



موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی

## بسته ارتقای توان رقابت‌پذیری صنعت فولاد

ویرایش اولیه – غیر قابل انتشار

هرگونه استفاده از گزارش منوط به دریافت مجوز از موسسه/سازمان متقاضی خواهد بود.

پاییز ۱۳۹۹

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی

## بسته ارتقای توان رقابت‌پذیری صنعت فولاد

پاییز ۱۳۹۹

پژوهشکده توسعه صنعتی و معدنی

[شماره]

شماره و تاریخ ثبت مرکز اسناد موسسه:

[تاریخ]

شماره TrinDoc. No. :TrinDoc.

فهرست

۴	۱	صنعت فولاد ایران و جایگاه جهانی آن
۴	۱-۱	زنجیره ارزش تولیدات فولاد
۵	۱-۱-۱	مواد اولیه مورد نیاز برای تبدیل سنگ آهن به شمش های فولادی :
۶	۲-۱-۱	روش های تولید
۷	۲-۱	جایگاه جهانی ایران در تولید فولاد
۸	۳-۱	مصرف فولاد:
۹	۴-۱	تجارت فولاد ایران
۱۰	۵-۱	نمای کلی تولید، مصرف، صادرات و سهم صادراتی فولاد خام ایران
۱۱	۶-۱	مشکلات مربوط به روش تولید
۱۲	۲	بررسی عوامل موثر بر وضعیت رقابتی صنعت فولاد ایران
۱۲	۱-۲	شرایط عوامل تولید
۱۵	۲-۲	شرایط تقاضا
۱۸	۳-۲	زیرساخت های پشتیبان
۲۰	۴-۲	ساختار صنعت
۲۲	۵-۲	سیر تحولات فرآیند تنظیم بازار فولاد
۲۴	۶-۲	ترسیم آسیب شناسی زنجیره ارزش فولاد
۲۵	۱-۶-۲	عدم توازن زنجیره در بخش عرضه و تقاضا
۲۵	۲-۶-۲	عدم توازن در ظرفیت ۵۵ میلیون تن فولاد خام به لحاظ ترکیب تولید (بیلوم و اسلب)
۲۶	۳-۶-۲	بخشنامه ها و آئین نامه های موردی
۲۷	۴-۶-۲	تامین مواد اولیه (سنگ آهن و سایر نهاده ها)
۲۷	۵-۶-۲	زیرساخت های مورد نیاز صنعت فولاد
۲۸	۶-۶-۲	ترسیم و آسیب شناسی زنجیره ارزش فولاد ایران
۳۱	۳	جمع بندی


## ۱ صنعت فولاد ایران و جایگاه جهانی آن

طبق آمار انجمن جهانی فولاد، کمتر از ۷۰ کشور در زمینه تولید فولاد فعال هستند و کشورهای بی بهره از این صنعت یا باید از پیشرفت خود چشم پوشی کنند و یا باید به کشورهای تولید کنند وابسته شوند. طبق گزارش انجمن جهانی فولاد ایران در بین کشورهای صادرکننده فولاد نیز توانسته با صادرات ۹,۳ میلیون تن در سال ۲۰۱۸ جایگاه شانزدهم کشورهای صادرکننده فولاد را به دست آورد در حالی که در این جدول چین، ژاپن، روسیه و کره جنوبی به ترتیب هر یک با ۶۸,۸ میلیون تن، ۳۵,۸ میلیون تن، ۳۳,۳ میلیون تن و ۳۰,۱ میلیون تن در جایگاه های اول تا چهارم صادرکنندگان فولاد جهان قرار دارند<sup>۱</sup>. در حال حاضر ظرفیت سالانه تولید فولاد در **کشور نزدیک به ۳۰ میلیون تن** است که تنها ۶۰ درصد این ظرفیت بالفعل شده است. برابر سند چشم انداز ۱۴۰۴ مقرر گشته است تا ظرفیت تولید فولاد کشور تا پایان سند به بالای ۵۵ میلیون تن و حداقل سرانه مصرف، به ۴۲۱ کیلوگرم برسد؛ این در حالی است که هم اکنون ظرفیت تولید فولاد خام در **کشور در مرز ۳۰ میلیون تن قرار دارد**. برآورد سرمایه گذاری برای اجرای طرح های منتخب فولادی به ۱۲,۲ میلیارد یورو می رسد که به این رقم ۱,۶ میلیارد یورو نیز برای ایجاد زیر ساخت ها همچون آب، برق، گاز، خطوط حمل و نقل ریلی و جاده ای، تاسیسات بندری و .. را باید افزود. در راستای افزایش ظرفیت تولید فولاد، بهره مندی از توانمندی فعالان معدنی و سرمایه گذران در زمینه اکتشاف ضرورت دارد و انتظار می رود بهره برداری از معادن که روند کندی دارد، با سرعت بیشتری پیش رود. اما قطعاً برای این امر نیاز به منابع مالی است و به همین دلیل صندوق هایی به صورت ارزی و ریالی در بخش معدن باید ایجاد شود. همچنین برای دستیابی به هدف ظرفیت تولید ۵۵ میلیون تنی فولاد خام، ظرفیت حمل خطوط ریلی باید با رشد ۴ برابری از ۲۲ میلیون تن به ۸۸ میلیون تن افزایش و همزمان، ظرفیت حمل جاده ای از ۵۹ میلیون به ۹۰ میلیون تن و حمل دریایی از ۲۷ به ۳۰ میلیون تن افزایش یابد. ظرفیت ۵۵ میلیون تنی فولاد، نیاز به ۸۸ میلیون تن کنسانتره سنگ آهن در سال دارد این در حالی است که اکنون کارخانه های فعال در تولید کنسانتره و دانه بندی ۳۰ میلیون تن ظرفیت تولید دارند. بنابراین، انجام طرح های اکتشافی از اهمیت بیشتری برخوردار می شوند به این دلیل که در حال حاضر با استناد به میزان ذخایر کشف شده فعلی، ۳۷ سال از عمر ذخایر سنگ آهن کشور باقی مانده که این رقم در سال ۱۴۰۴ با ظرفیت تولید ۵۵ میلیون تنی، به ۷ سال خواهد رسید.

### ۱-۱ زنجیره ارزش تولیدات فولاد

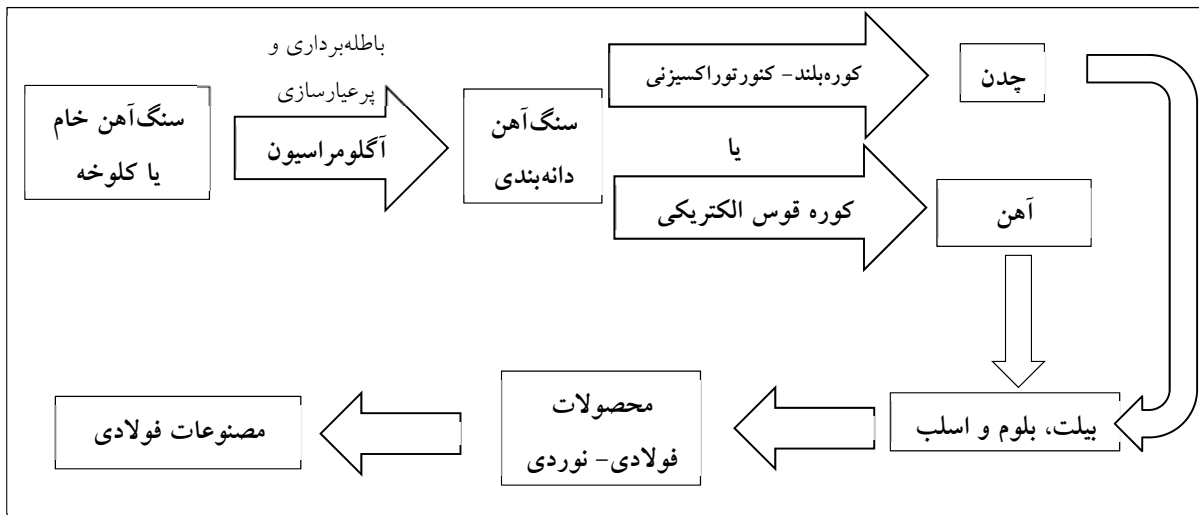
برای تولید فولاد در ابتدا نیاز به استخراج سنگ آهن است بعد از مرحله استخراج سنگ آهن به روش های مختلفی یا در محل معدن و یا در کارخانه ها فرآوری و از کلوخه تبدیل به سنگ آهن دانه بندی شده و سپس کنسانتره سنگ آهن شده و پس از آن تبدیل به گندله و بعد به آهن اسفنجی تبدیل می شود در مرحله آخر این فرآیند آهن اسفنجی به

<sup>۱</sup>. world steel in figures ۲۰۱۹

پژوهشکده صنعتی و معدنی		 موسسه مطالعات پژوهشی فولاد ایران
صفحه: ۴	تاریخ: پاییز ۱۳۹۹	
		ویرایش اولیه - غیر قابل انتشار

شمش فولاد (کالای فولادی نیمه ساخته) می شود که از آنها تحت عنوان بیلت، بلوم و اسلب نام برده می شود. انواع شمش های فولادی در این مرحله برای تبدیل شدن به محصولات فولادی آماده می باشند.

شکل ۱-۱. زنجیره ارزش تولید فولاد



ماخذ: گزارش تحلیلی مروری بر روند بازار فولاد در ایران و جهان با تاکید بر شاخص های سال ۱۳۹۲، دفتر برنامه ریزی، تامین و توزیع و تنظیم بازار، اردیبهشت ۱۳۹۳

#### ۱-۱-۱ مواد اولیه مورد نیاز برای تبدیل سنگ آهن به شمش های فولادی :

آهک: یک ماده ضروری در تولید فولاد است. آهک به منظور تصفیه فسفر، گوگرد، سیبکا و منگنز از ترکیب آهن مذاب به کوره های قوس الکتریکی (EAF) و اکسیژن پایه (BOF) اضافه می شود. علاوه بر این آهک در تصفیه ثانویه استیل نیز بکار می رود. آهک زنده یا اکسید کلسیم دارای سه وظیفه اصلی در صنعت فولاد است:

الف) ایجاد سرباره: از آهک برای ایجاد سرباره که حاوی ناخالصی های سنگ آهن است استفاده می شود آهک زنده از فلز در مقابل عناصر جوی نظیر نیتروژن محافظت نموده و مانند یک عایق عمل می نماید.

ب) حذف فسفر: عنصر فسفر در سنگ آهن موجب سایش فلز شده و خسارت جدی به ویژگی های فولاد تولیدی وارد می نماید. در حجم بالا فسفر مانع از شکل پذیری فولاد می شود. آهک زنده به پروسه تولید فولاد افزوده شده و فسفر را پیش از شکل دهی از آن استخراج می نماید.

ج) حذف گوگرد: گوگرد باعث شکنندگی فولاد شده و در زمان شکل دهی سبب ترک خوردن آن می شود. آهک زنده با سولفور زدایی استیل، تاثیر منفی آن را کاهش می دهد.

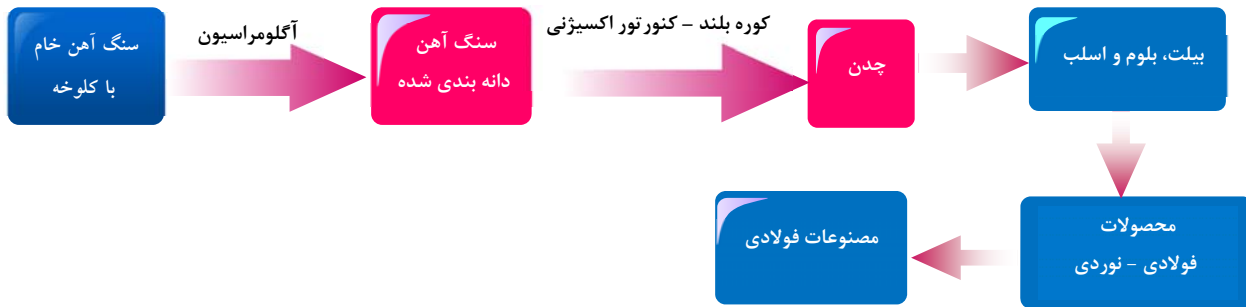
### ۲-۱-۱ روش های تولید

فناوری های مورد استفاده در تولید محصولات فولادی در مراحل بعد از بدست آمدن فولاد مذاب یعنی ریخته گری و نورد، کم و بیش یکسان است. این در حالی است که برای به دست آوردن فولاد مذاب یا خام، از فناوری های مختلفی می توان استفاده کرد.

#### ۱- تهیه آهن خام یا چدن مذاب در کوره بلند (BF) و تولید فولاد در کانورترهای اکسیژنی

در این روش که شیوه سنتی تولید محسوب می گردد از احیای غیرمستقیم آهن استفاده شده و سنگ آهن پس از فرآوری به همراه آهنک و کک وارد کوره بلند شده و آهن خام یا چدن مذاب (Pig Iron) بدست می آید. در مرحله بعد آهن خام در یک کانورتر به فولاد مذاب تبدیل شده و کربن و ناخالصی های دیگر آن به کمک اکسیژن خارج و فولاد خام (Crude Steel) تولید می گردد.

شکل ۲-۱. مراحل تولید فولاد به روش کوره بلند

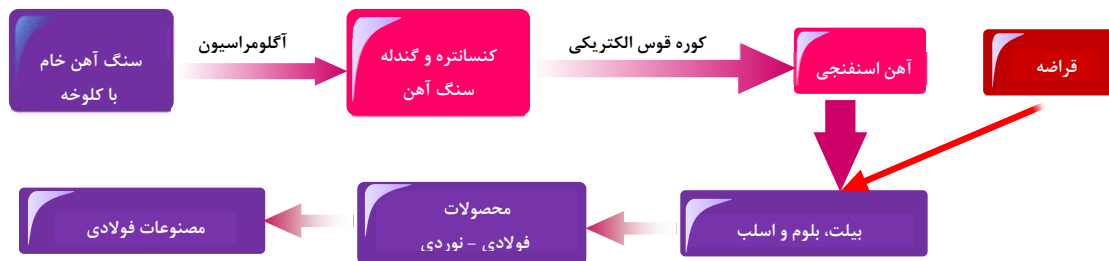


#### ۲- احیای مستقیم سنگ آهن (DR) و ذوب آهن اسفنجی (DRI) و قراضه (Scrap) در کوره های الکتریکی از قبیل

قوس الکتریکی (EAF) یا القایی (IMF)

در این روش از کوره های الکتریکی برای ذوب مجدد قراضه آهن و فولاد استفاده می شود که به دلیل کمبود منابع قراضه در جهان و رشد فزاینده قیمت آن در طول سال های گذشته در این روش به همراه آهن قراضه از آهن اسفنجی نیز برای ذوب در کوره استفاده می شود.<sup>۲</sup>

شکل ۳-۱. تولید فولاد به روش قوس الکتریکی



<sup>۲</sup> <http://segalsanat.com/%D8%B7%D9%88%D8%B4-%D9%87%D8%A7%D9%8A-%D8%AA%D9%88%D9%84%D9%8A%D8%AF-%D9%87%D9%88%D9%84%D8%A7%D8%AF>

لازم به ذکر است که تولید فولاد از روش‌های دیگری نظیر روش کوره باز (Open Heart) نیز انجام می‌شود که حجم تولید آن در جهان بسیار محدود است.

در ایران برای تولید فولاد به دلیل وجود ذخایر نفت و گاز و انرژی ارزان در کنار معادن سنگ آهن از روش قوس الکتریکی (بالغ بر ۸۵ درصد) استفاده می‌شود، در حالی که این سهم در جهان تنها ۳۱ درصد می‌باشد. در پایان این مرحله شمش‌های بدست آمده (بیلت، بلوم و اسلب) برای تولید انواع مقاطع، ورق گرم و سرد، میلگرد و مفتول، لوله و پروفیل، سیم و کابل و سایر محصولات فولادی به کارخانه‌های فرآوری تحویل داده می‌شود.

#### ۲-۱ جایگاه جهانی ایران در تولید فولاد

در سال ۲۰۱۹ ایران با سه رتبه صعود از جایگاه سیزدهم تولید فولاد به جایگاه دهم رسید. از دیگر رتبه‌های جابه‌جا شده در تولید فولاد خام جهان کسب رتبه دوم توسط هند است که توانست جایگاه دوم ژاپن را به سوم تغییر داده و خود صعود نمایند. از دیگر نکات تولید جهانی فولاد اختلاف تولید بین رتبه اول (چین) با سایر تولیدکنندگان است؛ به نحوی که چین سهم ۵۱ درصدی از تولید جهانی را در اختیار دارد در حالی که هند در رتبه دوم تنها به تولید ۵,۸ درصدی از فولاد جهانی می‌پردازد.

جدول ۱-۱. تولید جهانی فولاد

ردیف	کشور	۲۰۱۷		۲۰۱۸		۲۰۱۹	
		رتبه	تولید (تن)	رتبه	تولید (تن)	رتبه	تولید (تن)
۱	چین	۱	۸۷۰,۹	۱	۹۲۰	۱	۹۹۶,۳
۲	هند	۳	۱۰۱,۲	۲	۱۰۹,۳	۲	۱۱۱,۲
۳	ژاپن	۲	۱۰۴,۷	۳	۱۰۴,۳	۳	۹۹,۳
۴	ایالات متحده آمریکا	۴	۸۱,۶	۴	۸۶,۶	۴	۸۷,۸
۵	روسیه	۵	۷۱,۵	۶	۷۱,۷	۵	۷۱,۹
۶	کره جنوبی	۶	۷۱	۵	۷۲,۵	۶	۷۱,۴
۷	آلمان	۷	۴۳,۳	۷	۴۲,۴	۷	۳۹,۷
۸	ترکیه	۸	۳۷,۵	۸	۳۷,۳	۸	۳۳,۷
۹	برزیل	۹	۳۴,۵	۹	۳۴,۹	۹	۳۲,۲
۱۰	ایران	۱۳	۲۱,۲	۱۱	۲۴,۵	۱۰	۲۵,۶
۱۱	ایتالیا	۱۰	۲۴,۱	۱۰	۲۴,۵	۱۱	۲۳,۲

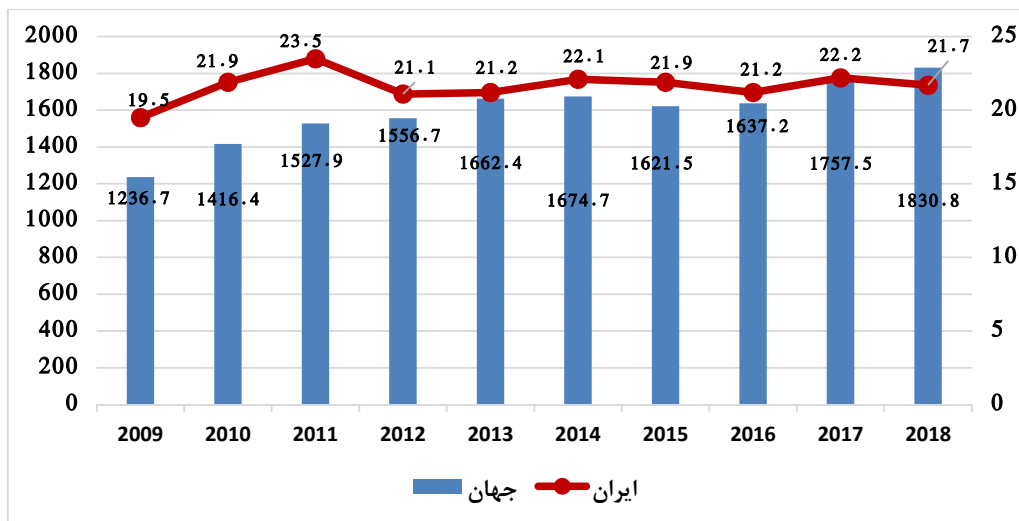
۱۲	۲۲	۱۲	۲۳,۲	۱۱	۲۲,۴	تایوان	۱۲
۱۳	۲۰,۸	۱۳	۲۱,۱	۱۲	۲۱,۴	اکراین	۱۳
-	۱۸۶۸,۸	-	۱۸۰۸,۴	-	۱۷۲۹,۸	جهان	

source: World steel in figures ۲۰۲۰

### ۳-۱ مصرف فولاد:

در سال ۲۰۱۸ بالغ بر ۱۸۳۰,۸ میلیون تن فولاد در جهان مصرف شده است. در همین سال ایران ۲۱,۷ میلیون تن فولاد مصرف کرده است. براساس اطلاعات نمودار ذیل در حالی که مصرف جهانی فولاد در پنج سال اخیر یکنواخت بوده است، مصرف این ماده در ایران کاهش یافته و تقاضا برای مصرف روند کاهشی داشته است. از دلایل این کاهش، رکود در بخش های صنعت و ساختمان در کشور بوده است. ارزش افزوده بخش ساختمان در سال ۱۳۹۷ با کاهش ۴,۵ درصدی مواجه بوده است.

نمودار ۱-۱. مصرف فولاد در ایران و جهان



source: World steel in figures ۲۰۱۹

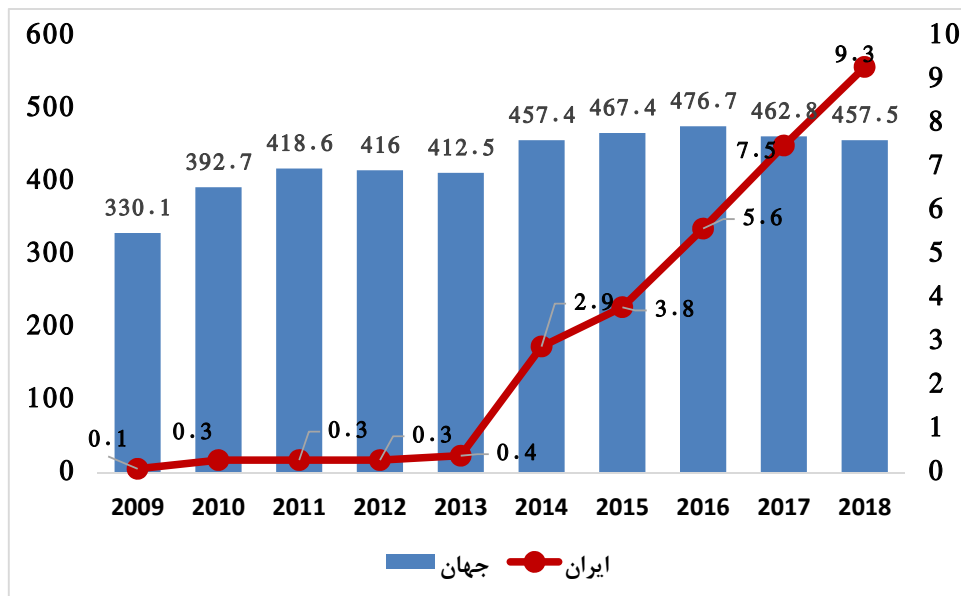
بررسی سرانه مصرف فولاد خام در جهان و ایران نشان می دهد که سرانه مصرف از ۱۸۰ کیلوگرم در سال ۲۰۰۹ به ۲۴۰ کیلوگرم در سال ۲۰۱۸ افزایش یافته است این در حالی است که سرانه مصرف فولاد خام در ایران طی همین دوره در محدوده ۲۶۰ کیلوگرم باقی مانده است.



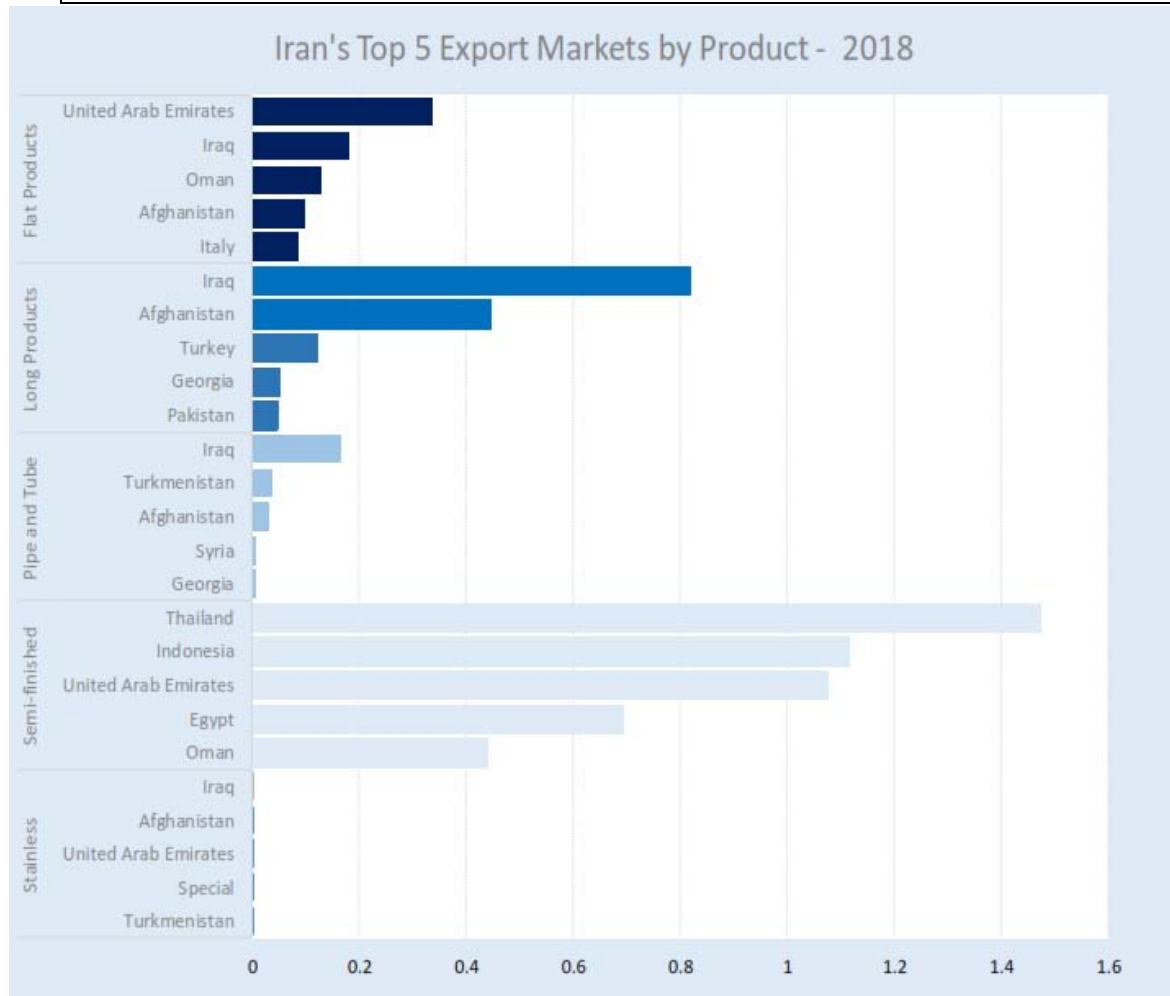
۴-۱ تجارت فولاد ایران

در سال ۲۰۱۸ بالغ بر ۴۵۷,۵ میلیون تن محصولات فولادی نیمه آماده در جهان صادر شده است که چین با سهم ۱۵ درصدی (معادل ۶۸۷۶۷ هزارتن) بزرگترین صادرکننده جهان بوده است در همین سال ایران با سهم ۲ درصدی (معادل ۹۲۷۳ هزارتن) در رتبه پانزدهم صادرکنندگان جای داشته است.

نمودار ۲-۱. صادرات جهانی فولاد (میلیون تن)



در حالی که صادرات فولاد در جهان روند نسبتاً ثابتی را دنبال کرده است صادرات فولاد ایران روند افزایشی داشته است. توجه به این نکته ضروری است که با توجه به روند ثابت صادرات فولاد در جهان افزایش میزان صادرات فولاد ایران در آینده به آسانی امکان پذیر نخواهد بود و یافتن بازارهای جدید صادراتی دشوار می باشد. از طرف دیگر سبب محصولات صادراتی ایران به محصولات با ارزش افزوده پایین (محصولات نیمه آماده) اختصاص دارد. که این مسئله نیز بر آینده صادرات ایران تاثیرگذار است. نمودار ذیل سبب صادراتی ایران به همراه کشورهای مقصد را نشان می دهد. این سبب شامل انواع محصولات نیمه نهایی (بیلت و بلوم و اسلب)، انواع لوله و پروفیل، محصولات تخت، محصولات طولی و فولاد ضد زنگ می باشد. عراق بزرگترین مقصد صادراتی محصولات طولی، لوله و پروفیل، محصولات تخت و فولاد ضد زنگ ایران می باشد.

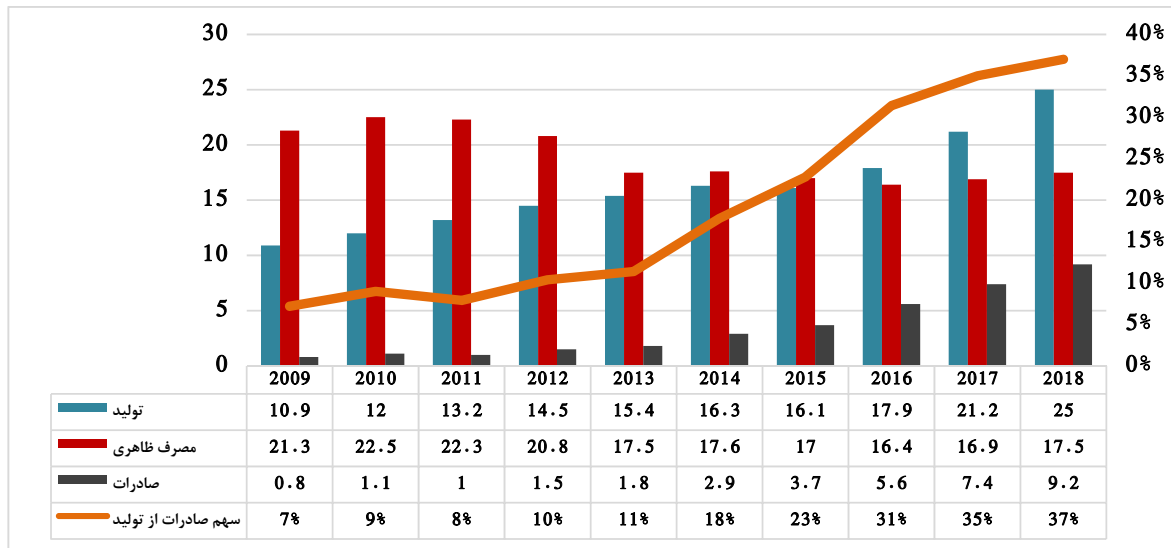


Source: Global Steel Trade Monitor ۲۰۱۹

### ۵-۱ نمای کلی تولید، مصرف، صادرات و سهم صادراتی فولاد خام ایران

تولید فولاد کشور روند افزایشی داشته است و از ۱۰,۹ میلیون تن در سال ۲۰۱۱ به ۲۵ میلیون تن در سال ۲۰۱۸ رسیده است. همزمان با این افزایش تولید مصرف فولاد کشور روند کاهشی داشته و از ۲۱,۳ میلیون تن به ۱۷,۵ میلیون تن کاهش یافته است. عمده ترین دلیل این کاهش شرایط رکود اقتصادی می باشد. کاهش داخلی مصرف فولاد با افزایش صادرات طی این دوره که از ۷ درصد تولید به ۳۷ درصد تولید رسیده است جبران شد. هرچند عمده محصولات فولادی صادر شده از کشور را انواع شمش های فولادی (بیلت، بلوم و اسلب) تشکیل می دهد.

نمودار ۳-۱. تولید، مصرف، صادرات و سهم صادراتی فولاد خام ایران (میلیون تن)



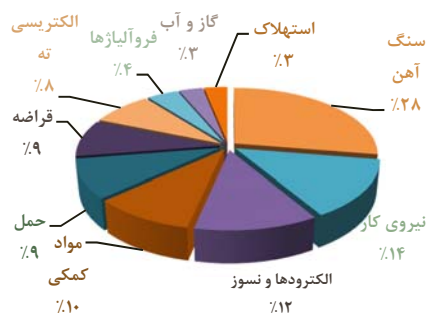
Source: Global Steel Trade Monitor ۲۰۱۹

#### ۶-۱ مشکلات مربوط به روش تولید

تولید فولاد در کشور به دلیل وجود معادن سنگ آهن و گاز طبیعی به روش قوس الکتریکی است، که در تولید به این روش در جهان سهم استفاده از قراضه ۷۶ درصد است در ایران تنها ۹ درصد از قراضه استفاده شده و سهم سنگ آهن بالغ بر ۲۸ درصد است. از دیگر تفاوت های روش تولید همسان در ایران و جهان هزینه نیروی انسانی می باشد در حالی که سهم نیروی انسانی برای تولید یک تن فولاد در ایران ۱۴ درصد است این سهم در جهان ۷ درصد می باشد و همچنین به دلیل استفاده از سنگ آهن به جای قراضه در تولید فولاد در ایران سهم استفاده از الکترودها و نسوزها ۹ درصدی بیشتر از میزان مصرف در جهان است که همه اینها موجب افزایش قیمت تمام شده فولاد در ایران می شود.

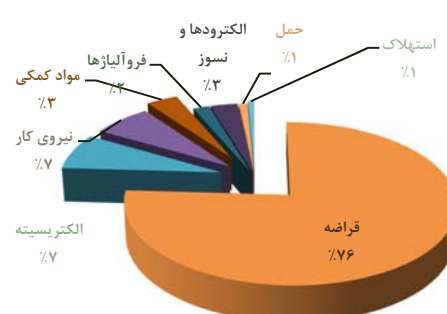
نمودار ۴-۱. ریز هزینه های تولید یک تن فولاد به روش

قوس الکتریکی در ایران



نمودار ۵-۱. ریز هزینه های تولید یک تن فولاد به روش

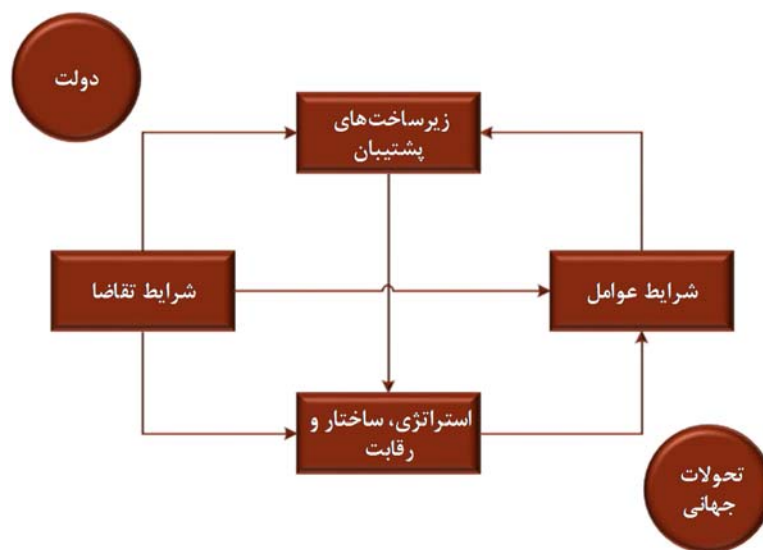
قوس الکتریکی در جهان



پژوهشکا

## ۲. بررسی عوامل موثر بر وضعیت رقابتی صنعت فولاد ایران

این بررسی براساس الگوی رقابتی پورتر انجام شده است و در آن عوامل مختلفی براساس الگوی الماس پورتر مورد بررسی قرار گرفته است.



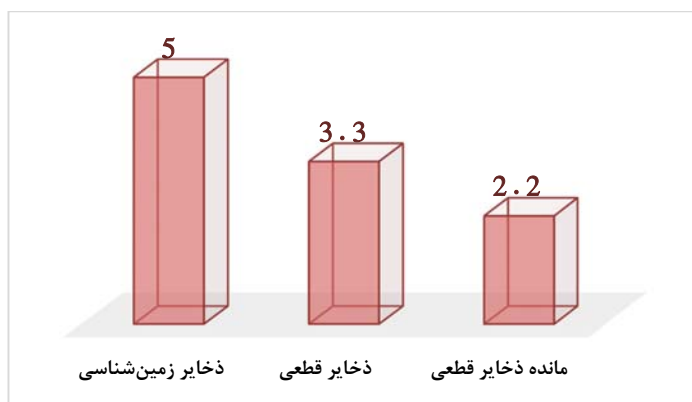
شکل ۱-۲. الگوی رقابت پورتر

### ۱-۲. شرایط عوامل تولید

در بخش شرایط عوامل مشکلات زیر در تولید فولاد وجود دارد:

الف) منابع روبه اتمام سنگ آهن با عیار بالا، در حال حاضر ذخایر قطعی منابع سنگ آهن کشور بالغ بر ۳,۱ میلیارد تن برآورد شده است. که از این میزان ۱,۹ میلیارد تن مانده ذخیر قطعی کشور است هرچند ذخیره زمین شناسی این منابع را تا ۵ میلیارد تن نیز برآورد نموده‌اند.

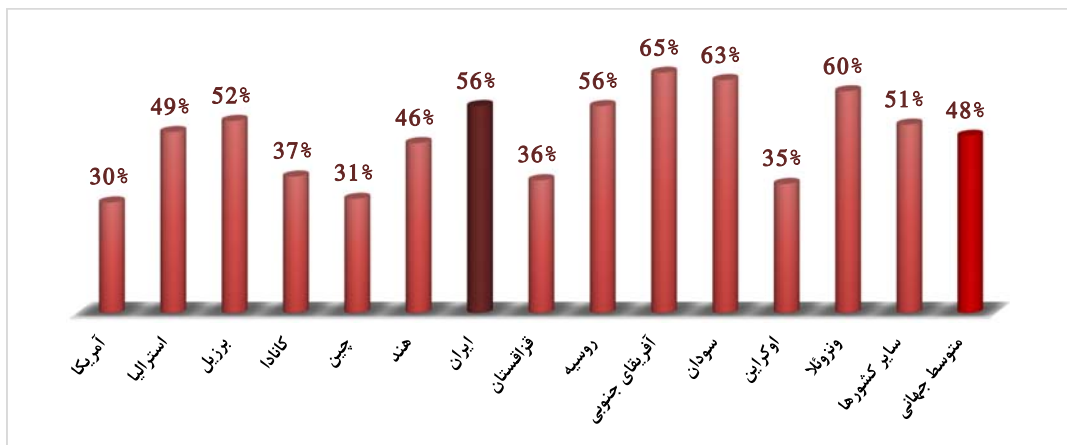
نمودار ۱-۲. ذخایر سنگ آهن ایران (میلیارد تن)



ماخذ: پایش طرح جامع فولاد، ۱۳۹۸

هرچند عیار سنگ آهن ایران از متوسط جهانی بالاتر است ولی در سالهای اخیر با برداشته های صورت گرفته ذخایر سطحی سنگ آهن ایران رو به اتمام است و برای بدست آوردن سنگ آهن نیاز به حفاری در عمق بیشتری وجود دارد که این مسئله هزینه های تمام شده استخراج سنگ آهن را افزایش می دهد.

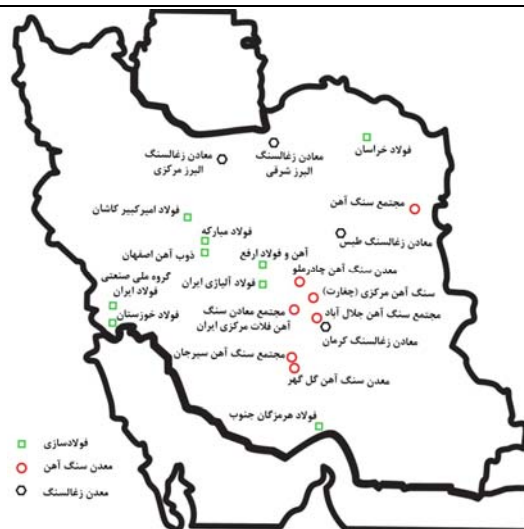
نمودار ۲-۲. عیار سنگ آهن ایران در مقایسه با سایر کشورها



ماخذ: پایش طرح جامع فولاد، ۱۳۹۸

ب) بالاتر بودن قیمت تمام شده استخراج سنگ آهن، که به دلیل بهره وری پایین معدنکاری ناشی از بهره وری پایین نیروی انسانی، عدم استفاده از تجهیزات، بالابودن هزینه های حمل و نقل مواد معدنی به علت سهم بالای حمل جاده ای در حمل و نقل این مواد و استفاده کمتر از حمل و نقل ریلی، عدم استفاده از ماشین آلات و فناوری های پیشرفته در معدنکاری که همه این عوامل موجب شده است تا قیمت سنگ آهن در ایران حدود ۲۰-۱۵ دلار در تن باشد در حالی که متوسط قیمت در واله برزیل حدود ۷ دلار در تن می باشد. این مسئله کاهش شدید قدرت رقابت در بازارهای جهانی را به همراه خواهد داشت.

ج) پراکندگی مراکز عرضه سنگ آهن در ایران، در ایران ۱۳۵ معدن سنگ آهن وجود دارد بیشترین تعداد معادن سنگ آهن کشور در استان خراسان رضوی با ۲۸ معدن و پس از آن استان کرمان با ۱۸ معدن در رتبه دوم و یزد با ۱۵ معدن در جایگاه سوم قرار دارد. نکته حائز اهمیت پراکندگی معادن سنگ آهن و عدم انطباق مکانی این معادن با کارخانه های تولید فولاد در کشور می باشد. پراکندگی معادن زغال سنگ نیز همین شرایط را دارد به نحوی که از ۸۸ معدن زغال سنگ موجود در کشور استان سمنان با در اختیار داشتن ۲۶ معدن در رتبه نخست، مازندران با ۱۸ و کرمان با ۱۴ معدن در رتبه های بعدی جای دارند. نقشه ۱-۱.



نقشه ۱-۲. پراکندگی معادن زغال سنگ و سنگ آهن در ایران

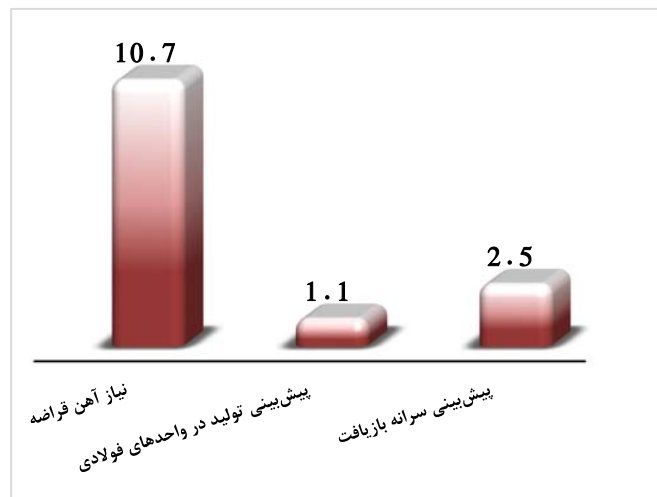
با توجه به پراکندگی معادن سنگ آهن و زغال سنگ در کشور و عدم انطباق مکانی این معادن برای تولید فولاد و ضعف هایی که در سیستم حمل و نقل کشور به خصوص حمل و نقل ریلی وجود دارد. عواملی هستند که بر قیمت تمام شده فولاد کشور تاثیر منفی داشته و هزینه تمام شده را افزایش می دهد و همچنین برخی از طرح های فولادی را از صرفه اقتصادی خارج می نماید.

د) کمبود آهن قراضه، در حال حاضر در فولادسازی های کشور از سنگ آهن استفاده می شود و مصرف قراضه بسیار پایین است. استفاده از آهن قراضه در تولید فولاد دارای مزایایی زیر می باشد:

- کاهش ۸۵ درصدی آلودگی هوا
  - کاهش ۹۵ درصدی مصرف کربن
  - کاهش ۴۰ درصدی مصرف آب
  - کاهش ۷۵ درصدی مصرف انرژی
- با وجود این مزایا به دلیل کمبود آهن قراضه در کشور واحدهای فولادسازی از آهن اسفنجی برای تولید فولاد استفاده می کنند. دلایل این کمبود عبارتند از:

- همراستا نبودن سطح تولید قراضه با تقاضای روبه افزایش داخلی
- قاچاق قراضه به کشورهای همسایه نظیر پاکستان
- قیمت گذاری ناکارآمد قراضه و همبستگی ضعیف قیمت قراضه با فولاد
- ساختار سنتی و شبه انحصاری بازار فعلی قراضه
- ساماندهی ضعیف تامین کنندگان قراضه در قالب یک صنف یا تشکل

نمودار ۲-۳. میزان آهن قراضه برای تولید فولاد (میلیون تن)



ماخذ: پایش طرح جامع فولاد، ۱۳۹۸

برای تولید ۵۵ میلیون تن فولاد (هدف افق ۱۴۰۴) با تولید فعلی آهن قراضه با کمبود ۷,۱ میلیون تنی قراضه مواجه خواهیم بود.

- مواد نسوز و سایر نهادهای مصرفی، از دیگر مشکلات تولید فولاد در کشور کمبودهای مرتبط با نهادهای تولید فولاد می باشد.

- پایین بودن کیفیت محصولات نسوز داخلی و ضرورت ارتقای کیفی این نهاده با توجه به تامین بالغ بر ۹۰ درصد محصولات نسوز صنعت فولاد از ظرفیت های داخلی ایجاد شده

- کمبود سنگ های منگنز با عیار بالا و وابستگی وارداتی فرومگنز

- کمبود الکتروود گرافیتی برای ظرفیت سازی های برنامه ریزی شده در افق ۱۴۰۴ (نیاز ۹۴ هزارتن برای تولید ۵۵

میلیون تن) توام با افت ظرفیت تولید الکتروود در جهان ناشی از کاهش قیمت های جهانی در سال ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶

- کمبود منابع فلورین در ایران و جهان و لزوم جایگزینی این نهاده با سایر روانسازها در واحدهای فولادسازی

جدول ۲-۱. وضعیت مواد نسوز در کشور


ردیف	شرح	هزارتن
۱	تولید مواد نسوز مورد استفاده در صنعت فولاد	۲۴۳
۲	میزان کمبود	۱۰۵

ماخذ: پایش طرح جامع فولاد، ۱۳۹۸

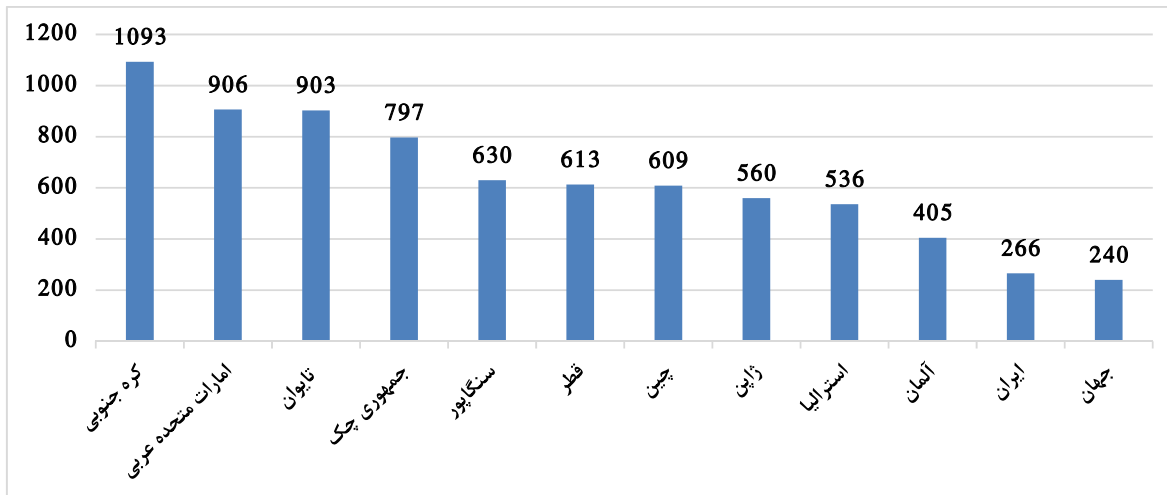
در خصوص میزان مصرف مواد نسوز وابستگی ۱۱,۵۶ درصدی به واردات وجود دارد.

۲-۲ شرایط تقاضا

الف) پایین بودن سرانه مصرف فولاد در ایران،

پژوهشکده صنعتی و معدنی			 موسسه مطالعات پژوهش های بازرگانی
صفحه: ۱۵	تاریخ: پاییز ۱۳۹۹	ویرایش اولیه - غیر قابل انتشار	

نمودار ۲-۴. سرانه مصرف فولاد در جهان ۲۰۱۸



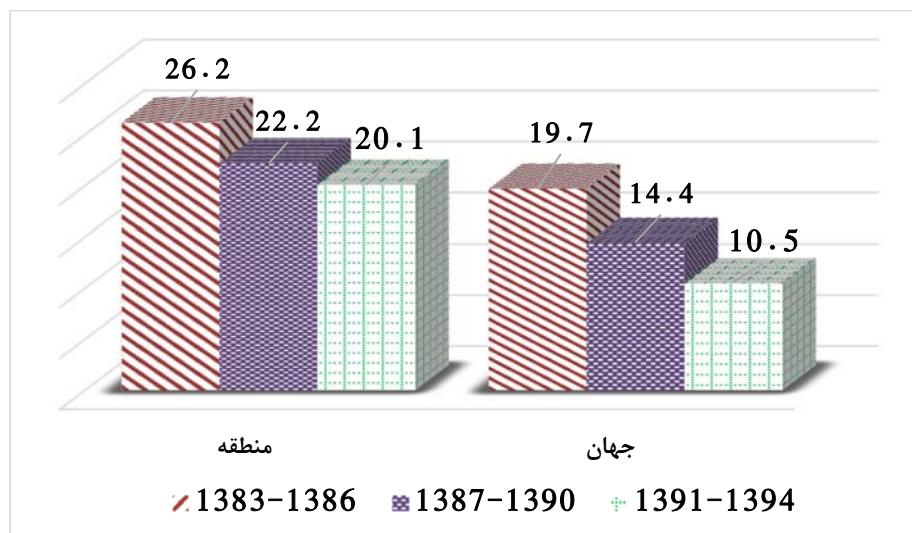
Source: Steel Statistical Yearbook ۲۰۱۹

ایران با سرانه مصرف ۲۲۶ کیلوگرمی در سال ۲۰۱۸ در رتبه سی و نهم سرانه مصرف فولاد در جهان قرار دارد. رتبه ایران در منطقه هفتم می باشد و بعد از کشورهای امارات متحده عربی (۹۰۶)، قطر (۶۱۳)، فلسطین اشغالی (۴۱۸)، ترکیه (۳۹۵)، کویت (۳۸۰) و عمان (۳۳۸) قرار دارد.

ب) پایین بودن نرخ ماندگاری در بازارهای صادراتی

ثبات حضور در بازارهای جهانی یکی از شاخص های مهم برای تولید مستمر می باشد این در حالی است که ایران طی سال های اخیر با کاهش این شاخص در بازارهای جهانی و منطقه ای مواجه بوده است.

نمودار ۲-۵. مقایسه ماندگاری محصولات در بازارهای جهانی و منطقه ای





براساس اطلاعات نمودار ۲-۵ طی سال‌های ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۴ نرخ ماندگاری بازارهای صادراتی ایران در منطقه از ۲۶,۲ درصد حضور به ۲۰,۱ درصد کاهش یافته است و طی همین دوره در بازارهای جهانی از ۱۹,۷ درصد به ۱۰,۵ درصد کاهش یافته است.

ج) تنوع پایین مقاصد صادراتی طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۷

ایران عمده محصولات خود را به چند کشور مشخص صادر می‌نماید به نحوی که بالغ بر ۷۴ درصد فروآلیاژها را به کشورهای ترکیه و هند (به ترتیب با سهم ۳۸ و ۳۶ درصد)، ۹۸ درصد کنسانتره و سنگ آهن دانه بندی شده را به کشور چین، ۸۸ درصد محصولات طولی را به کشور افغانستان، ۵۰ درصد فولاد خام را به کشورهای تایلند، تایوان و امارات متحده عربی و ۴۵ درصد محصولات تخت فولادی را به کشورهای ایتالیا و امارات متحده عربی صادر می‌نماید. این موضوع که بالای ۵۰ درصد صادرات محصولات به کمتر از ۴ کشور صورت می‌گیرد نشان‌دهنده وجود تمرکز بالا در بازارهای صادراتی بوده و مخاطراتی را برای تولیدکنندگان به همراه دارد.

د) تاثیر تحولات جهانی بر تقاضای آنی فولاد

تاثیر فراروندها بر زنجیره فولاد

براساس شاخص‌های جدول ذیل مصرف فولاد در جهان در ۴ شاخص از ۵ شاخص با مخاطره کاهش مواجه است و تنها در شاخص رشد شهرنشینی افزایش مصرف فولاد پیش‌بینی می‌شود.


#### جدول ۲-۲. فرصت‌ها و تهدیدات فرآوندها بر تولید فولاد

تحولات فناورانه	گسترش بکارگیری مواد پیشرفته نظیر کامپوزیت‌ها و جایگزینی با فولاد (تهدید)
تغییرات جوی و کمبود منابع	بحران آب و دشواری تامین آب مورد نیاز زنجیره فولاد (تهدید)
شهرنشینی سریع	لزوم توسعه زیرساخت‌ها و افزایش تقاضای فولاد (فرصت)
جابه‌جایی قدرت‌های جهانی	تنگ‌تر شدن فضای رقابت در بازارهای منطقه‌ای (تهدید)
تحولات جمعیتی	کاهش تقاضای مسکن و نتیجتاً کوچک شدن تقاضای فولاد ناشی از تغییر ساختار جمعیتی و افزایش افراد سالخورده‌گان (تهدید)

ماخذ: یافته‌های تحقیق

علاوه بر این تحولات جهانی مرتبط با زنجیره فولاد نیز کاهش ۱۴ درصدی تقاضای سنگ آهن و استفاده از آهن قراضه را در جهان نشان می‌دهد. همچنین پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد تا سال ۲۰۲۰ تولید فولاد چین کاهش ۵ درصدی خواهد داشت که منجر به کاهش تقاضای جهانی فولاد خواهد شد.

از دیگر عوامل تاثیرگذار بر کاهش تقاضای زنجیره فولاد در جهان ظهور محصولات جایگزین (انواع آلیاژها و کامپوزیت‌ها) و سرمایه‌گذاری کشورهای پیش‌رو همچون ژاپن و آمریکا در زمینه تحقیق و توسعه برای تولید محصولات نوین فولادی است.

پژوهشکده صنعتی و معدنی		 موسسه مطالعات پژوهشی فولاد ایران
صفحه: ۱۷	تاریخ: پاییز ۱۳۹۹	
		ویرایش اولیه - غیر قابل انتشار

## ۳-۲ زیرساخت‌های پشتیبان

الف) بهره‌گیری از مزیت‌های حمل ریلی

هزینه‌های حمل و نقل سهم ۱۵ الی ۲۰ درصدی از هزینه‌های تولید زنجیره فولاد را به خود اختصاص داده است که سهم بالایی است. از عمده دلایل این سهم بالا سهم ۴۹ درصدی حمل و نقل ریلی در جابه‌جایی محصولات فولادی می‌باشد. به نحویکه با توجه به سهم ۷۰ درصدی صنعت فولاد در ظرفیت‌سازی‌های ریلی کشور این صنعت همچنان برای جابه‌جایی محصولات خود از جاده استفاده می‌نماید. از دلایلی که برای عدم بهره‌گیری از ریل عنوان شده است:


- اختلاف ۲۵ درصدی عوارض دسترسی به شبکه زیربنایی ریل و جاده (عوارض ۲۸ درصدی ریل و ۳ درصدی جاده)

- تفاوت ۸ درصدی ریل و جاده در پرداخت مالیات بر ارزش افزوده (نرخ ۹ درصدی درآمد کل حمل بار ریلی به عنوان مالیات بر ارزش‌افزوده در مقایسه با نرخ ۱ درصدی درآمد کل حمل بار جاده‌ای) علاوه بر موارد ذکر شده حمل و نقل ریلی چالش‌های زیر را به همراه دارد:

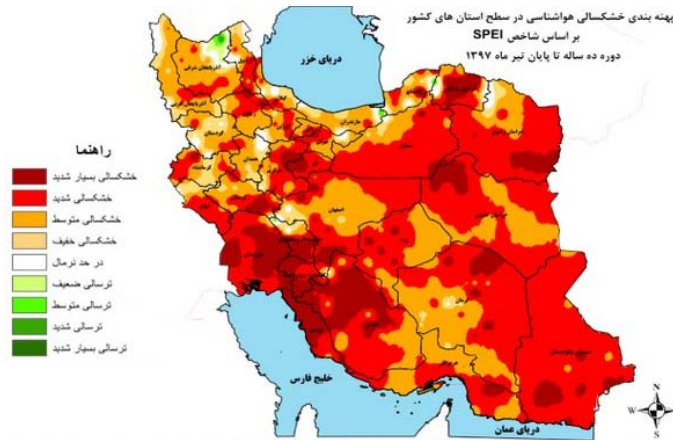
- محدودیت ظرفیت حمل بار در برخی مسیرها به دلیل یک خطه بودن ریل
  - سرعت پایین حرکت واگن‌های باری ناشی از فرسودگی آن‌ها، خرابی در حین حرکت و ..
  - عدم وجود یا فرسودگی تجهیزات مکانیزه بارگیری و تخلیه در بعضی مراکز مانند جلال‌آباد، سادات‌سی‌ریز و ...
  - کمبود/ فقدان خدمات یکپارچه لجستیک در مراکز بارگیری و تخلیه در زنجیره تامین مواد معدنی و همچنین عدم اتصال شبکه ریلی بین برخی معادن و فولادسازی‌ها نظیر فولاد پاسارگاد
- ب) بحران آب تهدیدی برای توسعه زنجیره فولاد

کشور ایران از منظر منابع آبی کشوری به شدت کم‌آب بوده و سهم زیادی از کشور با خشکسالی مواجه می‌باشد و چالش تامین آب برای صنایع مختلف از جمله صنایع فولاد بسیار حائز اهمیت است. هر چند سهم بخش صنعت از مصرف آب در کل کشور ۲ درصد (معادل ۲,۷ میلیارد متر مکعب) است که از این سهم صنایع فولادسازی کشور سهم ۰,۱۸ درصدی (معادل ۰,۱۷ میلیارد متر مکعب) از مصرف را دارند، با این مقدار مصرف برای تولید ۵۵ میلیون تن فولاد با کسری ۲۵۶ میلیون مترمکعبی آب مواجه خواهیم بود که برای حل این مشکل لازم است فعالیت‌های زیر انجام پذیرد:

- سرمایه‌گذاری برای آبرسانی به این طرح‌های و واحدهای فعال
- برنامه‌ریزی برای استفاده از پسماندهای تصفیه آب و ارتقای فناوری تولید در راستای بهینه‌سازی مصرف آب.

پژوهشکده صنعتی و معدنی		 موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی
صفحه: ۱۸	تاریخ: پاییز ۱۳۹۹	

شکل ۲-۲. پراکندگی وضعیت آبی کشور

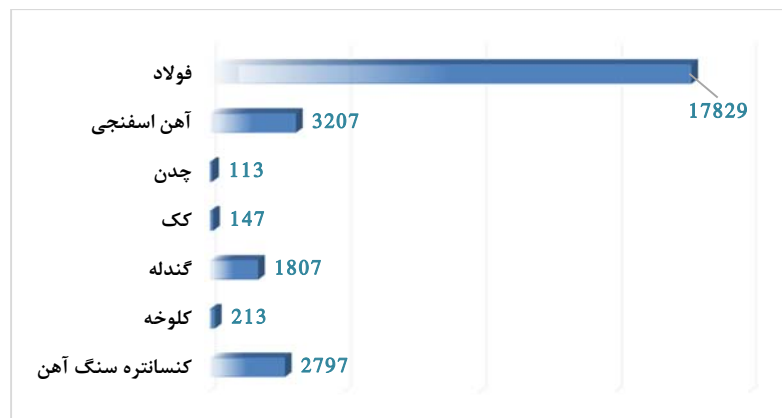


ماخذ: مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران (۱۳۹۷)

ج) کسری برق مورد نیاز صنعت فولاد

سهم مصرف برق صنایع کشور ۳۲ درصد می باشد که از این مقدار ۱۱ درصد در صنایع فولاد سازی مورد استفاده قرار می گیرد. در حال حاضر مشکلی برای تامین برق مورد نیاز صنایع فولاد سازی کشور وجود ندارد این در حالی است برای تولید ۵۵ میلیون تن فولاد در افق ۱۴۰۴ با کسری ۴۵۴۳۹ میلیون کیلووات ساعت برق در زنجیره تولید فولاد مواجه خواهیم شد. برای حل این مشکل به سرمایه گذاری برای ایجاد نیروگاه در مجاورت طرح های فولادی نیاز است.

نمودار ۲-۶. برق مصرفی در زنجیره فولاد در سال ۱۳۹۶ (میلیون کیلو وات ساعت)



ماخذ: طرح جامع پایش فولاد، ۱۳۹۸

## ۲-۴ ساختار صنعت

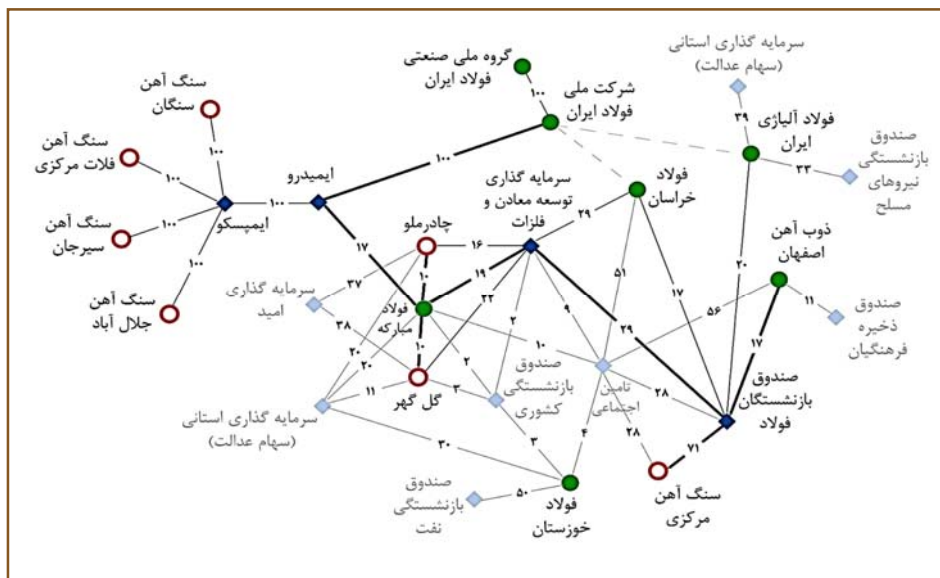
### الف) بازیگران اصلی زنجیره فولاد

بررسی تولیدات زنجیره فولاد وجود انحصار در تولید را نشان می دهد به نحویکه دو شرکت فولاد مبارکه و فولاد خوزستان ۵۳,۳ درصدی از تولید آهن اسفنجی را در اختیار دارند. در زمینه تولید شمش فولاد در حالی که ۲۲ شرکت تولیدکننده وجود دارند ۴۹,۸ درصد تولید شمش توسط دو شرکت فولاد مبارکه و فولاد خوزستان صورت می گیرد. در خصوص تولید ورق گرم با وجود ۶ تولید کننده ۸۳ درصد توسط دو شرکت فولاد مبارکه و فولاد گیلان تولید می شود.

از میان ۲۱ تولیدکننده انواع میلگرد ۱۹,۸ درصد توسط دو شرکت فولاد صنعت بناب و البرز ایرانیان صورت می گیرد و در نهایت از میان ۷ تولیدکننده تیرآهن در کشور ذوب آهن اصفهان با تولید ۶۶,۲ درصد بزرگترین تولیدکننده تیرآهن کشور می باشد.

### ب) ساختار رقابت و مدیریت به هم پیوسته

رابطه سهامداری شرکت های فولادی به گونه است که درهم تنیدگی شدیدی را نشان می دهد، سهامداری مستقیم و غیرمستقیم فولاد مبارکه، شرکت ملی فولاد ایران، فولاد خراسان، فولاد خوزستان و ذوب آهن در معادن سنگ آهن انحصار در زنجیره فولادسازی ایجاد نموده است.



ماخذ: صورت های مالی حسابرسی شده بنگاه ها

### ج) ساختار نامتوازن زنجیره ارزش فولاد

در حالی که در سال ۱۳۹۲ زنجیره تولید فولاد با کسری مواجه بود از سال ۱۳۹۶ این زنجیره با مازاد عرضه مواجه است که این روند در سال ۱۳۹۷ نیز ادامه داشته است.



ماخذ: مطالعات طرح جامع فولاد کشور، پایش ۱۳۹۸

(د) ظرفیت سازی بیش از نیاز

براساس اطلاعات نمودار ذیل در تمام زنجیره تولید فولاد از بالادست تا پایین دست ظرفیت خالی وجود دارد، به خصوص هر چه به سمت حلقه های انتهای زنجیره تولید نزدیک تر می شویم ظرفیت های خالی بیشتر می شود به نحویکه در بخش تولید نبشی، تسمه تنها ۲۷ درصد ظرفیت ایجاد شده در سال ۱۳۹۷ مورد بهره برداری قرار گرفته است. بیشترین ظرفیت بهره برداری صورت گرفته در تولید گندله است که بیش از ۸۴ درصد ظرفیت ایجاد شده مورد بهره برداری قرار گرفته است.

نمودار ۲-۷. ظرفیت، تولید و درصد ظرفیت مورد بهره برداری



در حالی که این میزان ظرفیت خالی برای تولید در زنجیره فولاد وجود دارد ایجاد ظرفیت های جدید به هدر رفت منابع و سرمایه های کشور منجر خواهد شد.

## ۲-۵ مسائل قیمت گذاری و عرضه در بازار فولاد

بررسی مصوبات ستاد تنظیم بازار در خصوص فولاد نشان می دهد که این مصوبات ناظر بر چگونگی تامین بازار داخل به قیمت مناسب می باشد. بنابراین مصوبات در زمینه نحوه قیمت گذاری، ارائه در بورس کالا، و صادرات می باشد

### جدول ۲-۳. قوانین و مقررات تنظیم بازار فولاد

ردیف	موضوع	تاریخ
۱	تعیین قیمت پایه نرخ ارز مبادله ای * ۹۵ درصد نرخ FOB خلیج فارس = قیمت پایه	۹۷/۱/۲۸
۲	صادرات فلزات صرفاً با ارائه گواهی مبدا	۹۷/۳/۳
۳	تعیین فرمول پایه	۹۷/۵/۱
۴	قیمت میلگرد و ورق گرم = ۱,۱۱٪ قیمت اسلب و بیلت قیمت ورق سرد = ۱,۱۴٪ قیمت ورق گرم قیمت لوله و پروفیل = ۱,۱۰٪ قیمت ورق گرم سقف رقابت = ۱۰٪	۹۷/۶/۳
۵	فرمول پایه = متوسط نرخ کشف شده * عرضه آخر هر محصول در بورس کالا سقف رقابت ۱۵ درصد تعیین میزان عرضه توسط فولادسازان	۹۷/۶/۱۲
۶	سقف رقابت باز قیمت شمش (بیلت) = ۱,۰۵٪ قیمت اسلب	۹۷/۶/۲۰
۷	تعیین نرخ پایه برای قیمت پایه	۹۷/۷/۵
۸	پایه تیر آهن و میلگرد = میانگین موزون نرخ معاملات دو هفته گذشته در بورس پایه بیلت و بلوم = ۸۹٪ قیمت پایه آهن و میلگرد پایه آهن اسفنجی = ۵٪ آخرین قیمت کشف شده شمش فولادی	۹۷/۱۰/۸
۹	شرکت های تولید کننده محصولات فولادی که شمش فولاد مورد نیاز خود را از بورس کالا تهیه می کنند موظفند ۶۰ درصد محصولات تولیدی خود را در بورس کالا عرضه نموده و ۴۰ درصد باقی مانده را بدون نظارت	۹۸

	<p>وزارت صنعت، معدن و تجارت برنامه ریزی نمایند (فروش داخل یا صادرات)</p> <p>شرکت های تولیدکننده محصولات فولادی که شمش فولاد خود را از بورس کالایی تهیه نمی کنند، ملزم به عرضه در بورس کالا و فروش داخلی نبوده و برای صادرات محصولات خود نیازی به کسب مجوز صادرات از وزارت صنعت، معدن و تجارت ندارند.</p>	
--	--	--

مصوبات ستاد تنظیم بازار

خلاصه موضوعات مورد تاکید در دستورالعمل های تنظیم بازار فولادی در بخش های قیمت، عرضه، تقاضا و صادرات می باشد:

قیمت:

- تغییر فرمول قیمت پایه محصولات فولادی و تعیین سقف رقابت
  - واگذاری قیمت گذاری محصولات پایین دست زنجیره به سازمان حمایت از مصرف کنندگان و تولیدکنندگان
  - عرضه: تعیین کف عرضه معادل ۱۲۰ درصد نیاز سال ۱۳۹۶ (میزان تقاضای بورس)
- تقاضا:

- محدودیت تقاضا به سامانه بهین یاب
- الزام خریداران ورق به عرضه ۷۵ درصد محصولات در بورس
- ممنوعیت خرید محصولات فولادی توسط کارگزاران بورس

صادرات:

- محدودیت صادرات و ممنوعیت واردات به قصد صادرات مجدد
  - عدم برآورد درست کف عرضه
- این تصمیمات موجب برخی مشکلات در شرایط عرضه و تقاضای این صنعت شده است که مهم ترین آن ها عبارتند از:

- ۱- عدم الزام عرضه کل محصولات فولادی در بورس کالای ایران در سال ۱۳۹۸ (عرضه ۶۰ درصد محصولات فولادی در بورس کالا) و انجام بخش عمده ای از معاملات در خارج از بورس

۲- تنگتر شدن تقاضای فولاد به واسطه کاهش مصرف سرانه فولاد در کشور و پایین آمدن میزان مصرف از جهان و خاورمیانه

۳- تنگتر شدن تقاضای فولاد بواسطه رکود بخش ساختمان در سال ۱۳۹۷ علی رقم افزایش تعداد پروانه‌های ساختمانی و جوازهای تاسیس صنعتی صادره به عنوان تقاضای بالقوه فولاد ساختمانی در سال ۱۳۹۷

جدول ۲-۴. روند تحولات تقاضای فولاد ساختمانی

محصول	واحد	۱۳۹۶	۱۳۹۷	درصد تغییر
تعداد جواز تاسیس	فقره	۲۰۹۰۸	۲۴۴۱۴	۱۶٫۸
		تعداد پروانه‌های ساختمانی	۱۳۱۹۱۰	۱۵۲۰۲۰
ارزش افزوده ساختمان	(میلیون ریال)	۲۱۴۵۶۰	۲۰۴۹۳۷	-۴٫۵

ماخذ: وزارت صنعت، معدن و تجارت، مرکز آمار ایران

۴- کاهش تولید محصولات پایین دست فولادی

در حالی که در صنایع فولادسازی با افزایش تولید مواجه بوده‌ایم تولید تمامی صنایع پایین دست فولاد کشور با کاهش تولید بین ۳۸ الی ۲ درصدی مواجه بوده‌اند.

جدول ۲-۵. روند تحولات تقاضای فولاد صنایع پایین دست فولاد

محصول	واحد	۱۳۹۶	۱۳۹۷	درصد تغییر
انواع سواری	هزار دستگاه	۱۴۲۹	۸۱۳٫۹	-۳۸٫۱
		وانت	۷۳	۵۱٫۶
اتوبوس، مینی بوس و ون کامیون و کشنده کمباین تراکتور	دستگاه	۴۲۶۱	۳۶۲۸	-۱۴٫۹
		۱۶۴۰۲	۱۰۷۵۲	-۳۴٫۴
		۷۵۸	۷۰۶	-۶٫۹
		۱۶۸۶۵	۱۶۵۰۳	-۲٫۱
یخچال و فریزر ماشین لباسشویی کولر آبی الکترو موتور	هزار دستگاه	۱۱۰۱٫۵	۹۶۱٫۶	-۱۲٫۷
		۸۹۰٫۳	۵۳۹٫۱	-۳۹٫۴
		۷۸۱٫۵	۷۴۴٫۴	-۴٫۸
		۸۶۰۸٫۸	۸۰۶۹٫۱	-۶٫۳

ماخذ: وزارت صنعت، معدن و تجارت،

۲-۶ ترسیم آسیب شناسی زنجیره ارزش فولاد

صنعت فولاد کشور طی سال‌های اخیر با تمام فراز و نشیب‌های که پشت سر گذاشته موفق شده است تا در رتبه یازدهم جهان به لحاظ تولید جای بگیرد و اهداف بزرگتری را دنبال نماید. جهت تحقق هدف گذاری تولید ۵۵



میلیون تن فولاد خام برای سال ۱۴۰۴ که در سند چشم انداز در نظر گرفته است نیازمند بازنگری از چند جنبه می‌باشد که در این بخش به آنها پرداخته خواهد شد.

#### ۱-۶-۲ عدم توازن زنجیره در بخش عرضه و تقاضا

در حالی که هدف گذاری برای تولید ۵۵ میلیون تن فولاد خام برابر با سند ۱۴۰۴ در دستور کار قرار دارد و برنامه‌ریزی‌های متعددی برای آن صورت گرفته و طرح‌های برای دستیابی به این هدف در دست اجرا می‌باشد در بخش وجود تقاضا برای این میزان تولید با چالش‌های مواجه است. در طرح پایش فولاد در سال ۱۳۹۷ برابر با ۲ سناریو میزان مصرف (تقاضا) فولاد بررسی شده است که در هر دو سناریو میزان تقاضا از تولید کمتر است. سناریوی اول براساس مجموع مصرف و صادرات براساس نسبت صادرات به تولید محاسبه صورت گرفته است و میزان تقاضا در ۱۴۰۴ برابر با ۴۱ میلیون تن محاسبه شده است که با ۱۴ میلیون تن کمتر از میزان تولید می‌باشد. سناریوی دوم براساس مجموع مصرف و صادرات براساس نسبت جهانی صادرات به تولید محاسبه شده است و میزان تقاضا ۳۶ میلیون تن را نشان می‌دهد که ۱۹ میلیون تن کمتر از میزان تولید (۵۵ میلیون تن) می‌باشد. سناریوی سوم، مجموع مصرف و صادرات براساس نسبت صادرات ایران در افق سند چشم انداز محاسبه شده است که رقم ۴۶ میلیون تن تقاضا را نشان می‌دهد که همچنان ۹ میلیون تن کم‌تر از ظرفیت‌سازی‌ها (۵۵ میلیون تن) می‌باشد.

بنابراین به نظر می‌رسد لازم است در خصوص طرح‌های جدید تولید فولاد تجدید نظر صورت بگیرد تا با معضل ظرفیت‌های خالی تولید مواجه نشویم. چنانکه در حال حاضر نیز با معضل ظرفیت‌های خالی مواجه هستیم.

#### ۲-۶-۲ عدم توازن در ظرفیت ۵۵ میلیون تن فولاد خام به لحاظ ترکیب تولید (بیل، بلوم و اسلب)

محاسبه مصرف محصولات تخت براساس برآورد میزان مصرف فولاد خام در افق ۱۴۰۴ برابر با ۳۰ میلیون تن می‌باشد بنابراین در حالت خوشبینانه مجموع مصرف و صادرات محصولات تخت معادل ۱۹,۷ میلیون تن فولاد خام خواهد بود که در این صورت به ۲۰,۵ میلیون تن اسلب نیاز می‌باشد. در حالی که ظرفیت‌سازی‌های انجام شده و طرح‌های در دست انجام معادل ۱۹,۲ میلیون تن اسلب می‌باشد که با کمبود ۲ میلیون تنی اسلب روبه رو خواهیم بود.

در نقطه مقابل ظرفیت‌سازی‌های اسلب برای تولید محصولات طویل ظرفیت‌سازی‌های مازاد نیاز بیل و بلوم وجود دارد. به نحویکه، محاسبات انجام شده مصرف محصولات طویل در افق ۱۴۰۴ برابر با ۳۰ میلیون تن می‌باشد بنابراین در حالت خوشبینانه تقاضا (مجموع مصرف داخلی و صادرات) محصولات طویل برابر با ۱۵,۴ میلیون تن خواهد بود که در این صورت نیاز به ۱۶ میلیون تن فولاد خام (بیل و بلوم) می‌باشد. در حالی که ظرفیت‌سازی‌های انجام

شده به همراه طرح‌های در دست انجام ظرفیت ۳۶,۶ میلیون تن را نشان می‌دهد. که در این صورت با مازاد ۲۰ میلیون تنی فولاد خام به شکل بیلم و بلوم مواجه خواهیم بود.

### ۲-۳. بخشنامه‌ها و آئین‌نامه‌های موردی

در سال ۱۳۹۷ همزمان با شروع موج جدید تحریم‌های ایالات متحده آمریکا در صنایع مختلف کشور از جمله صنایع فولاد، صنعت فولاد با مشکلات متعددی در زمینه تامین مواد اولیه و صادرات محصولات مواجه شد، در همین دوره با افزایش نرخ ارز این مشکلات تشدید گردید. پس از این رویدادها بازار فولاد کشور با تنش‌های زیادی مواجه شد از جمله کاهش عرضه در بورس کالا و افزایش قیمت. به دنبال این اتفاقات ستاد تنظیم بازار بخشنامه‌هایی را به منظور حفظ تعادل در عرضه و قیمت ابلاغ نمود که این بخشنامه‌ها حول محورهای ذیل تنظیم شده بودند:

- عرضه مکفی و مستمر (بر مبنای کف عرضه مطابق ۱۲۰ در صد نیاز کشور) تقاضای واقعی سال ۱۳۹۶ در بورس))
- محاسبات قیمت پایه بر اساس نرخ ارز رسمی
- تعیین سقف رقابت
- الزام به ارائه عرضه ۷۵ درصدی محصولات تولیدی پایین دست از مواد اولیه خریداری شده از بورس کالا
- صادرات مشروط به تامین نیاز داخل، ارائه گواهی مبدا تولید و ارائه گواهی از سوی شرکت بورس کالای ایران مبنی بر انجام تعهدات و مشخص نمودن سهمیه عرضه تولیدکنندگان در بورس
- الزام صادرکننده به بازگشت ارز حاصل از صادرات به سامانه نیما
- طبقه‌بندی تعهد صادرکنندگان به بازگرداندن ارز حاصل از صادرات به سامانه نیما

این بخشنامه‌ها که با هدف اجرایی نمودن نرخ ارز ۴۲۰۰ تومانی و جلوگیری از نفوذ التهابات بازار ارز بر قیمت فولاد، ممانعت از فروش محصول در بازار آزاد و یا انبار آن توسط تولیدکنندگان و حمایت از مصرف‌کننده نهایی صورت گرفته بود؛ در بخش عرضه منجر به افزایش در بورس کالا نشد و در سال ۱۳۹۷ به کاهش عرضه ۲ درصدی نسبت به سال قبل منجر شد. در حالی که تولیدکنندگان ملزم به ارائه حداکثری در بورس کالا معادل ۱۲۰ درصد تقاضای ۱۳۹۶ و با نرخ ارز ۴۲۰۰ تومانی بودند. در بخش تقاضا نیز تفاوت نرخ ارز در بازار و رانت ناشی از تفاوت قیمت ارز موجب رشد ۴۳ درصدی تقاضا در سال ۱۳۹۷ نسبت به سال ۱۳۹۶ شد.

در سال ۱۳۹۷ در بخش صادرات محصولات تغییر ساختار رخ داده است به نحویکه به دلیل تمرکز بخشنامه‌ها بر واحدهای فعال در بورس کالا که عمدتاً بنگاه‌های بزرگ بودند که قابلیت نظارت بر آنها امکان‌پذیرتر است موجب شد تا صادرات این بنگاه کاهش یابد و در مقابل صادرات بنگاه‌های کوچک رشد داشته است.

## ۲-۶-۴ تامین مواد اولیه (سنگ آهن و سایر نهاده‌ها)

با توجه به این که میزان ذخایر قطعی سنگ آهن کشور ۳,۳ میلیارد تن می باشد و برای تولید ۵۵ میلیون تن فولاد بر اساس سند چشم انداز ۱۴۰۴، بعد از گذشت ۱۴ سال ذخایر آهن کشور تمام شده و کشور نیازمند واردات سنگ آهن خواهد بود؛ از هم اکنون نیازمند اکتشافات جدید برای تولید سنگ آهن می باشیم. در خصوص توسعه و اکتشاف جدید توسعه معادن کوچک نیز می تواند با توجه به نیاز به سرمایه گذاری کمتر، ریسک سرمایه گذاری کمتر، تجهیز و فناوری ساده تر، وجود داشتن زیرساخت های لازم، سهولت اخذ مجوزهای قانونی با توجه به کوچک بودن ابعاد فعالیت، بومی سازی ساده تر (فناوری و نیروی انسانی) و افزایش تولیدات معدنی و تامین مواد اولیه کارخانجات موثر باشد.

کمبود آهن قراضه یکی دیگر از مشکلات تولید فولاد طی سال های آینده است. برای این منظور چند راهکار در نظر گرفته شده است از جمله:

- استفاده از آهن اسفنجی به جای آهن قراضه در کوره های قوس الکتریکی و القایی،
- توجه به تولید آهن قراضه از منابع داخلی (بازیافت خودروهای فرسوده، بازیافت وسایل خانگی)
- جلوگیری از صادرات آهن قراضه و واردات آهن قراضه.


مواد نسوز، در حال حاضر بیش از ۹۰ درصد مواد نسوز مورد نیاز صنایع فولاد سازی کشور بومی سازی شده و از صنایع داخلی تامین می گردد. تنها برخی قطعات مورد مصرف پاتیل و تاندیش در ایران تولید نمی گردد.

## ۲-۶-۵ زیرساخت های مورد نیاز صنعت فولاد

الف) توسعه خطوط ریلی، در سال ۱۳۹۷ بالغ بر ۱۳۵۰۰ کیلومتر خطوط ریلی در کشور در حال بهره برداری بوده است که طبق سند چشم انداز ۱۴۰۴ این خطوط در سال پایانی سند باید به ۲۵۰۰۰ کیلومتر افزایش یابد. هرچند در حال حاضر طرح های توسعه خطوط ریلی در دست اجرا می باشد ولی با اهداف پیش بینی شده فاصله زیادی مشاهده می شود. در خصوص خطوط ریلی مرتبط با صنعت فولاد ۳۰۵۰ کیلومتر برنامه توسعه خط راه آهن می باشد که ۱۲۵۵ کیلومتر آن مربوط به احداث خط دوم، ۱۷۹۵ کیلومتر آن احداث خط جدید و ۶۰۰ کیلومتر آن تراک بندی می باشد.

در خصوص حمل ریلی بارهای مرتبط با صنایع فولادی در سال ۱۳۹۷ در حالی که ظرفیت ۵۰ میلیون تنی وجود داشته است ۳۷ میلیون تن محصولات فولادی با خطوط ریلی حمل شده اند در این شرایط دستیابی به حمل ۱۰۵ میلیون تن محصولات فولادی در افق ۱۴۰۴ با تردیدهای همراه است.

ب) تامین آب، از ۶۰۹ دشت کشور برداشت آب از ۴۰۴ دشت در سال ۱۳۹۷ ممنوع اعلام شده است. در شرایطی که صنایع کشور به ۴,۵ میلیارد مترمکعب آب در سال نیاز دارند نیاز بخش فولاد تنها ۱۹ درصد آن می باشد. هر چند

پژوهشکده صنعتی و معدنی		 موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی
صفحه: ۲۷	تاریخ: پاییز ۱۳۹۹	
		ویرایش اولیه - غیر قابل انتشار

برای تولید ۵۵ میلیون تن فولاد ۱,۵ برابر مقدار فعلی آب نیاز است. با این وجود تامین آب مورد نیاز صنایع فولادی در کشور با چالش جدی مواجه است. در این خصوص راه‌کارهای متعددی اعلام شده است از جمله طرح‌های توسعه‌ای صنعت فولاد در حاشیه جنوبی کشور (استان‌های خوزستان، بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان) مکان‌یابی شده‌اند تا از آب خلیج فارس و دریایی عمان استفاده نمایند. برای استان‌های غیرمجاور دریایی جنوب نیز از راهکارهای استفاده از پساب تصفیه شده شهرها، شیرین‌سازی و انتقال آب به مناطق مرکزی کشور با هزینه‌های کلان، افزایش نرخ بازچرخانی آب در نظر گرفته شده است.

ج) تامین گاز، با توجه به جایگاه جهانی ایران در ذخایر و تولید گاز ایران در این خصوص با مشکل مواجه نمی‌باشد هرچند لازم است هرچه سریعتر خطوط انتقال گاز به مناطق استقرار واحدهای فولادی به‌ویژه در جنوب کشور و منطقه چابهار تکمیل گردد. همچنین لازم است تا فناوری‌های مورد استفاده در صنایع فولادی موجود مورد نوسازی و بازسازی قرار گیرد.


د) تامین برق، زنجیره فولاد کشور در حال حاضر ۱۱ درصد برق کشور را مصرف می‌نماید. به منظور تحقق تولید فولاد در افق سند چشم‌انداز (۵۵ میلیون تن) ۱,۶۲ برابر میزان فعلی برق نیاز است. در شرایط فعلی با روند احداث نیروگاه‌های جدید که رشدی برابر با ۴,۸ درصد دارند در حالی که رشد متوسط برق صنایع فولادی ۷,۱۲ درصد می‌باشد با چالش کمبود برق مواجه خواهیم بود.

ه) محیط زیست، رتبه ایران در عملکرد زیست محیطی در بین ۱۸۰ کشور جهان در سال ۲۰۱۸، رتبه ۸۰ بوده است که جایگاه مناسبی نمی‌باشد. هر چند در کشور قوانین متعددی در خصوص حفاظت از محیط زیست در قالب حفظ حریم تالاب‌ها، دریاچه‌ها و سکونتگاه‌ها وجود دارد. برای ارتقای جایگاه ایران در حفظ محیط زیست صنایع فولاد کشور لازم است تا در خصوص بهینه‌سازی مصرف انرژی، بکارگیری فناوری‌های نوین دو ستار محیط‌زیست، رعایت الزامات زیست محیطی مکان‌یابی، ارزیابی اثرات و پیامدهای زیست محیطی اجرای طرح‌های فولادی، کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای و بهینه‌سازی مصرف آب اقدامات اساسی به عمل آورد.

و) فناوری‌های جدید، استفاده و بکارگیری فناوری‌های جدید با هدف کاهش مصرف انرژی، کاهش انتشار گازهای آلاینده، بهبود بهره‌وری و بازده تولید، کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری، تعمیر و نگهداری، کاهش هزینه‌های تولید و مواد اولیه، بهبود کیفیت و عملکرد محصولات فولادی تولیدی و در نهایت استفاده ای کانه‌های کم‌عیار و زغال‌سنگ‌های غیرکک‌شو مورد توجه قرار دارد.

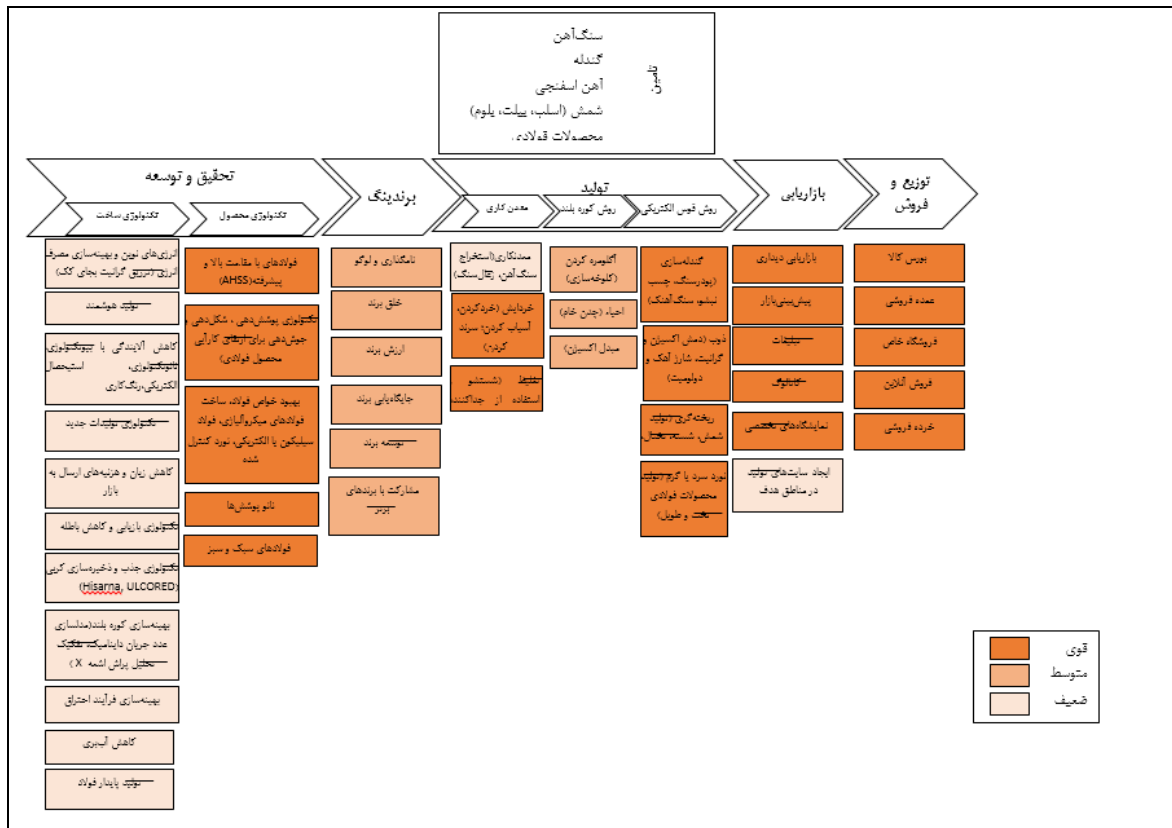
## ۲-۶-۶ ترسیم و آسیب‌شناسی زنجیره ارزش فولاد ایران

زنجیره ارزش فولاد ایران بر اساس مطالعات انجام شده پیشین و نظر نخبگان ترسیم شده است. این زنجیره شامل ۶ بخش اصلی تامین، تحقیق و توسعه، بردینگ، تولید، بازاریابی و توزیع و فروش است.

پژوهشکده صنعتی و معدنی		 موسسه مطالعات پژوهشی فولاد ایران
صفحه: ۲۸	تاریخ: پاییز ۱۳۹۹	
		ویرایش اولیه - غیر قابل انتشار

۱- تامین: تمامی ملزومات و مواد اولیه مورد نیاز صنعت فولاد شامل سنگ آهن، گندله، آهن اسفنجی، شمش (بیلت)، بلوم و اسلب) و محصولات فولادی را شامل می شود. از مهمترین مشکلات این بخش عدم توازن در تولید این محصولات است از آنجائیکه بسیاری از این تولیدات به طور زنجیره به یکدیگر متصل می باشند ظرفیت و میزان تولید آنها از اهمیت دوچندانی برخوردار است هرچند این مشکل در حاضر تا حدودی برطرف شده است، لکن با توجه به ظرفیت سازی پیش رو توجه به این نکته حائز اهمیت است.

شکل ۲-۳. زنجیره ارزش فولادایران و میزان توانمندی در هر یک از حلقه ها



ماخذ: یافته های تحقیق

۲- بخش تحقیق و توسعه: این بخش از دو قیمت فناوری ساخت و فناوری محصول تشکیل شده است. در بخش فناوری ساخت که شامل انرژی های نوین و بهینه سازی مصرف انرژی، تولید هوشمند، کاهش آلاینده ها با زیست فناوری، نانو فناوری، استحصال الکتریکی و رنگ کاری، فناوری تولیدات جدید، کاهش زیان و هزینه های ارسال به بازار، فناوری بازیابی و کاهش باطله، فناوری جذب و ذخیره سازی کربن، بهینه سازی کوره بلند، بهینه سازی فرآیند احتراق، کاهش آب بری و تولید پایدار فولاد است ضعف جدی وجود دارد و در بخش فناوری محصول که شامل تولید فولادهای با مقاومت بالا و پیشرفته، فناوری پوشش دهی، شکل دهی و

جوش‌دهی برای ارتقای کارایی محصول فولادی، بهبود خواص فولاد، ساخت فولادهای میکروآلیاژی، فولاد سیلیکون یا الکتریکی، نورد کنترل شده، نانو پوشش‌ها و فولادهای سبک و سبز است در حال حاضر قوی ارزیابی شده است.

۳- برندنینگ: در بخش برندنینگ برخی از تولیدکنندگان ایرانی مانند فولاد مبارکه در جهان شناخته شده می‌باشند این بخش شامل نام‌گذاری و لوگو، خلق برند، ارزش برند، جایگاه‌یابی برند، توسعه برند و مشارکت با برند برتر است با توجه به ماهیت شرکت‌های فولادسازی که عموماً انحصاری هستند و از تعدد تولیدکنندگان کمتری برخوردارند در حال حاضر وضعیت متوسطی مشاهده شده است.

۴- تولید: این بخش به سه دسته اصلی معدن‌کاری، تولید به روش کوره بلند و تولید به روش الکتریکی تقسیم می‌شود:


الف: معدن‌کاری: این بخش به سه دسته استخراج سنگ آهن و زغال سنگ، خریداری (خردکردن، آسیاب کردن، سرند کردن) و تغلیظ (شستشو و استفاده از جداکننده مغناطیسی) تقسیم می‌شود که طبق نظر خبرگان در بخش معدن‌کاری ضعف بوده و نیازمند اکتشافات جدید و روش‌های جدید بهره‌برداری از معادن می‌باشیم.

ب) تولید به روش کوره بلند: در این روش که در ایران چندان مرسوم نیست (تنها ۱۵ درصد کل تولید از این روش صورت می‌گیرد) و وضعیت آن نیز متوسط گزارش شده است.

ج) تولید به روش قوس الکتریکی: این روش چهار مرحله گندله‌سازی، ذوب، ریخته‌گری و نورد سرد و گرم را شامل می‌شود. این روش تولید در ایران به دلیل وجود منابع انرژی (نفت گاز) مرسوم است و ۸۵ درصد فولاد تولیدی کشور با این روش تولید می‌شود و وضعیت آن نیز قوی گزارش شده است.

۵- بازاریابی: این مرحله دارای ۶ حلقه می‌باشد که شامل بازاریابی دیداری، پیش‌بینی بازار، تبلیغات، کاتالوگ، نمایشگاه‌های تخصصی و ایجاد سایت‌های تولید در مناطق هدف است. در این ۶ حلقه وضعیت کشور قوی گزارش شده است به جز در بخش ایجاد سایت‌های تولید در مناطق هدف که ضعف وجود دارد.

۶- توزیع و فروش: بورس کالا، عمده‌فروشی، فروشگاه‌های خاص، فروش آنلاین و خرده‌فروشی روش‌های مختلف فروش محصولات فولادی است. این محصولات به دلیل ماهیت آن که عمدتاً کالاهای واسطه‌ای محسوب می‌شوند مشتریان خاص خود را نیز دارند که این مشتریان عموماً یا تولیدکنندگان سایر صنایع می‌باشند و یا در بخش ساختمان و تاسیسات زیرساختی مورد استفاده قرار می‌گیرند. بنابراین توزیع و فروش این محصولات چندان چالش برانگیز نبوده (به غیر مباحث مرتبط با قیمت‌گذاری) و در این زمینه نیز وضعیت از نظر نخبگان قوی گزارش شده است.

پژوهشکده صنعتی و معدنی			 موسسه مطالعات پژوهشی فولاد ایران
صفحه: ۳۰	تاریخ: پاییز ۱۳۹۹	ویرایش اولیه - غیر قابل انتشار	

## ۳ جمع‌بندی


صنعت فولاد کشور علی‌رغم تمام پیشرفت‌های که طی سال‌های اخیر کسب نموده است و در رتبه یازدهم جهان به لحاظ تولید جای گرفته است با چالش‌های در بخش تولید مواجه است. اهم این موارد در بخش‌های قبلی مورد بررسی قرار گرفته است. هدف‌گذاری رساندن ظرفیت تولید کشور به ۵۵ میلیون تن در سال ۱۴۰۴ با توجه به زیرساخت‌های موجود، مصرف و صادرات از جمله اصلی‌ترین چالش است. زیرا ایجاد ظرفیت با توجه به هزینه‌های بالای ایجاد آن در حالی که در حال حاضر نیز با مزاد ظرفیت مواجه می‌باشیم و بخش‌های از ظرفیت‌های تولید در گندله سازی (۱۶ درصد)، کنسانتره (۱۴ درصد)، آهن اسفنجی (۱۹ درصد)، فولاد خام (۲۷ درصد)، ورق گرم (۲۴ درصد)، ورق گالوانیزه (۳۵ درصد)، ورق سرد (۴۲ درصد)، میلگرد (۶۸ درصد)، تیرآهن (۶۹ درصد) و نبشی و تسمه (۷۲ درصد) بالا استفاده مانده است.

از دیگر چالش‌های این صنعت تنوع پایین محصولات و بازارهای صادراتی است به‌نحویکه عمده صادرات فولاد را کشور (۶۹٫۸ درصد) فولاد میانی (بیلت، بلوم و اسلب) تشکیل می‌دهد و ۳۰ درصد مابقی را مجموع مقاطع طولی فولادی و انواع ورق می‌باشد. بازارهای صادراتی این محصولات نیز شامل چین (بالغ بر ۸۰ درصد کنسانتره و آهن اسفنجی)، ۸۸ درصد محصولات طولی به کشور افغانستان، ۵۰ درصد فولاد خام به تایلند، تایوان و امارات متحده عربی و ۴۵ درصد انواع ورق به ایتالیا و امارات متحده عربی صادر می‌شود. به‌طور کلی ۵۰ درصد فولاد صادراتی به ۴ کشور صادر می‌شود.

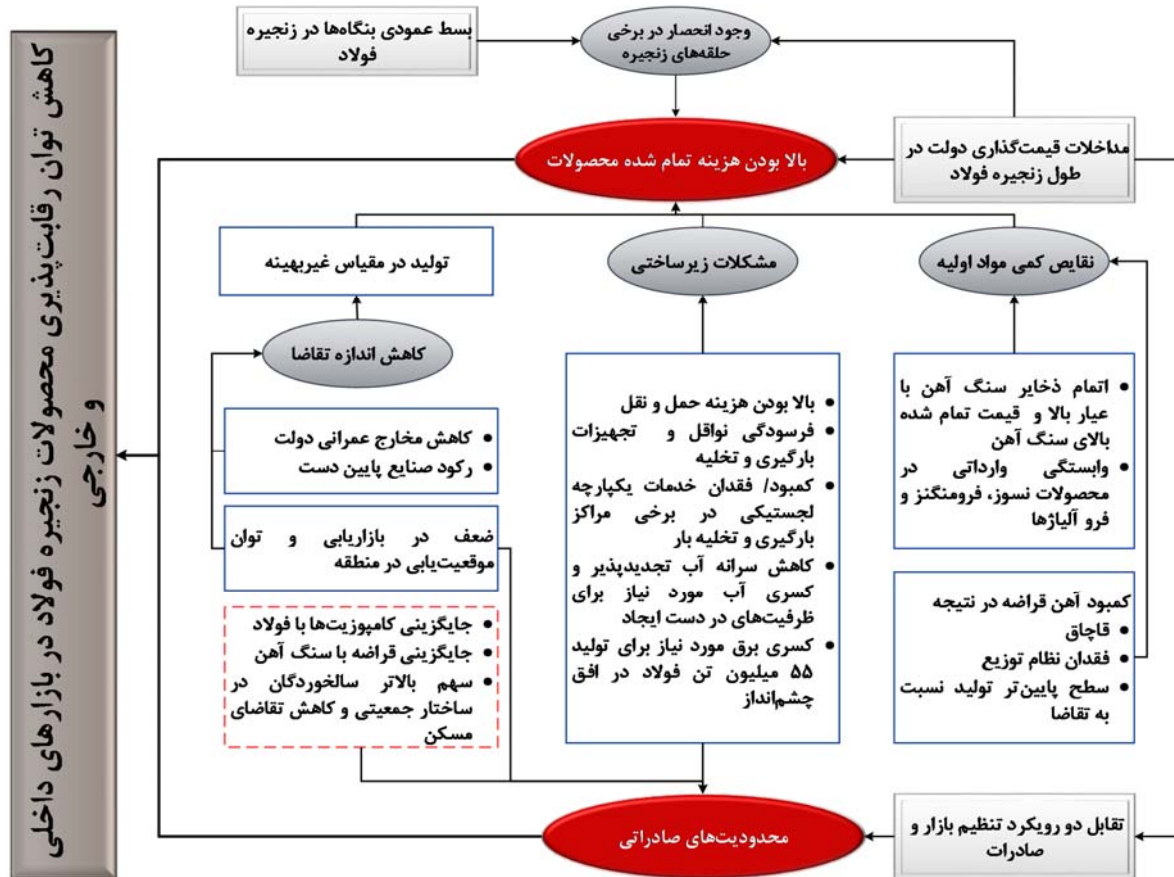
رکود بازار و کوچک شدن اندازه بازارهای داخلی و صادراتی از دیگر مشکلات این صنعت می‌باشد سرانه مصرف فولاد کشور در سال ۲۰۱۸ بالغ بر ۱۷٫۵ کیلوگرم بوده است این در حالی است که این میزان در سال ۲۰۱۱ بالغ بر ۲۲ کیلوگرم بوده که در حال حاضر کاهش یافته است. صادرات محصولات فولادی کشور در شش‌ماه ابتدای سال ۱۳۹۹ نیز کاهش داشته که دو موضوع پاندمی کوید ۱۹ و تحریم‌های بین‌المللی از عوامل اصلی آن بوده است.

از دیگر مشکلات این صنعت چالش‌های مرتبط با زیرساخت‌های آن می‌باشد از جمله مشکلات مرتبط با حمل و نقل ریلی، کمبود آب و برق که تولید این محصولات را با چالش مواجه نموده است.

مداخلات دولت نیز از دیگر چالش‌های این صنعت محسوب می‌گردد به‌نحویکه تنها در سال ۹۷ بالغ بر ۸ مصوبه در ستاد تنظیم بازار در خصوص چگونگی قیمت‌گذاری، عرضه و صادرات محصولات فولادی تصویب شد. این تعداد مصوبه و سایر مداخلات دولت مانع جدی بر سر راه توسعه این صنعت می‌باشد. به‌خصوص مصوباتی در حوزه ممنوعیت‌های صادراتی اتخاذ می‌گردد موجب از دست رفتن بازارهای صادراتی شده و صادرکنندگان را با چالش جدی مواجه می‌نماید.

پژوهشکده صنعتی و معدنی		 موسسه مطالعات پژوهشی ملی بازرگانی
صفحه: ۳۱	تاریخ: پاییز ۱۳۹۹	
		ویرایش اولیه - غیر قابل انتشار

در بخش زنجیره ارزش تولید فولاد نیز چالش‌های در بخش تحقیق و توسعه و اکتشافات جدید معادن سنگ‌ها دیده می‌شود.



شکل ۳-۱. نمای شماتیک از توان رقابت‌پذیری تولید فولاد

ماخذ: آسیب‌شناسی صنعت فولاد کشور با تاکید بر سیاست‌های تنظیم بازار در سال ۱۳۹۷، موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی

چالش‌های صنعت فولاد به‌طور خلاصه به شرح ذیل است:

- مشکلات مرتبط با عوامل تولید که موجب افزایش هزینه‌های تولید و قیمت تمام شده می‌شود:

- ✓ پایین بودن عیار سنگ آهن
- ✓ افزایش هزینه‌های معدنکاری
- ✓ اتمام ذخایر معادن
- ✓ پراکندگی معادن زغال‌سنگ
- ✓ جاگذاری نامناسب کارخانجات تولید فولاد



✓ پایین بودن مصرف قراضه به دلیل نوع تولید فولاد کشور و کمبود قراضه

✓ وابستگی وارداتی به مواد نسوز و پایین بودن کیفیت مواد نسوز داخلی

- مشکلات مرتبط با عوامل تقاضا:

✓ پایین بودن سرانه مصرف

✓ پایین بودن نرخ ماندگاری بازارهای صادراتی

✓ تنوع پایین مقاصد صادراتی

✓ تحولات فناورانه که موجب کاهش مصرف فولاد در جهان شده است.

- مشکلات مرتبط با زیرساخت ها

✓ چالش های حمل و نقل ریلی و جاده ای

✓ بحران کمبود آب

✓ کسری برق

- مشکلات مرتبط بر ساختار

✓ انحصار در حلقه های تولید ورق و تیر آهن

✓ ساختار رقابت و مدیریت به هم پیوسته

✓ ظرفیت سازی بیش از نیاز

- مشکلات مرتبط بر ضوابط تنظیمی

✓ افزایش یارانه انرژی

✓ تعدد قوانین و مقررات و دستورالعمل ها

✓ بی ثباتی قیمت محصولات فولادی و عدم شفافیت برای فولاد سازان در جهت انجام

برنامه ریزی های بلند مدت

راهکارهای پیشنهادی:

- گسترش پهنه های اکتشاف و همکاری سازمان زمین شناسی در این عرصه
- اخذ عوارض از صادرات سنگ آهن و آهن اسنجمی
- اخذ عوارض از صادرات قراضه
- مکان یابی دقیق برای ایجاد واحدهای جدید تولید فولاد و محصولات فولادی
- ایجاد واحدهای تحقیق و توسعه جهت تولید مواد نسوز مرغوب و با کیفیت
- تخصیص به موقع بودجه های عمرانی جهت تحریک تقاضا

- افزایش کیفیت و تنوع محصول جهت دسترسی به بازارهای جهانی
- افزایش خطوط ریلی در مناطق معدنی و تولیدی فولاد
- استفاده از آبهای بازیافتی و ایجاد چرخه‌های آب در کارخانجات
- ایجاد نیروگاه‌های اختصاصی تولید برق برای صنایع
- تجمیع قوانین و تدقیق آئین‌نامه در ابتدای هرسال و جلوگیری از تغییر مکرر آنها
- اتخاذ روش‌های قیمت‌گذاری مشخص و شفاف در ابتدای و عدم امکان تغییر مکرر آن

منابع و ماخذ:

گزارش تحلیلی مروری بر روند بازار فولاد در ایران و جهان با تاکید بر شاخص های سال ۱۳۹۲، دفتر برنامه ریزی، تامین و توزیع و تنظیم بازار، اردیبهشت ۱۳۹۳

پایش طرح جامع فولاد، ۱۳۹۸

ماخذ: آسیب شناسی صنعت فولاد کشور با تاکید بر سیاست های تنظیم بازار در سال ۱۳۹۷، موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی

<http://segalsanat.com>

World steel in figures ۲۰۲۰

Global Steel Trade Monitor ۲۰۱۹

Steel Statistical Yearbook ۲۰۱۹

Steeliran.org