

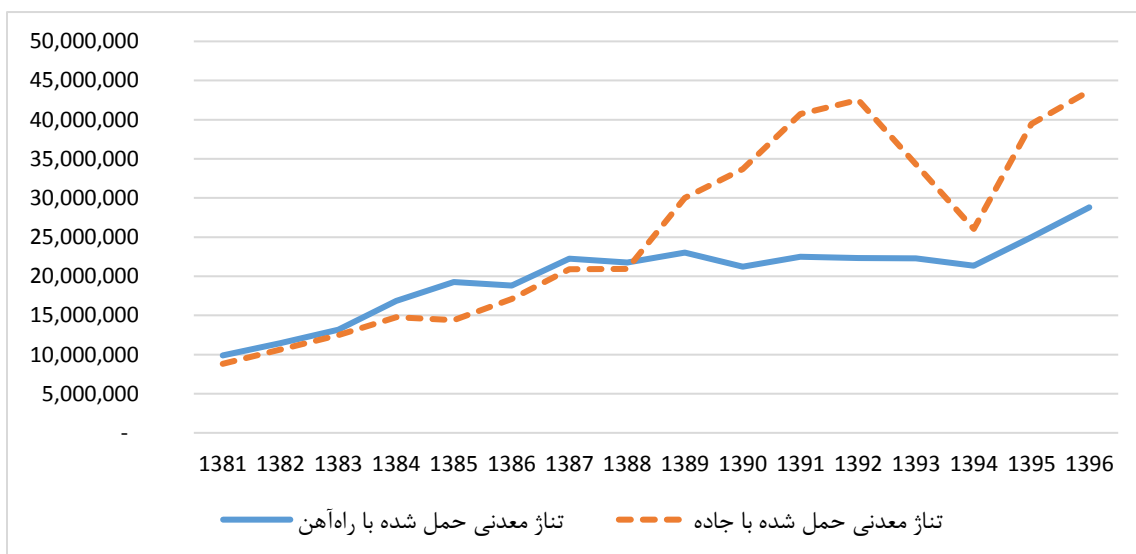
## انجمن صنفی شرکت‌های حمل و نقل ریلی و خدمات وابسته



### تحلیل بازار حمل مواد معدنی در کشور

(گزارش بخش اول: نمایی از وضع موجود بازار سنگ آهن و فولاد و حمل آن در شبکه

ریلی کشور)



بهمن ۱۳۹۷

# انجمن صنفی شرکتهای حمل و نقل ریلی و خدمات وابسته

## تحلیل بازار حمل مواد معدنی در کشور

(گزارش بخش اول: نمایی از وضع موجود بازار سنگ آهن و فولاد و حمل

آن در شبکه ریلی کشور)

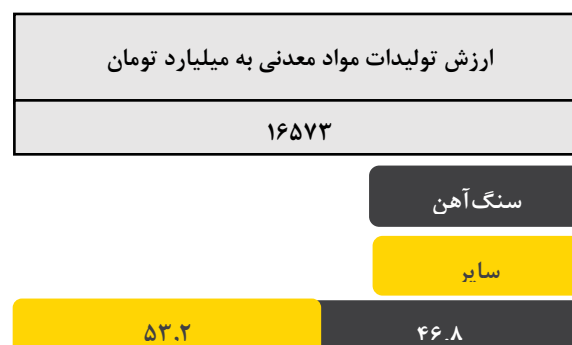
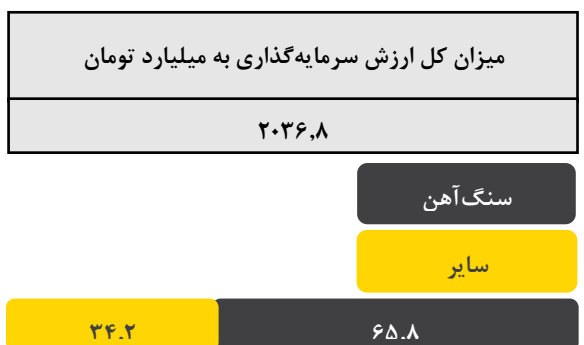
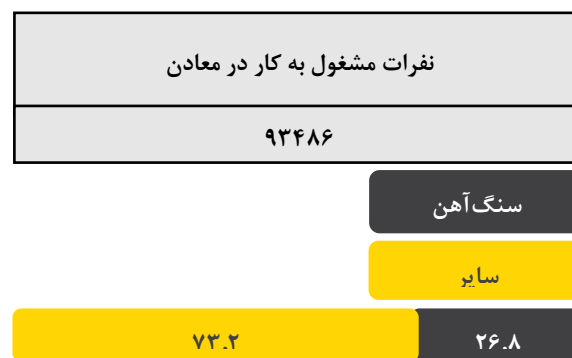
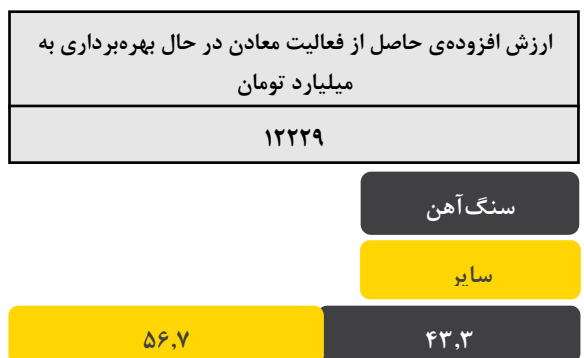
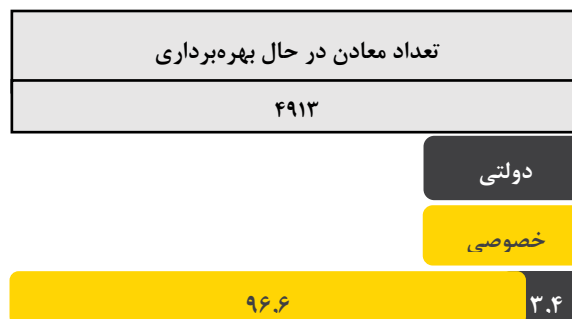
<p>شماره گزارش: ۹۷/۲/۱۰۶</p> <p>نوع گزارش: پژوهش کاربردی</p> <p>تهیه شده توسط: انجمن صنفی شرکتهای حمل و نقل ریلی و خدمات وابسته</p> <p>(گروه مطالعات آینده‌ی حمل و نقل ریلی)</p> <p>تاریخ انتشار: بهمن ۱۳۹۷</p>		
<p>تصویب نهایی:</p> <p>مجید بابایی</p>	<p>مشاور پژوهش:</p> <p>منصور محمودی</p>	<p>مسئول پژوهش:</p> <p>نگار انصاری</p>

## پیشگفتار

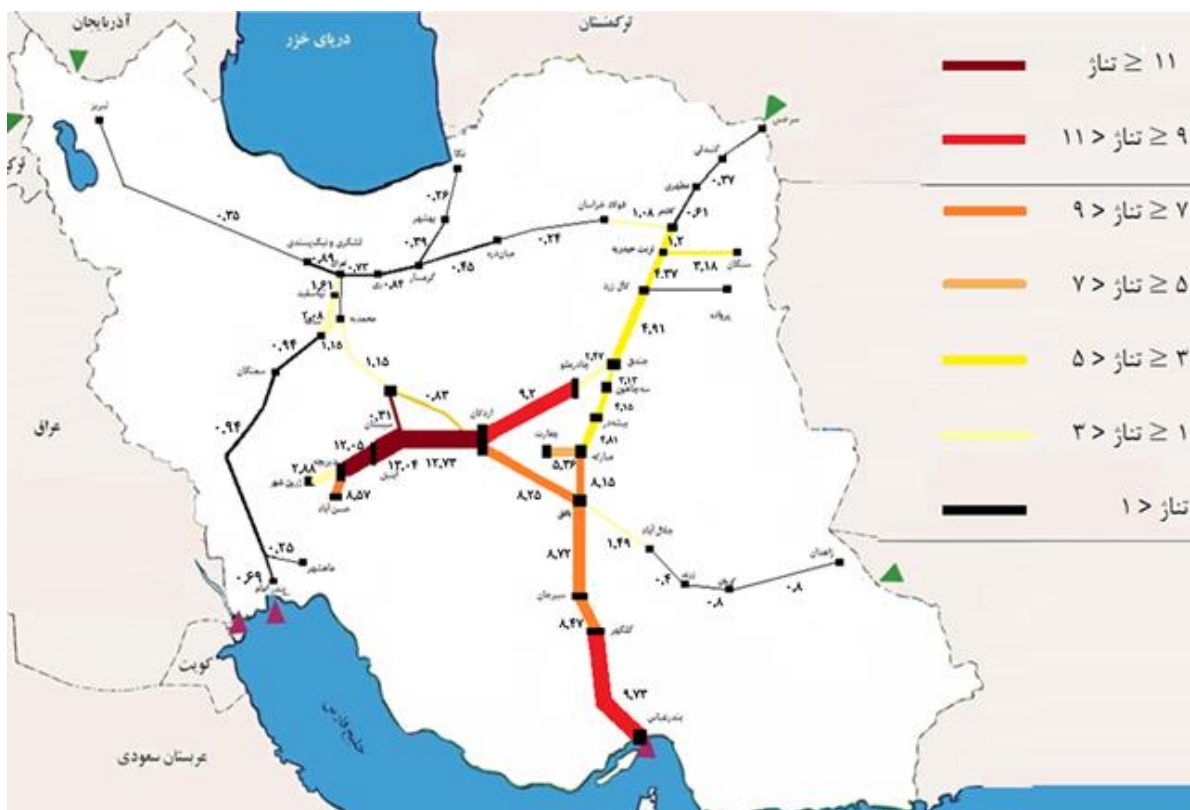
به طور متوسط، در حدود ۶۵ درصد از تناژ باری که توسط شبکه‌ی راه آهن حمل می‌شود، مواد معدنی است و می‌توان گفت در حدود ۶۰ درصد از این بار، سنگ آهن است. اطلاعات مرکز آمار ایران نشان می‌دهند که بالاترین ضریب پیوندهای پسین در اقتصاد پس از فعالیت‌های ساخت محصولات اساسی آلومینیوم، استخراج کانی‌های فلزی آهنی و استخراج ذغال سنگ و لنینیت؛ مربوط به ساخت محصولات آهنی و فولادی است. مقادیری که تا انتهای سال ۱۳۹۵ برای ذخایر سنگ آهن پیش‌بینی شده معادل با ۱۱۹۰ میلیون تن است. بر اساس طبقه‌بندی بین‌المللی فعالیت‌های معدنی گروه با کد ۰۷۱۰، مربوط به استخراج سنگ آهن است؛ که شامل سنگ آهن، آهن منگنزدار، آهن دانه‌بندی شده، کنسانتره‌ی آهن، هماتیت، مگنتیت (منیتیت) و گندله است. میزان تولید سنگ آهن در سال ۱۳۹۵ در جدول زیر نشان داده شده است.

نوع	تناژ تولید بر حسب میلیون تن
سنگ آهن	۲۰,۹
آهن منگنزدار	۰,۶
آهن دانه‌بندی شده	۷
کنسانتره‌ی آهن	۲۰
گندله	۷,۳
هماتیت	۱,۱
منیتیت	۰,۱
کل تولید سنگ آهن	۵۷

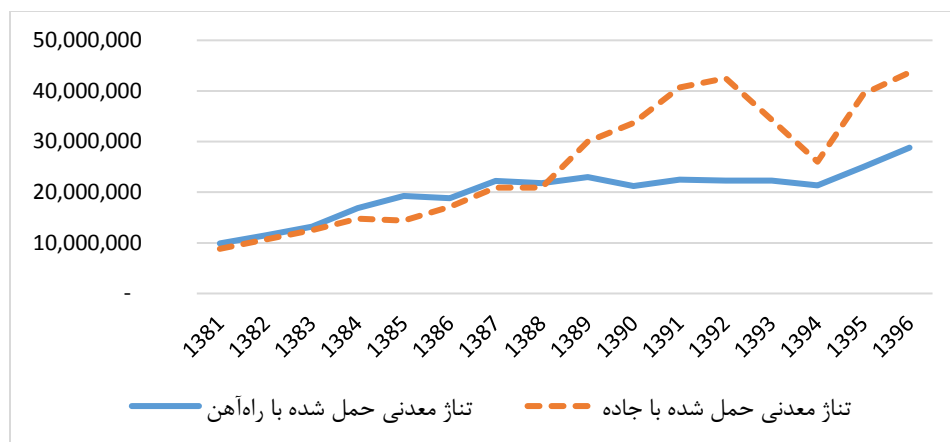
در این گزارش سعی شده تا وضعیت کلی بازار سنگ آهن و فولاد در ایران و جهان مورد بررسی قرار داده شود تا ضمن ترسیم فضای کلی از وضعیت موجود حمل‌ونقل این مواد توسط شبکه‌ی راه آهن، در گزارش تکمیلی بعدی با استفاده از تکنیک‌های آینده‌پژوهی مانند سناریونویسی، فضای آینده‌ی مبحث حمل‌ونقل مواد معدنی توسط شبکه‌ی راه آهن تا سال ۱۴۰۴ با در نظر گرفتن مکمل یا رقیب آن، حمل‌ونقل جاده‌ای، مورد بررسی قرار داده شود. اطلاعات کلی معادن سنگ آهن در تصویر زیر نشان داده شده‌اند.



میزان استخراج سنگ آهن تا آخر آذر ماه سال ۱۳۹۷ توسط شرکت‌های اپال پارسیان سنگان، سنگ آهن جلال آباد، سنگ آهن چادرملو، سنگ آهن سیرجان ۲، سنگ آهن مرکزی، سنگ آهن میشدوان، گسترش صنایع و معادن ماهان، شرکت معدنی و صنعتی گلگهر، گهر زمین، مجتمع سنگ آهن سنگان و مجتمع سنگ آهن فلات مرکزی چاه‌گز برابر با ۴۸,۸ میلیون تن، میزان تولید و ارسال سنگ آهن در این سال در حدود ۲۷ میلیون تن بوده است. فولادی موسوم به فولاد میانی یا فولاد خام، شامل بلوم (شمش)، بیلت (شمشال) و اسلب (تختال) می‌باشد؛ که نهایتاً محصولات فولادی مانند تیر آهن، میلگرد، کلا، شمش کالایی، ریل، لوله، ورق گرم، ورق عریض و ورق گالوانیزه از این فولاد تولید خواهند شد. حمل و نقل کل بار همراه با میزان تناژ آن بر شبکه‌ی راه آهن در سال ۱۳۹۶ در شکل زیر نشان داده شده است. ۱۲۲,۸ هزار واگن معادل با ۹,۸ میلیون تن مواد معدنی را از معدن چغارت بارگیری کرده‌اند. پس از آن ۶,۰۷ میلیون تن مواد معدنی با ۸۳,۷ هزار واگن از معدن گلگهر بارگیری شده است. ۵,۵ میلیون تن مواد معدنی از معدن چغارت با ۷۶,۲ هزار واگن و نهایتاً از معادن سنگان، ۲,۴ میلیون تن مواد معدنی با ۳۶,۲ هزار واگن بارگیری شده‌اند.



نمودار زیر، روند تناژ جابجایی مواد معدنی توسط راه آهن و جاده را طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۶ نشان می‌دهد. تا سال ۱۳۸۸ بخش ریلی، میزان بیشتری را نسبت به بخش جاده‌ای حمل می‌کرده اما از این سال به بعد، سهم جاده پیشی گرفته است.



سهم بخش جاده‌ای از حمل مواد معدنی در مسیرهایی که بار ریل پسند وجود دارد و امکانات حمل آن توسط راه آهن فراهم است، قابل توجه است. در صورت تحقق اهداف برنامه‌ی ششم در خصوص بخش معدنی و تولید ۵۵ میلیون تن فولاد، با توجه به افزایش میزان تولید سنگ آهن و محدودیت‌های شبکه‌ی ریلی برای جابجایی بار، حمل این مواد به شبکه‌ی جاده‌ای منتقل خواهد شد. میزان کل تولید مواد معدنی در سال ۱۳۹۵ در حدود ۳۵۴ میلیون تن بوده است، در صورتیکه رشد سالانه‌ی ۹ درصد تحقق یابد، در حدود ۸ سال بعد یعنی در سال ۱۴۰۴ حدود ۷۱۰ میلیون تن بار معدنی می‌بایست تولید شود. در حالیکه ظرفیت حمل بار توسط شبکه‌ی ریلی محدود بوده و در حال حاضر تنها ۴۷ میلیون تن بار، کل باری است که توسط این شبکه جابجا می‌شود. از طرفی با توجه به تمایلات صاحبان معدن برای صادرات یا فروش داخل به منظور تولید فولاد، در گزارش آتی بحث تحلیل ذینفعان در کنار میزان تولید سنگ آهن، میزان حمل آن توسط جاده و راه آهن، میزان صادرات سنگ آهن، قیمت جهانی سنگ آهن و قیمت‌های حمل توسط جاده و ریل مورد توجه قرار داده شده و مدل شده است.

مجید بابایی

دبیر انجمن صنفی شرکت‌های حمل و نقل ریلی

## فهرست مطالب

- ۱- جایگاه حمل و نقل و معدن (سنگ آهن و فولاد) در اقتصاد ایران ..... ۱
- ۱-۱- جدول ضرایب پسمین و پیشین محصولات آهنی و فولادی ایران در سال ۱۳۹۰ ..... ۱
- ۲-۱- معدن در حساب‌های ملی ایران ..... ۲
- ۲- واحدهای تولید سنگ آهن و فولادسازی‌های ایران ..... ۵
- ۲-۱- مروری بر وضعیت سنگ آهن ..... ۵
- ۲-۲- اطلاعات سنگ آهن به تفکیک استان‌های ایران ..... ۶
- ۲-۳- مروری بر وضعیت فولاد ..... ۱۶
- ۳- حمل داخلی مواد معدنی توسط راه آهن ..... ۱۹
- ۴- ترکیب سهامداران واحدهای تولید سنگ آهن، فولادسازی‌ها و شرکت‌های حمل و نقلی ریلی بار ..... ۲۳
- ۴-۱- ترکیب سهامداران شرکت‌های سنگ آهن ..... ۲۳
- ۴-۲- ترکیب سهامداران شرکت‌های فولادسازی ..... ۲۸
- ۴-۳- ترکیب سهامداران شرکت‌های حمل و نقل ریلی باری ..... ۳۰
- ۵- تعاملات جهان در خصوص فولاد ..... ۳۴
- ۵-۱- صادرات سنگ آهن و فولاد ..... ۳۶
- مراجع و منابع ..... ۴۱
- پیوست‌ها ..... ۱

## فهرست جداول

- جدول ۱- ضرایب پیوندهای پسیین و پیشین نرمال شده در خصوص ساخت محصولات آهنی و فولادی ..... ۲
- جدول ۲- اطلاعات کلی کد ۰۷۱۰ در سال ۱۳۹۵ ..... ۵
- جدول ۳- میزان تولید کد ۰۷۱۰ در سال ۱۳۹۵ ..... ۶
- جدول ۴- تعداد معادن و میزان تولید سنگ آهن سال ۱۳۹۵ به تفکیک استان ..... ۷
- جدول ۵- میزان و کاربرد سوخت مصرفی در معادن سنگ آهن ایران به تفکیک نوع سوخت در سال ۱۳۹۵ ..... ۱۴
- جدول ۶- ارزش سرمایه‌گذاری در معادن سنگ آهن ایران کد ۰۷۱۰ در سال ۱۳۹۵ به تفکیک نوع سرمایه و فعالیت ..... ۱۵
- جدول ۷- نحوه‌ی حمل مواد به تفکیک واگن ..... ۲۲
- جدول ۸- ترکیب سهامداران شرکت معدنی و صنعتی گلگهر ..... ۲۴
- جدول ۹- ترکیب سهامداران عمده‌ی بانک پارسیان ..... ۲۵
- جدول ۱۰- ترکیب سهامداران شرکت سنگ آهن گهر زمین ..... ۲۷
- جدول ۱۱- ترکیب سهامداران فولاد مبارکه اصفهان ..... ۲۸
- جدول ۱۲- ترکیب سهامداران فولاد خوزستان ..... ۲۹
- جدول ۱۳- ترکیب سهامداران ذوب آهن اصفهان ..... ۲۹
- جدول ۱۴- ترکیب سهامداران فولاد هرمزگان ..... ۳۰
- جدول ۱۵- ترکیب سهامداران شرکت بهتاش سپاهان ..... ۳۰
- جدول ۱۶- ترکیب سهامداران راه آهن حمل و نقل ..... ۳۱
- جدول ۱۷- ترکیب سهامداران آسیا سیر ارس ..... ۳۲
- جدول ۱۸- ترکیب سهامداران تجارت کوشش سپاهان ..... ۳۲
- جدول ۱۹- ترکیب سهامداران توکاریل ..... ۳۳
- جدول ۲۰- ترکیب سهامداران ریل پرداز سیر ..... ۳۳
- جدول ۲۱- ترکیب سهامداران فولاد ریل جنوب ..... ۳۳
- جدول ۲۲- تولید فولاد خام در کشورها در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ ..... ۳۵
- جدول ۲۳- تولید، صادرات و واردات pig iron در جهان در سال ۲۰۱۷ ..... ۳۶
- جدول ۲۴- روند تولید آهن اسفنجی در جهان از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۷ ..... ۳۷
- جدول ۲۵- سهم صادرکنندگان جهانی سنگ آهن و درآمد حاصل از آن در سال ۲۰۱۷ ..... ۳۸
- جدول ۲۶- صادرکنندگان و واردکنندگان فولاد جهان در سال ۲۰۱۶ ..... ۳۹
- جدول ۲۲- میزان صادرات مستقیم سنگ آهن ایران کد ۰۷۱۰ در سال ۱۳۹۵ ..... ۴۰



## فهرست اشکال

- شکل ۱- خلاصه وضعیت معادن سنگ آهن در سال ۱۳۹۵..... ۴
- شکل ۲- سهم استان‌ها از تعداد معادن سنگ آهن بهره‌برداری شده در سال ۱۳۹۵..... ۸
- شکل ۳- سهم استان‌ها از تولید سنگ آهن در سال ۱۳۹۵..... ۸
- شکل ۴- سهم استان‌ها از تولید آهن منگنزدار در سال ۱۳۹۵..... ۹
- شکل ۵- سهم استان‌ها از تولید سنگ آهن دانه‌بندی شده در سال ۱۳۹۵..... ۱۰
- شکل ۶- سهم استان‌ها از تولید کنسانتره‌ی آهن در سال ۱۳۹۵..... ۱۱
- شکل ۷- سهم تولید گندله در سال ۱۳۹۵..... ۱۲
- شکل ۸- سهم استان‌ها از تولید هماتیت در سال ۱۳۹۵..... ۱۲
- شکل ۹- سهم تولید منیتیت در سال ۱۳۹۵..... ۱۳
- شکل ۱۰- فرآیند تولید فولاد..... ۱۷
- شکل ۱۱- شمای کلی ابعاد فولادهای میانی و میزان تولید آن توسط واحدهای فولادسازی ایران تا مهرماه ۱۳۹۷..... ۱۸
- شکل ۱۲- ضرایب تبدیل سنگ آهن به فولاد..... ۱۸
- شکل ۱۳- واحدهای تولید سنگ آهن ایران روی نقشه‌ی راه آهن..... ۱۹
- شکل ۱۴- واحدهای تولید فولاد خام روی نقشه‌ی راه آهن..... ۲۰
- شکل ۱۵- واحدهای فولادسازی ایران روی نقشه‌ی راه آهن..... ۲۱
- شکل ۱۶- بار جابجا شده در شبکه‌ی راه آهن در سال ۱۳۹۶..... ۲۳
- شکل ۱۷- میزان صادرات سنگ آهن به تفکیک استان‌ها در سال ۱۳۹۵..... ۴۰

## فهرست نمودارها

- نمودار ۱- سهم شرکت‌ها/واحدها از استخراج، تولید و ارسال سنگ آهن را تا آخر ماه آذر سال ۱۳۹۷..... ۱۶
- نمودار ۲- ترکیب سهامداران شرکت معدنی و صنعتی چادرملو..... ۲۶
- نمودار ۳- سهامداران میدکو..... ۲۷
- نمودار ۴- روند تولید فولاد خام در جهان..... ۳۴



## ۱- جایگاه حمل و نقل و معدن (سنگ آهن و فولاد) در اقتصاد ایران

در نظام حساب‌های ملی ایران گروه‌های فعالیت‌های اقتصادی ایران شامل ۴ گروه زیر می‌باشد:

۱. کشاورزی، ۲. نفت، ۳. صنایع و معادن شامل معدن؛ صنعت؛ برق، گاز و آب و ساختمان؛ ۴. گروه خدمات شامل بازرگانی، رستوران و هتل‌داری، حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات، خدمات مؤسسات مالی و پولی، خدمات مستغلات و خدمات حرفه‌ای و تخصصی، خدمات عمومی و خدمات اجتماعی، شخصی و خانگی.

### ۱-۱- جدول ضرایب پسین و پیشین محصولات آهنی و فولادی ایران در سال ۱۳۹۰

بالاترین ضریب پیوندهای پسین پس از فعالیت‌های زیر مربوط به ساخت محصولات آهنی و فولادی است [۱]:

- ساخت محصولات اساسی آلومینیوم
- استخراج کانی‌های فلزی آهنی
- استخراج ذغال سنگ و لینییت

بالاترین ضریب پیوندهای پیشین پس از فعالیت‌های زیر مربوط به ساخت محصولات آهنی و فولادی است:

- ساخت انواع روغن‌ها و چربی‌ها
- ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آن‌ها
- تولید، انتقال و توزیع برق
- ساخت محصولات اساسی آلومینیوم
- ساخت، تعمیر و نصب تجهیزات برقی



این مقادیر در جدول ۱ بیان شده‌اند.

جدول ۱- ضرایب پیوندهای پسین و پیشین نرمال شده در خصوص ساخت محصولات آهنی و فولادی

عنوان رشته فعالیت	ضرایب پیوند پسین	ضرایب پیوند پسین نرمال شده	ضرایب پیوند پیشین	ضرایب پیوند پیشین نرمال شده
ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد	۲.۷۸۸۶۳	۱.۵۷۵۱۸	۲.۶۸۸۳۳	۱.۴۷۶۵۳

## ۱-۲- معدن در حساب‌های ملی ایران

فعالیت‌های معدنی شامل: استخراج، عمل آوردن و آماده‌سازی (نظیر سرند کردن، شستن، خرد کردن، گلوله کردن و بالا بردن عیار) معادن هستند.

معادن به دو صورت معادن تحت‌الارضی و سطح‌الارضی مواد معدنی طبیعی می‌باشد. در نظام حساب‌های ملی ایران معادن کشور به طور کلی به دو بخش معادن متشکل<sup>۱</sup> (سنگ‌های معدنی فلزی و غیرفلزی) و غیرمتشکل<sup>۲</sup> (غیرفلزی) تقسیم می‌گردد. استخراج نفت خام و گاز طبیعی، به دلیل اهمیت خاص آن در

<sup>۱</sup> معادن متشکل به معادنی اطلاق می‌شود که علاوه بر ضرورت وجود پروانه و اجازه بهره‌برداری برای استخراج، نظام بهره‌برداری معینی بر نحوه استخراج آن نیز اعمال می‌شود. این گونه معادن غالباً توسط شرکت‌های دولتی و کارگزاران دولت مورد استخراج قرار می‌گیرند و یا بطور امانی برای استخراج و بهره‌برداری واگذار می‌شوند. در هر صورت بهره‌برداری از این گونه معادن تحت نظر و مدیریت مستقیم دولت و براساس خط‌مشی و اصولی صورت می‌گیرد که توسط دولت تنظیم می‌شود. معادن متشکل به لحاظ طبقه‌بندی، کلبه معادن فلزی، ذغال سنگ و بخش قابل توجهی از معادن غیرفلزی باارزش را شامل می‌شود.

<sup>۲</sup> بخش معادن غیرمتشکل، استخراج و فرآوری معادنی را شامل می‌شود که اگر چه برای استخراج و بهره‌برداری به مجوز نیاز دارد، لیکن نظام بهره‌برداری مشخصی بر استخراج این گونه معادن حاکم نیست. هرچند در پاره‌ای موارد استخراج معادن غیرمتشکل توسط شرکت‌ها یا ارگان‌های دولتی صورت می‌گیرد، اما این معادن به طور سنتی به صورت اجاره به بخش خصوصی واگذار می‌گردد. همچنین شایان توجه است که در استخراج این گونه معادن نه تنها نظام و اصول مشخص در بهره‌برداری مراعات نمی‌شود، بلکه غالباً این گونه معادن از حوزه مدیریت و کنترل مستقیم وزارتخانه مربوطه خارج بوده و بهره‌برداری از



اقتصادهایی مانند ایران، اکوادور، عراق و ونزوئلا در گروه معدن طبقه‌بندی نشده و وزارتخانه‌ی جدا دارند. در طبقه‌بندی بین‌المللی فعالیت‌های معدنی، گروه با کد ۰۷۱۰ مربوط به استخراج سنگ‌آهن است؛ که شامل سنگ‌آهن، آهن منگن‌دار، آهن دانه‌بندی شده، کنسانتره‌ی آهن، هماتیت (اولیژیست)، مگنتیت<sup>۳</sup> (منیتیت) و گندله است. شکل ۱ خلاصه وضعیت معادن سنگ‌آهن در مقایسه با کل معادن ایران را در سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهد [۲].

آن‌ها معمولاً تحت نظر ارگان‌های محلی یا استانی صورت می‌گیرد. این معادن عمدتاً شامل معادن سطح‌الارضی نظیر معادن شن، ماسه، خاک رس و آهک می‌باشد.

<sup>۳</sup> Magnetite





ارزش صادرات تولیدات مواد معدنی به هزار دلار
۱۴۳۷۳۵۰



تعداد معادن در حال بهره‌برداری
۴۹۱۳



مقدار تولید، فروش و موجودی انبار مواد معدنی معادن در حال بهره‌برداری کشور برحسب فعالیت (میلیون تن)
۳۵۴.۱



تعداد معادن سنگ آهن
۱۱۹



ارزش افزوده‌ی حاصل از فعالیت معادن در حال بهره‌برداری به میلیارد تومان
۱۲۲۲۹



نفرات مشغول به کار در معادن
۹۳۴۸۶



میزان کل ارزش سرمایه‌گذاری به میلیارد تومان
۲۰۳۶.۸



ارزش تولیدات مواد معدنی به میلیارد تومان
۱۶۵۷۳



شکل ۱- خلاصه وضعیت معادن سنگ آهن در سال ۱۳۹۵

**۲- واحدهای تولید سنگ آهن و فولادسازی‌های ایران****۲-۱- مروری بر وضعیت سنگ آهن**

مفاهیم زیر مورد توجه است:

کانسار: ذخیره‌ی معدنی که بهره‌برداری از آن اقتصادی می‌باشد.

کانه: مواد معدنی موجود در کانسار است، که دارای ارزش اقتصادی است.

کانه‌آرایی: مجموعه عملیات فیزیکی و شیمیایی به منظور جدا کردن مواد باطله از کانه است.

کنسانتره: به ترکیبی از مواد معدنی اطلاق می‌شود که از کانه‌آرایی مواد خام استخراج شده به دست آمده و دارای عیار بالاتری نسبت به ماده خام باشد. جدول ۲ اطلاعات کلی در خصوص کد ۰۷۱۰ را نشان می‌دهد. در سال ۱۳۹۵ میزان تولید سنگ آهن برابر با ۵۷ میلیون تن بوده است [۲].

جدول ۲- اطلاعات کلی کد ۰۷۱۰ در سال ۱۳۹۵

حدود مقادیر اصلی بر حسب میلیون تن	کلیات
۱۱۹۰	میزان کل ذخایری که تا پایان سال ۱۳۹۵
۶۵	استخراج سنگ خام
۲۰۸	مقدار باطله‌برداری
۵۷	مقدار تولید
۵۹	مقدار فروش
۸	مقدار صادرات
۲۷	موجودی در انتهای سال

جزئیات تولید ۵۷ میلیون تن سنگ آهن در جدول ۳ به تفکیک بیان شده است.





### جدول ۳- میزان تولید کد ۰۷۱۰ در سال ۱۳۹۵

نوع	تناژ تولید بر حسب میلیون تن
سنگ آهن	۲۰,۹
آهن منگنزدار	۰,۶
آهن دانه‌بندی شده	۷
کنسانتره‌ی آهن	۲۰
گندله	۷,۳
هماتیت	۱,۱
منیتیت	۰,۱
کل تولید سنگ آهن	۵۷

### ۲-۲- اطلاعات سنگ آهن به تفکیک استان‌های ایران

استان‌های دارای معادن در کشور و میزان برداشت از آن‌ها در سال ۱۳۹۵ در جدول ۴ نشان داده شده است. مشاهده می‌شود که ۸۰ درصد از معادن در استان‌های خراسان رضوی، کرمان، زنجان، یزد، اصفهان و مرکزی قرار دارند؛ که در حدود ۸۰ درصد از تولید سنگ آهن مربوط به دو استان خراسان رضوی و کرمان بوده است.



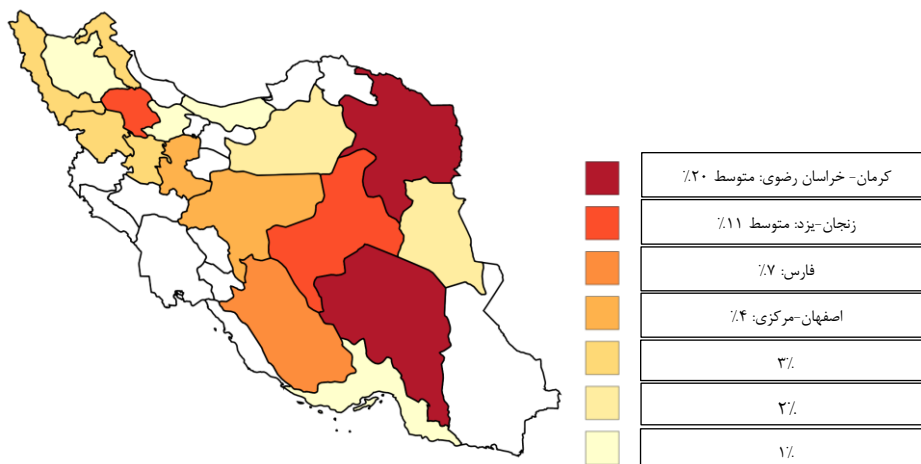




## جدول ۴- تعداد معادن و میزان تولید سنگ آهن سال ۱۳۹۵ به تفکیک استان

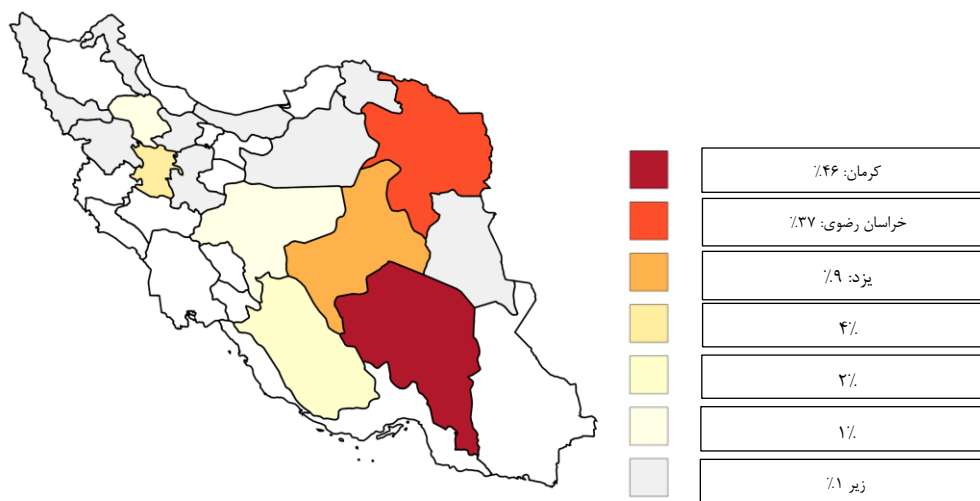
استان	خراسان رضوی	کرمان	زنجان	یزد	فارس	اصفهان و مرکزی	همدان، آذربایجان غربی و کردستان	اردبیل	خراسان جنوبی و سمنان	آذربایجان شرقی، قزوین، هرمزگان، مازندران و خراسان شمالی
تعداد معدن (کل: ۱۱۹)	۲۶	۲۴	۱۴	۱۳	۸	۵	۴	۳	۲	۱
ارزش تولید (کل: ۲۰,۹ میلیون تن)	۷,۷	۹,۶	۰,۱	۱,۹	۰,۳۴	۰,۲ (اصفهان)	۰,۹ (همدان)	۰,۵		

اشکال ۲ تا ۹، سهم استان‌ها از تعداد معادن سنگ آهن بهره‌برداری شده در سال ۱۳۹۵ را نشان می‌دهد. رنگ‌های تیره‌تر نشان می‌دهند که استان‌ها در میزان تولید از گروه مربوط به خود، فعالیت و سهم بیشتری داشته‌اند. شکل ۲ درصد تعداد معادن در استان‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۲- سهم استان‌ها از تعداد معادن سنگ آهن بهره‌برداری شده در سال ۱۳۹۵

شکل ۳ میزان تولید سنگ آهن را نشان می‌دهد. همانطور که مشخص است در حدود ۹۰ درصد از تولید سنگ آهن مربوط به استان‌های کرمان، خراسان رضوی و یزد است. این در حالی است که استان کرمان به تنهایی در حدود ۵۰ درصد از تولید سنگ آهن را داشته است.<sup>۴</sup>



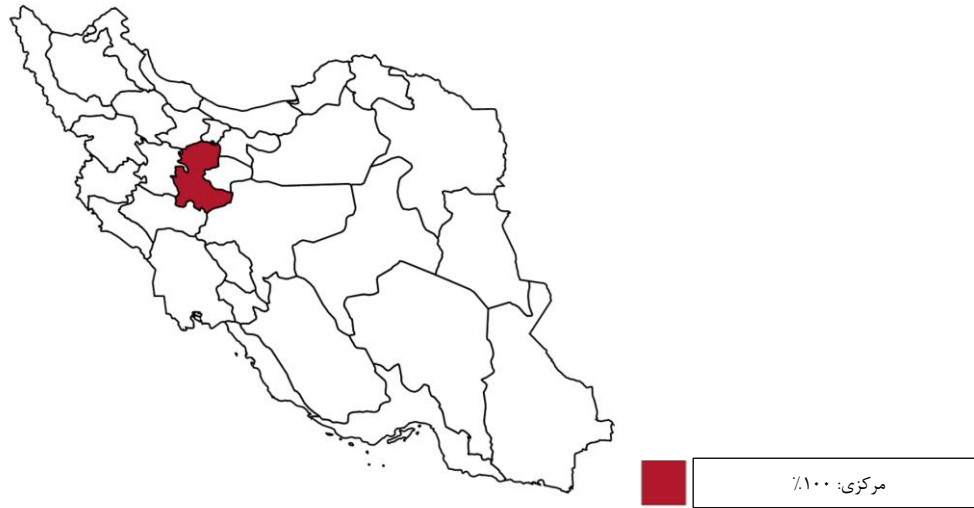
شکل ۳- سهم استان‌ها از تولید سنگ آهن در سال ۱۳۹۵

<sup>۴</sup> استان‌ها به ترتیب شامل کرمان، خراسان رضوی، یزد، همدان، فارس، اصفهان، زنجان و به میزان بسیار کمتر اردبیل، کردستان، مازندران، آذربایجان غربی، قزوین، سمنان، خراسان شمالی، مرکزی، خراسان جنوبی، آذربایجان شرقی و هرمزگان است.





در کرتاسه‌ی تحتانی<sup>۵</sup>، کانی‌سازی منگنز به همراه آهن در داخل سنگ‌های آهنی اوربیتولین‌دار به صورت ذخایر آهن منگن‌دار و یا منگنز آهن‌دار در پاره‌ای از مناطق کشور رخ داده است که از جمله می‌توان به کنسارهای آهن منگن‌دار شمس‌آباد اراک، چاه‌باشه نایین، کافردوغ، نوق و باغ‌قره تربت حیدریه اشاره کرد [۳]. کل میزان تولید آهن منگن‌دار در سال ۱۳۹۵ مربوط به استان مرکزی بوده است، شکل ۴.



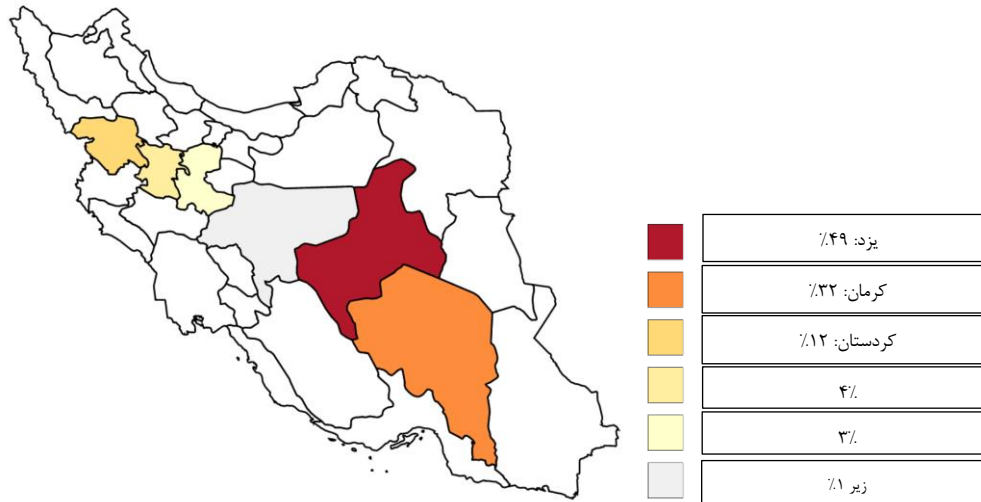
شکل ۴- سهم استان‌ها از تولید آهن منگن‌دار در سال ۱۳۹۵

فرآوری سنگ‌آهن براساس محصول تولیدی به دو دسته تقسیم می‌شود: تولید سنگ‌آهن دانه‌بندی شده و تولید کنسانتره سنگ‌آهن. تولید سنگ‌آهن دانه‌بندی به صورت خشک و بدون آب انجام می‌شود. سپس با استفاده از روش‌های جدایش فیزیکی (به روش مغناطیسی) سنگ‌آهن پرعیار از باطله کم‌عیار جدا می‌شود. این محصول که سنگ‌آهن دانه‌بندی نامیده می‌شود، به علت پایین بودن عیار، قابل استفاده در سیستم احیای مستقیم نیست؛ اما

<sup>۵</sup> دوره‌ی کرتاسه سومین دوره دوران میانه‌زیستی است که در ۱۴۵٫۵ تا ۶۵ میلیون سال پیش بود. نام کرتاسه از سنگ آهک سفید گچی رنگ که مربوط به این دوران می‌باشد، گرفته شده است.



در کوره بلند می‌توان از آن استفاده کرد [۴]. در حدود ۹۰ درصد از تولید آهن دانه‌بندی شده، به ترتیب مربوط به استان‌های یزد، کرمان، کردستان بوده است<sup>۶</sup>، شکل ۵.

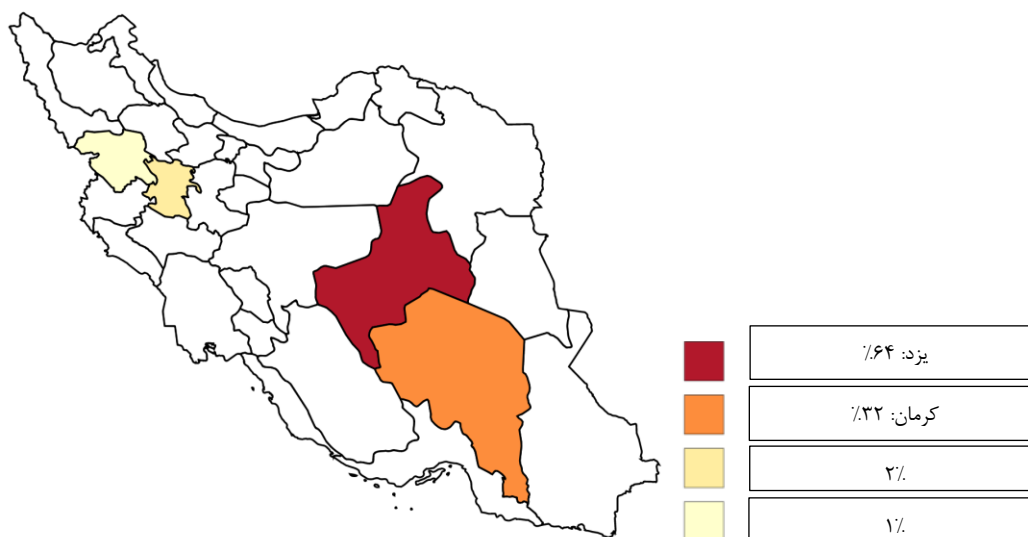


شکل ۵- سهم استان‌ها از تولید سنگ آهن دانه‌بندی شده در سال ۱۳۹۵

در کانسارهای عیار متوسط، میزان سنگ آهن پایین است؛ به همین دلیل برای پرعیارسازی از روش‌های پیشرفته‌تر و مدار پیچیده‌تری اقدام به تولید کنسانتره می‌شود. مدار فرآوری به طور کلی از واحدهای خردایش، آسیاب‌کنی، پرعیارسازی و آبگیری تشکیل شده است (پیوست ۱). در حدود ۹۵ درصد از تولید کنسانتره‌ی آهن مربوط به استان‌های یزد و کرمان بوده است<sup>۷</sup>، شکل ۶.

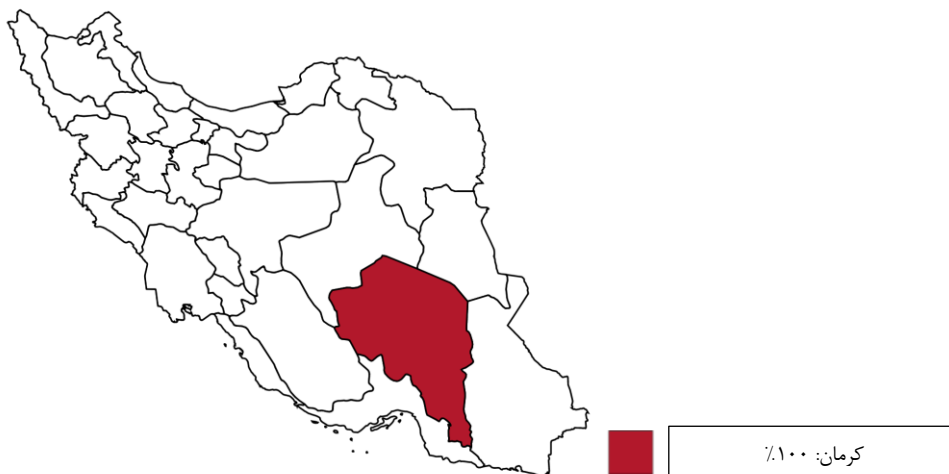
<sup>۶</sup> بقیه‌ی تولید مربوط به استان‌های کردستان، همدان، اراک و نهایتاً اصفهان بوده است.

<sup>۷</sup> بقیه‌ی تولید مربوط به استان‌های همدان و کردستان بوده است.



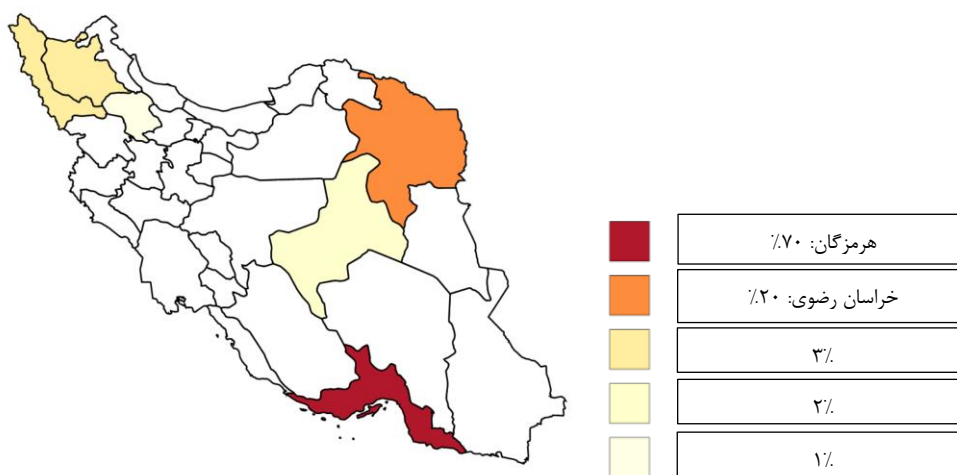
شکل ۶- سهم استان‌ها از تولید کنسانتره‌ی آهن در سال ۱۳۹۵

سنگ‌های آهن مهم‌ترین و عمده‌ترین مواد اولیه را برای تولید گندله تشکیل می‌دهند. گندله‌سازی یکی از روش‌های تبدیل ذرات و نرمه‌ی مواد اولیه به توده‌های متراکم است. گندله محصول نهایی فرایند گندله‌سازی و ماده‌ی اولیه برای فرآیندهای تولید آهن خام در کوره‌ی بلند و تولید آهن اسفنجی به روش‌های متعدد احیای مستقیم می‌باشد. گندله؛ یعنی گلوله‌های تولید شده از نرمه‌ی سنگ‌آهن و سایر مواد افزودنی که نخست خام هستند و سپس پخته و سخت می‌شود. گندله، ماده‌ی اولیه برای تولید آهن خام است و باید ویژگی‌های مکانیکی شیمیایی و حرارتی مطلوبی را برای قرارگیری در کوره داشته باشد. برای تبدیل کنسانتره‌ی آهن به گندله باید مراحل مختلفی مانند انتقال مواد خام، آسیاب و خردایش مواد اولیه، مخلوط‌سازی مواد اولیه، تولید گندله خام، کوره پخت گندله، غبارگیری، تأمین آب خنک‌کننده، انتقال محصول نهایی، سیستم تصفیه آب، تولید هوای فشرده و آزمایشگاه انجام شود [۴] (پیوست ۲). کل میزان تولید گندله در سال ۱۳۹۵ مربوط به استان کرمان بوده است، شکل ۷.



شکل ۷- سهم تولید گندله در سال ۱۳۹۵

هماتیت با فرمول شیمیایی  $Fe_2O_3$  یکی از کانه‌های آهن بوده که ۶۹,۹ درصد از آن آهن است. در شکل ۸ مشاهده می‌شود که در حدود ۹۰ درصد از تولید هماتیت در سال ۱۳۹۰ مربوط به استان‌های هرمزگان و خراسان رضوی بوده است.<sup>۸</sup>

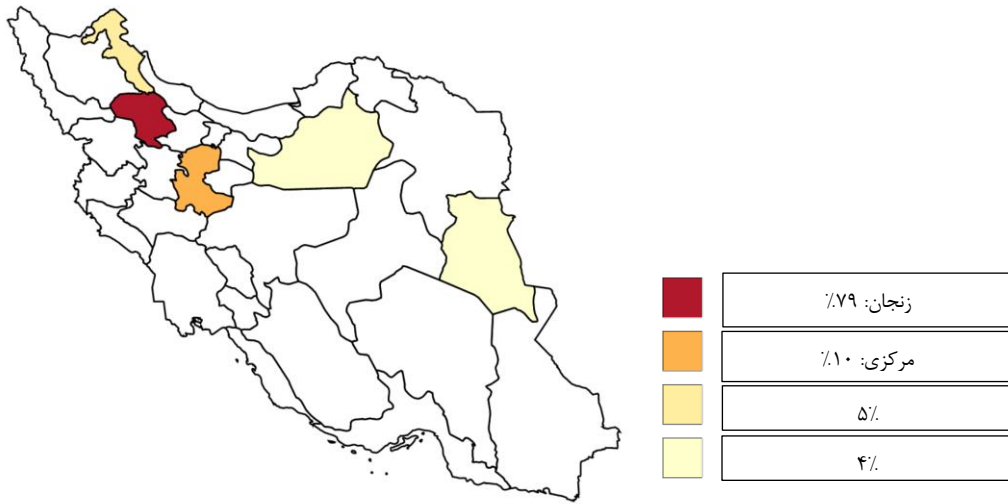


شکل ۸- سهم استان‌ها از تولید هماتیت در سال ۱۳۹۵

<sup>۸</sup> بقیه‌ی تولید مربوط به استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، یزد و زنجان بوده است.



مگنتیت با فرمول شیمیایی  $Fe_3O_4$  یکی از کانه‌های آهن بوده که ۷۲,۳۶ درصد از آن آهن است. در حدود ۹۰ درصد از تولید منیتیت مربوط به استان‌های زنجان و مرکزی بوده است<sup>۹</sup>، شکل ۹.



شکل ۹- سهم تولید منیتیت در سال ۱۳۹۵

میزان و نوع کاربرد سوخت مصرفی در معادن سنگ آهن ایران به تفکیک نوع سوخت در سال ۱۳۹۵ در جدول ۵ نشان داده شده است. ۲۱ درصد از کل ارزش پولی سوخت مصرف شده، آب و برق خریداری شده و برق تولید و مصرف شده در معادن کشور، مربوط به معادن سنگ آهن است. این در حالی است که ۴۶,۸ از ارزش تولید و ۴۳,۳ از ارزش افزوده‌ی حاصل، مربوط به این معادن بوده است.

<sup>۹</sup> بقیه‌ی تولید مربوط به استان‌های اردبیل، سمنان و نهایتاً خراسان جنوبی بوده است.



## جدول ۵- میزان و کاربرد سوخت مصرفی در معادن سنگ آهن ایران به تفکیک نوع سوخت در سال ۱۳۹۵

میزان سوخت مصرفی	عمده‌ی موارد مورد استفاده	میزان مصرف شده	درصد نسبت به کل
نفت سفید	گرمایش و سرمایش	۱۲۸ (هزار لیتر)	۳
بنزین	حمل و نقل	۳۳۶۸ (هزار لیتر)	۱۵
گازوییل	خط تولید، حمل و نقل و مولد برق	۱۰۰ (میلیون لیتر)	۱۵
گاز مایع		۵۲۵ (تن)	۱۲
گاز طبیعی	خط تولید، گرمایش و سرمایش	۱۷۳ (میلیون متر مکعب)	۸۶
برق خریداری شده	خط تولید، گرمایش و سرمایش و روشنایی	۱۶۵۶ (میلیون کیلووات ساعت)	۴۶
برق تولید شده و مصرف شده در داخل نیروگاه	خط تولید، گرمایش و سرمایش و روشنایی	۱۴۳ (میلیون کیلووات ساعت)	۳۳
آب خریداری شده	خط تولید	۱۷ (میلیون متر مکعب)	۱۸
ارزش پولی سوخت مصرف شده، آب و برق خریداری شده و برق تولید و مصرف شده	نفت سفید، بنزین، گازوییل، گاز مایع گاز طبیعی، برق و آب	۶۱ (میلیارد تومان شامل: بنزین: ۳ گازوییل: ۳۶ گاز طبیعی: ۲۰ برق خریداری شده: ۱۳۸ برق تولید شده در داخل نیروگاه: ۱۷ آب: ۲۴)	۲۱

ارزش سرمایه‌گذاری در معادن سنگ آهن ایران در سال ۱۳۹۵ به تفکیک نوع اموال سرمایه‌ای و فعالیت‌ها شامل مجموعه‌ی خرید یا تحصیل؛ ساخت، تعمیر اساسی توسط شاغلان یا دیگران و فروش یا انتقال در جدول ۶ نشان داده شده است.

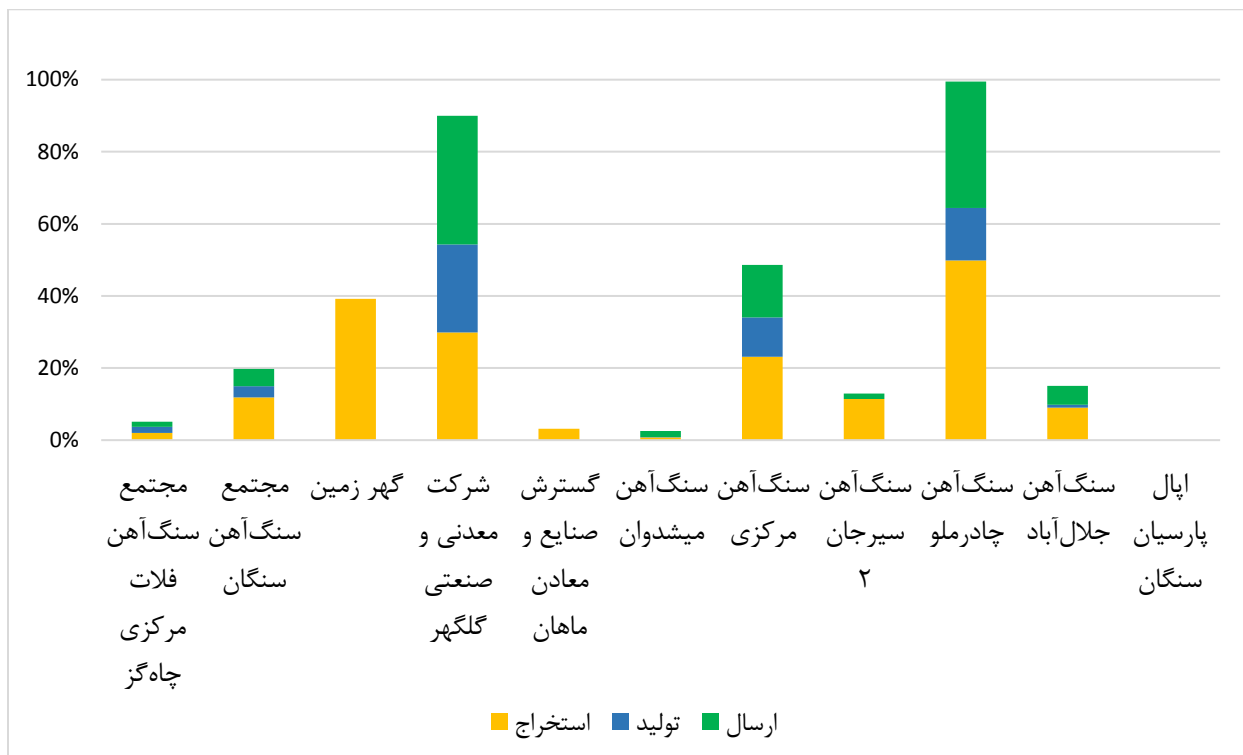




## جدول ۶- ارزش سرمایه‌گذاری در معادن سنگ آهن ایران کد ۰۷۱۰ در سال ۱۳۹۵ به تفکیک نوع سرمایه و فعالیت

ارزش سرمایه‌گذاری بر حسب میلیارد تومان	بر حسب نوع اموال سرمایه‌ای و فعالیت
۱۳۳۹	ماشین‌آلات، ابزار و وسایل کار بادوام
۷,۷	لوازم و تجهیزات اداری
۸,۵	وسایل نقلیه
۲۹	راه اختصاصی
۳۰,۸	توسعه و اکتشاف
۲۳۱,۴	ساختمان و تأسیسات (بدون زمین)
۰,۶	نرم‌افزارهای رایانه‌ای

میزان استخراج سنگ آهن تا آخر آذر ماه سال ۱۳۹۷ توسط شرکت‌های اپال پارسین سنگان، سنگ آهن جلال آباد، سنگ آهن چادرملو، سنگ آهن سیرجان ۲، سنگ آهن مرکزی، سنگ آهن میشدوان، گسترش صنایع و معادن ماهان، شرکت معدنی و صنعتی گلگهر، گهر زمین، مجتمع سنگ آهن سنگان و مجتمع سنگ آهن فلات مرکزی چاه‌گز برابر با ۴۸,۸ میلیون تن، میزان تولید سنگ آهن در این سال برابر با ۲۷ میلیون تن و میزان ارسال از این واحدهای مذکور برابر با ۲۷ میلیون تن بوده است. نمودار ۱ سهم شرکت‌ها/واحدهای استخراج، تولید و ارسال سنگ آهن را تا آخر ماه آذر سال ۱۳۹۷ از کل میزان‌ها نشان می‌دهد.



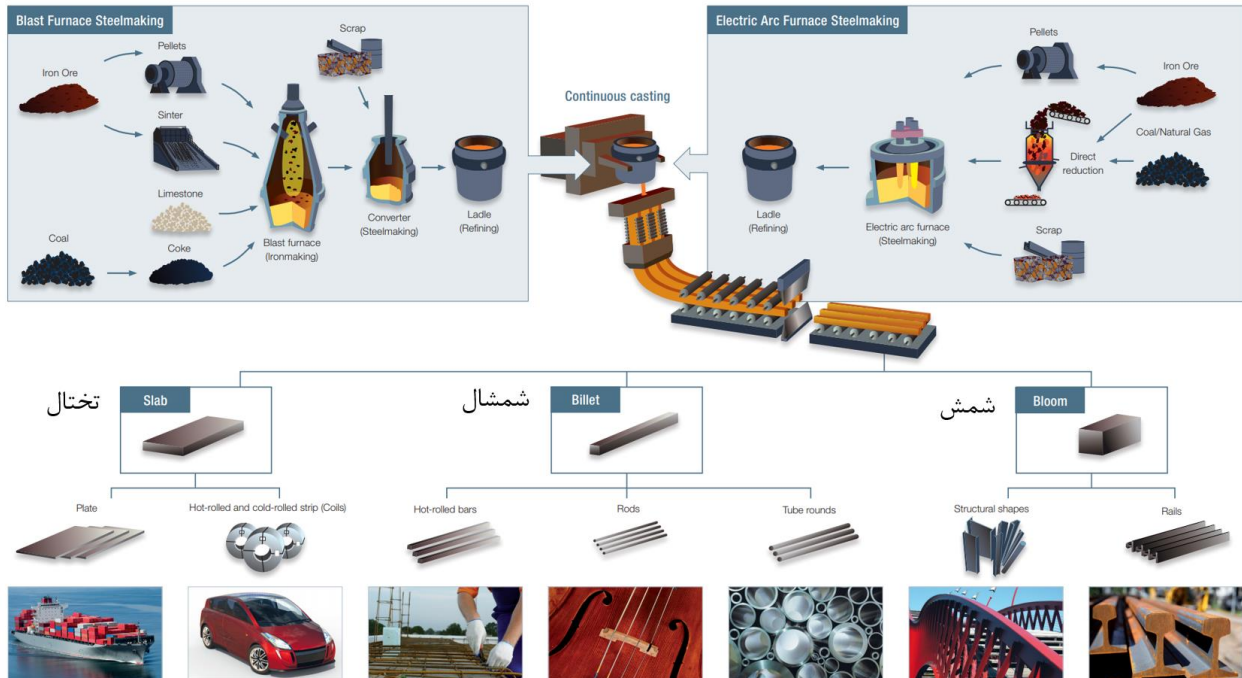
نمودار ۱- سهم شرکت‌ها/واحدها از استخراج، تولید و ارسال سنگ آهن را تا آخر ماه آذر سال ۱۳۹۷

### ۲-۳- مروری بر وضعیت فولاد

شکل ۱۰ فرآیند تولید فولاد را نشان می‌دهد که به دو صورت کوره بلند و یا احیای مستقیم (آهن اسفنجی) است [۵]. فولادی موسوم به فولاد میانی یا فولاد خام، شامل بلوم (شمش)، بیلت (شمشال) و اسلب (تختال) می‌باشد؛ که نهایتاً محصولات فولادی مانند تیرآهن، میلگرد، کلا، شمش کالایی، ریل، لوله، ورق گرم، ورق عریض و ورق گالوانیزه از این فولاد تولید خواهند شد.

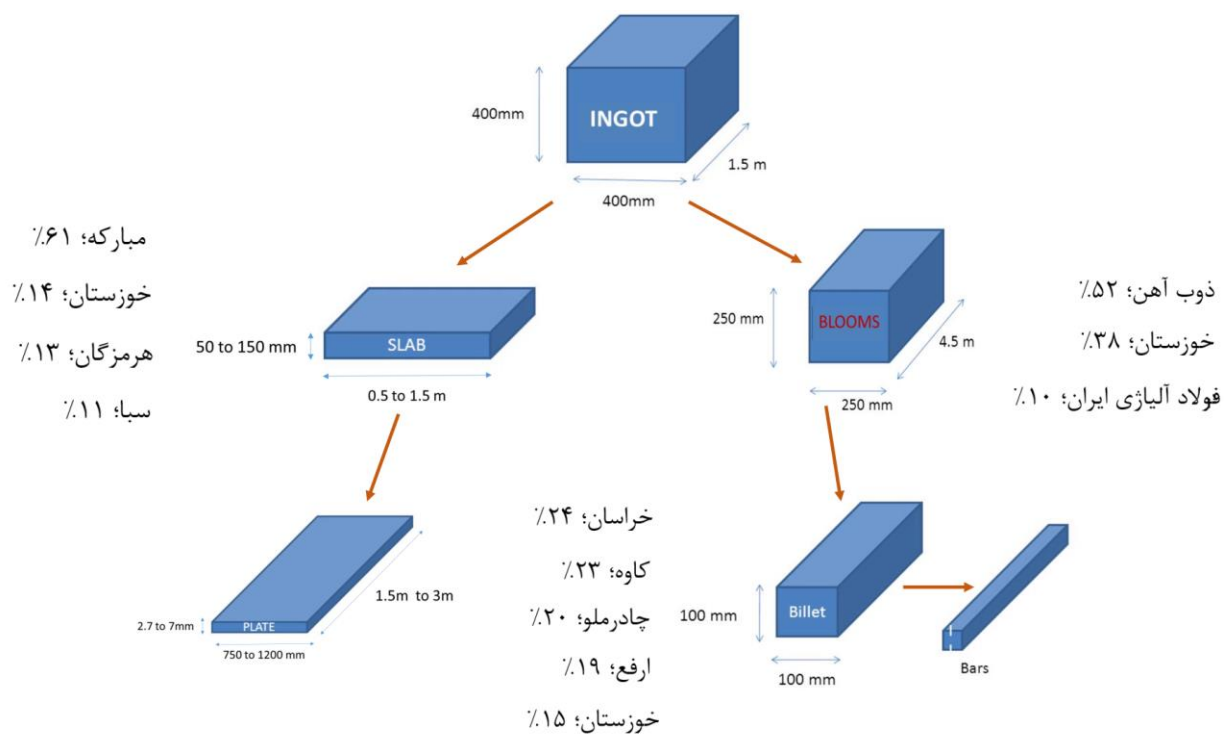


OVERVIEW OF THE STEELMAKING PROCESS



شکل ۱۰- فرآیند تولید فولاد

شکل ۱۱ کلیتی از تفاوت ابعاد فولادهای میانی به همراه میزان تولید آنها در واحدهای فولادسازی ایران را تا مهرماه سال ۱۳۹۷ نشان می‌دهد [۶]. مشاهده می‌شود که ذوب‌آهن اصفهان و فولاد آلیاژی ایران تنها بلوم؛ فولاد مبارکه، سبا و فولاد هرمزگان تنها اسلب؛ سنگ‌آهن چادرملو، فولاد کاوه‌ی جنوب، فولاد خراسان و آهن و فولاد ارفع تنها بیلت و فولاد خوزستان هر سه محصول را تولید می‌کند. میزان کل تولید بلوم تا ماه مهر برابر با ۲,۴۶۷ میلیون تن، تولید اسلب ۶,۴۱۹ و تولید بیلت ۲,۵۳۵ میلیون تن بوده است. اما در اسفند سال ۱۳۹۶، بیشترین میزان از سهم کل فولاد خام ایران مربوط به فولاد مبارکه با ۴۲ درصد، سپس فولاد خوزستان با ۲۲ درصد، ذوب‌آهن اصفهان با ۱۳ درصد، فولاد هرمزگان با ۸ درصد، فولاد کاوه‌ی جنوب با ۵ درصد و نهایتاً بقیه‌ی فولادسازی‌ها با ۱۰ درصد سهم بوده است [۷].



شکل ۱۱- شمای کلی ابعاد فولادهای میانی و میزان تولید آن توسط واحدهای فولادسازی ایران تا مهرماه ۱۳۹۷

ضرایب تبدیل تولید فولاد خام از سنگ آهن به صورت شکل ۱۲ است. برای تولید ۱ تن فولاد، به ۲.۵۶ تن سنگ آهن نیاز است.

فولاد	آهن اسفنجی	گندله	کنسانتره	سنگ آهن
→ ۱	→ ۱.۱۴	→ ۱.۶۶	→ ۱.۶۶	→ ۲.۵۶

شکل ۱۲- ضرایب تبدیل سنگ آهن به فولاد



### ۳- حمل داخلی مواد معدنی توسط راه آهن

در شکل ۱۳ مبادی واحدهای تولید سنگ آهن [۷] با رنگ قرمز روی نقشه‌ی راه آهن نشان داده شده است. واحدها در سمت راست شکل نشان داده شده‌اند.



- اپال پارسیان سنگان
- مجتمع سنگ آهن سنگان
- سنگ آهن جلال آباد
- سنگ آهن چادرملو
- سنگ آهن مرکزی
- مجتمع معادن سنگ آهن فلات مرکزی چاه گز
- سنگ آهن میشدوان
- شرکت معدنی و صنعتی گل گهر
- گهر زمین
- سنگ آهن سیرجان ۲

شکل ۱۳- واحدهای تولید سنگ آهن ایران روی نقشه‌ی راه آهن

در شکل ۱۴ مبادی واحدهای تولید فولاد خام [۸] با رنگ سیاه بر روی نقشه‌ی راه آهن نشان داده شده است. واحدها در سمت راست شکل نشان داده شده‌اند.



- آهن و فولاد ارفع
- سنگ آهن چادرملو

- ذوب آهن
- فولاد مبارکه
- سبا

- فولاد خوزستان
- شرکت ملی صنعتی فولاد ایران

- فولاد کاوه جنوب
- فولاد هرمزگان

- فولاد خراسان

- فولاد آلیاژی ایران

شکل ۱۴- واحدهای تولید فولاد خام روی نقشه‌ی راه آهن

در شکل ۱۵ مبادی واحدهای تولید فولادسازی [۹] با رنگ سبز بر روی نقشه‌ی راه آهن نشان داده شده است. واحدها در سمت راست شکل نشان داده شده‌اند.



- ذوب آهن
- فولاد مبارکه
- سبا
- فولاد خراسان
- فولاد آلیاژی ایران
- فولاد آذربایجان
- ورق خودرو چهارمحال و بختیاری
- فولاد اکسین
- نورد لوله اهواز
- شرکت ملی صنعتی فولاد ایران

شکل ۱۵- واحدهای فولادسازی ایران روی نقشه‌ی راه آهن

در سال‌های اخیر در حدود ۶۵ درصد از تناژ بارهای حمل شده توسط شبکه‌ی راه آهن، مربوط به بارهای معدنی بوده است؛ می‌توان گفت که در حدود ۶۰ درصد از این بارها، بار سنگ آهن است [۱۰]. این بارها به دلیل تناژ بالا و عمدتاً مسیرهای بالای ۳۵۰ تا ۴۰۰ کیلومتر، بارهای ریل پسند محسوب می‌شوند. نوع واگن مورد نیاز برای حمل این بارها در جدول ۷ نشان داده شده است. سنگ آهن را با واگن‌های لبه‌بلند، مسقف و فله‌بر و فولاد خام را با واگن‌های لبه‌کوتاه و مسطح حمل می‌کنند.

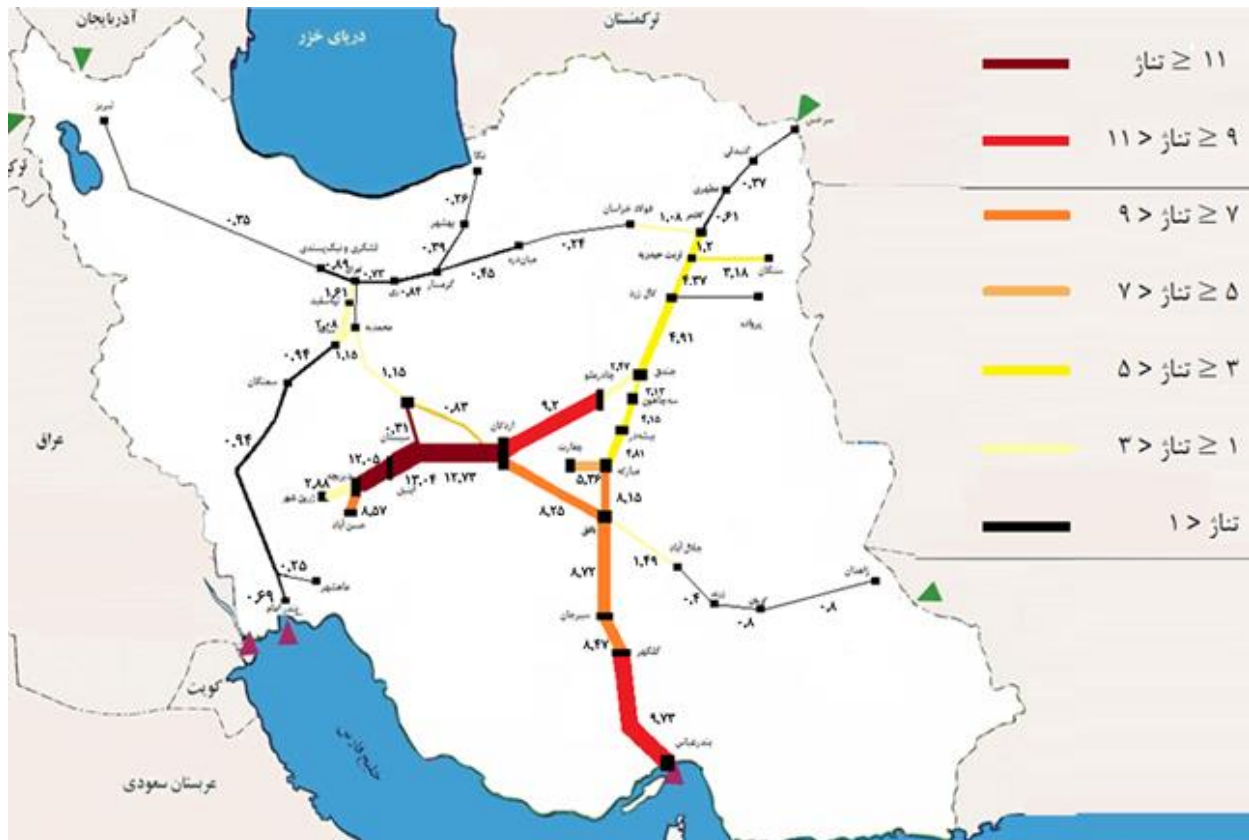


## جدول ۷- نحوه‌ی حمل مواد به تفکیک واگن

نوع واگن	محموله
واگن لبه‌بلند	سنگ آهن، کنسانتره و گندله
واگن مسقف	گندله
فله‌بر	ذغال سنگ، گندله و آهن اسفنجی
مسقف ویژه‌ی حمل پودر آلومینیوم	پودر آلومینیوم
لبه کوتاه و مسطح	آهن آلات (ورق، رول و ...)
لبه کوتاه	شمش و اسلب
واگن مسقف (سیمان به صورت کیسه‌ای با واگن مسقف، کلینگر با واگن فله‌بر، سیمان به صورت جامبوبگ، پالت با واگن لبه کوتاه)	سیمان
	کلینگر

باری که در شبکه‌ی راه آهن در سال ۱۳۹۶ جابجا شده است، در شکل ۱۶ با استفاده از داده‌های واحد سیرو حرکت راه آهن محاسبه و بر حسب میلیون تن نشان داده شده است. رنگ‌های تیره‌تر یا ضخیم‌تر نشان از تردد بار بیشتر در یک مسیر را دارد. تناژ بارها درون شکل بر حسب میلیون تن بوده و خط سیاه نشان‌دهنده‌ی حمل زیر ۱ میلیون تن است. بیشترین تناژ حمل شده بین ایستگاه‌های سیستان-آب‌نیل، آب‌نیل-دیزیچه، اردکان-آب‌نیل، گلگهر-بندرعباس و اردکان-چادرملو است.





شکل ۱۶- بار جابجا شده در شبکه‌ی راه‌آهن در سال ۱۳۹۶

#### ۴- ترکیب سهامداران واحدهای تولید سنگ آهن، فولادسازی‌ها و شرکت‌های حمل‌ونقلی ریلی بار

#### ۴-۱- ترکیب سهامداران شرکت‌های سنگ آهن

اطلاعات در خصوص ترکیب سهامداران شرکت‌ها از روی وبسایت آن‌ها و یا وبسایت بورس اوراق بهادار تهران گرفته شده است. اطلاعات سهامداران شرکت‌های حمل‌ونقل ریلی، توسط انجمن صنفی شرکت‌های حمل‌ونقل ریلی تهیه شده است.

#### ۱- ترکیب سهامداران شرکت معدنی و صنعتی گلگهر



ترکیب سهامداران این شرکت در جدول ۸ نشان داده شده است. در حدود ۱۰ درصد از سهام این شرکت متعلق به شرکت فولاد مبارکه است.

\* ۷۰ درصد از سهام شرکت سرمایه‌گذاری امید، مربوط به بانک سپه و ۱۶ درصد مربوط به صندوق بازنشستگی بانک‌ها است.

### جدول ۸- ترکیب سهامداران شرکت معدنی و صنعتی گلگهر

ردیف	نام سهامدار	۱۳۹۶/۱۲/۲۹		۱۳۹۷/۰۳/۰۲	
		درصد	تعداد سهام	درصد	تعداد سهام
۱	شرکت گروه مدیریت سرمایه‌گذاری امید	۳۷.۶۶٪	۱۱,۲۹۷,۳۵۹,۰۶۹	۳۷.۶۶٪	۱۱,۲۹۷,۳۵۹,۰۶۹
۲	شرکت سرمایه‌گذاری توسعه معادن و فلزات	۲۱.۹۹٪	۶,۵۹۷,۹۷۰,۳۰۷	۲۲.۰۶٪	۶,۶۱۸,۰۲۰,۳۰۷
۳	شرکت کارگزاری سهام عدالت	۱۰.۹۰٪	۳,۲۶۹,۹۹۹,۷۶۷	۱۰.۹۰٪	۳,۲۶۹,۹۹۹,۷۶۷
۴	شرکت فولاد مبارکه	۹.۹۴٪	۲,۹۸۲,۰۴۱,۳۷۹	۹.۹۴٪	۲,۹۸۲,۰۴۱,۳۷۹
۵	شرکت گروه توسعه مالی مهر آیندگان	۳.۰۳٪	۹۰۸,۵۰۰,۰۰۰	۳.۰۳٪	۹۰۸,۵۰۰,۰۰۰
۶	شرکت سرمایه‌گذاری سپه	۱.۸۰٪	۵۳۹,۶۷۱,۹۰۱	۱.۸۰٪	۵۳۹,۶۷۱,۹۰۱
۷	صندوق بازنشستگی کشوری	۱.۷۹٪	۵۳۶,۷۷۴,۵۱۹	۱.۷۹٪	۵۳۶,۷۷۴,۵۱۹
۸	بانک قوامین	۱.۴۷٪	۴۴۰,۲۷۱,۴۱۱	۱.۳۳٪	۴۰۰,۲۷۱,۴۱۱
۹	سایر سهامداران	۱۱.۴۲٪	۳,۴۲۷,۴۱۱,۶۴۷	۱۱.۴۹٪	۳,۴۴۷,۳۶۱,۶۴۷
	جمع کل	۱۰۰.۰٪	۳۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰.۰٪	۳۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰

### ۲- شرکت صنعتی و معدنی اپال پارسیان سنگان

شرکت صنعتی و معدنی اپال پارسیان سنگان<sup>۱۰</sup> به منظور مدیریت و توسعه کارخانه‌های کنسانتره و گندله‌سازی مجموعه‌ی صنعتی و معدنی سنگان تأسیس شده است. کنسرسیومی شامل چند شرکت خصوصی داخلی به عنوان شریک و سرمایه‌گذار، در مجتمع سنگ‌آهن سنگان با هدف افزایش ظرفیت تولید کنسانتره سنگ‌آهن از ۶/۲

<sup>۱۰</sup> OPSIM



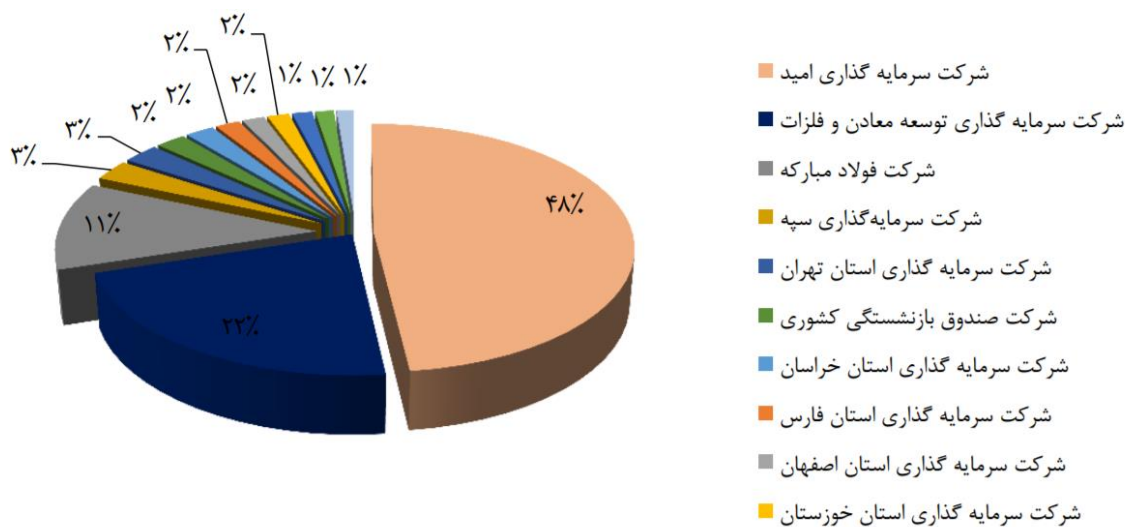
میلیون تن و تولید ۵ میلیون تن گندله تشکیل شده است. سهامدار این شرکت، بانک پارسیان است. سهامداران بانک پارسیان در جدول ۹ بیان شده است.

### جدول ۹- ترکیب سهامداران عمده‌ی بانک پارسیان

سهامداران	درصد سهام
شرکت گسترش سرمایه‌گذاری ایران خودرو	۹,۹۵ درصد
شرکت سرمایه‌گذاری تدبیر	۹,۶۵ درصد
شرکت سرمایه‌گذاری سمند	۶,۸۹ درصد
شرکت مهرآفرینان دوران	۵ درصد
شرکت توسعه‌ی اقتصاد آینده‌سازان	۴,۹۹ درصد
مؤسسه‌ی رفاه و تأمین آتیه‌ی امید	۴,۹۷ درصد
شرکت تک‌آوران شرق	۴,۹۲ درصد
شرکت سرمایه‌گستر دوراندیش	۴,۸۱ درصد
شرکت توسعه‌ی اقتصاد فردا	۴,۵۴ درصد
شرکت کشاورزی مدیرکشت توس	۴,۷۱ درصد

### ۳- ترکیب سهامداران شرکت معدنی و صنعتی چادرملو

ترکیب سهامداران شرکت معدنی و صنعتی چادرملو به شرح نمودار ۲ است. در حدود نیمی از سهام این شرکت مربوط به شرکت سرمایه‌گذاری امید و در حدود ۱۱ درصد از سهام این متعلق به شرکت فولاد مبارکه است.



نمودار ۲- ترکیب سهامداران شرکت معدنی و صنعتی چادرملو

#### ۴- ترکیب سهامداران شرکت سنگ آهن مرکزی

شرکت سنگ آهن مرکزی ایران اولین تأمین کننده ی سنگ آهن ذوب آهن اصفهان می باشد. جهت سازماندهی برنامه های اکتشاف و تولید مواد معدنی مورد نیاز صنایع فولاد در دی ماه سال ۱۳۴۹ ایجاد شرکت سهامی خاص معادن سنگ آهن مرکزی ایران تصویب و پس از تصویب مجلسین وقت در تاریخ ۱۳۵۳/۶/۳۱ این شرکت در اداره کل ثبت شرکت ها و مالکیت صنعتی کشور به ثبت رسید. پس از پیروزی انقلاب اسلامی در اجرای مفاد مصوبات مورخ ۱۳۶۵/۱۰/۲۸ شورای عالی فولاد اساسنامه شرکت سهامی خاص معادن سنگ آهن مرکزی ایران اصلاح و به عنوان یکی از شرکت های زیرمجموعه ی فولاد به فعالیت خود ادامه داد و در نهایت پس از انحلال شرکت ملی فولاد ایران سابق و تشکیل سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، شرکت سهامی خاص معادن سنگ آهن مرکزی ایران به شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران که یکی از ۸ شرکت اصلی زیرمجموعه ی سازمان توسعه می باشد، واگذار گردید. شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران (ایمپاسکو) یکی از شرکت های اصلی زیرمجموعه ی سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو) می باشد. این شرکت صد در صد دولتی و وابسته به وزارت صنعت، معدن و تجارت است.



## ۵- ترکیب سهامداران شرکت سنگ آهن گهرزمین

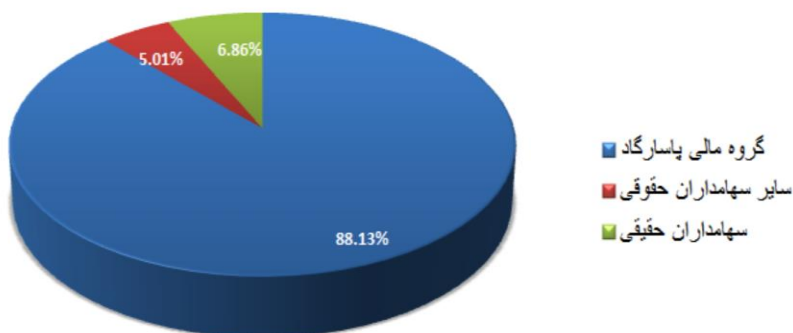
شرکت سنگ آهن گهرزمین، به عنوان یک شرکت پذیرفته شده در بورس تهران، دارای سرمایه‌ی اسمی ۱۲,۳ هزار میلیارد ریالی است و ۵ درصد سهام آن عرضه شده است. ترکیب سهامداران به شرح جدول است.

جدول ۱۰- ترکیب سهامداران شرکت سنگ آهن گهر زمین

سهامداران	درصد سهام
گل گهر	۳۰ درصد
سرمایه‌گذاری امید	۲۷,۵ درصد
سرمایه‌گذاری غدیر	۲۲,۵ درصد
سرمایه‌گذاری معادن و فلزات	۲۰ درصد

## ۶- ترکیب سهامداران شرکت سیرجان ۲

شرکت فولاد سیرجان ایرانیان (سهامی خاص) تغییر نام یافته است. این شرکت در حال حاضر یکی از شرکت‌های تابعه‌ی شرکت مادر تخصصی توسعه معادن و صنایع معدنی خاورمیانه (وابسته به بانک پاسارگاد) است. کل سرمایه‌ی شرکت فولاد سیرجان ایرانیان (سهامی خاص) متعلق به شرکت هلدینگ توسعه معادن و صنایع معدنی خاورمیانه (میدکو) می‌باشد. سهامداران میدکو در نمودار ۳ نشان داده شده‌اند.



نمودار ۳- سهامداران میدکو



## ۴-۲- ترکیب سهامداران شرکتهای فولادسازی

### ۷- ترکیب سهامداران فولاد مبارکه اصفهان

ترکیب سهامداران فولاد مبارکه به شرح جدول ۱۱ است. ۱۸ درصد از سهام این شرکت متعلق به ایمیدرو است.

\*شرکت سرمایه‌گذاری صدرتأمین در سال ۱۳۷۸، با سرمایه‌گذاری یک میلیارد ریال، تحت پوشش شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا) به عنوان یکی از هلدینگ‌های تخصصی در حوزه صنایع کاشی و سرامیک در قالب سهامی خاص تأسیس شد.

جدول ۱۱- ترکیب سهامداران فولاد مبارکه اصفهان

سهامدار	میزان سهام در تملک (میلیارد عدد)	درصد مالکیت
سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران	۱۳	۱۷,۱۹
شرکت سرمایه‌گذاری صدر تأمین - سهامی عام	۷	۹,۵۱
بانک رفاه کارگران	۲	۳,۱۸
شرکت سرمایه‌گذاری استان تهران	۲	۳,۰۷
بانک تجارت	۲	۲,۷۵
شرکت سرمایه‌گذاری استان خراسان رضوی	۲	۲,۴۵
شرکت سرمایه‌گذاری استان فارس	۲	۲,۰۷
شرکت سرمایه‌گذاری استان اصفهان	۱	۱,۸۹
شرکت سرمایه‌گذاری استان خوزستان	۱	۱,۸۵
موسسه صندوق بیمه اجتماعی روستائیان و عشایر	۱	۱,۷۹
شرکت گروه مدیریت سرمایه‌گذاری امید-سهامی خاص	۱	۱,۶۸
شرکت سرمایه‌گذاری استان آذربایجان شرقی	۱	۱,۵۶
شرکت سرمایه‌گذاری استان مازندران	۱	۱,۴۲
شرکت سرمایه‌گذاری استان کرمان	۱	۱,۴۲
شرکت توسعه و مدیریت سرمایه‌صبا- سهامی خاص	۰,۹۹۲	۱,۳۲
شرکت سرمایه‌گذاری استان گیلان	۰,۹۸۸	۱,۳۱
شرکت سرمایه‌گذاری استان آذربایجان غربی	۰,۸۵۶	۱,۱۴
شرکت سرمایه‌گذاری استان سیستان و بلوچستان	۰,۸۲۶	۱,۱۰
بانک رفاه کارگران-سهامی عام- بخش ۳	۰,۷۷۸	۱,۰۳
صندوق بازنشستگی کشوری بخش ۸	۰,۷۶۳	۱,۰۱



## ۸- ترکیب سهامداران فولاد خوزستان

ترکیب سهامداران شرکت فولاد خوزستان به شرح جدول ۱۲ است.

\* ۴۱,۵ درصد شرکت سرمایه‌گذاری پایندگان به نمایندگی از مجموعه‌ی صندوق‌های بازنشستگی کارکنان صنعت نفت است.

## جدول ۱۲- ترکیب سهامداران فولاد خوزستان

اسامی سهامداران	تعداد سهام	درصد مالکیت
شرکت سرمایه‌گذاری توسعه ملی	25759220	0.18 %
شرکت سرمایه‌گذاری (سهام عدالت) استان هرمزگان	106307685	0.73 %
شرکت سرمایه‌گذاری (سهام عدالت) استان همدان	113749403	0.79 %
شرکت سرمایه‌گذاری (سهام عدالت) استان گلستان	119706546	0.83 %
شرکت سرمایه‌گذاری (سهام عدالت) استان لرستان	136202288	0.94 %
شرکتهای سرمایه‌گذاری (سهام عدالت) استان کرمانشاه	143289330	0.99 %
شرکتهای سرمایه‌گذاری (سهام عدالت) استان سیستان و بلوچستان	158418564	1.09 %
شرکتهای سرمایه‌گذاری (سهام عدالت) استان آذربایجان غربی	164121846	1.13 %
شرکتهای سرمایه‌گذاری (سهام عدالت) استان گیلان	189522155	1.31 %
شرکتهای سرمایه‌گذاری (سهام عدالت) استان کرمان	204784773	1.42 %
شرکتهای سرمایه‌گذاری (سهام عدالت) استان مازندران	210060144	1.45 %
شرکتهای سرمایه‌گذاری (سهام عدالت) استان آذربایجان شرقی	225157665	1.56 %
شرکتهای سرمایه‌گذاری (سهام عدالت) استان خوزستان	266749817	1.84 %
شرکتهای سرمایه‌گذاری (سهام عدالت) استان اصفهان	272495709	1.88 %
شرکتهای سرمایه‌گذاری (سهام عدالت) استان فارس	298875081	2.07 %
شرکتهای سرمایه‌گذاری (سهام عدالت) استان خراسان رضوی	352459464	2.44 %
سایر سهامداران	387914632	2.68 %
شرکتهای سرمایه‌گذاری (سهام عدالت) استان تهران	441568333	3.05 %
شرکتهای سرمایه‌گذاری استانی (سهام عدالت) زیر یک درصد	938131128	6.48 %
شرکت سرمایه‌گذاری پایندگان	5996527182	41.44 %
جمع	10751800965	74.29 %

## ۹- ترکیب سهامداران ذوب آهن اصفهان

ترکیب سهامداران شرکت ذوب آهن اصفهان در جدول ۱۳ بیان شده‌اند. در حدود ۵۶ درصد از سهام ذوب آهن اصفهان متعلق به سازمان تأمین اجتماعی است.

## جدول ۱۳- ترکیب سهامداران ذوب آهن اصفهان

کدوالد	نام سهامدار	تعداد سهام	درصد
101	سازمان تأمین اجتماعی	۱۸,۵۶۱,۱۲۸,۷۰۹	۵۵.۹۳
999	سایر سهامداران	۷,۷۷۰,۲۵۱,۵۸۷	۲۳.۴۵
105	شرکت پویا بازرگان ذوب آهن اصفهان (سهامی خاص)	۵,۷۱۷,۸۸۴,۳۷۵	۱۷.۲۳
103	سازمان خصوصی سازی (سهام ترجیحی)	۷۳۸,۵۴۷,۱۱۵	۲.۲۳
104	شرکت سرمایه‌گذاری سامان فرهنگیان (سهامی خاص)	۳۹۲,۶۷۵,۳۳۳	۱.۱۸

**۱۰- ترکیب سهامداران فولاد هرمزگان**

ترکیب سهامداران فولاد هرمزگان در جدول ۱۴ نشان داده شده‌اند. در حدود ۹۶ درصد از سهام این شرکت متعلق به شرکت فولاد مبارکه اصفهان است.

**جدول ۱۴- ترکیب سهامداران فولاد هرمزگان**

۱۳۹۶/۱۲/۲۹		شرح	
درصد مالکیت	تعداد سهام	نام سهامدار	ردیف
۹۶,۲٪	۱۴,۴۲۲,۸۱۷,۵۱۶	شرکت فولاد مبارکه اصفهان	۱
۱,۵٪	۲۱۹,۳۱۹,۵۷۹	صندوق سرمایه گذاری گنجینه زرین شهر	۲
۰,۹٪	۱۳۲,۱۸۹,۳۸۲	شرکت معدنی و صنعتی فولاد سنگ مبارکه اصفهان	۳
۰,۲٪	۲۹,۲۸۷,۰۴۵	شرکت توکا ریل	۴
۰,۲٪	۲۵,۴۵۰,۹۴۳	شرکت سرمایه گذاری و توسعه گل گهر	۵
۱٪	۱۷۰,۹۳۵,۵۳۵	سایر سهامداران	۶
۱۰۰٪	۱۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	جمع	

**۴-۳- ترکیب سهامداران شرکت‌های حمل و نقل ریلی باری**

ترکیب سهامداران شرکت‌های دارای واگن لبه‌بلند مناسب برای حمل سنگ آهن در ادامه توصیف شده‌اند.

**۱۱- ترکیب سهامداران شرکت بهتاش سپاهان**

ترکیب سهامداران بهتاش سپاهان در جدول ۱۴ نشان داده شده‌اند.

**جدول ۱۵- ترکیب سهامداران شرکت بهتاش سپاهان**

درصد سهام	شرکت
۳۰	شرکت ایثارگران فلورجان
۲۰	شرکت ایثارگران زرین شهر





درصد سهام	شرکت
۴۶.۳	شرکت زرین سهام سبز
۳.۴	شرکت حمل و نقل هجرت فلاورجان
۰.۱	شرکت بازیافت الکترونیک کاسپین
۰.۱	شرکت بیمه‌ی نوین نقش جهان لنجان
۰.۱	شرکت توسن بار زرین

### ۱۲- سهامداران راه آهن حمل و نقل

ترکیب سهامداران راه آهن حمل و نقل در جدول ۱۶ نشان داده شده‌اند.

#### جدول ۱۶- ترکیب سهامداران راه آهن حمل و نقل

درصد سهام	شرکت
۹۹.۹۹۹۳	مؤسسه صندوق پس انداز کارکنان راه آهن ج.ا.ا
۰.۰۰۰۱۷۵	شرکت راه آهن کشش
۰.۰۰۰۱۷۵	شرکت ترکیب حمل و نقل
۰.۰۰۰۱۷۵	شرکت خط و ابنیه‌ی فلق
۰.۰۰۰۱۷۵	شرکت توسعه‌ی بازرگانی پیش‌تاز راه و شهر

### ۱۳- آسیا سیر ارس

ترکیب سهامداران آسیا سیر ارس در جدول ۱۷ نشان داده شده‌اند.



## جدول ۱۷- ترکیب سهامداران آسیا سیر ارس

درصد سهام	شرکت
۹۰	شرکت توکاریل
۱۰	افراد حقیقی (سهامی عام)

## ۱۴- تجارت کوشش سپاهان

ترکیب سهامداران تجارت کوشش سپاهان در جدول ۱۸ نشان داده شده‌اند.

## جدول ۱۸- ترکیب سهامداران تجارت کوشش سپاهان

درصد سهام	شرکت
۳۱	شرکت حمل و نقل ایثارگران فعال
۲۵.۷	شرکت ایثارگران یادگار
۲۰	شرکت بازرگانی گوهران چغارت بافق
۵.۶	دهیار روستای فخرآباد
۳.۷	دهیار روستای کوشکیچه
۳.۵	شرکت فنی مهندسی و تأمین ماشین‌آلات مبارکه
۲.۷	دهیار روستای احمدآباد
۲.۳	شرکت ایثار سهام مبارکه
۵.۵	دهیارهای چند روستا

## ۱۵- توکاریل

ترکیب سهامداران توکاریل در جدول ۱۹ نشان داده شده‌اند.



## جدول ۱۹- ترکیب سهامداران توکار ریل

درصد سهام	شرکت
۴۰.۹۹	شرکت سرمایه‌گذاری توکا فولاد
۳۴.۴۶	شرکت سرمایه‌گذاری سازمان تأمین اجتماعی نیروهای مسلح
۶.۰۷	شرکت حمل‌ونقل توکا
۱.۰۵	شرکت سرمایه‌گذاری توسعه نور دنا
۰.۵۱	سایر سهامداران

## ۱۶- ریل‌پرداز سیر

ترکیب سهامداران ریل‌پرداز سیر در جدول ۲۰ نشان داده شده‌اند.

## جدول ۲۰- ترکیب سهامداران ریل‌پرداز سیر

درصد سهام	شرکت
۴۲.۷۱	شرکت ارزش‌آفرینان فدک (سهامی خاص)
۲۲.۰۵	شرکت سرمایه‌گذاری امین اعتماد
۲.۱۶	صندوق سرمایه‌گذاری با درآمد ثابت کوثر یکم
۲.۱۱	شرکت سرمایه‌گذاری آتیه‌اندیشان مس (سهامی عام)
۳۰.۹۷	تعداد ۴۱ شرکت و افراد حقیقی زیر ۲ درصد سهم

## ۱۷- فولاد ریل جنوب

ترکیب سهامداران فولاد ریل جنوب در جدول ۲۱ نشان داده شده‌اند.

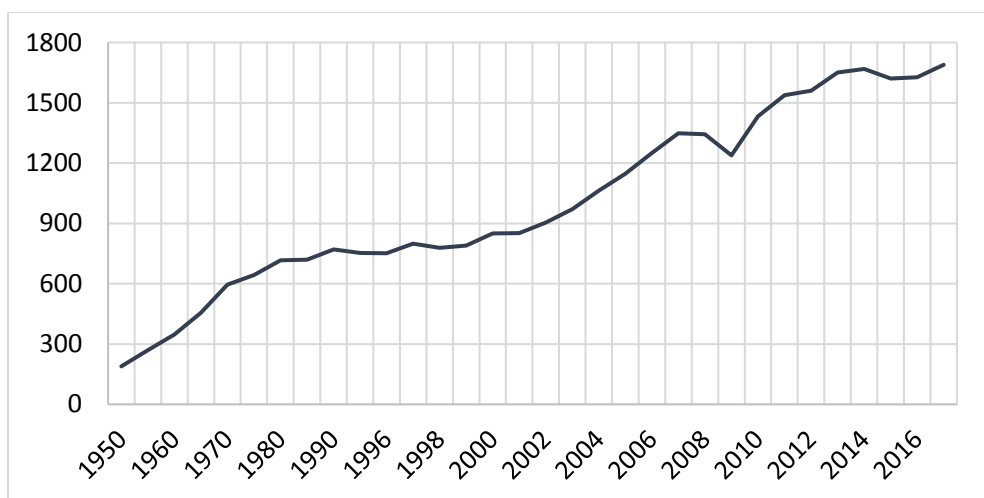
## جدول ۲۱- ترکیب سهامداران فولاد ریل جنوب

درصد سهام	شرکت
۱۰۰	شرکت سرمایه‌گذاری و توسعه فولاد جنوب (سهامی خاص)



## ۵- تعاملات جهان در خصوص فولاد

روند تولید فولاد خام در جهان بر حسب میلیون تن در نمودار ۴ نشان داده شده است. تولید فولاد خام از ۱۸۹ میلیون تن در سال ۱۹۵۰ به ۱۶۸۹ میلیون تن در سال ۲۰۱۷ رسیده است [۱۱].



نمودار ۴- روند تولید فولاد خام در جهان

جدول ۲۲ میزان تولید فولاد خام بر حسب میلیون تن را در کشورهای مختلف به ترتیب نشان می‌دهد. چین با تولید حدود ۸۳۲ میلیون تن در جایگاه اول و ایران با تولید حدود ۲۱ میلیون تن در سال ۲۰۱۷ در جایگاه ۱۱۳ام جهان از لحاظ تولید سنگ‌آهن قرار دارد [۱۱].



## جدول ۲۲- تولید فولاد خام در کشورها در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷

Country	2017		2016	
	Rank	Tonnage	Rank	Tonnage
China	1	831.7	1	807.6
Japan	2	104.7	2	104.8
India	3	101.4	3	95.5
United States	4	81.6	4	78.5
Russia	5	71.3	5	70.5
South Korea	6	71.0	6	68.6
Germany	7	43.4	7	42.1
Turkey	8	37.5	8	33.2
Brazil	9	34.4	9	31.3
Italy	10	24.1	11	23.4
Taiwan, China	11	22.4	12	21.8
Ukraine	12	21.3	10	24.2
Iran	13	21.2	14	17.9
Mexico	14	19.9	13	18.8
France	15	15.5	15	14.4
Spain	16	14.5	16	13.6
Canada	17	13.6	17	12.6
Vietnam	18	11.5	19	7.8
Poland	19	10.3	18	9.0
Austria	20	8.1	22	7.4
Belgium	21	7.8	20	7.7
United Kingdom	22	7.5	21	7.6
Egypt	23	6.9	28	5.0
Netherlands	24	6.8	23	6.9
South Africa	25	6.3	24	6.1
Australia	26	5.3	27	5.3
Slovak Republic	27	5.0	29	4.8
Pakistan	28	5.0	36	3.6
Saudi Arabia	29	4.8	25	5.5
Indonesia (e)	30	4.8	30	4.7
Sweden	31	4.7	31	4.6
Argentina	32	4.6	33	4.1
Czech Republic	33	4.6	26	5.3
Thailand	34	4.5	35	3.8
Kazakhstan	35	4.5	32	4.3
Finland	36	4.0	34	4.1
Romania	37	3.4	37	3.3
United Arab Emirates	38	3.3	38	3.1
Malaysia (e)	39	2.8	39	2.8
Qatar	40	2.6	40	2.5
Byelorussia	41	2.4	41	2.2
Luxembourg	42	2.2	42	2.2
Portugal	43	2.1	43	2.0
Oman (e)	44	2.0	44	2.0
Hungary	45	1.9	46	1.3
Serbia	46	1.5	49	1.2
Switzerland (e)	47	1.5	45	1.5
Greece	48	1.4	51	1.2
Colombia	49	1.3	47	1.3
North Korea (e)	50	1.3	48	1.3
Others		13.4		12.9
World		1 689.4		1 627.0

**۵-۱- صادرات سنگ آهن و فولاد**

میزان تولید، صادرات و واردات <sup>۱۱</sup> pig iron در جهان در جدول ۲۳ بر حسب میلیون تن نشان داده شده است. مشاهده می‌شود که کل تولید pig iron در ایران به صورت داخلی بوده است و تمامی میزان تولید، به مصرف داخل می‌رسد [۱۱].

جدول ۲۳- تولید، صادرات و واردات pig iron در جهان در سال ۲۰۱۷

	Production 2016	Production 2017	- Exports 2017	+ Imports 2017	Apparent = Consumption 2017
Austria	5.6	6.3	0.0	0.0	6.3
Belgium-Luxembourg	4.9	4.9	0.2	0.2	4.9
Czech Republic	4.2	3.7	0.1	0.1	3.6
Finland	2.7	2.6	0.0	0.0	2.6
France	9.7	10.7	0.0	0.1	10.8
Germany	27.3	28.4	0.2	0.4	28.6
Hungary	0.9	1.3	0.0	0.0	1.3
Italy	6.0	5.1	0.0	1.7	6.7
Netherlands	6.1	6.1	0.5	0.5	6.2
Poland	4.7	5.2	0.1	0.2	5.3
Romania	2.0	1.9	0.0	0.0	2.0
Slovak Republic	4.0	4.1	0.0	0.0	4.1
Spain	4.1	4.5	0.0	0.2	4.6
Sweden	3.1	3.1	0.1	0.1	3.1
United Kingdom	6.1	6.0	0.0	0.1	6.0
Other EU	-	-	0.0	0.1	0.1
European Union (28)	91.3	93.8	1.3	3.8	96.3
Turkey	10.3	10.6	0.0	1.0	11.6
Others	2.0	2.2	0.0	0.0	2.2
Other Europe	12.3	12.8	0.0	1.0	13.8
Kazakhstan	6.9	4.2	0.0	-	4.2
Russia	51.9	51.6	4.8	0.1	46.9
Ukraine	23.6	20.1	2.3	0.0	17.8
Other CIS	-	-	0.0	0.1	0.1
CIS	82.4	75.9	7.2	0.2	68.9
Canada	6.2	6.3	0.0	0.1	6.3
Mexico	4.5	4.2	0.0	0.2	4.5
United States	22.3	22.4	0.1	5.1	27.5
NAFTA	33.0	32.9	0.1	5.4	38.3
Argentina	2.1	2.2	-	0.1	2.2
Brazil	26.0	28.4	2.3	0.0	26.1
Chile	0.7	0.7	-	-	0.7
Other Latin America	0.3	0.2	0.0	0.0	0.3
Central and South America	29.1	31.5	2.3	0.1	29.3
South Africa	4.3	4.4	0.5	0.0	3.8
Other Africa	0.8	0.8	0.0	0.0	0.8
Africa	5.1	5.2	0.6	0.0	4.6
Iran	2.3	2.3	0.0	0.0	2.3
Other Middle East	-	-	0.0	0.2	0.2
Middle East	2.3	2.3	0.0	0.2	2.5
China	698.2	710.8	0.1	0.2	710.8
India	63.7	66.0	0.7	0.0	65.3
Japan	80.2	78.3	0.0	0.1	78.4
South Korea	46.3	46.7	0.1	0.2	46.9
Taiwan, China	14.9	14.4	0.0	0.4	14.8
Other Asia	3.5	5.1	0.5	0.7	5.4
Asia	906.8	921.3	1.3	1.7	921.7
Australia	3.6	3.8	0.0	0.0	3.8
New Zealand	0.7	0.7	-	0.0	0.7
Other Oceania	-	-	0.0	0.0	0.0
Oceania	4.3	4.4	0.0	0.0	4.5
World	1 166.7	1 180.2	12.7	12.4	1 179.8

<sup>۱۱</sup> فولادی که از کوره‌ی بلند بیرون می‌آید.



جدول ۲۴ روند تولید آهن اسفنجی را از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۷ بر حسب میلیون تن نشان می‌دهد.

جدول ۲۴- روند تولید آهن اسفنجی در جهان از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۷

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Germany	0.4	0.4	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6 (e)
Sweden	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
European Union (28)	0.6	0.5	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7
Russia	4.7	5.2	5.1	5.3	5.4	5.4	5.8	7.2
Canada	0.6	0.7	0.8	1.2	1.5	1.5	1.4	1.6
Mexico	5.4	5.9	5.6	6.1	6.0	5.5	5.3	6.0
United States	-	-	-	-	1.3	1.1	1.8	2.0 (e)
NAFTA	6.0	6.6	6.4	7.3	8.8	8.1	8.5	9.6
Argentina	1.6	1.7	1.6	1.5	1.7	1.3	0.8	1.2
Peru	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	-
Trinidad and Tobago	3.1	3.0	3.3	3.3	3.2	2.5	0.1	-
Venezuela	3.8	4.2	4.5	2.7	1.4	1.4	0.9	0.5
Central and South America	8.5	9.0	9.4	7.6	6.4	5.2	1.8	1.7
Egypt	3.0	2.9	3.1	3.4	2.9	2.5	2.6	4.7
Libya	1.3	0.2	0.5	1.0	1.0	0.4	0.7	0.6
South Africa	1.1	1.4	1.5	1.3	1.6	1.1	0.7	0.9 (e)
Africa	5.4	4.5	5.1	5.7	5.5	4.0	4.0	6.2
Bahrain	-	-	-	0.8	1.4	1.2	1.3	1.3 (e)
Iran	9.4	10.4	11.6	14.5	14.6	14.5	16.0	20.5
Oman	-	1.2	1.5	1.5	1.4	1.5	1.4	1.5 (e)
Qatar	2.3	2.4	2.4	2.4	2.5	2.6	2.5	2.5
Saudi Arabia	5.5	5.8	5.7	6.1	6.5	5.8	5.1	4.8
United Arab Emirates	1.2	1.8	2.7	3.1	2.4	3.2	3.5	3.6
Middle East	18.3	21.6	23.9	28.2	28.8	28.9	29.8	34.3
India	24.9	25.3	23.4	22.6	24.5	22.6	27.0	25.9
Indonesia	1.3	1.2	0.5	0.8	0.2	0.1	-	-
Malaysia	2.4	2.9	2.3	1.4	1.0	1.0	0.7	0.7 (e)
Asia	28.6	29.4	26.3	24.8	25.7	23.7	27.6	26.6
World	72.0	76.7	76.9	79.6	81.3	76.0	78.3	86.3

e = estimate



جدول ۲۵ میزان ارزش صادرات سنگ آهن را برای کشورهای صادرکننده‌ی سنگ آهن در سال ۲۰۱۷ نشان می‌دهد. ملاحظه می‌شود که ۸۰ درصد از سهم صادرات مربوط به کشورهای استرالیا، برزیل و آفریقای جنوبی بوده است [۱۲]. ۱,۵ درصد از کل صادرات سنگ آهن در جهان مربوط به کشور ایران بوده است.

جدول ۲۵- سهم صادرکنندگان جهانی سنگ آهن و درآمد حاصل از آن در سال ۲۰۱۷

کشور	درآمد حاصل از صادرات سنگ آهن	درصد سهم میان کل صادرکنندگان
استرالیا	۵۱,۹ (میلیارد دلار)	۵۱,۹
برزیل	۱۹,۲ (میلیارد دلار)	۲۰,۲
آفریقای جنوبی	۴,۸ (میلیارد دلار)	۵
کانادا	۳,۵ (میلیارد دلار)	۳,۷
اوکراین	۲,۶ (میلیارد دلار)	۲,۷
سوئد	۲,۳ (میلیارد دلار)	۲,۴
هلند	۲ (میلیارد دلار)	۲,۱
روسیه	۱,۶ (میلیارد دلار)	۱,۷
ایران	۱,۴ (میلیارد دلار)	۱,۵
هند	۱,۱ (میلیارد دلار)	۱,۱
شیلی	۱ (میلیارد دلار)	۱,۱
مالزی	۸۹۳,۹ (میلیون دلار)	۰,۹
ایالات متحده‌ی آمریکا	۷۵۲ (میلیون دلار)	۰,۸
عمان	۷۳۴ (میلیون دلار)	۰,۸
موریتانی	۶۲۰,۲ (میلیون دلار)	۰,۷

جدول از-به شماره‌ی ۲۶، صادرکنندگان و واردکنندگان فولاد را در سال ۲۰۱۶ نشان می‌دهد. ستون سمت چپ صادرکنندگان بزرگ فولاد و ستون سمت راست، واردکنندگان هستند. خطوطی که روی جدول هستند، جایگاه





کشورها را از لحاظ ترتیب صادرکننده بودن و واردکننده بودن نشان می‌دهد. ملاحظه می‌شود که کشور چین، بزرگ‌ترین صادرکننده فولاد است که در جایگاه ۱۰ام واردکنندگان نیز قرار گرفته است (۱۰۸ میلیون تن صادرات و ۱۴ میلیون تن واردات). بر اساس این آمار این سال، ایران با سهم ۶ میلیون تن، ۲۰امین صادرکننده در جهان بوده است.

جدول ۲۶- صادرکنندگان و واردکنندگان فولاد جهان در سال ۲۰۱۶

Export		Import											Total import		
Rank	Country	Million tonnes	EU	Europe from EU	US	NAFTA	Other America	Africa and the Middle East	China	Japan	Other Asia	Oceania	Rank	Country	Million tonnes
1	China	108	110.7	0.3	13.0	0.2	0.1	1.3	0.1	0.1	0.0	0.0	1	EU (1)	40
2	Japan	41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2	US	31	
3	Russia	32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3	Germany (2)	26	
4	South Korea	30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4	South Korea	23	
5	EU (1)	30	9.5	0.7	8.7	0	1.3	0.4	2.2	0.4	1.4	0	5	Italy (2)	20
6	Germany (2)	25	1.2	0.4	7.9	0	0	0.4	1.7	0	0.3	0	6	Vietnam	20
7	Ukraine	18	0	2.5	3.5	17	5.4	0.2	2.4	4.1	9.4	0.2	7	Thailand	18
8	Italy (2)	18	0.9	0.7	0.6	1	3.7	0.2	7.1	1.5	1	0	8	Turkey	17
9	Belgium (2)	17	0.3	3	6.9	0.1	0.2	2	8.6	1.1	1.2	0	9	France (2)	15
10	Turkey	15	1.6	0.0	0.0	0.0	0.3	5.2	10.5	1.5	3.7	0.1	10	China	14
11	France (2)	14	1.3	0	0.1	0.1	0.1	0.3	-	5.4	6.3	0	11	Belgium (2)	13
12	Brazil	13	0	0	0	0	0	0	1.3	-	4.7	0	12	Indonesia	13
13	Taiwan	12	2.5	0.3	5.3	0.4	1.2	3	67.1	25.7	26	0.4	13	Mexico	13
14	India	10	0.2	0	0	0	0	0	0.8	0.3	2.3	0.3	14	Poland (2)	10
15	Netherlands (2)	10	140.7	18.9	54.2	19.2	14.5	13.4	108.1	40.5	63.6	1	15	India	10
16	Spain (2)	9	85.0	10.0	10.0	2.2	10.0	5.1	100.1	40.5	37.7	0.7	16	Spain (2)	9
17	US	9	Balance (export-import)	-10.5	-5.7	42.3	-32	-2.2	-95.0	34.5	-68.2	-2.9	17	Egypt	9
18	Austria (2)	7	Source: Based on data of WorldSteel Association, EIU forecast										18	Netherlands	8
19	Canada	6	(1) Excluding intra-European trade										19	Taiwan	8
20	Iran	6	(2) Including intra-European trade										20	Canada	8

بر اساس آمار گمرک جمهوری اسلامی میزان صادرات کالاهای نفتی و غیرنفتی ایران در سال ۱۳۹۶ برابر با ۱۳۲ میلیون تن بوده است. میزان ۱۸,۷ میلیون تن بارهای حمل شده به مقاصد بین‌المللی (صادرات)، معادل با ۱۴ درصد از کل صادرات کشور در این سال، توسط جاده و ریل حمل شده است.

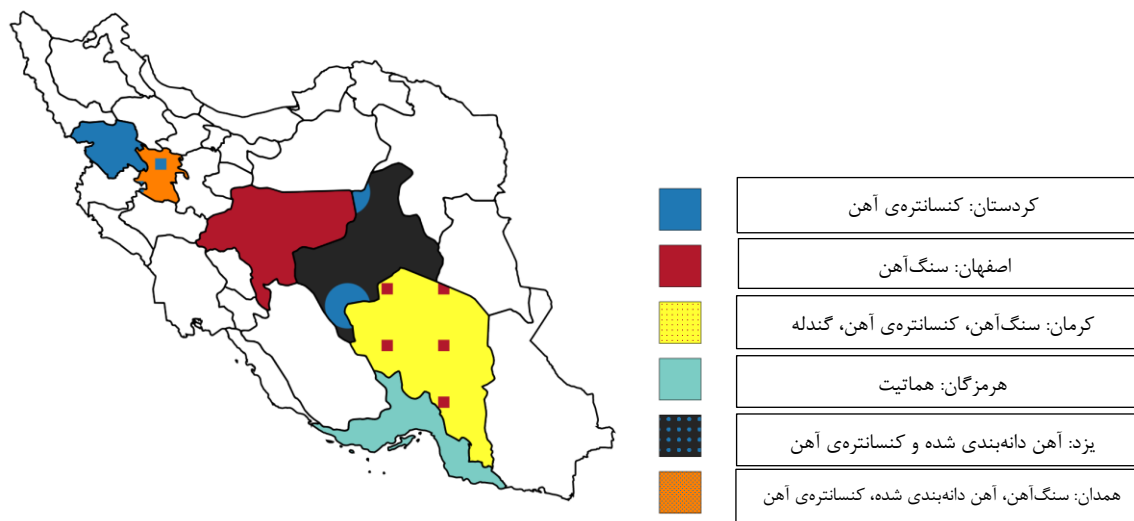
از این میزان بار، حمل بار صادراتی توسط راه‌آهن برابر با ۱۱,۹۹۶ میلیون تن و میزان بار صادراتی جابجا شده توسط جاده برابر با ۶,۸۳۹ میلیون تن بوده است. از طرفی میزان بار وارداتی حمل شده توسط شبکه‌ی راه‌آهن برابر با ۳,۰۷۱ میلیون تن و میزان بار وارداتی جابجا شده از طریق جاده، برابر با ۲,۱۱۴ میلیون تن بوده است. در خصوص بار ترانزیتی باید گفت که سهم راه‌آهن در این سال برابر با ۱,۵۵۸ میلیون تن و سهم بخش جاده‌ای برابر با ۹,۲۸ میلیون تن بوده است.



میزان صادرات مستقیم سنگ آهن ایران کد ۰۷۱۰ در سال ۱۳۹۵ در جدول ۲۰ و شکل ۱۷ نشان داده شده است.

جدول ۲۷- میزان صادرات مستقیم سنگ آهن ایران کد ۰۷۱۰ در سال ۱۳۹۵

مقدار بر حسب هزار تن	کرمان	یزد	اصفهان	همدان	کردستان	هرمزگان
سنگ آهن	۱۱۶		۷۰	۳۰۳		
آهن دانه بندی شده (کل: ۱۴۴۳)		۱۳۱۴		۱۲۹		
کنسانتره آهن (کل: ۵۵۰۰)	۴۱۱۴	۸۴۴		۴۲۹	۱۱۲	
هماتیت (کل: ۶۶۲)						۶۶۱
گندله (کل: ۲۲۲)	۲۲۲					
منیتیت و آهن منگنزار (کل: ۰)				۰		



شکل ۱۷- میزان صادرات سنگ آهن به تفکیک استان‌ها در سال ۱۳۹۵



## مراجع و منابع

- [1] مرکز آمار ایران، “۱۳۹۰”.
- [2] مرکز آمار ایران، “نتایج آمارگیری از معادن درحال بهره‌برداری کشور”، ۱۳۹۵.
- [3] ف. طیبی، “مگنز و ذخایر آن در ایران،” *آموزش زمین‌شناسی*. ۱۳۸۹، vol. ۱۶, no. ۲, pp. ۲۰-۲۷.
- [4] دنیای معدن، “گندله و سنگ‌آهن را بشناسیم”، ۷/۲/۱۳۹۵.
- [5] world steel association.
- [6] “<https://slideplayer.com/slide/3282372/>”.
- [7] ایمیدرو، “عملکرد ماهانه شرکتهای سنگ‌آهن طی سال ۱۳۹۵”.
- [8] ایمیدرو، “عملکرد ماهانه تولید فولاد خام طی سال ۱۳۹۷”.
- [9] ایمیدرو، “عملکرد ماهانه تولید محصول طی سال ۱۳۹۷”.
- [10] شرکت جمهوری اسلامی، “سالنامه‌ی آماری راه‌آهن سال ۱۳۹۶”.
- [11] worldsteelassociation, “world steel in figures 2018,” 2017.
- [12] D. Workman, “<http://www.worldstopexports.com/iron-ore-exports-country/>,” 18 Nov 2018.



## پیوست‌ها

پیوست ۱: توضیحات مربوط به تولید کنسانتره‌ی آهن است:

نخستین مرحله (خردایش) در کارخانه با ورود ماده معدنی به سنگ‌شکن آغاز می‌شود. در این بخش قطعات بین ۲۰-۲۵ تا ۱۰۰ سانتی‌متر به ابعاد کوچکتر از ۲۵-۲۰ سانتی‌متر خرد می‌شوند. البته در ورودی سنگ‌شکن سرند ثابت گریزلی نصب می‌شود که روزه‌های آن برابر با ابعاد محصول خروجی از سنگ‌شکن هستند. به این ترتیب ابعاد ریزتر وارد سنگ‌شکن نمی‌شوند تا مبادا خردتر شوند. سپس مواد معدنی خرد شده با نوار نقاله وارد مرحله بعدی سنگ‌شکن و سرند می‌شوند. در این بخش که بسته به ابعاد و ویژگی‌های مواد معدنی ممکن است از ۲ مرحله سنگ‌شکنی خشک تشکیل شده باشد، از سنگ‌شکن مخروطی استفاده می‌شود و ابعاد مواد معدنی تا اندازه ۳۰ میلی‌متر کاهش پیدا می‌کند. خردایش چند مرحله‌ای به منظور کنترل دانه‌بندی و جلوگیری از خردایش بیش از حد ماده معدنی انجام می‌شود. مرحله دوم آسیاب‌کنی است، مواد معدنی با ابعاد کمتر از ۳۰ میلی‌متر، به منظور خردایش بیشتر وارد مرحله آسیاب‌کنی می‌شود که به صورت «تر» انجام می‌شود. در این مرحله، مواد به وسیله آسیاب خودشکن یا نیمه خودشکن یا غلتکی فشاری تا اندازه ۱-۵/۰ میلی‌متر آسیاب می‌شوند. این ماده با ابعاد ۱-۵/۰ سپس به مرحله بعدی هدایت می‌شود و در آن جا به وسیله آسیاب‌های گلوله‌ای مورد خردایش بیشتر قرار می‌گیرد. در این قسمت‌ها خردایش در محیط «تر» انجام می‌شود، ابعاد خردایش به وسیله هیدروسیکلون‌ها کنترل می‌شود و هدایت مواد که در آب شناور هستند و ترکیب دوغاب (اسلاری) را ایجاد کرده‌اند، به وسیله پمپ‌ها انجام می‌شود. مرحله سوم پرعیارسازی است در این مرحله ذرات پس از عبور از مرحله آسیاب‌کنی به ابعاد بسیار ریز مورد نظر رسیده‌اند و لازم است به منظور جدا کردن مواد باارزش از ترکیبات باطله داخل اسلاری، وارد مرحله بعدی شوند. اسلاری به وسیله پمپ به مرحله جدایش مغناطیسی هدایت می‌شود. جداکننده‌های مغناطیسی تر، جداکننده‌های نوع درام هستند. اسلاری از روی این درام‌ها که دارای ویژگی مغناطیسی هستند عبور داده می‌شود. کانی‌های آهن‌دار به درام می‌چسبند. در انتهای درام به وسیله یک تیغه از روی درام جمع‌آوری می‌شوند. سایر کانی‌های موجود در دوغاب نیز از ته ریز تجهیز خارج می‌شوند. این جداکننده‌های مغناطیسی دارای انواع شدت پایین، شدت متوسط، شدت بالا و گرادیان (کمیت عدد) بالا هستند که انتخاب آن‌ها براساس ویژگی مواد معدنی و آزمون فرآوری که روی ماده معدنی به انجام رسیده است، انجام می‌شود و در صورتی که عناصری مانند فسفر و گوگرد در کنسانتره وجود داشته باشد، از روش فلوتاسیون برای جدایش مواد مزاحم از کنسانتره استفاده می‌شود. مرحله چهارم نیز آبگیری است و سنگ‌آهن پرعیار شده حاوی مقادیری آب است که باید آبگیری و خشک شود و رطوبت آن به ۱۰-۹ درصد برسد. بدین منظور از فیلترهایی برای جدایش آب کنسانتره به‌دست آمده، استفاده می‌شود. سپس کنسانتره آبگیری شده به انبار محصول منتقل و در آنجا دپو



می‌شود. باطله نیز برای آبیگری به سمت تجهیزاتی به نام تیکنر هدایت می‌شود. در آنجا مواد جامد ته‌نشین شده و آب به صورت سرریز از بالای تیکنر خارج می‌شود. ذرات جامد ته‌نشین شده نیز به وسیله بازوی جمع‌کننده کف تیکنر به سمت مرکز و به وسیله پمپ به سمت سد باطله هدایت می‌شوند. برای افزایش سرعت ته‌نشینی از مواد شیمیایی پلیمری به نام فلوکولانت استفاده می‌شود که باعث چسبیدن ذرات باطله به یکدیگر و افزایش سرعت سقوط آن‌ها می‌شود [۴].

پیوست ۲: توضیحات مربوط به تولید گندله است:

برای تولید گندله خام، نرمة سنگ‌آهن شامل مواد افزودنی که ۹۰ درصد آن زیر ۳۲۵ مش (معادل ۴۵ میکرون) است، برای دستیابی به شکل کروی همراه با محلول‌های ترکنده (مانند آب)، در دستگاه‌های گندله‌ساز به چرخش درآورده می‌شوند تا گندله‌ی خام تولید شود. در هنگام تولید گندله‌ی خام ممکن است مواد افزودنی و چسبنده مانند هیدروکسید کلسیم برای افزایش کیفیت و ویژگی متالورژیکی مکانیکی گندله به آن اضافه شود. در این مرحله گندله با ابعاد مطلوب و استحکام مکانیکی کافی تولید و برای حمل‌ونقل تا دستگاه سخت کردن یا پخت ارسال می‌شود. در مرحله دوم گندله‌های خام، به منظور سخت شدن در اتمسفر اکسیدکننده به دقت تا زیر دمای نرم شدن سنگ‌آهن در دستگاهی حرارت داده می‌شوند تا نخست خشک و سپس پخته شوند، به گونه‌ای که درجه‌ی تخلخل آن‌ها کاهش پیدا نکند. در این مرحله گندله با پیوند بین ذرات سنگ‌آهن و مواد دیگر، ساختار بلوری سنگ تغییر پیدا می‌کند و واکنش‌هایی بین مواد سرباره‌ساز و اکسیدهای آهن نیز انجام می‌شود. در این مرحله ابتدا مواد با یکدیگر مبادله شده و ترکیبات خنثی یا بازی بین دانه‌های اکسیدهای آهن تشکیل می‌شوند. در پایان مرحله پخت، سرد کردن گندله داغ باید به گونه‌ای انجام شود که ترک در آن‌ها ایجاد نشود. گندله‌ها دارای ویژگی‌های: توزیع یکنواخت ابعاد به‌طور عمده از ۹ تا ۱۶ میلی‌متر، تخلخل زیاد و یکنواخت ۲۵ تا ۳۰ درصد، ترکیب کانی‌شناختی یکنواخت به شکل هماتیت یا ترکیبات هماتیت‌دار احیاشونده، استحکام مکانیکی زیاد و یکنواخت، مقاومت به سایش، استحکام مکانیکی کافی حتی در برابر تنش گرمایی در محیط‌های احیاکننده و قابلیت چسبندگی کم هستند [۴].