکانیکی گندله به آن اضافه شوند. در این مرحله گندله با ابعاد مطلوب و استحکام مکانیکی کافی تولید و برای حمل و نقل تا دستگاه سخت کن یا پخت ارسال می شود.

در مرحله دوم گندله‌های خام، برای سخت شدن در اتمسفر اکسیدکننده به دقت تا زیر دمای نرم شدن سنگ آهن در دستگاهی حرارت داده می شوند تا نخست خشک و سپس پخته شوند، به طوری که درجه تخلخل آن‌ها کاهش نیابد. در پایان مرحله پخت، سرد نمودن گندله داغ باید به صورتی انجام گیرد که ترک‌هایی در آن‌ها ایجاد نشود. مواد اولیه برای گندله سازی سنگ‌های آهن شامل سنگ آهن، مواد افزودنی مانند بنتونیت، شیر آهک، مواد آلی، آهک، سیمان و آب می‌شود. میزان گندله آهنی تولید شده در ایران در سال ۱۳۹۲ به رقم ۲۰ میلیون و ۵۰۰ هزار تن رسید که نسبت به سال ۱۳۹۱ رشد ۱۲ درصدی را نشان می‌دهد. جدول ۱۲ میزان صادرات و واردات گندله سنگ آهن را در سال‌های ۹۳-۱۳۸۸ نشان می‌دهد.

جدول ۱۲- میزان صادرات و واردات گندله سنگ آهن در سال‌های ۹۳-۱۳۸۸

دوره / سال	صادرات گندله			واردات گندله		
	وزن (میلیون تن)	ارزش (میلیارد ریال)	ارزش (میلیون دلار)	وزن (تن)	ارزش (میلیون ریال)	ارزش (هزار دلار)
۱۳۸۸	۳,۲	۱,۱۷۷,۰	۱۱۹	۰,۰	۰	۰,۰
۱۳۸۹	۲,۹	۱,۳۱۸,۰	۱۲۸	۶۰,۰	۸	۰,۷
۱۳۹۰	۱,۰	۴۷۳,۰	۴۵	۰,۱	۴	۰,۴
۱۳۹۱	۲,۱	۹۴۹,۰	۵۷	۱۳۴,۸۲۲,۰	۳۴۴,۷۷۰	۲۸,۱۲۲,۰
۱۳۹۲	۲,۹	۱,۰۳۶,۰	۴۲	۲۳۲,۱۲۹,۰	۱,۱۳۱,۶۹۶	۴۳,۹۱۶,۰
۱۳۹۳	۱,۲	۴۹۵,۵	۲۰	۲,۱۶۴,۴۳۶,۷	۹,۶۷۷,۲۵۹	۳۶۶,۱۶۳,۴

مأخذ: آمارهای گمرک جمهوری اسلامی ایران

۳-۳ آهن اسفنجی

آهن اسفنجی از احیای مستقیم گندله سنگ آهن به دست می‌آید و عیار آن بین ۸۴ تا ۹۵ درصد است. فرآیند احیای مستقیم سنگ آهن موجب حذف اکسیژن موجود در سنگ آهن شده و سنگ را به صورت ساختار متخلخل اسفنجی شکل در می‌آورد که به همین دلیل به آن آهن اسفنجی می‌گویند. معمولاً آن را به شکل کلوخه یا گندله‌ای شکل تولید می‌کنند و علاوه بر این، به صورت فشرده و بریکت نیز

^۲ Blast Furnace Pellet (BF pellet)

^۳ Direct Reduction Pellet (DR pellet)

^۴ Strength

تولید می‌شود که به آن آهن بریکت شده گرم (HBI) می‌گویند. آهن بریکت شده گرم معمولاً از طریق فشرده کردن آهن اسفنجی در درجه حرارت حدود ۶۵۰ درجه سانتیگراد به وجود می‌آید و شکل تغلیظ شده و فشرده آهن اسفنجی است که برای انبار کردن و حمل و نقل آسان طراحی و تولید شده است. آهن اسفنجی را می‌توان در کارخانه‌ها و واحدهای فولادسازی که در آن‌ها فرآیند احیا در واحدهای احیای مستقیم در کنار واحد فولادسازی صورت می‌پذیرد، استفاده کرد. آهن اسفنجی به عنوان یک ماده شارژ برای تزریق در کوره‌های احیا و تولید فولاد خام، کاملاً خالص و مرغوب محسوب می‌شود. در مقایسه با قراضه آهن، مزایای استفاده از آهن اسفنجی به جای قراضه در واحدهای احیا عبارتند از:

۱. آهن اسفنجی را می‌توان به عنوان یک خنک کننده جایگزین قراضه فولادی در کوره‌های اکسیژنی کرد.
۲. آهن اسفنجی حاوی عناصر زائد موجود در قراضه فولاد مانند مس، روی، قلع و غیره نیست.
۳. آهن اسفنجی نسبت به قراضه دارای عناصر مزاحم (مانند سولفور و گوگرد) کمتری است.
۴. استفاده از آهن اسفنجی در کوره‌های قوس الکتریکی یا القایی امکان استفاده از زغال نامرغوب با خواص واکنشی خوب را فراهم می‌کند، در حالی که انجام این کار برای فولادسازی سنتی (به کمک کوره بلند و کوره‌های اکسیژنی) ممکن نیست.
۵. استفاده از آهن اسفنجی امکان مصرف قراضه نامرغوب به عنوان بخشی از مواد شارژی در فولادسازی الکتریکی بدون تأثیر بر کیفیت فولاد را میسر می‌سازد.
۶. به دلیل ترکیب مشخص آهن اسفنجی (DRI/HBI)، امکان پیش‌بینی دقیق از آنالیز نهایی محصول از ابتدای تغذیه مستمر آهن اسفنجی وجود دارد.
۷. به دلیل اندازه هماهنگ و یکنواخت آهن اسفنجی بهره‌وری تولید افزایش می‌یابد. آهن موجود به صورت اکسید در آهن اسفنجی با حمام کربن واکنش نشان داده که به تأثیر جوشش شدید منتهی شده و موجب انتقال بهتر گرما و شتاب واکنش سرباره فلز طی فولادسازی می‌شود. به همین دلیل همگونی حمام بهبود یافته و میزان هیدروژن و نیتروژن در فولاد کمتر می‌شود و کیفیت فولاد تولید شده را ارتقا می‌بخشد.

احیای مستقیم سنگ آهن از طریق منابع گازی یا زغال سنگ صورت می‌پذیرد. انتخاب روش احیای مستقیم سنگ آهن به محل قرارگیری کارخانه تولید کننده و منابع موجود در دسترس بستگی دارد. بعنوان مثال در کشور ایران، با وجود منابع غنی گاز طبیعی، انتخاب منابع گازی انتخابی مناسب‌تر است و گاز بعنوان ماده احیا کننده مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین استفاده از منابع زغال سنگ در فرآیند احیای مستقیم، مشکلات آلودگی هوا را در پی دارد و دسترسی به معادن آن نیز آسان نیست. این در حالی است که بزرگترین تولیدکننده آهن اسفنجی در دنیا - یعنی هندوستان - از منابع زغال سنگ در فرآیند احیا استفاده می‌کند. فرآیند تولید آهن اسفنجی با استفاده از منابع گازی و زغال سنگ به روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد که روش میدرکس^۵ پر استفاده‌ترین روش تولید آهن اسفنجی در ایران است.

مطابق آمار ارائه شده توسط مجمع جهانی فولاد، در شش ماهه نخست سال ۲۰۱۴ تولید آهن اسفنجی کشور هند با اختلاف اندکی بیش از تولید ایران بود. آهن اسفنجی تولید ایران عمدتاً به خاطر وجود مقادیر بالاتر فسفر و سولفور نسبت به محصولات تولید هند دارای کیفیت پایین‌تری است. جدول ۱۳ تولید آهن اسفنجی در ایران را در مقایسه با تولید آهن اسفنجی در جهان نشان می‌دهد.

^۵ midrex

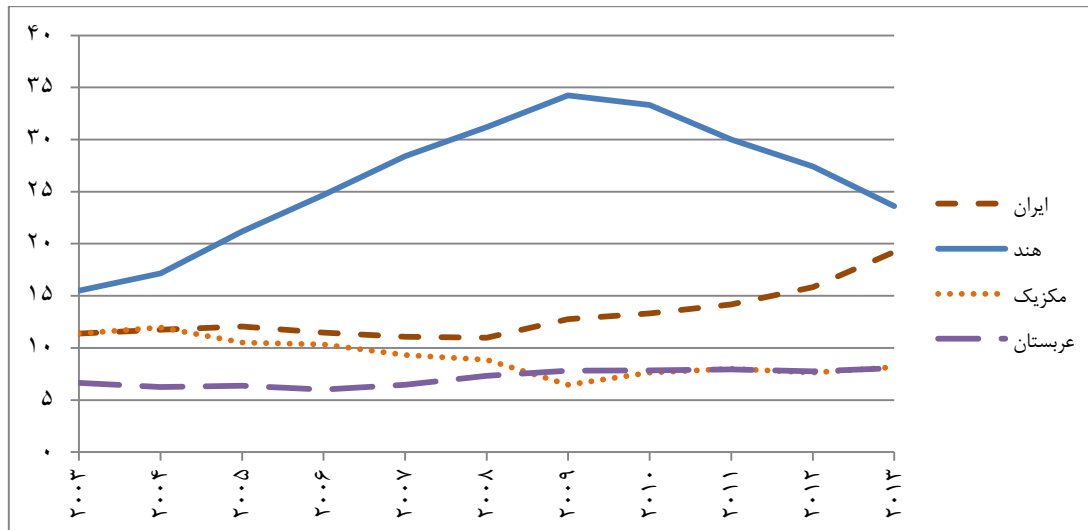
جدول ۱۳- میزان تولید آهن اسفنجی در ایران و جهان (میلیون تن)

سال	تولید ایران	تولید جهان
۲۰۰۳	۵,۶۲	۴۹,۴۵
۲۰۰۴	۶,۴۱	۵۴,۶۰
۲۰۰۵	۶,۸۵	۵۶,۸۷
۲۰۰۶	۶,۸۵	۵۹,۷۰
۲۰۰۷	۷,۴۴	۶۷,۱۲
۲۰۰۸	۷,۴۶	۶۷,۹۵
۲۰۰۹	۸,۲	۶۴,۳۳
۲۰۱۰	۹,۳۵	۷۰,۲۸
۲۰۱۱	۱۰,۳۷	۷۳,۲۱
۲۰۱۲	۱۱,۵۸	۷۳,۱۴
۲۰۱۳	۱۴,۴۶	۷۵,۲۲

مأخذ: گزارش آمار احیای مستقیم در جهان، سایت اینترنتی <http://www.midrex.com>

همانطور که ملاحظه می‌شود سهم تولید ایران از تولید جهانی آهن اسفنجی در فاصله سالهای ۱۳-۲۰۰۳ افزایش قابل توجهی یافته است. در سال ۲۰۰۹ هند با اختلاف زیادی بزرگترین تولیدکننده آهن اسفنجی جهان بود و ایران در رتبه دوم قرار داشت. از سال ۲۰۰۹ به بعد هند با افت تولید قابل توجهی مواجه شد و افزایش تولید ایران منجر شد تا میزان تولید این دو کشور به هم نزدیک شود. از دلایل افت میزان تولید کشور هند می‌توان به کاهش دسترسی فولادسازان این کشور به سنگ آهن داخلی به علت تغییر قوانین مربوطه، سخت‌گیری در اعطای مجوزهای بهره‌برداری به علت تأکید بر لزوم اجرای نیازمندی‌های زیست محیطی و قیمت‌های بسیار بالای گاز طبیعی در این کشور اشاره کرد.

نمودار ۲- سهم کشورهای عمده تولیدکننده آهن اسفنجی در جهان از تولید آن (درصد)



مأخذ: گزارش آمار احیای مستقیم در جهان، سایت اینترنتی <http://www.midrex.com>

جدول ۱۴ میزان صادرات و واردات محصولات حاصل از احیای مستقیم کلوخه‌های معدنی آهن^۶ و محصولات آهنی اسفنجی^۷ را در سال‌های ۹۳-۱۳۸۸ نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود در سال‌های اخیر خالص صادرات محصولات آهن اسفنجی کاهش یافته که نشان از افزایش نیاز کارخانه‌های فولادسازی داخلی به این محصول اساسی می‌باشد.

^۶ " محصولات آهنی حاصل از احیای مستقیم کلوخه های معدنی آهن، به شکل توده، گلوله و حبه واشکال همانند " با کد تعرفه ۷۲۰۳۱۰۰۰
^۷ " محصولات آهنی اسفنجی با ۹۹,۹۴ درصد آهن خالص، به شکل توده، حبه و... " با کد تعرفه ۷۲۰۳۹۰۰۰

جدول ۱۴- صادرات و واردات محصولات حاصل از احیاء مستقیم کلوخه‌های معدنی آهن و محصولات آهنی اسفنجی در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۳

سال	واردات				صادرات			
	محصولات احیا (کیلوگرم)	ارزش (دلار)	محصولات اسفنجی (کیلوگرم)	ارزش (دلار)	محصولات احیا (کیلوگرم)	ارزش (دلار)	محصولات اسفنجی (کیلوگرم)	ارزش (دلار)
۱۳۸۸	۸۰۰۷۳۰۶۹۶	۳۰۳۸۵۰۱۵۳	۷۳۰۲۵۲۰۵۵۵	۴۴۰۱۱۶۰۱۱۶	۰	۰	۹۸۰۶۴۳	۵۵۰۴۲۹
۱۳۸۹	۰	۰	۷۰۳۲۴۰۰۳۴	۲۰۰۳۵۰۱۳۷	۲۵۰	۱۲۵	۲۰۲۰۰	۴۹۰
۱۳۹۰	۰	۰	۳۰۲۷۸	۷۰۵۲۱	۴۲۰۳۹۶	۱۶۰۹۵۹	۰	۰
۱۳۹۱	۰	۰	۲۲۰۰۰	۲۴۰۳۳۱	۳۲۸۰۵۰۹۰۳	۱۱۰۵۳۱۰۹۸۹	۱۸۱۰۶۹۸۰۲۸۲	۶۶۰۵۷۶۰۶۸۹
۱۳۹۲	۴۰۵۰۰	۴۰۲۱۷	۹۶۰۱۰۰	۱۱۸۰۲۹۱	۶۹۰۳۲۴۰۷۴۸	۲۰۰۷۵۸۰۸۸۵	۲۳۷۰۳۶۱۰۱۴۱	۷۱۰۰۹۰۳۸۸
۱۳۹۳	۰	۰	۱۸۲۰۳۷۰	۱۹۰۰۴۸۵	۰	۰	۲۸۸۰۲۵۸۰۳۳۰	۷۹۰۹۶۷۰۶۵۸

مأخذ: آمارهای گمرک جمهوری اسلامی ایران

۳-۴ قراضه آهن و فولاد

آهن قراضه یکی از ورودی‌های مهم در کوره‌های فولادسازی است و تقریباً تمام روش‌های تولید فولاد نیازمند این ماده اولیه هستند. فولاد یکی از اندک فلزات دارای قابلیت مغناطیسی بوده و از این رو جداسازی قراضه آن از توده مواد زائد و بازیافت آن آسان است. حدود ۸۰ درصد از فولاد مصرف شده در جهان قابلیت بازیافت مناسبی در کوره‌های ذوب دارد.

میانگین بازیافت فولاد از مصالح ساختمانی فولادی بالغ بر ۸۵ درصد، از خودروها ۸۵ درصد، از ماشین‌آلات ۹۰ درصد و همچنین از تجهیزات الکتریکی و وسایل خانگی حدود ۵۰ درصد است. فولاد بازیافتی (آهن قراضه) را همچنین می‌توان از مواد زائد در کارخانه‌های فولادسازی و ریخته‌گری‌ها (ضایعات داخلی) یا فرآیندهای تولید پایین‌دستی (ضایعات صنعتی) و محصولات بلااستفاده (ضایعات فرسوده) جمع‌آوری کرد. میزان فراوانی ضایعات آهنی داخلی یا صنعتی ارتباط نزدیکی با مقدار کنونی تولید داخلی فولاد دارد، در حالی که میزان فراوانی ضایعات آهنی فرسوده با مقدار تولید فولاد در گذشته، عمر متوسط محصول و کارآیی برنامه‌های بازیافت مواد، ارتباط مستقیم دارد. بازیافت قراضه آهن و فولاد بخش مهمی از صنعت فولادسازی مدرن است که به علت کاهش هزینه‌های تولید و آلاینده‌گی کمتر باعث تداوم سوددهی صنعت فولاد و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی آن می‌شود. بازیافت قراضه نیاز به استخراج و فرآوری سنگ آهن و همچنین حجم گازهای مخرب تولید شده از جمله دی‌اکسید کربن و از سوی دیگر مصرف انرژی و آب را کاهش می‌دهد. در نتیجه این کارکردها، قراضه به عنوان ماده خام برای ساخت محصولات فولادی جدید در جهان شناخته می‌شود و همین امر به افزایش تجارت جهانی آن در سال‌های اخیر دامن زده است. جدول ۱۵ حجم تجارت جهانی قراضه و مصرف آن را در طول سال‌های مختلف نشان می‌دهد.

جدول ۱۵- حجم تجارت و مصرف قراضه آهن و فولاد در ایران و جهان

سال	واردات ایران (هزار تن)	صادرات ایران (هزار تن)	حجم تجارت جهانی (هزار تن)	مصرف قراضه در جهان (میلیون تن)
۲۰۰۴	۳۱۰	۱۳۳	۹۸۰۴۸۴	NA
۲۰۰۵	۱۰۴	۵۷	۹۲۰۳۷۱	۴۶۲
۲۰۰۶	۴۲	۵۴	۹۲۰۲۶۴	۵۰۰
۲۰۰۷	۴۲	۵۷	۹۴۰۶۸۸	۵۴۰
۲۰۰۸	۸۵	۹۹	۱۱۱۰۷۳۷	۵۳۰
۲۰۰۹	۶	۷	۹۳۰۶۰۴	۴۴۰
۲۰۱۰	۳	۵۹	۱۰۲۰۷۷۷	۵۳۰
۲۰۱۱	۶	۱۲	۱۰۶۰۴۶۱	۵۷۰
۲۰۱۲	۵	۲۱	۱۰۴۰۶۰۱	۵۷۰
۲۰۱۳	۲۴	۲	۹۶۰۲۶۳	۵۷۵

مأخذ: کتابچه آماری فولاد سال ۲۰۱۴، انجمن جهانی فولاد

در سال ۲۰۱۳ آمریکا بزرگترین صادرکننده قراضه فولادی در جهان بود و آلمان و ژاپن در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. از سوی دیگر، ترکیه برای سال‌های متمادی با اختلاف زیادی از سایر کشورها، بزرگترین واردکننده قراضه آهن در جهان بوده و بعد از آن کره جنوبی قرار دارد. کشور چین نیز از دیگر واردکنندگان عمده قراضه آهن در جهان است.

نیاز ایران به قراضه با توجه به تولید حدود ۱۶ میلیون تن فولاد خام در سال ۲۰۱۳ براساس برآوردها تقریباً ۴ میلیون تن در سال است، در حالی که قراضه تولید شده در داخل کشور حدود ۲ میلیون تن در سال بوده و در واقع کشور با کمبود ۵۰ درصدی در این خصوص مواجه است. این شرایط باعث شده تا تأمین قراضه برای صنعت فولاد به یک مشکل اساسی تبدیل شود. در عین حال با توجه به ورود مصرف‌کنندگان جدید به عرصه تولید فولاد، این کمبود شدت بیشتری یافته است.

کاهش سطح تولید قراضه داخلی به دلایل متعدد، افزایش روزافزون مصرف‌کنندگان بخش‌های دولتی و خصوصی، عدم مدیریت و نظارت بر بازار قراضه و عدم برنامه ریزی لازم در خصوص چگونگی تأمین پایدار و اقتصادی این ماده اولیه استراتژیک، باعث بحرانی‌تر شدن وضعیت این بازار راهبردی شده و در صورت تداوم این روند، صنعت فولاد کشور در آینده‌ای نزدیک با بحرانی اساسی در این خصوص مواجه خواهد شد.

با در نظر گرفتن پیش‌بینی تولید ۵۵ میلیون تن فولاد خام در سند چشم‌انداز سال ۱۴۰۴، نیاز این صنعت به آهن قراضه به ۷٫۸ میلیون تن افزایش خواهد یافت. این در حالی است که پیش‌بینی تولید آهن قراضه در واحدهای فولادی ۱٫۱ میلیون تن و پیش‌بینی بازیافت آن ۲٫۶ میلیون تن است. بنابراین پیش‌بینی می‌شود که این صنعت با کسری ۴٫۱ میلیون تنی آهن قراضه در افق سند چشم‌انداز در سال ۱۴۰۴ روبرو باشد.

۳-۵ کک و زغال سنگ

برای احیای آهن نیاز است که اکسیژن را از اکسیدهای آهن موجود در سنگ آهن جدا کرد که ماده انجام این عمل را عامل احیا می‌نامند. تمام واکنش‌های کوره بلند در درجه حرارت‌های زیاد در نتیجه سوختن کک انجام می‌گیرند. برای عمل احیا و ذوب در کوره بلند از کک بدست آمده از زغال سنگ استفاده می‌شود. امروزه تقریباً ۷۰ درصد از تولید فولاد در جهان به کک وابسته است.

می‌توان از گاز طبیعی و مازوت نیز به مقدار کم به جای کک استفاده کرد. قابلیت احیا کنندگی هیدروژن گاز طبیعی بسیار بیشتر از کربن موجود در کک است. بنابراین سعی می‌شود از تزریق گاز طبیعی در کوره بلند نیز استفاده شود تا به وسیله سوختن آن گاز هیدروژن در کوره بلند تولید گردد. در کوره‌های مدرن امروزی از روش تزریق پودر زغال نیز استفاده می‌شود که این امر مصرف کک را به شدت کاهش داده است.

از آنجا که زغال سنگ دارای استحکام کم و ناخالصی بالا (تقریباً ۲۵٪) است، نمی‌تواند کلیه شرایط لازم را بعنوان سوخت کوره بلند داشته باشد. بنابراین به کک تبدیل می‌شود تا شرایط لازم (استحکام کافی، درصد پایین ناخالصی‌ها و ارزش حرارتی بالا) برای شارژ (تزریق) در کوره بلند را پیدا کند. تغییراتی که از تبدیل زغال سنگ به کک حاصل می‌شوند عبارتند از:

- ۱- افزایش درصد کربن و در نتیجه افزایش ارزش حرارتی آن
 - ۲- بالا رفتن مقاومت در مقابل عوامل مکانیکی از قبیل ضربه-فشار-سقوط و سایش
 - ۳- کاهش ناخالصی‌هایی که در اثر متصاعد شدن گازها و مواد فرار زغال سنگ حاصل می‌شوند.
 - ۴- افزایش سطح مفید برای سوختن بیشتر که با متخلخل شدن کک تأمین می‌شود.
- ارزش حرارتی کک باید حداکثر و رطوبت آن حداقل باشد (مقدار رطوبت کک بستگی به مدت زمان توقف در برج‌های خاموش کننده و همچنین مقدار جذب آب در کک دارد). اگر مقدار رطوبت کک زیاد باشد اثر منفی روی کار کوره بلند دارد، زیرا از بوجود آمدن وضعیت مناسب حرارتی در کوره بلند جلوگیری کرده و راندمان کوره را پایین می‌آورد.

آمارها نشان می‌دهند که در سال ۲۰۱۳ آمریکا با ذخیره ۲۶٫۶ درصد از زغال سنگ جهان در رتبه اول قرار داشته و روسیه و چین به ترتیب با سهم‌های ۱۷٫۶ و ۱۲٫۸ درصدی در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. کشورهای خاورمیانه در مجموع ۰٫۱ درصد از ذخایر زغال سنگ جهان را به خود اختصاص داده‌اند. از سوی دیگر چین در این سال ۴۷٫۴ درصد زغال سنگ جهان را تولید کرده و آمریکا با تولید

۱۲,۹ درصد در مقام دوم قرار دارد. همچنین چین ۵۰,۳ درصد و آمریکا و هند به ترتیب ۱۱,۹ و ۸,۵ درصد از مصرف زغال سنگ تولید شده در جهان را به خود اختصاص داده‌اند. در سال ۲۰۱۳، خاورمیانه در مجموع ۷۰۰ هزار تن زغال سنگ تولید و ایران تقریباً به همین میزان زغال سنگ مصرف کرده است. جدول ۱۶ عملکرد شرکت‌های تولیدکننده زغال سنگ تحت نظارت ایمیدرو را در سال‌های ۹۳-۱۳۹۲ نشان می‌دهد.

جدول ۱۶- عملکرد شرکت‌های تولیدکننده زغال سنگ تحت نظارت ایمیدرو در سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۳ (هزار تن)

نام شرکت/واحد	۱۳۹۲		۱۳۹۳	
	استخراج	تولید کنسانتره	استخراج	تولید کنسانتره
زغال سنگ البرز شرقی	۳۵۶	۱۵۸	۶۹	۳۵
زغال سنگ البرز غربی	۳	۰	۱	۰
زغال سنگ البرز مرکزی	۱۴۴	۹۲	۱۵۸	۱۱۷
زغال سنگ طبس	۷۴۰	۳۱۹	۱,۲۳۹	۴۳۲
زغال سنگ کرمان	۶۰۹	۳۵۱	۳۹۱	۲۲۶
جمع	۱,۸۵۲	۹۲۲	۱,۸۵۸	۸۱۰

مأخذ: گزارش تولید شرکت‌های زغال سنگ، سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران

در سال ۲۰۱۳، کک استفاده شده در صنعت فولادسازی جهان (کک متالورژیکی)^۸ بالغ بر ۶۰۰ میلیون تن بود. در این سال تولید کک در جهان به حدود ۷۰۰ میلیون تن رسید که تقریباً ۶۵ تا ۷۰ درصد آن توسط چین تولید شده بود. در این سال حدود ۲۱ میلیون تن کک در جهان مورد داد و ستد قرار گرفت. بعد از سال ۲۰۰۸ میلادی به علت بحران اقتصادی جهانی و مازاد ظرفیت تولید کک، حجم تجارت آن کاهش یافت. میانگین حجم تجارت جهانی کک در سال‌های قبل از بحران اقتصادی جهان به ۳۰ میلیون تن در سال بالغ می‌شد که پس از آن به حدود ۲۰ میلیون تن کاهش یافته است. قبل از سال ۲۰۱۳ لهستان بیشترین حجم صادرات کک را به خود اختصاص داده بود، ولی از ابتدای سال ۲۰۱۳ به این سو، با حذف شدن مالیات صادرات کک در چین، این کشور به تدریج به بزرگترین صادرکننده کک تبدیل می‌شود. برخلاف روند فعلی، در صورت تعطیل شدن واحدهای تولید کک به علت مشکلات اقتصادی و زیست محیطی در سال‌های بعد، احتمال بروز کاهش عرضه کک و کمبود آن در بازارهای جهانی وجود دارد. جدول ۱۷ خالص واردات کک^۹ را به کشور در سال‌های مختلف نشان می‌دهد.

جدول ۱۷- واردات کک به کشور در سال‌های ۹۳-۱۳۸۸

سال	خالص واردات			قیمت واحد	
	وزن (هزار تن)	ارزش (میلیارد ریال)	ارزش (میلیون دلار)	هزار ریال بر تن	دلار بر تن
۱۳۸۸	۴۸۰	۱,۲۵۵	۱۲۶	۲,۶۱۷	۲۶۳
۱۳۸۹	۱,۰۱۶	۵,۱۵۶	۴۹۷	۵,۰۷۶	۴۹۰
۱۳۹۰	۱,۲۷۶	۷,۲۱۵	۶۵۴	۵,۶۵۵	۵۱۳
۱۳۹۱	۸۳۳	۵,۶۹۴	۳۴۸	۶,۸۳۹	۴۱۸
۱۳۹۲	۸۱۳	۶,۶۵۹	۲۶۹	۸,۱۹۵	۳۳۱
۱۳۹۳	۷۵	۶۶۴	۲۶	۸,۸۱۹	۳۴۲

مأخذ: گمرک جمهوری اسلامی ایران

در سال ۱۳۹۳ بیشترین واردات کک ایران به ترتیب از کشورهای چین، روسیه و پاناما صورت گرفت. چین به تنهایی ۴۵ درصد از واردات کک ایران را به خود اختصاص داد و سهم روسیه و پاناما به ترتیب ۳۱ و ۲۴ درصد بود. از دیگر کشورهای صادرکننده کک به ایران در سال‌های اخیر می‌توان به بلاروس، امارات، قبرس و اوکراین اشاره کرد.

^۸ Metallurgical Coke

^۹ کک و نیمه کک از لیگنیت (نوعی زغال سنگ)

۳-۶ سنگ آهک

سنگ آهک (به فرم آهک زنده و هیدراته) در صنایع تولید آهن و فولاد به عنوان گدازآور و سرباره‌ساز و برای حذف ناخالصی‌ها^{۱۱} به کار برده می‌شود. همچنین آهک به صورت آهک نپخته و شیر آهک برای تولید گندله و آگلومره (کلوخه) کاربرد دارد. این ماده در فرآیند تولید فولاد از دولومیت^{۱۱} نیز به عنوان سرباره‌ساز، تغییردهنده سرباره و ماده نسوز استفاده می‌شود.

براساس گزارش مرکز زمین شناسی آمریکا، چین در سال ۲۰۱۳ با تولید ۲۲۰ میلیون تن به عنوان بزرگترین تولیدکننده آهک در جهان معرفی شده است. آمریکا با تولید ۱۹ میلیون تن و هند با تولید ۱۶ میلیون تن آهک، رده‌های دوم و سوم بزرگترین تولیدکنندگان آهک دنیا را به خود اختصاص داده‌اند. روسیه نیز با تولید ۱۰ میلیون و ۴۰۰ هزار تنی آهک رده چهارم را بدست آورده و مجموع تولید آهک سایر کشورهای دنیا در این سال زیر ۱۰ میلیون تن بوده است. رده‌های پنجم تا دهم بزرگترین تولیدکنندگان آهک دنیا نیز به ترتیب به برزیل، ژاپن، آلمان، ایتالیا، کره جنوبی و ترکیه اختصاص یافته است. ایران با تولید ۲ میلیون و ۸۰۰ هزار تنی در رده سیزدهم بزرگترین تولیدکنندگان آهک جهان در سال ۲۰۱۳ میلادی قرار گرفته و صادرات انواع آهک ایران در سال ۹۲ بالغ بر ۴۳ هزار تن به ارزش ۴ میلیون دلار بوده است.

از دیگر تولیدکنندگان بزرگ آهک در دنیا می‌توان به اوکراین، استرالیا، بلژیک، بلغارستان، کانادا، فرانسه، لهستان، رومانی، آفریقای جنوبی، اسپانیا، بریتانیا و ویتنام اشاره کرد. مجموع تولید جهانی آهک در سال ۲۰۱۳ بالغ بر ۳۵۰ میلیون تن شد که رشدی ۲ میلیون تنی را نسبت به سال ۲۰۱۲ نشان می‌دهد.

۳-۷ آهن خام (چدن مذاب)^{۱۲}

چدن مذاب (که به عنوان فلز داغ نیز شناخته می‌شود) محصول میانی ذوب سنگ آهن با کک و سنگ آهک در کوره بلند است. این محصول میانی حاوی مقادیر بالای کربن - حدود ۳,۵ تا ۴,۵ درصد - است که در نتیجه شکنندگی بالا قابلیت استفاده چندان ندارد. به منظور تبدیل آهن خام به فولاد می‌توان از کوره‌های اکسیژنی، کوره القایی و کوره قوس الکتریکی استفاده کرد. جدول ۱۸ ده کشور عمده تولیدکننده آهن خام (چدن مذاب) را به ترتیب میزان تولید آنها در سال ۲۰۱۳ نشان می‌دهد. تولید سالانه آهن خام در ایران در سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۲ تغییرات زیادی را تجربه نکرده و در بازه ۲ تا ۲,۵ میلیون تن قرار داشته و در سال ۲۰۱۳ نیز در حدود ۲ میلیون تن از این ماده در کشور تولید شده است.

جدول ۱۸- تولید، صادرات و واردات ده کشور عمده تولیدکننده آهن خام در سال ۲۰۱۳ (میلیون تن)

کشور	تولید ۲۰۱۳	تغییر نسبت به سال ۲۰۱۲ (درصد)	صادرات	واردات	مصرف ظاهری*
چین	۷۰۹,۰	۵,۸	۰,۳	۰,۳	۷۰۹,۰
ژاپن	۸۳,۸	۲,۹	۰,۳	۰,۱	۸۳,۷
هند	۵۰,۳	۴,۸	۱,۱	۰	۴۹,۲
روسیه	۵۰,۱	-۰,۸	۳,۹	۰	۴۶,۲
کره	۴۱,۰	-۱,۷	۰	۱	۴۲,۰
آمریکا	۳۰,۳	-۵,۶	۰	۴,۱	۳۴,۴
اوکراین	۲۹,۱	۲,۱	۲,۳	۰	۲۶,۸
آلمان	۲۷,۲	-۰,۷	۰,۱	۰,۴	۲۷,۵
برزیل	۲۶,۲	-۲,۶	۲,۷	۰	۲۳,۵
تایوان	۱۳,۳	۱۲,۷	۰	۰,۸	۱۴,۱

مأخذ: کتابچه آماری فولاد سال ۲۰۱۴، انجمن جهانی فولاد

* تولید بعلاوه واردات منهای صادرات

^{۱۱} از جمله سیلیکا، آلومینا، سولفور و فسفر

^{۱۲} سنگ آهک دارای مقدار مشخصی منیزیم، دولومیت یا سنگ آهک دولومیتی نامیده می‌شود.

^{۱۱} Pig Iron (molten iron)

۴ تکنولوژی‌های تولید فولاد

با آنکه تولید فولاد را می‌توان به ۴۰۰۰ سال پیش و به عصر آهن مربوط دانست، ولی دوران مدرن صنعت فولادسازی در سال‌های پایانی دهه ۱۸۵۰ آغاز شده و از آن تاریخ به بعد فولاد بخش مهمی از اقتصاد صنعتی جهان شده است. تولید گسترده فولاد با ابداع مبدل بسمر^{۱۳} توسط هنری بسمر در سال ۱۸۵۷ آغاز شد، در حالی که در سال‌های قبل از آن تولید فولاد بسیار پرهزینه بود و فقط در ساخت وسایل کوچک مانند چاقو، شمشیر و زره مورد استفاده قرار می‌گرفت. با بهبود و اصلاح این روش توسط سیدنی توماس، مبدل توماس-بسمر برای سال‌های متمادی برای تولید فولاد به کار گرفته شد. با معرفی تکنیک کوره رو باز^{۱۴} توسط کارل ویلهلم زیمنس در سال ۱۸۷۹، به تدریج کوره رو باز جایگزین مبدل توماس-بسمر برای تولید فولاد در مقادیر بالا شد. سپس فولادسازی اکسیژنی^{۱۵} که روش تکامل یافته مبدل توماس-بسمر بود در سال ۱۹۴۸ توسط رابرت دورر^{۱۶} معرفی شد و به تدریج جایگزین تکنیک کوره رو باز شد. در این بین توسعه روش احیای مستقیم سنگ آهن برای پرهیز از مشکلات و موانع روش سنتی تولید فولاد از جمله سرمایه‌گذاری بالای مورد نیاز آن، افزایش تولید فولاد در کشورهای دارای مزیت رقابتی تولید از این روش را موجب شد. به طور کلی در تهیه فولاد از انواع مواد خام و نیمه خام به شرح زیر استفاده می‌شود:

- ۱- سنگ آهن
- ۲- قراضه آهن و فولاد
- ۳- مواد احیا کننده آهن از سنگ‌های معدنی (زغال‌سنگ، کک و گاز طبیعی)
- ۴- مواد افزودنی به منظور تسهیل فرآیند تولید فولاد یا برای کیفیت بخشیدن به آن (مانند سرباره‌ساز^{۱۷})
- ۵- مواد مصرفی مثل نسوزها^{۱۸}

امروزه فن‌آوری‌های مورد استفاده در تولید محصولات فولادی در مراحل بعد از تولید فولاد خام یعنی ریخته‌گری و نورد فولاد خام، کم و بیش یکسان است. اما برای به دست آوردن فولاد خام، از فن‌آوری‌های مختلفی استفاده می‌شود که می‌توان آن‌ها را به دو روش عمده زیر دسته‌بندی کرد:

- ۱- تهیه آهن خام (چدن مذاب)^{۱۹} به روش احیای غیر مستقیم در کوره بلند^{۲۰} و تولید فولاد از چدن در کوره‌های اکسیژنی^{۲۱}.
- ۲- احیای مستقیم^{۲۲} سنگ آهن و ذوب آهن اسفنجی^{۲۳} و قراضه فولاد^{۲۴} در کوره قوس الکتریکی^{۲۵} یا کوره القایی^{۲۶}.

در روش اول، که شیوه سنتی تولید فولاد است، از احیای غیرمستقیم آهن استفاده گردیده، سنگ آهن دانه درشت پس از فرآوری و تبدیل شدن به آگلومره (کلوخه) به همراه آهک و کک وارد کوره بلند شده، آهن خام (چدن مذاب) به دست می‌آید. در مرحله بعد آهن خام در یک کوره (کانورتر) اکسیژنی به فولاد مذاب تبدیل گردیده، کربن و ناخالصی‌های دیگر آن به کمک اکسیژن خارج شده و فولاد خام^{۲۷} تولید می‌گردد. سپس فولاد خام در فرآیند متالورژی ثانویه (فولاد سازی در پاتیل)، تصفیه شده و با اضافه کردن فلزهای آلیاژ دهنده مثل وانادیم، کروم، تیتانیم، منگنز و نیکل و همگن‌سازی به فولاد با ویژگی‌های مطلوب و مورد نظر تبدیل می‌شود. فولادهای ویژه ممکن است حاوی مولیبدن، تنگستن یا فلزهای دیگر باشند که برای مصارف خاصی مورد استفاده قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است که روش احیای

^{۱۳} Bessemer Converter

^{۱۴} Open Heart Furnace (OHF)

^{۱۵} Basic Oxygen Steelmaking (BOS)

^{۱۶} Robert Durrer

^{۱۷} Flux

^{۱۸} Refractories

^{۱۹} Pig Iron (Molten Iron) (Hot Metal)

^{۲۰} Blast Furnace (BF)

^{۲۱} Basic Oxygen Furnace (BOF)

^{۲۲} Direct Reduction (DR)

^{۲۳} Direct Reduced Iron (DRI) (sponge iron)

^{۲۴} Steel Scrap

^{۲۵} Electric Arc Furnace (EAF)

^{۲۶} Induction Melting Furnace

^{۲۷} Crude Steel

گداز^{۲۸} نیز در سال‌های اخیر به عنوان رقیبی برای تهیه آهن خام (چدن مذاب) از روش کوره بلند، مطرح شده است. از مزایای عمده این روش نسبت به کوره بلند می‌توان به کاهش شدت مصرف انرژی، عدم نیاز به مقادیر بالای کک کمیاب و گران قیمت و عدم نیاز به فرآوری مقدماتی سنگ آهن اشاره کرد.

روش دوم تولید فولاد، استفاده از کوره‌های الکتریکی و ذوب مجدد قراضه فولاد است. به دلیل کمبود منابع قراضه در جهان و همچنین رشد فزاینده قیمت آن در سال‌های گذشته، در این روش می‌توان به همراه قراضه آهن، از آهن اسفنجی نیز برای ذوب در کوره استفاده کرد. در این روش حتی در بعضی از کوره‌ها می‌توان به طور کلی از آهن قراضه یا تماماً از آهن اسفنجی استفاده کرد. همچنین استفاده از آهن اسفنجی در فولادسازی الکتریکی امکان استفاده از آهن قراضه نامرغوب را بدون تاثیرگذاری بر کیفیت فولاد تولید شده، فراهم می‌کند.

امروزه تقریباً ۶۶/۳ درصد فولاد خام جهان به کمک روش کوره بلند و ۳۱/۲ درصد آن به روش احیای مستقیم و با استفاده از کوره‌های الکتریکی تولید می‌شود. با وجود آنکه بیش‌تر تولید فولاد خام در جهان به وسیله روش کوره بلند انجام می‌شود، ۸۰ درصد تولید فولاد ایران به روش احیای مستقیم در کوره قوس الکتریکی انجام می‌پذیرد. موارد زیر استفاده از روش احیای مستقیم در کوره‌های الکتریکی را در ایران، نسبت به روش کوره بلند و کوره اکسیژنی توجیه‌پذیرتر می‌کند:

۱- هزینه راه‌اندازی یک واحد کوره بلند نسبت به یک واحد احیای مستقیم و کوره الکتریکی در ظرفیت‌های متناظر، بیشتر است.

۲- کک متالورژیکی که یکی از مواد اولیه مورد نیاز کوره‌های بلند است، از زغال سنگ کک شو به دست می‌آید که منابع آن در ایران محدود است. همچنین این ماده عمدتاً وارداتی و گران قیمت است. برای تولید هر تن آهن خام به روش کوره بلند، طبق استانداردهای جهانی به ۴۵۰ کیلوگرم کک متالورژیکی نیاز است که گاهی این مقدار تا ۱۰۰۰ کیلوگرم افزایش می‌یابد. در نتیجه با توجه به آنکه می‌توان از گاز به عنوان ماده احیاکننده در روش احیای مستقیم استفاده کرد و با وجود منابع عظیم گاز در ایران، عملاً روش کوره بلند مزیت خود را از دست می‌دهد.

۳- روش احیای مستقیم محدودیت‌های زیست‌محیطی کمتری نسبت به روش کوره بلند دارد.

۴- آهن اسفنجی عیار بالاتری نسبت به آهن خام (چدن مذاب) دارد و استفاده از آن در تولید فولاد خام با استفاده از روش احیای مستقیم مقدر است.

۵- از روش احیای مستقیم می‌توان در واحدهای کوچک فولادسازی نیز با توجیه اقتصادی مناسب استفاده کرد، در حالی که کوره بلند در ظرفیت‌های بالا (حداقل ۲ میلیون تن در سال) دارای توجیه اقتصادی مناسب‌تری است.

۶- آهن اسفنجی را می‌توان به صورت فشرده‌تر یعنی "آهن گرم کلوخه شده"^{۲۹} درآورد و به سهولت حمل یا ذخیره کرد. در صورتیکه حمل خوراک کوره بلند (آگلومره) سخت و پرهزینه است.

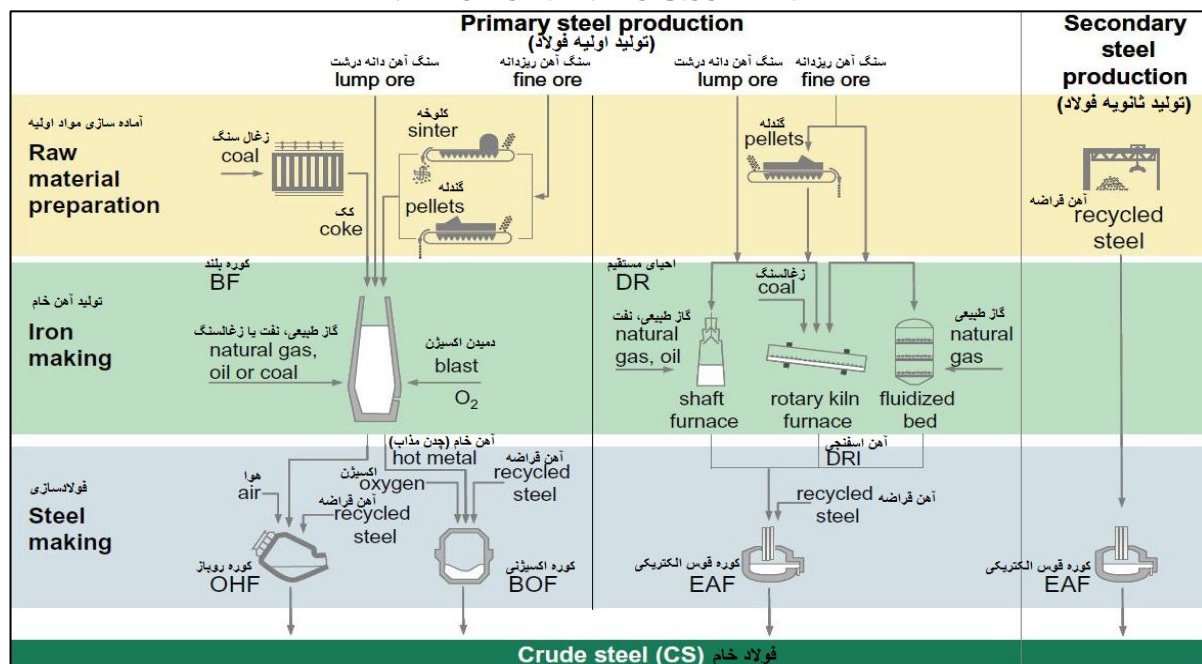
۷- در فرآیند احیای مستقیم می‌توان از گاز طبیعی بدون حذف ناخالصی‌های آن استفاده کرد و این گاز به وفور در ایران موجود است.

شکل ۲ نمایی از انواع تکنولوژی‌های مورد استفاده در تولید فولاد خام را نشان می‌دهد.

^{۲۸} Smelting Reduction

^{۲۹} Hot-briquetted iron (HBI)

شکل ۲ - تکنولوژی تولید اولیه و ثانویه فولاد خام



مأخذ: سایت اینترنتی انجمن جهانی فولاد

امروزه با توجه به رقابت شدید جهانی در زمینه کاهش قیمت تمام شده محصولات فولادی، لزوم استفاده از تکنولوژی‌های روز دنیا و نوآوری در فرآیندهای موجود بیش از پیش احساس می‌شود که از جمله آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- بکارگیری تکنولوژی‌های جدید در واحدهای جانبی صنایع فولادی به منظور کاهش مصرف انرژی و آب
- استفاده از دو اتوماسیون به منظور افزایش کمی و کیفی محصول، کاهش مصرف مواد اولیه و انرژی
- استفاده از خنک‌کننده‌های مسی نسل سوم و چهارم، تولید برق از طریق انرژی حرارتی گاز خروجی کوره بلند (TRT)، سیستم بدون زنگ (Bell-Less)، سیستم تزریق پودر ذغال (PCI) و ... در کوره بلند
- بکارگیری تکنولوژی ریخته‌گری تختال نازک، تسمه و ...
- بکارگیری تکنولوژی‌های شارژ گرم آهن اسفنجی و پیش گرم کردن آهن قراضه در کوره قوس الکتریکی و شارژ گرم شمش ریخته‌گری مداوم به خط نورد به منظور کاهش مصرف انرژی و افزایش بهره‌وری تولید
- استفاده از کوره الکتریکی دوتایی (Twin Shell) در فولادسازی کوره قوس الکتریکی به منظور افزایش ظرفیت تولید
- بکارگیری نوآوری‌ها و تکنولوژی‌های به‌روز شده در فرآیند احیاء مستقیم گازی میدرکس (Midrex) و HYL-ZR (Energiron)
- استفاده از تکنولوژی‌های جدید احیاء مستقیم پایه ذغال از جمله روش ITMK³ به منظور استفاده از نرمه ذغال سنگ حرارتی (به جای گاز طبیعی) و کنسانتره آهن (به جای گندله)
- استفاده از روش‌های جدید فرآیند ذوب و احیاء از جمله روش FINEX برای تولید چند مذاب مورد نیاز فولادسازی کنورتوری (اکسیژنی) که موجب کاهش سرمایه‌گذاری، استفاده از مواد اولیه با قیمت نازل‌تر (نرمه ذغال سنگ حرارتی و نرمه سنگ آهن)، کاهش مصارف انرژی و بهبود شاخص‌های زیست محیطی (با حذف کک‌سازی و کلوخه‌سازی یا گندله‌سازی) می‌شود.

۵ محصولات نیمه تمام و نهایی فولادی

منظور از فولاد خام، اولین محصول جامد بدست آمده از فولاد مذاب است. جدول ۱۹ کشورهای عمده تولید کننده فولاد خام و روش تولید آنها را در سال ۲۰۱۳ نشان می‌دهد.

جدول ۱۹- وضعیت تولید پانزده کشور بزرگ تولیدکننده فولاد خام در سال ۲۰۱۳

کشور	تولید ۲۰۱۳ (میلیون تن)	تغییر تولید نسبت به ۲۰۱۲ (درصد)	روش تولید (درصد)	
			کوره اکسیژنی	کوره الکتریکی
چین	۷۷۹,۰	۶,۶	۹۰,۵	۹,۵
ژاپن	۱۱۰,۶	۳,۲	۷۷,۵	۲۲,۵
آمریکا	۸۶,۹	-۲,۰	۳۹,۴	۶۰,۶
هند	۸۱,۲	۵,۰	۳۱,۵	۶۸,۳
روسیه	۶۸,۷	-۲,۴	۶۶,۳	۳۰,۲
کره جنوبی	۶۶,۱	-۴,۳	۶۱,۰	۳۹,۰
آلمان	۴۲,۶	-۰,۲	۶۸,۴	۳۱,۶
ترکیه	۳۴,۷	-۳,۳	۲۸,۷	۷۱,۳
برزیل	۳۴,۲	-۰,۹	۷۴,۹	۲۵,۱
اوکراین	۳۲,۸	-۰,۶	۷۴,۰	۶,۰
ایتالیا	۲۴,۱	-۱۱,۷	۲۸,۲	۷۱,۸
تایوان	۲۲,۳	۷,۷	۵۳,۶	۴۶,۴
مکزیک	۱۸,۲	۰,۶	۲۹,۳	۷۰,۷
فرانسه	۱۵,۷	۰,۶	۶۵,۰	۳۵,۰
ایران	۱۵,۴	۶,۲	۱۳,۱	۸۶,۹
جهان	۱,۶۰۶,۰	۳,۰	۷۱,۲	۲۸,۲

مأخذ: کتابچه آماری فولاد سال ۲۰۱۴، انجمن جهانی فولاد

فولاد خام ریخته‌گری شده و به سه محصول نیمه تمام زیر تبدیل می‌شود:

- شمش فولاد^{۳۰}
- محصولات نیمه تمام بدست آمده از ریخته‌گری پیوسته^{۳۱} (شامل بیلت^{۳۲}، بلوم^{۳۳} و اسلب یا تختال^{۳۴})
- فولاد مذاب برای ریخته‌گری^{۳۵}

تقریباً تمام تولیدات فولاد خام ایران در دسته دوم محصولات نیمه تمام جای می‌گیرند. جدول ۲۰ سهم محصولات نیمه تمام از تولید فولاد خام پانزده کشور عمده را در سال‌های ۲۰۱۲ و ۲۰۱۳ نشان می‌دهد.

^{۳۰} Ingot

^{۳۱} Continuously cast semis (CC)

^{۳۲} Billet

^{۳۳} Bloom

^{۳۴} Slab

^{۳۵} Liquid steel for casting (LSC)

جدول ۲۰ - تولید محصولات نیمه تمام در پانزده کشور عمده تولید کننده فولاد خام

کشور	تولید فولاد خام بر حسب محصول در سال ۲۰۱۲ (درصد)			سهم محصولات ریخته گری پیوسته از تولید فولاد خام در سال ۲۰۱۳ (درصد)
	شمش	محصولات ریخته گری پیوسته	فولاد مذاب برای ریخته گری	
چین	۱,۵	۹۸,۴	۰,۱	۹۸,۵
ژاپن	۱,۳	۹۸,۳	۰,۴	۹۸,۵
آمریکا	۱,۴	۹۸,۶	۰,۰	۹۸,۸
هند	۱۹,۶	۸۰,۳	۰,۰	۸۱,۵
روسیه	۱۶,۹	۸۰,۷	۲,۴	۸۱,۷
کره	۱,۳	۹۸,۳	۰,۴	۹۸,۴
آلمان	۳,۳	۹۶,۷	۰,۰	۹۶,۹
ترکیه	۰,۰	۱۰۰,۰	۰,۰	۱۰۰,۰
برزیل	۲,۷	۹۷,۲	۰,۱	۹۷,۹
اوکراین	۴۵,۹	۵۳,۹	۰,۳	۵۴,۰
ایتالیا	۴,۱	۹۵,۴	۰,۵	۹۵,۱
تایوان	۰,۴	۹۹,۶	۰,۰	۹۹,۶
مکزیک	۰,۱	۹۹,۹	۰,۰	۹۹,۷
فرانسه	۳,۹	۹۶,۱	۰,۰	۹۶,۳
ایران	۰,۰	۱۰۰,۰	۰,۰	۱۰۰,۰
جهان	۴,۱	۹۵,۶	۰,۲	۹۵,۹

مأخذ: کتابچه آماری فولاد سال ۲۰۱۴، انجمن جهانی فولاد

عمده تولید فولاد خام کشور در شرکت‌های تحت نظارت ایمیدرو صورت می‌گیرد که شامل ذوب آهن اصفهان، شرکت ملی فولاد ایران، فولاد خوزستان و فولاد مبارکه می‌شوند. میزان تولید این شرکت‌ها به تفکیک واحدهای زیرمجموعه آنها در جدول ۲۱ نشان داده شده است.

جدول ۲۱ - میزان تولید شرکت‌های عمده تولید کننده فولاد خام در کشور (هزار تن)

نام شرکت	نام واحد زیرمجموعه	نام محصول	سال ۱۳۹۲	سال ۱۳۹۳
ذوب آهن اصفهان	ذوب آهن اصفهان	شمش چدن	۱۴	۵۱
		بلوم	۲,۲۵۷	۲,۶۵۵
شرکت ملی فولاد ایران	گروه ملی صنعتی فولاد ایران	بیلت	۲۵۷	۱۵۸
		بلوم	۳۶۱	۳۸۵
		فولاد خراسان	۷۰۰	۷۱۴
فولاد خوزستان	فولاد خوزستان	اسلب	۳۸	۱,۴۲۳
		بیلت	۳۸	۲۱۰
		بلوم	۲,۲۱۴	۱,۸۲۵
فولاد مبارکه	فولاد مبارکه	اسلب	۵,۳۹۰	۵,۴۸۳
		سبا	۷۱۰	۷۶۹
		فولاد هرمزگان	۱,۰۶۷	۱,۱۷۲
مجموع فولاد خام تولید شده			۱۴,۲۹۴	۱۴,۸۴۵

مأخذ: گزارش عملکرد تولید فولاد خام در سال‌های ۹۳-۱۳۹۲، سایت اینترنتی ایمیدرو

در مرحله بعد این محصولات میانی به محصولات نهایی مانند تیر آهن، ورق گرم نوردیده (ورق سیاه)، ورق سرد نوردیده (ورق روغنی)، ورق گالوانیزه (دارای پوشش روی و دارای خاصیت ضد زنگ)، ورق رنگی، ورق قلع اندود، ورق اسیدشویی شده^{۳۶}، میلگرد، انواع کلاف (کوئل) و لوله و نبشی و ناودانی تبدیل می‌شود. جدول ۲۲ میزان تولید شرکت‌های عمده تولیدکننده محصولات نهایی فولادی کشور را نشان می‌دهد.

جدول ۲۲- میزان تولید شرکت‌های عمده تولیدکننده محصولات نهایی فولادی و تحت نظارت ایمنی در کشور (هزار تن)

نام شرکت	نام واحد زیرمجموعه	نام محصول	۱۳۹۲	۱۳۹۳
ذوب آهن اصفهان	ذوب آهن اصفهان	تیر آهن	۱،۴۵۹	۱،۱۷۰
		میلگرد	۸۵۰	۷۹۵
		کلاف	۴	۴
		شمش کالایی	۰	۴۶۰
		سایر	۳۱	۱۰۴
شرکت ملی فولاد ایران	گروه ملی صنعتی فولاد ایران	تیر آهن	۱۵۸	۹۰
		میلگرد	۷۶۶	۵۹۴
		لوله	۲۸	۶
	فولاد آلیاژی ایران	میلگرد	۲۸۵	۳۱۱
		سایر	۲۰	۱۹
		میلگرد	۳۷۴	۱۴۵
		میلگرد	۵۸۸	۶۱۹
	نورد و لوله اهواز	ورق گرم	۳۶۶	۳۶۵
	فولاد اکسین	ورق عریض	۵۸۴	۷۸۴
	فولاد مبارکه	فولاد مبارکه	ورق گرم	۵،۱۴۹
سبا		ورق گرم	۷۱۱	۷۵۵
ورق خودرو چهارمحال و بختیاری	ورق خودرو چهارمحال و بختیاری	ورق گالوانیزه	۱۸۷	۱۹۳
مجموع			۱۱،۵۶۱	۱۱،۶۷۳

مأخذ: گزارش عملکرد تولید محصولات فولادی در سال‌های ۹۳-۱۳۹۲، سایت اینترنتی ایمنی

انواع ورق‌های گرم نورد شده و سرد نورد شده در صنایع ساختمانی، لوله‌سازی، کشتی‌سازی، ساخت قسمت‌های سازه‌ای اتومبیل (رینگ، شاسی و ...)، ساخت ظروف تحت فشار و نورد مجدد مورد استفاده قرار می‌گیرند. از ورق‌های قلع اندود نیز در صنایع قوطی‌سازی و بسته‌بندی استفاده می‌شود و ورق‌های گالوانیزه کاربردهای ساختمانی، کشتی و ... دارند.

^{۳۶} به فرآیندی که طی آن چربی‌های روی ورقی که توسط نورد گرم به ضخامت دلخواه رسیده است، با استفاده از اسید کلریدریک از ورق زدوده می‌شود، اسیدشویی می‌گویند. این کار برای افزایش کیفیت سطحی ورق و آماده‌سازی آن برای فرآیند نورد سرد صورت می‌گیرد.

جدول ۲۳ میزان تولید شمش و محصولات نهایی فولادی توسط بخش خصوصی در سال‌های اخیر را نشان می‌دهد.

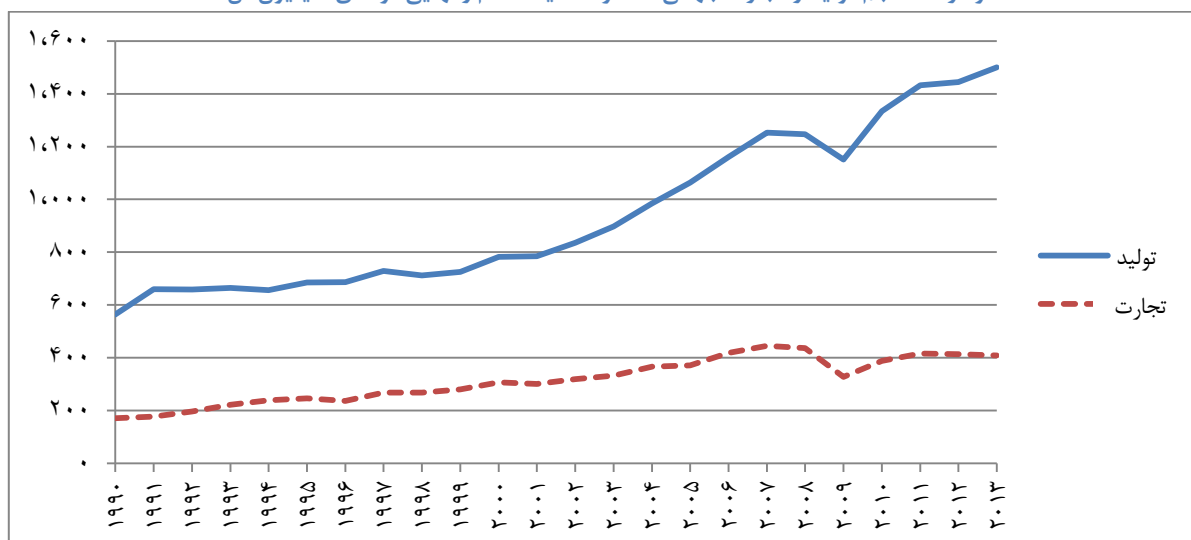
جدول ۲۳- میزان تولید شمش و محصولات نهایی فولادی توسط بخش خصوصی (هزار تن)

محصول	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳
تیرآهن	۳۳۱	۳۴۴	۳۸۲
میلگرد	۲،۴۱۳	۲،۹۳۶	۳،۱۶۶
ورق	۱،۴۸۴	۱،۲۰۵	۱،۰۹۶
سایر محصولات	۹۳۳	۵۲۲	۵۵۴
جمع کل محصولات فولادی	۵،۱۶۱	۵،۰۰۷	۵،۱۹۸
شمش	۹۵۴	۱،۳۳۳	۱،۹۵۸

مأخذ: سایت اینترنتی انجمن تولید کنندگان فولاد ایران

نمودار ۳ حجم تولید و صادرات جهانی محصولات نیمه تمام و نهایی فولادی را در سال‌های ۲۰۱۳-۱۹۹۰ نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود در سال‌های اخیر رشد تجارت متناسب با افزایش تولیدات نبوده است.

نمودار ۳- حجم تولید و تجارت جهانی محصولات نیمه تمام و نهایی فولادی (میلیون تن)



مأخذ: گزارش تصویری از صنعت فولاد جهان در سال ۲۰۱۴، انجمن جهانی فولاد

جدول ۲۴ پانزده کشور عمده صادر کننده و وارد کننده فولاد را در سال ۲۰۱۳ نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود در این سال ایران پانزدهمین کشور واردکننده فولاد بوده است.

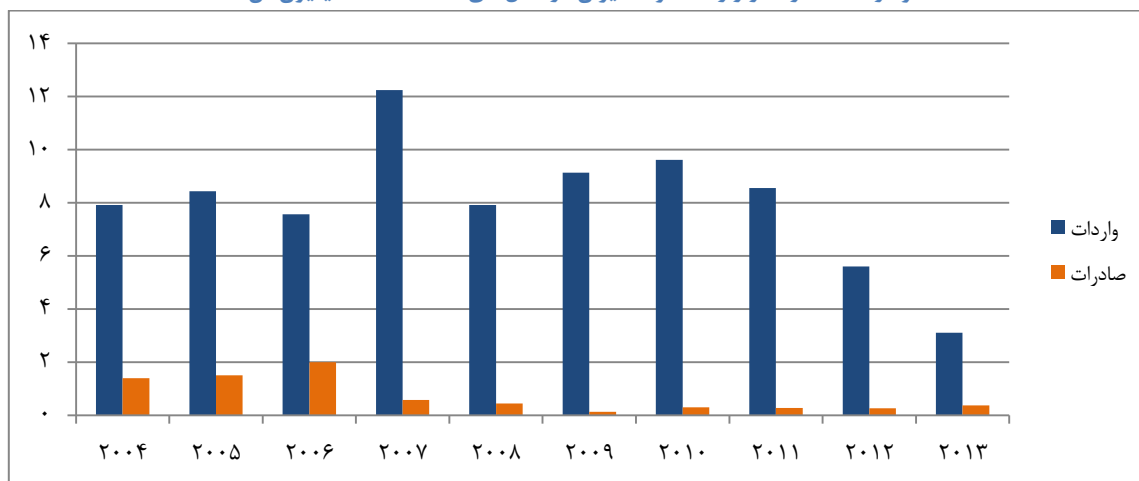
جدول ۲۴- پانزده کشور عمده صادرکننده و واردکننده فولاد در سال ۲۰۱۳

واردکننده		صادرکننده	
خالص واردات (میلیون تن)	کشور	خالص صادرات (میلیون تن)	کشور
۱۷,۸	آمریکا	۴۶,۸	چین
۱۴,۴	تایلند	۳۷,۱	ژاپن
۱۱,۶	اندونزی	۲۳,۰	اوکراین
۸,۶	ویتنام	۱۷,۱	روسیه
۶,۴	عربستان	۹,۹	کره جنوبی
۵,۳	امارات	۷,۹	اتحادیه اروپا
۵,۱	الجزیره	۵,۳	بلژیک-لوکزامبورگ
۴,۸	فیلیپین	۴,۴	برزیل
۴,۵	عراق	۳,۸	تایوان
۳,۹	مصر	۳,۸	بلژیک
۳,۹	سنگاپور	۳,۷	اتریش
۳,۲	هنگ کنگ	۲,۸	ترکیه
۳,۱	کانادا	۲,۶	هلند
۳,۱	لهستان	۲,۶	اسلواکی
۲,۷	ایران	۲,۳	هند

مأخذ: گزارش تصویری از صنعت فولاد جهان در سال ۲۰۱۴، انجمن جهانی فولاد

نمودار ۴ صادرات و واردات فولاد ایران (در قالب محصولات نیمه تمام^{۳۷} و نهایی) را در سال‌های ۱۳-۲۰۰۴ نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود با وجود کاهش نسبی واردات فولاد در چند سال اخیر، همچنان حجم بالایی از محصولات فولادی مورد نیاز داخل از خارج کشور وارد می‌شود.

نمودار ۴ - صادرات و واردات فولاد ایران در سال‌های ۲۰۰۴-۲۰۱۳ (میلیون تن)



مأخذ: کتابچه آماری فولاد سال ۲۰۱۴، انجمن جهانی فولاد

جدول ۲۵ میزان صادرات و واردات شمش فولادی را در سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۸۸ نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود واردات شمش در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ به میزان چشمگیری کاهش یافته است. باید توجه داشت که اختلاف در ارزش نسبی شمش وارداتی و صادراتی در سال‌های مختلف به علت تفاوت کیفی این محصولات بوده است.

^{۳۷} شامل شمش، اسلب، بیلت و بلوم

جدول ۲۵- میزان واردات و صادرات شمش فولادی در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۳

سال	واردات		صادرات	
	وزن (هزار تن)	ارزش (میلیون دلار)	وزن (هزار تن)	ارزش (میلیون دلار)
۱۳۸۸	۴,۳۸۴	۲,۰۹۲	۲۰۸	۷۶
۱۳۸۹	۵,۰۰۰	۲,۹۴۰	۹۷	۳۳
۱۳۹۰	۳,۳۹۸	۲,۳۹۰	۸	۳
۱۳۹۱	۲,۹۴۹	۲,۰۱۵	۲۱	۷
۱۳۹۲	۷۷۴	۴۸۷	۷۹	۳۳
۱۳۹۳	۲۷۴	۱۴۹	۷۵	۳۳

مأخذ: آمارهای گمرک جمهوری اسلامی ایران

به منظور تقویت زنجیره ارزش افزوده در صنعت فولاد با تصمیم وزارت صنعت، معدن و تجارت، از اواخر مرداد ۱۳۹۳ واردات انواع محصولات فولادی به جز ورق فولادی تنها با استفاده از ارز بازار آزاد امکان پذیر شد. این در حالی است که پیش از آن امکان استفاده از ارز مبادله‌ای برای واردات این محصولات وجود داشت. همچنین برای حمایت از تولید فولاد در داخل کشور، واردکنندگان آهن قراضه و گندله می‌توانند از ارز مبادله‌ای بهره‌مند شوند. با توجه به رکود حاکم بر بازار فولاد در کشور و به منظور ایجاد رونق در بازار و خارج ساختن صنعت فولاد از رکود و تأمین ارز برای خرید مواد اولیه مورد نیاز تولید، صادرات شمش، تختال و محصولات نهایی فولادی از دی ۱۳۹۲ بدون سقف زمانی آزاد شده است. صادرات این محصولات از آبان ۱۳۹۱ به علت کمبود منابع ارزی و با هدف تأمین نیاز بازار داخلی ممنوع اعلام شده بود. جلوگیری از ایجاد وقفه صادراتی و حفظ بازار صادرات از تدابیر اندیشیده شده در آزادسازی صادرات فولاد بوده است. همچنین بر اساس مصوبه هیأت دولت در اسفندماه ۱۳۹۳، برای واردات شمش فولاد، محصولات تخت (شامل انواع ورق) و محصولات طویل به ترتیب ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد تعرفه وارداتی وضع شده است. باید توجه داشت که واردات ورق گرم با ضخامت کمتر از ۳ میلی‌متر که در حال حاضر تولید داخلی آن پاسخگوی نیاز کشور نیست، مشمول تعرفه نشده و همچنان مشمول دریافت ارز مبادلاتی باقی مانده است. جدول ۲۶ میزان صادرات و واردات فولاد خام و انواع محصولات فولادی در نه ماهه نخست سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ را نشان می‌دهد.

جدول ۲۶- میزان صادرات و واردات فولاد خام و انواع محصولات فولادی ایران در نه ماهه نخست سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ (هزار تن)

نام محصول	واردات		صادرات	
	نه ماهه نخست ۱۳۹۲	نه ماهه نخست ۱۳۹۳	نه ماهه نخست ۱۳۹۲	نه ماهه نخست ۱۳۹۳
تیرآهن	۱۵۵	۱۳۶	۸۴	۱۳۳
میلگرد	۲۸۰	۱۶۸	۲۲۹	۲۵۷
انواع ورق	۱,۰۱۹۷	۱,۰۱۸۱	۶۹۴	۹۹۲
فولاد خام	۶۲۷	۱۱۹	۱۵۲	۸۰۳

مأخذ: سایت اینترنتی انجمن تولیدکنندگان فولاد ایران

همانطور که مشاهده می‌شود عمده واردات محصولات نهایی فولاد کشور در سال‌های اخیر مربوط به واردات انواع ورق فولادی بوده است. باید توجه داشت که در این مدت واردات ورق‌های فولادی غیرآلیاژی گرم نورد شده با پهنای ۶۰۰ میلی‌متر و کمتر به ضخامت کمتر از ۳ میلی‌متر، بیش از ۶۰ درصد واردات انواع ورق‌های فولادی را به خود اختصاص داده و در صدر واردات محصولات فولادی کشور قرار گرفته است. کاهش شدید واردات در نه ماهه ابتدای سال ۱۳۹۳ و به خصوص کاهش بیش از ۸۰ درصدی واردات شمش فولادی، نشان‌دهنده عدم وجود تقاضای محصولات طویل است. به موازات آن، رشد صادرات و به ویژه رشد قابل توجه صادرات فولاد خام در نه ماهه نخست سال ۱۳۹۳ نسبت به مدت مشابه سال قبل از آن را مشاهده می‌کنیم که از دلایل آن می‌توان به عدم وجود تقاضای کافی در داخل کشور و اجرای تصمیم اتخاذ شده در خصوص آزادسازی صادرات فولاد خام و محصولات فولادی در سال ۱۳۹۳ اشاره کرد. در این

مدت عمده صادرات محصولات نهایی فولادی کشور مربوط به صادرات ورق‌های فولادی غیرآلیاژی گرم نورد شده با پهنای ۶۰۰ میلی‌متر یا بیشتر به ضخامت حداقل ۴,۷۵ میلی‌متر و پاک شده در سطح بوده است که در صدر صادرات محصولات فولادی کشور قرار دارد.

در سال‌های اخیر بیشترین حجم واردات محصولات فولادی از کشورهای چین، اوکراین و روسیه صورت گرفته است. افزایش واردات محصولات چینی در این مدت منجر به شکل‌گیری تردید نسبت به انجام دامپینگ توسط شرکت‌های این کشور در زمینه صادرات محصولات فولادی شده و زمینه اعتراض تولیدکنندگان داخلی را فراهم کرده است. تولیدکنندگان فولاد در ایران و بسیاری از کشورهای دیگر معتقدند که شرکت‌های چینی محصولات خود را با قیمتی کمتر از بهای تمام شده یا کمتر از قیمت بازار داخلی به بازارهای صادراتی عرضه می‌کنند. البته در بلندمدت امکان صادرات فولاد با بهایی کمتر از قیمت تمام شده برای هیچ شرکتی وجود ندارد و صادرات با بهایی کمتر از بهای بازار داخلی تنها به دلیل سیاست‌های حمایتی دولت امکان‌پذیر خواهد بود. به دلیل اهمیت استراتژیک فولاد، این محصول در سبد حمایتی دولت چین قرار داشته و به همین دلیل بهای تمام شده فولاد در چین نسبتاً پایین است.

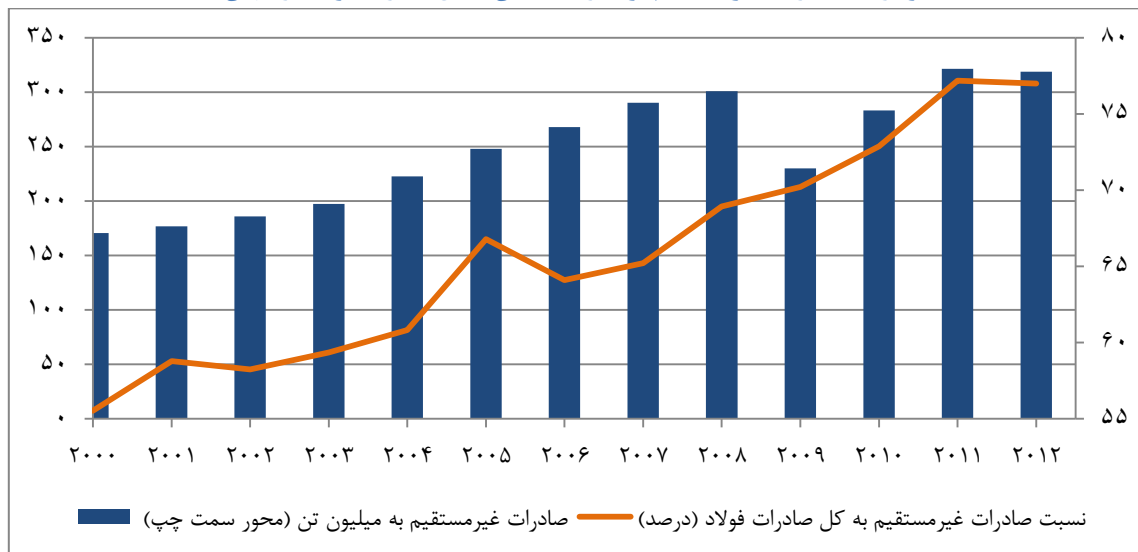
فولادسازان چینی از قانونی بهره می‌برند که بر اساس آن با توجه به نوع محصول صادراتی، تمام یا بخشی از مالیات بر ارزش افزوده به صورت معافیت مالیاتی به صادرکننده بازگردانده می‌شود. بدین ترتیب براساس نوع تولید بین ۹ تا ۱۳ درصد از ارزش محصولات صادراتی به شرکت تولیدکننده بازمی‌گردد. اگر میزان صادرات یک شرکت به اندازه کافی زیاد باشد، بخش بزرگی از مالیات بخشیده خواهد شد. چینی‌ها در قیمت‌گذاری محصولات صادراتی خود "بازگشت مالیات"^{۳۸} را مدنظر قرار می‌دهند. در چین محصولات تخت و همچنین فولادهای مخصوص از بازگشت مالیاتی برخوردار می‌شوند. برگشت مالیات بر ارزش افزوده از گزینه‌های مورد اختلاف در موضوع دامپینگ است و با این حال از سوی سازمان تجارت جهانی در خصوص ممنوعیت آن مقرراتی وضع نشده است.

به دلیل کاهش بهای سنگ آهن و حذف عوارض واردات زغال سنگ استرالیا، هزینه تولید فولاد در چین با کاهش قابل توجهی همراه بوده است، در حالی که هزینه تمام شده این محصول در ایران به دلیل افزایش بهای انرژی مصرفی و هزینه‌های حمل و نقل افزایش یافته است. ایران از جمله کشورهایی است که در حال حاضر سهمیه‌بندی واردات محصولات فولادی ندارد و در نتیجه ورود حجم بالای محصولات فولادی چینی به کشور به راحتی صورت می‌گیرد. بنابراین به نظر می‌رسد افزایش موقت تعرفه وارداتی محصولات فولادی از چین برای حمایت از تولیدکنندگان داخلی کشور اقدام مناسبی باشد. همزمان با این اقدام می‌توان پرداخت سهم بخش تولید از هدفمندی یارانه‌ها و همچنین توسعه زیرساخت‌های موردنیاز صنعت فولاد را در دستور کار قرار داد.

علاوه بر صادرات مستقیم فولاد در جهان، حجم صادرات غیرمستقیم آن نیز در طول سال‌های گذشته افزایش یافته است. منظور از تجارت غیرمستقیم فولاد، صادرات و واردات محصولاتی مانند اتومبیل، ماشین‌آلات، کشتی و سایر کالاهایی است که در ساخت آنها از فولاد استفاده شده است. نمودار ۵ صادرات غیر مستقیم فولاد (محور عمودی سمت چپ) و نسبت آن به کل صادرات فولاد در جهان (محور عمودی سمت راست) را در سال‌های مختلف نشان می‌دهد. در سال ۲۰۱۳ بزرگترین صادرکننده غیرمستقیم فولاد در جهان، چین و بزرگترین واردکننده غیرمستقیم فولاد آمریکا بوده است.

^{۳۸} Tax Rebate

نمودار ۵ - صادرات غیر مستقیم فولاد و نسبت آن به کل صادرات فولاد در جهان



مأخذ: گزارش تصویری از صنعت فولاد جهان در سال ۲۰۱۴، انجمن جهانی فولاد

مصرف فولاد را می‌توان به سه دسته مصرف ظاهری فولاد^{۳۹}، مصرف حقیقی فولاد^{۴۰} و مصرف واقعی فولاد^{۴۱} دسته بندی کرد. مصرف ظاهری فولاد با کسر صادرات از مجموع تولید و واردات حاصل می‌شود. مصرف حقیقی فولاد با در نظر گرفتن تغییر در موجودی انبار در محاسبات مصرف ظاهری فولاد به دست می‌آید و از آنجا که دسترسی به اطلاعات موجودی انبار دشوار است، این مصرف تخمین زده می‌شود. مصرف واقعی فولاد نیز از کسر کردن خالص صادرات غیرمستقیم فولاد از مصرف ظاهری فولاد حاصل می‌شود که درک بهتری از عوامل تعیین کننده تقاضای فولاد یک کشور بدست می‌دهد.

در سال ۲۰۱۳ چین، آمریکا و هند به ترتیب بیشترین مصرف ظاهری فولاد و کره جنوبی، تایوان و جمهوری چک بیشترین مصرف سرانه ظاهری فولاد را به خود اختصاص دادند. ایران با مصرف ۱۶٫۷ میلیون تن محصولات نهایی فولادی، در جایگاه سیزدهم از نظر مصرف ظاهری فولاد قرار گرفت که با توجه به جمعیت کشور، مصرف سرانه ظاهری فولاد به رقم ۲۱۹ کیلوگرم محصولات نهایی فولاد رسید و ایران را در رتبه نوزدهم قرار داد.

مصرف واقعی فولاد در جهان در سال ۲۰۱۳ به ۱٫۳۳۸ میلیون تن رسید. در این سال چین به تنهایی ۴۵ درصد مصرف واقعی فولاد را در جهان به خود اختصاص داد و کشورهای آمریکا، روسیه، ژاپن و کره جنوبی به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. همچنین کره جنوبی، کانادا، چین و روسیه به ترتیب بیشترین مصرف سرانه واقعی فولاد را در جهان داشتند. جدول ۲۷ مصرف ظاهری و واقعی فولاد ایران را در سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۰۳ نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود مصرف ظاهری سرانه معادل فولاد خام و مصرف ظاهری سرانه معادل محصولات نهایی فولادی کشور در سال ۲۰۱۳ نسبت به سال قبل از آن افت قابل توجهی را نشان می‌دهد.

^{۳۹} Apparent Steel Use (ASU)

^{۴۰} Real Steel Use (RSU)

^{۴۱} True Steel Use (TSU)

جدول ۲۷- مصرف ظاهری و واقعی فولاد در ایران در سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۰۳

سال	مصرف ظاهری (معادل محصولات نهایی)		مصرف ظاهری (معادل فولاد خام)		مصرف واقعی (معادل محصولات نهایی)	
	مصرف ظاهری (میلیون تن)	مصرف ظاهری سرانه (کیلوگرم)	مصرف ظاهری (میلیون تن)	مصرف ظاهری سرانه (کیلوگرم)	مصرف واقعی (میلیون تن)	مصرف واقعی سرانه (کیلوگرم)
۲۰۰۳	۱۰,۱	۱۴۸,۱	۱۱,۲	۱۶۴,۶	۱۱,۲	۱۶۴,۹
۲۰۰۴	۱۱,۷	۱۶۹,۵	۱۳,۰	۱۸۸,۳	۱۳,۰	۱۸۹,۱
۲۰۰۵	۱۳,۲	۱۸۹,۵	۱۴,۷	۲۱۰,۵	۱۴,۸	۲۱۲,۸
۲۰۰۶	۱۲,۷	۱۸۰,۳	۱۴,۱	۲۰۰,۴	۱۳,۹	۱۹۶,۵
۲۰۰۷	۱۸,۵	۲۵۹,۴	۲۰,۶	۲۸۸,۲	۲۰,۱	۲۸۱,۶
۲۰۰۸	۱۴,۹	۲۰۵,۶	۱۶,۵	۲۲۸,۵	۱۶,۹	۲۳۳,۹
۲۰۰۹	۱۷,۲	۲۳۵,۰	۱۹,۱	۲۶۱,۱	۱۸,۴	۲۵۲,۲
۲۰۱۰	۱۹,۵	۲۶۴,۳	۲۱,۷	۲۹۳,۶	۲۱,۳	۲۸۸,۰
۲۰۱۱	۲۰,۹	۲۸۰,۰	۲۳,۲	۳۱۱,۱	۲۲,۸	۳۰۴,۵
۲۰۱۲	۱۸,۲	۲۴۰,۴	۲۰,۲	۲۶۷,۱	۱۹,۴	۲۵۶,۱
۲۰۱۳	۱۶,۷	۲۱۹,۰	۱۸,۶	۲۴۳,۳	NA	NA

مأخذ: کتابچه آماری فولاد سال ۲۰۱۴، انجمن جهانی فولاد

۶ وضعیت زنجیره صنعت فولاد در ایران

در حال حاضر در زنجیره فولاد هم عدم توازن در ظرفیت تولید و هم عدم توازن در سودآوری وجود دارد که هر دو ناشی از فقدان دید یکپارچه و مدیریت فراگیر در این صنعت است و هر کدام مسبب ایجاد و تشدید دیگری است. تولید فولاد مشتمل بر چندین حلقه است که کم توجهی به یک حلقه سبب بروز مشکلات در سایر حلقه‌ها می‌شود. این توجه باید دربرگیرنده تمامی ابعاد و تحت نظر یک مدیریت متخصص و جامع‌نگر باشد تا هم میزان تولید در حلقه‌های مختلف متناسب شود و هم با ایجاد توازن و تناسب در سودآوری بخش‌ها، سرمایه‌گذاران را نسبت به ورود به زنجیره تولید ترغیب کرده و اطمینان خاطر بخشد.

بررسی‌ها نشان می‌دهند که در چند سال اخیر میزان سودآوری در حلقه‌های ابتدایی زنجیره تولید فولاد بسیار بیشتر از حلقه‌های پایانی آن بوده است. در این سال‌ها حاشیه سود شرکت‌های بزرگ تولید کننده سنگ آهن بیش از دو برابر شرکت‌های بزرگ فولادی بوده است. به همین دلیل در پنج سال اخیر بازده دارایی‌های شرکت‌های بزرگ فولادی کمتر از نصف شرکت‌های بزرگ سنگ آهنی بوده است. همچنین نسبت بهای تمام شده به فروش نیز که میزان تأثیر نهاده‌های تولید را منعکس می‌کند، در شرکت‌های فولادی بیش از دو برابر شرکت‌های معدنی بوده است.

بررسی نرخ بازگشت داخلی (IRR) یک نمونه شبیه‌سازی شده از سرمایه‌گذاری در زنجیره فولاد نشان می‌دهد که در شرایط کنونی تنها احداث واحدهای تولیدکننده سنگ آهن کلوخه‌بندی، دانه‌بندی و کنسانتره می‌تواند برای بخش خصوصی از جذابیت برخوردار باشد. احداث واحدهای تولید گندله، آهن اسفنجی و فولاد خام دارای بازدهی بسیار پایین‌تری است و در نتیجه جذب سرمایه‌گذاران بخش خصوصی به این حوزه در این شرایط چندان محتمل به نظر نمی‌رسد.

بنابراین مشخص می‌شود که سودآوری در زنجیره فولاد از استخراج از معدن تا تولید محصول نهایی به درستی تقسیم نشده و نامتوازن بودن آن بسیار قابل توجه است. اما سوالی که پیش می‌آید این است که این سودآوری در بخش معادن که عامل بسیار مهمی در ترغیب سرمایه‌گذاری در این بخش است، چرا اکتشاف و استخراج شایسته‌ای را در سال‌های گذشته به همراه نداشته است؟ با اندکی تأمل در طرح‌های توسعه‌ای معادن و مجوزهای صادر شده چند سال اخیر در می‌یابیم که این حاشیه سود بالا به جای سرمایه‌گذاری در اکتشاف و

استخراج که رسالت اصلی معدن داری است، صرف احداث طرح‌های فولادسازی و به ویژه در نقاطی از کشور که از دسترسی آسان به نهاده‌های مهم تولید فولاد برخوردار نیست، شده است.

در حال حاضر صنعت فولاد کشور با کمبود قابل توجه کنسانتره و گندله سنگ آهن روبرو است و تولیدکنندگان آهن اسفنجی به سختی ماده اولیه خود را تأمین می‌کنند. هرچند با آگاهی که سرمایه‌گذاران پیدا کرده‌اند، چندین طرح تولید گندله در کشور تعریف و در حال اجرا است، اما پیشرفت فیزیکی هیچ یک از آنها بالای ۳۰ درصد نبوده و به نظر نمی‌رسد که تا چند سال آینده به بهره‌برداری برسند. در چند سال گذشته عوارض صادراتی سنگ آهن دانه‌بندی صفر و قیمت جهانی آن بالا بود که با توجه به عوارض صادراتی ۳۰ درصدی کنسانتره و گندله، باعث شده معدن‌داران به جای فرآوری سنگ آهن، به صادرات سنگ آهن دانه‌بندی روی آورند. بنابراین، به نظر می‌رسد وضع عوارض صادراتی بر سنگ آهن فرآوری شده (کنسانتره و گندله) در سال‌های گذشته از انگیزه بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری در این بخش کاسته و همزمان با توسعه صنایع پایین دستی به ایجاد عدم تعادل در زنجیره تولید فولاد در سال‌های بعد منجر شده است. عدم سرمایه‌گذاری در تولید کنسانتره و گندله نیز به نوبه خود سبب سرمایه‌گذاری کمتر در تولید آهن اسفنجی شده است.

از سوی دیگر صنعت فولاد در حلقه‌های پایانی زنجیره یعنی ذوب و نورد از یک بازار رقابتی برخوردار است و بالعکس در حلقه‌های آغازین و میانی آن با انحصار روبه‌رو است. این انحصار به ویژه در حلقه قبل از ذوب یعنی تولید آهن اسفنجی، مشکلات زیادی را برای فولادسازان ایجاد نموده است. البته همانطور که بیان شد، یک دلیل مهم ایجاد این بازار انحصاری در بخش آهن اسفنجی، کمبود گندله به عنوان ماده اولیه این بخش است که آن هم به عدم توجه به فرآوری سنگ آهن برمی‌گردد. بنابراین باز هم ملاحظه می‌شود که نامتوازن بودن سودآوری و ظرفیت تولید در حلقه‌های مختلف، یکدیگر را تشدید کرده‌اند.

در حال حاضر ۹ تولیدکننده آهن اسفنجی در کشور وجود دارد که عملاً ۳ یا ۴ کارخانه به فروش آهن اسفنجی مبادرت می‌کنند و سایر تولیدکنندگان این بخش، آهن اسفنجی تولیدی خود را در خطوط ذوب خود مورد استفاده قرار می‌دهند. این بازار به شدت انحصاری است و عدم تناسب عرضه و تقاضا در این حلقه باعث شده که آهن اسفنجی با قیمتی بالاتر از یک بازار غیرانحصاری به فروش برسد که این مساله کاهش حاشیه سود واحدهای تولیدکننده فولاد خام را به دنبال داشته است. واحدهای فولادی استفاده‌کننده از قراضه به واسطه نامتناسب بودن عرضه و تقاضا در بازار قراضه به عنوان دیگر ماده اولیه خود نیز تحت فشار قرار گرفته و سودآوری آنها کاهش یافته است. رکود بازار محصولات فولادی به ویژه در مقاطع طویل و کاهش قیمت آن در بازار، بهای فولاد خام را کاهش داده است و در نتیجه حاشیه سود واحدهای ذوب خصوصاً در بخش خصوصی به نزدیک صفر کاهش یافته و حتی در برخی کارخانه‌ها منفی شده است. در بخش نورد هم به دلیل رقابتی بودن بازار وضعیت به همین شکل است. کاهش تقاضای محصولات فولادی و تداوم رکود بازار سبب افت شدید قیمت‌ها شده و به علت عدم کاهش متناسب قیمت شمش، سودآوری واحدهای نوردی نیز تنزل پیدا کرده است.

ظرفیت موجود تولید فولاد خام در کشور در حال حاضر ۲۴ میلیون تن است که با اجرای بخشی از طرح‌های در دست اجرا این ظرفیت تا سال ۱۳۹۵، با احتساب طرح‌های فیزیکی بالای ۵۰ درصد پیشرفت، به ۳۵ میلیون تن خواهد رسید و برای تحقق این طرح‌ها به ۱/۶ میلیارد دلار منابع مالی نیاز است. در حال حاضر با احتساب طرح‌های فیزیکی بالای ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی، در مجموع طرح افزایش ۲۶ میلیون تنی تولید فولاد خام در سال در دست اجرا است.

ظرفیت تولید آهن اسفنجی نیز در کشور ۱۸ میلیون تن برآورد شده که این ظرفیت با اجرای طرح‌های در دست اجرا تا سال ۱۳۹۵ با احتساب طرح‌های فیزیکی بالای ۵۰ درصد پیشرفت به ۳۰ میلیون تن خواهد رسید که برای رسیدن به رشد پیش‌بینی شده به یک میلیارد دلار منابع مالی نیاز است. در حال حاضر ۱۹ میلیون تن ظرفیت در دست اجرا با احتساب طرح‌های فیزیکی بالای ۲۰ درصد پیشرفت در این بخش در حال اجرا است که با اجرایی شدن آن، سهم تولید آهن اسفنجی از مرز ۳۰ میلیون تن نیز فراتر خواهد رفت. ظرفیت موجود تولید گندله نیز ۲۲ میلیون تن ذکر برآورد شده که برای این بخش نیز ۲۶ میلیون تن ظرفیت در دست اجرا با احتساب

طرح‌های فیزیکی بالای ۲۰ درصد پیشرفت پیش‌بینی شده است. همچنین برآوردهای سال ۱۳۹۵ برای این بخش، رسیدن به ظرفیت ۳۸ میلیون تن با احتساب طرح‌های فیزیکی بالای ۴۰ درصد پیشرفت فیزیکی است که برای تحقق این امر نیز به ۱/۵ میلیارد دلار منابع مالی نیاز است. در بخش تولید کنسانتره سنگ آهن نیز ظرفیت موجود تولید کشور ۲۸ میلیون تن برآورد شده است. طرح‌های در دست اجرای این بخش ۳۵ میلیون تن با احتساب طرح‌های فیزیکی بالای ۲۰ درصد پیشرفت است. همچنین برای این بخش رسیدن به ظرفیت ۴۶ میلیون تن تا سال ۱۳۹۵ پیش‌بینی شده که برای رسیدن به این رشد به ۱/۸ میلیارد دلار منابع نیاز است.^{۴۲} جدول ۲۸ خلاصه‌ای از وضعیت فعلی ظرفیت و منابع مورد نیاز زنجیره فولاد را نشان می‌دهد.

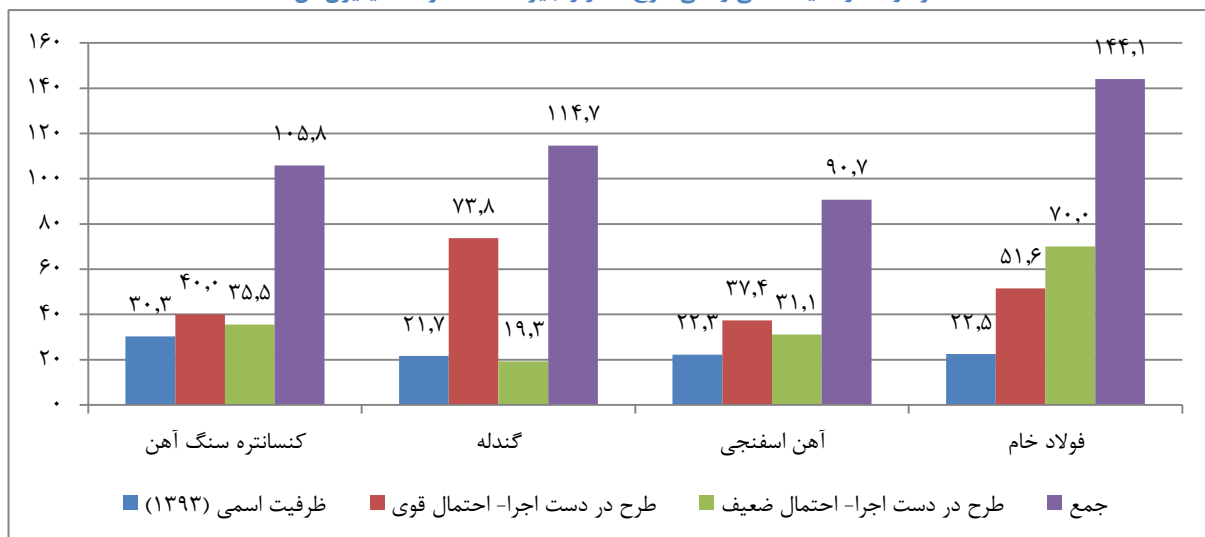
جدول ۲۸- وضعیت ظرفیت و منابع مورد نیاز زنجیره فولاد در سال ۱۳۹۵

منابع مورد نیاز میلیارد دلار	ظرفیت ۱۳۹۵	طرح‌های در دست اجرا		ظرفیت فعلی	محصول
		میلیون تن			
۱,۶	۳۵	۲۶	۲۴	۲۴	فولاد
۱	۳۰	۱۹	۱۸	۱۸	آهن اسفنجی
۱,۵	۳۸	۲۶	۲۲	۲۲	گندله
۱,۸	۴۶	۳۵	۲۸	۲۸	کنسانتره سنگ آهن
۵,۹	جمع منابع مورد نیاز				

مأخذ: گزارش ارائه شده از سوی محمدرضا نعمت زاده، وزیر صنعت، معدن و تجارت به هیات دولت، شهریور ۱۳۹۳

در شرایط فعلی، تمام طرح‌های در دست اجرا در زنجیره فولاد احتمال موفقیت یکسانی ندارند. برای درک بهتر وضعیت زنجیره فولاد در سال‌های آتی و به ویژه در سال ۱۴۰۴ که سند چشم‌انداز صنعت فولاد، تولید ۵۵ میلیون تن فولاد خام را برای این سال پیش‌بینی کرده است، نیاز به تفکیک طرح‌ها برحسب درجه احتمال موفقیت آنها می‌باشد. نمودار ۶ ظرفیت فعلی و ظرفیت طرح‌های در دست اجرا به تفکیک احتمال موفقیت آنها را نشان می‌دهد.

نمودار ۶- وضعیت فعلی و آتی طرح‌ها در زنجیره صنعت فولاد (میلیون تن)



مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

جدول ۲۹ وضعیت موازنه زنجیره فولاد در افق سند چشم‌انداز سال ۱۴۰۴ را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود در سال ۱۴۰۴ صنعت فولاد کشور با کمبود سنگ آهن و کنسانتره روبرو خواهد شد که تنها راه جلوگیری از آن، افزایش اکتشاف معادن سنگ آهن و احداث واحدهای کنسانتره‌سازی جدید در سال‌های آتی می‌باشد.

^{۴۲} گزارش ارائه شده از سوی محمدرضا نعمت زاده، وزیر صنعت، معدن و تجارت به هیات دولت، شهریور ۱۳۹۳

جدول ۲۹- وضعیت موازنه زنجیره فولاد در افق ۱۴۰۴ (میلیون تن)

فولاد خام	آهن اسفنجی و چدن	گندله و کلوخه	کنسانتره	سنگ آهن	
۲۲	۲۶	۲۷	۳۰	۵۶	واحدهای فعال
۳۳	۳۴	۶۳	۴۰	۶۰	در دست اجرا
۵۵	۶۰	۹۱	۷۰	۱۱۶	جمع
	۶۰	۹۱	۸۸	۱۵۹	نیاز
	۰	۰	-۱۸	-۴۳	موازنه

مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

تکمیل طرح‌های منتخب در دست اجرا که از احتمال موفقیت بیشتری برخوردار هستند نیاز به سرمایه‌گذاری ویژه‌ای دارد که بدون سرمایه‌گذاری دولت و جذب سرمایه‌گذاران بخش خصوصی امکان‌پذیر نخواهد بود. جدول ۳۰ برآوردی از سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای اجرای طرح‌های منتخب فولادی را نشان می‌دهد.

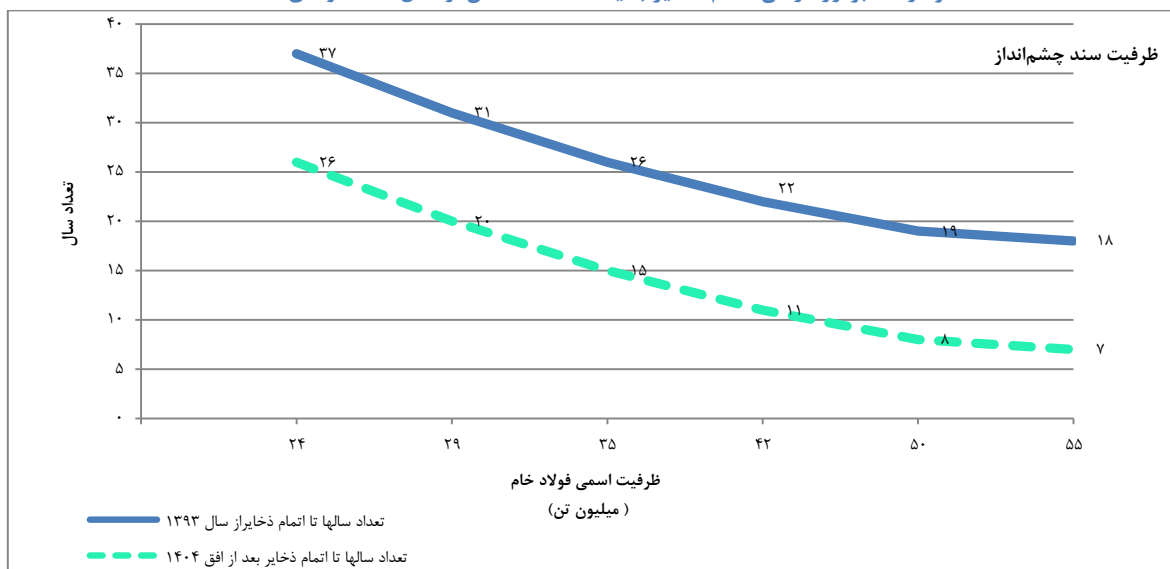
جدول ۳۰- برآورد سرمایه‌گذاری موردنیاز طرح‌های منتخب فولادی

ظرفیت طرح‌های منتخب (۵۵ میلیون تن فولاد خام در افق ۱۴۰۴)		شرح
هزینه (میلیون یورو)	ظرفیت کل (میلیون تن)	
۱,۳۴۰	۴۱	کنسانتره سازی / منتخب
۴۹۵	۹	کنسانتره سازی / کمبود
۲,۳۶۸	۶۴	گندله-کلوخه سازی / منتخب
۲,۹۳۹	۳۴	آهن اسفنجی - چدن / منتخب
۴,۷۳۴	۳۳	فولادسازی / منتخب
۳۵۶		تأمین زیربنای کارخانه
۱۲,۲۳۲		جمع سرمایه گذاری

مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

با اینکه در شرایط فعلی ذخایر قطعی سنگ آهن به عنوان مهمترین نهاده تولید فولاد پاسخگوی نیاز داخلی برای چند سال آتی است، در صورت تداوم تعیین دستوری قیمت سنگ آهن و بی توجهی به لزوم سرمایه‌گذاری در انجام اکتشافات جدید ذخایر سنگ آهن در نواحی مختلف کشور و صادرات بی‌رویه این ماده خام، در آینده‌ای نزدیک نیاز به واردات سنگ آهن با قیمت‌های بالا خواهیم داشت که خود نیازمند زیرساخت‌های گسترده‌ای است که در شرایط فعلی در دسترس نمی‌باشد. بنابراین کاستن از انگیزه برای صدور سنگ آهن فرآوری نشده و تلاش در جهت ایجاد تناسب در زنجیره تولید فولاد باید از اولویت‌های متولیان این بخش باشد. نمودار ۷ زمان تقریبی اتمام ذخایر باقیمانده فعلی سنگ آهن از سال ۱۳۹۳ و افق ۱۴۰۴ را نشان می‌دهد.

نمودار ۷ - برآورد زمان اتمام ذخایر باقیمانده سنگ آهن از سال ۱۳۹۳ و افق ۱۴۰۴



مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

۱-۶ قیمت‌گذاری سنگ آهن در ایران

۱-۱-۶ قیمت سنگ آهن برای فولادسازان داخلی

در پی اختلاف نظر به وجود آمده در مبنای قیمت‌گذاری سنگ آهن بین شرکت‌های معدنی و فولادی کشور، پس از مذاکرات طولانی، نهایتاً در سال ۱۳۸۵ این توافق بین شرکت‌های یاد شده به عمل آمد که نرخ فروش کنسانتره سنگ آهن تابعی از میانگین قیمت فروش شمش تولیدی شرکت فولاد خوزستان باشد. به عنوان مثال نرخ فروش کنسانتره چادرملو به شرکت‌های فولاد مبارکه و خوزستان به ترتیب شامل ضرایب ۱۲ و ۱۰ درصد و برای نرخ فروش گندله، ضریب ۲۳ درصد میانگین قیمت فروش شمش فولاد خوزستان در دوره‌های ۳ ماهه و تعمیم میانگین سالانه برای ۴ دوره ۳ ماهه، توافق و تا پایان سال ۱۳۹۱ به همین نحو عمل گردید. در سال ۱۳۹۲ نرخ فروش کنسانتره به شرکت‌های فولاد مبارکه و خوزستان به ترتیب شامل ضرایب ۱۴ و ۱۲ درصد و نرخ فروش گندله ضریب ۲۵ درصد میانگین قیمت فروش شمش فولاد خوزستان در دوره‌های ۳ ماهه و تعمیم میانگین سالانه برای ۴ دوره ۳ ماهه تعیین و اعمال گردید. این ضرایب در سال ۱۳۹۳ به ترتیب ۱۶، ۱۴ و ۲۳ تعیین شد.

در خصوص آزاد سازی قیمت سنگ آهن فروش داخل و یا افزایش نسبی از ۴۰ درصد به ۷۰ درصد قیمت‌های جهانی با وجود تمام گمانه‌زنی‌ها هنوز تصمیمی گرفته نشده و قیمت سنگ آهن برای فولادسازان دولتی کماکان بر مبنای ضریبی از شمش فولاد خوزستان محاسبه می‌شود.

به نظر می‌رسد اجبار شرکت‌های تولید کننده سنگ آهن به فروش آن به فولادسازان داخلی با قیمت بسیار پایین‌تر از قیمت جهانی در سال‌های گذشته، با هدف کاهش قیمت فولاد مورد استفاده در صنایع مختلف از جمله صنعت خودروسازی و مسکن و به امید جلب رضایت عمومی بوده است. ولی تعیین دستوری قیمت در سطحی کمتر از نرخ واقعی، باعث توزیع غیربهبینه منابع و در نهایت کاهش رفاه اجتماعی شده و توسعه بازار محصولات مربوطه را با تهدید جدی مواجه می‌کند. به عبارت دیگر، دولت با کاهش دستوری قیمت سنگ آهن، توجیه اقتصادی احداث کارخانجات جدید سنگ آهن را از بین برده و توان جذب سرمایه گذاری بخش خصوصی برای توسعه صنعت استخراج سنگ آهن و تأمین مواد اولیه کافی برای صنعت فولاد و همچنین افزایش فرصت‌های شغلی مرتبط با آن را محدود می‌کند.

۲-۱-۶ عوارض صادراتی سنگ آهن

آمارهای گمرک ایران نشان می‌دهد که قبل از سال ۱۳۹۲ سنگ آهن دانه‌بندی و کنسانتره آن در قالب "سنگ آهن بهم فشرده نشده و کنسانتره‌های آن به غیر از پیریت‌های آهن تفته شده" و تحت کد تعرفه‌ای ۲۶۰۱۱۱۰۰ از کشور صادر می‌شده است. هرچند طبق مصوبه

هیئت وزیران در تاریخ ۸۹/۰۸/۲۹ باید از تاریخ ۸۹/۱۰/۲۴ برای صادرات سنگ آهن خام و کارنشد به صورت بلوک یا اسلب به میزان ۷۰ درصد، کنسانتره سنگ آهن ۵۰ درصد و گندله ۳۵ درصد عوارض صادراتی دریافت می‌شد، ولی این کار تا پایان سال انجام نشد و در سال ۱۳۹۰ نیز طبق ماده ۵۸ قانون بودجه، اخذ عوارض صادراتی از سنگ آهن ممنوع اعلام شد. در تاریخ ۹۱/۰۳/۲۳ عوارض صادرات سنگ آهن خام و کار نشده به صورت بلوک یا اسلب طبق مصوبه شورای اقتصاد لغو شد و برای اجرا از تاریخ ۹۱/۰۴/۰۳ به گمرکات کشور ابلاغ گردید.

پیرو مذاکرات صادرکنندگان سنگ آهن و دولت بنا بود تا از ابتدای سال ۱۳۹۲ عوارض صادراتی ۱۰ درصدی اخذ شود. اما در ۲۱ اردیبهشت ۱۳۹۲ صادرکنندگان سنگ آهن دانه‌بندی در مراجعه به گمرکات کشور با عوارض ۴۰ درصدی وضع شده روبرو شدند. این در حالی بود که این عوارض ۴۰ درصدی قبل از آن بر صادرات کنسانتره سنگ آهن وضع شده بود و از آنجایی که سنگ آهن دانه‌بندی و کنسانتره سنگ آهن هر دو تحت کد تعرفه‌ای ۲۶۰۱۱۱۰۰ با عوارض ۴۰ درصد مبادله می‌شدند و کد تعرفه آنها تفکیک نشده بود، این امر باعث توقف مبادلات سنگ آهن در گمرکات کشور برای مدتی شد. در پی ایجاد این مشکلات و اعتراض صادرکنندگان سنگ آهن نسبت به این روند، سازمان توسعه تجارت به بازنگری عوارض صادراتی این محصولات پرداخت و با تفکیک تعرفه سنگ آهن دانه بندی (با کد ۲۶۰۱۱۱۱۰) و کنسانتره سنگ آهن (۲۶۰۱۱۱۹۰) و ابلاغ بخشنامه مربوطه به گمرک، نسبت به اعمال عوارض ۱۰ درصدی بر صادرات سنگ آهن دانه‌بندی شده و عوارض ۳۰ درصدی بر صادرات کنسانتره سنگ آهن اقدام کرد. اخذ عوارض صادرات گندله نیز تحت عنوان "سنگ آهن بهم فشرد شده و کنسانتره‌های آن به غیر از پیریت‌های آهن تفته شده" و با کد تعرفه ۲۶۰۱۱۲۰۰ نیز همچون گذشته با نرخ ۳۰ درصد ادامه یافت. با وجود ابلاغ این بخشنامه و بنا بر مصوبه شورای اقتصاد در سال ۱۳۹۱، صادرات سنگ آهن دانه‌بندی بدون اخذ عوارض صادراتی ادامه یافت.

در آذر ۱۳۹۲ معاون وزیر صنعت، معدن و تجارت اعلام کرد که از ابتدای سال ۱۳۹۳ عوارض ۱۰ درصدی بر روی صادرات سنگ آهن دانه‌بندی وضع خواهد شد و ۵ درصد از عوارض صادرات کنسانتره سنگ آهن کسر می‌شود. همچنین بنا بود با تصمیم دولت از سال ۱۳۹۳ به بعد، سالیانه ۵ درصد از عوارض سنگ آهن کنسانتره و گندله کسر شود تا به میزان ۱۰ درصد برسد. از طرف دیگر سالیانه ۵ درصد به عوارض صادراتی سنگ آهن خام (دانه‌بندی) اضافه شود تا به ۲۵ درصد برسد. در خصوص آهن اسفنجی نیز بنا به گفته معاون وزیر صنعت، معدن و تجارت، دولت تصمیمی برای وضع عوارض بر روی آن نداشته و ندارد. در نهایت بنا بر مصوبه هیئت دولت در مورخ ۹۳/۰۷/۱۶، مصوبه هیئت دولت مورخ ۸۹/۰۸/۲۹ لغو گردید و عوارض صادراتی ۳۰ درصدی کنسانتره و گندله نیز به ۱۵ درصد کاهش یافت.

پرونده پرداخت عوارض سنگ آهن صادراتی پس از گذشت چند سال، همچنان بر روی میز بخش خصوصی، وزارت صنعت معدن و تجارت، نمایندگان مجلس و همچنین شورای عالی اقتصاد کشور باقی مانده است و وضعیت دریافت عوارض صادراتی سنگ آهن برای سال‌های بعد نیز مشخص نیست. هم اکنون به علت افت قیمت جهانی سنگ آهن، با وجود عدم دریافت عوارض سنگ آهن هنوز شاهد کاهش صادرات این صنعت هستیم و کارخانه‌های تولیدکننده به دنبال جذب بازارهای داخلی برای فروش محصولات خود می‌باشند و یا با جذب سرمایه گذاری در معادن به تولید کنسانتره و گندله می پردازند. با توجه به افت قیمت جهانی سنگ آهن که طبق بررسی‌های انجام گرفته تا سال ۲۰۱۷ میلادی نیز امکان تداوم دارد، فرصت خوبی برای دولت فراهم شده تا با برنامه‌ریزی‌های مناسب در جهت جذب تولیدکنندگان معادن در داخل کشور، کمبود تولید محصولات بالادستی فولاد را بر طرف نماید.

توجیه مخالفان وضع عوارض صادراتی سنگ آهن این است که عمده صادرات سنگ آهن ایران توسط شرکت‌های خصوصی و از معادن با مقیاس کوچک انجام می‌گیرد. با وضع عوارض صادراتی بر این محصولات امکان غیراقتصادی شدن فعالیت این شرکت‌ها و توقف فعالیت آنها وجود دارد که در نهایت باعث کاهش درآمدهای ارزی کشور و کاهش اشتغال موجود در این حوزه خواهد شد. این در حالی است که وضع عوارض بر صادرات محصولات شرکت‌های بزرگ دولتی و نیمه‌دولتی با توجه به مقیاس تولید آنها و حمایت‌های صورت گرفته در گذشته، احتمالاً خطر غیراقتصادی شدن فعالیت آنها را در پی نخواهد داشت. بنابراین به نظر می‌رسد وضع عوارض صادراتی به صورت

یکسان و ناگهانی بر صادرات تمام شرکت‌های کوچک و بزرگ فعال در این حوزه بدون فعال کردن تقاضای داخلی محصولات آنها در زنجیره تولید مواد اولیه مورد نیاز صنایع فولادسازی، نتیجه‌ای جز کاهش تولید داخلی سنگ آهن و از دست رفتن بازارهای جهانی این محصولات نخواهد داشت. بدین ترتیب به نظر می‌رسد وضع عوارض غیریکسان از معادن مختلف و با یک زمان‌بندی مناسب و پلکانی با توجه به ظرفیت‌های تولید کنسانتره و گندله در کشور و افزایش سرمایه‌گذاری در راستای افزایش هرچه سریعتر این ظرفیت -که بخشی از آن می‌تواند از محل عوارض اخذ شده تأمین شود- راه کار مناسب‌تری باشد. در این راستا تدوین استراتژی توسعه صنعت فولاد می‌تواند به افزایش اعتماد سرمایه‌گذاران بخش خصوصی به سودآور بودن سرمایه‌گذاری در زنجیره تولید فولاد و در نهایت ایجاد تعادل در این زنجیره منجر شود.

۳-۱-۶ بهره مالکانه و حقوق دولتی معادن سنگ آهن

یکی از عوامل اثرگذار بر عملکرد و سواوری شرکت‌های معدنی استخراج‌کننده سنگ آهن، میزان بهره مالکانه (حق انتفاع) و حقوق دولتی است. برای درک بهتر تفاوت بین بهره مالکانه و حقوق دولتی به معرفی آنها می‌پردازیم. به استناد ماده ۱۲ قانون اصلاح قانون معادن مصوب ۱۳۹۰/۰۸/۲۲، دارنده پروانه بهره برداری باید درصدی از بهای ماده معدنی موضوع پروانه را به نرخ روز در سر معدن به صورت استخراج شده، کانه آرایی شده یا فرآوری شده در چهارچوب بودجه مصوب به تشخیص وزارت صنعت، معدن و تجارت به عنوان حقوق دولتی به وزارت صنعت، معدن و تجارت پرداخت نماید. ضوابط تعیین زمان و میزان درصد یادشده با توجه به عوامل مؤثری همچون محل و موقعیت معدن، شرایط و موقعیت منطقه، میزان و نوع کانه آرایی، وضعیت ذخیره معدنی، روش استخراج، تعهدات و سود ترجیحی بهره بردار در آیین نامه اجرائی این قانون مشخص می‌شود. درآمدهای حاصل از اجرای این ماده به حساب خزانه داری کل کشور منظور می‌گردد و دولت مکلف است این درآمد را هر سال در بودجه سالانه منظور نماید.

بهره مالکانه (حق انتفاع)، مبلغی است که بهره‌بردار به منظور بهره‌برداری از امتیاز منابع دارای ارزش اقتصادی (برای نمونه حق استخراج از معدن) یا برای بهره گرفتن از امتیاز حقوق مالکیت معنوی و حق تکثیر (کپی رایست)، حق امتیاز، نشانه تجاری و یا دانش فنی و تکنولوژی به دولت یا مالک پرداخت می‌نماید. بهره مالکانه معادن سنگ آهن از زمان تصویب بودجه سال ۱۳۹۲ به شرح ماده زیر وارد درآمدهای دولت در بودجه سالانه شد:

" کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی استخراج‌کننده معادن سنگ آهن که پروانه بهره‌برداری آنها به نام سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو) و یا شرکت‌های تابعه می‌باشد، موظفند بابت حق انتفاع دارنده پروانه بهره‌برداری (به مأخذ حداقل پنج درصد (۵٪) میانگین قیمت آزاد (دوره سه ماهه) شمش فولاد خوزستان) از سنگ آهن، دانه‌بندی و یا کنسانتره اخذ و به حساب درآمد عمومی دولت واریز نمایند."

همچنین مطابق تبصره ۴ این ماده، حق انتفاع پروانه بهره‌برداری مربوط به گذشته (قبل از تصویب بودجه سال ۱۳۹۲) صرفاً شامل معدنی است که پروانه بهره‌برداری آن متعلق به سازمان توسعه و نوسازی معادن ایران (ایمیدرو) بوده است. سپس در تبصره ۱۰ قانون بودجه سال ۱۳۹۳ این ماده به شرح زیر تغییر یافت:

" کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی استخراج‌کننده معادن سنگ آهن که پروانه بهره‌برداری آنها به نام سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران و یا شرکت‌های تابعه می‌باشد، موظفند بابت حق انتفاع پروانه بهره‌برداری از معادن فوق در سال ۱۳۹۳، سی درصد (۳۰٪) مبلغ فروش محصولات خود (سنگ آهن، سنگ آهن دانه‌بندی و افشرده (کنسانتره) شامل کنسانتره‌های تحویلی برای گندله سازی درون شرکت و کنسانتره فروشی به خارج شرکت) را به حساب خزانه‌داری کل کشور واریز نمایند."

به این ترتیب، بهره مالکانه باید توسط شرکت‌های معدنی (مانند چادرملو و گل‌گهر) که پروانه بهره‌برداری آنها به نام ایمیدرو می‌باشد به حساب خزانه‌داری کل کشور، و حقوق دولتی باید توسط دارنده پروانه بهره‌برداری (ایمیدرو) به وزارت صنعت، معدن و تجارت پرداخت گردد. این در حالی است که در سال‌های اخیر شرکت‌های سنگ آهنی (مانند چادرملو و گل‌گهر) از پرداخت بهره مالکانه امتناع ورزیده و

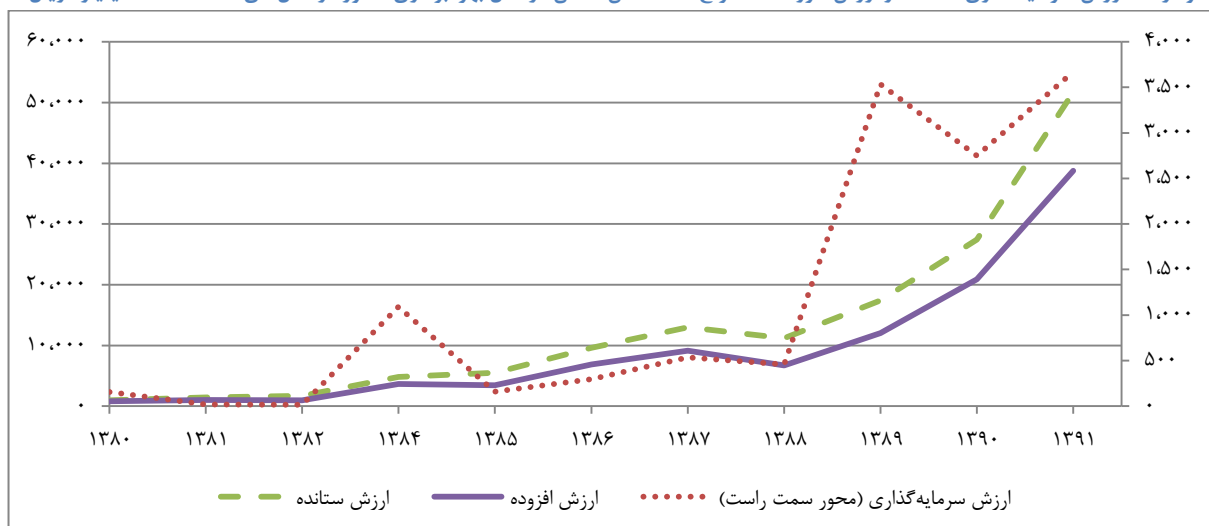
به جای آن حقوق دولتی را پرداخت نموده‌اند. این امر به اقدام سازمان ایمیدرو در عدم تمدید پروانه بهره‌برداری این شرکت‌ها پس از واگذاری سهام آنها در بورس باز می‌گردد.^{۴۲}

در بودجه سال ۱۳۹۴ نیز تبصره مربوط به حق انتفاع معادن سنگ آهن مشابه بودجه سال ۱۳۹۳ پیشنهاد شد. لذا در کمیسیون تلفیق بودجه مجلس اخذ ۲۵ درصد بهره مالکانه به جای حقوق دولتی از کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی استخراج‌کننده معادن سنگ آهن (چه دارنده پروانه بهره‌برداری و چه آنهایی که پروانه بهره‌برداری آنها به نام سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران و یا شرکت‌های تابعه می‌باشد) تصویب شد که با توجه به بالاتر بودن بهره مالکانه نسبت به حقوق دولتی، مورد اعتراض معدن‌کاران و به ویژه معدن‌کاران بخش خصوصی قرار گرفت. این در حالی است که مطابق قوانین اشاره شده در بالا، معدنکارانی که پروانه بهره‌برداری دارند مشمول حقوق دولتی هستند و پیمانکارانی که بدون پروانه به استخراج می‌پردازند باید سالیانه درصدی از درآمد حاصل از فروش مواد معدنی را به سازمان ایمیدرو پرداخت کنند. با وجود مغایرت این مصوبه با قانون معادن کشور، این تبصره به عنوان بخشی از قانون بودجه سال ۱۳۹۴ به تصویب مجلس رسید و به دولت برای اجرا ابلاغ شد. تصویب بهره مالکانه ۲۵ درصدی برای بسیاری از معادن بخش خصوصی یک شوک محسوب شده و آن‌ها برای اولین بار ملزم به پرداخت این نوع مالیات خواهند شد. مطابق مصوبه مورخ ۹۳/۱۲/۰۵ مجلس، حق انتفاع فروش کنسانتره خشک سنگ آهن (شامل کنسانتره تحویلی برای گندله‌سازی درون شرکت و کنسانتره فروخته شده به خارج از شرکت) در سال ۱۳۹۴ معادل ۲۱,۵ درصد مبلغ فروش، حق انتفاع فروش سنگ آهن دانه‌بندی ۲۵ درصد مبلغ فروش، حق انتفاع فروش گندله ۱۸ درصد مبلغ فروش کنسانتره و حق انتفاع فروش آهن اسفنجی معادل ۱۵ درصد مبلغ فروش کنسانتره در نظر گرفته شده است.

۲-۶ جایگاه صنعت فولاد در اقتصاد ایران

رشد صنعت فولاد کشور به سرمایه‌گذاری در حلقه‌های ابتدایی زنجیره تولید یعنی استخراج و تولید سنگ آهن از معادن بستگی دارد. نمودار ۸ ارزش سرمایه‌گذاری، ارزش ستانده و ارزش افزوده استخراج سنگ آهن معادن در حال بهره‌برداری کشور در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۸۰ را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود، ارزش افزوده صنعت استخراج سنگ آهن از سال ۱۳۸۹ با رشد قابل توجهی روبرو شده است که متناظر با افزایش چشمگیر صادرات از این تاریخ به بعد بوده است.

نمودار ۸ - ارزش سرمایه‌گذاری، ستانده و ارزش افزوده استخراج سنگ آهن معادن در حال بهره‌برداری کشور در سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۱ (میلیارد ریال)



مأخذ: داده‌های مرکز آمار ایران

^{۴۲} واگذاری سهام این شرکت‌ها در بورس به موجب اجرای بندهای ۲ و ۷ تصویب نامه نمایندگان ویژه رئیس‌جمهور در ششم فروردین ماه ۱۳۹۲ در ستاد راهبردی و هماهنگی توسعه استان کرمان صورت گرفت.

در سال ۱۳۹۰ ارزش افزوده کارگاه‌های دارای بیش از ۱۰ نفر کارکن در بخش تولید فولاد و آهن حدود ۷۶ هزار میلیارد ریال بود که تقریباً ۱۲ درصد از ارزش افزوده کل کارگاه‌های صنعتی، ۶ درصد از ارزش افزوده بخش صنایع و معادن و ۱ درصد از تولید ناخالص داخلی (با نفت) را به خود اختصاص داد. این نسبت‌ها در جدول ۳۱ نشان داده شده‌اند.

جدول ۳۱- ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصاد

ارزش (میلیارد ریال)	سهم ارزش افزوده آهن و فولاد از بخش‌های مختلف (درصد)
۷۶,۲۱۴	-
۶۲۴,۳۳۲	۱۲,۲
۱,۲۹۶,۹۱۲	۵,۹
۴,۴۴۱,۲۴۷	۱,۷
۶,۱۰۴,۸۶۸	۱,۲

مأخذ: بر اساس آمارهای مرکز آمار ایران و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

در سال ۱۳۹۰، ۲۶۳ کارگاه دارای بیش از ۱۰ نفر کارکن در صنعت آهن و فولاد ایران مشغول به فعالیت بوده‌اند. تعداد شاغلان این صنعت در سال ۱۳۹۰ حدود ۸۶ هزار نفر بوده که کمتر از نیم درصد از کل بازار کار ایران را تشکیل می‌دهد. تعداد کارگاه‌های صنعتی و شاغلان کارگاه‌های بالای ۱۰ نفر کارکن در صنعت آهن و فولاد در جدول ۳۲ نشان داده شده است.

جدول ۳۲- تعداد کارگاه و تعداد شاغلان کارگاه‌های صنعتی دارای بیش از ۱۰ نفر کارکن در تولید محصولات اولیه آهن و فولاد

سال	تعداد کارگاه	رشد (درصد)	تعداد شاغلان	رشد (درصد)
۱۳۸۳	۱۸۶	-	۴۳,۳۲۰	-
۱۳۸۴	۱۹۷	۵,۹	۴۲,۸۲۰	-۱,۲
۱۳۸۵	۱۹۷	۰,۰	۴۳,۹۳۳	۲,۶
۱۳۸۶	۲۶۲	۳۳,۰	۵۶,۰۳۹	۲۷,۶
۱۳۸۷	۲۷۹	۶,۵	۵۹,۲۴۱	۵,۷
۱۳۸۸	۲۶۸	-۳,۹	۷۰,۹۷۴	۱۹,۸
۱۳۸۹	۲۷۴	۲,۲	۸۰,۳۳۷	۱۳,۲
۱۳۹۰	۲۶۳	-۴,۰	۸۶,۲۶۶	۷,۴

مأخذ: مرکز آمار ایران

۳-۶ مالکیت در صنعت فولاد ایران

فولاد یکی از بخش‌های مهم اقتصادی و صنعتی کشور است که با اجرای سیاست‌های کلی اصل چهل و چهارم قانون اساسی پیوند خورده است. بررسی عملکرد اجرای این سیاست‌ها در صنعت فولاد نشان می‌دهد که اولاً در این صنعت همانند سایر بخش‌ها، در اجرای سیاست‌های کلی اصل چهل و چهارم قانون اساسی عمدتاً به موضوع واگذاری سهام شرکت‌های دولتی تأکید شده است و ثانیاً عمده واگذاری‌ها در قالب طرح توزیع سهام عدالت یا رد دیون دولت به مؤسسات و نهادهای عمومی غیردولتی انجام پذیرفته است. در خصوص واگذاری سهام شرکت‌های دولتی به بخش خصوصی، این بخش از سهام به طور کامل به بخش خصوصی واگذار نشده بلکه واگذاری‌های انجام شده به شبه‌دولتی‌ها (به استثنای رد دیون) نیز در این آمار مستتر است و البته واگذاری سهام به این مؤسسات و نهادهای مشکلاتی همچون مدیریت مجدد دولت بر شرکت‌های واگذار شده و همچنین عدم افزایش کارایی در این شرکت‌ها را در پی داشته است. یکی از دلایل انحراف در واگذاری‌ها (واگذاری سهام به شبه‌دولتی‌ها)، عدم مشارکت بخش خصوصی واقعی برای سرمایه‌گذاری است. این موضوع تا حدودی از عدم وجود فضای مناسب رقابتی برای فعالیت اقتصادی، اصرار بر افزایش تولید بدون در نظر گرفتن شرایط بازار، مداخله دولت در امور مدیریت شرکت‌های واگذار شده و همچنین عدم اطمینان بخش خصوصی به سیاست‌های اقتصادی دولت نشأت می‌گیرد.

نحوه مالکیت و وضعیت حقوقی کارگاه‌های تولید آهن و فولاد دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در جدول ۳۳ نشان داده شده است. با توجه به این اطلاعات، در سال ۱۳۹۱ تنها ۱ درصد از کل کارگاه‌های تولیدی دولتی بوده و از آنجا که اطلاعات موجود ناکافی است، نمی‌توان سهم بخش دولتی از تولید را تخمین زد. بنابراین به نظر می‌رسد خصوصی سازی تا حد زیادی در این صنعت انجام شده، ولی مانند بسیاری از صنایع دیگر کشور، این خصوصی‌سازی در صنعت آهن و فولاد به درستی انجام نپذیرفته و نیاز به بازنگری دارد.

جدول ۳۳- نحوه مالکیت و وضعیت حقوقی کارگاه‌های تولید آهن و فولاد دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر

وضعیت حقوقی					نحوه مدیریت				تعداد کارگاه	سال
عمومی بجز شرکت	سایر شرکت رسمی	شرکت تعاونی	شرکت دولتی	فردی و شرکت غیر رسمی	درصد از کل	عمومی	درصد از کل	خصوصی		
۱	۱۴۵	۷	۶	۲۷	۴,۳	۸	۹۵,۷	۱۷۸	۱۸۶	۱۳۸۳
۰	۱۵۰	۸	۸	۳۱	۵,۱	۱۰	۹۴,۹	۱۸۷	۱۹۷	۱۳۸۴
۲	۱۴۴	۷	۵	۳۹	۵,۱	۱۰	۹۴,۹	۱۸۷	۱۹۷	۱۳۸۵
۰	۲۱۶	۹	۶	۳۰	۵,۰	۱۳	۹۵,۰	۲۴۹	۲۶۲	۱۳۸۶
۱	۲۲۳	۱۰	۷	۳۸	۳,۹	۱۱	۹۶,۱	۲۶۸	۲۷۹	۱۳۸۷
۰	۲۲۰	۱۰	۶	۳۲	۲,۶	۷	۹۷,۴	۲۶۱	۲۶۸	۱۳۸۸
۱	۲۱۰	۱۱	۵	۴۷	۱,۸	۵	۹۸,۲	۲۶۹	۲۷۴	۱۳۸۹
۱	۱۹۷	۱۰	۲	۵۴	۲,۳	۶	۹۷,۷	۲۵۷	۲۶۳	۱۳۹۰

مأخذ: مرکز آمار ایران

برخی از صاحب‌نظران معتقدند که دولت و نهادهای تصمیم‌گیر باید در قالب یک کار کارشناسی، خصوصی‌سازی‌های صورت گرفته در این صنعت را مورد ارزیابی و بررسی مجدد قرار داده و نسبت به واگذاری شرکت‌ها به بخش خصوصی واقعی اقدامات لازم را انجام دهند. اگر خصوصی‌سازی به شیوه صحیحی انجام شود، بدون نیاز به سرمایه‌گذاری زیاد، بهره‌وری عوامل تولید افزایش یافته و زمینه برای دستیابی این صنعت به جایگاه شایسته آن فراهم می‌شود.

۴-۶ طرح‌های فولادی استانی شرکت ملی فولاد ایران

در سال ۱۳۸۲ مطالعات جامع فولاد کشور به عنوان پیش‌نیاز برنامه‌های سوم و چهارم و پنجم توسعه اقتصادی کشور توسط شرکت ملی فولاد ایران با نگاهی به افق ۱۴۰۴ انجام پذیرفت. با توجه به نیاز کشور به افزایش تولید فولاد خام، با اجرای برنامه افزایش ظرفیت اسمی تولید فولاد خام تا سقف ۱۷,۱ میلیون تن در سال، به سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو) مجوز داده شد تا در طرح‌های استانی برای تولید ۶,۴ میلیون تن فولاد خام، سرمایه‌گذاری نموده و یکسال پس از بهره‌برداری سهام آنها را به بخش غیردولتی واگذار کند.

با توجه به تجربه و توانمندی شرکت ملی فولاد ایران در اجرای طرح‌های توسعه فولادی، هیئت عامل ایمیدرو، شرکت ملی فولاد ایران را به عنوان دستگاه اجرایی طرح‌های استانی تعیین کرد که در پی آن عملیات اجرایی طرح‌ها را از سال ۱۳۸۶ آغاز نمود.

طرح‌های هشتگانه که در ۸ منطقه کم‌تر برخوردار و محروم کشور هر یک با ظرفیت ۸۰۰ هزار تا یک میلیون تن در سال در دست اجراست شامل موارد زیر است.

۱. طرح فولاد سفید دشت چهارمحال و بختیاری در استان چهارمحال و بختیاری (پیشرفت فیزیکی واحد احیا و فولادسازی به ترتیب ۷۷ و ۳۵ درصد)
۲. طرح فولاد نی ریز در استان فارس (پیشرفت فیزیکی واحد احیا و فولادسازی به ترتیب ۸۲ و ۲۵ درصد)
۳. طرح فولاد شادگان در استان خوزستان (پیشرفت فیزیکی واحد احیا و فولادسازی به ترتیب ۶۷ و ۸ درصد)

۴. طرح فولاد میانه در استان آذربایجان شرقی (پیشرفت فیزیکی واحد احیا و فولادسازی به ترتیب ۷۴ و ۲۳ درصد)
۵. طرح فولاد قائنات در استان خراسان جنوبی (پیشرفت فیزیکی واحد احیا و فولادسازی به ترتیب ۷۳ و ۹ درصد)
۶. طرح فولاد سبزواری در استان خراسان رضوی (پیشرفت فیزیکی واحد احیا و فولادسازی به ترتیب ۸۰ و ۳۹ درصد)
۷. طرح فولاد بافت در استان کرمان (پیشرفت فیزیکی واحد احیا و فولادسازی به ترتیب ۷۹ و ۳۳ درصد)
۸. طرح فولاد بافق در استان یزد

از بین طرح‌های فوق، فولاد بافق در خرداد ۱۳۹۰ به بخش خصوصی واگذار شد و بقیه طرح‌ها نیز با مشارکت بخش خصوصی در دست اجراست. تکنولوژی مورد استفاده در این ۷ طرح فولادی را می‌توان به ۲ دسته تقسیم کرد.

▪ تکنولوژی‌های مورد استفاده در فرآیند احیاء مستقیم

در طرح‌های قائنات، سفید دشت، بافق و سبزواری از تکنولوژی میدرکس و در طرح‌های میانه، نی ریز، شادگان و بافت از تکنولوژی ایرانی پرد^{۴۴} استفاده می‌شود.

▪ تکنولوژی‌های مورد استفاده در فولادسازی

در فرآیند فولادسازی طرح‌های هفتگانه، از تکنولوژی کوره‌های قوس الکتریکی و ریخته‌گری مداوم (پیوسته) استفاده می‌شود. در این مورد نیز از آخرین تکنولوژی موجود دنیا استفاده شده است.

هر یک از طرح‌های هفتگانه پس از راه‌اندازی و در زمان بهره‌برداری حدوداً برای ۸۰۰ نفر به صورت مستقیم و ۸۰۰۰ نفر بصورت غیرمستقیم اشتغال ایجاد می‌کنند، ضمن آنکه تعداد زیادی از افراد در مراحل ساخت نیز مشغول بکار می‌شوند. این طرح‌ها با هدف اولیه بهبود اقتصاد منطقه و همچنین شکوفایی صنایع بالادستی و پایین دستی و نهایتاً توسعه اقتصادی شهرها و استان‌های محل احداث، اجرا شده‌اند. از ویژگی‌های طرح‌های هفتگانه می‌توان به استفاده از تکنولوژی ایرانی پرد در چهار طرح و همچنین اجرای مراحل طراحی، ساخت، نصب و راه‌اندازی طرح‌ها توسط متخصصان ایرانی و شرکت‌های پیمانکاری ایرانی اشاره کرد.

شرکت MCC چین^{۴۵} به عنوان تأمین کننده مالی طرح‌های هفتگانه با ایران همکاری می‌کند. به عنوان مثال اولین اعتبار اسنادی (L/C) طرح فولاد سپیددشت آذرماه ۱۳۹۲ با مشارکت این شرکت گشایش یافت. این توافق در گام نخست برای تزریق منابع مالی برای راه‌اندازی بخش آهن اسفنجی طرح‌های هفتگانه صورت گرفت.

یکی از انتقادات وارد شده بر این طرح‌ها، غیراقتصادی بودن آنها به دلیل ظرفیت تولید پایین آنها است. تولید فولاد با ظرفیت‌های بالا یا ظرفیت پایین هر کدام دارای مزایا و معایبی است که فولادسازان هر کشوری با توجه به شرایط داخلی و اهداف خود مبادرت به ایجاد واحدها در ظرفیت‌های مختلف می‌کنند. تولید فولاد نیاز به آب فراوان، انرژی بالا، فراهم بودن زیرساخت‌های حمل و نقل (ریلی، جاده‌ای و دریایی)، سرمایه بسیار بالا، مهارت بالای نیروی انسانی و غیره دارد. با توجه به این ویژگی‌ها کشورها و فولادسازان کشورهایی که امکانات فوق‌الذکر را ندارند معمولاً مبادرت به ایجاد کارخانه‌هایی با ظرفیت‌های پایین می‌کنند. ولی در کشورهایی که مشکل زیرساخت و سرمایه وجود ندارد و مواد اولیه فراوان است یا دسترسی به آن با هزینه پایین امکانپذیر است، متناسب با اهداف مبادرت به ایجاد کارخانه‌های فولادسازی با ظرفیت بالا می‌کنند.

^{۴۴} تکنولوژی پرد (PERED) یک تکنولوژی بومی است که توسط کارشناسان ایرانی ابداع شده است و بدین لحاظ در خصوص تکنولوژی واحدهای احیاء برای طرح‌های هفتگانه نیازی به خرید دانش فنی و تکنولوژی از خارج نیست.

^{۴۵} این شرکت یکی از بزرگترین شرکت‌های سرمایه‌گذاری در آن کشور و جهان در حوزه ذوب فلزات محسوب می‌شود.

ایجاد کارخانه‌های فولادی کوچک در کنار معادن کوچک مقیاس، به منظور ایجاد اشتغال و استراتژی ایجاد کارخانه‌های فولادسازی با ظرفیت بالا در کنار معادن بزرگ مقیاس و همچنین ایجاد کارخانه‌هایی با ظرفیت بالا با اهداف صادراتی نیز مرسوم است.

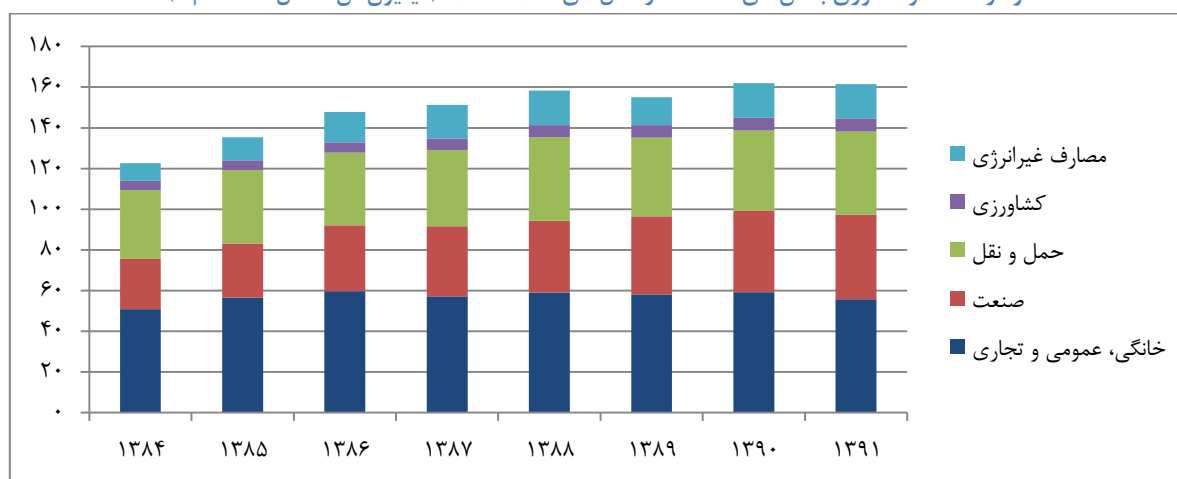
با توجه به مزایای تولید به مقیاس، در بین صاحب نظران و فولادسازان این عقیده وجود دارد که واحدهای بزرگ فولادسازی هم سودآورتر هستند و هم زودتر به سودآوری می‌رسند. علاوه بر این ایده، موضوع مهمی که در دهه‌های اخیر اتفاق افتاد و شدیداً سرمایه‌گذاران را به سوی شرکت‌های بزرگ کشاند، پدیده جهانی شدن و رقابتی شدن اقتصاد در سطح جهان است که فولادسازان را به سوی ایجاد کارخانه‌هایی با ظرفیت بالا و شرکت‌های بزرگ سوق داده است. شرکت‌های بزرگ با توجه به میزان تولید در سطح بین‌المللی و جهانی به سرعت به شهرت می‌رسند و بر قدرت برندشان افزوده می‌شود و ارزش سهامشان تقویت می‌شود. همچنین در تعیین قیمت مواد اولیه و قیمت محصولات تولیدی اثرگذاری بیشتری می‌یابند و سهم بیشتری از بازار را در اختیار می‌گیرند. شرکت‌ها برای رسیدن به این جایگاه و استفاده از این مزایا، علاوه بر ایجاد طرح‌های توسعه، معمولاً از دو روش خرید شرکت‌های فولادسازی دیگر (ادغام افقی) و خرید صنایع بالادستی و پایین دستی (ادغام عمودی) استفاده می‌کنند. در مجموع، مناسب بودن ظرفیت در نظر گرفته شده برای طرح‌های هفتگانه نیازمند بررسی اصولی و اساسی عوامل مختلف اثرگذار بر فعالیت و سودآوری این طرح‌ها است و بدون بررسی کافی و با جزئیات نمی‌توان با قطعیت در این باره نظر داد.

از دیگر انتقادات وارد شده بر طرح‌های فولادی هفتگانه، عدم انجام مطالعات فنی و کارشناسی از لحاظ آمایش سرزمین، مقیاس و موقعیت جغرافیایی آنها است. در نتیجه این طرح‌ها از زیرساخت لازم صنعت فولاد نظیر آب، برق، گاز، جاده، سیستم حمل و نقل و غیره برخوردار نیستند و بررسی و ارزیابی مجدد آنها توسط کمیته‌ای مرکب از بخش خصوصی و تشکل‌های معدنی صاحب‌نظر، در برنامه دولت قرار دارد.

۵-۶ مصرف انرژی در صنعت فولاد

سهم مصرف انرژی بخش صنعت از کل مصرف نهایی انرژی کشور در طول سال‌های اخیر با افزایش مواجه شده و از حدود ۲۰ درصد در سال ۱۳۸۴ به ۲۵٫۷ درصد در سال ۱۳۹۱ رسیده است. نمودار ۹ سهم بخش‌های مختلف از مصرف انرژی را در سال‌های اخیر نشان می‌دهد. لازم به توضیح است که مصارف غیرانرژی عبارت است از مصارف سایر فرآورده‌های نفتی (غیر از فرآورده‌هایی که به عنوان حامل انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرند)، مانند روانسازها، واکس، پارافین، قیر و غیره. مصارف غیرانرژی زغالسنگ نیز شامل الکترودهای گرافیتی می‌شود.

نمودار ۹- مصرف انرژی بخش‌های مختلف در سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ (میلیون تن معادل نفت خام)^{۴۶}



مأخذ: ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۱، معاونت امور برق و انرژی، دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی، وزارت نیرو

^{۴۶} Millions of tons of oil equivalent (Mtoe)

عمده مصرف انرژی در بخش صنعت به شکل مصرف گاز طبیعی است که در طول سال‌های اخیر سهم آن از کل انرژی مصرفی بخش صنعت به طور قابل توجهی افزایش یافته و از ۵۲ درصد در سال ۱۳۸۴ به ۷۳ درصد در سال ۱۳۹۱ رسیده است. جدول ۳۴ مصرف انرژی بخش صنعت به تفکیک حامل‌های انرژی را نشان می‌دهد.

جدول ۳۴- مصرف انرژی بخش صنعت به تفکیک حامل‌های انرژی در سال‌های ۹۱-۱۳۸۴ (میلیون تن معادل نفت خام)

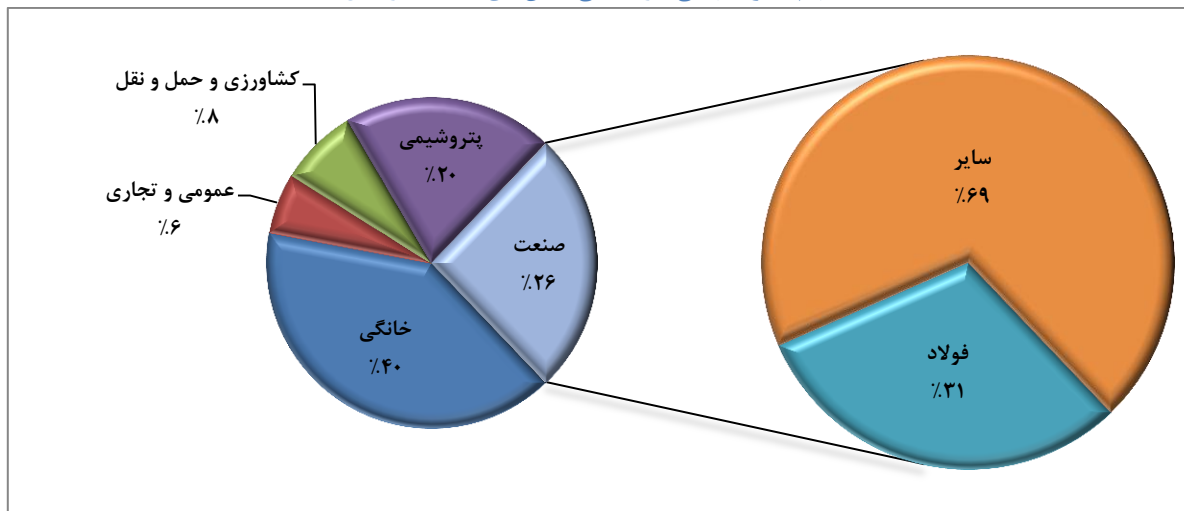
حامل‌های انرژی / سال	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱
فرآورده‌های نفتی	۸,۳	۸,۳	۸,۹	۱۰,۰	۸,۸	۷,۸	۵,۳	۵,۴
گاز طبیعی	۱۲,۸	۱۴,۳	۱۹,۲	۲۰,۱	۲۱,۷	۲۵,۶	۲۹,۳	۳۰,۳
زغال سنگ	۰,۰۴	۰,۰۵	۰,۰۴	۰,۰۴	۰,۰۳	۰,۰۱	۰,۰۱	۰,۰۱
برق	۳,۷	۳,۹	۴,۲	۴,۴	۴,۷	۵,۱	۵,۶	۵,۸
کل مصرف انرژی	۲۴,۸	۲۶,۶	۳۲,۳	۳۴,۵	۳۵,۲	۳۸,۵	۴۰,۲	۴۱,۵

مأخذ: ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۱، معاونت امور برق و انرژی، دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی، وزارت نیرو

مصرف انرژی در صنعت فولاد به عوامل متعددی از جمله روش تولید، عیار سنگ آهن، کیفیت مواد اولیه از جمله زغال سنگ، کک و قراضه آهن، گرید فولاد تولید شده و کارایی ترکیب مواد استفاده شده و در نهایت درجه بهینه‌سازی فرآیند تولید در راستای کاهش مصرف انرژی وابسته است. از آنجا که این موارد در کشورهای مختلف و حتی در کارخانه‌های مختلف یک کشور بسیار متفاوت‌اند، تعیین دقیق مصرف انرژی در این صنعت مقدور نبوده و تنها می‌توان به محاسبه تقریبی آن پرداخت.

شکل ۳ سهم مصرف نهایی گاز طبیعی بخش‌های مختلف را در سال ۱۳۹۱ نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که ظرفیت تولید گاز طبیعی در سال ۱۳۹۱ معادل ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیارد متر مکعب و کل مصارف بخش نهایی گاز کشور در این سال حدود ۱۰۰۰,۲ میلیارد متر مکعب بوده است. همچنین کل مصارف گاز در بخش صنعت در سال ۱۳۹۱ حدود ۲۵,۸ میلیارد متر مکعب و کل مصارف گاز در واحدهای فولادی فعال کشور حدود ۷,۹ میلیارد متر مکعب برآورد شده است.

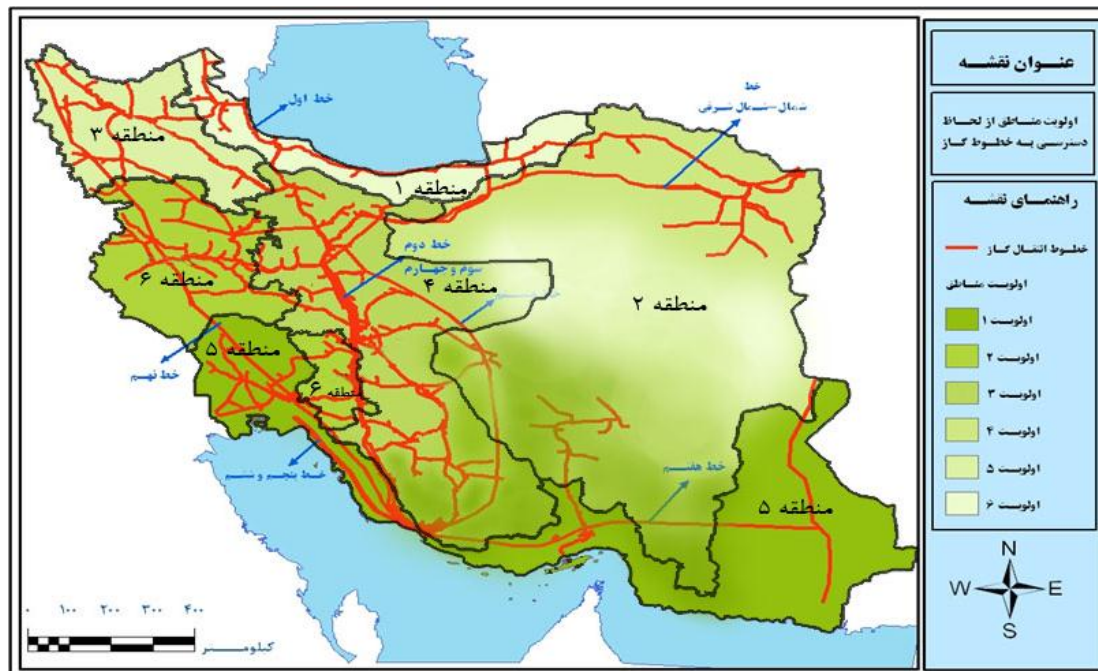
شکل ۳- سهم مصرف نهایی گاز طبیعی بخش‌های مختلف در سال ۱۳۹۱



مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

با توجه به اینکه ایران دومین کشور عمده دارنده ذخایر گازی جهان محسوب می‌شود، با افزایش تولید گاز و توسعه خطوط انتقال آن می‌توان دسترسی واحدهای فعال در زنجیره فولاد را به این ماده ضروری تسهیل کرد. شکل ۴ وضعیت فعلی خطوط انتقال گاز و اولویت ایجاد و توسعه واحدهای فولادی بر حسب دسترسی به خطوط انتقال گاز را نشان می‌دهد.

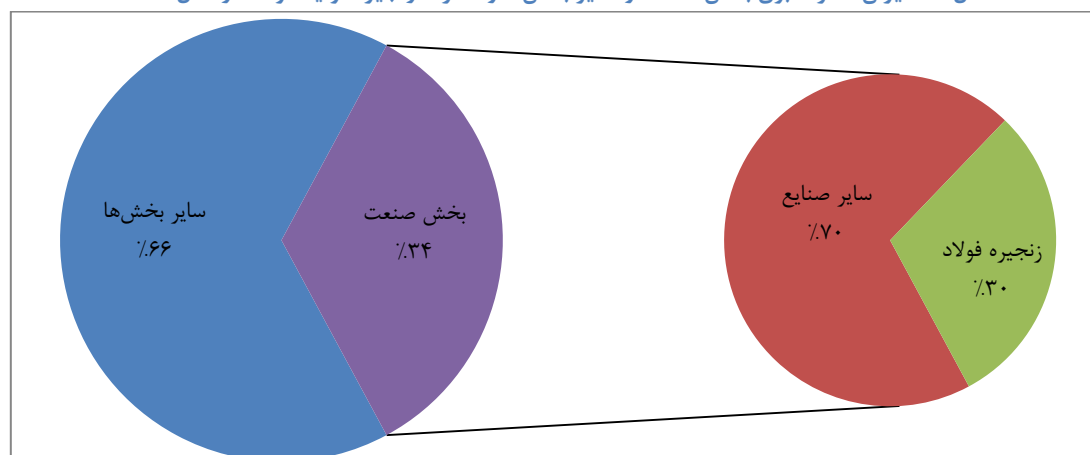
شکل ۴ - وضعیت فعلی خطوط انتقال گاز و اولویت ایجاد و توسعه واحدهای فولادی بر حسب دسترسی به خطوط انتقال گاز



مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

در شکل ۵ میزان مصرف برق بخش صنعت و سایر بخش‌ها و همچنین مصرف برق زنجیره تولید فولاد کشور در سال ۱۳۹۲ نشان داده شده است. کل مصرف برق کشور و مصرف برق در زنجیره تولید فولاد در این سال به ترتیب ۲۰۶ و ۲۱ میلیارد کیلووات ساعت تخمین زده شده است.

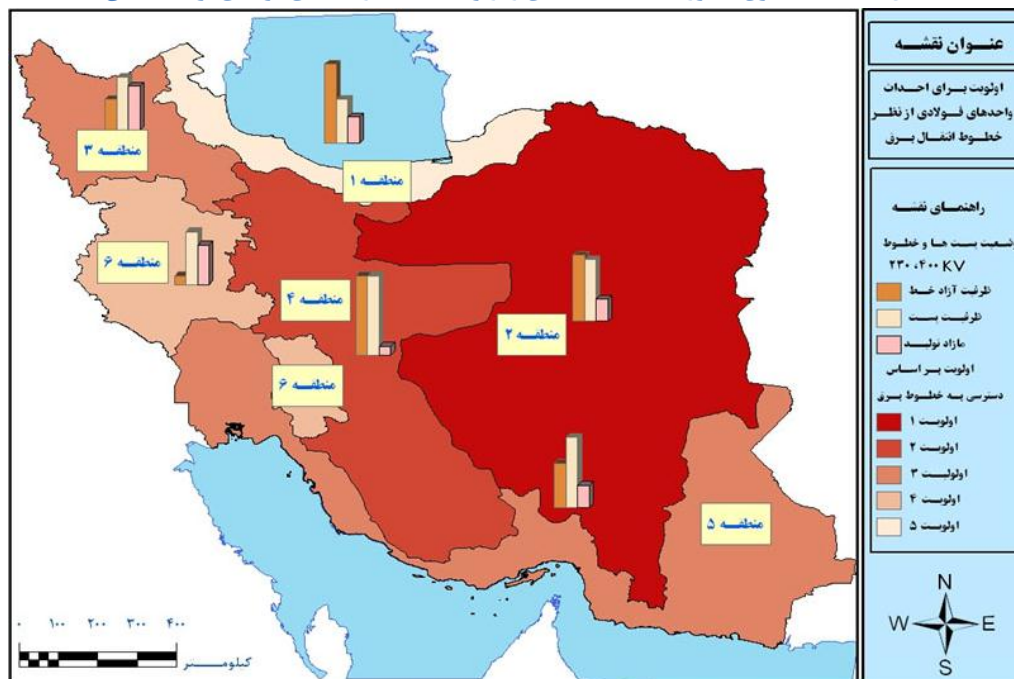
شکل ۵ - میزان مصرف برق بخش صنعت و سایر بخش‌ها و مصرف زنجیره تولید فولاد در سال ۱۳۹۲



مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

وضعیت امکانات برق کشور را می‌توان به روش‌های مختلف مورد ارزیابی قرار داد. طرح جامع فولاد با در نظر گرفتن ۷ آیتم به بررسی این موضوع پرداخته و اولویت احداث واحدهای فولادی را بر حسب آن مشخص کرده است که نتایج آن در شکل ۶ قابل مشاهده است.

شکل ۶ - امکانات برق کشور به تفکیک مناطق و اولویت احداث واحدهای فولادی بر حسب آن



مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

در جدول ۳۵ میزان تقریبی مصرف انرژی به ازای هر تن فولاد خام تولید شده در روش‌های مختلف نشان داده شده است.

جدول ۳۵ - میزان تقریبی مصرف انرژی به ازای هر تن فولاد خام تولید شده در روش‌های مختلف

روش تولید	شدت انرژی (گیگاژول بر هر تن فولاد خام)
کوره بلند - کوره اکسیژنی	۱۷-۲۳
کوره بلند - کوره روباز	۲۶,۴-۴۱,۶
کوره قوس الکتریکی (ذوب مستقیم قراضه)	۹,۱-۱۲,۵
کوره قوس الکتریکی (ذوب ترکیبی از آهن اسفنجی و قراضه)	۲۸,۳-۳۰,۹

مأخذ: Prospective scenarios on Energy Efficiency and CO₂ Emissions in the EU Iron & Steel Industry, کمیسیون اروپا

همانطور که اشاره شد مقادیر ارائه شده در این جدول تقریبی بوده و برای کشورها و کارخانه‌های مختلف متفاوت خواهند بود. با فرض مصرف انرژی مطابق میانگین مقادیر جدول بالا و استفاده از ذوب ترکیبی آهن اسفنجی و قراضه در کوره‌های قوس الکتریکی در کشور، نتایج میزان مصرف انرژی به ازای هر یک هزار تن فولاد خام تولید شده در ایران در جدول ۳۶ نشان داده شده است.

جدول ۳۶- میزان مصرف انرژی به ازای هزار تن فولاد خام تولید شده در کشورهای عمده تولیدکننده آن (تن معادل نفت خام)

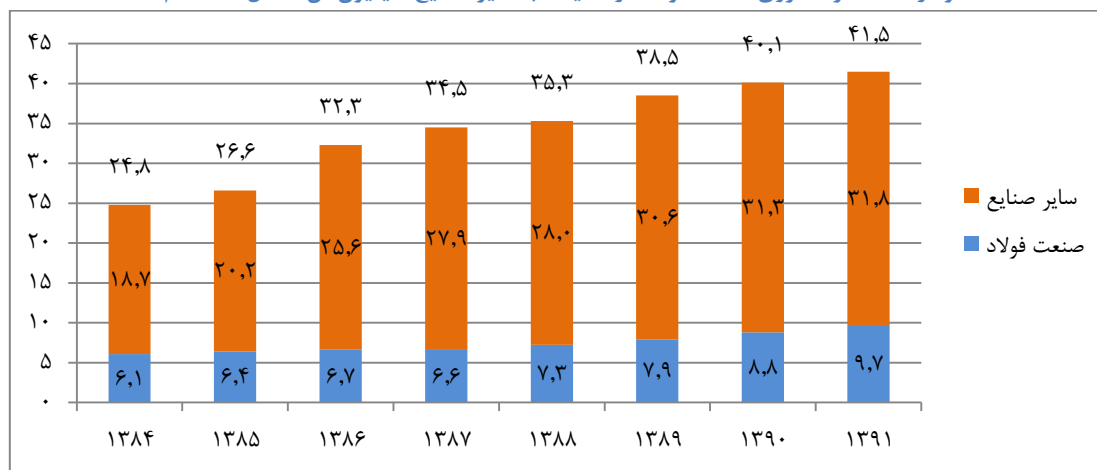
کشور	۱۹۹۰	۲۰۰۰	۲۰۰۵	۲۰۱۰
روسیه	۹۴۸	۶۶۸	۶۸۱	۶۷۸
ایران	NA	۶۳۰	۶۵۰	۶۶۰
اوکراین	۴۳۳	۴۲۶	۵۵۱	۶۰۰
برزیل	۶۲۵	۵۵۴	۵۶۹	۵۲۸
هند	۸۶۴	۶۹۶	۵۴۱	۵۱۱
چین	۷۵۸	۷۳۱	۵۳۸	۴۸۵
ژاپن	۳۶۰	۳۷۰	۳۶۱	۳۷۱
فرانسه	۴۲۷	۳۲۵	۳۴۳	۳۶۳
آلمان	۳۸۰	۳۱۳	۳۰۴	۳۱۷
کره جنوبی	۲۶۰	۲۹۹	۳۰۹	۳۱۷
آمریکا	۴۲۷	۳۵۳	۲۹۴	۳۰۴
تایوان	۲۹۸	۳۱۱	۲۸۴	۲۹۷
مکزیک	۵۴۰	۳۶۴	۲۹۸	۲۷۱
ایتالیا	۲۸۸	۲۶۷	۲۶۱	۲۳۶
ترکیه	۲۹۹	۲۴۹	۱۸۰	۱۹۲

مأخذ: سایت اینترنتی www.wec-indicators.enerdata.eu، برای آمار سایر کشورها و محاسبات محقق برای ایران

باید توجه داشت که سهم استفاده از روش تولید فولاد از طریق ذوب آهن اسفنجی و قراضه در کوره قوس الکتریکی در ایران در سال‌های گذشته افزایش یافته و از ۶۶٫۷ درصد در سال ۲۰۰۰ به ۸۷ درصد در سال ۲۰۱۳ رسیده است که با توجه به مصرف قابل توجه انرژی در این روش، افزایش انرژی مصرفی به ازای هر تن فولاد خام تولید شده قابل توجه است. این امر باعث افزایش مصرف انرژی به حدود ۶۷۷ تن معادل نفت خام به ازای تولید یک هزار تن فولاد خام در کشور در سال ۲۰۱۳ شده است. همانطور که مشاهده می‌شود در سال ۲۰۱۰، ایران بعد از روسیه بیشترین مصرف انرژی به ازای هر تن فولاد تولید شده را داشته و اوکراین در جایگاه بعدی قرار گرفته است. باید توجه داشت که تغییرات مقدار مصرف انرژی کشورها در این صنعت می‌تواند ناشی از تغییر روش تولید و یا تغییر بهره‌وری انرژی مصرفی در روش‌های مختلف باشد. از جمله روش‌های نوین کاهش انرژی مصرفی در صنعت فولاد می‌توان به روش سردکردن خشک کک، استفاده از توربین بازیابی فشار گاز بالای کوره (TRT)، تزریق پودر زغال برای کوره‌های دمشی، حذف تجهیزات سطح پایین و ایجاد شبکه زنجیره‌ای بازیابی در صنعت فولاد اشاره کرد.

نمودار ۱۰ میزان مصرف انرژی در صنعت فولاد و سایر صنایع را در سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ نشان می‌دهد.

نمودار ۱۰- مصرف انرژی صنعت فولاد در مقایسه با سایر صنایع (میلیون تن معادل نفت خام)

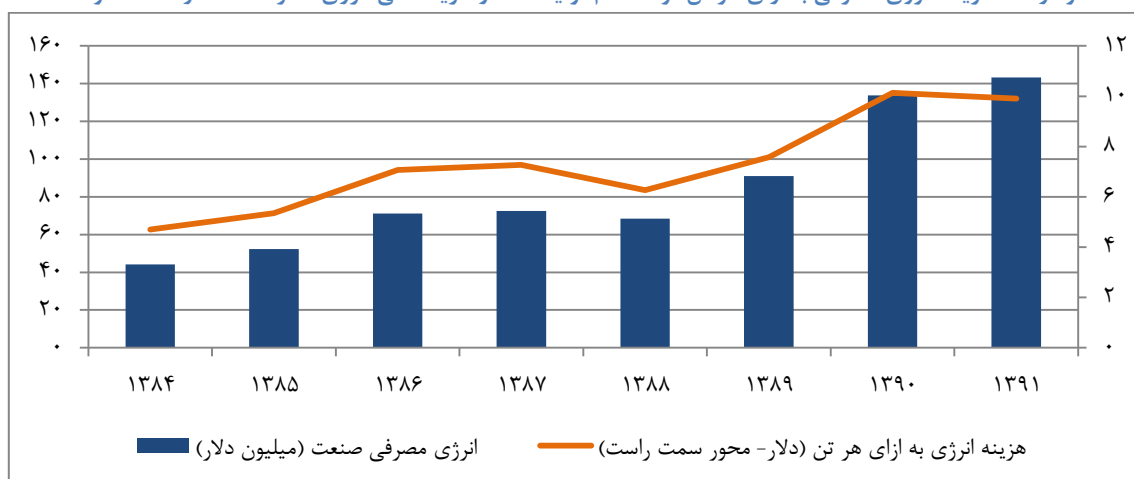


مأخذ: محاسبات محقق

همانطور که مشاهده می‌شود، صنعت فولاد در سال ۱۳۸۴ حدود ۲۵ درصد انرژی مصرفی بخش صنعت را به خود اختصاص داده بود. سهم انرژی مصرفی این صنعت تا سال ۱۳۸۷ با کاهش روبرو شد و به رقم ۱۹ درصد رسید. با این وجود، در سال‌های بعد انرژی مصرفی این صنعت طی یک روند صعودی به رقم ۲۴ درصد در سال ۱۳۹۱ افزایش یافت.

نمودار ۱۱ هزینه مصرف انرژی برای تولید هر تن فولاد خام و هزینه کل انرژی مصرف شده در صنعت فولاد را در سال‌های اخیر نشان می‌دهد.

نمودار ۱۱- هزینه انرژی مصرفی به ازای هر تن فولاد خام تولید شده و هزینه کلی انرژی مصرف شده در صنعت فولاد



مأخذ: محاسبات محقق

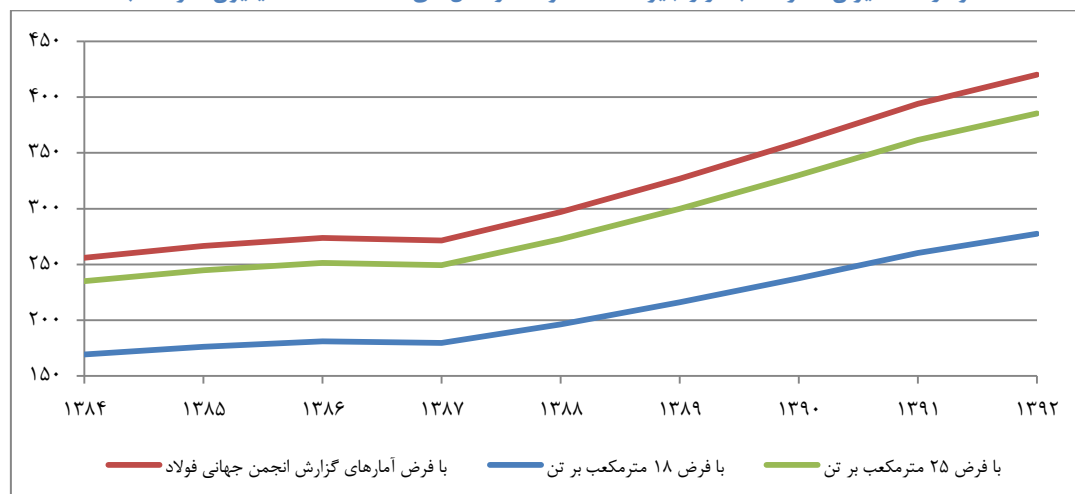
همانطور که ملاحظه می‌شود پس از آغاز برنامه هدفمندسازی یارانه‌ها در سال ۱۳۸۹، میزان مصرف انرژی در این صنعت افزایش قابل توجهی یافته است. با توجه به این نمودار، افزایش انرژی مصرفی صنعت فولاد در سال ۱۳۹۱ عمدتاً به دلیل افزایش میزان تولید فولاد خام در این سال به وقوع پیوسته است.

۶-۶ مصرف آب در صنعت فولاد

فولادسازان برای اجرای فرآیندهای مختلف تولید در زنجیره تولید فولاد از آب استفاده می‌کنند. به عنوان مثال از آب به عنوان خنک کننده تجهیزات، کوره‌ها و محصولات واسطه‌ای فولاد، به عنوان عامل پاک کننده مواد غیرضروری و اکسیدها از محصولات فولادی، به عنوان منبعی برای تولید بخار و به عنوان واسطه‌ای برای روغن‌های روان‌ساز و محلول‌های تمیزکننده و همچنین برای کنترل آلودگی هوا استفاده می‌شود. میزان مصرف آب به عوامل مختلفی مانند روش تولید فولاد، بهره‌وری آب مصرفی و کیفیت آب مورد استفاده از جمله سختی آن بستگی دارد. با توجه به تفاوت قابل توجه این عوامل در کشورها و کارخانجات مختلف، تعیین دقیق آب مصرفی در این صنعت به راحتی امکان پذیر نیست. با این حال میانگین مصرف جهانی آب برای تولید فولاد از روش کوره بلند-کوره اکسیژنی حدود ۲۵,۳ تا ۲۸,۶ مترمکعب و برای روش ذوب در کوره الکتریکی حدود ۲۶,۵ تا ۲۸,۱ مترمکعب در هر تن فولاد تولید شده تخمین زده شده است.^{۴۷} برخی منابع دیگر میانگین جهانی مصرف آب برای تولید هر تن فولاد خام را عددی بین ۱۸ تا ۲۵ مترمکعب و میانگین مصرف آب به ازاء هر تن تولید محصولات فولادی در کشورهای صنعتی و پیشرفته در سال ۲۰۱۴ را حدود ۱۱ متر مکعب تخمین زده‌اند. از آنجا که اطلاعات دقیقی درباره میانگین مصرف آب در صنعت فولاد کشور وجود ندارد، این مقدار را برابر میانگین جهانی فرض می‌کنیم. نمودار ۱۲ میزان مصرف آب در صنعت فولاد را در سال‌های مختلف و با فروض مختلف درباره میزان مصرف آب به ازای هر تن فولاد تولید شده نشان می‌دهد.

^{۴۷} Water management in the steel industry report, World Steel Association

نمودار ۱۲- میزان مصرف آب در زنجیره صنعت فولاد در سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۲ (میلیون مترمکعب)



مأخذ: محاسبات محقق

لازم به ذکر است که ارقام مربوط به میزان مصرف آب در صنعت فولاد که در نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور به آنها اشاره شده، با محاسبات بالا اختلاف قابل توجهی دارند. به عنوان مثال، در این گزارش میزان مصرف آب در صنعت فولاد در سال ۱۳۹۱ حدود ۱۶۰ میلیون مترمکعب گزارش شده است که با رقم حداقل ۲۶۰ میلیون مترمکعب محاسبه شده توسط محقق اختلاف زیادی دارد و می‌تواند ناشی از تفاوت در اجزاء و طول زنجیره تولید در نظر گرفته شده باشد.

در حال حاضر تأمین آب برای صنعت فولاد به روش‌های زیر امکان‌پذیر است:

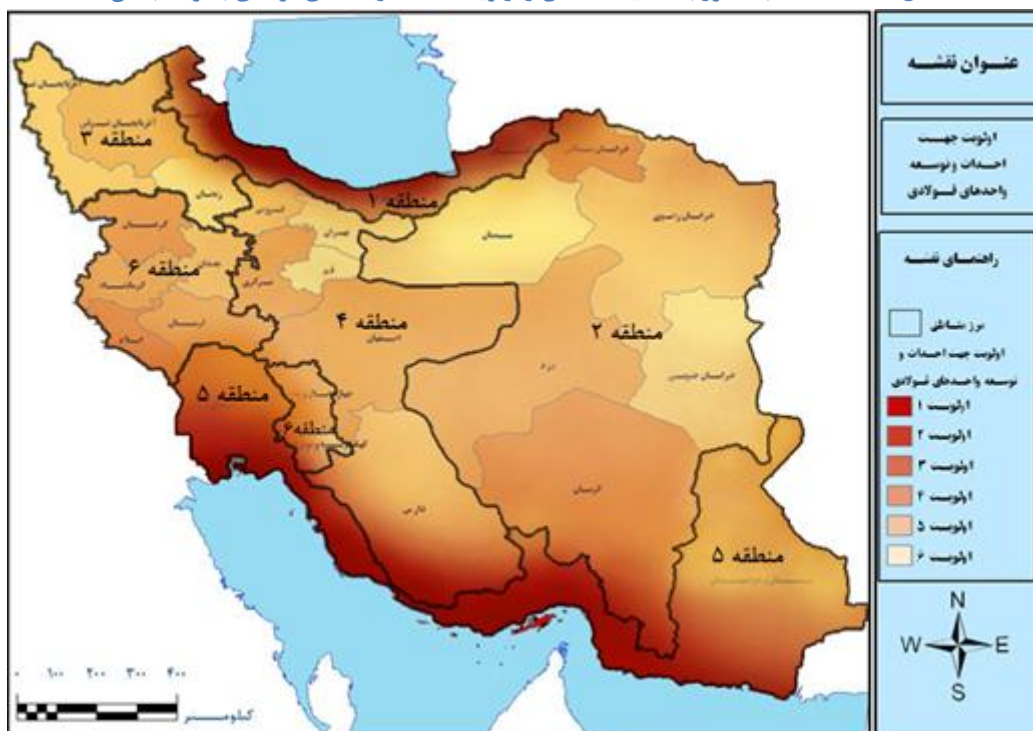
- استفاده از منابع آبی موجود در هر منطقه
- شیرین‌سازی آب دریا و استفاده از آن در مناطق ساحلی یا انتقال آن به مناطق مرکزی کشور
- استفاده از پساب‌های تصفیه شده در هر منطقه

هم‌اکنون بسیاری از نقاط کشور با بحران کمبود آب مواجه بوده و بیلان منفی موجود در این مناطق مجالی برای استفاده بیشتر از منابع آب باقی نمی‌گذارد. در چنین شرایط بحرانی، یکی از راهکارهای موجود شیرین‌سازی آب دریا و استفاده از آن برای مصارف مختلف بخش صنعت خواهد بود. با توجه به این که حجم آب بدست آمده از این روش خارج از چرخه آب کشور است، میزان و چگونگی استفاده از آن و پیشرفت در این زمینه تنها به مقوله‌های اقتصادی، زیست محیطی، سیاسی و ... بازمی‌گردد و صنعتگران می‌توانند با توجه به ارزش محصول خود نسبت به آب مصرفی، هزینه‌های اولیه و دائمی استفاده از آن و همچنین سیاست‌های دولت در این زمینه، تا حد مورد نیاز از این آب استفاده کنند. به منظور استفاده از شیرین‌سازی و انتقال آب دریا، پارامترهایی همچون مجاورت استان با دریا، وجود طرح‌های مصوب یا ضمنی برای انتقال آب دریا به استان و همچنین فاصله استان تا دریا و وجود ناهمواری‌های ژئوفیزیکی در این حدفاصل باید مد نظر قرار گیرند. شایان ذکر است که استفاده از آب شیرین‌کن‌ها منوط به انجام مطالعات زیست محیطی و پیش‌بینی تمهیدات لازم در راستای حذف یا کاهش آثار سوء ناشی از بازگشت پساب‌های آب شیرین‌کن‌ها به آب دریا خواهد بود.

از دیگر راه‌های تأمین آب مورد نیاز، تصفیه مجدد پساب‌های فاضلاب و بازچرخانی دوباره آب است. استفاده از این روش نه تنها باعث جلوگیری از هدر رفتن حجم عظیمی از آب و حفظ منابع ارزشمند زیرزمینی می‌شود، بلکه از آلوده شدن بسیاری از منابع که به واسطه نفوذ پساب‌های تصفیه نشده به آن‌ها در معرض خطر قرار گرفته‌اند، جلوگیری می‌کند. در بخش تصفیه پساب فاضلاب، برخی استان‌ها طرح‌های تعریف شده تصفیه فاضلاب و بعضاً سهمیه اختصاصی صنعت از پساب تصفیه شده دارند. با توجه به روش‌های تأمین آب مورد

نیاز در هریک از مناطق کشور، دسترسی هر منطقه به لحاظ تأمین آب متفاوت است. شکل ۷ امکانات آب کشور به تفکیک مناطق آن را نشان می‌دهد.

شکل ۷ - امکانات آب کشور به تفکیک مناطق و اولویت احداث واحدهای فولادی با توجه به آن



مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

۶-۷ وضعیت امکانات حمل و نقل کشور

برای بررسی زیرساختهای حمل و نقل کشور در راستای رفع نیاز صنعت فولاد، می‌توان سه زیربخش حمل و نقل باری و جاده‌ای، حمل و نقل ریلی و حمل و نقل دریایی را مد نظر قرار داد.

• امکانات حمل و نقل باری و جاده‌ای

ایران با برخورداری از مزیت‌های بالقوه راهبردی در بسیاری از طرح‌های اقتصادی، به عنوان کوتاه‌ترین مسیر ارتباطی غرب به شرق خاورمیانه مطرح است. با وجود نقش محوری کشور در شاهراه جاده ابریشم، به دلیل عقب ماندگی صنعت حمل و نقل و عدم توجه دولت به این مزیت، رفته رفته با انتخاب مسیرهای جایگزین، مسیر ایران جایگاه خود را از دست داده است. شبکه راه‌های کشور تا پایان سال ۱۳۹۲ بدون احتساب راه‌های روستایی حدود ۸۶ هزار کیلومتر بوده که از این مقدار ۲ هزار و ۲۰۰ کیلومتر آزادراه، ۱۴ هزار کیلومتر بزرگراه و بالغ بر ۲۲ هزار کیلومتر راه اصلی است. از میان مرزهای جاده‌ای کشور، مرزهای دوغارون، بازرگان و آستارا به ترتیب با سهم ۲۸، ۱۴ و ۱۱ درصدی، فعال‌ترین مرزهای صادرکننده از کشور محسوب می‌شوند. همچنین عملکرد حمل بار در شبکه جاده‌ای کشور ۳۸۱ میلیون تن (با بارنامه) در سال ۱۳۹۲ محاسبه شده است.

• امکانات حمل و نقل ریلی

از بین سیستم‌های مختلف حمل و نقل، راه آهن به دلیل مزایایی از قبیل قابلیت اعتماد بیشتر، هزینه کمتر، آلودگی کمتر زیست محیطی، مصرف سوخت بهینه‌تر و ... اهمیت ویژه‌ای در رشد و توسعه کشورها دارد. مجموع کل تناژ بارگیری شده کشور در سال ۱۳۹۲ حدود ۳۳ میلیون تن بود. همچنین مجموع طول خطوط اصلی راه آهن کشور تا سال ۱۳۹۲ حدود ۱۲ هزار کیلومتر بوده است. در برنامه

پنجم توسعه برای حمل و نقل ریلی کشور، ساخت سالانه یک هزار کیلومتر مسیر ریلی در نظر گرفته شده، در حالی که در کشور سالانه بین ۳۰۰ تا ۴۰۰ کیلومتر مسیر ریلی ساخته می‌شود و این موضوع بیشتر از کمبود اعتبار در این بخش نشأت می‌گیرد. میزان حمل محموله‌های سنگ آهن، کنسانتره و گندله توسط ناوگان ریلی در سال ۱۳۹۲ به ۲۱ میلیون تن رسیده و پیش‌بینی‌ها برای سال ۱۳۹۴ از حمل حدود ۳۳ میلیون تن حکایت دارند.

• امکانات حمل و نقل دریایی

حمل و نقل دریایی نقشی غیرقابل جایگزین در تجارت خارجی به ویژه تجارت بین قاره‌ای کشورهای مختلف دارد و به عنوان ایمن‌ترین و باصرفه‌ترین شیوه حمل و نقل انبوه کالا نسبت به سایر شیوه‌های حمل و نقل، از جایگاهی کلیدی در رشد و توسعه اقتصادی کشورها برخوردار است. حمل و نقل دریایی در حال حاضر بیش از ۹۰ درصد حمل و نقل بین‌المللی کالا را در جهان در بر گرفته است. درصد بهره‌برداری از ظرفیت بنادر ایران به طور متوسط کمتر از ۳۰ درصد ظرفیت اسمی است. این وضعیت در بنادر جنوبی کشور بین ۶,۵ درصد در بندر شهید باهنر تا ۳۲,۸ درصد در بندر شهید رجایی متغیر است. در بنادر شمالی کشور حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد ظرفیت بنادر مورد استفاده قرار می‌گیرد. وضعیت حمل و نقل دریایی در سال ۱۳۹۲ نشان می‌دهد که کشور ایران دارای ۱۴ بندر تجاری و ظرفیت حمل بار دریایی ۱۳۹ میلیون تنی در سال برای صادرات و واردات است. جدول ۳۷ وضعیت فعلی و چشم انداز حمل و نقل جاده‌ای، ریلی و دریایی در افق سال ۱۴۰۴ را نشان می‌دهد.

جدول ۳۷- وضعیت فعلی و چشم انداز حمل و نقل جاده‌ای، ریلی و دریایی در افق سال ۱۴۰۴ (میلیون تن در سال)

ظرفیت حمل بار ریلی	ظرفیت حمل بار جاده‌ای	ظرفیت حمل بار دریایی (بنادر- اسکله-کانتینر و ...)	
۳۵	۶۲۱	۱۴۰	وضعیت موجود حمل و نقل
۲۲	۵۹	۲۷	وضعیت موجود حمل و نقل صنعت فولاد
۸۸	۹۰	۳۰	پیش‌بینی حمل و نقل صنعت فولاد در چشم انداز ۱۴۰۴ برای رسیدن به ظرفیت ۵۵ میلیون تن
۲۰۲	۱,۱۲۷	۲۱۰	برآورد میزان حمل و نقل در چشم انداز ۱۴۰۴

مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

به طور کلی تأمین زیرساخت‌های موردنیاز برای دستیابی به ظرفیت سند چشم‌انداز در سال ۱۴۰۴ نیاز به سرمایه‌گذاری قابل توجهی دارد که مقادیر آن در جدول ۳۸ بطور تقریبی نشان داده شده است. باید توجه داشت که تاکنون حدود ۲۷ درصد از سرمایه‌گذاری‌های موردنیاز برای تأمین زیرساخت‌های فوق توسط سازمان‌ها و وزارتخانه‌های متبوع در قالب طرح‌های توسعه زیربنایی کشور در دست اجرا بوده و تأمین اعتبار شده است.

جدول ۳۸- برآورد سرمایه‌گذاری مورد نیاز در تأمین زیرساخت‌ها (۵۵ میلیون تن فولاد خام در افق ۱۴۰۴)

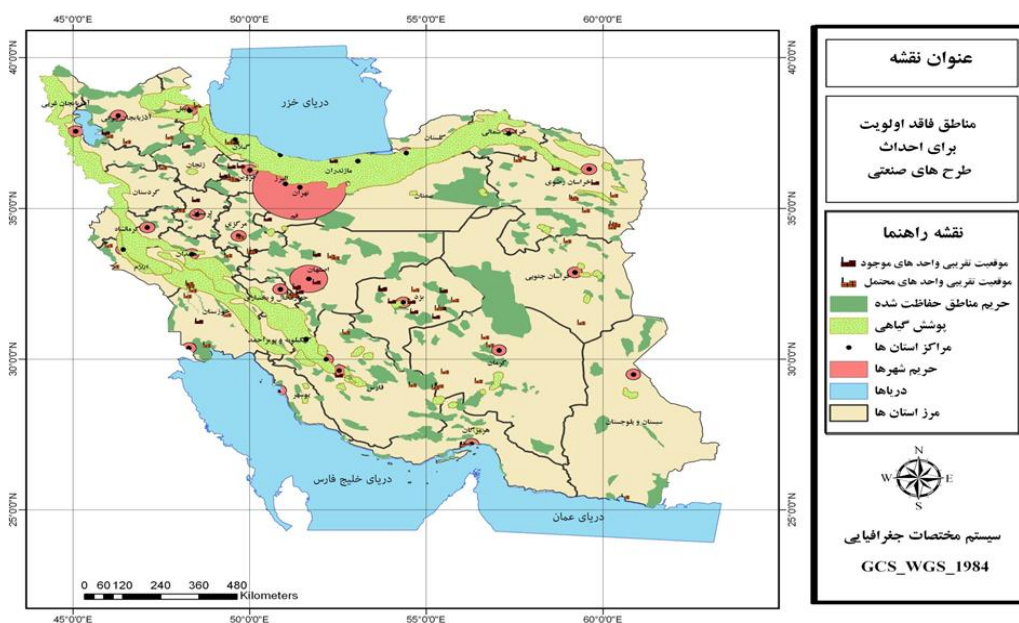
شرح	مبلغ سرمایه‌گذاری (میلیون یورو)	مصارف/احجام
نیروگاه - خط و پست برق	۵,۱۷۰	به میزان ۵,۶۳۰ مگاوات
انشعابات گاز	۱,۰۲۰	به میزان ۱۸ میلیارد مترمکعب در سال
توسعه بنادر	۱,۳۷۰	به میزان ۱۴ میلیون تن صادرات و ۹ میلیون تن واردات و ۶,۴ میلیون تن جابجایی دریایی در کشور
راه	۷۶۰	احداث و تعریض شبکه حمل و نقل ترانزیتی
راه آهن	۴,۴۰۰	به میزان ۱,۷۰۰ کیلومتر تراکبندی - ۱,۰۰۰ کیلومتر خط جدید - ۱,۵۵۰ کیلومتر خط دوم - ۶۰۰ کیلومتر خط اختصاصی طرح
تأمین آب	۲,۲۶۰	به میزان ۲۹۵ میلیون مترمکعب در سال
تجهیز معادن	۱,۱۳۰	تجهیز معادن به میزان ۱۰۰ میلیون تن سنگ آهن و ۲,۵ میلیون تن زغال سنگ و حدود ۱۰ میلیون تن نهاده‌های معدنی
جمع	۱۶,۱۱۰	

مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

۸-۶ احداث واحدهای جدید فولادی

اقدام برای ایجاد واحدهای فولادسازی جدید به انجام مطالعات و امکان‌سنجی‌های متعددی نیاز دارد که توجه به شرایط فعلی و آتی عوامل موثر بر توفیق آنها ضروری است. در فرآیند بررسی این طرح‌ها توجه به مسائل و محدودیت‌های زیست محیطی تضمین‌کننده حقوق تمام افراد مرتبط با آنها خواهد بود. بنابراین، رعایت حریم مناطق حفاظت شده و حریم شهرها و همچنین استفاده از تکنولوژی‌های متناسب با شرایط منطقه‌ای اجرای طرح ضروری است. شکل ۸ موقعیت تقریبی واحدهای موجود و محتمل آبی و محدودیت‌های زیست محیطی برای احداث طرح‌های جدید فولادی را نشان می‌دهد.

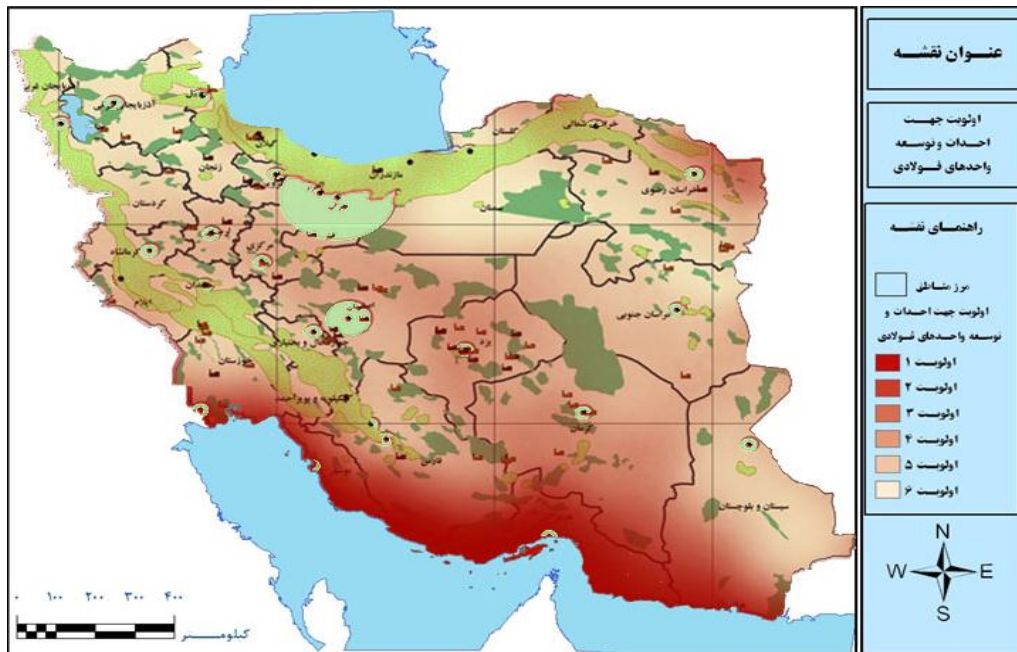
شکل ۸ - محدودیت‌های زیست محیطی برای احداث طرح‌های جدید فولادی



مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

با در نظر گرفتن بسیاری از عوامل مؤثر بر موفقیت واحدهای فولادسازی مانند دسترسی به معادن سنگ آهن، دسترسی به خطوط انتقال گاز، دسترسی به آب و برق و همچنین دسترسی به امکانات حمل و نقل جاده‌ای، ریلی و دریایی همراه با رعایت محدودیت‌های زیست محیطی می‌توان به تصویر بهتری از موقعیت مناسب طرح‌های فولادسازی آتی رسید که شکل ۹ به ارائه چنین تصویری می‌پردازد. همانطور که مشاهده می‌شود در شرایط فعلی مناطق جنوبی کشور و به ویژه حاشیه خلیج فارس بیشترین اولویت را در راستای توسعه و احداث واحدهای جدید فولادی دارند.

شکل ۹ - اولویت احداث و توسعه واحدهای فولادی جدید با در نظر گرفتن محدودیت‌های زیست محیطی

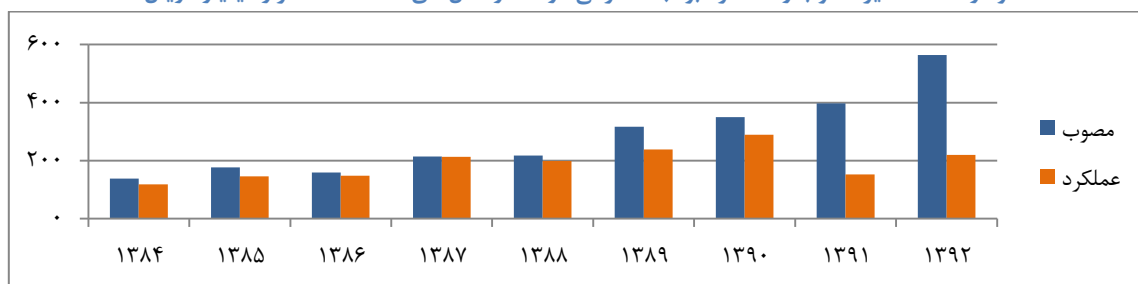


مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

۹-۶ تقاضای فولاد در کشور

تقاضا در بازار محصولات فولادی مانند برخی بازارهای دیگر به دو دسته تقاضای مصرفی و تقاضای سرمایه‌گذاری و سفته‌بازانه تقسیم می‌شود. عمده تقاضای مصرفی به پروژه‌های عمرانی زیربنایی و ساختمانی، ساخت انواع ماشین‌آلات و خودرو و صنعت نفت و گاز مربوط می‌شود. در ایران و در طول سالیان متمادی، عملکرد بودجه عمرانی دولت نقش اساسی در تعیین تقاضای محصولات فولادی داشته است. نمودار ۱۳ مقادیر مصوب و عملکرد (محقق شده) بودجه عمرانی دولت را در سال‌های ۹۲-۱۳۸۴ نشان می‌دهد.

نمودار ۱۳ - مقادیر مصوب و عملکرد بودجه عمرانی دولت در سال‌های ۹۲-۱۳۸۴ (هزار میلیارد ریال)



مأخذ: بر اساس آمار گزارش‌گزیده آمارهای اقتصادی، سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۲، سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

همانطور که مشاهده می‌شود، در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ عملکرد بودجه‌های عمرانی دولت به شدت افت کرده است که این امر به کاهش تقاضای فولاد منجر شده است.

جدول ۳۹ تعداد پروانه‌های ساختمانی صادر شده و سطح کل زیربنای ساختمان‌های شروع شده توسط بخش خصوصی در سال‌های ۹۲-۱۳۸۶ را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود از سال ۱۳۹۰ به بعد تعداد پروانه‌های ساختمانی صادر شده در کلیه مناطق شهری کشور با افت روبرو شده است که نشان از کاهش تقاضای فولاد در این بخش دارد.

جدول ۳۹- تعداد پروانه‌های ساختمانی صادر شده و سطح کل زیربنای ساختمان‌های شروع شده توسط بخش خصوصی در سال‌های ۹۲-۱۳۸۶

سال	تعداد پروانه‌های ساختمانی صادر شده (فقره)	برآورد سطح کل زیربنای طبقات ساختمان‌ها (هزار متر مربع)
۱۳۸۶	۲۰۸,۹۲۲	۱۰۶,۷۰۴
۱۳۸۷	۱۷۶,۶۸۳	۱۱۲,۱۹۷
۱۳۸۸	۱۳۹,۴۵۸	۱۰۰,۳۸۶
۱۳۸۹	۱۸۰,۹۹۴	۱۱۴,۳۸۸
۱۳۹۰	۱۹۱,۳۸۲	۱۱۹,۹۷۹
۱۳۹۱	۱۸۶,۸۰۹	۱۱۷,۱۷۱
۱۳۹۲	۱۷۲,۶۹۲	۱۲۰,۶۰۰

مأخذ: بر اساس آمار گزارش گزیده آمارهای اقتصادی، سال‌های ۹۲-۱۳۸۶، سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

روند تغییرات تشکیل سرمایه ثابت ناخالص بخش خصوصی و دولتی در جدول ۴۰ نشان داده شده است. آمار سال ۱۳۹۲ به تفکیک وجود ندارد، ولی بر اساس گزارش بانک مرکزی، مجموع تشکیل سرمایه ثابت ناخالص بخش خصوصی و دولتی در این اساس بر اساس سال پایه ۱۳۸۳ به حدود ۴۹۶ هزار میلیارد ریال رسید که نسبت به سال قبل از آن کاهشی ۶,۹ درصدی را نشان می‌دهد.

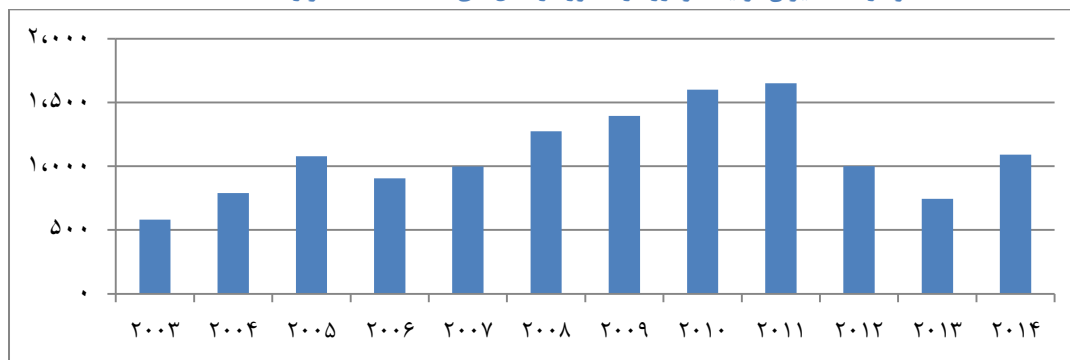
جدول ۴۰- تشکیل سرمایه ثابت ناخالص بخش خصوصی و دولتی در سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۱ (به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸۳- میلیارد ریال)

سال	خصوصی		دولتی		کل
	ماشین‌آلات	ساختمان	ماشین‌آلات	ساختمان	
۱۳۸۹	۲۵۲,۱۰۱	۲۵۰,۱۷۸	۴۷,۵۲۴	۱۲۵,۵۴۴	۶۷۵,۳۴۷
۱۳۹۰	۲۶۷,۸۱۱	۲۵۰,۷۳۸	۵۱,۵۹۹	۱۲۸,۹۱۴	۶۹۹,۰۶۲
۱۳۹۱	۱۷۵,۳۹۸	۲۴۸,۲۵۶	۳۰,۰۶۴	۷۸,۹۸۴	۵۳۲,۷۰۲

مأخذ: بر اساس گزارش گزیده آمارهای اقتصادی، سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۱، سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

صنعت خودروسازی نیز بخش مهمی از تقاضای فولاد کشور را تشکیل می‌دهد. نمودار ۱۴ میزان تولید خودرو را در کشور در سال‌های ۲۰۰۳-۲۰۱۴ نشان می‌دهد.

نمودار ۱۴- میزان تولید خودرو در کشور در سال‌های ۲۰۰۳-۲۰۱۴ (هزار دستگاه)



مأخذ: آمارهای سایت انجمن جهانی خودرو، سایت اینترنتی <http://www.oica.net>

همانطور که ملاحظه می‌شود سطح تولید سالیانه خودرو از سال ۲۰۱۱ به بعد با افت شدیدی روبرو شده است. با اینکه در سال ۱۳۹۳ (۲۰۱۴ میلادی) تولید خودرو در کشور افزایش یافت، ولی با توجه به سطح بالای موجودی انبار تولیدکنندگان ورق فولادی، این افزایش تولید به تحریک قابل توجه در تقاضای فولاد و افزایش تولید فولادسازان برای جبران این تقاضا منجر نشده است.

۶-۱۰ پیش‌بینی مصرف فولاد در سال‌های آتی

مصرف ظاهری فولاد در سال ۱۳۸۰ معادل ۱۰,۴ میلیون تن بوده که این مقدار در سال ۱۳۹۲ به ۱۹,۵ میلیون تن رسیده و بدین ترتیب مصرف ظاهری فولاد طی این مدت متوسط رشد سالیانه ۴,۹ درصدی را تجربه کرده است. پیش‌بینی مصرف ظاهری فولاد در اقتصاد ایران و در افق ۱۴۰۴ در طرح جامع فولاد مورد بررسی قرار گرفته است که در این بخش به آن اشاره می‌شود. این پیش‌بینی بر مبنای سه روش و براساس سناریوهای مختلف به شرح زیر است.

۶-۱۰-۱ پیش‌بینی مصرف براساس مصرف سرانه

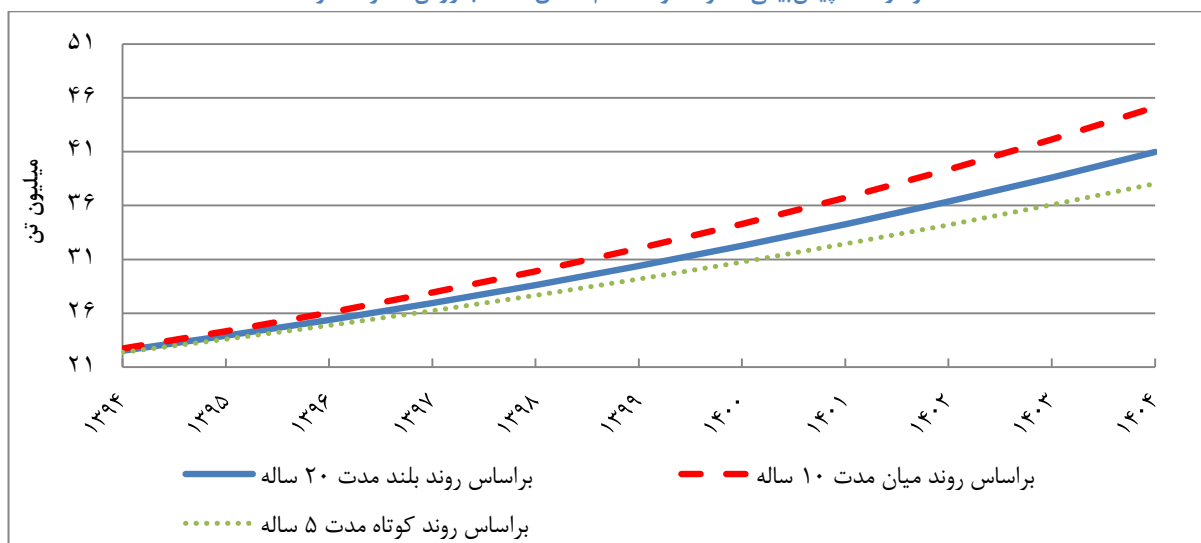
سناریو اول (روند بلندمدت ۲۰ ساله): رشد درآمد سرانه و رشد اقتصادی کشور برابر با متوسط رشد ۲۰ سال گذشته در نظر گرفته شده است (رشد درآمد سرانه معادل ۲,۵ درصد و رشد اقتصادی حدود ۴ درصد). بر اساس این سناریو و محاسبات انجام گرفته، در افق ۱۴۰۴ مصرف سرانه فولاد خام ۴۵۳ کیلوگرم و با فرض جمعیت ۹۰,۴ میلیون نفر در سال ۱۴۰۴، مصرف فولاد در افق مذکور برابر با ۴۰,۹ میلیون تن خواهد بود.

سناریو دوم (روند میان مدت ۱۰ ساله): رشد درآمد سرانه و رشد اقتصادی کشور برابر با متوسط رشد در ۱۰ سال گذشته در نظر گرفته شده است (رشد درآمد سرانه معادل ۳ درصد و رشد اقتصادی حدود ۴,۵ درصد). بر این اساس در افق ۱۴۰۴ مصرف سرانه فولاد خام حدود ۴۹۹ کیلوگرم و با احتساب جمعیت ۹۰,۴ میلیون نفری، مصرف فولاد در افق مذکور برابر با ۴۵,۱ میلیون تن خواهد بود.

سناریو سوم (روند کوتاه مدت ۵ ساله): رشد درآمد سرانه و رشد اقتصادی کشور برابر با متوسط رشد در ۵ سال گذشته باشد (رشد درآمد سرانه معادل ۱,۱ درصد و رشد اقتصادی حدود ۲,۶ درصد). بر اساس این سناریو، در افق ۱۴۰۴ مصرف سرانه فولاد خام حدود ۴۲۱ کیلوگرم و با احتساب جمعیت ۹۰,۴ میلیون نفری، مصرف فولاد در افق مذکور برابر با ۳۸ میلیون تن خواهد بود.

نمودار ۸ پیش‌بینی مصرف فولاد در سناریوهای مختلف بر اساس مصرف سرانه را نشان می‌دهد.

نمودار ۱۵ - پیش‌بینی مصرف فولاد خام تا افق ۱۴۰۴ با روش مصرف سرانه



مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

۲-۱۰-۶ پیش‌بینی مصرف براساس مدل اقتصادسنجی

سناریو اول (روند ۵ ساله از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰): رشد ارزش افزوده بخش صنعت (به قیمت ثابت) و رشد سطح زیربنای (ساختمان) برابر با روند ۵ ساله به ترتیب معادل ۲,۶ درصد و ۶,۳ درصد در سال.

سناریو دوم (روند ۱۰ ساله از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰): رشد ارزش افزوده بخش صنعت و رشد سطح زیربنا برابر با روند ۱۰ ساله به ترتیب معادل ۷,۹ درصد و ۹,۹ درصد در سال.

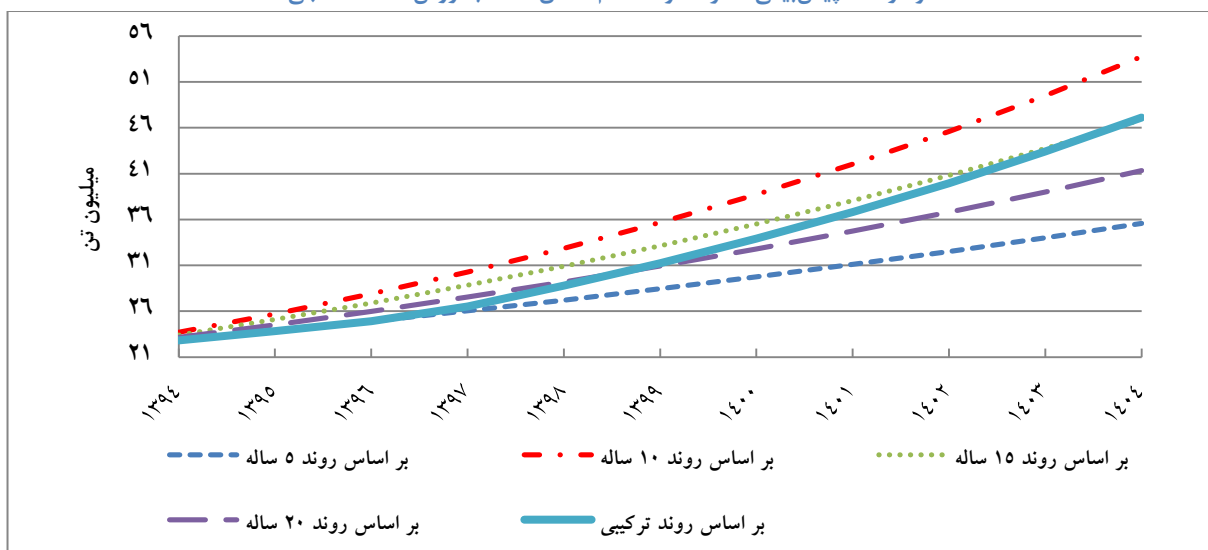
سناریو سوم (روند ۱۵ ساله از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰): رشد ارزش افزوده بخش صنعت و رشد سطح زیربنا برابر با روند ۱۵ ساله به ترتیب معادل ۷,۴ درصد و ۷,۷ درصد در سال.

سناریو چهارم (روند ۲۰ ساله از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۰): رشد ارزش افزوده بخش صنعت و رشد سطح زیربنا برابر با روند ۲۰ ساله به ترتیب معادل ۶,۳ درصد و ۶,۲ درصد در سال.

سناریو پنجم (روند ترکیبی): رشد ارزش افزوده بخش صنعت و رشد سطح زیربنا بر اساس روند ترکیبی به ترتیب معادل ۵,۸ درصد و ۸,۹ درصد در سال.

نمودار ۱۶ پیش‌بینی مصرف فولاد در سناریوهای مختلف بر اساس روش اقتصادسنجی را نشان می‌دهد.

نمودار ۱۶ - پیش‌بینی مصرف فولاد خام تا افق ۱۴۰۴ به روش اقتصادسنجی



مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

۳-۱۰-۶ پیش‌بینی مصرف براساس روند محصولات تخت و طولی

سناریو اول (روند ۵ ساله از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰): متوسط رشد مصرف محصولات تخت و طولی برابر با روند ۵ ساله به ترتیب معادل ۴,۰ درصد و ۰,۸ درصد در سال.

سناریو دوم (روند ۱۰ ساله از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰): رشد مصرف محصولات تخت و طولی برابر با روند ۱۰ ساله به ترتیب معادل ۶,۵ درصد و ۵,۱ درصد در سال.

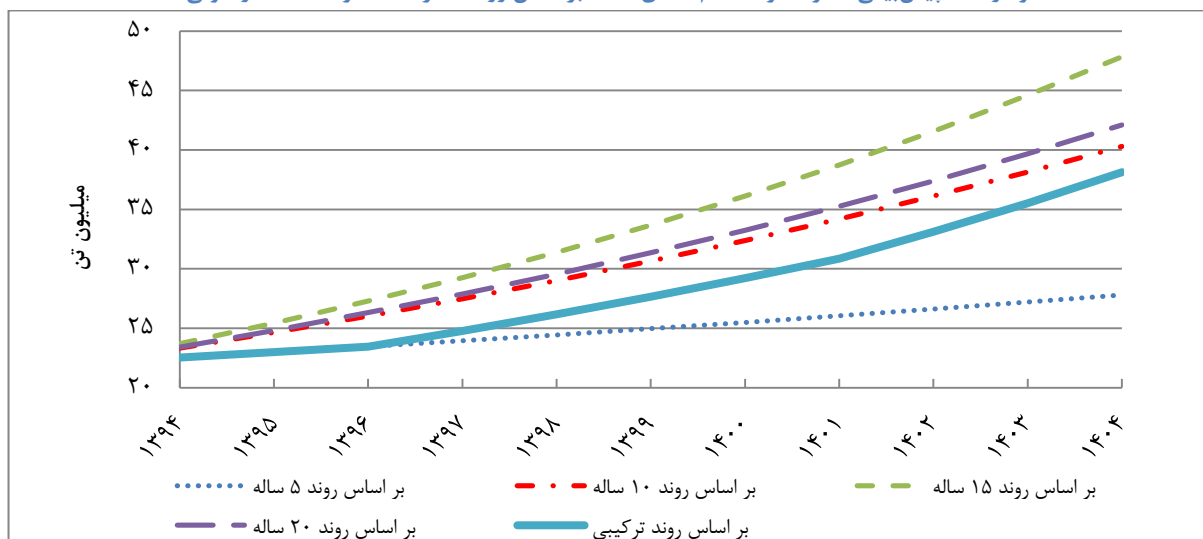
سناریو سوم (روند ۱۵ ساله از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰): رشد مصرف محصولات تخت و طولی برابر با روند ۱۵ ساله به ترتیب معادل ۸,۱ درصد و ۶,۸ درصد در سال.

سناریو چهارم (روند ۲۰ ساله از ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۰): رشد مصرف محصولات تخت و طولی برابر روند ۲۰ ساله به ترتیب معادل ۷,۳ درصد و ۴,۸ درصد در سال.

سناریو پنجم (روند ترکیبی): رشد مصرف محصولات تخت و طولی براساس روند ترکیبی به ترتیب معادل ۶,۲ درصد و ۴,۴ درصد در سال.

نمودار ۱۷ پیش‌بینی مصرف فولاد در سناریوهای مختلف بر اساس روند مصرف را نشان می‌دهد.

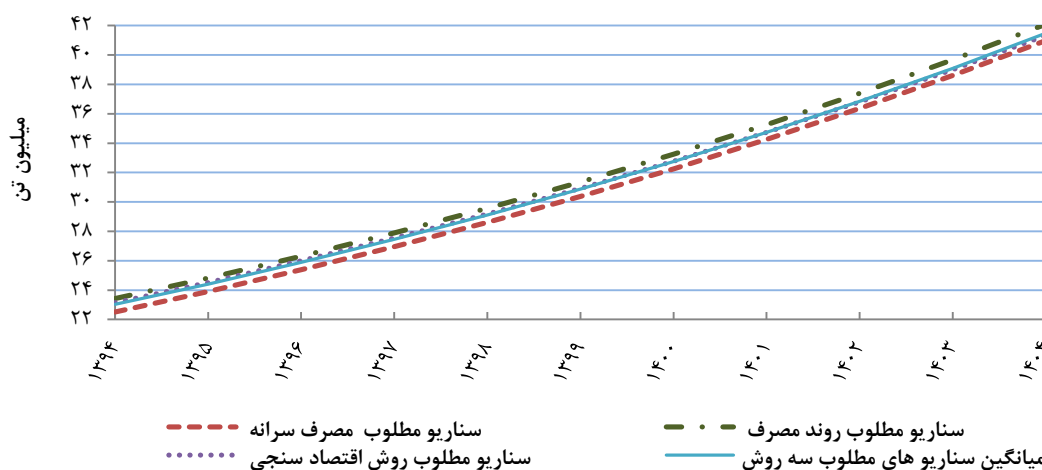
نمودار ۱۷ - پیش‌بینی مصرف فولاد خام تا افق ۱۴۰۴ براساس روند مصرف محصولات تخت و طولی



مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

سناریوهای مطلوب در هر سه روش، سناریوهایی محسوب می‌شوند که براساس روند بلندمدت تدوین شده‌اند. میانگین ترکیب سناریوهای مطلوب در نمودار ۱۸ نشان داده شده است.

نمودار ۱۸ - پیش‌بینی مصرف فولاد تا افق ۱۴۰۴ در سناریوهای منتخب سه روش



مأخذ: نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، شرکت ملی فولاد ایران، آذرماه ۱۳۹۳

همانطور که مشاهده می‌شود مصرف فولاد در افق ۱۴۰۴ براساس میانگین سناریوهای مطلوب حدود ۴۱ میلیون تن پیش‌بینی می‌شود. نکته مهم در مقوله مصرف آن است که رونق و رکود در تقاضای فولاد بازتابی از تحولات اقتصادی است. هر پارامتری که رشد اقتصادی

ایران را تحت تأثیر قرار دهد - از جمله قیمت نفت، وضعیت تحریم‌ها، تغییرات نرخ ارز، تنش‌های سیاسی در منطقه و جهان و ... - بدون شک پیش‌بینی انجام شده را تحت تأثیر قرار خواهد داد.

۶-۱۱ ارائه راهکارهای توسعه صنعت فولاد

با توجه به مباحث مطرح شده، عقب ماندگی در افزایش ظرفیت تولید صنعت فولاد ایران نسبت به اهداف از پیش تعیین شده، به عوامل متعددی باز می‌گردد. فرآیند تولید فولاد به گونه‌ای است که در قالب یک زنجیره از نقطه ابتدایی - استخراج از معادن سنگ آهن - تا حلقه آخر یعنی تولید محصول نهایی، تمامی بخش‌ها با یکدیگر مرتبط‌اند. نبود یک برنامه مناسب و جامع در این صنعت یکی از ایرادات مهمی است که بر آن وارد است. از سوی دیگر صنعت فولاد نیاز به آب، انرژی و سرمایه قابل توجه دارد، در حالی که زیر ساخت‌های لازم برای این صنعت در بسیاری از مناطق کشور وجود ندارند و در بسیاری از مناطق حتی در صورت وجود آب، استفاده آن در بخش کشاورزی نسبت به استفاده در صنعت فولاد کارایی بیشتری دارد. عدم انطباق پروژه‌های فولادی با استانداردهای جهانی و تکنولوژی‌های روز دنیا از دیگر دلایل عقب افتادگی در این صنعت محسوب می‌شوند. عدم استفاده از مدیران دانا و با تجربه و جابه جایی ناصحیح مدیران سبب شده است که این صنعت از سوء مدیریت رنج ببرد. واضح است که برای پیشرفت این صنعت لازم است که هرگونه رانتی در آن از بین برود و قیمت‌گذاری‌ها و دخالت‌های دولت به حداقل برسد تا بازار واقعی شکل بگیرد. با توجه به عوامل ذکر شده، راهکارهای توسعه صنعت فولاد را می‌توان به صورت زیر دسته‌بندی کرد:

۱- تدوین نقشه راه مناسب و جامع در صنعت فولاد

تدوین نقشه راه مناسب می‌تواند بهترین کمک به صنعت فولاد ایران باشد. به نظر می‌رسد اولین مسأله و مشکل تولید در کشور، نبود یک نقشه راه مناسب است که این مشکل را نه تنها در حوزه فولاد، بلکه در طرح‌ها و برنامه‌های دیگر نیز شاهد بوده‌ایم. پیامد اجرای طرح‌های فاقد نقشه راه، در میان‌مدت و بلندمدت استفاده غیر بهینه از منابع طبیعی و زیان‌های غیرقابل جبران اقتصادی است. یکی از دلایل عدم سرمایه‌گذاری جدید، ناهماهنگی و عدم تناسب طرح‌ها و برنامه‌های ترسیم شده در صنعت فولاد طی سال‌های گذشته است. در ایران هیچ‌گاه برنامه‌ریزی منسجم و جامعی در حوزه فولاد وجود نداشته، بلکه در طول سال‌های گذشته همواره مشکلات و مسائل بی‌شماری پیش روی فولادسازان وجود داشته‌اند. به این ترتیب عدم وجود یک نظام مشخص و ثابت که روی تمام مراحل زنجیره شکل‌گیری صنعت فولاد نظارت کند، نوعی درهم‌ریختگی و بعضاً تناقض و تعارض‌های آشکار در بخش‌های مختلف ایجاد کرده است. در طول چند سال گذشته در صنعت کشور فاقد استراتژی توسعه یا نقشه راه مناسب بوده‌ایم. به بیان دیگر نتیجه برنامه‌های غیرکارشناسی در تعریف پروژه‌های متعدد فولادی، نرسیدن به توازن لازم در زنجیره تولید است. متأسفانه سازمان واحدی که مجموعه فولاد را به صورت جامع طراحی، برنامه‌ریزی و اولویت بندی کند وجود ندارد و ورود به حوزه‌های سرمایه‌گذاری زنجیره تولید فولاد گنگ و پراپام است. به همین دلیل بخش خصوصی با امکانات و توانایی‌های محدود خود به خوبی نمی‌تواند به این صنعت ورود یابد.

۲- انطباق پروژه‌های فولادی با استانداردهای جهانی

در ایران بسیاری از طرح‌های تعریف شده فولادی کوچک و لذا غیراقتصادی و فاقد توجیه فنی‌اند. براساس تعریف انجمن جهانی فولاد^{۴۸}، ظرفیت اقتصادی تولید فولاد خام در یک کارخانه در کمترین میزان ۴ میلیون تن است که البته در کشور چین اعتقاد بر این است که این میزان بین ۶ تا ۱۰ میلیون تن بوده و کمتر از آن اقتصادی و سودآور نیست. یکی از دلایلی که کارخانجات فولاد ترکیه قادرند ارزش افزوده قابل توجهی تولید کنند، احداث کارخانه‌های فولادی با ظرفیت تولید بالا است.

۳- استفاده از مدیران دانا و با تجربه و ثبات مدیریتی

استفاده از مدیران با تجربه و عدم جابجایی سلیقه‌ای مدیران یکی دیگر از راه‌کارهای کمک به رشد صنعت فولاد محسوب می‌شود. در طول سال‌های گذشته مدیران ایمیدرو تغییرات و جابه جایی‌های پی در پی را تجربه کرده‌اند. به همین دلیل فرصت انجام کارهای

^{۴۸} World Steel Association

کارشناسی شده از این سازمان در طول این سال‌ها گرفته شده و تدوین برنامه‌ای منسجم در راستای توسعه صنعت فولاد با مشکلات زیادی روبرو شده است.

در دولت هشتم استراتژی توسعه صنعت فولاد تدوین و در پس آن شرکت ملی فولاد به ثبت رسید و در هر قدم سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو) برای صنعت فولاد، مس و معادنی نظیر سنگ آهن بر اساس برنامه‌های سوم و چهارم توسعه، طرح و برنامه مشخصی داشت. در دولت‌های نهم و دهم نه تنها مدیران باسابقه و کارآمد خانه‌نشین شدند، بلکه برخلاف برنامه‌های توسعه‌ای چهارم و پنجم عمل شد و جایگزین مناسبی نیز برای آنها در نظر گرفته نشد.

۴- حذف رانته‌ها در صنعت فولاد

باید از ایجاد و تداوم تبعیض و برخورداری از رانته‌های گوناگون در صنعت فولاد جلوگیری کرد. وجود رانته در بخش دولتی چشم‌انداز سرمایه‌گذاری را برای بخش خصوصی تیره و تاریک می‌کند، زیرا در نهایت با وجود تمامی رانته‌های موجود، همه فولادسازان باید محصول خود را در یک بازار به فروش رسانده و با یکدیگر رقابت کنند. بدین ترتیب برای فولادسازان بی‌بهره از این رانته‌ها، ناتوانی در رقابت اجتناب‌ناپذیر است.

در شرایط فعلی دولت از معدن‌داران می‌خواهد که سنگ آهن را با نرخ یارانه‌ای به فولادسازان داخلی به قیمت پایین‌تر از قیمت جهانی به فروش برسانند که نتیجه این امر حمایت از فعالیت‌های اقتصادی نخواهد بود. باید مبنای تمامی فعالیت‌های اقتصادی بر اساس قیمت‌های بازار باشد و هیچ گونه تبعیضی در زنجیره تولید وجود نداشته باشد تا تمامی حلقه‌های زنجیره تولید فولاد اعم از معدن و واحدهای فعال در زنجیره تولید پس از آن با علم به این موضوع برنامه‌ریزی بهتری برای وضعیت فعلی و آینده خود داشته باشند.

آزاد بودن واردات و صادرات یکی از لازمه‌های این صنعت است. اولین نتیجه آزاد بودن صادرات و واردات برای فولادی‌ها و معدنی‌ها، ایجاد رقابت بین واحدهای تولیدکننده داخلی است. همچنین نگاه مسئولان به صادرات باید تغییر کند. صادرکننده باید با دنیا رقابت کند و شرط برد در این بازار شناسایی خریدار است که کار زمان‌بری است و متعاقباً باید اعتمادسازی نیز انجام شود. رویه کنونی ایران در صادرات غیر قابل قبول است. نمی‌توان در صورت نیاز از صادرات ممانعت کرد و انتظار تداوم صادرات را داشت، زیرا این کار سبب از بین رفتن اعتماد مشتریان می‌شود. همچنین برای اینکه صادرکننده خوبی باشیم، باید روی افزایش کیفیت فولاد تولید شده در داخل تمرکز کنیم.

۵- ایجاد زیرساخت‌های لازم

از دیگر مشکلات این صنعت می‌توان به عدم وجود زیرساخت‌های لازم اشاره کرد. احداث کارخانه فولاد نیاز به راه، برق، شبکه گاز رسانی، پمپ بنزین و آب دارد. این امکانات در منطقه‌ای مثل بندر عباس فراهم‌اند، ولی نمی‌توان تمام کارخانجات فولاد کشور را در این منطقه بنا کرد. یکی از دلایلی که برخی از طرح‌های فولادی تاکنون به سوددهی نرسیده‌اند، مکان یابی نامناسب این طرح‌ها است. متأسفانه تلاش برخی از نمایندگان مجلس برای استقرار صنایع فولاد در حوزه انتخابیه خود به منظور ایجاد اشتغال سبب شده است تا برخی از این طرح‌ها به علت فاصله زیاد از معادن سنگ آهن و نبود زیرساخت‌های مورد نیاز توجیه اقتصادی نداشته باشند.

نتیجه اصرار و الزام بر احداث واحدهای فولادی بی‌شمار بدون در نظر گرفتن زیرساخت‌های لازم برای تأمین مواد اولیه‌ای مثل سنگ آهن، جز این نیست که در چند سال آینده به واردات کنسانتره و گندله از کشورهای نظیر برزیل و بحرین مجبور خواهیم شد. بنابراین می‌توان گفت که نتیجه برنامه‌های غیرکارشناسی و غیراصولی در تعریف پروژه‌های متعدد فولادی، نرسیدن به توازن لازم در تولید است.

یکی از راه‌کارهای مناسب توسعه صنایع فولاد ایجاد کارخانه‌های فرآوری اولیه سنگ آهن در کنار معادن است. این کارخانه‌ها نیاز به آب زیاد و زیرساخت عظیمی ندارند. در مراکز جمعیتی نزدیک به این معادن که دارای زیرساخت مناسب‌اند، می‌توان کارخانه‌های تولید آهن اسفنجی احداث کرد و چون در اکثر شهرها شبکه گاز ایجاد شده و تکنولوژی احیای مستقیم نیز در ایران بومی شده است، می‌توان گندله انتقال یافته از معادن را با استفاده از گاز به آهن اسفنجی تبدیل کرد. این کارخانه‌ها می‌توانند در ظرفیت‌های کوچک نیز احداث شوند. بنابراین چنین کارخانه‌هایی علاوه بر اینکه میزان مصرف آب بالایی ندارند، فشار زیادی نیز به زیرساخت‌های منطقه مانند شبکه‌های برق و گاز وارد نمی‌کنند. آهن اسفنجی می‌تواند با ارزش افزوده بالا صادر شود و به تدریج به مصرف کارخانه‌های فولادسازی که در سواحل

خلیج فارس توسعه داده می‌شوند برسد. بر این اساس دولت باید ظرفیت ریلی و زیرساخت‌های مورد نیاز را در این سواحل متناسب با افزایش ظرفیت فولاد به تدریج توسعه دهد.

۶- کوتاه‌تر کردن زنجیره تولید

از دیگر راه‌کارهای مفید در رابطه با بهینه کردن و افزایش تولید فولاد می‌توان به کوتاه کردن زنجیره تولید اشاره کرد. در ایران اکتشاف، استخراج، تولید کنسانتره، تولید گندله، تولید آهن اسفنجی، فولادسازی، ریخته‌گری، نورد گرم، نورد سرد و کارهای پوششی روی ورق همگی یک زنجیره دارند. تکنولوژی تولید در ایران بر اساس گاز طراحی شده است و به همین دلیل این زنجیره طولانی‌تر است. در صورتی که اگر بتوان از زغال کک شو و تکنولوژی تولید کوره بلند برای تولید فولاد استفاده کرد، زنجیره تولید کوتاه‌تر می‌شود. البته نباید فراموش کرد که برای اجرای این راهکار باید به سایر موارد از جمله مزیت‌های داخلی در زمینه گاز و انرژی ارزان نیز توجه کرد.

۷- تشکیل ستاد عملیاتی با رویکرد و نگاهی جامع

در حال حاضر واحدهای معدنی و فولادسازی دارای هماهنگی جغرافیایی نیستند و حلقه وسط و ارتباط‌دهنده آنها که باید ناوگان حمل و نقل ریلی (به لحاظ صرفه اقتصادی آن) باشد، دچار مشکلات بی‌شماری است. نگرش سیاسی و نه اقتصادی برای احداث طرح‌های متعدد فولادی که بعضاً ممکن است از لحاظ ظرفیت تولید نیز غیراقتصادی باشند، بدون توجه به یکی از مهم‌ترین زیرساخت‌های اثرگذار بر آن که همان ناوگان حمل و نقل ریلی است، مشکلات عدیده‌ای را پس از راه‌اندازی واحدهای فولادی ایجاد کرده است. صنعت فولاد همچون صنعت نفت استراتژیک محسوب شده و احتیاج به ستادی عملیاتی با رویکرد و نگاهی جامع، غیربخشی‌نگر و غیرمنتفع شخصی دارد؛ به این مفهوم که فقط صرف بخش معدن یا فولاد در این صنعت مورد حمایت قرار نگیرد و مسئولان این ستاد نیز منافع شخصی را به منافع ملی ترجیح ندهند. در صورت همگرایی تفکرات مجزا و فردی افراد فعال در بخش‌های مختلف و رسیدن به اجماعی مناسب، منافع ملی دنبال شده و سوءاستفاده‌های کنونی تا حدودی از بین رفته و شفاف‌سازی صورت می‌گیرد.

۸- ایجاد ثبات در تصمیمات دولت

معادن سنگ آهن بخش خصوصی از لحاظ بهره‌برداری دارای عمر کوتاه و عمدتاً کمتر از ۱۰ سال هستند. بسیاری از فعالان این بخش هنوز امکان سرمایه‌گذاری در این زمینه نداشته‌اند که یکی از دلایل آن، تصمیمات مقطعی دولت و عدم ثبات در بازار سنگ آهن کشور است. ایجاد محیط نامناسب کسب و کار با صدور دستورالعمل‌های ضد و نقیض و برخورد غیر کارشناسانه دولت در سال‌های اخیر در این حوزه موجب شده تا فرصت‌های سرمایه‌گذاری خارجی نیز از دست بروند. چنین رویه‌ای حتی فرصت برنامه‌ریزی برای آینده کوتاه‌مدت سه یا چهار ساله را نیز از بخش خصوصی گرفته و این بخش را از تمایل به سرمایه‌گذاری در طرح‌های توسعه‌ای منصرف کرده است. در این شرایط فعالان بخش خصوصی دچار بحران‌های جدی شده و حتی نسبت به آینده حضور خود در بازار اطمینان چندانی ندارند. بنابراین فعالان بخش خصوصی در این معادن چاره‌ای جز انتخاب مسیر کم‌ریسک تر - فروش سنگ آهن خام - ندارند تا از این طریق امکان بازگشت سرمایه داشته باشند.

در کنار راه‌کارهای فوق‌الذکر، می‌توان به برخی جهت‌گیری‌های همسو با اجرای طرح جامع فولاد نیز اشاره کرد که بدین شرح هستند:

- تمرکز بخشیدن به سیاستگذاری صنعت فولاد (وزارت صنعت، معدن و تجارت و سازمان ایמידرو) و اجرا کردن تصمیمات اتخاذ شده (شرکت ملی فولاد ایران) مصوبه هیأت وزیران
- هماهنگی بین نهادهای سیاستگذار و اجرایی در عملیاتی نمودن برنامه، بویژه در بخش زیرساخت‌ها
- مدیریت بهینه تولید در دوره‌های مشخص با توجه به شرایط بازار، پتانسیل‌ها، زیرساخت‌ها و توازن کامل زنجیره
- رصد پویای مبادی وارداتی و مقاصد صادراتی جهت بهینه‌سازی آمیزه تولید و توسعه زیرساخت‌های لازم، بویژه در امر صادرات
- توسعه فعالیت‌های اکتشاف و استخراج مواد معدنی
- سرمایه‌گذاری مشترک با سایر کشورها برای تجهیز معدن و احداث واحدهای کنسانتره و گندله در ایران و سایر کشورها
- بهبود فضای کسب و کار به منظور ایجاد اعتماد در بین سرمایه‌گذاران بخش خصوصی و سرمایه‌گذاران خارجی

- سیاستگذاری و هماهنگی برای ایجاد و توسعه زیرساخت‌های لازم به ویژه در منطقه جنوب کشور توسط یک نهاد متخصص
- تغییر کاربری برخی مجوزهای فعلی در راستای تولید محصولات فولادی خاص و نهادهای میانی بر اساس نیاز بازار
- پایش و بازنگری سالانه مطالعات و راهبردهای طرح جامع فولاد در راستای سیاست‌های کلان کشور

۷ جمع‌بندی

با این که ایران با داشتن ذخایر گسترده سنگ آهن، منابع عظیم انرژی، دسترسی به آبهای آزاد در شمال و جنوب کشور، نیروی کار فراوان و ارزان و بازار بالقوه داخلی و خارجی، در صنعت تولید محصولات فولادی دارای مزیت نسبی است، هنوز به جایگاه مناسب خود در میان تولیدکنندگان جهانی فولاد نرسیده است. عدم توازن در زنجیره تولید فولاد و به ویژه کمبود تولید داخلی مواد اولیه‌ای مانند گندله، نبود متولی توانمند و متخصص و فقدان برنامه جامع برای ایجاد توازن در این زنجیره مهمترین دلایل این عدم توفیق می‌باشند. حضور کمرنگ بخش خصوصی واقعی به دلیل خصوصی‌سازی‌های ابهام آمیز انجام گرفته در صنعت استخراج و فرآوری سنگ آهن و صنعت فولاد در سال‌های قبل و مداخله دولت در فرآیندهای قیمت‌گذاری مواد اولیه و محصولات نهایی نیز عدم توازن در حلقه‌های این زنجیره را تشدید کرده است. چنین فرآیندی منجر به حاکم شدن شرایط غیررقابتی به خصوص در حلقه‌های ابتدایی زنجیره تولید فولاد - استخراج و فرآوری سنگ آهن - شده است. به این ترتیب، شکل‌گیری مکانیزم بازار در این صنعت مختل شده و تخصیص بهینه منابع و پی‌گیری منافع ملی مختل شده است. عدم توجه به توسعه زیرساخت‌های مورد نیاز این صنعت و به ویژه امکانات حمل و نقل جاده‌ای، ریلی و دریایی نیز باعث افزایش قیمت نهادهای تولید و محصولات میانی شده و از انگیزه بخش خصوصی برای ورود به حلقه‌های مختلف زنجیره فولاد کاسته است.

از سوی دیگر کاهش تقاضای داخلی محصولات فولادی چه از جانب دولت (در قالب بودجه‌های عمرانی) و چه از جانب بخش غیردولتی در چند سال اخیر به دلیل رکود گسترده در بخش‌های مختلف اقتصادی و مازاد عرضه فولاد توسط چین، در کنار کاهش قیمت‌های جهانی محصولات فولادی به افزایش فشار بر تولیدکنندگان داخلی فولاد منجر شده است. در این بین مداخله بی‌رویه و تعیین نامناسب و نابجای عوارض صادراتی و وارداتی نهادهای تولیدی و محصولات نهایی به افزایش نااطمینانی در میان فعالان این صنعت دامن زده و از انجام سرمایه‌گذاری‌های جدید جلوگیری کرده است. پیش‌بینی تقاضای داخلی فولاد در سال‌های آتی حاکی از آن است که در افق چشم‌انداز سال ۱۴۰۴، مصرف فولاد در کشور به ۴۱ میلیون تن در سال خواهد رسید که نیازمند تدوین برنامه‌های مناسب در جهت رفع این نیاز اساسی کشور می‌باشد.

برای برون رفت از مشکلات لازم است تا برای تصحیح اشتباهات صورت گرفته در واگذاری‌های انجام شده تدبیری اندیشیده شود تا دخالت در قیمت‌گذاری نهادهای و محصولات فولادی از بین رفته و بهره‌وری عوامل تولید تقویت گردد. افزایش سرمایه‌گذاری در زمینه اکتشاف معادن جدید سنگ آهن و واگذاری حق بهره‌برداری از آنها به بخش خصوصی واقعی و فرآوری سنگ آهن تولید شده و افزایش ظرفیت تولید گندله داخلی می‌تواند انگیزه سرمایه‌گذاران بخش خصوصی در زمینه ورود به حلقه‌های بعدی زنجیره فولاد را افزایش دهد. مطالعات صورت گرفته در طرح جامع فولاد نشان می‌دهند که مناطق جنوبی کشور و به ویژه حاشیه خلیج فارس با دسترسی به مواد اولیه، منابع انرژی و مجاورت با آب‌های آزاد مناسب‌ترین گزینه برای ایجاد واحدهای فولادسازی جدید و افزایش ظرفیت تولید فولاد خام کشور می‌باشد. استفاده از تکنولوژی‌های روز دنیا در واحدهای تازه تأسیس و تلاش در راستای تولید محصولات نهایی با ارزش افزوده بالا مانند فولادهای با مصارف خاص می‌تواند زمینه تقویت نقش این صنعت در رشد اقتصادی کشور را مهیا کند.

منابع

اداره زمین شناسی آمریکا. فوریه ۲۰۱۴، خلاصه مطالعات زمین‌شناسی، قابل دسترسی در:

http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/iron_ore/mcs-۲۰۱۴-feore.pdf

انجمن جهانی خودرو. ۲۰۱۴-۲۰۰۳، آمار تولید جهانی خودرو به تفکیک کشورها، قابل دسترسی در:

<http://www.oica.net/category/production-statistics/>

انجمن جهانی فولاد. ۲۰۱۴، کتابچه آماری فولاد، قابل دسترسی در:

<http://www.worldsteel.org/dms/internetDocumentList/statistics-archive/yearbook-archive/Steel-Statistical-.pdf۲۰۱۴/document/Steel-Statistical-Yearbook-۲۰۱۴Yearbook->

انجمن جهانی فولاد. ۲۰۱۴، گزارش تصویری از صنعت فولاد جهان، قابل دسترسی در:

<http://www.worldsteel.org/dms/internetDocumentList/bookshop/World-Steel-in-Figures-۲۰۱۴/document/World%۲۰Steel%۲۰in%۲۰Figures%۲۰۲۰۱۴%۲۰Final.pdf>

جعفری طهرانی، کیوان. آذر ۱۳۹۳، بررسی قیمت تمام شده سنگ آهن در شرکت‌های بزرگ جهان، قابل دسترسی در:

<http://www.madan۲۴.com/Pages/News-۱۸۹۵۶.aspx>

سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو). اردیبهشت ۱۳۹۳، عملکرد ماهانه شرکت‌های ذغالسنگ طی سال ۱۳۹۲، قابل دسترسی در:

http://imidro.gov.ir//parameters/imidro/modules/cdk/upload/content/file_manager/۱۳۶/Coal%۲۰companies۹۲.pdf

سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو). اردیبهشت ۱۳۹۳، عملکرد ماهانه شرکت‌های سنگ آهن طی سال ۱۳۹۲، قابل دسترسی در:

http://www.imidro.gov.ir//parameters/imidro/modules/cdk/upload/content/file_manager/۱۳۷/Iron%۲۰ore%۲۰companies.pdf

شرکت ملی فولاد ایران. آذر ۱۳۹۳، نتایج مطالعات طرح جامع فولاد کشور، قابل دسترسی در:

http://www.niscoir.com/News_e۴۶۵۴d۵۸-۳d۸۴-۴eed-ayd۵-۰۱۷۰fbc۷۲۲۵c.pdf.zhr

شرکت میدرکس. گزارش آمار احیای مستقیم در جهان، قابل دسترسی در:

<http://www.midrex.com/assets/user/news/MIDREX World DRI Stats.pdf>

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. مرداد ۱۳۹۳، جایگاه و دلایل صادرات سنگ آهن در اقتصاد معدنی ایران، قابل دسترسی در:

http://rc.majlis.ir/fa/mrc_report/show/۸۹۷۶۸۲

نعمت زاده، محمدرضا. گزارش وزیر صنعت، معدن و تجارت به هیات دولت، شهریور ۱۳۹۳، قابل دسترسی در:

<http://www.steeliran.org/%D/Default.aspx۴۱۱۸/ID/۸۸/tabid/۱B%۸D%۷A%۸D%۸A%۸AE%D%۸D%۷A%۸>

وزارت نیرو، معاونت امور برق و انرژی. ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۱، قابل دسترسی در:

http://www.saba.org.ir/saba_content/media/image/۲۰۱۴/۰۵/۶۵۲۲_orig.pdf

پیوست

معرفی اجمالی برخی از شرکت‌های مهم فولادسازی در ایران

بیش از بیست شرکت تولیدکننده فولاد در کشور فعالیت دارند که شرکت فولاد مبارکه، فولاد خوزستان، ذوب آهن اصفهان، فولاد هرمزگان و فولاد خراسان به ترتیب بزرگترین آنها هستند. این پنج شرکت حدود ۴۰ درصد از ظرفیت ۲۴ میلیون تنی تولید فولاد کشور را به خود اختصاص داده‌اند. شرکت‌های فولاد سبا، فولاد آلیاژی ایران و گروه ملی صنعت فولاد ایران نیز از دیگر شرکت‌های بزرگ فولاد سازی‌اند که بعد از این پنج شرکت در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. در این بخش به بررسی اجمالی پنج شرکت بزرگ تولیدکننده فولاد کشور خواهیم پرداخت.

۱- فولاد مبارکه اصفهان

این مجتمع که قرار بود در بندرعباس احداث شود، در اثر اجرای مصوبه شورای انقلاب به اصفهان منتقل شد. عملیات اجرایی اصلی در سال ۱۳۶۲ آغاز شد و در سال ۱۳۷۰ به بهره‌برداری آزمایشی رسید. این شرکت بزرگ صنعتی کشور در چهارم مهر ماه ۱۳۷۰ اولین کوره قوس الکتریکی واحد فولاد سازی خود را راه اندازی کرد. در ۲۳ دی ماه سال ۱۳۷۱ آخرین خط نورد سرد آن افتتاح و از ابتدای سال ۱۳۷۲ وارد مرحله بهره برداری شد. محصولات این کارخانه شامل انواع محصولات گرم، محصولات سرد، محصولات پوشش دار و سایر محصولات مشابه می‌شوند. در جدول ۴۱ ظرفیت اسمی محصولات این کارخانه مشاهده می‌شود. مواد اولیه مورد نیاز این شرکت شامل کنسانتره و گندله سنگ آهن، آهن اسفنجی، آهن قراضه، کک و فرومنگنز می‌شوند.

جدول ۴۱- ظرفیت اسمی انواع محصولات کارخانه فولاد مبارکه

محصول	ظرفیت اسمی (میلیون تن)
محصولات سرد	۱,۵
کلاف گرم (خط نورد گرم مبارکه و سبا)	۵,۴
تختال (مبارکه و سبا)	۵,۹
کلاف رنگی	۰,۱
کلاف گالوانیزه	۰,۲
کلاف قلع اندود	۰,۱

مأخذ: صورت‌های مالی سال مالی منتهی به ۱۳۹۲/۱۲/۲۹، شرکت فولاد مبارکه

این شرکت در سال ۱۳۹۲، ۸۷ درصد محصولات خود را در بازار داخلی و مابقی آن را در بازار خارجی به فروش رساند. مقدار تولید انواع محصولات شرکت فولاد مبارکه در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ به شرح جدول ۴۲ بوده است. میزان فروش این محصولات در سال ۱۳۹۲ نسبت به سال قبل از آن با رشد ۳۸ درصدی روبه‌رو شد و به حدود ۹۷ هزار میلیارد ریال رسید.

جدول ۴۲- تولید انواع محصولات کارخانه فولاد مبارکه در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۲ (هزار تن)

نوع گروه یا محصول	سال ۱۳۹۱	سال ۱۳۹۲
محصولات گرم نوردیده	۴,۱۷۰	۳,۹۸۸
محصولات سرد نوردیده	۱,۳۲۵	۱,۴۶۷
محصولات پوشش‌دار	۲۹۹	۳۱۵
سایر	۱۶۸	۱۴۸
جمع	۵,۹۶۲	۵,۹۱۸

مأخذ: صورت‌های مالی سال مالی منتهی به ۱۳۹۲/۱۲/۲۹، شرکت فولاد مبارکه

در حال حاضر عمده فروش داخلی و صادراتی این شرکت به شکل کویل (کلاف) گرم صورت گرفته و با اختلاف زیادی فروش کویل سرد در جایگاه دوم قرار می‌گیرد. در سال ۱۳۹۲ معادل ۱۲ درصد از محصولات تحویل شده این شرکت از طریق فروش مستقیم در بورس، ۷۶ درصد از طریق اتاق پایاپای به صورت مچینگ و ۱۲ درصد خارج از بورس مربوط به محصولات انباری بوده‌اند. در این سال عمده‌ترین خریداران محصولات این شرکت را صنایع کاوه، سپاهان، ورق خودرو چهارمحال و بختیاری، جهان پروفیل و فولاد غرب آسیا تشکیل داده‌اند. جدول ۴۳ طرح‌های عمده در دست اجرا در کارخانه فولاد مبارکه اصفهان و درصد پیشرفت آنها را در حال حاضر نشان می‌دهد. در شهریور ۱۳۹۳، برخی از پروژه‌های توسعه این شرکت از جمله مگامدول احیا مستقیم شماره ۲، تصفیه‌خانه پساب صنعتی و بهداشتی، استخر ذخیره آب و دریاچه مصنوعی در ناحیه فولادسازی و نورد پیوسته سبا به بهره‌برداری رسید.

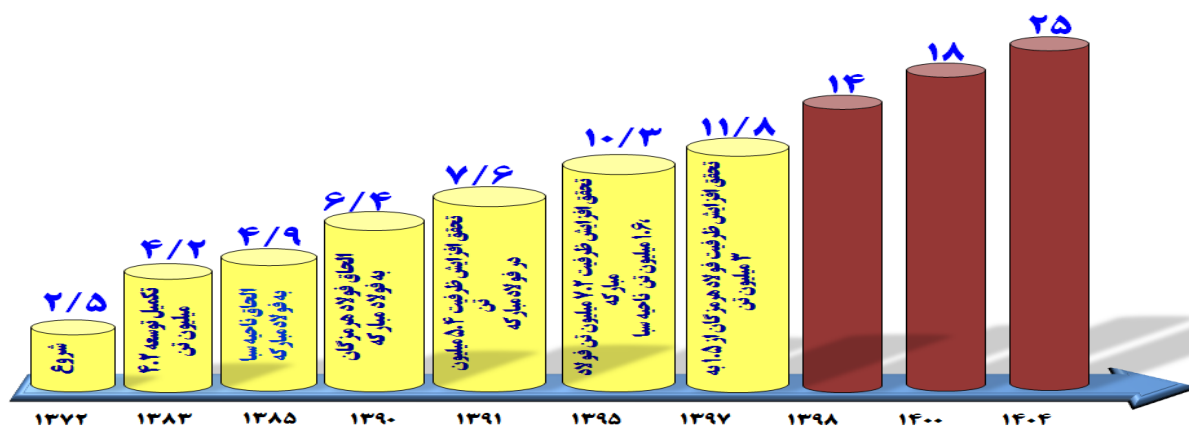
جدول ۴۳- طرح‌های عمده در دست اجرا در کارخانه فولاد مبارکه اصفهان و درصد پیشرفت آنها

نام طرح	درصد پیشرفت	تاریخ بهره‌برداری مورد نظر
پروژه افزایش ظرفیت تولید فولادسازی تا ۷,۲ میلیون تن در سال	۷۳	۱۳۹۳
پروژه افزایش ظرفیت تولید مذاب از ۴,۲ به ۵,۴ میلیون تن در سال	۸۹	۱۳۹۳
طرح‌های توسعه سایر واحدها (نورد گرم - نورد سرد)	۹۵	۱۳۹۳
احداث ماشین ریخته‌گری پنجم	۲۴	۱۳۹۳
احداث ۳ مگامدول احیا مستقیم	۹۵	۱۳۹۳
فولادسازی سبا	۶۶	۱۳۹۳
طرح‌های توسعه سنگان	۱۵	۱۳۹۴
نورد گرم ۲	۰	۱۳۹۵
سرویس رسانی به پروژه‌های توسعه	۹۳	۱۳۹۳

مأخذ: صورت‌های مالی سال مالی منتهی به ۱۳۹۲/۱۲/۲۹، شرکت فولاد مبارکه اصفهان

سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو)، شرکت سرمایه‌گذاری مهر اقتصاد ایرانیان و شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی به ترتیب عمده‌ترین سهامداران شرکت فولاد مبارکه را تشکیل می‌دهند. نمودار زیر روند توسعه ظرفیت تولید فولاد خام شرکت فولاد مبارکه در گذشته و برنامه مد نظر برای سال‌های آتی را نشان می‌دهد.

نمودار ۱۹- روند توسعه ظرفیت تولید در فولاد مبارکه (میلیون تن فولاد خام)



مأخذ: اطلاعات ارائه شده در مجمع عمومی عادی سالانه شرکت فولاد مبارکه اصفهان، ۲۹ تیر ۱۳۹۳

۲- شرکت فولاد خوزستان

شرکت فولاد خوزستان دومین تولیدکننده فولاد خام در ایران است. این شرکت اولین مجتمع تولیدکننده آهن و فولاد کشور به روش احیا مستقیم و کوره قوس الکتریکی است که در سال ۱۳۶۷ فعالیت تولیدی خود را آغاز کرد. این شرکت دارای ۲ واحد گندله‌سازی با ظرفیت ۵ میلیون تن در سال و واحدهای تبدیل گندله به آهن اسفنجی است. محصولات نهایی این شرکت نیز شامل اسلب، بلوم و بیلت

می‌شوند که ظرفیت اسمی تولید آنها ۳,۵ میلیون تن در سال است. کارخانه‌های جانبی تولید آهک و اکسیژن و تصفیه خانه پساب‌های صنعتی نیز جزو زیرمجموعه‌های این شرکت محسوب می‌شوند. مهمترین مواد اولیه مورد نیاز این شرکت شامل سنگ آهن، آهن قراضه و چدن، گندله، آهن اسفنجی، فروآلیاژها و مواد افزودنی می‌شوند. در سال ۱۳۹۲، تمام محصولات این شرکت در داخل به فروش رسیده و مواد اولیه این کارخانه نیز تماماً از داخل کشور تأمین شد.

مقدار تولید انواع محصولات شرکت فولاد خوزستان در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ به شرح جدول ۴۴ بوده است. میزان فروش این محصولات در سال ۱۳۹۲ نسبت به سال قبل از آن با رشد ۲۹ درصدی روبه‌رو شد و به حدود ۵۵ هزار میلیارد ریال رسید.

جدول ۴۴ - تولید انواع محصولات شرکت فولاد خوزستان در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۲ (هزار تن)

نوع گروه یا محصول	سال ۱۳۹۱	سال ۱۳۹۲
اسلب	۱,۱۷۳	۱,۲۹۹
بلوم و بیلت	۲,۳۲۲	۲,۲۵۳
جمع	۳,۴۹۵	۳,۵۵۲

مأخذ: صورت‌های مالی سال مالی منتهی به ۱۳۹۲/۱۲/۲۹، شرکت فولاد خوزستان

جدول ۴۵ طرح‌های عمده در دست اجرا در کارخانه فولاد خوزستان و درصد پیشرفت آنها را در حال حاضر نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که این شرکت در سال ۱۳۹۳ نسبت به خرید ۶۵ درصد از طرح فولاد شادگان اقدام کرده که در حال حاضر ۳۰ درصد بخش فولادسازی و ۷۰ درصد واحدهای احیا تکمیل شده است. تاریخ بهره‌برداری مورد نظر بخش فولادسازی سال ۱۳۹۵ و تاریخ بهره‌برداری واحدهای احیا سال ۱۳۹۴ است.

جدول ۴۵ - طرح‌های عمده در دست اجرا در کارخانه فولاد مبارکه اصفهان و درصد پیشرفت کار آنها

نام طرح	درصد پیشرفت	تاریخ بهره‌برداری مورد نظر
حصول به ظرفیت تولید ۵ میلیون تن در سال (فاز ۳ طرح توسعه)	۱۷,۸	۱۳۹۵
نیروگاه	۹,۶	۱۳۹۵

مأخذ: صورت‌های مالی سال مالی منتهی به ۱۳۹۲/۱۲/۲۹، شرکت فولاد خوزستان

از سهام‌داران عمده شرکت فولاد خوزستان می‌توان به شرکت گروه توسعه اقتصادی پایندگان، شرکت‌های سرمایه‌گذاری استانی، سازمان تأمین اجتماعی و سازمان بازنشستگی کشوری اشاره کرد.

۳ - شرکت ذوب آهن اصفهان

احداث کارخانه ذوب آهن در سال ۱۳۴۴ در چهارچوب پروتکل همکاری‌های فنی و اقتصادی ایران و شوروی سابق، در محل دشت طیبی در استان اصفهان مورد توافق قرار گرفت. تولیدات کنونی این شرکت شامل تیرآهن، میلگرد و کلاف، نبشی، ناودانی و سایر محصولات می‌شوند. سنگ آهن، شمش، زغال سنگ، کک، آهن قراضه، گندله، سنگ آهک و منگنز مهمترین مواد اولیه مورد نیاز این شرکت‌اند. در سال ۱۳۹۲، ۶۴ درصد مواد اولیه مورد نیاز این شرکت از بازار داخلی و ۳۶ درصد از بازار خارجی تأمین شد. در این سال ۹۲ درصد محصولات این شرکت در بازار داخل و مابقی در بازارهای خارجی به فروش رسید. میزان تولیدات این شرکت در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۲ در جدول ۴۶ نشان داده شده است. در حال حاضر ظرفیت اسمی تولید محصولات فولادی این شرکت ۲ میلیون و ۴۸۰ هزار تن در سال است که با بهره‌برداری از پروژه‌های جدید و انجام تعمیرات اساسی در تجهیزات تولید قدیمی، انتظار می‌رود تولید این کارخانه در سال ۱۳۹۳ به ۲ میلیون و ۸۰۰ هزار تن برسد.

جدول ۴۶- تولید انواع محصولات شرکت ذوب آهن اصفهان در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۲ (هزار تن)

نوع گروه یا محصول	سال ۱۳۹۱	سال ۱۳۹۲
تیرآهن	۱,۴۱۸	۱,۴۶۰
میلگرد	۹۷۳	۸۵۴
سایر (نبشی، چهارگوش، ناودانی و غیره)	۶	۳۰
جمع	۲,۳۹۷	۲,۳۴۴

مأخذ: صورت‌های مالی سال مالی منتهی به ۱۳۹۲/۱۲/۲۹، شرکت ذوب آهن اصفهان

مجموع فروش این محصولات و محصولات فرعی کارخانه شامل قطران، چدن، بنزن و ... در سال ۱۳۹۲ به حدود ۴۰ هزار میلیارد ریال رسید که نسبت به سال قبل از آن رشدی ۲۸ درصدی را نشان می‌دهد. از جمله طرح‌های توسعه شرکت ذوب آهن اصفهان می‌توان به طرح جذب چدن و طرح شهید کاظمی در راستای افزایش ظرفیت تولید محصولات فولادی تا سطح ۵ میلیون تن در سال اشاره کرد. طرح شهید کاظمی با داشتن واحدهایی از قبیل گندله‌سازی، کک‌سازی، کوره بلند، فولادسازی، نورد، آهک سازی و نیروگاه با ظرفیت ۲ میلیون و ۲۸۰ هزار تن فولاد در سال با انواع محصولات فولادی در سال ۱۳۹۱ آغاز شد و انتظار می‌رفت در سال ۱۳۹۴ به بهره‌برداری برسد، اگرچه به نظر می‌رسد بهره‌برداری از آن تا سال ۱۳۹۶ امکان‌پذیر نباشد. طرح جذب چدن نیز تاکنون ۳۶ درصد پیشرفت داشته و انتظار می‌رود در سال ۱۳۹۵ به بهره‌برداری برسد. در حال حاضر ۵۶ درصد سهام این شرکت متعلق به سازمان تأمین اجتماعی است و ۱۷ درصد آن نیز بابت رد دیون صندوق کارکنان فولاد به این سازمان واگذار شده است. از دیگر سهام‌داران عمده می‌توان به شرکت سرمایه‌گذاری فرهنگیان اشاره کرد.

۴- شرکت فولاد هرمزگان جنوب

طرح احداث یک مجتمع عظیم فولادی در سال ۱۳۷۸ در استان هرمزگان در دستور کار شورای اقتصاد قرار گرفت و پس از تأیید، مراحل اجرایی آن در سال ۱۳۸۵ آغاز شد. واحد احیا مستقیم (کارخانه آهن سازی) این کارخانه با ظرفیت ۱,۷ میلیون تن آهن اسفنجی اجرا و از اسفند ۱۳۸۷ مورد بهره‌برداری قرار گرفت. در سال ۱۳۸۹ واحد فولادسازی این کارخانه نیز وارد مرحله آزمایش شد و در فروردین ۱۳۹۰ اولین تختال آزمایشی شرکت به تولید رسید. شرکت فولاد هرمزگان دارای ظرفیت اسمی تولید ۱,۵ میلیون تن تختال (اسلب) در سال است. همچنین این شرکت قادر به تولید محصولات میانی از قبیل یک میلیون و ۶۵۰ هزار تن آهن اسفنجی در سال، ۹۰ هزار تن آهک در سال (ظرفیت اسمی ۱۰۸ هزار تن)، ۷ هزار و ۵۰۰ نرمال متر مکعب اکسیژن بر ساعت، ۱۸ هزار نرمال متر مکعب بر ساعت نیتروژن و ۱۲۰ نرمال متر مکعب بر ساعت آرگون است. ظرفیت اسمی تولید بریکت این شرکت نیز به ۲۰۰ هزار تن در سال می‌رسد. مهمترین مواد اولیه مورد نیاز این شرکت شامل گندله، سنگ آهک، قراضه و آهک دانه‌بندی می‌شوند. با سرمایه‌گذاری انجام شده در این شرکت زمینه اشتغال یک هزار و ۵۰۰ نفر بصورت مستقیم و ۶ هزار نفر بصورت غیرمستقیم فراهم شده است که با اجرای طرح توسعه، این میزان به ۳ هزار نفر بصورت مستقیم و ۱۲ هزار نفر بصورت غیرمستقیم افزایش می‌یابد.

محصولات شرکت فولاد هرمزگان عمدتاً شامل فولادهای کربنی برای کاربرد رول و ورق به صورت نورد گرم و سرد می‌شوند. تختال‌های تولیدی این شرکت در خط نورد گرم، عمدتاً برای کاربری پروفیل‌سازی، لوله‌های آب، نفت و مخازن تحت فشار و قطعات سنگین فولادی مورد استفاده قرار می‌گیرند و ورق‌های تولیدی در نورد سرد برای ورق بدنه خودرو، بدنه لوازم خانگی از جمله یخچال، بخاری و همچنین کاربردهای ویژه مانند ورق‌های قلع اندود و گالوانیزه کاربری دارند. از جمله ویژگی‌های این کارخانه، استفاده از سیستم ۹۵ درصد شارژ آهن اسفنجی به جای قراضه آهن در فرآیند فولادسازی است که به عدم وابستگی به بازار قراضه داخلی منجر شده است. جدول ۴۷ میزان تولیدات این شرکت را در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۲ نشان می‌دهد. در سال ۱۳۹۲ حدود ۹۲ درصد محصولات این شرکت در داخل و مابقی در خارج کشور به فروش رسید. حدود ۸۵ درصد مواد اولیه مورد نیاز آن نیز از بازارهای داخلی تأمین شد.

جدول ۴۷- تولید انواع محصولات شرکت فولاد هرمزگان در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۲ (هزار تن)

نوع گروه یا محصول	سال ۱۳۹۱	سال ۱۳۹۲
اسلب	۵۸۷	۱۰۰۷۴
آهن اسفنجی	۱۰۰۱	۱۰۲۸۷
بریکت	۵۶	۱۱۰
آهک	۳۸	۱۱۱
پلیت	۸	۲
جمع	۱۰۶۹۰	۲۰۵۸۴

مأخذ: صورت‌های مالی سال مالی منتهی به ۱۳۹۲/۱۲/۲۹، شرکت فولاد هرمزگان

میزان فروش این شرکت در سال ۱۳۹۲ به حدود ۱۳ هزار میلیارد ریال رسید که نسبت به سال قبل از آن ۶۷ درصد رشد نشان می‌دهد و دلیل اصلی آن افزایش قابل توجه تولید و فروش اسلب بوده است. لازم به ذکر است که ۱۰۰ درصد سهام این شرکت در اختیار شرکت فولاد مبارکه اصفهان قرار دارد.

۵- شرکت مجتمع فولاد خراسان

این شرکت بر اساس مطالعات امکان‌سنجی در استان خراسان توسط شرکت کوبه استیل ژاپن در سال ۱۳۶۸ در ۱۵ کیلومتری شهرستان نیشابور مکان‌یابی شده و در سال ۱۳۷۱ به بهره‌برداری رسید. این شرکت شامل ۱۶ واحد مختلف می‌شود که ۴ واحد احیا مستقیم، ذوب، ریخته‌گری و نورد به عنوان واحدهای اصلی و بقیه واحدهای جانبی و پشتیبانی محسوب می‌شوند. کارخانجات نورد سبک فولاد ساختمانی به میزان ۵۵۰ هزار تن، فولادسازی بیلت به ظرفیت ۶۳۰ هزار تن و ۲ واحد احیا مستقیم هر یک به ظرفیت ۸۰۰ هزار تن در سال از جمله واحدهای متعلق به این شرکت‌اند. محصولات این شرکت شامل شمش، محصولات سبک ساختمانی و آهن اسفنجی می‌شوند. جدول ۴۸ تولیدات این شرکت را در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۲ نشان می‌دهد.

جدول ۴۸- تولید انواع محصولات شرکت فولاد خراسان در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۲ (هزار تن)

نوع گروه یا محصول	سال ۱۳۹۱	سال ۱۳۹۲
شمش	۷۰۴	۷۰۰
محصولات سبک ساختمانی	۶۳۳	۵۹۰
آهن اسفنجی	۳۴۲	۴۹۵
جمع	۱۰۶۷۹	۱۰۷۸۵

مأخذ: صورت‌های مالی سال مالی منتهی به ۱۳۹۲/۱۲/۲۹، شرکت فولاد خراسان

این شرکت از فروش این محصولات در کنار انجام خدمات تبدیل آهن اسفنجی در سال ۱۳۹۲ تقریباً ۱۱٫۶ هزار میلیارد ریال کسب درآمد کرد که نسبت به سال قبل از آن از کاهش ۲۱ درصدی حکایت دارد. ظرفیت اسمی تولید شمش این کارخانه ۶۳۰ هزار تن، تولید محصولات سبک ساختمانی ۵۵۰ هزار تن و تولید آهن اسفنجی ۱٫۶ میلیون تن در سال است. در سال ۱۳۹۲، این شرکت ۹۴ درصد تولیدات خود را در بازار داخلی به فروش رساند و تمام مواد اولیه مورد نیاز خود را نیز از منابع داخلی تأمین کرد. جدول ۴۹ طرح‌های عمده توسعه در دست اجرای این شرکت را نشان می‌دهد. در حال حاضر سهامداران عمده این شرکت را موسسه صندوق بیمه اجتماعی روستائیان و عشایر، شرکت سرمایه‌گذاری توسعه معادن و فلزات و صندوق بازنشستگی شرکت ملی فولاد تشکیل می‌دهند.

جدول ۴۹- طرح‌های عمده در دست اجرا در شرکت مجتمع فولاد خراسان و درصد پیشرفت کار آنها

نام طرح	درصد پیشرفت	تاریخ بهره‌برداری مورد نظر
طرح توسعه واحد فولادسازی با ظرفیت ۷۲۰ هزار تن	۶۸	۱۳۹۳
احداث واحد گندله‌سازی به ظرفیت ۲٫۵ میلیون تن	۵۸	۱۳۹۳
احداث واحد تغلیظ سنگ آهن به ظرفیت ۲٫۵ میلیون تن	۴	۱۳۹۵

مأخذ: صورت‌های مالی سال مالی منتهی به ۱۳۹۲/۱۲/۲۹، شرکت مجتمع فولاد خراسان