



بررسی صنایع معدنی در ایران

تهیه شده در مدیریت تحقیقات اقتصادی بانک خاورمیانه



بانک خاورمیانه
Middle East Bank



عنوان گزارش:

بررسی صنایع معدنی در ایران

مدیریت تحقیقات اقتصادی بانک خاورمیانه

تهیه کننده: معصومه اسماعیلی

(آذر ۱۳۹۹)

فهرست مطالب

۱- مقدمه.....	۱
۲- تولید انواع مواد معدنی در جهان و کاربرد آنها.....	۳
۱-۲- تولید مواد معدنی در جهان.....	۳
۲-۲- کاربرد مواد معدنی.....	۸
۳- تولید مواد معدنی در ایران.....	۹
۴- انواع مواد معدنی.....	۱۳
۱-۴- بوکسیت.....	۱۳
۲-۴- مس.....	۱۶
۳-۴- سنگ آهن.....	۱۸
۴-۴- روی.....	۲۱
۵-۴- سرب.....	۲۲
۶-۴- طلا.....	۲۴
۵- تجارت بین‌المللی مواد معدنی در جهان.....	۲۶
۱-۵- آهن.....	۲۶
۲-۵- بوکسیت و آلومینیوم.....	۲۹
۳-۵- مس.....	۳۱
۴-۵- روی.....	۳۳
۵-۵- سرب.....	۳۵
۶- تجارت خارجی تجهیزات و مواد اولیه مورد نیاز در فعالیت‌های معدن‌کاری.....	۳۶
۷- طرح‌های بخش معدن و صنایع معدنی.....	۳۸
۸- چالش‌های بخش معدن در کشور.....	۴۲
۱-۸- پایین بودن بهره‌وری و تکنولوژی.....	۴۲
۲-۸- ایمنی و سلامت معدن‌کاران.....	۴۲
۳-۸- وابستگی به تأمین مواد، قطعات و ماشین‌آلات مورد نیاز برای فعالیت معدن‌کاری.....	۴۴
۴-۸- امور مربوط به صدور کارت بازرگانی.....	۴۴

- ۸-۵ - ضعف مدیریت ساختاری بخش معدن ۴۵
- ۸-۶ - عدم وجود فضای کسب و کار رقابتی ۴۵
- ۹ - جمع بندی ۴۷
- ۱۰ - منابع ۴۹

فهرست نمودارها

- نمودار ۱ - تولید جهانی مواد معدنی از سال ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۸ (میلیارد تن) ۳
- نمودار ۲ - تولید مواد معدنی در مناطق مختلف جهان طی سال‌های ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۸ (میلیارد تن) ۴
- نمودار ۳ - سهم مناطق مختلف از تولید جهانی مواد معدنی در سال ۲۰۱۸ (درصد) ۴
- نمودار ۴ - تولید جهانی مواد معدنی به تفکیک انواع آنها از سال ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۸ (میلیون تن) ۵
- نمودار ۵ - سهم انواع مواد معدنی تولیدشده در سال ۲۰۱۸ در جهان* (درصد) ۵
- نمودار ۶ - سهم انواع سوخت‌های معدنی از مجموع تولید آنها در جهان در سال ۲۰۱۸ ۶
- نمودار ۷ - سهم کشورهای بزرگ تولیدکننده از تولید جهانی مواد معدنی لیتیم، کبالت، منگنز و گرافیت در سال ۲۰۱۸ (درصد) ۸
- نمودار ۸ - ارزش افزوده بخش معدن و مجموع رشته فعالیت‌ها (هزار میلیارد ریال) (محور چپ) و سهم ارزش افزوده بخش معدن از کل (درصد) (محور راست) ۹
- نمودار ۹ - ارزش افزوده فصلی بخش معدن در کشور طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۸ به قیمت‌های جاری (هزار میلیارد ریال) .. ۱۰
- نمودار ۱۰ - میزان مواد معدنی استخراج‌شده از معادن طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۷ (میلیون تن) ۱۰
- نمودار ۱۱ - مجموع مواد معدنی تولیدشده (محور راست) و به تفکیک انواع آنها (محور چپ) طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۷ (میلیون تن) ۱۱
- نمودار ۱۲ - سهم ارزشی انواع مواد معدنی بهره‌برداری شده از ارزش کل مواد معدنی تولیدشده در سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ ... ۱۱
- نمودار ۱۳ - تعداد معادن بهره‌برداری شده در ایران طی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۷ ۱۲
- نمودار ۱۴ - ارزش سرمایه‌گذاری معادن بهره‌برداری شده طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۷ (هزار میلیارد ریال) ۱۳
- نمودار ۱۵ - کشورهای دارای بیشترین ذخایر بوکسیت و آلومینا (میلیون تن) و سهم آنها از کل این ذخایر در جهان (درصد) ... ۱۴
- نمودار ۱۶ - سهم مناطق مختلف از مجموع ذخایر بوکسیت و آلومینای جهان (درصد) ۱۴
- نمودار ۱۷ - بزرگترین تولیدکنندگان بوکسیت در جهان در سال ۲۰۱۸ (میلیون تن) ۱۵
- نمودار ۱۸ - تولید بوکسیت در ایران طی سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۸ (هزار تن) و سهم آن در تولید جهانی (درصد) ۱۵
- نمودار ۱۹ - تولید آلومینیوم در کشور طی سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۸ (هزار تن) و سهم آن از تولید جهانی (درصد) ۱۶
- نمودار ۲۰ - ذخایر مس در برخی از کشورها (میلیون تن) و سهم آنها از مجموع ذخایر جهانی (درصد) ۱۷
- نمودار ۲۱ - مس تولیدشده در بزرگترین کشورهای تولیدکننده مس (میلیون تن) و سهم آنها از تولید جهانی (درصد) در سال ۲۰۱۸ ۱۷
- نمودار ۲۲ - مس تولیدشده در ایران (هزار تن) و سهم آن از تولید جهانی (درصد) ۱۸
- نمودار ۲۳ - ذخایر سنگ آهن در بزرگترین کشورهای دارنده آن (میلیارد تن) و سهم این ذخایر نسبت به کل (درصد) ۱۹
- نمودار ۲۴ - تولید سنگ آهن در کشورهای بزرگ تولیدکننده آن (میلیون تن) و سهم هر یک از آنها در تولید جهانی (درصد) در سال ۲۰۱۸ ۱۹
- نمودار ۲۵ - سنگ آهن تولیدشده در ایران (میلیون تن) و سهم آن از تولید جهانی (درصد) طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۸ ۲۰
- نمودار ۲۶ - ذخایر روی در کشورهای بزرگ دارنده روی (میلیون تن) و سهم هر یک از آنها از ذخایر جهانی (درصد) ۲۱
- نمودار ۲۷ - بزرگترین کشورهای تولیدکننده روی در جهان (میلیون تن) و سهم هر یک از آنها از تولید جهانی (درصد) در سال ۲۰۱۸ ۲۱
- نمودار ۲۸ - روی تولیدشده در ایران (هزار تن) و سهم آن از تولید جهانی ۲۰۱۳ (درصد) طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۸ ۲۲

نمودار ۲۹ - کشورهای دارنده بزرگترین ذخایر سرب جهان، میزان آن (میلیون تن) و سهم هر یک از مجموع ذخایر سرب	۲۳
نمودار ۳۰ - بزرگترین کشورهای تولیدکننده سرب در جهان (هزار تن) و سهم آنها از تولید جهانی (درصد) در سال ۲۰۱۸	۲۳
نمودار ۳۱ - تولید سرب در ایران (هزار تن) و سهم آن از تولید جهانی (درصد)	۲۴
نمودار ۳۲ - بزرگترین کشورهای دارنده ذخایر طلا در جهان (هزار تن) و سهم آنها از مجموع ذخایر جهانی (درصد)	۲۴
نمودار ۳۳ - طلای تولیدشده در بزرگترین کشورهای تولیدکننده آن (تن) و سهم آنها از تولید جهانی طلا (درصد) در سال ۲۰۱۸	۲۵
نمودار ۳۴ - طلای تولیدشده در ایران (تن) و سهم آن از تولید جهانی آن (درصد) طی سالهای ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۸	۲۵
نمودار ۳۵ - سنگ آهن صادرشده توسط کشورهای بزرگ صادرکننده (میلیون تن) و سهم آن از مجموع صادرات جهانی	۲۶
نمودار ۳۶ - سهم مناطق مختلف از صادرات جهانی سنگ آهن در سال ۲۰۱۹ (درصد)	۲۷
نمودار ۳۷ - واردات سنگ آهن توسط بزرگترین واردکنندگان آن (میلیون تن) و سهم هر یک از آنها از صادرات جهانی سنگ آهن	۲۷
نمودار ۳۸ - سهم مناطق مختلف از واردات جهانی سنگ آهن در سال ۲۰۱۹ (درصد)	۲۸
نمودار ۳۹ - سهم ایران از صادرات و واردات جهانی سنگ آهن طی سالهای ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۶ (درصد)	۲۸
نمودار ۴۰ - روند تجارت جهانی آلومینیوم طی سالهای ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۹ (میلیون تن)	۲۹
نمودار ۴۱ - بزرگترین کشورهای صادرکننده آلومینیوم از نظر ارزش (میلیارد دلار) و سهم هر یک از صادرات جهانی آن (درصد)	۳۰
نمودار ۴۲ - بزرگترین کشورهای واردکننده آلومینیوم از نظر ارزش (میلیارد دلار) و سهم هر یک از صادرات جهانی آن (درصد)	۳۰
نمودار ۴۳ - بزرگترین کشورهای صادرکننده مس از نظر ارزش (میلیارد دلار) و سهم هر یک از صادرات جهانی آن (درصد) در	۳۲
سال ۲۰۱۸	۳۲
نمودار ۴۴ - بزرگترین کشورهای واردکننده مس از نظر ارزش (میلیارد دلار) و سهم هر یک از صادرات جهانی آن (درصد) در	۳۲
سال ۲۰۱۸	۳۲
نمودار ۴۵ - بزرگترین صادرکنندگان روی در جهان در سال ۲۰۱۸ (میلیارد دلار) و سهم هر یک از آنها از ارزش صادرات جهانی	۳۴
(درصد)	۳۴
نمودار ۴۶ - بزرگترین واردکنندگان روی در جهان (میلیارد دلار) و سهم هر یک از آنها از ارزش واردات جهانی روی (درصد) در	۳۴
سال ۲۰۱۸	۳۴
نمودار ۴۷ - بزرگترین صادرکنندگان سرب (میلیون دلار) و سهم هر یک از آنها از ارزش صادرات جهانی سرب (درصد) در سال	۳۵
۲۰۱۹	۳۵
نمودار ۴۸ - بزرگترین واردکنندگان سرب (میلیارد دلار) و سهم هر یک از آنها از ارزش واردات جهانی سرب (درصد) در سال	۳۶
۲۰۱۸	۳۶
نمودار ۴۹ - ارزش واردات عمده تجهیزات مورد نیاز معدنکاری در ایران (میلیون دلار)	۳۷
نمودار ۵۰ - متوسط سهم ارزشی برخی از مواد اولیه و مصرفی وارداتی صنایع بزرگ معدنی در دو سال ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ (درصد)	۳۸

فهرست جداول

- ۱- جدول نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای بخش معدن در کشور.....
- ۲- رتبه‌بندی بزرگترین کشورهای تولیدکننده مواد معدنی جهان در سال ۲۰۱۸، تولید کل آنها و تولید آنها به تفکیک انواع مواد معدنی.....
- ۳- رتبه‌بندی بزرگترین کشورهای تولیدکننده هر یک از انواع مواد معدنی در سال ۲۰۱۸.....
- ۴- انواع مواد معدنی تولیدشده در کشور و سهم آنها از مجموع تولید مواد معدنی.....
- ۵- تعداد افراد شاغل در معادن بهره‌برداری شده و تغییرات آنها.....
- ۶- معادن‌های بوکسیت، میزان ذخایر و عیار آنها.....
- ۷- ذخایر معادن بزرگ ایران و عیار آنها.....
- ۸- حجم ذخایر معادن بزرگ سنگ آهن در ایران و عیار آنها.....
- ۹- معادن روی ایران و ظرفیت آنها.....
- ۱۰- کانسارهای بزرگ طلا در ایران و مشخصات آنها.....
- ۱۱- وزن و ارزش واردات و صادرات برخی از محصولات تجاری بوکسیت و آلومینیوم در سال ۱۳۹۷.....
- ۱۲- وزن و ارزش واردات و صادرات برخی از محصولات تجاری مس در سال ۱۳۹۷ در ایران.....
- ۱۳- وزن و ارزش واردات و صادرات برخی از محصولات تجاری روی در سال ۱۳۹۷ در ایران.....
- ۱۴- وزن و ارزش واردات و صادرات برخی از محصولات تجاری سرب در سال ۱۳۹۷.....
- ۱۵- اطلاعات تجاری مربوط به برخی از مواد اولیه و مصرفی صنایع بزرگ معدنی ایران.....
- ۱۶- طرح‌های بخش معدن.....
- ۱۷- طرح‌های صنایع معدنی.....
- ۱۸- کربن‌دی‌اکسید منتشر شده توسط فعالیت‌های معدن‌کاری برای برخی از فلزات.....
- ۱۹- اطلاعاتی در رابطه با ایمنی در معادن کشور در سال ۱۳۹۶.....
- ۲۰- جدول ۲۰.....

۱ - مقدمه

صنعت معدن‌کاری پتانسیل بالایی در ایجاد رشد اقتصادی و توسعه جوامع داشته است. به علاوه، بخش معدن در ایجاد اشتغال مستقیم نظیر اکتشاف، استخراج و بهره‌برداری منابع معدنی و همچنین ایجاد اشتغال غیرمستقیم در سایر صنایع از قبیل تولید سیمان، فولاد و آهن، تولید سنگ‌های تزئینی و تولید انواع آلیاژها اهمیت و تأثیر قابل توجهی دارد. به عبارت دیگر، بهره‌برداری از منابع معدنی و بکارگیری آن در صنایع مختلف جهت تولید طیف گسترده‌ای از محصولات، رشد اقتصادی را به همراه خواهد داشت. منابع معدنی به عنوان مواد اولیه، در حلقه آغازین بسیاری از تولیدات صنعتی بوده و بهره‌برداری از معادن ارتباط تنگاتنگی با سایر صنایع نظیر فولاد، پتروشیمی، حمل‌ونقل، ساختمان، ساخت ماشین‌آلات و خودرو دارد. وجود معادن گسترده و تنوع بالای آن به همراه وجود منابع عظیم نفت و گاز در کشور، بستری مناسب برای رشد اقتصادی و موتور محرک توسعه اقتصادی محسوب می‌شود. ذخایر قطعی معدنی شناسایی شده در ایران در حدود ۵۰ میلیارد تن بوده و در سال ۱۳۹۷، تقریباً ۴۳۳/۲ میلیون تن انواع مواد معدنی از معادن کشور استخراج شده است. بر اساس اکتشافات معدنی انجام شده در کشور، ایران ۷ درصد از ذخایر معدنی جهان را در اختیار داشته و تنوع محصولات معدنی آن بالغ بر ۶۸ نوع است. طبق آخرین اطلاعات مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۷، ۴،۹۱۶، معادن در کشور در حال بهره‌برداری بوده‌اند. ارزش افزوده معادن کشور در سال ۱۳۹۸ با رشد ۱۴/۱ درصدی نسبت به سال قبل از آن به ۵،۴۴۴/۶ هزار میلیارد ریال رسید. طبق آمار دفتر بهره‌برداری معادن وزارت صنعت، معدن و تجارت سهم معادن فعال گروه ساختمانی، گروه سنگ تزئینی و نما و گروه فلزی از کل معادن فعال در سال ۱۳۹۷ به ترتیب برابر با ۴۹/۷ درصد، ۱۹/۱ درصد و ۱۰/۱ درصد بوده است. ایران از منابع غنی معدنی برخوردار بوده و از نظر تنوع ذخایر معدنی در جایگاه دهم جهان قرار دارد. دسترسی به منابع عظیم نفت و گاز، وجود بازار مصرف در ایران و کشورهای منطقه و همچنین نزدیکی به آب‌های آزاد، شرایط مساعدی را برای توسعه بخش معدن و همچنین تجارت محصولات معدنی فراهم آورده است. منابع معدنی ایران عمدتاً شامل ذخایر مس، سرب، روی، نمک، گچ، گوگرد، آهن، آلومینیم، ذخایر سولفات، سدیم، پتاسیم، منیزیم، لیتیم، فولاد و سنگ‌های تزئینی می‌شوند. بیشترین حجم ذخایر فلزی کشور در استان‌های کرمان، یزد، خراسان جنوبی و آذربایجان شرقی قرار دارد. با وجود منابع و معادن غنی و گسترده، توسعه و رشد بخش معدن متناسب با ظرفیت‌های این بخش صورت نگرفته است. همچنین بازارهای مصرف منطقه به خوبی شناسایی نشده و محصولات بدون ایجاد ارزش افزوده بالا و بدون بکارگیری تکنولوژی نوین موجود در جهان عرضه شده‌اند.

جدول ۱ نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای بخش معدن در کشور را نشان می‌دهد. از مهمترین نقاط قوت این بخش می‌توان به وجود منابع معدنی گسترده و متنوع و نقش قابل توجه توسعه این بخش در رشد اقتصادی کشور و در نتیجه ایجاد اشتغال اشاره کرد. نقاط ضعف بخش معدن نیز به دو دسته طبقه بندی می‌شوند: دسته اول مربوط به معضلات دستگاه‌های اجرایی کشور نظیر عدم توانایی در ایجاد فضای کسب و کار رقابتی و تحریم‌ها و دسته دوم مربوط به مشکلات ساختاری بخش معدن نظیر پایین بودن بهره‌وری و عدم توانایی در ساخت تجهیزات مورد نیاز اکتشاف، استخراج و بهره‌برداری. در صورت رفع موانع و تهدیدهای بخش معدن می‌توان فرصت‌های پیشرفت این صنعت را مد نظر قرار داد و مسیر توسعه را پیش گرفت.

جدول ۱ - نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای بخش معدن در کشور

<ul style="list-style-type: none"> • وجود منابع و معادن غنی در کشور و تنوع بالای آن • وجود ارتباطی تنگاتنگ بین معدن‌کاری و سایر صنایع و در نتیجه وجود پتانسیل بالا در ایجاد رشد و توسعه اقتصادی و در پی آن ایجاد اشتغال در انواع صنایع • دسترسی به منابع عظیم نفت و گاز در کشور به عنوان یکی از مهمترین نهادهای بخش‌های تولید در صنعت معدن‌کاری 	<p>نقاط قوت</p>
--	-----------------

<ul style="list-style-type: none"> • فراهم کردن مواد اولیه سایر صنایع نظیر فولاد، آهن و سیمان • عدم وجود زیرساخت‌های مناسب و تکنولوژی نوین و همچنین عدم وجود عملیات اکتشاف عمیق در معادن کشور و عدم شناسایی کامل آنها • عدم بازاریابی مناسب و شناسایی بازارهای مصرف هدف در جهان • عدم توجه به مسائل زیست‌محیطی و در نتیجه ایجاد مشکلاتی از این دست و تشدید بحران آب • ناتوانی در تولید محصولات با ارزش افزوده بالا و صادرات محصولات به صورت خام و فرآوری نشده • عدم توانایی در بازسازی و نوسازی واحدهای فرآوری محصولات معدنی • عدم توانایی در بازیافت و استفاده مجدد از ضایعات منابع سنگی و در نتیجه ایجاد آثار مخرب زیست‌محیطی • ناتوانی در جذب سرمایه‌های خارجی به دلیل وجود تحریم‌های بین‌المللی و وجود مشکلاتی از قبیل دشوار بودن عملیات مربوط به نقل‌وانتقالات ارزی و عدم هماهنگی و یکپارچگی دستگاه‌های اجرایی که منجر به ایجاد فضای نامساعد کسب‌وکار شده است. • عدم وجود و توسعه پایگاه جامعی برای داده‌های مربوط به معادن و اشتغال • عدم حضور و مشارکت فعال بخش خصوصی در فعالیت‌های معدن‌کاری به دلیل وجود انحصار و نبود فضای کسب‌وکار رقابتی • بی‌ثباتی اقتصاد کلان و غیرقابل پیش‌بینی بودن متغیرهای کلان اقتصادی که امکان جذب سرمایه و برنامه‌ریزی‌های بلندمدت را در اکثر صنایع از جمله فعالیت‌های معدن‌کاری دشوار کرده است. • وابستگی معادن کشور و فعالیت‌های مرتبط با معدن‌کاری به واردات تجهیزات و ماشین‌آلات اکتشاف ذخایر و استخراج منابع معدنی و از طرفی، وجود برخی قوانین دست‌وپاگیر در واردات تجهیزات فوق • عدم توانایی در صادرات محصولات معدنی به دلیل وجود تحریم‌ها 	<p>نقاط ضعف</p>
<ul style="list-style-type: none"> • حذف قوانین دست‌وپاگیر به منظور تسهیل در امر واردات تجهیزات مورد نیاز برای فعالیت‌های معدن‌کاری • تلاش برای ایجاد و بهبود فضای کسب‌وکار و فراهم کردن بستر رقابت به منظور رشد صنایع • افزایش کارآمدی بازارهای مالی و سرمایه و تعمیق آنها به منظور هدایت سرمایه داخلی به بخش‌های مولد تولید از جمله بخش معدن • توسعه فناوری و بهره‌وری در بخش معدن و فعالیت‌های مرتبط با معدن‌کاری • توسعه اکتشاف و بهره‌برداری از معادن و صنایع معدنی کشور و شناسایی ذخایر بالقوه • احیا و بازسازی معادن کوچک و متوسط و تجهیز و نوسازی معادن کشور • توسعه پایگاه جامع داده برای صنعت معدن‌کاری • تلاش برای تولید محصولات با ارزش افزوده بالا • فراهم‌سازی زمینه مناسب برای جذب سرمایه داخلی و خارجی • بهبود رتبه ریسک اعتباری به منظور تسهیل در امر تجارت، تأمین مالی و جذب سرمایه خارجی • بهبود مؤلفه‌های محیط کسب‌وکار و در نتیجه ارتقای رتبه فضای کسب‌وکار به منظور کاهش بی‌ثباتی و نااطمینانی 	<p>فرصت‌ها</p>

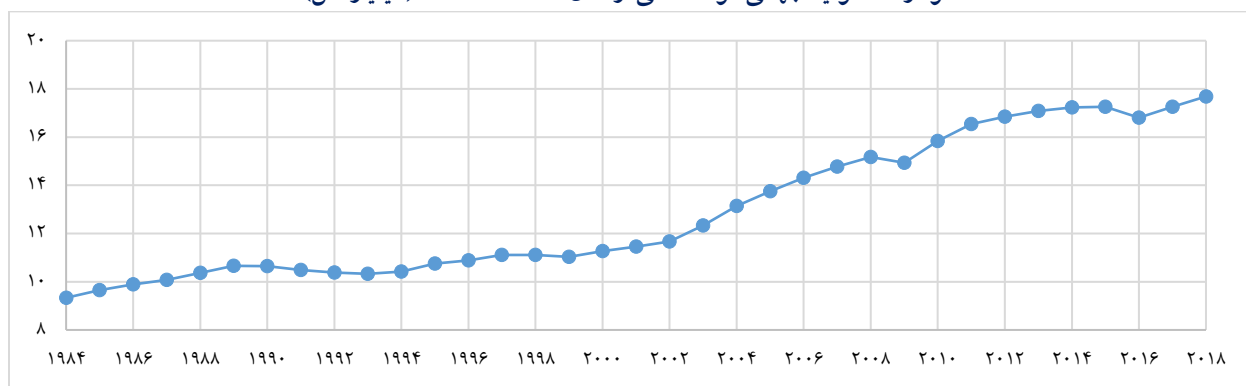
<ul style="list-style-type: none"> • عدم حضور فعال بخش خصوصی در بخش معدن • عدم رفع تحریم‌ها و دشوار بودن امر صادرات محصولات و واردات تجهیزات مورد نیاز • فعالیت‌های معدن‌کاری • عدم بهبود فضای کسب‌وکار رقابتی و عدم اصلاح آن بر مبنای مکانیزم بازار • عدم ایجاد شفافیت و کاهش ریسک اعتباری • عدم تلاش برای ساخت محصولات با ارزش افزوده بالاتر و تکمیل حلقه‌های تولید • بازاریابی نامناسب و نشناختن بازارهای هدف مصرف در منطقه 	<p>تهدیدها</p>
---	----------------

۲- تولید انواع مواد معدنی در جهان و کاربرد آنها

۲-۱- تولید مواد معدنی در جهان

نمودار ۱ تولید جهانی مواد معدنی را از سال ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. چنانچه مشاهده می‌شود، مواد معدنی تولیدشده در جهان در سال ۲۰۱۸ با رشد ۲/۵ درصدی نسبت به سال قبل از آن به ۱۷/۷ میلیارد تن رسیده است. مواد معدنی فوق شامل سوخت‌های معدنی^۱، آهن و آلیاژهای آهنی^۲، کانی‌های صنعتی^۳، فلزات فاقد آهن^۴ و فلزات گران‌بها و پرازش^۵ می‌باشد.

نمودار ۱- تولید جهانی مواد معدنی از سال ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۸ (میلیارد تن)



مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

نمودار ۲ روند تولید مواد معدنی در مناطق مختلف جهان را طی سال‌های ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. بیشترین میزان تولید مواد معدنی در جهان مربوط به آسیا بوده و با سیری صعودی، تولید آن در این بازه زمانی افزایش یافته است. میزان تولید مواد معدنی در آمریکای شمالی، در سال ۱۹۹۰ به میزان مواد معدنی تولیدشده در اروپا رسید و در سال‌های بعد، در مسیری صعودی از آن پیشی

^۱ این مواد شامل Steam coal، Coking coal، زغال قهوه‌ای (Lignite)، گاز طبیعی، نفت خام، ماسه‌های نفتی (Oil sand)، نفت شیل (Shale) و اورانیوم می‌شود.

^۲ شامل آهن، کروم، کبالت، منگنز، نیکل، مولیبدن، نیوبیم (Niobium)، تانتال (Tantalum)، تیتانیوم، تنگستن و وانادیوم می‌شود.

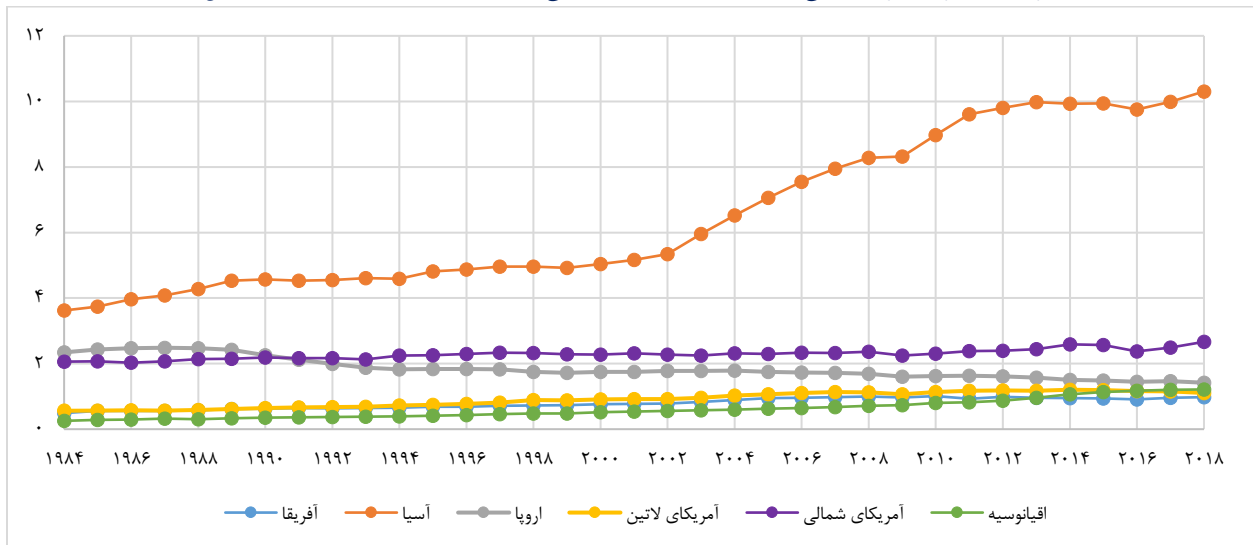
^۳ شامل سدیم کلرید، کلسیم سولفات، گرافیت، دیاتومه (Diatomite)، فلدسپات (Feldspar)، الماس، بنتونیت (Bentonite)، باریتین (Baryte)، پنبه نسوز (Asbestos)، بور، فلئوریت (Fluorspar)، کائولین یا خاک چینی (Kaolin)، منیزیت (Magnesite)، پرلایت (Perlite)، فسفات، پتاس، تالک (Talc)، ورمیکولیت (Vermiculite) و زیرکن (Zircon) می‌شود.

^۴ شامل آلومینیوم، آنتیموان، آرسنیک، بوکسیت، برلیم، بیسموت، کادمیم، مس، گالیم، ژرمانیم، ایندیم (Indium)، سرب، لیتیم، جیوه، رنیوم (Rhenium)، سلنیم، تلوریم (Tellurium)، قلع و روی می‌شود.

^۵ شامل طلا، پلاتین، پالادیم، رودیم و نقره می‌شود.

گرفت، در حالی که از سال ۱۹۸۹ به بعد، تولید مواد معدنی در اروپا مسیری نزولی داشت و مقدار آن از ۲/۲ میلیارد تن در سال ۱۹۹۰ به ۱/۴ میلیارد تن در سال ۲۰۱۸ رسید.

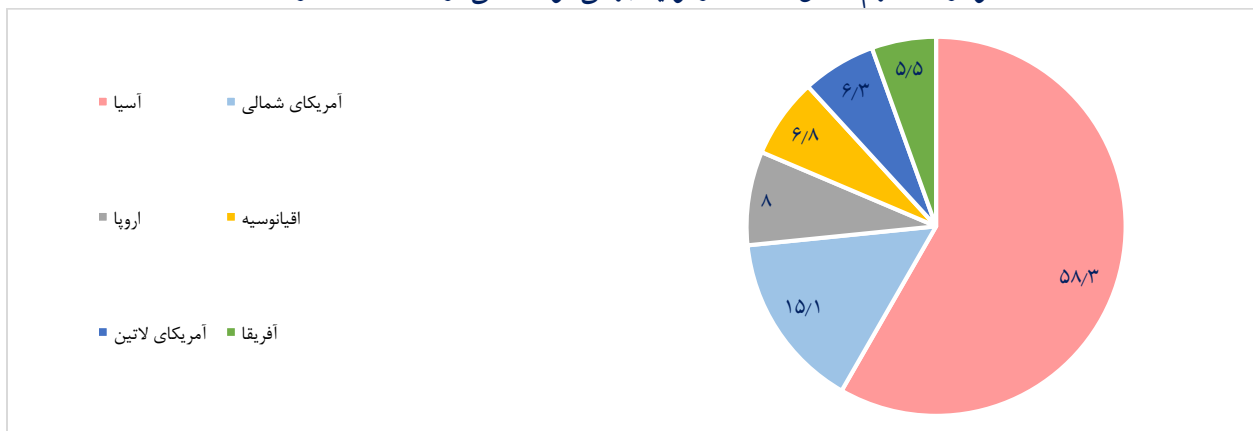
نمودار ۲ - تولید مواد معدنی در مناطق مختلف جهان طی سال‌های ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۸ (میلیارد تن)



مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

سهم مناطق مختلف از تولید جهانی مواد معدنی در سال ۲۰۱۸ در نمودار ۳ نشان داده شده است. ۵۸/۳ درصد از مواد معدنی جهان در آسیا تولید شده و پس از آن آمریکای شمالی با ۱۵/۱ درصد و اروپا با ۸ درصد بزرگترین مناطق تولیدکننده مواد معدنی در جهان بوده‌اند.

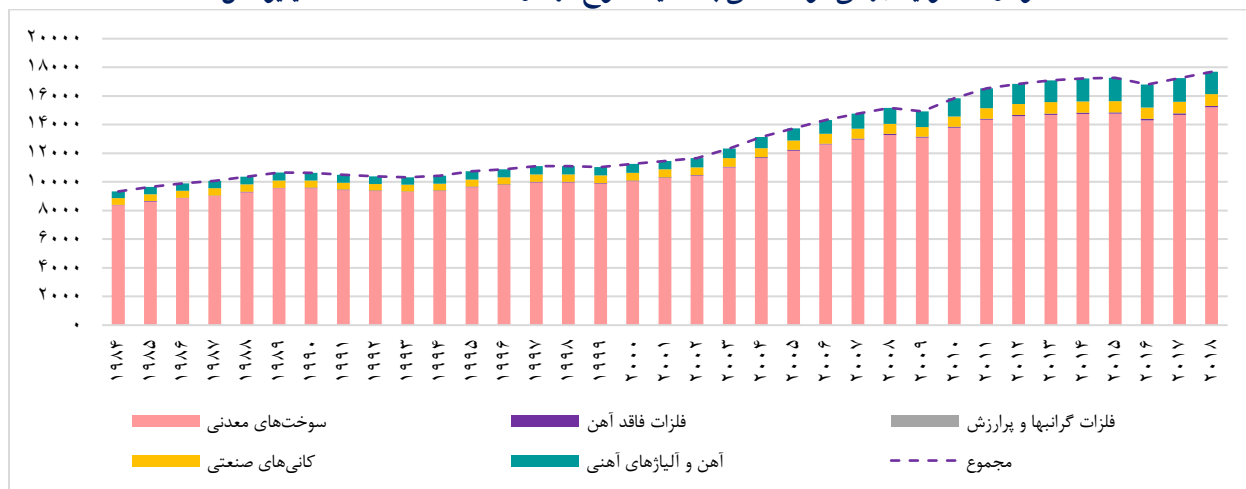
نمودار ۳ - سهم مناطق مختلف از تولید جهانی مواد معدنی در سال ۲۰۱۸ (درصد)



مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

نمودار ۴ تولید جهانی مواد معدنی به تفکیک سوخت‌های معدنی، کانی‌های صنعتی، فلزات فاقد آهن، آهن و آلیاژهای صنعتی و فلزات گران‌بها و پراورش ارائه شده است. سهم تولید سوخت‌های معدنی در جهان به طور چشمگیری از سایر مواد معدنی بیشتر بوده است. پس از آن، کانی‌های صنعتی و فلزات فاقد آهن بیشترین تولید را در مجموع مواد معدنی تولید شده در جهان داشته‌اند.

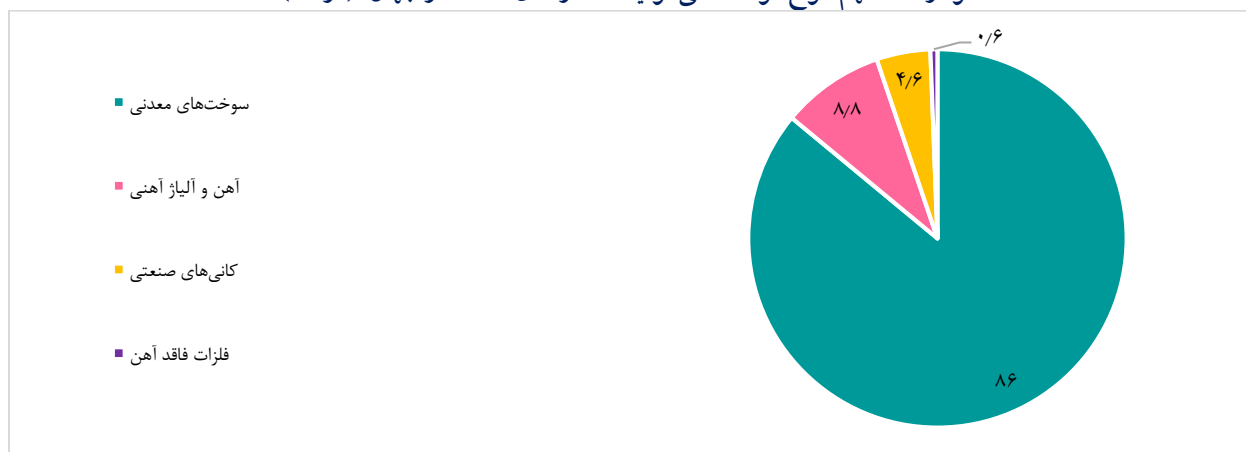
نمودار ۴ - تولید جهانی مواد معدنی به تفکیک انواع آنها از سال ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۸ (میلیون تن)



مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

نمودار ۵ سهم انواع مواد معدنی تولیدشده در سال ۲۰۱۸ در جهان را نشان می‌دهد. سهم سوخت‌های معدنی از مجموع مواد معدنی تولیدشده در جهان در سال ۲۰۱۸ برابر با ۸۶ درصد بوده است.

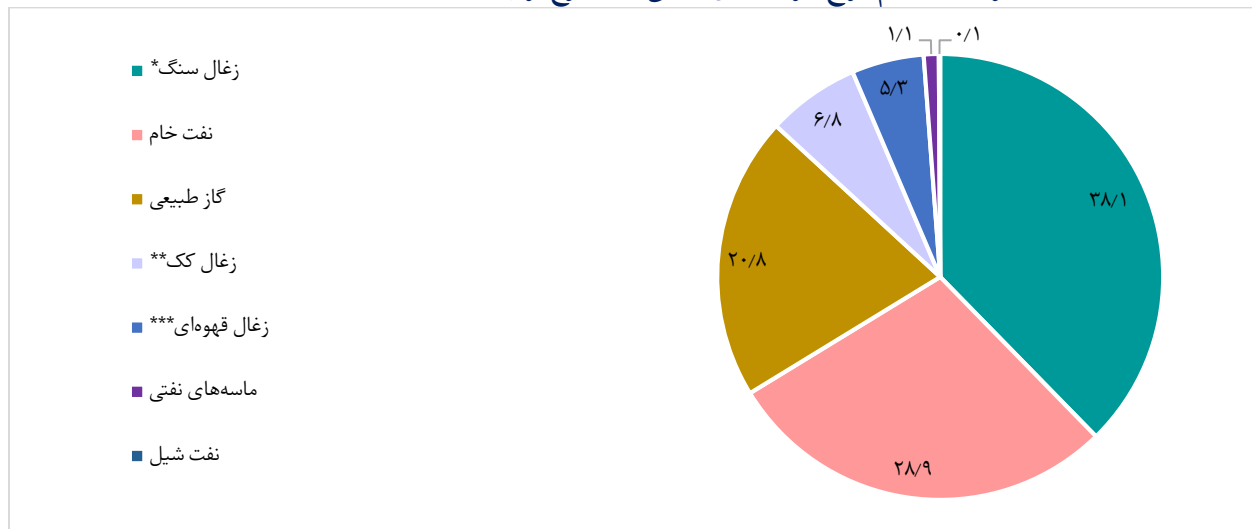
نمودار ۵ - سهم انواع مواد معدنی تولیدشده در سال ۲۰۱۸ در جهان* (درصد)



مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

* سهم تولید فلزات گران‌بها و پراورش از مجموع تولید مواد معدنی در سال ۲۰۱۸ در جهان ناچیز و در حدود ۰/۰۰۰۱۸ درصد بوده است. مجموع تولید سوخت‌های معدنی در سال ۲۰۱۸ معادل ۱۵/۲ میلیارد تن بوده و نمودار ۶ سهم انواع سوخت‌های معدنی از مجموع تولید آن در جهان را در این سال نشان می‌دهد.

نمودار ۶ - سهم انواع سوخت‌های معدنی از مجموع تولید آنها در جهان در سال ۲۰۱۸



مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

* Steam Coal، درجه‌ای از زغال سنگ بوده و از آن به عنوان سوخت برای تولید الکتریسیته و نیروی الکتریکی استفاده می‌شود.
 ** Coking Coal، درجه‌ای از زغال کک بوده و از آن در بهبود کیفیت زغال کک و همچنین در کوره برای تولید فولاد استفاده می‌شود.
 *** Lignite، به طور معمول به آن زغال قهوه‌ای گفته می‌شود و برای ایجاد نیرو و الکتریسیته در نیروگاه‌های بخار و الکتریکی استفاده می‌شود.
 نکته: یک مترمکعب گاز طبیعی معادل ۰/۸ کیلوگرم در نظر گرفته شده است.

جدول ۲ رتبه‌بندی و مقدار تولید بزرگترین کشورهای تولیدکننده مواد معدنی در جهان را در سال ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. همچنین، تولید انواع مواد معدنی در کشورهای فوق به تفکیک ملاحظه می‌شود. چین با تولید ۴/۲ میلیارد تن ماده معدنی بزرگترین تولیدکننده آن محسوب می‌شود. ایالات متحده آمریکا و روسیه نیز در رتبه‌های دوم و سوم بزرگترین تولیدکنندگان مواد معدنی در جهان قرار دارند. ایران نیز در جایگاه دهم بزرگترین تولیدکنندگان مواد معدنی در جهان در همین سال قرار گرفته است. در ایران، سهم سوخت‌های معدنی از سایر مواد معدنی بسیار بیشتر بوده است.

جدول ۲ - رتبه‌بندی بزرگترین کشورهای تولیدکننده مواد معدنی جهان در سال ۲۰۱۸، تولید کل آنها و تولید آنها به تفکیک انواع مواد

معدنی

رتبه	کشور	تولید کل (میلیون تن)	آهن و آلیاژهای آهنی (میلیون تن)	فلزات فاقد آهن (میلیون تن)	فلزات گرانبها و پراورش (هزار تن)	کانی‌های صنعتی (میلیون تن)	سوخت‌های معدنی (میلیون تن)
۱	چین	۴,۱۵۴/۲	۲۰۹/۵	۴۳/۹	۴/۰	۱۷۶/۰	۳,۶۵۴/۷
۲	ایالات متحده آمریکا	۲,۱۷۶/۲	۳۱/۳	۳/۲	۱/۲	۹۴/۱	۲,۰۴۷/۱
۳	روسیه	۱,۶۶۵/۷	۵۹/۰	۴/۹	۱/۷	۳۷/۲	۱,۵۵۷/۵
۴	استرالیا	۱,۲۹۲/۳	۵۶۶/۷	۴/۲	۱/۶	۲۰/۲	۶۰۵/۳
۵	هند	۱,۰۳۷/۹	۱۲۶/۴	۳/۷	۰/۷	۵۱/۸	۸۳۲/۹
۶	عربستان سعودی	۶۹۳/۵	۰/۰	۱/۰	۰/۰	۱۵/۰	۶۷۲/۷
۷	اندونزی	۶۷۹/۱	۱/۲	۱/۰	۰/۴	۶/۰	۶۵۹/۸
۸	برزیل	۵۰۵/۹	۲۹۴/۹	۱/۲	۰/۱	۱۷/۳	۱۶۰/۵
۹	کانادا	۴۸۹/۶	۳۳/۰	۳/۸	۰/۶	۳۳/۸	۴۱۹/۰
۱۰	ایران	۴۶۱/۰	۲۴/۹	۰/۹	۰/۱	۲۰/۳	۴۱۴/۰

مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

همچنین ده کشور بزرگ تولیدکننده در هر یک از انواع معدنی در سال ۲۰۱۸ در جدول ۳ ارائه شده است. چنانچه مشاهده می‌شود، رتبه ایران در جهان در تولید سوخت‌های معدنی، آهن و آلیاژهای آهنی و کانی‌های صنعتی به ترتیب برابر با ۹، ۱۰ و ۹ در این سال بوده است. به علاوه، ایران با تولید ۰/۹ میلیون تن فلزات فاقد آهن در جایگاه ۱۸ بزرگترین تولیدکنندگان این دسته از مواد معدنی قرار گرفته است. همچنین رتبه ایران در تولید فلزات گران‌بها و پراورش در سال ۲۰۱۸ معادل ۵۸ تن بوده که در جایگاه ۳۱ جهان قرار گرفته است.

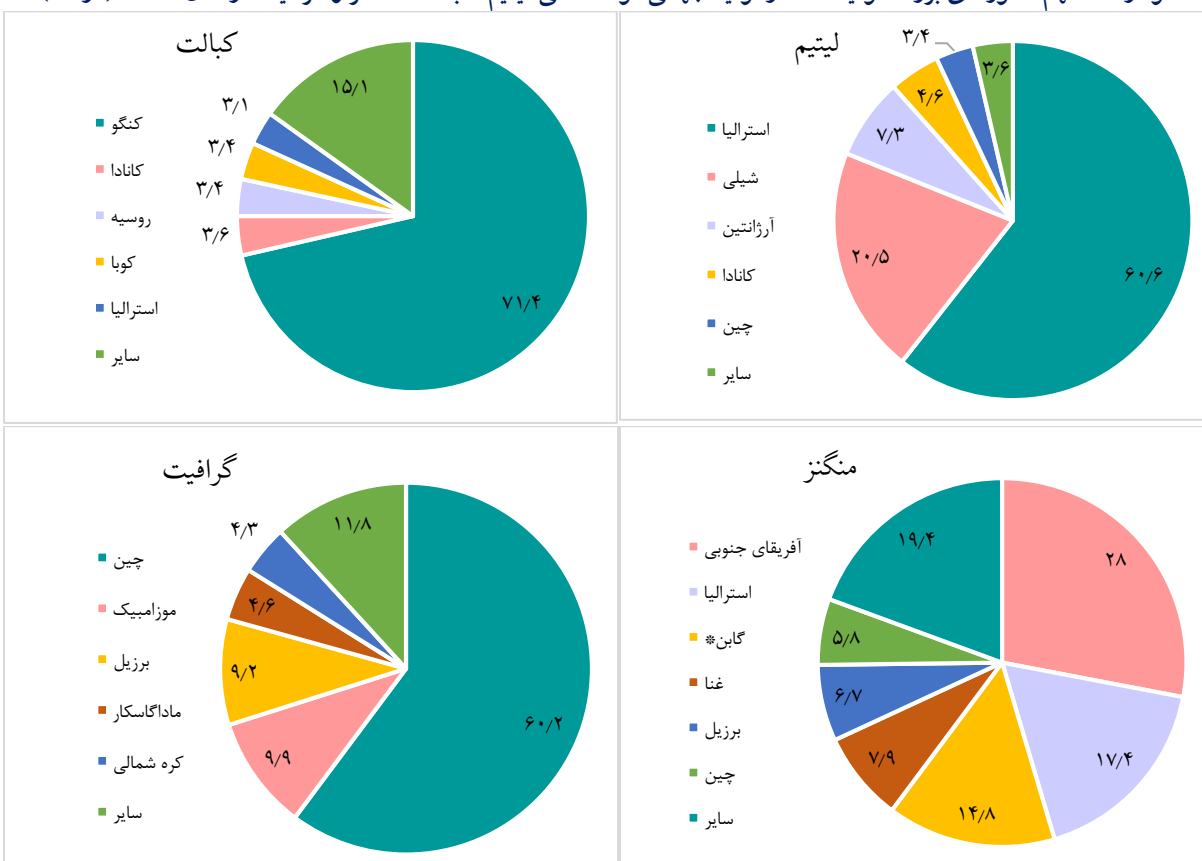
جدول ۳- رتبه‌بندی بزرگترین کشورهای تولیدکننده هر یک از انواع مواد معدنی در سال ۲۰۱۸

آهن و آلیاژهای آهنی			سوخت‌های معدنی			کانی‌های صنعتی		
رتبه	کشور	تولید (میلیون تن)	رتبه	کشور	تولید (میلیون تن)	رتبه	کشور	تولید (میلیون تن)
۱	چین	۱۷۶/۰	۱	چین	۳,۶۵۴/۷	۱	استرالیا	۵۶۶/۷
۲	ایالات متحده آمریکا	۹۴/۱	۲	ایالات متحده آمریکا	۲,۰۴۷/۱	۲	برزیل	۲۹۴/۹
۳	هند	۵۱/۸	۳	روسیه	۱,۵۵۷/۶	۳	چین	۲۰۹/۵
۴	ترکیه	۳۸/۳	۴	هند	۸۳۲/۹	۴	هند	۱۲۶/۴
۵	روسیه	۳۷/۲	۵	عربستان سعودی	۶۷۲/۷	۵	آفریقای جنوبی	۶۲/۵
۶	آلمان	۳۴/۷	۶	اندونزی	۶۵۹/۸	۶	روسیه	۵۹/۰
۷	کانادا	۳۳/۸	۷	استرالیا	۶۰۵/۳	۷	اوکراین	۴۰/۰
۸	مکزیک	۲۷/۶	۸	کانادا	۴۱۹/۰	۸	کانادا	۳۳/۰
۹	ایران	۲۰/۳	۹	ایران	۴۱۴/۰	۹	ایالات متحده آمریکا	۳۱/۳
۱۰	استرالیا	۲۰/۲	۱۰	آفریقای جنوبی	۲۵۹/۲	۱۰	ایران	۲۴/۹
فلزات فاقد آهن			فلزات گران‌بها و پراورش					
رتبه	کشور	تولید (میلیون تن)	رتبه	کشور	تولید (هزار تن)			
۱	چین	۴۳/۹	۱	مکزیک	۷/۴			
۲	شیلی	۵/۹	۲	پرو	۴/۳			
۳	روسیه	۴/۹	۳	چین	۴/۰			
۴	پرو	۴/۲	۴	روسیه	۱/۷			
۵	استرالیا	۴/۲	۵	استرالیا	۱/۶			
۶	کانادا	۳/۸	۶	شیلی	۱/۴			
۷	هند	۳/۷	۷	لهستان	۱/۳			
۸	ایالات متحده آمریکا	۳/۲	۸	بولیوی	۱/۲			
۹	امارات متحده عربی	۲/۶	۹	ایالات متحده آمریکا	۱/۲			
۱۰	مکزیک	۱/۶	۱۰	آرژانتین	۱/۱			

مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

لیتیم، کبالت، گرافیت و منگنز از مهمترین عناصر در زمینه تکنولوژی‌اند. سهم کشورهای بزرگ تولیدکننده از تولید جهانی این مواد در سال ۲۰۱۸ در نمودار ۷ ملاحظه می‌شود.

نمودار ۷- سهم کشورهای بزرگ تولیدکننده از تولید جهانی مواد معدنی لیتیم، کبالت، منگنز و گرافیت در سال ۲۰۱۸ (درصد)



مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

* Gabon، کشوری واقع در غرب آفریقای مرکزی

۲-۲- کاربرد مواد معدنی

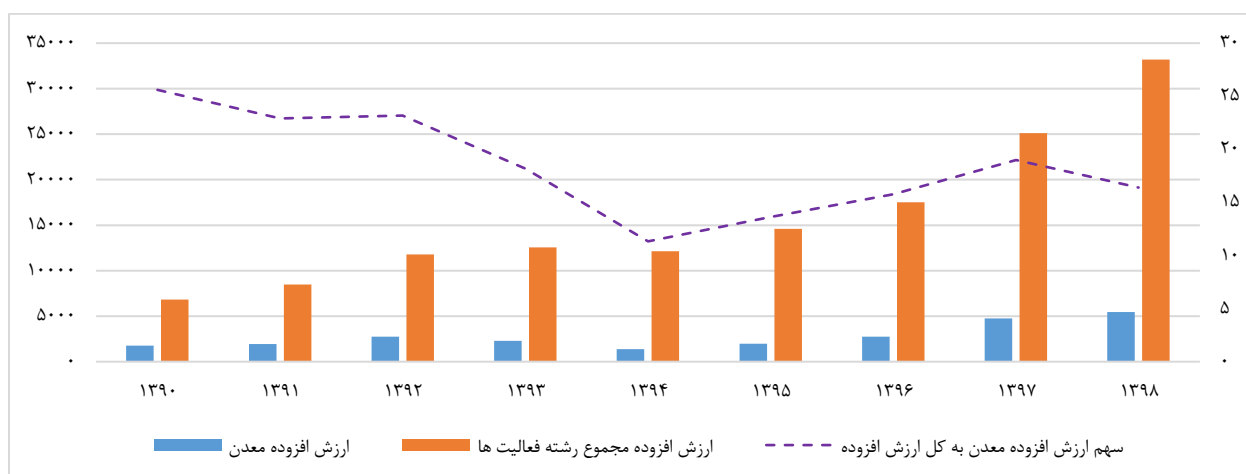
مواد معدنی کاربردهای بسیار متنوعی در صنایع دارند. به عنوان نمونه، باریتین ماده‌ای معدنی حاوی سولفات باریت بوده و در بخش‌های تولیدی نظیر کابل‌سازی، پلاستیک‌سازی، رنگ‌سازی و سرامیک‌سازی بکارگرفته می‌شود. پنبه نسوز (Asbestos) کانی سیلیکاتی بوده و مقاومت بالایی در برابر گرما و حرارت داشته و حاوی عناصری نظیر آهن، منیزیم و سیلیسیم است. بنتونیت (Bentonite) نوعی رس ریزدانه می‌باشد و از واحدهای سیلیس تشکیل شده و به عنوان ماده افزودنی در کوره برای تولید گندله در صنعت فولاد استفاده می‌شود. کاربرد صنعتی بور در تولید شوینده‌های پاک‌کننده سدیم پریرات و همچنین روکش‌های الیاف شیشه است. مقاومت بالا، وزن کم و پایدار آن نقش مؤثری در ساخت این ترکیبات دارد. از الماس به عنوان برش‌دهنده، صیقل‌دهنده و همچنین برای حفاری در صنعت و ساخت جواهرات استفاده می‌شود. دیاتومه (Diatomite) از بقایای فسیلی جلبک‌های تک سلولی با پوسته سخت ایجاد شده و در ساخت پوشش‌های پلاستیکی و لاستیکی و برای تصفیه و فیلتراسیون و به عنوان عایق حرارتی و همچنین وسیله‌ای برای جذب مایعات بکارگرفته می‌شود. فلدسپات (Feldspar) از سیلیکات آلومینیوم، سدیم، پتاسیم و کلسیم تشکیل شده و در سنگ‌های آذرین یافت می‌شود. از ترکیبات آن در ساخت شیشه، سرامیک و انواع لباس استفاده می‌شود. این ماده خاصیت چسبندگی بالایی داشته و به عنوان کمک ذوب نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. به علاوه، این ماده معدنی در تولید کاغذ و کود شیمیایی سولفات پتاسیم بکار گرفته می‌شود. ماده شیمیایی فلئوریت (Fluorspar) در گداختن سنگ آهن و تبدیل آن به انواع فلزات نقش داشته و ویسکوزیته خاکستر و تفاله‌ها را کمتر می‌کند. گرافیت خواصی از قبیل مقاومت طبیعی و سختی،

روانکاری صنعتی بالا، مقاومت حرارتی بالا، رسانای الکتریکی و حرارتی و اصطکاک کم داشته و از آن برای تولید الکترودهای کوره، روان‌کننده، ماده نسوز، قطعات الکتریکی، رنگ‌ها، فولادهای پرکربن، چدن و مداد گرافیتی استفاده می‌شود. کلسیم سولفات ماده معدنی بسیار نرمی بوده و در ساخت کود شیمیایی بکار رفته و همچنین، ماده اصلی تولید گچ به عنوان مصالح ساختمانی محسوب می‌شود. کائولین (Kaolin) یا خاک چینی کانی رسی بوده و در صنایع ساخت سرامیک‌ها و ظروف چینی و همچنین در کاغذسازی، رنگ‌رزی و تولید کائوچو کاربرد دارد. منیزیت (Magnesite) در حضور زغال چوب سوخته شده و تشکیل ماده معدنی منیزیم اکسید می‌دهد. پرلایت (Perlite) دارای بافت شیشه‌ای بوده و از آن در تولید مصالح ساختمانی، سنگ دانه کشاورزی، صافی‌ها، کمک‌فیلترها استفاده می‌شود. فسفات کانی رسوبی بوده و به اشکال مختلف سنگی و پودری دیده می‌شود. از آن برای تولید کود شیمیایی و همچنین در تولید محلول‌های بافر برای تحقیقات پزشکی و بیولوژیکی استفاده می‌شود. پتاس شامل نمک‌های معدنی حاوی پتاسیم بوده و از این ماده معدنی در تولید کود پتاس استفاده می‌شود. سدیم کلرید به شکل کریستال بوده و کاربرد آن در طول تاریخ به عنوان نمک خوراکی بوده است. تالک (Talc) از هیدرات تشکیل شده و در کاغذسازی، صنایع کائوچو و سرامیک بکارگرفته می‌شود و همچنین، به دلیل خاصیت چرب بودن به عنوان لغزنده از آن استفاده می‌شود. ورکومیت (Vermiculite) به دلیل داشتن خواص نظیر وزن مخصوص پایین، جذب بالای آب، ضد حریق و عایق بودن، آنتی باکتریال و غیرسمی بودن در صنایع مختلفی نظیر لنت‌سازی، بسته‌بندی و کشاورزی و همچنین، از آن به عنوان خوراک دام و عایق‌های دمای بالا استفاده می‌شود. از زیرکن (Zircon) به عنوان ماده‌ای برای کدر ساختن استفاده می‌شود و همچنین این ماده معدنی با هدف تزئینات در صنایع سرامیک بکارگرفته می‌شود.

۳- تولید مواد معدنی در ایران

نمودار ۸ ارزش افزوده بخش معدن و مجموع رشته فعالیت‌ها و سهم ارزش افزوده بخش معدن از کل را به قیمت‌های جاری طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۸ نشان می‌دهد. ارزش افزوده بخش معدن در سال ۱۳۹۸ با رشد در حدود ۱۴/۲ درصدی نسبت به سال قبل از آن به ۵,۴۴۴/۶ هزار میلیارد ریال رسیده است. سهم ارزش افزوده بخش معدن از مجموع رشته فعالیت‌ها نیز از ۱۹/۰ درصد در سال ۱۳۹۷ به ۱۶/۴ درصد در سال ۱۳۹۸ کاهش یافت.

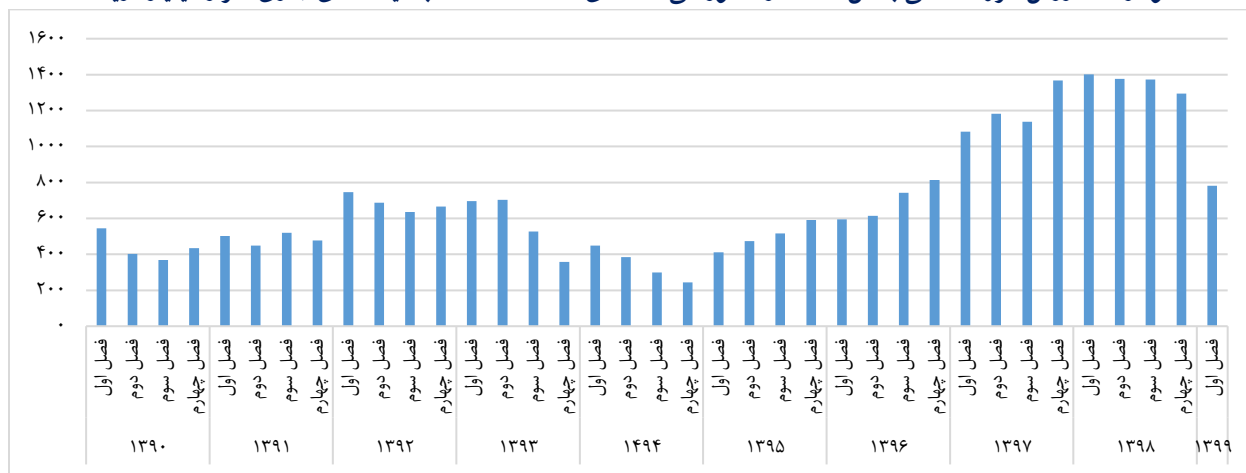
نمودار ۸- ارزش افزوده بخش معدن و مجموع رشته فعالیت‌ها (هزار میلیارد ریال) (محور چپ) و سهم ارزش افزوده بخش معدن از کل (درصد) (محور راست)



مأخذ: مرکز آمار ایران

نمودار ۹ نیز ارزش افزوده فصلی بخش معدن در کشور را از سال ۱۳۹۰ تا فصل اول سال ۱۳۹۸ نشان می‌دهد. روند کاهشی تولید مواد معدنی در کشور از فصل اول ۱۳۹۸ آغاز شد و تا سال ۱۳۹۹ ادامه داشت. دلایل عمده کاهش ارزش افزوده، افزایش هزینه‌های تولید، دشوار شدن تأمین سرمایه و کاهش بودجه تخصیصی به بخش معدن بوده است. مجموعه این عوامل نه تنها برای بخش معدن مشکلاتی ایجاد کرده، بلکه معضلاتی را برای سایر صنایع داشته و چرخه تأمین مواد اولیه را برای آنها مخدوش نموده است.

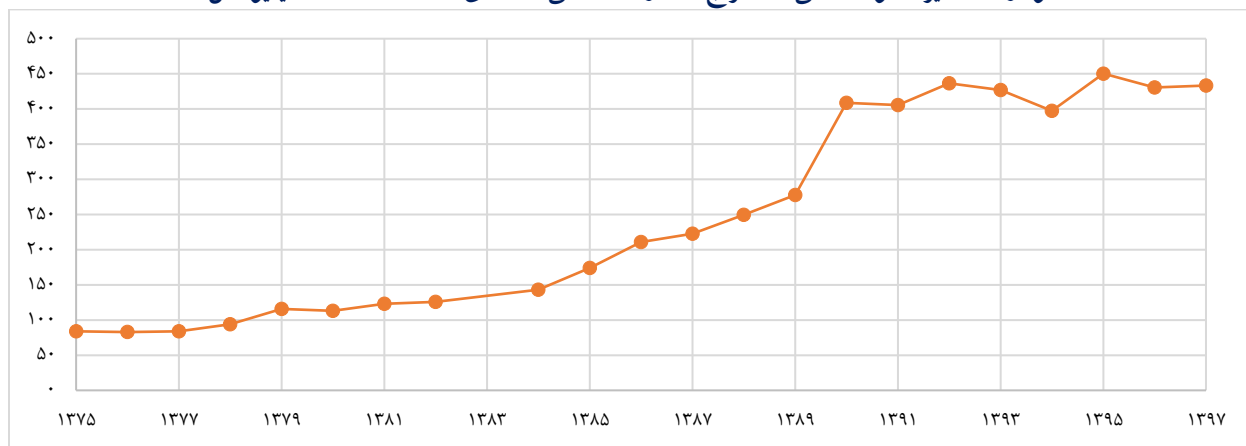
نمودار ۹- ارزش افزوده فصلی بخش معدن در کشور طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۸ به قیمت‌های جاری (هزار میلیارد ریال)



مأخذ: مرکز آمار ایران

نمودار ۱۰ مواد معدنی استخراج شده از معادن را طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۷ نشان می‌دهد. روند استخراج از معادن در ابتدا به سرعت افزایش یافت. اما، از سال ۱۳۹۰ به بعد با افت وخیزهایی همراه بود و در نهایت میزان استخراج مواد معدنی پس از چندین کاهش پی‌درپی به ۴۳۳/۲ میلیون تن در سال ۱۳۹۷ رسید. با توجه به ظرفیت‌ها و ذخایر قطعی بسیار معادن کشور، افت عملکرد فعالیت معدن‌کاری از برخی مشکلات موجود حکایت دارد که در این میان می‌توان به بهره‌وری پایین، عدم توانایی در صادرات محصولات و دشوار بودن تأمین مالی اشاره کرد.

نمودار ۱۰- میزان مواد معدنی استخراج شده از معادن طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۷ (میلیون تن)



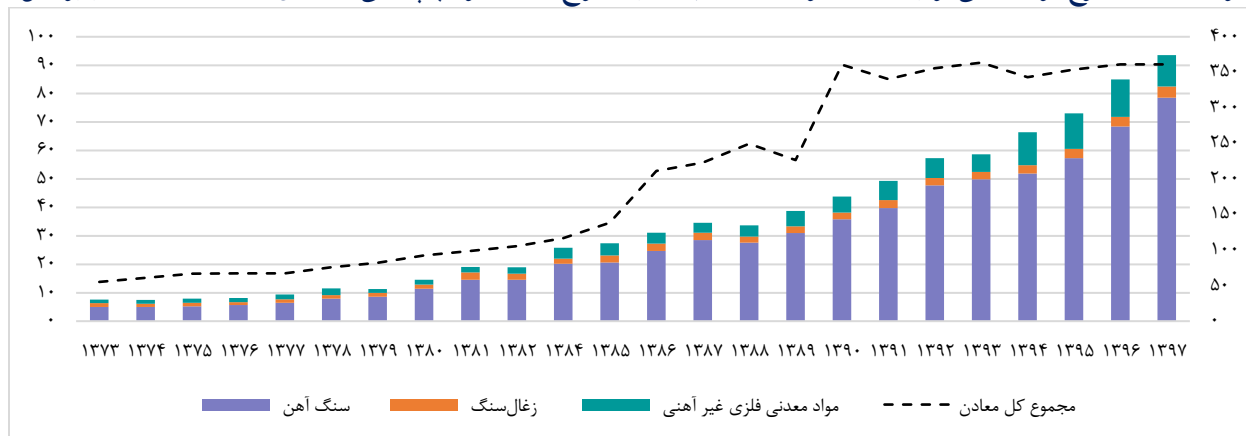
مأخذ: مرکز آمار ایران

* اطلاعات سال ۱۳۸۳ موجود نیست.^۱

^۶ فقدان اطلاعات مربوط به سال ۱۳۸۳ برای نمودارهای ۱۱ و ۱۳ نیز صادق است.

در نمودار ۱۱ مجموع مواد معدنی تولیدشده در کشور و همچنین به تفکیک سنگ آهن، زغال سنگ و مواد معدنی فلزات غیرآهنی طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۷ نشان داده شده است. سنگ آهن بیشترین ماده معدنی تولیدشده در کشور است. پس از آن، مواد معدنی فلزی غیرآهنی و سپس زغال سنگ از مهمترین مواد معدنی تولیدشده در کشور محسوب می‌شوند.

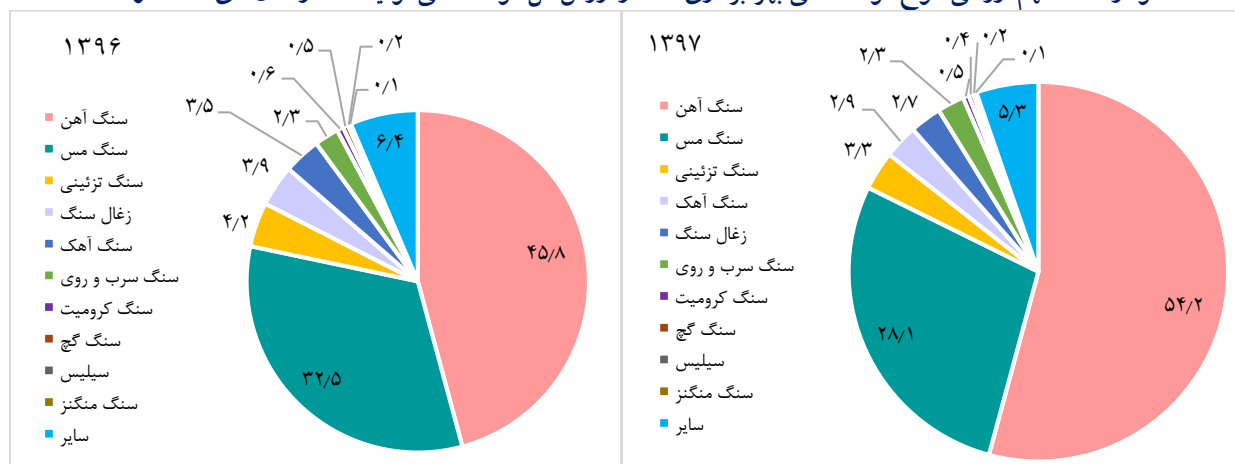
نمودار ۱۱ - مجموع مواد معدنی تولیدشده (محور راست) و به تفکیک انواع آنها (محور چپ) طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۷ (میلیون تن)



مأخذ: مرکز آمار ایران

نمودار ۱۲ سهم ارزشی انواع مواد معدنی بهره‌برداری شده را از مجموع ارزش مواد معدنی تولیدشده در دو سال ۱۳۹۷ و ۱۳۹۶ نشان می‌دهد. چنانچه ملاحظه می‌شود، سهم ارزشی سنگ آهن تولیدشده از مجموع ارزش مواد معدنی تولیدشده در سال ۱۳۹۷ برابر با ۵۴/۲ بوده است. پس از سنگ آهن، سنگ مس و سنگ تزئینی در دو سال ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ بیشترین ارزش را در میان مواد معدنی تولیدشده داشته‌اند.

نمودار ۱۲ - سهم ارزشی انواع مواد معدنی بهره‌برداری شده از ارزش کل مواد معدنی تولیدشده در سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷



مأخذ: مرکز آمار ایران

جدول ۴ انواع مواد معدنی تولیدشده در کشور، سهم هر یک از آنها از تولید کل و همچنین تغییرات میزان تولید نسبت به سال قبل را نشان می‌دهد. میزان تولید مواد معدنی سنگ آهن، سنگ آهک، سنگ تزئینی، زغال سنگ، سرب و روی، طلا و دولومیت در سال ۱۳۹۷ نسبت به سال ۱۳۹۶ افزایش یافته، در حالی که تولید شن و ماسه، مس، سیلیس و بوکسیت در سال ۱۳۹۷ نسبت به سال قبل از آن افت کرده و مقدار تولید کرومیت و منگنز نیز در این دو سال ثابت بوده است.

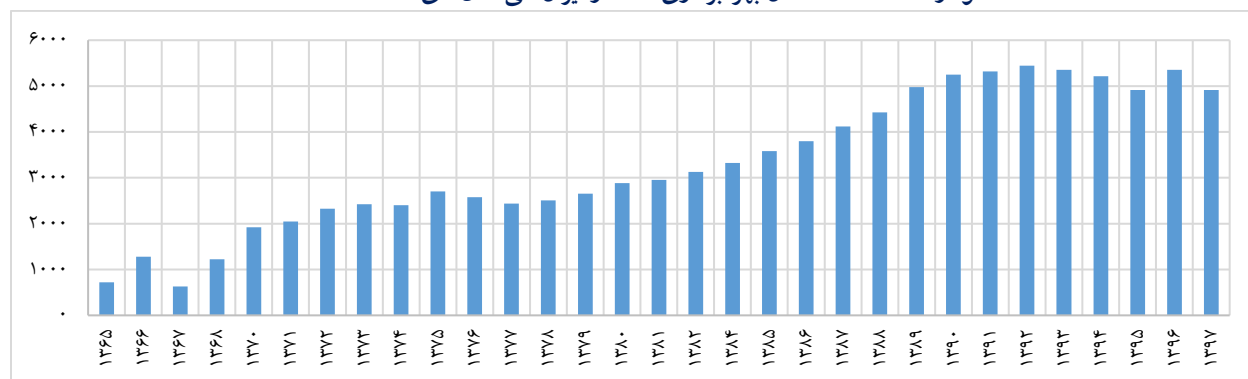
جدول ۴- انواع مواد معدنی تولید شده در کشور و سهم آنها از مجموع تولید مواد معدنی

۱۳۹۷			۱۳۹۶			انواع مواد معدنی
تغییر میزان تولید (درصد)	سهم از کل (درصد)	تولید (میلیون تن)	تغییر میزان تولید (درصد)	سهم از کل (درصد)	تولید (میلیون تن)	
۳/۱	۳۳/۱	۱۴۳/۵	-۱/۵	۳۲/۳	۱۳۹/۲	سنگ آهک
۲۳/۱	۲۱/۶	۹۳/۴	۱۶/۷	۱۷/۶	۷۵/۸	سنگ آهن
-۱۱/۴	۱۴/۲	۶۱/۶	-۷/۵	۱۶/۲	۶۹/۶	شن و ماسه
-۱۴/۳	۱۲/۹	۵۵/۸	-۲۷/۷	۱۵/۱	۶۵/۱	مس
۸/۵	۲/۸	۱۲/۰	۲/۶	۲/۶	۱۱/۱	سنگ تزئینی
-۹/۹	۰/۷	۳/۲	-۵/۴	۰/۸	۳/۵	سیلیس
۱۴/۳	۰/۹	۴/۰	۷/۶	۰/۸	۳/۵	زغال سنگ
۱۱/۵	۰/۷	۳/۲	۲۰/۵	۰/۷	۲/۸	سرب و روی
۱۳۶/۹	۱/۱	۴/۶	۰/۶	۰/۴	۱/۹	طلا
-۲۳/۱	۰/۲	۰/۸	۲۰/۷	۰/۲	۱/۰	بوکسیت
۳۳/۵	۰/۲	۰/۸	-۸/۸	۰/۱	۰/۶	دولومیت
-۱۲/۵	۰/۱	۰/۳	-۱۴/۳	۰/۱	۰/۳	کرومیت
۲۷/۶	۰/۰	۰/۱	۲۷/۶	۰/۰	۰/۱	منگنز
-۱۰/۹	۱۱/۵	۵۰/۰	۲/۳	۱۳/۰	۵۶/۱	سایر
۰/۶	۱۰۰/۰	۴۳۳/۲	-۴/۴	۱۰۰/۰	۴۳۰/۷	مجموع

مأخذ: مرکز آمار ایران

نمودار ۱۳ تعداد معادن بهره‌برداری شده را طی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۷ نشان می‌دهد. تعداد معادن بهره‌برداری شده در این بازه زمانی تا سال ۱۳۹۲ روند افزایشی داشته و پس از آن تا سال ۱۳۹۵ با نرخ مرکب سالانه^۷ ۲/۶ درصد افت کرده و نهایتاً در سال ۱۳۹۷ با کاهش ۸/۲ درصدی نسبت به سال قبل از آن به ۴,۹۱۶ معدن رسیده است.

نمودار ۱۳- تعداد معادن بهره‌برداری شده در ایران طی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۷



مأخذ: مرکز آمار ایران

^۷ Compound Annual Growth Rate (CAGR)

جدول ۵ وضعیت اشتغال در معادن بهره‌برداری شده در کشور و تغییرات آنها را طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷ نشان می‌دهد. چنانچه ملاحظه می‌شود مجموع شاغلان در معادن در سال ۱۳۹۷ با رشدی در حدود ۴/۱ درصد نسبت به سال قبل از آن همراه بوده است.

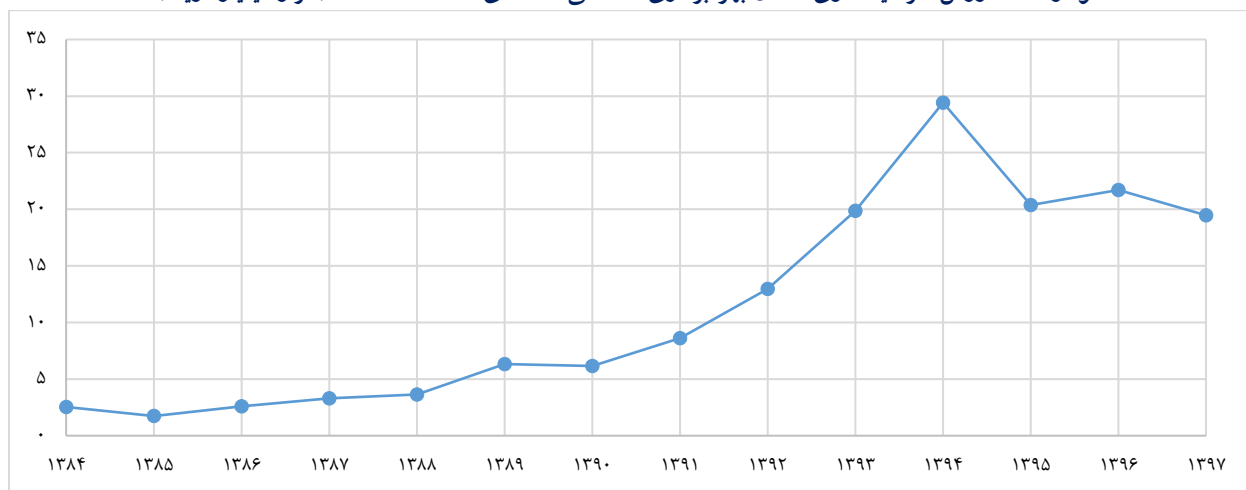
جدول ۵- تعداد افراد شاغل در معادن بهره‌برداری شده و تغییرات آنها

تغییرات (درصد)	مجموع	زن	مرد	تعداد شاغلان
				سال
-	۹۳,۴۸۶	۱,۰۷۹	۹۲,۴۰۷	۱۳۹۵
۲/۵	۹۵,۸۳۱	۱,۲۶۷	۹۴,۵۶۴	۱۳۹۶
۴/۱	۹۹,۷۳۴	۱,۲۸۴	۹۸,۴۵۰	۱۳۹۷

مأخذ: مرکز آمار ایران

نمودار ۱۴ ارزش سرمایه‌گذاری معادن بهره‌برداری شده را طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۷ نشان می‌دهد. میزان سرمایه‌گذاری در سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴ افزایش یافته، اما در سال‌های بعد روند نزولی داشته است. کاهش قیمت‌های جهانی مواد معدنی و وضع عوارض بر صادرات مواد معدنی در سال ۱۳۹۳ فعالیت‌های معدن‌کاری را با کمبود بودجه و معادن را با کاهش توان سرمایه‌گذاری مواجه کرد.

نمودار ۱۴- ارزش سرمایه‌گذاری معادن بهره‌برداری شده طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۷ (هزار میلیارد ریال)



مأخذ: مرکز آمار ایران

۴- انواع مواد معدنی

۴-۱- بوکسیت

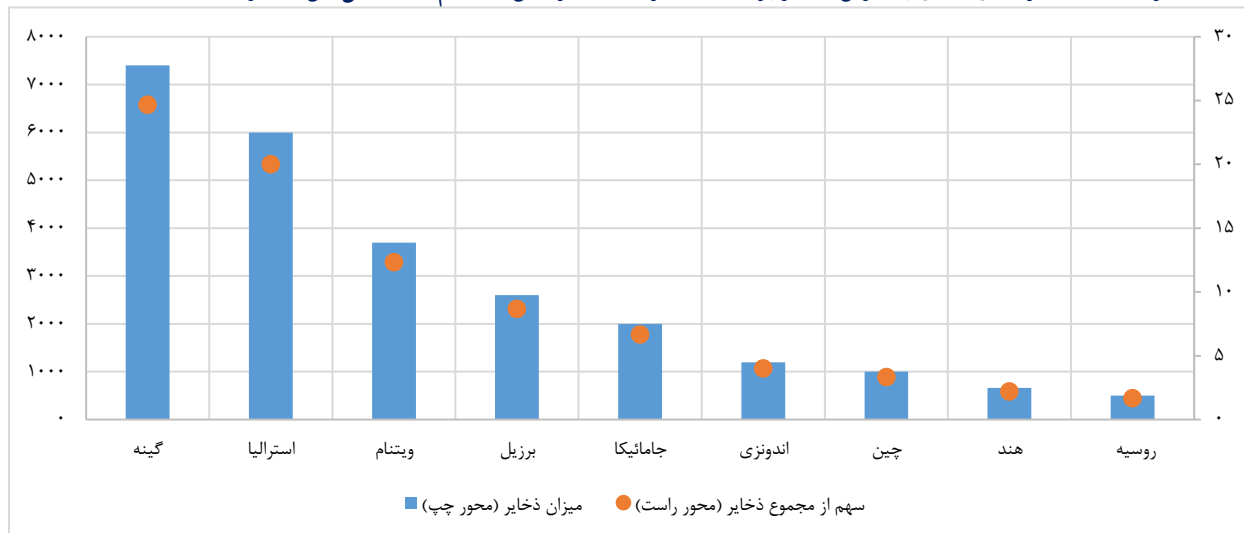
بوکسیت ماده‌ای رسوبی و غنی از آلومینیوم بوده و کانی‌های اصلی تشکیل‌دهنده بوکسیت عبارت‌اند از: دیاسپر، گیسیت و بوهمیت. آلومینیوم یکی از فلزات سبک و پرکاربرد در صنایع مختلف بوده و پس از اکسیژن و سیلیس فراوان‌ترین عنصر در پوسته زمین است. پس از فولاد، آلومینیوم بیشترین تولید و مصرف را در بین فلزات جهان دارد. ۹۸ درصد آلومینیوم در جهان از بوکسیت تهیه می‌شود و مابقی از نفلین سینیت^۸ و آلونیت^۹ به دست می‌آید. طبق اطلاعات مرکز زمین‌شناسی ایالات متحده آمریکا، مجموع ذخایر قطعی

^۸ Nepheline syenite

^۹ Alunite

بوکسیت و آلومینا (اکسید آلومینیوم) در جهان در حدود ۲۸ میلیارد تن بوده و عمده آن در کشور گینه است. پس از آن، بیشترین ذخایر بوکسیت در استرالیا و برزیل قرار دارد. نمودار ۱۵ کشورهای دارای بیشترین ذخایر بوکسیت و آلومینا در جهان و همچنین سهم آنها از کل ذخایر آلومینا و بوکسیت را نشان می‌دهد. ذخایر قطعی بوکسیت در ایران ۹/۳ میلیون تن برآورد شده است.^{۱۰}

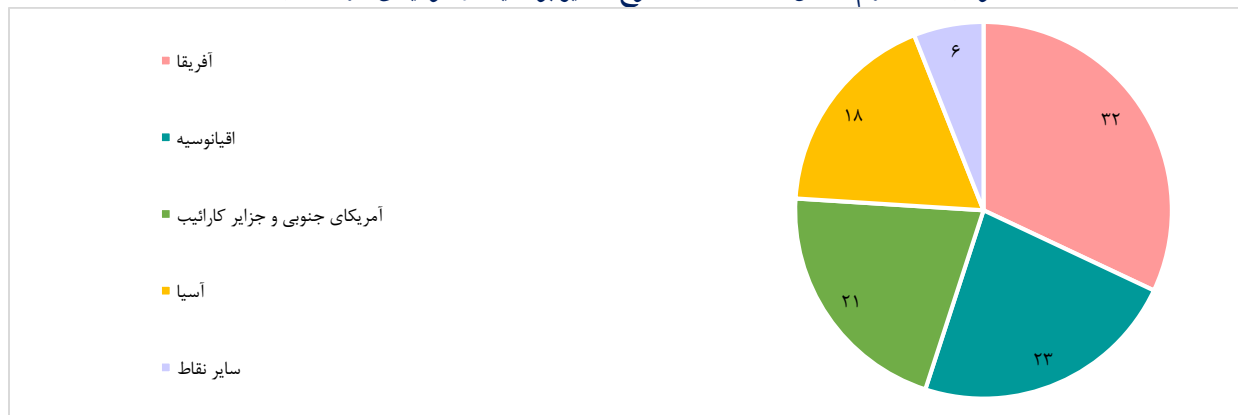
نمودار ۱۵ - کشورهای دارای بیشترین ذخایر بوکسیت و آلومینا (میلیون تن) و سهم آنها از کل این ذخایر در جهان (درصد)



مأخذ: USGS, Mineral Commodity, Summer ۲۰۲۰

نمودار ۱۶ سهم مناطق مختلف از مجموع ذخایر بوکسیت و آلومینای جهان را نشان می‌دهد. آفریقا با ۳۲ درصد بیشترین ذخایر بوکسیت و آلومینا را در جهان دارد. پس از آن، اقیانوسیه با ۲۳ درصد دومین دارنده بزرگ ذخایر بوکسیت و آلومینا در جهان است.

نمودار ۱۶ - سهم مناطق مختلف از مجموع ذخایر بوکسیت و آلومینای جهان (درصد)

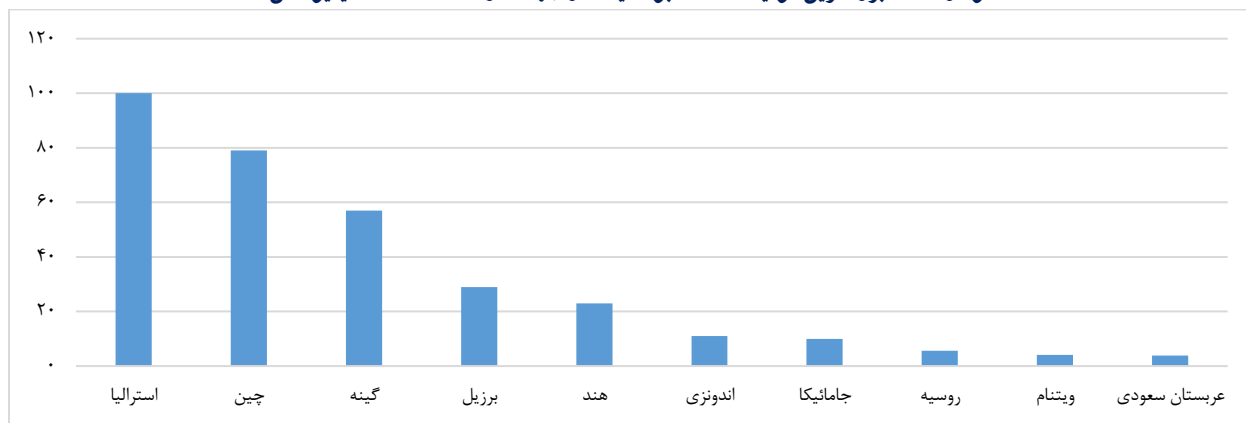


مأخذ: USGS, Mineral Commodity, Summer ۲۰۲۰

نمودار ۱۷ بزرگترین تولیدکنندگان بوکسیت در جهان را در سال ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. تولید جهانی بوکسیت در این سال در حدود ۳۳۵/۰ میلیون تن بوده و استرالیا با تولید ۱۰۰ میلیون تن بوکسیت در صدر بزرگترین تولیدکنندگان این ماده در جهان قرار دارد. همچنین، تولید بوکسیت در ایران در این سال برابر با ۸۶۶ هزار تن بوده و در جایگاه ۱۷ام جهان قرار گرفته است.

^{۱۰} سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور به نقل از مرکز آمار، در سال ۲۰۱۶

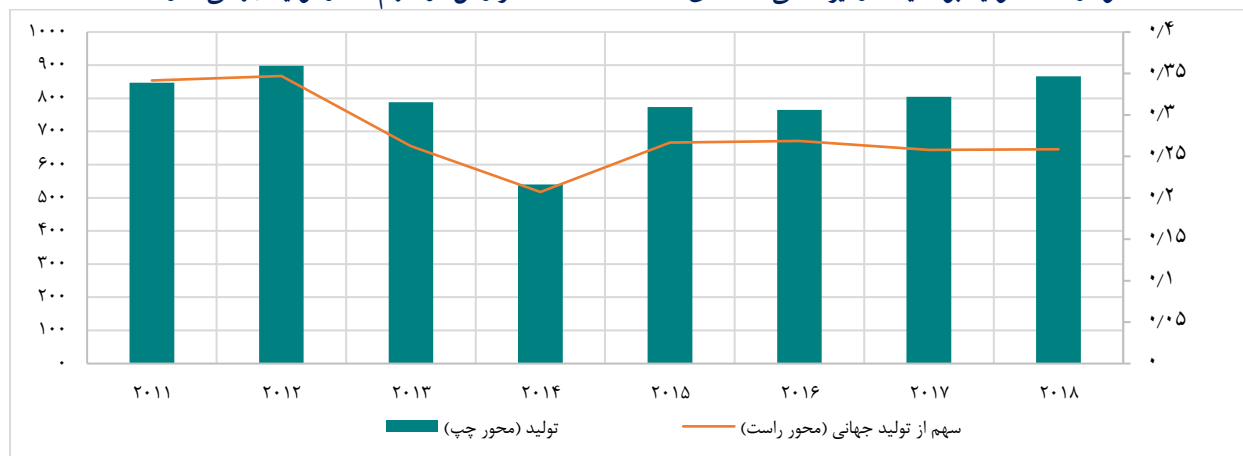
نمودار ۱۷ - بزرگترین تولیدکنندگان بوکسیت در جهان در سال ۲۰۱۸ (میلیون تن)



مأخذ: satatista.com

نمودار ۱۸ مقدار بوکسیت تولیدشده در ایران و سهم آن از تولید جهانی را نشان می‌دهد. در سال ۱۳۹۱، عواملی نظیر سیاست‌گذاری‌های نادرست و بی‌انطباقی‌های پولی در کشور طی چندین دهه، بی‌ثباتی نرخ ارز، افزایش هزینه‌های تولید و تحریم‌ها کاهش فعالیت صنعت معدن را منتج شد. مجموعه این عوامل بر تولید مواد معدنی از جمله بوکسیت و آلومینیوم نیز تأثیر داشته و تولید آنها را با کاهش همراه کرده است.

نمودار ۱۸ - تولید بوکسیت در ایران طی سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۸ (هزار تن) و سهم آن در تولید جهانی (درصد)



مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

جدول ۶ معدن‌های بوکسیت، حجم ذخایر و عیار هر کدام را نشان می‌دهد. عمده معدن‌های بوکسیت در مرکز کشور و در مناطق البرز و زاگرس قرار دارند. مجموع ذخایر بوکسیت در ایران تقریباً ۱/۲ میلیارد تن برآورد شده است. متوسط عیار ذخایر بوکسیت در ایران نیز در حدود ۴۵/۴ درصد می‌باشد.

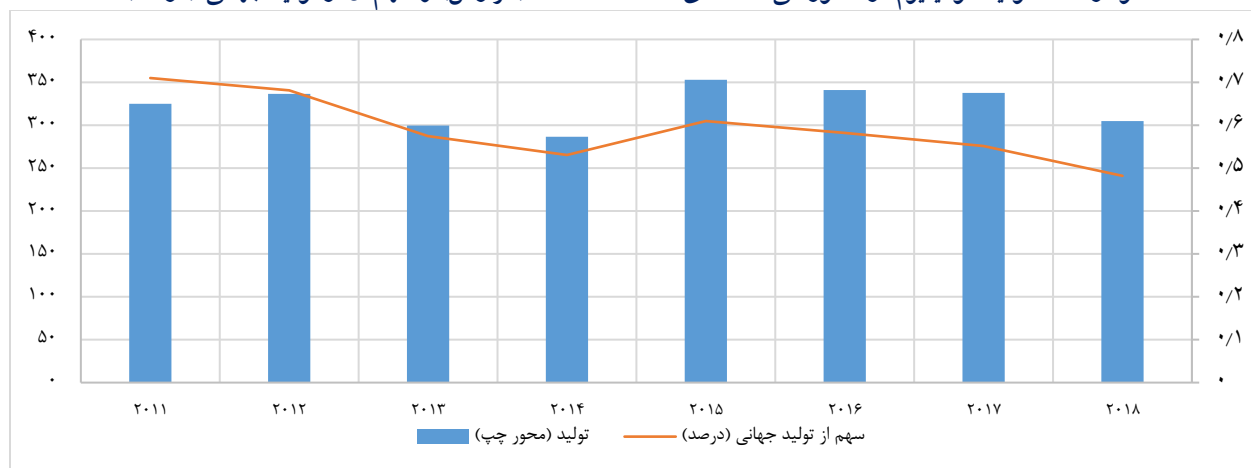
جدول ۶- معادن های بوکسیت، میزان ذخایر و عیار آنها

عیار (درصد)	ذخایر (میلیون تن)	مشخصات نام معدن
۴۷/۰	۱۰/۶	جاجرم
۴۵/۰	۲/۰	صدرآباد
۵۰/۰	۲/۰	شاه بلاغی
۵۰/۰	۰/۱	ازبک کوه
۳۵/۰	۱,۲۰۰/۰	رزگه
عیار متوسط: ۴۵/۴	۱,۲۱۴/۷	مجموع

مأخذ: گزارش آماری وضعیت بوکسیت در ایران، پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور

در اولین مرحله از فرآوری بوکسیت، آلومینیوم اکسید یا آلومینا تولید می شود. در مراحل بعدی نیز آلومینیوم تولید می شود. نمودار ۱۹ آلومینیوم تولید شده در کشور و سهم آن از تولید جهانی آلومینیوم را طی سال های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۸ نشان می دهد. مشابه بوکسیت، آلومینیوم تولید شده نیز در سال ۲۰۱۴ با کاهش ۱۱/۰ درصدی نسبت به سال قبل از آن همراه بوده است.

نمودار ۱۹- تولید آلومینیوم در کشور طی سال های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۸ (هزار تن) و سهم آن از تولید جهانی (درصد)

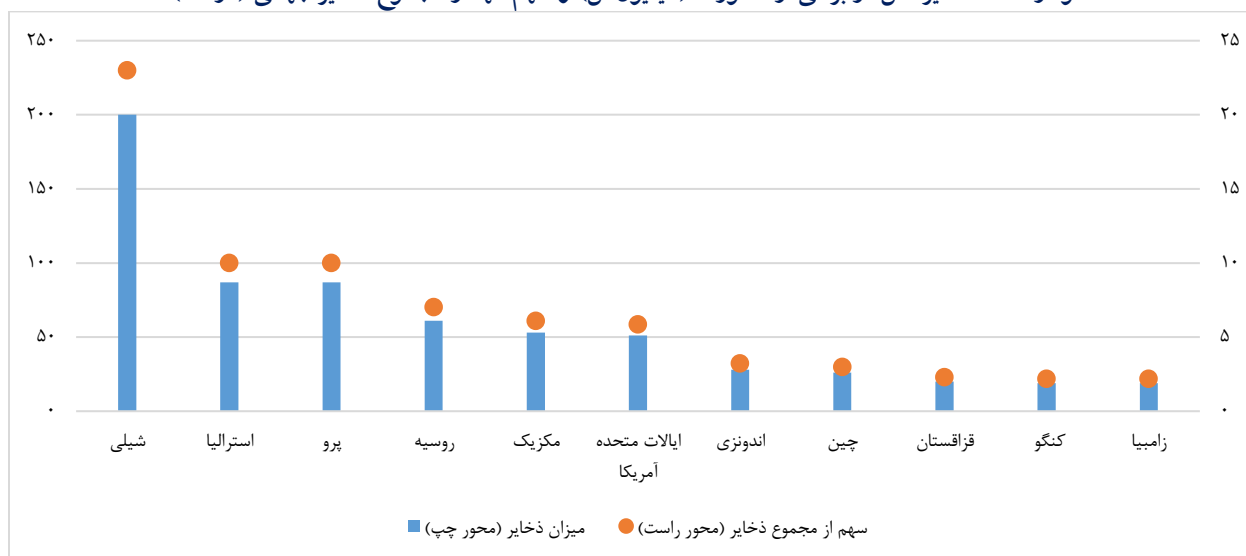


مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

۴-۲- مس

فلز مس با ویژگی هایی از قبیل شکل پذیری و رسانایی حرارتی و الکتریکی بالا کاربردهای متنوعی در صنایع مختلف نظیر ساخت ماشین آلات مهندسی، تجهیزات الکتریکی و ابزار کشاورزی، ساختمان سازی، صنایع شیمیایی و متالورژی (ساخت آلیاژ) و ساخت ظروف و لوازم خانگی دارد. طبق اطلاعات مرکز زمین شناسی ایالات متحده آمریکا، مجموعه ذخایر مس در جهان در سال ۲۰۱۹ معادل ۸۷۰ میلیون تن بوده که عمده آن در کشور شیلی (۲۰۰ میلیون تن) قرار دارد. پس از آن، استرالیا و پرو هر یک با ۸۷ میلیون تن در رتبه دوم بزرگترین دارندگان ذخایر مس جهان قرار گرفته اند. نمودار ۲۰ ذخایر مس در برخی از کشورهای جهان و سهم آن از مجموع ذخایر را نشان می دهد. ذخایر مس در ایران در حدود ۲۰ میلیون تن بوده و سهم ۴ درصدی از مجموع ذخایر جهان را دارد. حدود ۶۴ درصد از ذخایر مس کشور در استان کرمان و ۳۴ درصد آن در استان آذربایجان شرقی قرار دارد.

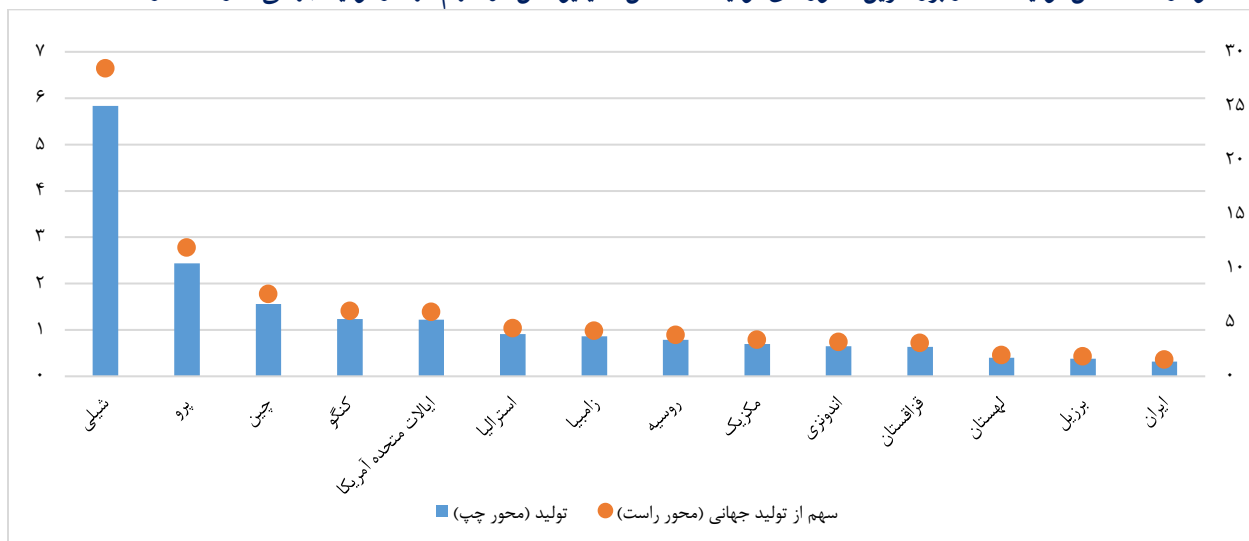
نمودار ۲۰ - ذخایر مس در برخی از کشورها (میلیون تن) و سهم آنها از مجموع ذخایر جهانی (درصد)



مأخذ: USGS, Mineral Commodity, Summer ۲۰۲۰

به طور متوسط، مس تولیدشده در جهان در حدود ۲۰ میلیون تن در سال است. بزرگترین کشورهای تولیدکننده مس در جهان عبارتند از شیلی، پرو و چین به ترتیب با مقادیر متوسط ۵/۸ میلیون تن، ۲/۴ میلیون تن و ۱/۶ میلیون تن در سال. در سال ۲۰۱۸، مجموع مس تولیدشده در ایران معادل ۳۱۶/۴ هزار تن برآورد شده و سهم ۱/۵ درصدی از تولید جهانی مس داشته و در جایگاه ۱۵ جهان قرار گرفته است. نمودار ۲۱ مس تولیدشده در بزرگترین کشورهای تولیدکننده مس و سهم آنها از تولید جهانی مس را نشان می‌دهد.

نمودار ۲۱ - مس تولیدشده در بزرگترین کشورهای تولیدکننده مس (میلیون تن) و سهم آنها از تولید جهانی (درصد) در سال ۲۰۱۸

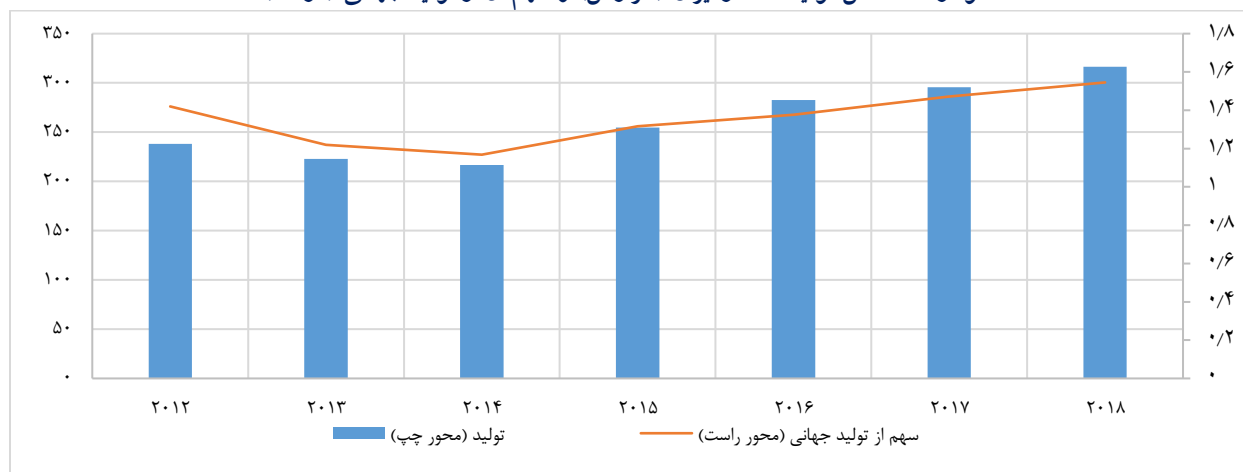


مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

نمودار ۲۲ مس تولیدشده در ایران و سهم آن از تولید جهانی را طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. سهم تولید مس در کرمان، آذربایجان شرقی و خراسان جنوبی به طور متوسط به ترتیب ۹۱ درصد، ۴ درصد و ۲ درصد بوده است. مس سرچشمه در جایگاه ۱۶ام معادن بزرگ جهان قرار گرفته است. فعالیت معدن‌کاری در سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۴ به دلایلی از قبیل کاهش

درآمدهای نفتی، بی‌ثباتی بازار ارز، افزایش هزینه‌های تولید و سیاست‌های نادرست پولی در کشور کاهش یافت و این امر تولید مس را نیز مؤثر واقع نمود و آن را با کاهش مواجه کرد.

نمودار ۲۲ - مس تولیدشده در ایران (هزار تن) و سهم آن از تولید جهانی (درصد)



مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

جدول ۷ حجم ذخایر معادن بزرگ مس ایران و عیار آنها را ارائه می‌دهد. مجموع ذخایر مس در کشور در حدود ۴/۶ میلیارد تن برآورد شده و عیار متوسط آن نیز تقریباً ۰/۴ است.

جدول ۷ - ذخایر معادن بزرگ ایران و عیار آنها

عیار مس (درصد)	تناژ (میلیون تن)	مشخصات نام معدن
۰/۵	۲,۰۸۱/۰	معدن مس سرچشمه
۰/۶	۸۴۶/۰	معدن سونگون
۰/۳	۵۲۷/۰	معدن نوچون
۰/۶	۱۷۶/۰	معدن میدوک
۰/۴	۲۸۳/۰	معدن دره زار
۰/۳	۲۰۴/۰	معدن (کانسار) مسجد داغی
۰/۴	۱۸۶/۰	معدن درآلو
۰/۳	۱۸۴/۰	معدن هفت چشمه
۰/۴	۱۴۹/۰	معدن چاه فیروزه
عیار متوسط: ۰/۴	۴,۶۳۶/۰	مجموع

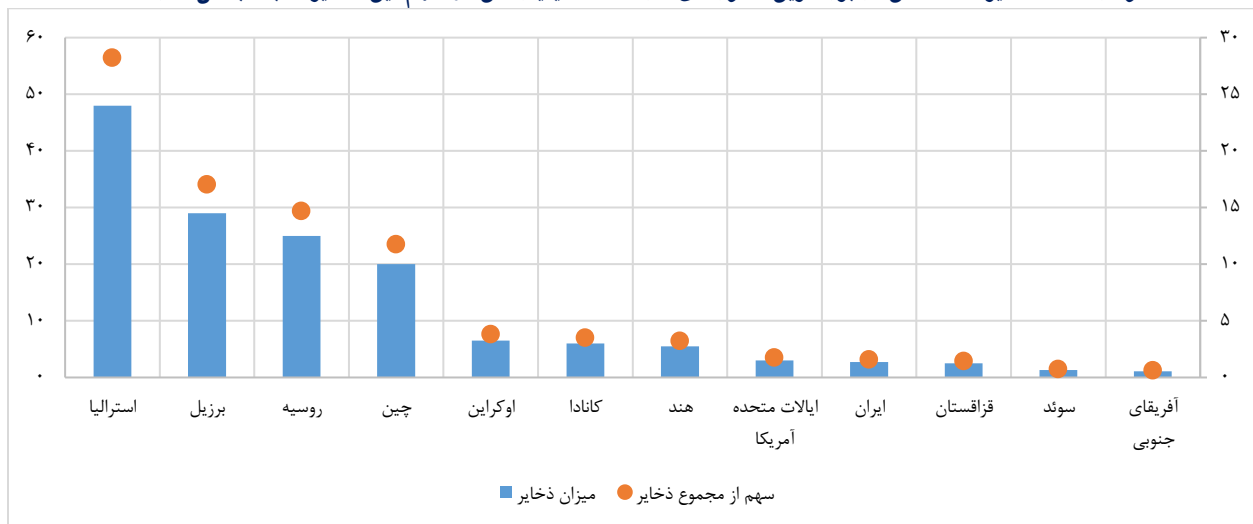
مأخذ: گزارش آماری وضعیت مس در ایران، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور

۴-۳ - سنگ آهن

آهن چهارمین عنصر فراوان در زمین بوده و اکسید آن ۵ درصد پوسته زمین را شامل می‌شود. سنگ آهن کانی معدنی رایج آهن بوده و شامل دو کانسنگ هماتیت (Fe_2O_3) و مگنتیت (Fe_3O_4) است. آهن به عنوان ماده اولیه و باارزش در تولید فولاد نقش مهمی

دارد و کاربرد فولاد نیز در ساخت انواع تجهیزات و ماشین‌آلات، ساختمان و زیرساخت‌ها و توسعه حمل‌ونقل گسترده است. در حدود ۷۰ درصد ذخایر سنگ آهن جهان در کشورهای استرالیا، برزیل، روسیه و چین قرار دارد. چین به عنوان بزرگترین تولیدکننده فولاد در جهان، در عین حال بزرگترین مصرف‌کننده سنگ آهن در جهان است. نمودار ۲۳ کشورهای بزرگ دارنده ذخایر سنگ آهن جهان و همچنین سهم آنها از ذخایر جهانی را نشان می‌دهد. ایران سهم ۱/۶ درصدی از کل ذخایر جهانی سنگ آهن را داشته و از این نظر در جایگاه ۹ جهان قرار گرفته است.

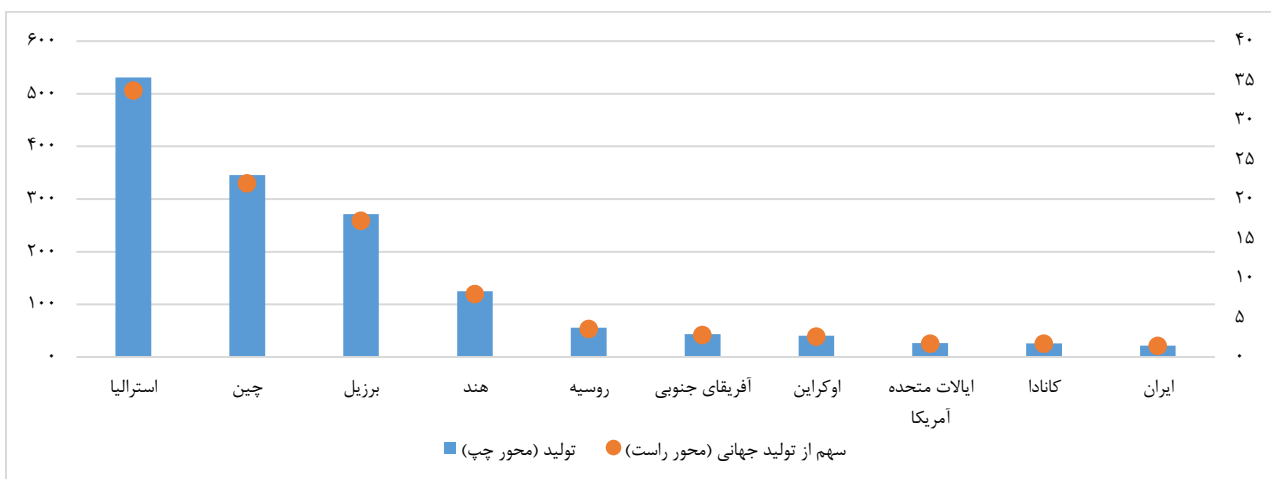
نمودار ۲۳- ذخایر سنگ آهن در بزرگترین کشورهای دارنده آن (میلیارد تن) و سهم این ذخایر نسبت به کل (درصد)



مأخذ: USGS, Mineral Commodity, Summer ۲۰۲۰

نمودار ۲۴ سنگ آهن تولیدشده در کشورهای بزرگ تولیدکننده آن و همچنین سهم هر یک از آنها از تولید جهانی سنگ آهن را در سال ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. ایران با تولید ۲۱/۶ میلیون تن سنگ آهن و سهم ۱/۴ درصدی از تولید جهانی آن در این سال در رتبه ۱۰ بزرگترین تولیدکنندگان سنگ آهن در جهان قرار گرفته است.

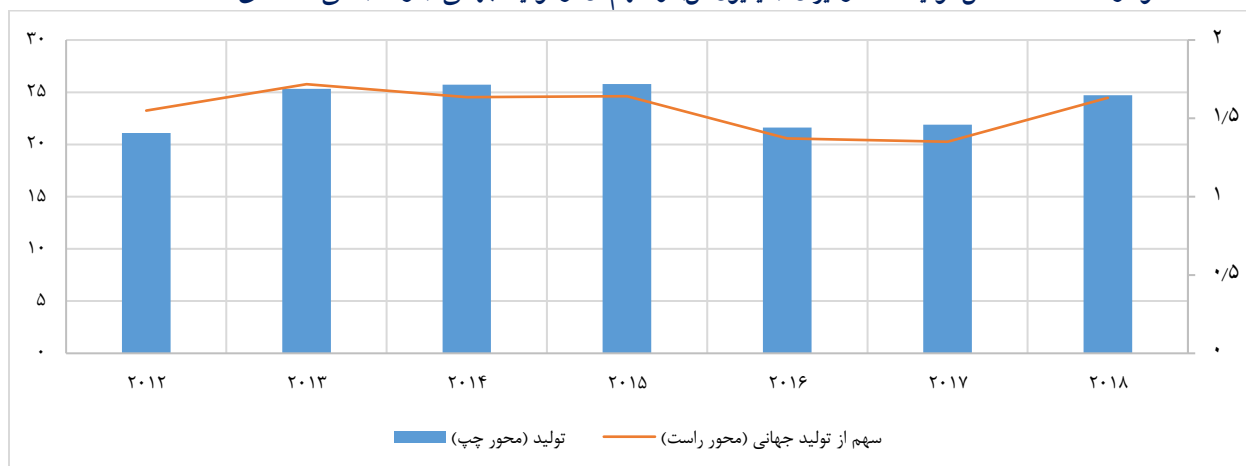
نمودار ۲۴- تولید سنگ آهن در کشورهای بزرگ تولیدکننده آن (میلیون تن) و سهم هر یک از آنها در تولید جهانی (درصد) در سال ۲۰۱۸



مأخذ: <https://www.world-mining-data.info/> سایت

نمودار ۲۵ سنگ آهن تولیدشده در ایران و سهم آن از تولید جهانی را طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. تولید سنگ آهن در کشور در این بازه زمانی با افت‌وخیزهایی همراه بوده و کمترین میزان آن در دو سال ۲۰۱۲ و ۲۰۱۶ رقم خورده است.

نمودار ۲۵ - سنگ آهن تولیدشده در ایران (میلیون تن) و سهم آن از تولید جهانی (درصد) طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۸



مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

جدول ۸ حجم ذخایر معادن بزرگ ایران و عیار آنها را نشان می‌دهد. مجموع ذخایر سنگ آهن در کشور در حدود ۳/۵ میلیارد تن بوده و عیار متوسط آن نیز ۴۸/۸ درصد می‌باشد.

جدول ۸ - حجم ذخایر معادن بزرگ سنگ آهن در ایران و عیار آنها

عیار متوسط (درصد)	ذخایر (میلیون تن)	مشخصات نام معدن
۴۷-۶۰	۱,۲۰۰/۰	سنگان
۵۷	۱,۱۳۵/۰	گل گهر
۵۵	۴۰۰/۰	چادرملو
۵۰	۲۰۰/۰	چغارت
۴۵	۲۰۰/۰	جلال آباد
۵۳	۸۳/۱	چاه گز
۴۷	۲۵۶/۰	آنومالی شمالی
۳۰	۵۰/۰	زاغیها (مجموعه ۳ آنومالی)
۴۹	۱۱/۷	میشدوان
عیار متوسط: ۴۸/۸	۳,۵۳۵/۰*	مجموع

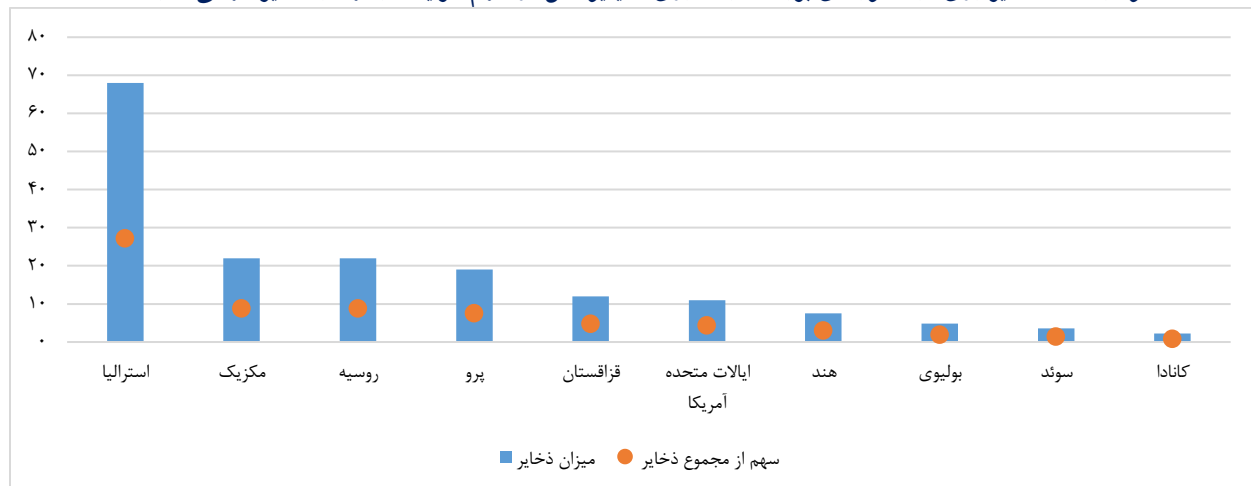
مأخذ: گزارش آماری وضعیت آهن در ایران، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور

*دلیل تغییر حجم ذخایر ارائه شده در جدول ۸ با مقدار آن در نمودار ۲۳ تفاوت منبع گزارش‌دهی می‌باشد. به طوری که اطلاعات جدول ۸ از پایگاه ملی داده‌های علوم زمینی کشور و اطلاعات مربوط به نمودار ۲۳ از داده‌های موجود در سایت سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده آمریکا (USGS) استخراج شده است.

۴-۴- روی

از روی در ساخت محصولات برنجی و گالوانیزه، انواع باتری‌ها، لوازم خانگی، ساختمان‌سازی و همچنین برای آبکاری فلزات و جلوگیری از خوردگی آنها استفاده می‌شود. روی چهارمین فلز متداول و پرکاربرد پس از آهن، آلومینیوم و مس است. این فلز به طور گسترده در صنایع خودروسازی و ریخته‌گری بکارگرفته می‌شود. مجموع ذخایر قطعی روی در جهان در حدود ۲۵۰ میلیون تن بوده و سهم عمده آن در استرالیا قرار دارد. نمودار ۲۶ ذخایر روی را در کشورهای دارنده بیشترین ذخایر روی و همچنین سهم هر یک از آنها از مجموع ذخایر جهان را نشان می‌دهد.

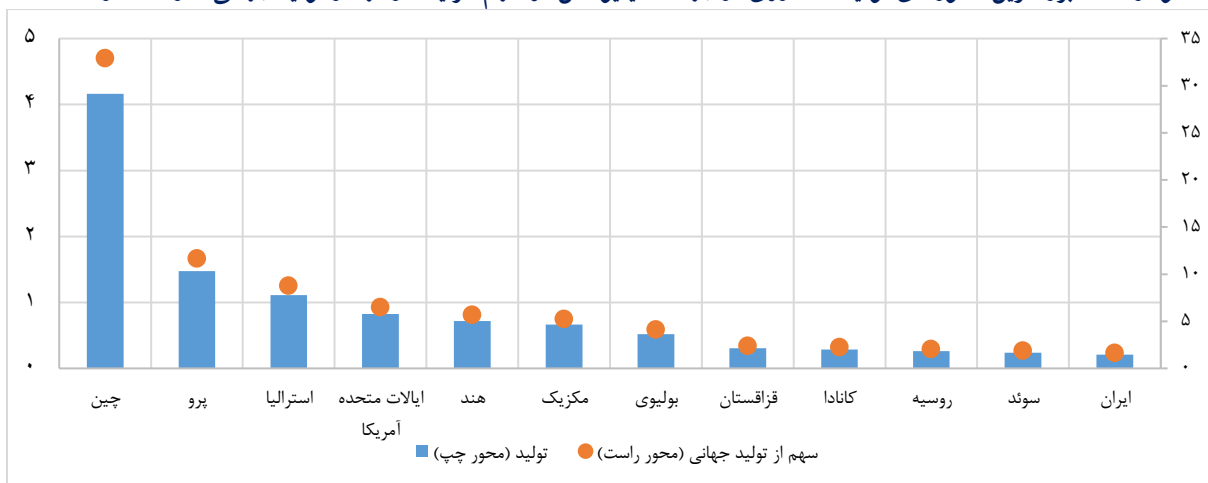
نمودار ۲۶- ذخایر روی در کشورهای بزرگ دارنده روی (میلیون تن) و سهم هر یک از آنها از ذخایر جهانی (درصد)



مأخذ: USGS, Mineral Commodity, Summer ۲۰۲۰

نمودار ۲۷ روی تولیدشده در بزرگترین کشورهای تولیدکننده روی در جهان و سهم هر یک از آنها از تولید جهانی روی را در سال ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. روی تولیدشده در ایران در سال ۲۰۱۸ برابر با ۲۱۰ هزار تن بوده و با سهم ۱/۷ درصدی از تولید جهانی در جایگاه ۱۲ تولیدکنندگان بزرگ روی در جهان قرار گرفته است.

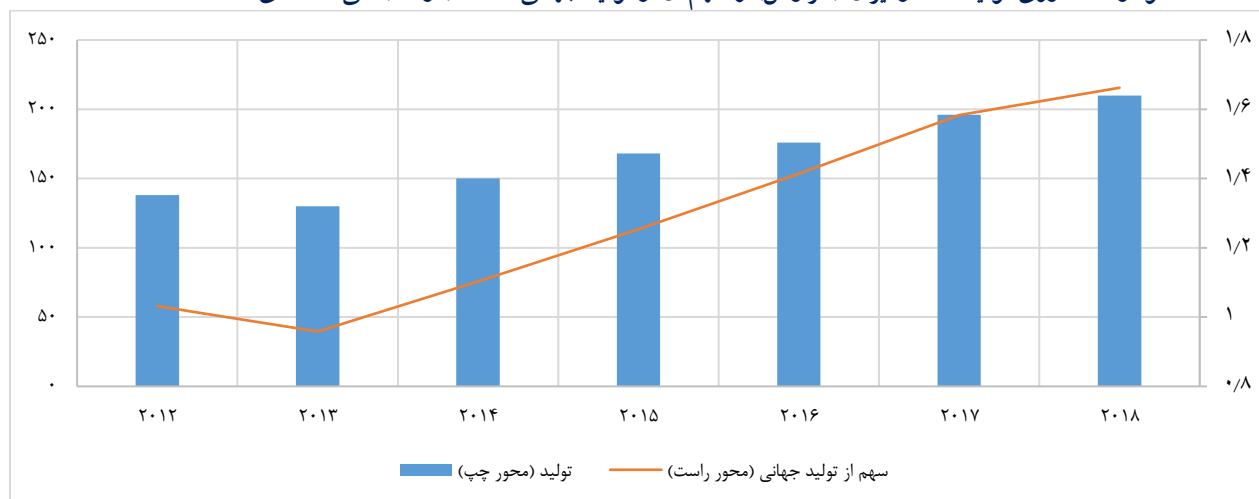
نمودار ۲۷- بزرگترین کشورهای تولیدکننده روی در جهان (میلیون تن) و سهم هر یک از آنها از تولید جهانی (درصد) در سال ۲۰۱۸



مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

نمودار ۲۸ روی تولیدشده در ایران و سهم آن از تولید جهانی را طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. روی تولیدشده در کشور از سال ۲۰۱۳ روند صعودی داشته و سهم آن از تولید جهانی روی نیز رو به رشد بوده است.

نمودار ۲۸ - روی تولیدشده در ایران (هزار تن) و سهم آن از تولید جهانی ۲۰۱۳ (درصد) طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۸



مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

جدول ۹ معادن روی ایران و ظرفیت آنها را نشان می‌دهد. متوسط ظرفیت معادن روی در کشور در حدود ۱۹۹/۵ هزار تن است.

جدول ۹ - معادن روی ایران و ظرفیت آنها

محل احداث	ظرفیت (هزار تن)	مشخصات معادن
زنجان	۳۰/۰	کالسیمین
یزد	۳۰/۰	ذوب و روی بافق
زنجان	۱۷/۰	صنایع خالص سازی روی
زنجان	۵۵/۰	سرب و روی ایران
هرمزگان	۱۲/۰	تولید روی بندرعباس
زنجان	۱۰/۰	فراآوری مواد معدنی ایران
زنجان	۱۰/۰	ذوب روی تال
زنجان	۷/۵	ذوب روی سدید زنجان
مرکزی	۱۰/۰	فلز گستران نور
قم	۱۸/۰	پارسیان پارت پاسارگاد
-	۱۹۹/۵	مجموع

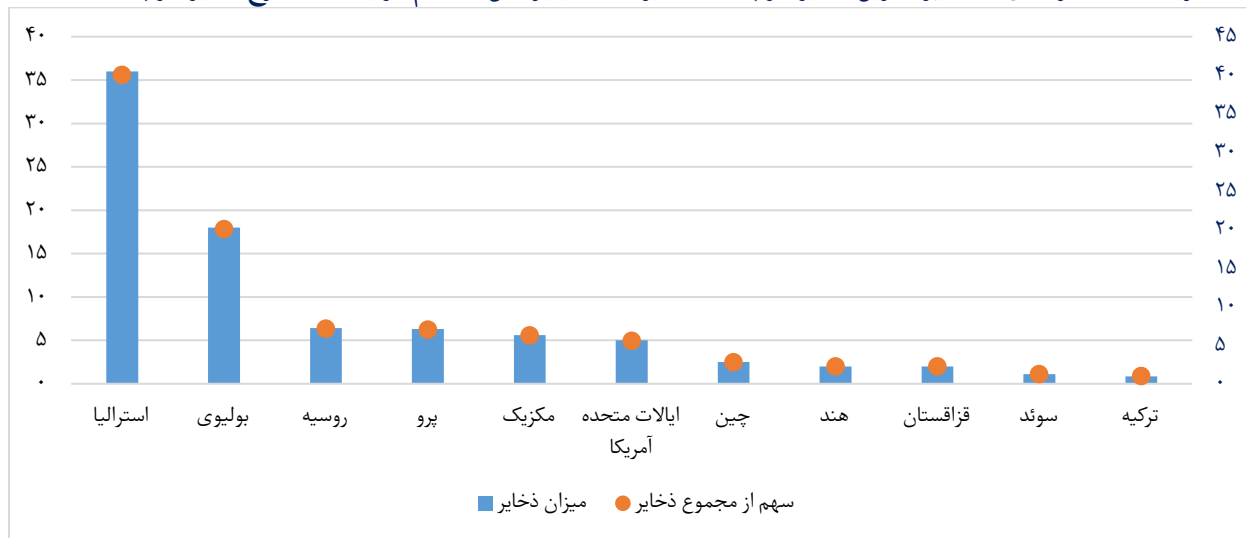
مأخذ: گزارش آماری وضعیت روی در ایران، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور

۴-۵ - سرب

سرب فلزی انعطاف‌پذیر، چکش‌خوار و نرم است و کاربرد متداول آن در ساخت باتری‌ها و خازن‌ها، سازه‌های ساختمانی و لوله‌های انتقال آب بوده و در نورد و پوشش کابل نیز استفاده می‌شود. به طور معمول، سرب در کانی‌هایی که حاوی مس، روی و نقره‌اند، یافت می‌شود. بر اساس اطلاعات مرکز زمین‌شناسی ایالات متحده آمریکا، مجموع ذخایر سرب در جهان در سال ۲۰۱۸ معادل ۹۰

میلیون تن برآورد شده است. استرالیا با ۴۰ درصد بیشترین سهم از ذخایر سرب جهان را در اختیار دارد. نمودار ۲۹ کشورهای بزرگ دارنده ذخایر سرب در جهان و سهم هر یک از آنها از مجموع ذخایر را نشان می‌دهد. ذخایر سرب در ایران در حدود ۵۴۰ هزار تن است و سهم آن از مجموع ذخایر جهانی سرب تقریباً ۰/۶ درصد بوده و در جایگاه ۱۵ تولیدکنندگان بزرگ سرب در جهان قرار گرفته است.

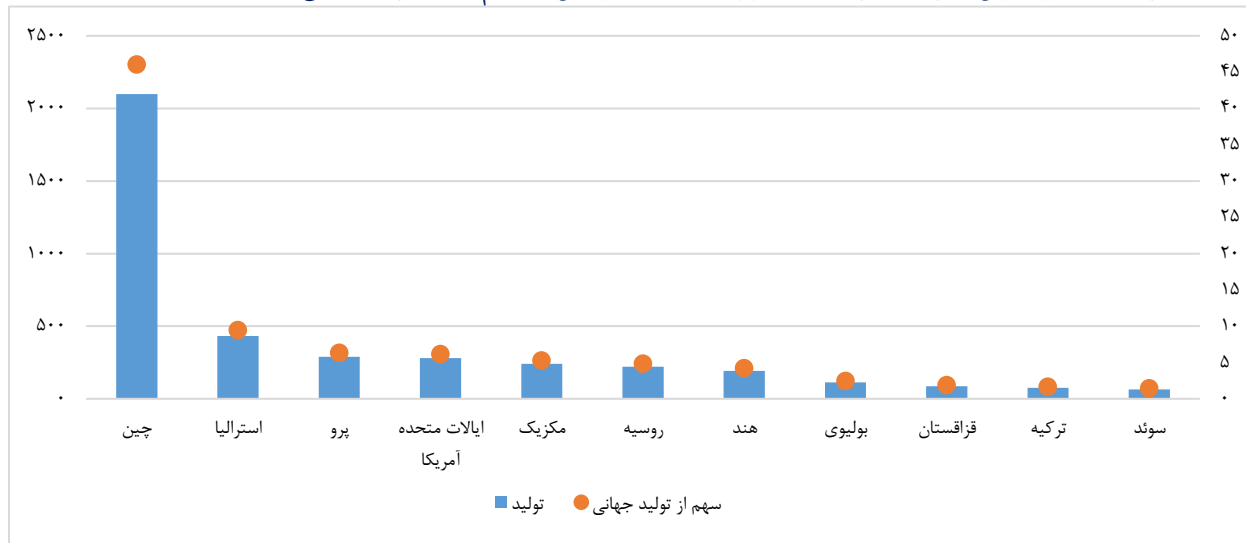
نمودار ۲۹ - کشورهای دارنده بزرگترین ذخایر سرب جهان، میزان آن (میلیون تن) و سهم هر یک از مجموع ذخایر سرب (درصد)



مأخذ: USGS, Mineral Commodity, Summer ۲۰۲۰

نمودار ۳۰ بزرگترین کشورهای تولیدکننده سرب در جهان و سهم هر یک از آنها از تولید جهانی سرب را در سال ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. چین با تولید ۲/۱ میلیون تن سرب رتبه نخست را در تولید آن در جهان دارد. تولید سرب در ایران در سال ۲۰۱۸ در حدود ۴۸ هزار تن بوده و در جایگاه ۱۴ تولیدکنندگان بزرگ سرب در جهان قرار گرفته است.

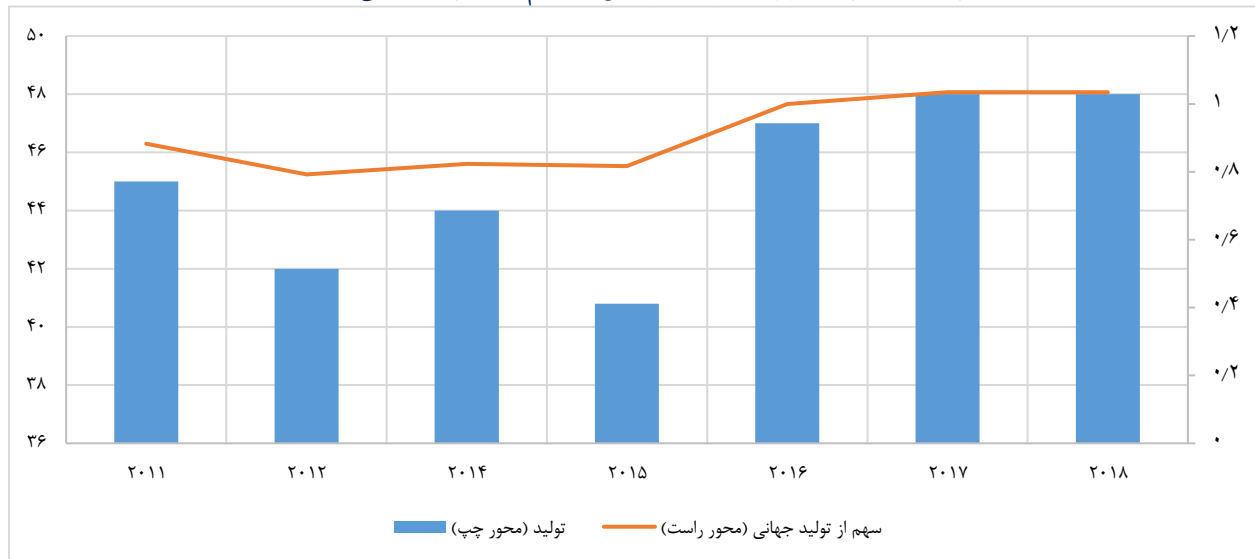
نمودار ۳۰ - بزرگترین کشورهای تولیدکننده سرب در جهان (هزار تن) و سهم آنها از تولید جهانی (درصد) در سال ۲۰۱۸



مأخذ: USGS, Mineral Commodity, Summer ۲۰۲۰

نمودار ۳۱ تولید سرب در ایران و سهم آن از تولید جهانی را نشان می‌دهد. تولید سرب در ایران در سال ۲۰۱۵ با کاهش همراه بوده و در سال‌های پس از آن روندی صعودی داشته است.

نمودار ۳۱- تولید سرب در ایران (هزار تن) و سهم آن از تولید جهانی (درصد)

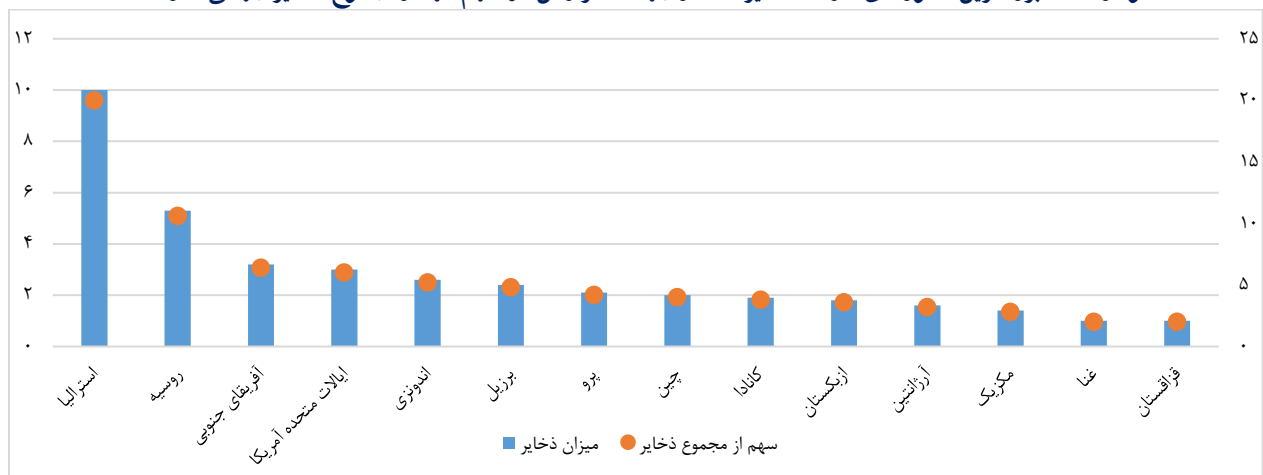


مأخذ: <https://www.world-mining-data.info/> سایت

۴-۶- طلا

نمودار ۳۲ بزرگترین کشورهای دارنده ذخایر طلا در جهان و سهم آنها از مجموع ذخایر جهانی طلا را نشان می‌دهد. طبق آمار مرکز زمین‌شناسی ایالات متحده آمریکا، ذخایر طلا در جهان در سال ۲۰۱۸ برابر با ۵۰ هزار تن برآورد شده است. استرالیا با حجم ذخایری در حدود ۱۰ هزار تن و سهم ۲۰ درصدی از مجموع ذخایر جهانی طلا در رتبه اول دارندگان بزرگ ذخایر طلا در جهان قرار گرفته است. پس از آن، روسیه و آفریقای جنوبی هر یک به ترتیب با سهمی در حدود ۱۰/۶ درصد و ۶/۰ درصد از مجموع ذخایر جهانی طلا در رتبه‌های دوم و سوم دارندگان بزرگ ذخایر طلا در جهان قرار گرفته‌اند.

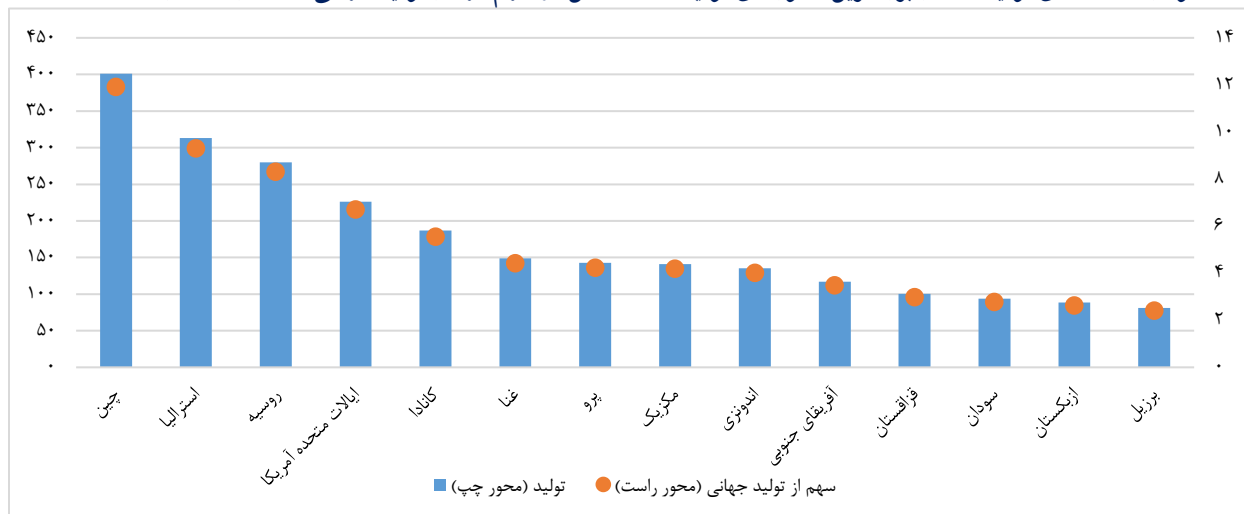
نمودار ۳۲- بزرگترین کشورهای دارنده ذخایر طلا در جهان (هزار تن) و سهم آنها از مجموع ذخایر جهانی (درصد)



مأخذ: USGS, Mineral Commodity, Summer ۲۰۲۰

در سال ۲۰۱۸، طلای تولیدشده در جهان در حدود ۳/۴ میلیون تن بوده و سهم ایران از آن معادل ۰/۲۳ درصد برآورد شده است. نمودار ۳۳ تولید طلا در کشورهای بزرگ تولیدکننده آن و سهم هر یک از آنها را از تولید جهانی طلا در سال ۲۰۱۸ نشان می‌دهد.

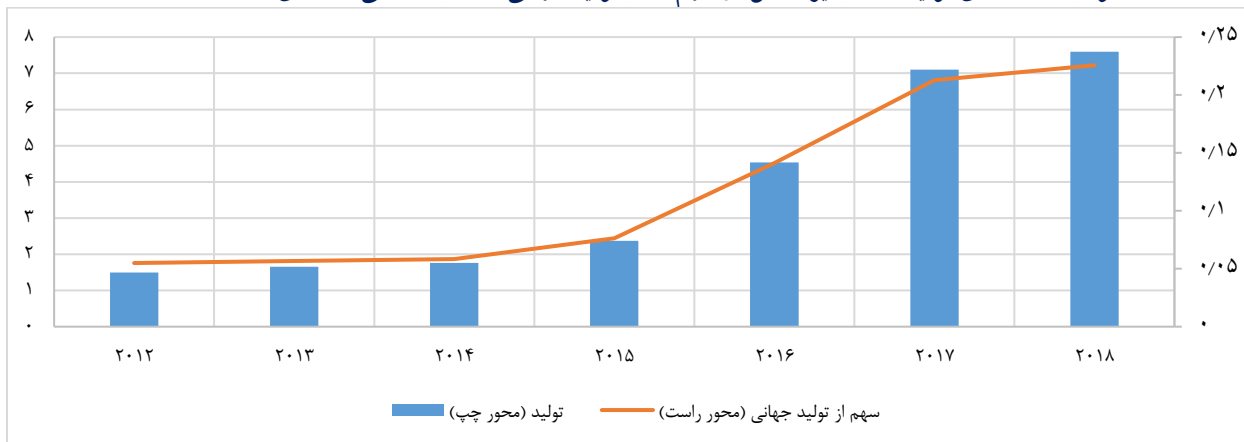
نمودار ۳۳- طلای تولیدشده در بزرگترین کشورهای تولیدکننده آن (تن) و سهم آنها از تولید جهانی طلا (درصد) در سال ۲۰۱۸



مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

نمودار ۳۴ تولید طلا در ایران و سهم آن از تولید جهانی را طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. از سال ۲۰۱۵ به بعد، تولید طلا در کشور افزایش یافته و سهم آن از تولید جهانی طلا از ۰/۰۸ درصد در سال ۲۰۱۵ به ۰/۲ درصد در سال ۲۰۱۸ رسیده است.

نمودار ۳۴- طلای تولیدشده در ایران (تن) و سهم آن از تولید جهانی آن (درصد) طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۸



مأخذ: سایت <https://www.world-mining-data.info/>

جدول ۱۰ کانسارهای بزرگ طلا در ایران و برخی از ویژگی‌های آنها را نشان می‌دهد.

جدول ۱۰ - کانسارهای بزرگ طلا در ایران و مشخصات آنها

موقعیت	عیار (ppm)	ذخایر (تن)	مشخصات
			معادن
تکاب	۳/۵	۱۰۵/۰	معادن زرشوران
تکاب	۴/۷	۲۲/۰	معادن آق دره
گلپایگان	۳/۰	۹/۰	معادن موته (چاه خاتون و سنجده)
قروه	۱/۲	۶۰/۰	معادن ساری گونای (در حال تجهیز)
سردشت	۰/۰۲-۱۰۰	-	کانسار باریکا
سقز	۱/۲	-	کانسار کرویان
باغو	۱/۱-۲۳/۸	-	کانسار دارستان
دامغان	۵/۲	-	کانسار گندی
مشهد	۵/۰	-	کانسار طرهبه
ترت حیدریه	۳/۰	-	کانسار کوه زر
نیشابور	۰/۷	-	کانسار ارغش

مأخذ: گزارش آماری وضعیت طلا در ایران، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور

* واحد ppm گرم در تن می‌باشد.

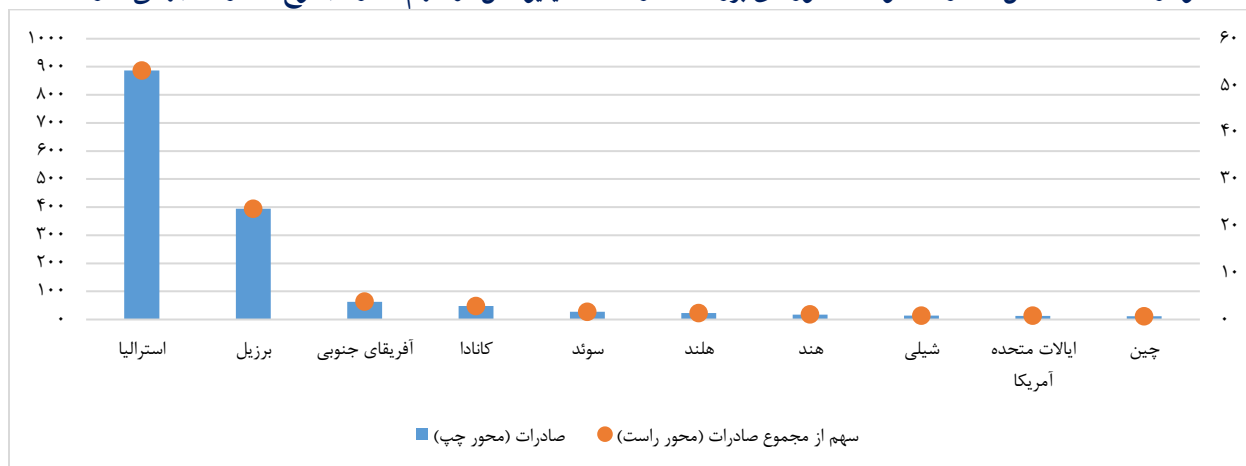
* اطلاعات مربوط به ذخایر برخی از معادن در دسترس نبوده است.

۵ - تجارت بین‌المللی مواد معدنی در جهان

۵-۱ - آهن

نمودار ۳۵ سنگ آهن صادرشده توسط بزرگترین کشورهای صادرکننده آن و سهم هر یک از آنها از مجموع صادرات جهانی سنگ آهن را در سال ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. استرالیا با صادرات بیش از ۸۸۰ میلیون تن سنگ آهن و سهم ۵۳/۲ درصدی از مجموع صادرات جهانی سنگ آهن در جایگاه اول بزرگترین صادرکنندگان این ماده معدنی قرار گرفته است. در سال ۲۰۱۶، ایران با صادرات ۱۱ میلیون تن سنگ آهن سهم ۰/۹ درصدی از صادرات جهانی آن داشته است.

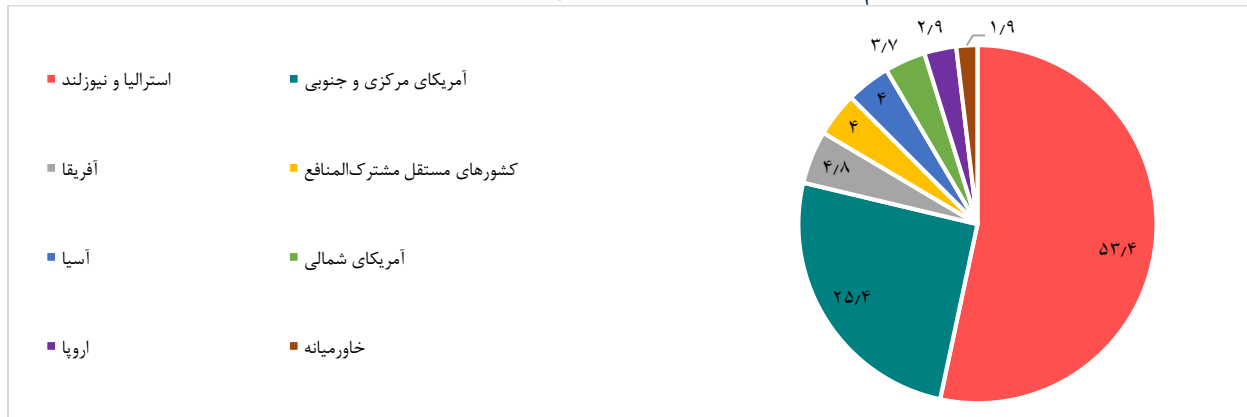
نمودار ۳۵ - سنگ آهن صادرشده توسط کشورهای بزرگ صادرکننده (میلیون تن) و سهم آن از مجموع صادرات جهانی (درصد)



مأخذ: World Steel in Figure, World Steel Association, ۲۰۲۰

همان طور که نمودار ۳۶ نشان می‌دهد، بیشترین سهم از صادرات جهانی سنگ آهن در سال ۲۰۱۹ به استرالیا و نیوزلند اختصاص داشته و پس از آن آمریکای شمالی با ۲۵/۴ درصد و آفریقا با ۴/۸ درصد در رتبه‌های بعدی بزرگترین صادرکنندگان سنگ آهن در جهان قرار گرفته‌اند.

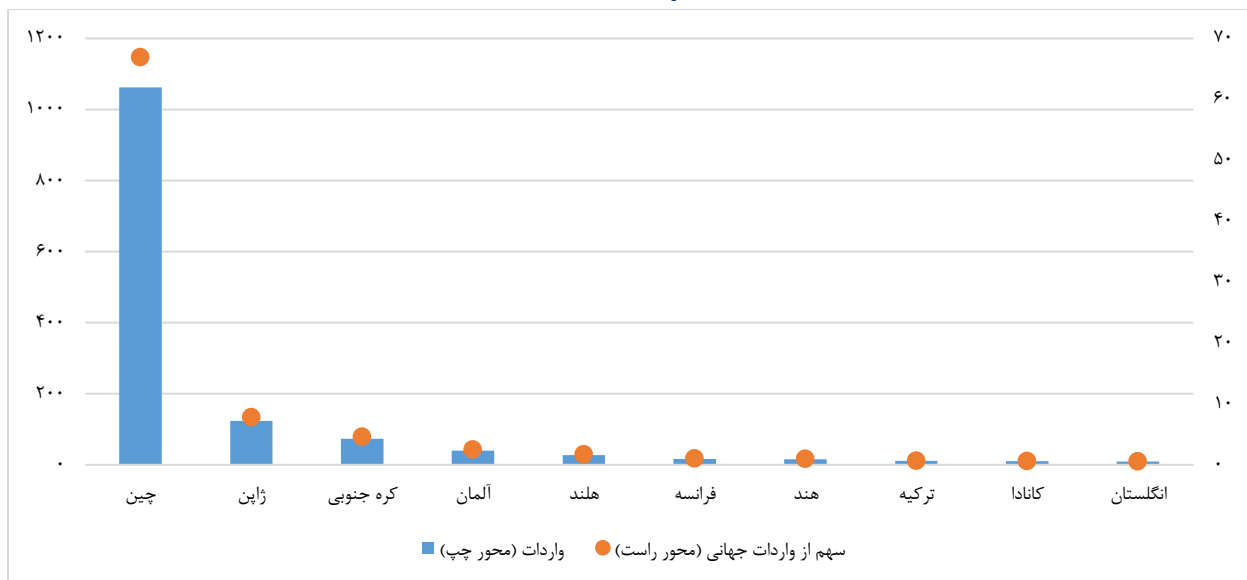
نمودار ۳۶- سهم مناطق مختلف از صادرات جهانی سنگ آهن در سال ۲۰۱۹ (درصد)



مأخذ: World Steel in Figure, World Steel Association, ۲۰۲۰

نمودار ۳۷ بزرگترین کشورهای واردکننده سنگ آهن در جهان در سال ۲۰۱۹، مقدار و سهم هر یک از آنها از واردات جهانی سنگ آهن را نشان می‌دهد. سهم ایران از واردات جهانی سنگ آهن در سال ۲۰۱۶ برابر با ۰/۰۳ درصد و معادل ۴۹۲ هزار تن بوده است.

نمودار ۳۷- واردات سنگ آهن توسط بزرگترین واردکنندگان آن (میلیون تن) و سهم هر یک از آنها از صادرات جهانی سنگ آهن (درصد) در سال ۲۰۱۹

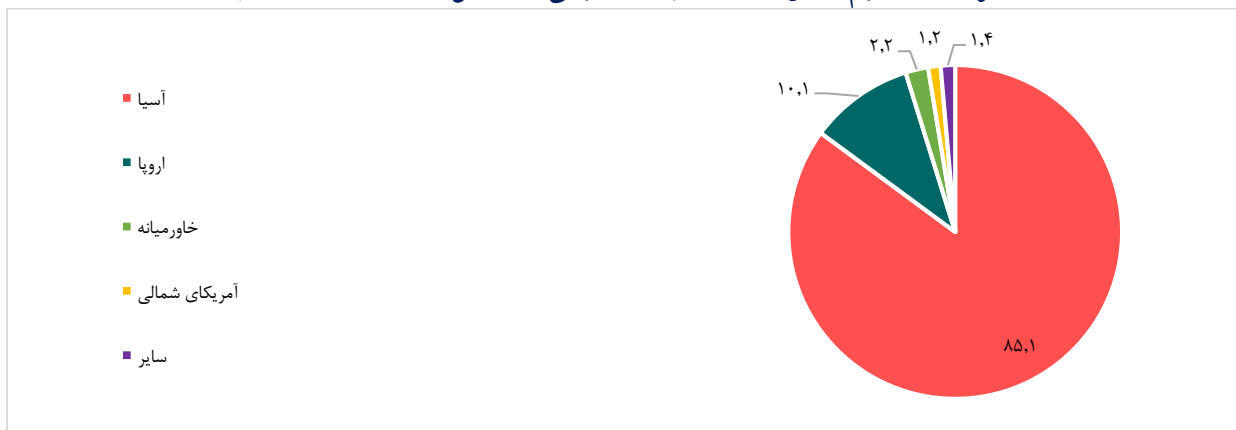


مأخذ: World Steel in Figure, World Steel Association, ۲۰۲۰

نمودار ۳۸ سهم مناطق مختلف از واردات جهانی سنگ آهن را در سال ۲۰۱۹ نشان می‌دهد. آسیا با ۱/۳ میلیارد تن واردات سنگ آهن بیشترین سهم را از واردات جهانی این محصول در این سال داشته است. پس از آن اروپا، خاورمیانه و آمریکای شمالی در رتبه‌های بعدی بزرگترین واردکنندگان سنگ آهن در سال ۲۰۱۹ قرار داشته‌اند. سهم سایر مناطق از مجموع واردات ناچیز بوده و

مقدار آن برای کشورهای مستقل مشترک‌المنافع و آمریکای جنوبی و مرکزی به ترتیب برابر با ۰/۵ درصد و ۰/۳ درصد و همچنین برای آفریقا و استرالیا و نیوزلند به ترتیب معادل ۰/۵ درصد و ۰/۱ درصد برآورد شده است.

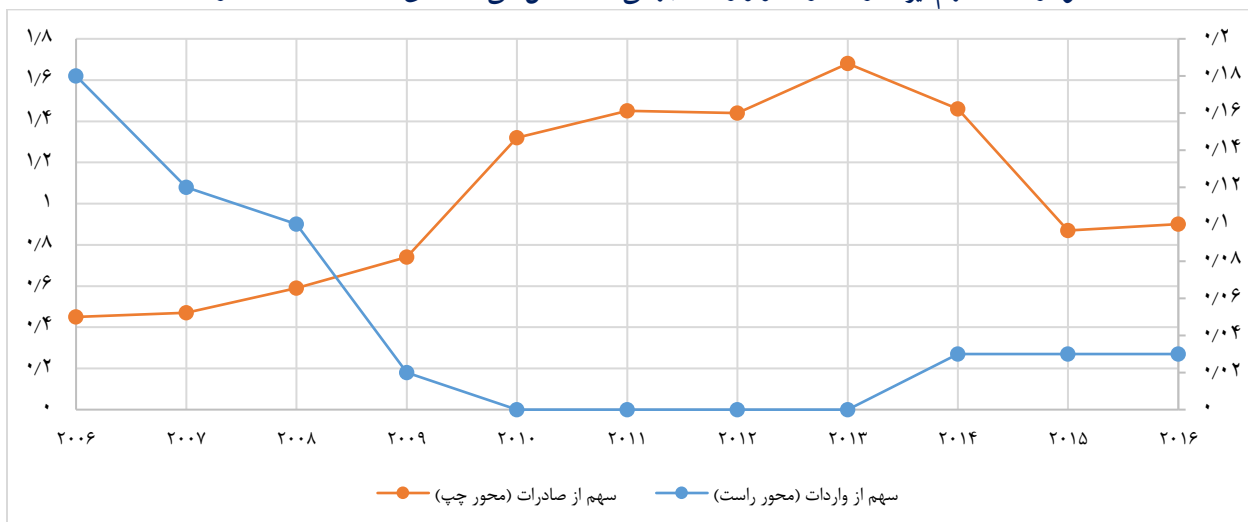
نمودار ۳۸- سهم مناطق مختلف از واردات جهانی سنگ آهن در سال ۲۰۱۹ (درصد)



مأخذ: World Steel in Figure, World Steel Association, ۲۰۲۰

سنگ آهن و کنسانتره^{۱۱} صادرشده در کشور در سال ۱۳۹۷، در حدود ۶۰۱/۳ هزار تن و با ارزش ۱۲/۸ میلیارد دلار بوده و همچنین مقدار وارداتی آن تقریباً ۱/۰ تن و با ارزش ۱/۳ هزار دلار در همین سال بوده است. نمودار ۳۹ سهم ایران از صادرات و واردات جهانی سنگ آهن را طی سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۶ نشان می‌دهد. چنانچه مشاهده می‌شود، دو روند فوق با نوساناتی همراه بوده است، به نحوی که سهم از صادرات جهانی این محصول از ۰/۵ درصد در سال ۲۰۰۶ به ۱/۷ درصد در سال ۲۰۱۳ افزایش یافته و سپس در سال‌های بعد روند نزولی داشته و به ۰/۹ درصد در سال ۲۰۱۶ رسیده و سهم از واردات جهانی آن نیز از ۰/۲ درصد در سال ۲۰۰۶ روند کاهشی داشته و به صفر در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۳ رسیده و پس از آن با اندکی رشد به ۰/۰۳ درصد در سال‌های بعد افزایش یافته است.

نمودار ۳۹- سهم ایران از صادرات و واردات جهانی سنگ آهن طی سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۶ (درصد)



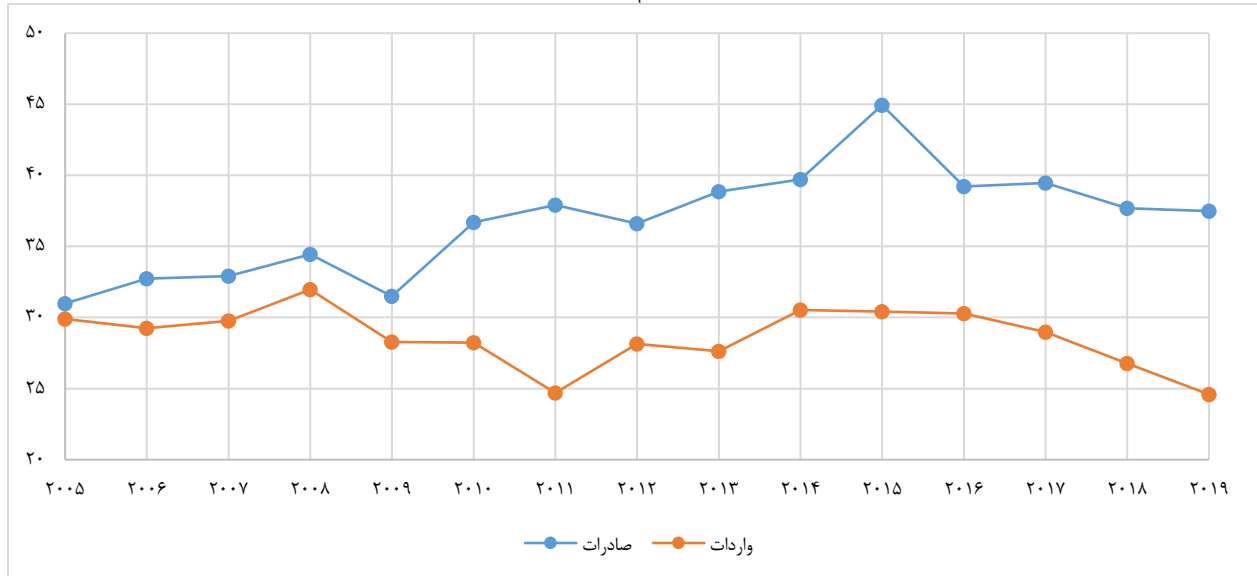
مأخذ: World Steel in Figure, World Steel Association, ۲۰۲۰

^{۱۱} باکد تعرفه ۲۶۰۱

۲-۵- بوکسیت و آلومینیوم

نمودار ۴۰ روند صادرات و واردات جهانی آلومینیوم را طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۹ نشان می‌دهد. صادرات آلومینیوم از سال ۲۰۱۵ روندی کاهشی را پیش گرفته و مقدار آن در سال ۲۰۱۹ با رشد مرکب سالانه^{۱۲} منفی ۳/۶ درصد نسبت به سال ۲۰۱۵ به ۳۷/۵ میلیون تن رسیده است. همچنین، واردات آن نیز از سال ۲۰۱۴ روند نزولی داشته و مقدار آن از ۳۰/۵ میلیون تن در این سال به ۲۴/۶ میلیون تن در سال ۲۰۱۹ کاهش یافته است. تفاوت در مقادیر واردات و صادرات جهانی ناشی از عدم دسترسی به اطلاعات تمام کشورها است.

نمودار ۴۰- روند تجارت جهانی آلومینیوم طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۹ (میلیون تن)

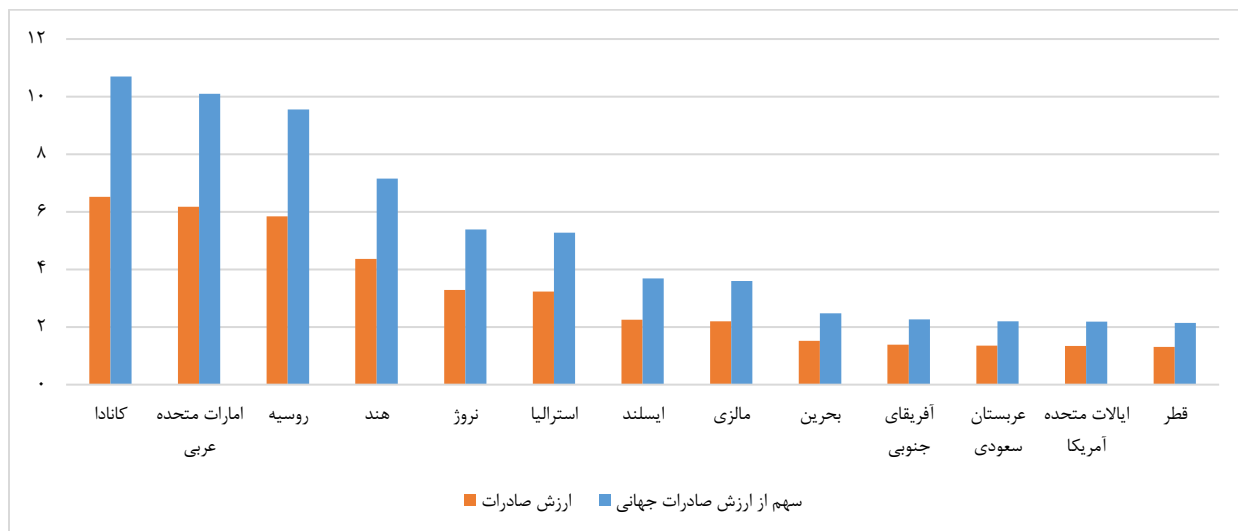


مأخذ: Statista.com

نمودار ۴۱ بزرگترین کشورهای صادرکننده آلومینیوم از نظر ارزش و سهم هر یک از آنها از مجموع ارزش صادرات جهانی این محصول را در سال ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. کانادا با ۶/۵ میلیارد دلار بیشترین صادرات آلومینیوم را از نظر ارزش در این سال داشته است. پس از آن امارات متحده عربی و روسیه در جایگاه‌های بعدی بزرگترین صادرکنندگان آلومینیوم از نظر ارزش در این سال بوده‌اند.

^{۱۲} CAGR (Compound Annual Growth Rate)

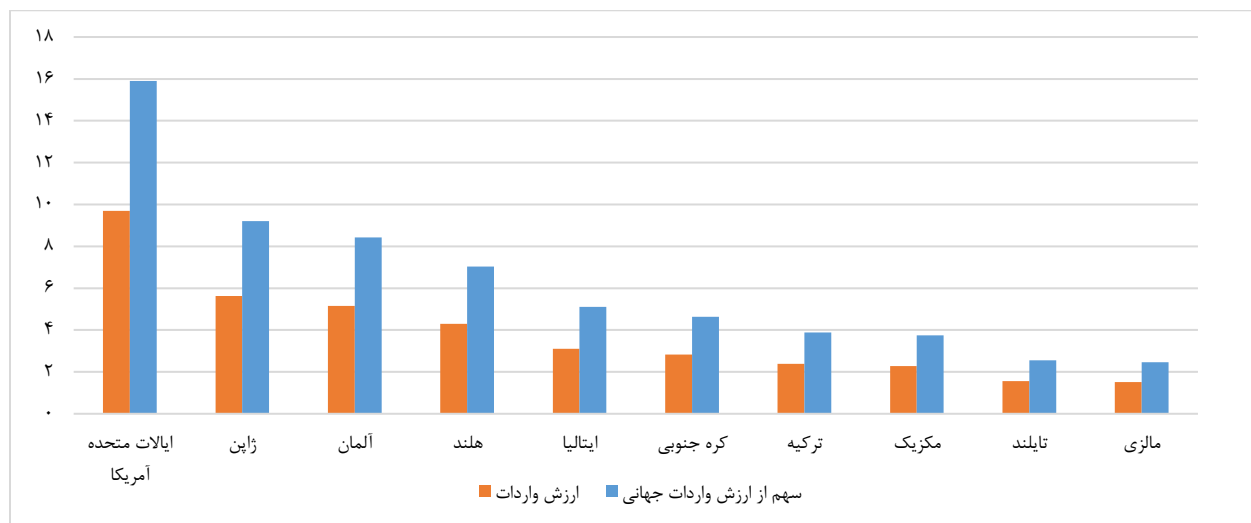
نمودار ۴۱ - بزرگترین کشورهای صادرکننده آلومینیوم از نظر ارزش (میلیارد دلار) و سهم هر یک از صادرات جهانی آن (درصد) در سال ۲۰۱۸



مأخذ: <https://oec.world/en/profile/hs/157601/92>

نمودار ۴۲ - بزرگترین کشورهای واردکننده آلومینیوم از نظر ارزش و سهم هر یک از آنها از مجموع ارزش واردات جهانی این محصول را در سال ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. ایالات متحده آمریکا با ۹/۷ میلیارد دلار بیشترین واردات آلومینیوم را در این سال داشته و پس از آن ژاپن و آلمان در رتبه‌های دوم و سوم بزرگترین واردکنندگان آلومینیوم در جهان قرار گرفته‌اند.

نمودار ۴۲ - بزرگترین کشورهای واردکننده آلومینیوم از نظر ارزش (میلیارد دلار) و سهم هر یک از صادرات جهانی آن (درصد) در سال ۲۰۱۸



مأخذ: <https://oec.world/en/profile/hs/157601/92>

شمش آلومینیوم و محصولات آلومینیومی صادرشده از ایران در سال ۲۰۱۶ معادل ۱۱۳/۰ هزار تن و به ارزش ۱۸۱/۲ میلیون دلار برآورد شده است.

بوکسیت به صورت محصولات گوناگون معدنی فرآوری شده و تجارت می‌شود. در جدول ۱۱ تجارت برخی از این محصولات در سال ۱۳۹۷ نشان داده شده است. نوعی از اکسید آلومینیوم (Al_2O_3) که به صورت بلورین و دارای ناخالصی‌های آهن، تیتانیوم،

وانادیوم و کروم^{۱۳} بوده، بیشترین وزن و ارزش را از واردات این دسته از محصولات در این سال داشته است. به علاوه، نوع دیگری از آلومینیوم که به صورت مخلوط و آمیخته نشده (غیرممزوج) است، بیشترین وزن و ارزش را از صادرات این دسته از محصولات در این سال به خود اختصاص داده است.

جدول ۱۱ - وزن و ارزش واردات و صادرات برخی از محصولات تجاری بوکسیت و آلومینیوم^{۱۴} در سال ۱۳۹۷

کد HS	نام محصول	واردات		صادرات	
		وزن (تن)	ارزش (میلیون دلار)	وزن (تن)	ارزش (هزار دلار)
۲۸۱۸۲۰	نوعی از اکسید آلومینیوم	۳۱۳,۱۶۷/۳	۱۷۶/۹	۹۹/۱	۱۳۴/۹
۷۶۰۱۱۰	آلومینیوم غیرممزوج	۴۵,۹۷۹/۱	۲۴/۵	۶۳,۶۷۱/۳	۱۱۵,۱۶۰/۳
۷۶۰۶۹۲	آلیاژهای آلومینیوم*	۲۳,۸۰۵/۷	۷۸/۸	۲,۸۳۱/۶	۳,۹۱۶/۵
۲۶۰۶۰۰	سنگ آلومینیوم و کنسانتره‌های آن	۱۵,۰۱۸/۳	۷/۴	۴,۸۱۱/۰	۲۲۵/۱
۷۶۰۱۲۰	نوعی از آلیاژهای آلومینیوم	۱۱,۹۳۳/۷	۲۲/۹	۳,۵۳۲/۲	۷,۸۹۴/۶
۲۶۲۰۴۰	مواد حاوی عمدتاً آلومینیوم	۲,۷۵۰/۰	۲/۰	۰/۰	۰/۰
۷۲۱۰۶۱	آلومینیوم آبکاری شده با آلیاژهای روی	۲,۲۳۶/۸	۱/۷	۰/۰	۰/۰
۷۶۰۶۱۲	آلیاژهای آلومینیوم**	۱,۱۰۶/۰	۵/۲	۱,۶۴۰/۳	۴,۷۴۷/۹
۷۶۰۶۱۱	سایر مواد حاوی آلومینیوم غیرممزوج	۸۸۲/۱	۳/۲	۱,۵۳۴/۷	۳,۰۹۶/۵
۷۶۰۶۹۱	قرص آلومینیوم	۴۷۷/۷	۱/۶	۰/۴	۱/۸
۷۶۰۸۱۰	نوعی از آلومینیوم غیرممزوج	۵۱۴/۹	۳/۳	۰/۰	۰/۰
۷۶۰۸۲۰	نوعی از آلیاژهای آلومینیوم	۵۱۲/۹	۲/۰	۲۰/۲	۵۵/۶
۷۶۰۴۱۰	آلومینیوم غیرممزوج	۳۴۵/۲	۰/۳	۱۷۴/۲	۳۷۷/۳
۷۶۰۹۰۰	لوله و اتصالات از آلومینیوم	۶۱/۸	۱/۷	۲/۴	۸/۰

مأخذ: آمار گمرک ایران

* شامل قرص آلومینیومی، آلیاژهای آلومینیومی آبکاری شده با سیلیس و کویل آلومینیومی

** شامل ورق کامپوزیتی، کویل آلومینیومی و سایر آلیاژهای آلومینیومی آبکاری شده با سیلیس

۵-۳- مس

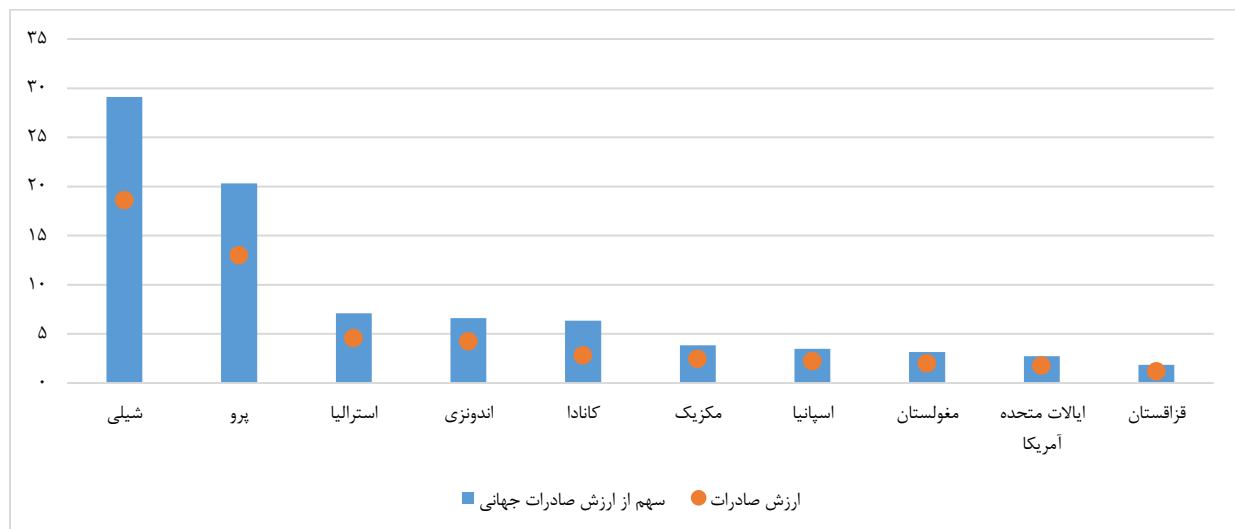
مجموع صادرات جهانی مس در سال ۲۰۱۹ برابر با ۵۷/۹ میلیارد دلار بوده که نسبت به سال ۲۰۱۵ رشد ۲۷/۴ درصدی و نسبت به سال ۲۰۱۸ کاهش ۸/۴ درصدی داشته است. تقریباً ۵۶/۸ درصد از صادرات جهانی مس از آمریکای لاتین صورت می‌گیرد. سهم آسیا و آمریکای شمالی از صادرات جهانی مس به ترتیب در حدود ۱۵/۴ درصد و ۱۲/۶ درصد برآورد شده است. پاپوآ گینه نو^{۱۵}، اروپا و آفریقا نیز به ترتیب با سهم‌های ۸/۷ درصد، ۴/۳ درصد و ۲/۲ درصد در رتبه‌های بعدی بزرگترین صادرکنندگان مس در جهان قرار گرفته‌اند. نمودار ۴۳ بزرگترین صادرکنندگان مس از نظر ارزش را در سال ۲۰۱۸ نشان می‌دهد.

^{۱۳} Corundum

^{۱۴} این محصولات شامل سنگ معدن آلومینیوم و کنسانتره آن، خاکستر و رسوبات حاوی عمدتاً آلومینیوم، آلیاژهای آلومینیوم، قرص آلومینیوم از آلومینیوم غیرممزوج، ورق و نوار آلومینیوم به جز کامپوزیت، لوله و اتصالات لوله‌کشی از آلومینیوم، کویل آلومینیومی، میله پروفیل از آلومینیوم، محصولات آبکاری شده با آلومینیوم و اکسید آلومینیوم می‌شوند.

^{۱۵} Papua New Guinea

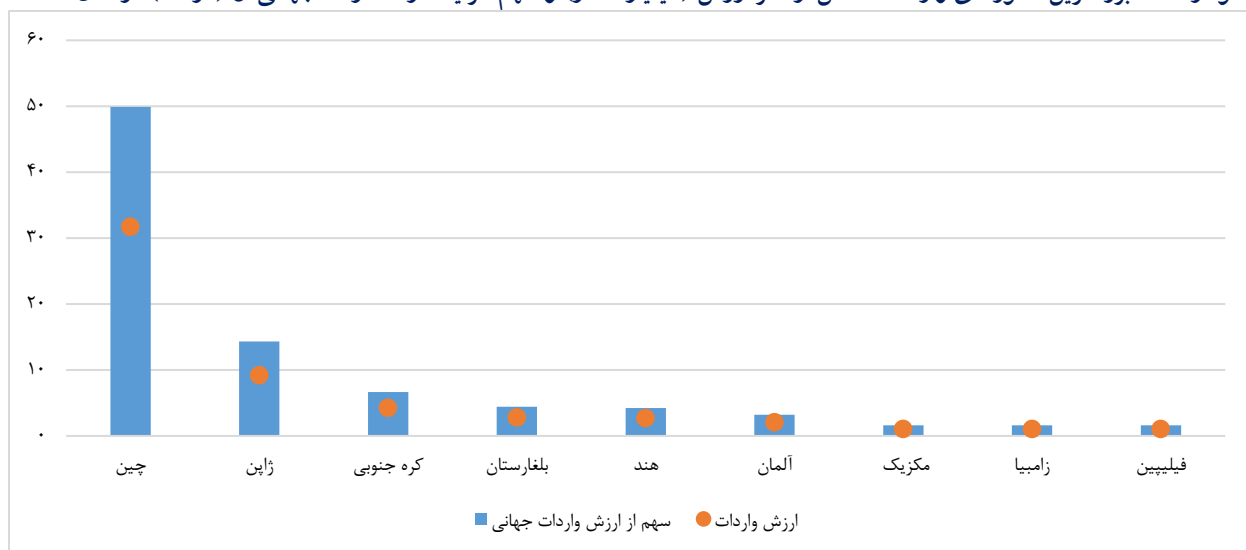
نمودار ۴۳ - بزرگترین کشورهای صادرکننده مس از نظر ارزش (میلیارد دلار) و سهم هر یک از صادرات جهانی آن (درصد) در سال ۲۰۱۸



مأخذ: <https://oec.world/en/profile/hs/copper-ore>

همچنین نمودار ۴۴ بزرگترین واردکنندگان مس در جهان را در سال ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. چین با اختلاف چشمگیری نسبت به سایر کشورها در جایگاه اول بزرگترین واردکنندگان مس در جهان در این سال قرار گرفته است.

نمودار ۴۴ - بزرگترین کشورهای واردکننده مس از نظر ارزش (میلیارد دلار) و سهم هر یک از صادرات جهانی آن (درصد) در سال ۲۰۱۸



مأخذ: <https://oec.world/en/profile/hs/copper-ore> رین سهم را در این سال داشته است.

جدول ۱۲ جدول ۱۲ وزن و ارزش واردات و صادرات برخی از محصولات مرتبط با مس را در ایران نشان می‌دهد. کنسانتره مس بیشترین سهم از صادرات این دسته از محصولات را در سال ۱۳۹۷ داشته و در میان واردات این گروه از محصولات، پودر و فلس مس بیشترین سهم را در این سال داشته است.

جدول ۱۲ - وزن و ارزش واردات و صادرات برخی از محصولات تجاری مس در سال ۱۳۹۷ در ایران

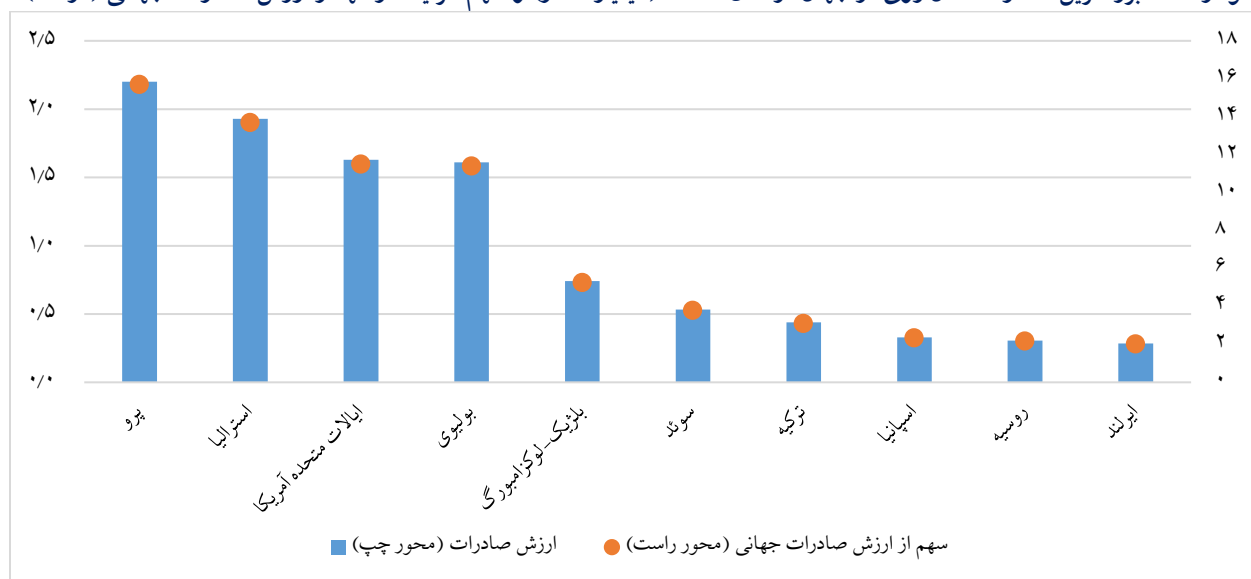
کد تعرفه	نام محصول	واردات		صادرات	
		وزن (تن)	ارزش (هزار دلار)	وزن (تن)	ارزش (هزار دلار)
۷۴۰۶۲۰۰۰	پودر با ساختار لایه‌ای، فلس	۲۱۳/۹	۲,۵۷۳/۲	۵۳/۴	۳۵۳/۹
۷۴۰۶۱۰۰۰	پودر با ساختار غیرلایه‌ای	۱۴/۳	۱۹۳/۰	۴۶/۵	۳۲۴/۵
۷۴۰۳۲۱۰۰	مس - روی (برنج)	۳۴۸/۳	۱۸۷/۴	۷۳۰/۱	۲,۹۹۷/۹
۷۴۰۳۲۲۰۰	مس - قلع (برنز)	۲۶۸/۰	۳۱/۵	۱/۷	۶/۱
۷۴۰۳۱۱۰۰	کاتد و قطعات کاتد	۱۳۸/۰	۲/۲	۵۴,۳۷۶/۰	۲۶۲,۶۹۴/۰
۷۴۰۵۰۰۰۰	آلیاژهای مادر از مس	۲۱/۱	۱۷۶/۷	۰/۰	۰/۰
۷۴۰۳۲۹۰۰	سایر آلیاژهای مس به جز آلیاژهای مشمول در شماره ۷۴۰۵	۱۷۳/۷	۲۴۱/۰	۴۸/۶	۲۳۵/۹
۷۴۰۳۱۹۰۰	سایر	۵۷/۰	۲۵۷/۶	۳۰,۰۸۲/۹	۲۷,۸۳۴/۳
۷۴۰۹۹۰۰۰	سایر آلیاژهای مس	۳۳/۱	۵۸۱/۵	۰/۰	۰/۵
۲۶۰۳۰۰۹۰	کنسائتره مس	۱/۱	۲/۶	۱۳۷,۹۴۶/۲	۱۳۵,۹۱۷/۳
۲۶۰۳۰۰۱۰	سنگ مس	۰/۲	۰/۱	۲,۹۳۶/۲	۲,۹۰۰/۹
۷۴۰۴۰۰۰۰	قراضه و ضایعات مس	۰/۰	۰/۰	۱۹/۲	۶۵/۹

مأخذ: آمار گمرک ایران

۵-۴- روی

ارزش صادرات جهانی روی در سال ۲۰۱۸ در حدود ۱۴/۱ میلیارد دلار بوده و این مقدار نسبت به سال قبل از آن با رشد ۱۹/۵ درصدی همراه بوده است. پرو با ۲/۲ میلیارد دلار صادرات این محصول بزرگترین صادرکننده آن در سال ۲۰۱۸ بوده است. پس از آن، استرالیا و ایالات متحده آمریکا هر یک به ترتیب با ۱/۹ میلیارد دلار و ۱/۶ میلیارد دلار در رتبه‌های دوم و سوم بزرگترین صادرکنندگان روی از نظر ارزش در جهان در سال ۲۰۱۸ قرار گرفته‌اند. نمودار ۴۵ ارزش روی صادرشده توسط بزرگترین صادرکنندگان این محصول در سال ۲۰۱۸ را نشان می‌دهد. صادرات و واردات روی در ایران در سال ۲۰۱۸ به ترتیب برابر با ۴۱ میلیون دلار و ۷۲ میلیون دلار بوده است.

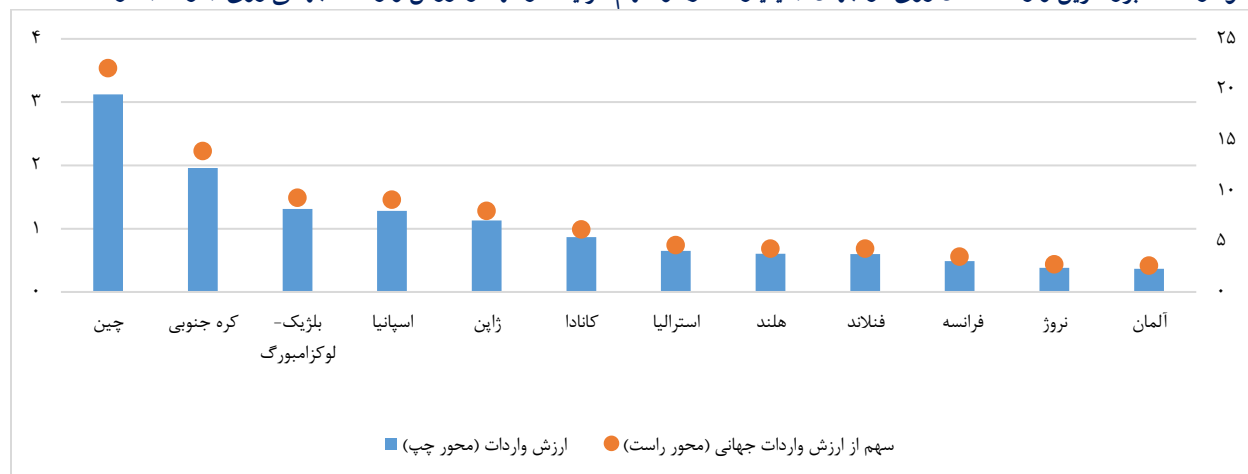
نمودار ۴۵ - بزرگترین صادرکنندگان روی در جهان در سال ۲۰۱۸ (میلیارد دلار) و سهم هر یک از آنها از ارزش صادرات جهانی (درصد)



مأخذ: <https://oec.world/en/profile/hs> ۵۲۶۰۸/۹۲

نمودار ۴۶ بزرگترین واردکنندگان روی از نظر ارزش را در سال ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. در این سال، چین با واردات روی به ارزش ۳/۱ میلیارد دلار بزرگترین واردکننده این محصول بوده است. پس از آن، کره جنوبی با سهمی در حدود ۱۳/۹ درصد از ارزش واردات جهانی روی در رتبه دوم بزرگترین واردکنندگان آن قرار گرفته است.

نمودار ۴۶ - بزرگترین واردکنندگان روی در جهان (میلیارد دلار) و سهم هر یک از آنها از ارزش واردات جهانی (درصد) در سال ۲۰۱۸



مأخذ: <https://oec.world/en/profile/hs> ۵۲۶۰۸/۹۲

تجارت برخی از محصولات تجاری مرتبط با روی در ایران برای سال ۱۳۹۷ در جدول ۱۳ نشان داده شده است. سنگ روی و کنسانتره آن بیشترین وزن و ارزش را در واردات و صادرات این گروه از کالاها در ایران داشته‌اند.

جدول ۱۳ - وزن و ارزش واردات و صادرات برخی از محصولات تجاری روی در سال ۱۳۹۷ در ایران

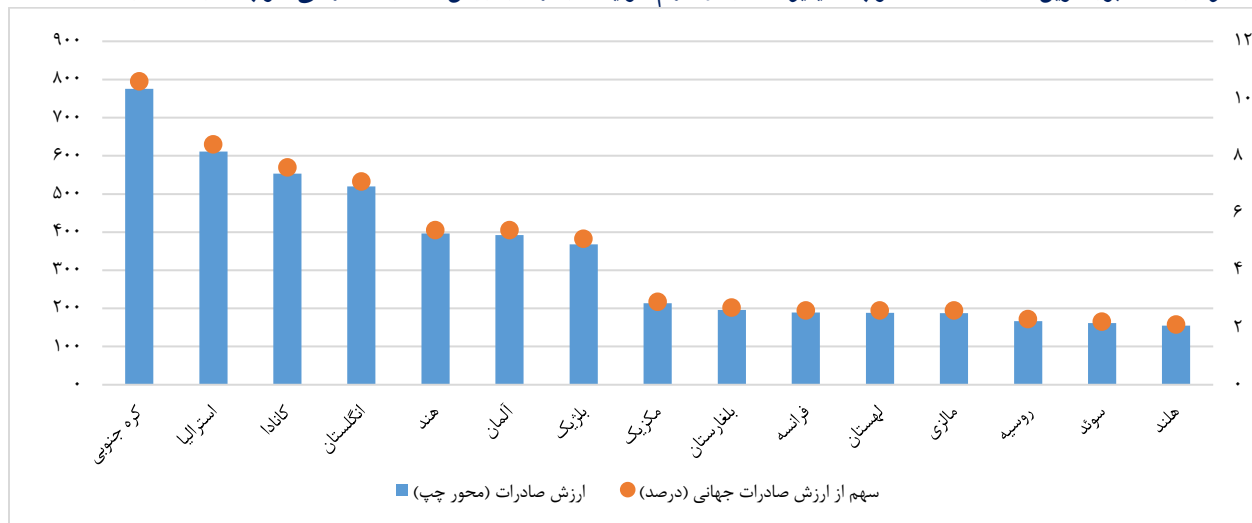
کد تعرفه	نام محصول	واردات		صادرات	
		وزن (تن)	ارزش (هزار دلار)	وزن (تن)	ارزش (هزار دلار)
۲۶۰۸۰۰	سنگ روی و کنسانتره آن	۹۵,۵۷۵/۳	۲۶,۹۹۵/۰	۲۵,۴۶۶/۴	۱۰,۱۴۴/۴
۷۹۰۳	گرد، پودر و فلس روی	۱۲۰/۰	۴۴۷/۱	۲۹۹/۰	۷۰۵/۰
۷۹۰۱۲۰۰۰	آلیاژهای روی	۹۳/۷	۲۵۹/۸	۰/۰	۰/۰
۲۸۱۷۰۰	اکسید روی، پراکسید روی	۱۳/۸	۱۷۷/۸	۱,۰۵۰/۲	۲,۳۱۴/۶

مأخذ: آمار گمرک ایران

۵-۵ - سرب

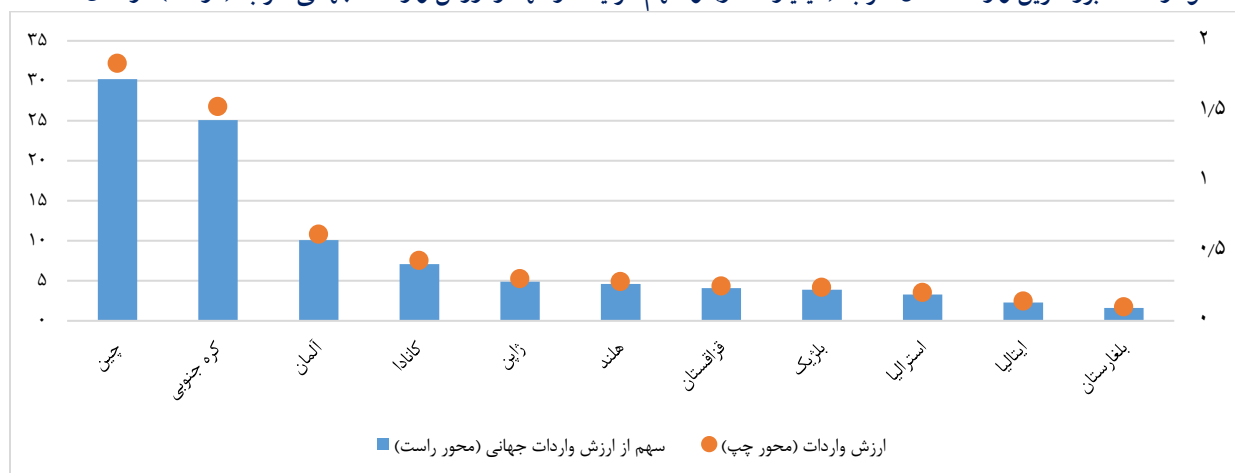
نمودار ۴۷ ارزش سرب صادراتی توسط بزرگترین صادرکنندگان این محصول و همچنین سهم هر یک از آنها از مجموع ارزش صادراتی سرب را در سال ۲۰۱۹ نشان می‌دهد. همچنین، نمودار ۴۸ بزرگترین واردکنندگان سرب را در سال ۲۰۱۸ نشان داده و سهم هر یک از آنها را از مجموع ارزش وارداتی این محصول نشان می‌دهد. کره جنوبی با ارزش صادراتی ۷۷۵/۲ میلیون دلار بزرگترین صادرکننده سرب در سال ۲۰۱۹ و چین با ارزش وارداتی ۲/۲ میلیارد دلار، بزرگترین واردکننده این محصول در سال ۲۰۱۸ بوده است.

نمودار ۴۷ - بزرگترین صادرکنندگان سرب (میلیون دلار) و سهم هر یک از آنها از ارزش صادرات جهانی سرب (درصد) در سال ۲۰۱۹



مأخذ: <http://www.worldstopexports.com>

نمودار ۴۸ - بزرگترین واردکنندگان سرب (میلیارد دلار) و سهم هر یک از آنها از ارزش واردات جهانی سرب (درصد) در سال ۲۰۱۸



مأخذ: <https://oec.world/en/profile/hs> ۵۲۶۰۷/۹۲

جدول ۱۴ وزن و ارزش برخی از محصولات تجاری سرب را در ایران در سال ۱۳۹۷ نشان می‌دهد.

جدول ۱۴ - وزن و ارزش واردات و صادرات برخی از محصولات تجاری سرب در ایران در سال ۱۳۹۷

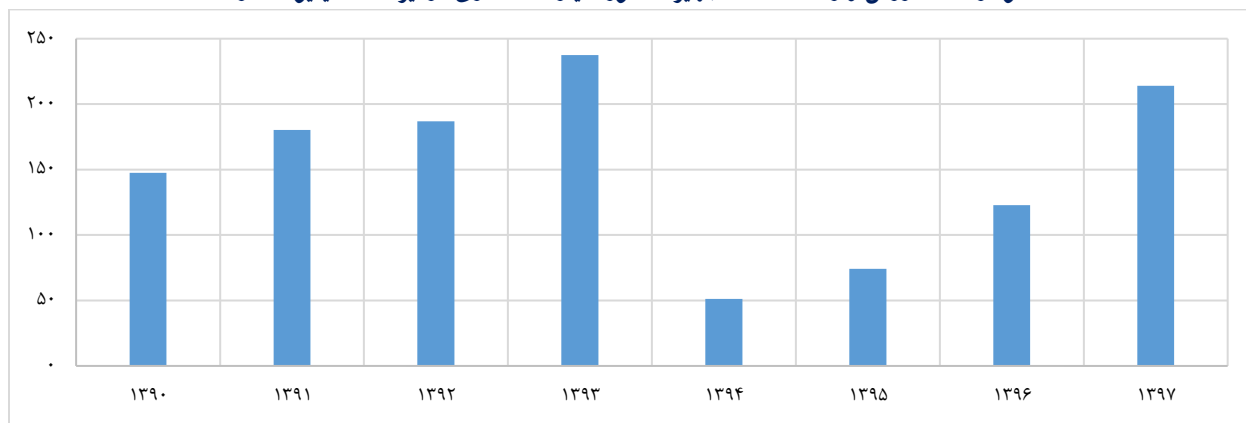
صادرات		واردات		نام محصول	کد تعرفه
ارزش (هزار دلار)	وزن (تن)	ارزش (هزار دلار)	وزن (تن)		
۸۰,۹۰۷/۷	۴۵,۵۶۱/۷	۳۷,۹۸۱/۳	۱۳,۵۰۴/۳	سرب تصفیه شده	۷۸۰۱۱۰۰۰
۳۰,۲۳۱/۸	۴۲,۱۴۶/۰	۱۸۹/۷	۱۹۴/۶	سنگ سرب و کنسانتره‌های آن	۲۶۰۷۰۰۳۰
۰/۰	۰/۰	۳,۲۴۸/۱	۱,۳۰۰/۰	اکسیدهای سرب، مونوکسید سرب	۲۸۲۴۱۰۰۰
۰/۰	۰/۰	۲۱۳/۴	۶۰/۰	اکسیدهای سرب، سایر	۲۸۲۴۹۰۹۰
۲۶۹/۶	۱۴۵/۷	۴۱۵/۷	۵۸/۰	آلیاژهای سرب	۷۸۰۱۹۹۲۰

مأخذ: آمار گمرک ایران

۶ - تجارت خارجی تجهیزات و مواد اولیه مورد نیاز در فعالیتهای معدنکاری

به طور عمده، تجهیزات و انواع ماشین‌آلات مورد استفاده در معدنکاری از طریق واردات تأمین می‌شود. نمودار ۴۹ ارزش واردات عمده تجهیزات و ماشین‌آلات مورد نیاز معدنکاری را طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ در ایران نشان می‌دهد. وابستگی به واردات این تجهیزات و تأمین ماشین‌آلات معدنی کشور از طریق واردات، چالش و مانعی در مسیر توسعه معدن و صنایع معدنی محسوب شده و در شرایط تحریم وضعیت را نامساعدتر می‌کند. علاوه بر چالش تأمین ماشین‌آلات معدنی کشور، معیوب و یا فرسوده بودن آنها نیز منجر به افزایش هزینه‌ها و مخدوش شدن فرآیند تولید می‌شود. همچنین ممنوعیت واردات ماشین‌آلات با عمر بالای پنج سال که همچنان قابلیت بکارگیری در معدن را دارند، سبب بالا رفتن هزینه ناشی از خرید ماشین‌آلات نو و یا استفاده از ماشین‌آلات فرسوده شده است.

نمودار ۴۹ - ارزش واردات عمده تجهیزات مورد نیاز معدنکاری در ایران^{۱۱} (میلیون دلار)



مأخذ: آمار گمرک ایران

جدول ۱۵ اطلاعات مربوط به واردات و صادرات برخی از مواد اولیه و مصرفی صنایع بزرگ معدنی کشور را در دو سال ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ نشان می‌دهد.

جدول ۱۵ - اطلاعات تجاری مربوط به برخی از مواد اولیه و مصرفی صنایع بزرگ معدنی ایران

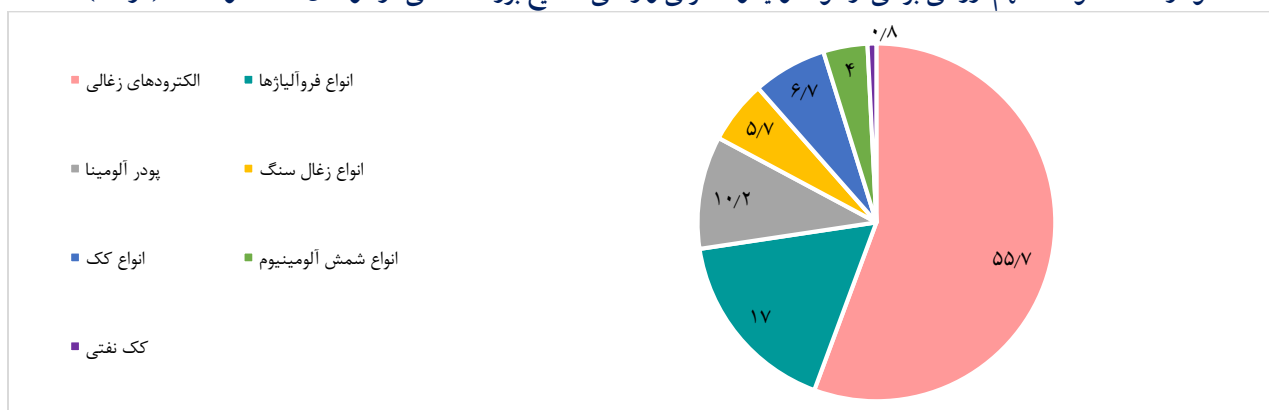
واردات سال ۱۳۹۷		واردات سال ۱۳۹۸		صنایع معدنی مرتبط	نوع کالا	کد تعرفه
ارزش (میلیون دلار)	وزن (هزار تن)	ارزش (میلیون دلار)	وزن (هزار تن)			
۶۷۲/۴	۱۲۸/۷	۱,۴۳۳/۰	۱۶۳/۹	صنایع فولاد و آلومینیوم	الکترودهای زغالی	۸۵۴۵
۲۴۲/۳	۱۸۴/۶	۳۷۰/۰	۲۶۷/۰	صنایع فولاد	انواع فروآلیاژها	۷۲۰۲
۱۷۶/۹	۳۱۳/۲	۱۶۷/۰	۳۵۶/۰	صنایع آلومینیوم	پودر آلومینا	۲۸۱۸۲۰۰۰
۷۳/۵	۳۰۱/۰	۱۴۰/۰	۵۸۴/۴	صنایع فولاد	انواع زغال سنگ	۲۷۰۱۱۹۰۰
۱۰۸/۶	۲۷۸/۵	۱۲۲/۰	۳۵۲/۴	صنایع فولاد	انواع کک	۲۷۰۴۰۰۹۰
۴۷/۴	۵۷/۹	۱۰۳/۰	۷۲/۷	صنایع پایین دست آلومینیوم	انواع شمش آلومینیوم	۷۶۰۱
۱۸/۲	۷۵/۷	۷/۰	۳۱/۳	صنایع آلومینیوم	کک نفتی	۲۷۰۴۰۰۱۰
۱,۳۳۹/۳	۱,۳۳۹/۶	۲,۳۴۲/۰	۱,۸۲۷/۷	مجموع		

مأخذ: آمار گمرک ایران و گزارش بررسی ظرفیت‌های معادن و صنایع معدنی کشور برای تکمیل زنجیره تولید و قطع وابستگی در حوزه تأمین مواد، قطعات و ماشین‌آلات پرکاربرد، مرکز پژوهش‌های مجلس، تیر ۱۳۹۹

چنانچه نمودار ۵۰ نشان می‌دهد، الکترودهای زغالی بیشترین متوسط سهم ارزشی وارداتی را در میان مواد اولیه و مصرفی در معادن و صنایع معدنی کشور در دو سال اخیر داشته و پس از آن انواع فروآلیاژها و پودر آلومینا هر کدام به ترتیب با سهم‌های ۱۷/۰ درصد و ۱۰/۲ درصد بیشترین ارزش مواد وارداتی بکارگرفته در معادن و صنایع معدنی را داشته‌اند.

^{۱۱} شامل کالاهایی با کد تعرفه ۸۴۲۹۵۲۲۲ (بیل مکانیکی با قدرت بیش از ۲۰۰ اسب بخار)، ۸۴۲۹۱۱۲۲ (بولدوزر با قدرت بالاتر از ۳۶۰ اسب بخار)، ۸۴۲۹۵۱۲۲ (لودر با قدرت بالاتر از ۳۱۰ اسب بخار)، ۸۴۳۰۴۱۱۰ (انواع دریل واگن تا شش اینچ)، ۸۴۳۰۴۱۹۰ (سایر ماشین‌آلات سوراخ کردن زمین یا کندن چاه)، ۸۴۳۰۳۱۹۰ (ماشین‌آلات معادن زغال سنگ)، ۸۴۳۰۳۹۰۰ (سایر ماشین‌آلات صنایع زغال سنگ) و ۸۷۰۴۱۰۹۰ (دامپرها برای استفاده در خارج از شاهراه‌ها با وزن ناخالص بیش از ۳۰ تن) می‌شود.

نمودار ۵۰- متوسط سهم ارزشی برخی از مواد اولیه و مصرفی وارداتی صنایع بزرگ معدنی در دو سال ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ (درصد)



مأخذ: آمار گمرک ایران و گزارش بررسی ظرفیت‌های معادن و صنایع معدنی کشور برای تکمیل زنجیره تولید و قطع وابستگی در حوزه تأمین مواد، قطعات و ماشین‌آلات پرکاربرد، مرکز پژوهش‌های مجلس، تیر ۱۳۹۹

عمده فولاد کشور به روش قوس الکتریکی تولید می‌شود. الکترودهای زغالی یکی از مواد پرکاربرد در این صنعت بوده و در کوره‌های قوس الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرند. بیش از ۹۰ درصد واردات این کالا از چین، آلمان، هند و امارات متحده عربی صورت گرفته است. فروسیلیس، فرومنگنز، فروسیلیکومنگنز و فروکروم از اصلی‌ترین فروآلیاژها در صنایع فولادند. سهم عمده واردات فروآلیاژها مربوط به فرومنگنز و فروسیلیکومنگنز بوده و مابقی از طریق تولید داخل تأمین می‌شوند. سهم عمده نیاز کشور به این گروه از کالاها از کشورهای امارات متحده عربی، هند، آلمان و عمان تأمین شده است. پودر آلومینا ماده اصلی تولید آلومینیوم بوده و تنها واحد تأمین‌کننده داخلی آن شرکت آلومینای ایران است و مابقی نیاز کشور از طریق واردات و عمدتاً از کشورهای هند، چین و سوئیس فراهم شده است. از مواد و محصولات نسوز در صنایع با دمای بالا نظیر فولاد، سیمان، آلومینیوم و مس استفاده می‌شود. اکسید سیلیسیم، اکسید منیزیم، گرافیت و اکسید آلومینیوم از مهم‌ترین مواد اولیه ساخت مواد نسوزند. بررسی آمار واردات مواد و محصولات نسوز نشان می‌دهد که عمده نیاز کشور به این گروه از کالاها از طریق واردات تأمین می‌شود، به نحوی که تقریباً ۸۰ درصد ارزش واردات محصولات نسوز شامل اکسید منیزیم و اکسید آلومینیوم بوده است. زغال سنگ کک‌شو و کک متالورژی از مواد اصلی مورد استفاده در صنعت فولاد بوده و تأمین داخلی آن کفایت نیاز این صنعت را نمی‌کند. سهم عمده‌ای از واردات زغال سنگ کک‌شو در سال ۱۳۹۷ از چین صورت گرفته و همچنین امارات متحده عربی و سوئیس بزرگترین صادرکنندگان کک متالورژی به کشور در این سال بوده‌اند. شمش آلومینیوم برای تولید انواع محصولات پایین دستی صنایع آلومینیوم از قبیل ورق، پروفیل، انواع قطعات، ظروف، کویل و نوار بکارگرفته می‌شود. در شرایط تحریم، صنعت آلومینیوم دچار چالش تأمین پودر آلومینیوم شد و مجبور به تهاجر بخشی از شمش تولیدی خود با پودر آلومینا شد. در نتیجه، نیاز به واردات شمش بیشتر شد. عمده صادرکنندگان انواع شمش آلومینیوم به ایران در سال ۱۳۹۷، عراق و امارت متحده عربی بوده‌اند. با فعال شدن واحد آلومینیوم جنوب کشور، تولید شمش آلومینیوم افزایش یافته و تأمین نیاز صنایع پایین دستی آلومینیوم تسهیل خواهد شد. پترولیوم کک اسفنجی ماده اولیه تولید آندهای مورد استفاده در صنایع آلومینیوم کشور بوده و از اقلام وارداتی این صنعت محسوب می‌شود. چین تنها کشور صادرکننده این کالا به ایران در سال ۱۳۹۷ بوده است. نوع دیگر آن پترولیوم کک سوزنی بوده که ماده اولیه تولید الکتروگرافیتی است. به دلیل این که الکتروگرافیتی در صنعت فولاد و آلومینیوم کشور تولید نمی‌شود، پترولیوم کک سوزنی از اقلام وارداتی صنایع معدنی کشور نیست.

۷- طرح‌های بخش معدن و صنایع معدنی

جدول ۱۶ و جدول ۱۸ به ترتیب طرح‌های بخش معدن و طرح‌های مربوط به صنایع معدنی را نشان می‌دهند.

جدول ۱۶ - طرح‌های بخش معدن

میزان سرمایه‌گذاری (میلیون یورو)	پیش‌بینی پایان عملیات اجرایی	استان	محصول	ظرفیت (هزار تن در سال)	نام طرح
۲۱۰	۱۴۰۰	کرمان	استخراج زغال سنگ	۷۵۰/۰	تجهیز معدن زغال سنگ خمروود
۵۰۰	۱۴۰۵	کرمان	تولید سنگ آهن	۵,۰۰۰/۰	تجهیز معدن سنگ آهن گل گهر ۶
-	-	جاجرم	تولید شمش آلومینیوم	۳۶/۶	تولید شمش آلومینیوم جاجرم
-	-	گینه	تولید بوکسیت	۴,۰۰۰/۰	طرح بوکسیت گینه
۱۳۰	۱۴۰۲	طبرس	استخراج زغال خام	۷۵۰/۰	طرح تجهیز معدن زغال سنگ بلوک ۳ پرورده ۴
-	-	یزد- اردکان	تولید الکتروود گرافیتی	۳۰/۰	طرح الکتروود گرافیتی
-	-	آذربایجان شرقی- سراب	تولید آلومینا	۲۱۲/۰	طرح تولید پودر آلومینا از نفلین سینیت
			تولید سیمان	۳,۶۰۰/۰	
			تولید نمک‌های کربناته	۱۸۰/۰	

مأخذ: سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع ایران (ایمیدرو)

جدول ۱۷ - طرح های صنایع معدنی

میزان سرمایه گذاری (میلیون یورو)	پیش بینی پایان عملیات اجرایی	استان	محصول	ظرفیت (هزار تن در سال)	نام طرح
۷۶۸/۰	۱۴۰۲	هرمزگان	تولید آلومینای متالورژیک	۱,۰۰۰/۰	احداث پالایشگاه تولید آلومینا
۳۶۶/۸	۱۳۹۹	خوزستان - شادگان	تولید شمش فولادی بیلت/بلوم	۸۰۰/۰	طرح فولاد شادگان
۳۳۶/۵	۱۴۰۱	کرمان - بافت	تولید آهن اسفنجی	۸۰۰/۰	طرح فولاد بافت
			تولید بریکت گرم	۸۰۰/۰	
			تولید گندله	۲,۵۰۰/۰	
۲۰/۱*	۱۴۰۱	کردستان - بیجار	تولید بریکت گرم آهن اسفنجی	۱,۶۰۰/۰	طرح احیای مستقیم بیجار
۱۰۵	۱۴۰۰	شیراز	تولید گندله اکسیدی	۲,۵۰۰/۰	شرکت گهر فرزندگان خرامه
۱/۰*					
۱۰/۰	۱۳۹۹	لرستان - الیگودرز	تولید کاغذ سنگی	۱۰/۰	طرح احداث کارخانه تولید کاغذ از کلسیم کربنات
۳۸۸/۰	۱۳۹۹	چهارمحال بختیاری	تولید شمش فولادی اسلب	۰/۸	طرح فولاد سفید دشت چهارمحال بختیاری
۳۷۱/۳	۱۳۹۹	آذربایجان شرقی - میانه	تولید شمش فولادی بیلت/بلوم	۰/۸	طرح فولاد میانه
۵۴/۵**		خوزستان - خرمشهر	تولید کک سوزنی کلسینه	۴۰/۰	طرح احداث پترولیوم کک
			تولید کک اسفنجی کلسینه	۴۰/۰	
۳۵/۴*	۱۴۰۱	کردستان - قروه	تولید اسلب	۱,۵۰۰/۰	طرح ذوب و ریخته‌گری قروه
۳۳۰/۰	۱۴۰۰	یزد - اردکان	تولید الکتروود گرافیتی مورد نیاز کوره‌های فوس الکترویکی	۳۰,۰۰۰/۰	نوبین الکتروود اردکان
۲۵/۰	۱۴۰۰	آذربایجان غربی	تولید سنگ اسلب	۱,۴۰۰/۰***	طرح احداث کارخانه سنگبری آذربایجان
			تولید تایل ساختمانی	۶۰۰/۰***	
۸/۰****	۱۴۰۰	لرستان - پلدختر	تولید آهک هیدراته	۶۰/۰	طرح تولید آهک صنعتی هیدراته، بلوکهای سبک ساختمانی و انواع پودر میکرونیزه پلدختر
۱۳۸/۰****	-	سرای - بستان آباد	تولید پودر آلومینا	۵۶/۰	طرح تولید آلومینا، بوهمایت و نمک های صنعتی از نفلین سینیت سراب
			تولید پودر بوهمایت	۱۴/۰	
			تولید پتاسیم کربنات	۱۴/۰	
			تولید سدیم کربنات	۷/۰	
			تولید پتاسیم سولفات	۴۵/۰	

۶۳۰/۰	-	تهران- منطقه ویژه اقتصادی لامرد	تولید محصولات عریض آلومینیوم مانند ورق قوطی، ورق گرم، فویل	۱۶۰/۰	طرح احداث واحد نورد عریض آلومینیوم
-------	---	------------------------------------	---	-------	------------------------------------

مأخذ: سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو)

* هزار میلیارد ریال

** میلیون دلار

*** هزار متر

**** سرمایه‌گذاری بر روی فاز اول

۸- چالش‌های بخش معدن در کشور

۸-۱- پایین بودن بهره‌وری و تکنولوژی

به طور کلی، رشد فعالیت‌های معدن‌کاری در ایجاد توسعه پایدار در کشور نقش قابل توجهی ایفا می‌کند. به همین دلیل تلاش برای توسعه دانش زمین‌شناسی و ژئوفیزیک و دستیابی به روش‌های نوین اکتشاف، استخراج و ساخت تجهیزات مرتبط با آن اهمیت بالایی دارد. به عنوان نمونه، ابداع و طراحی روش‌های به‌روز در استخراج مواد معدنی که کمترین آسیب‌های زیست‌محیطی و یا مصرف انرژی و آب بهینه‌ای داشته باشند، بسیار مهم تلقی می‌شود. بنابراین سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه در زمینه‌های مرتبط با صنعت معدن از عوامل رشد این بخش خواهد بود. در حال حاضر، عدم دسترسی به تکنولوژی ساخت تجهیزات مورد نیاز برای حفاری و استخراج معادن یکی از معضلات این صنعت محسوب می‌شود. یکی دیگر از چالش‌های مرتبط با نداشتن بخش تحقیق و توسعه در صنعت معدن، مواجهه با باطله‌ها و ضایعات فعالیت‌های معدن‌کاری و در پی آن، زیان‌های زیست‌محیطی بوده است. در این زمینه، استفاده از دانش بیوتکنولوژی و نانو تکنولوژی و همچنین بکارگیری روش‌های کانه‌آرایی پیشرفته و متالورژی تا حدودی می‌تواند از آسیب‌های وارد شده ناشی از ضایعات و پسماندها بکاهد. از دیگر مسائلی که محیط زیست درگیر فعالیت‌های معدن‌کاری شده است، انتشار حجم نسبتاً زیادی از کربن‌دی‌اکسید است. به طور کلی ۴ تا ۷ درصد از گازهای گلخانه‌ای موجود در جهان توسط فعالیت‌های معدن‌کاری ایجاد می‌شوند.^{۱۷} جدول ۱۸ میزان کربن‌دی‌اکسید منتشر شده در هوا را برای برخی از فلزات نشان می‌دهد.

جدول ۱۸ - کربن‌دی‌اکسید منتشر شده توسط فعالیت‌های معدن‌کاری برای برخی از فلزات

ماده معدنی	کربن‌دی‌اکسید منتشر شده (میلیون تن)
سنگ معدن بوکسیت	۱/۴
فلز مس	۷۵/۰
سنگ معدن طلا	۷۴/۶
فلز طلا	۷۵/۳
سنگ آهن	۳۸/۸

مأخذ: Metal Mining's Environmental Pressure: A review and Updated Estimate on CO₂ Emission, Water Use, and Land Requirement, ۲۰۱۸

یکی از راهکارهای ردیابی میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای و نظارت بر کیفیت آب و پسماندهای ایجاد شده، استفاده از فناوری هوش مصنوعی و زنجیره بلوکی^{۱۸} است. در نتیجه، سرمایه‌گذاری بر روی بهبود بهره‌وری و دستیابی به تکنولوژی‌های نوین سبب استفاده بهینه از منابع و ایجاد آلاینده کمتر خواهد شد.

۸-۲- ایمنی و سلامت معدن‌کاران

به طور کلی، معدن‌کاری در جهان از مشاغل پرخطر بوده و تهدیدهای عمده‌ای در فعالیت‌های معدنی نظیر خطرات ناشی از مواد شیمیایی و تشعشعات، ریزش سنگ، صدا و لرزه زیاد و کار با ایستگاه‌های برق فشار قوی، تحمل حرارت و فشار بالا، ایجاد اختلال و ناراحتی‌های اسکلتی عضلانی در بدن به دلیل بلند کردن اجسام سنگین و سقوط از ارتفاع وجود دارد که می‌تواند موجب وارد آمدن خسارات جانی و مالی فراوان شود و سلامت معدن‌کاران را به مخاطره بیاندازد. به همین دلیل، نظارت و قانون‌گذاری در

^{۱۷} Climate Risk and Decarbonization: What every mining CEO needs to know. McKinsey & Company, ۲۰۲۰

^{۱۸} Block Chain

بخش معدن با حساسیت بیشتری انجام می‌شود که نتیجه آن کاهش بروز حوادث مرتبط با معدن بوده است. در واقع، با وجود اقدامات انجام‌شده و کاهش حوادث مرتبط با فعالیت‌های معدنی در جهان، همچنان معدن‌کاری در گروه فعالیت‌های پرمخاطره دسته‌بندی می‌شود. دستیابی به فناوری‌های نوین و استفاده از سطح بالای تجهیزات و سیستم‌های مدیریت ایمنی احتمال بروز حوادث را کاهش داده و ایمنی کارکنان معدن را افزایش می‌دهد. به عنوان نمونه، پردازش هوشمند اطلاعات و استفاده از هوش مصنوعی، فناوری رباتیک و وسایل نقلیه خودران می‌تواند خطرات را به کارکنان هشدار داده و در انجام اقدامات پیشگیرانه مؤثر باشد. به علاوه، بازرسی از معادن، آموزش معدن‌کاران و اطمینان از تسلط آنها در نحوه رویارویی با مخاطرات احتمالی و حضور دائمی تیم نجات برای معادن زیرزمینی از اقدامات پیشگیرانه در بروز حوادث مربوط به معدن است. استفاده از فناوری واقعیت مجازی و واقعیت افزوده^{۱۹} برای شبیه‌سازی فعالیت‌های معدنی، سلامت کارکنان و همچنین کاهش هزینه‌های مالی و جانی را به همراه خواهد داشت. چنین شبیه‌سازی‌هایی با توان و دقت بالا در محاسبات مربوط به فعالیت‌های معدن‌کاری خطای انسانی را کاهش داده و سبب بالا رفتن ایمنی کارکنان می‌شود. همچنین، بکارگیری هوش مصنوعی با استفاده از حسگرهای اینترنت اشیا^{۲۰} و جمع‌آوری داده، خودکارسازی و توانایی پاسخگویی به رفتارهای مشخص امکان بروز خطای انسانی را کاهش داده و حوادث احتمالی را پیش‌بینی و عارضه‌ها و مشکلات دستگاه‌ها را شناسایی می‌کند. علاوه بر تجهیزات پوشیدنی مجهز به انواع حسگرها، شبکه ارتباطی بی‌سیم با قابلیت عملیات در زیر زمین می‌تواند به جمع‌آوری و انتقال مجموعه اطلاعات مورد نیاز کمک کرده و در گام بعدی، اقدامات پیشگیرانه و هشدارهای مربوطه را در زمانی کوتاه ارائه داده و در نتیجه ایمنی کارکنان معدن را افزایش دهد.^{۲۱} طبق مطالعات میدانی صورت گرفته در سال ۱۳۹۸ در کشور، حوادث ناشی از معدن‌کاری از قبیل سقوط، گازگرفتگی، انفجار، ریزش آوار، برق‌گرفتگی و ضربه تنها در معادن زغال سنگ سبب تلفات انسانی و مصدومیت شده است. همچنین یکی از بزرگترین حوادث معدن‌کاری در سال ۱۳۹۶ در معدن زغال سنگ یورت در استان گلستان رخ داد و منجر به از دست رفتن ۴۳ معدن‌کار شد.^{۲۲} شاخص فوت به تولید در سال ۲۰۰۲ در معادن ایالات متحده آمریکا در حدود یک نفر به ازای ۲۵ میلیون تن تولید بوده و این شاخص در ایران برابر با یک نفر به ازای ۳/۳ میلیون تن در سال ۲۰۰۲ و یک نفر به ۱۴ میلیون تن در سال ۲۰۱۴ بوده و نشان از بهبود شاخص داشته است. ارزیابی دیگری نشان می‌دهد که صنعت معدن‌کاری در کشور فاصله بسیاری با نقطه مطلوب دارد، به طوری که در سال ۱۳۹۵، تنها ۶۰۸ معدن از مجموع ۹۱۳ معدن در حال بهره‌برداری دارای واحد بهداشت، ایمنی و محیط زیست بوده‌اند. با این حال، آمار دقیقی از میزان حوادث رخ داده موجود نیست، لذا عدم وجود اطلاعات جامع و تفکیک‌شده، امکان بررسی دقیق و ریشه‌ای ابعاد مختلف حوادث در معادن را با مشکل مواجه می‌کند. بنابراین برای بررسی حوادث، آثار و تبعات آن و در گام بعدی انتخاب راهکاری مناسب، جمع‌آوری اطلاعات جامع و تحلیل آنها ضرورت دارد. جدول ۱۹ خلاصه‌ای از اطلاعات موجود در رابطه با معادن و حوادث رخ داده در سال ۱۳۹۶ را ارائه می‌دهد. تعداد معادن در حال بهره‌برداری در کشور در سال ۱۳۹۵، در حدود ۵,۳۵۳ و از این میان تنها ۷۶۱ معدن دارای واحد سلامتی، ایمنی و محیط زیست (HSE)^{۲۳} بوده‌اند. تعداد افرادی که جان خود را در معادن بر اثر حوادث از دست داده‌اند، تقریباً ۷۸ نفر بوده است. تعداد افرادی که به صورت کامل از کار افتاده‌اند، در حدود ۶ نفر بوده و تعداد افرادی که به صورت جزئی در معادن حادثه‌دیده از کار افتاده‌اند، در حدود ۱۰۷ نفر برآورد شده است. همچنین تعداد افرادی که دچار نقض عضو شده‌اند، ۲۸ نفر بوده و در حدود ۱,۶۲۱ نفر از حادثه‌دیدگان نیز بهبودی کامل یافته‌اند.

^{۱۹} Augmented and Virtual Reality

^{۲۰} Internet of Things

^{۲۱} از جمله نمونه‌های موفق در سرمایه‌گذاری برای بکارگیری تکنولوژی فوق، شرکت AnglAmerican در آفریقای جنوبی در سال ۲۰۱۹ بوده است.

^{۲۲} گزارش چالش‌های ایمنی معادن در ایران، نقش فناوری‌های نوین در ارتقای ایمنی معادن، تیر ۱۳۹۹، مرکز پژوهش‌های مجلس

^{۲۳} Health, Safety, and Environment

جدول ۱۹ - اطلاعاتی در رابطه با ایمنی در معادن کشور در سال ۱۳۹۶

معادن کشور	معادن دارای واحد HSE	معادن حادثه دیده	تعداد وقوع حادثه	افراد حادثه دیده
۵,۳۵۳	۷۶۱	۳۶۷	۱,۸۷۶	۱,۸۴۲

مآخذ: گزارش چالش‌های ایمنی معادن در ایران، نقش فناوری‌های نوین در ارتقای ایمنی معادن، تیر ۱۳۹۹، مرکز پژوهش‌های مجلس

آیین‌نامه ایمنی در معادن ایران در سال ۱۳۹۱ تبیین شده و در کلیه معادن زیرزمینی و روباز لازم‌الاجرا است. اما حوادث و تلفات بی‌شماری در معادن کشور رخ می‌دهد که حاکی از عدم توجه کافی و یا تحلیل نکردن حوادث و در نتیجه عدم یافتن علل ریشه‌ای آن بوده است.

۸-۳ - وابستگی به تأمین مواد، قطعات و ماشین‌آلات مورد نیاز برای فعالیت معدن‌کاری

عدم توسعه و تکمیل زنجیره ارزش بخش‌های مرتبط با معادن و صنایع معدنی سبب شده هزینه‌های بالایی صرف واردات مواد و تجهیزات ضروری این صنعت شود. به عنوان مثال، سالانه در حدود ۱۲۰ تا ۲۵۰ میلیون دلار صرف واردات ماشین‌آلات سنگین معدنی مانند دستگاه‌های حفاری، لودر، بولدوزر و بیل مکانیکی شود. فرسوده بودن ماشین‌آلات معدنی کشور، علاوه بر چالش تأمین قطعات، مشکلات دیگری نظیر عدم مصرف بهینه سوخت و انرژی و تولید آلاینده داشته و هزینه‌های مجددی را به صنعت تحمیل می‌کند. به علاوه، واردات برخی از مواد نیمه‌تمام ضروری نظیر انواع فروآلیاژها، مواد نسوز، تجهیزات کنترلی و الکترونیکی واحدهای صنعتی، مواد شیمیایی مورد استفاده در فرآوری مواد معدنی و تجهیزات ایمنی معادن منجر به هزینه‌های بسیاری می‌شود.^{۲۴} همچنین در صنایع پایین‌دستی مرتبط با معادن نظیر صنعت آلومینیوم، واردات الکتروادهای گرافیتی، پودر آلومینا، انواع مقاطع و انواع ورق‌ها، لوله و پروفیل، اتصالات و محصولات فولادی آلیاژی نظیر شمش منجر به بالا رفتن هزینه‌های این صنعت شده است. بنابراین، توسعه زنجیره ارزش در بخش معدن و همچنین سایر صنایع پایین‌دست مرتبط با معادن می‌تواند کاهش هزینه‌های بسیاری را به همراه داشته باشد و نیاز این صنایع به واردات این گروه از محصولات را در زمان تحریم و بی‌ثباتی رفع بکند. لذا شناسایی ظرفیت‌های موجود برای تولید محصولات و تجهیزات فوق و تکمیل زنجیره ارزش معدن‌کاری و همچنین سایر صنایع پایین‌دستی مرتبط با آن نظیر صنایع فولاد، آلومینیوم و آهن در داخل کشور امری ضروری بوده و نیاز به سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه این بخش‌ها دارد. این امر نه تنها معضلات مربوط به وابستگی را رفع می‌کند، سبب اشتغال بیشتر و رشد و توسعه تولید انواع محصولات می‌شود.

۸-۴ - امور مربوط به صدور کارت بازرگانی

یکی از مشکلات عمده‌ای که در زمینه صدور کارت بازرگانی وجود دارد، بهینه نبودن مراحل صدور و یا تمدید آن است. به همین دلیل، بازرگانان تمایل به اخذ کارت بازرگانی اجاره‌ای یا یک سال مصرف دارند که نتیجه آن بروز برخی تخلفات نظیر فرار مالیاتی و عدم ایفای تعهدات ارزی و همچنین کاهش شفافیت (استفاده از کارت بازرگانی سایرین در انجام فعالیت‌های تجاری) شده است. صدور کارت بازرگانی و تحویل به بازرگانان تا چندین سال پیش به صورت دفترچه‌ای بوده و از سال ۱۳۸۸ برای سامانه‌دهی و یکپارچه‌سازی کارت‌های بازرگانی، تفاهم‌نامه‌ای بین اتاق بازرگانی ایران، اتاق تعاون مرکزی و وزارت بازرگانی صورت گرفت. نتیجه چنین سامانه‌ای ایجاد شبکه‌ای تحت وب بود که اتاق‌های بازرگانی، تعاون و سازمان‌های بازرگانی را به هم متصل کرد و امکان صدور، تمدید، ابطال و یا سایر امور مربوط به کارت‌های بازرگانی از طریق این سامانه فراهم شد. چنین سامانه‌ای سبب شد تا فرآیند راستی‌آزمایی و تأیید صحت اطلاعات درج شده با سرعت بیشتری صورت پذیرد. همچنین از این طریق دسترسی سریع به اطلاعاتی در رابطه با تغییرات ایجادشده در شرکت‌ها نظیر انحلال آنها و یا تغییر در مدیر عامل فراهم شد. عملیات الکترونیکی

^{۲۴} بررسی ظرفیت‌های معادن و صنایع معدنی کشور برای تکمیل زنجیره تولید و قطع وابستگی در حوزه تأمین مواد، قطعات و ماشین‌آلات پرکاربرد، تیر ۱۳۹۹، مرکز پژوهش‌های مجلس

مالیاتی و بررسی بدهی‌های گمرکی نیز توسط چنین سامانه‌ای امکان‌پذیر شد. با وجود چنین تغییراتی در روند صدور کارت بازرگانی، برخی بازرگانان به استفاده از کارت بازرگانی یک ساله روی می‌آورند که نیازی به پرداخت مالیات و تعهدات بیمه‌ای نداشته باشند. کارت‌های بازرگانی یک ساله برای تجار کم‌تجربه در امر تجارت که به تازگی و برای اولین بار اخذ می‌شود، تعبیه شده است. مشکل اصلی در صدور کارت‌های بازرگانی یک ساله عدم وجود اطلاعات مربوط به سوابق امور تجاری افراد و مهمتر از آن، عدم بررسی و صحت‌سنجی دقیق اطلاعات وارد شده توسط متقاضیان از سوی اتاق بازرگانی است. به علاوه، پس از صدور کارت بازرگانی، نظارتی بر روی عملکرد تجار در دوره یک ساله اعتبار صورت نمی‌گیرد.

یکی دیگر از چالش‌های کارت‌های بازرگانی، موضوع مربوط به رتبه‌بندی تجار و فراهم آوردن بستری قابل اطمینان برای اعطای امتیازات ویژه به فعالان اقتصادی بوده است. در واقع این رتبه‌بندی شامل اولویت دادن به دارندگان با رتبه‌های بالاتر در بهره‌مندی از مزایا، تخفیفات صندوق ضمانت صادرات، تسهیلات و انتخاب اعضای هیئت نمایندگان و هیئت رئیسه اتاق از بین دارندگان کارت‌های با رتبه بالاتر است. در حال حاضر رتبه‌بندی بر اساس سامانه‌ای که در اتاق بازرگانی و توسط مرکز ملی آمار ایران طراحی شده، صورت می‌گیرد. در ایران، امور مربوط به تبیین مقررات و قوانین و معیارهای طبقه‌بندی در اتاق بازرگانی انجام می‌گیرد. با این حال، صرف نظر از دقت و انتخاب درست معیارهای تشخیص، به بازرگانان اجازه داده شده که معیارهای سنجش توسط ایشان تعیین شده و سپس به ارزیابی خود و در نتیجه رتبه‌بندی خود بپردازند که این امر منجر به کژگزینی و اعطای رانت می‌شود.

۸-۵- ضعف مدیریت ساختاری بخش معدن

شرایط پایدار اقتصادی یا نوسانات اندک متغیرهای اقتصادی لازمه قرار گرفتن هر کشوری بر روی مسیر توسعه و رشد است. سرمایه‌گذاران در صورتی حاضر به سرمایه‌گذاری می‌شوند که در انتظار افق روشنی باشند. این در حالی است که سیاست‌های نامناسب ارزی و بی‌ثباتی نرخ ارز، بی‌انضباطی‌های پولی، تحریم‌ها و از دست رفتن بازار صادراتی سبب ایجاد شرایط ناپایدار اقتصادی شده و پیش‌بینی‌ها را دشوار ساخته است. مجموعه این عوامل سبب افزایش هزینه‌ها و عدم تمایل سرمایه‌گذاران برای سرمایه‌گذاری در بخش معدن می‌شوند. در واقع، شوک‌های ایجاد شده بر اثر مجموعه عوامل ذکر شده، زمانی تأثیر مضاعف بر بخش معدن دارند که این بخش در مقابله با چنین بی‌ثباتی‌هایی توانایی کافی نداشته باشد. متولی عمده بخش معدن دولت بوده که از ابعاد مختلفی نظیر سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و مدیریت بودجه خود ضعف‌های بسیاری دارد. به عنوان نمونه، ناتوانی در اکتشافات معدنی و توسعه بخش معدن توسط روش‌های نوین هوایی و با سرعت بالا یکی از نشانه‌های ضعف متولی‌گری دولت در این بخش است. علاوه بر آن، کسری بودجه دولت و ناتوانی در جبران بدهی‌ها، سرمایه‌ای را برای سرمایه‌گذاری و طی نمودن مسیر توسعه باقی نمی‌گذارد. از طرف دیگر، با وجود آسیب دیدن از ضعف شدید در بهره‌برداری از معادن پربازده کشور و ناتوانی در پیشرفت و ایجاد سوددهی، قوانین و مقررات گمرکی دست‌وپاگیر وضع شده و چرخ‌های فعالیت معدن‌کاری را از حرکت باز می‌دارد.

۸-۶- عدم وجود فضای کسب و کار رقابتی

به طور کلی، قیمت‌های نسبی حاصل‌شده از فضای رقابتی در تصمیم‌گیری آحاد اقتصادی و گرایش آنها به فعالیت‌های گوناگون و تخصصی شدن در آنها بسیار اهمیت دارند. تنها در چنین شرایطی است که تخصیص منابع به درستی صورت گرفته و سیاست‌ها در راستای تشویق بنگاه‌ها برای رسیدن به بهره‌وری بیشتر و تکنولوژی بالاتر و در نتیجه هزینه کمتر قرار می‌گیرند. بنابراین، در صورت عدم وجود بازار رقابت آزاد و در پی آن، قیمت‌های نسبی ناصحیح، تصمیم‌گیری تمام آحاد اقتصادی به گونه‌ای نخواهد بود که آنها را در بیشترین میزان بهره‌وری خود قرار دهد و در پی آن، به تخصیص شدن افراد و بنگاه‌ها و همچنین تخصیص بهینه منابع منتج نخواهد شد. عدم وجود بستری مناسب برای رقابت بنگاه‌های اقتصادی مربوط به معادن و صنایع معدنی، سبب وارد آمدن ضررهای بسیاری به این بخش شده است. به عنوان نمونه، مداخله دولت در تعیین قیمت سنگ آهن و سایر محصولات تولیدشده توسط آن

نظیر گندله و شمش آهن سبب زیان شرکت‌های تولیدکننده سنگ آهن و تعطیلی برخی از آنها شده است.^{۲۵} همچنین زنجیره تولید آهن و فولاد نیز بر اثر سیاست‌های دولت مبنی بر تعیین قیمت دستوری قیمت این محصولات، مخدوش شده و اصلاح قیمت آنها بر اساس مکانیزم بازار آزاد ضروری است. به علاوه، دخالت در امر قیمت‌گذاری، مسیر سرمایه‌گذاری شرکت‌های تولیدکننده مواد معدنی را مختل کرده و انگیزه سرمایه‌گذاران این صنعت را کاهش می‌دهد. هدف‌گذاری تولید ۵۵ میلیون تن فولاد در کشور در افق سال ۱۴۰۰، با تداوم چنین سیاست‌ها و روندهای قیمت‌گذاری موجود و مداخله در بازار امکان‌پذیر نبوده و امری دست‌نیافتنی می‌نماید.

^{۲۵} ایسنا، مرداد ۱۳۹۹، کد خبر: ۹۹۰۵۲۰۱۴۸۷۱

۹- جمع‌بندی

از دیرباز تاکنون، صنعت معدن‌کاری نقش مهم و قابل توجهی در رشد و توسعه جوامع داشته و فعالیت‌های مرتبط با معدن‌کاری در ایجاد اشتغال بسیار مؤثر بوده‌اند. در واقع، اکتشاف انواع ذخایر معدنی و بهره‌برداری مواد معدنی و بکارگیری آنها در سایر صنایع منجر به رشد تولید انواع محصولات شده است. وجود معادن گسترده و تنوع بالای آن به همراه وجود منابع عظیم نفت و گاز در کشور، بستری مناسب برای رشد اقتصادی و موتور محرک توسعه اقتصادی محسوب می‌شود.

به طور کلی، از مواد معدنی در صنایع بسیار متنوعی نظیر آلومینیوم، آهن، فولاد، سیمان و مصالح ساختمانی، رنگ‌سازی، سرامیک‌سازی و غیره استفاده می‌شود. به علاوه، به دلیل تنوع گسترده ویژگی‌های مواد معدنی، از آنها در تولید شوینده‌های پاک‌کننده، پلاستیک‌ها، شیشه، طلا و جواهرات، لوازم و ظروف منزل و همچنین به عنوان صیقل‌دهنده، برش‌دهنده و عایق استفاده می‌شود. تولید مواد معدنی اعم از سوخت‌های معدنی، آهن و آلیاژهای آهنی، کانی‌های صنعتی، فلزات فاقد آهن و فلزات پرارزش و گران‌بها در جهان در سال ۲۰۱۸ با رشد ۲/۵ درصدی به ۱۷/۷ میلیارد تن رسید. بیشترین تولید مواد معدنی در جهان در این سال در آسیا بوده است. سهم سوخت‌های معدنی از مجموع تولید مواد معدنی در سال ۲۰۱۸ معادل ۸۶ درصد بوده است. چین در تولید مجموع مواد معدنی در جهان رتبه نخست را داشته و پس از آن ایالات متحده آمریکا و روسیه قرار گرفته‌اند. ایران نیز از نظر تولید مواد معدنی (شامل نفت و سوخت‌های معدنی) در جایگاه دهم جهان قرار گرفته است.

مجموع ذخایر قطعی شناسایی شده در ایران بالغ بر ۵۰ میلیارد تن بوده و در سال ۱۳۹۷، در حدود ۴۳۳ میلیون تن انواع مواد معدنی از معادن کشور استخراج شده است. سهم ایران از مجموع ذخایر جهانی تقریباً ۷ درصد بوده و از نظر تنوع در جایگاه دهم جهان قرار گرفته است. ارزش افزوده معادن کشور در سال ۱۳۹۸ با رشد ۱۴/۱ درصدی به قیمت‌های جاری نسبت به سال قبل از آن در حدود ۵,۴۴۴/۶ هزار میلیارد ریال بوده است. دسترسی به منابع عظیم نفت و گاز، وجود بازار مصرف در ایران و کشورهای منطقه و همچنین نزدیکی به آب‌های آزاد، شرایط مساعدی را برای توسعه بخش معدن و همچنین تجارت فراهم آورده است. منابع معدنی ایران شامل ذخایر مس، سرب، روی، نمک، گچ، گوگرد، آهن، آلومینیم، ذخایر سولفات، سدیم، پتاسیم، منیزیم، لیتیم، فولاد و سنگ‌های تزئینی می‌باشند. با وجود ذخایر غنی مواد معدنی در کشور، توسعه و رشد در بخش معدن متناسب با ظرفیت‌های این بخش صورت نگرفته است.

از مهمترین چالش‌های بخش معدن می‌توان به بهره‌وری پایین، عدم وجود استانداردهای ایمنی و سلامت، وابستگی به تأمین مواد اولیه و تجهیزات معدن‌کاری از طریق واردات، ضعف در مدیریت ساختاری بخش معدن و ایجاد آلاینده‌های زیست‌محیطی اشاره کرد. تلاش برای توسعه دانش زمین‌شناسی و ژئوفیزیک و دستیابی به روش‌های نوین اکتشاف، استخراج و ساخت تجهیزات مرتبط با آن اهمیت بسیار بالایی دارد. همچنین بکارگیری تکنولوژی نوین در صنایع معدنی سبب کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی نظیر کربن‌دی‌اکسید می‌شود. به علاوه، پیشرفت در ساخت تجهیزات مربوط به فعالیت‌های معدن‌کاری نیاز کشور را به واردات این تجهیزات رفع می‌کند. با توسعه دانش و بکارگیری آن در معادن و صنایع معدنی، استفاده از ضایعات و پسماندها ممکن خواهد شد و به دنبال آن با حفظ منابع و تخصیص بهینه آن، بهره‌وری افزایش می‌یابد. معدن‌کاری از فعالیت‌های پرمخاطره در جهان محسوب شده و نیاز به رعایت استانداردهای ایمنی بالا دارد. به همین دلیل، نظارت و قانون‌گذاری در بخش معدن در جهان با حساسیت بیشتری انجام می‌شود که نتیجه آن کاهش بروز حوادث مرتبط با معدن بوده است. دستیابی به فناوری‌های نوین و استفاده از سطح بالای تجهیزات و سیستم‌های مدیریت ایمنی احتمال بروز حوادث را کاهش داده و ایمنی کارکنان معدن را افزایش می‌دهد. بنابراین، آموزش معدن‌کاران و اطمینان حاصل کردن از یادگیری و تسلط آنها امری ضروری محسوب می‌شود. لذا برای دستیابی به ایمنی بالا، استفاده از دانش به‌روز لازم و ضروری است. به همین دلیل سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه نقش مهمی در این راستا خواهد داشت. با وجود ضرورت و حساسیت بالا در امور مربوط به ایمنی، عدم وجود پایگاه جامع اطلاعاتی در رابطه با حوادث رخ داده

در معادن کشور سبب ناتوانی در ارزیابی حوادث و اصلاح موارد معیوب شده و در نتیجه کاهش مصدومیت و تلفات جانی را دشوار کرده است.

افزون بر موارد ذکر شده، پایدار نبودن شرایط اقتصادی انگیزه سرمایه‌گذاران را برای سرمایه‌گذاری کاهش می‌دهد. به نحوی که سیاست‌های نامناسب ارزی و بی‌ثباتی نرخ ارز، بی‌انضباطی‌های پولی، تحریم‌ها و از دست رفتن بازار صادراتی سبب ایجاد شرایط ناپایدار اقتصادی شده و پیش‌بینی‌ها را دشوار ساخته است. مجموعه این عوامل سبب افزایش هزینه‌ها و عدم تمایل سرمایه‌گذاران به سرمایه‌گذاری در بخش معدن می‌شوند. به علاوه، عدم وجود بستری مناسب برای رقابت بنگاه‌های اقتصادی مربوط به معادن و صنایع معدنی سبب وارد آمدن ضررهای بسیاری به این بخش شده است. در چنین شرایطی تخصیص منابع به درستی صورت نگرفته و سیاست‌ها در راستای تشویق بنگاه‌ها برای رسیدن به بهره‌وری بیشتر و تکنولوژی بالاتر و در نتیجه هزینه کمتر تنظیم نمی‌شوند. همچنین زنجیره تولید سایر صنایع نظیر آهن، آلومینیوم و فولاد بر اثر سیاست‌های دولت مبنی بر تعیین قیمت دستوری این محصولات، مخدوش شده و اصلاح قیمت آنها بر اساس مکانیزم بازار آزاد ضروری است.

۱۰ - منابع

اطلاعات مربوط به ارزش افزوده معادن بهره‌برداری شده، مواد معدنی تولید و استخراج شده، قابل دسترسی در مرکز آمار ایران:
<https://www.amar.org.ir>

اطلاعات مربوط به روند تولید انواع مواد معدنی در جهان، قابل دسترسی در:

<https://www.world-mining-data.info/>

اطلاعات مربوط به صادرات و واردات، قابل دسترسی در:

http://tccim.ir/ImpExpStats_TariffCustomCountry.aspx?slcImpExp=Export&slcCountry=&Year=&mode=doit

گزارش بررسی ظرفیت‌های معادن و صنایع معدنی کشور برای تکمیل زنجیره تولید و قطع وابستگی در حوزه تأمین مواد، قطعات و ماشین‌آلات پرکاربرد، مرکز پژوهش‌های مجلس، تیر ۱۳۹۹، قابل دسترسی در:

<https://rc.majlis.ir/fa/report/show/1567032>

گزارش آماری وضعیت بوکسیت در ایران، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور، قابل دسترسی در:

<http://www.ngdir.ir/road-map>

گزارش آماری وضعیت مس در ایران، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور، قابل دسترسی در:

<http://www.ngdir.ir/road-map>

گزارش آماری وضعیت آهن در ایران، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور، قابل دسترسی در:

<http://www.ngdir.ir/road-map>

گزارش آماری وضعیت طلا در ایران، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور، قابل دسترسی در:

<http://www.ngdir.ir/road-map>

تولید جهانی مس، مرکز زمین شناسی ایالات متحده آمریکا، قابل دسترسی در:

<https://www.usgs.gov/centers/nmic/copper-statistics-and-information>

تولید جهانی سنگ آهن، مرکز زمین شناسی ایالات متحده آمریکا، قابل دسترسی در:

<https://www.usgs.gov/centers/nmic/iron-ore-statistics-and-information>

تولید جهانی بوکسیت و آلومینیوم، مرکز زمین شناسی ایالات متحده آمریکا، قابل دسترسی در:

<https://www.usgs.gov/centers/nmic/bauxite-and-alumina-statistics-and-information>

تولید جهانی روی، مرکز زمین شناسی ایالات متحده آمریکا، قابل دسترسی در:

<https://www.usgs.gov/centers/nmic/zinc-statistics-and-information>

گزارش وضعیت صدور کارت بازرگانی و ارائه راهکارهای اصلاحی، مرکز پژوهش‌های مجلس، قابل دسترسی در:

<https://rc.majlis.ir/fa/report/show/1620668>

گزارش چالش‌های ایمنی معادن در ایران، نقش فناوری‌های نوین در ارتقای ایمنی معادن، مرکز پژوهش‌های مجلس، قابل دسترسی در:

<https://rc.majlis.ir/fa/report/show/1563234>