



وزارت صنعت، معدن، تجارت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش وضعیت باریت در ایران و جهان

مجری طرح:

امید اردبیلی

تهیه کننده:

میترا آقاجانی، ملیحه السادات فاضلی

آمارهای منتشر شده حاکی از این است که تولیدات صنعتی جهانی در کشورهای در حال توسعه و نوظهور همچنان با سرعت بیشتری نسبت به کشورهای توسعه یافته صنعتی در حال افزایش است. این موضوع به همراه تقاضا برای فلزات و مواد معدنی در آینده‌ای کم‌کربن جهان، جایگاه رو به رشدی برای تقاضای مواد معدنی ترسیم می‌نماید که بر این اساس، آلومینیوم، مس، شرب، لیتیوم، منگنز، نیکل، نقره، فولاد، روی و عناصر نادر خاکی مانند ایندیوم، مولیبدن و نئودیمیم انواع مواد معدنی و فلزاتی هستند که با رشد انرژی‌های پاک، کاربرد بیشتری پیدا خواهند کرد. در این راستا، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور طی سال ۱۳۹۸، ۲۴ عنصر استراتژیک و مهم را مورد مطالعه و بررسی قرار داده که گزارش حاضر به بررسی عنصر باریت می‌پردازد.

اردیبهشت ماه ۱۳۹۸

فهرست

۱-مقدمه	۳
۲- زمین شناسی	۴
۱-۲- کانی های مهم	۵
۲-۲- ژنز	۵
۳- تولید	۶
۱-۳- تولید باریت	۶
۱-۳- استخراج و فرآوری	۸
۴- موارد استفاده	۸
۵- تجارت	۹
۱-۵- صادرات	۹
۲-۵- واردات	۱۰
۶- وضعیت اقتصادی در ایران	۱۰
۱-۶- ارزش تولیدات باریت	۱۰
۲-۶- ارزش افزوده باریت	۱۱
۳-۶- اشتغال معادن باریت	۱۲
۴-۶- بهره وری باریت	۱۲
۷- نقشه پراکندگی عنصر در ایران	۱۳
منابع	۱۴

پیشگفتار

آمارهای منتشر شده حاکی از این است که تولیدات صنعتی جهانی در فصل نخست سال ۲۰۱۷ در مقایسه با مدت مشابه سال ۲۰۱۶ رشد ۳٫۷ درصدی داشته و مقایسه روند رشد تولید در فصول سال ۲۰۱۶ و فصل چهارم سال ۲۰۱۵ نیز نشان می‌دهد، تولید کشورهای در حال توسعه و نوظهور همچنان با سرعت بیشتری نسبت به کشورهای توسعه یافته صنعتی در حال افزایش است. این موضوع به همراه تقاضا برای فلزات و مواد معدنی در آینده‌ای کم‌کربن جهان، جایگاه رو به رشدی برای تقاضای مواد معدنی ترسیم می‌نماید که بر این اساس، آلومینیوم، مس، سرب، لیتیوم، منگنز، نیکل، نقره، فولاد، روی و عناصر نادر خاکی مانند ایندیوم، مولیبدن و نئودیمیم انواع مواد معدنی و فلزاتی هستند که با رشد انرژی‌های پاک کاربرد بیشتری پیدا خواهند کرد. گرایش جهان به چین سمت و سویی می‌تواند منتج به شکل‌گیری فرصت‌های چشمگیر توسعه اقتصادی برای کشورهای باشد که غنی از مواد معدنی هستند و تعریف چنین فرصتی، نشانگر نیاز به پیش‌بینی راهکارهای بلندمدتی است که به آنها این توانایی را بدهد که تصمیمات هوشمندانه‌ای برای سرمایه‌گذاری در این بخش بگیرند و هم راستای آن سیاست‌های مناسب و شایسته‌ای را برای پیامدهای فعالیت‌های معدنی از جمله حفاظت‌های لازم از محیط‌زیست در نظر داشته باشند. با توجه به جایگاه کشور عزیزمان ایران در منابع معدنی دنیا به نظر می‌رسد باید بتوان با نگرشی جامع و سیستمی، رفتاری علمی و منطقی و نهایتاً با بیان ریاضی و گویا، اقدام به بهره‌برداری از این منابع خدادادی نمود. پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور پیش‌بینی می‌نماید، با توجه به توسعه فناوری، نقش بازیگران مختلف در طول و عرض زنجیره تامین مواد معدنی از رویکرد سنتی ساختار محور به رویکرد نوین مبتنی بر مدیریت اطلاعات و ارتباط محور تغییر پیدا خواهد کرد و سیاست‌گذاران، مدیران، سرمایه‌گذاران و بازرگانان تنها با اتکای بر منابع اطلاعاتی خواهند توانست خود را در برابر فرصت‌ها و تهدیدهای موجود در زنجیره تامین و زنجیره ارزش مواد معدنی کشور بیمه نمایند.

این اطلاعات قابل

به روزرسانی و متکی بر داده بوده و در سطح اطلاعات جهانی و کشوری گردآوری و ارائه می‌گردند.

1- مقدمه

باریم از کلمه یونانی Barys به معنی سنگین یا چگال گرفته شده است. نماد عنصر شیمیایی باریم Ba بوده و دارای عدد اتمی ۵۶ می باشد. باریم چهاردهمین عنصر فراوان در پوسته زمین است که در حدود ۰.۰۵۰٪ پوسته زمین را می سازد. باریم یک فلز قلیایی (آلکالن) خاکی به رنگ سفید - نقره ای و نسبتاً نرم می باشد و در دمای بسیار بالا ذوب می شود. اکسید باریم، Baryta نام دارد و به صورت اولیه در کانی باریت $BaSO_4$ یافت می شود، اما هرگز به شکل خالص دیده نمی شود، زیرا باریم در هوا بسیار واکنش پذیر می باشد. باریم از نظر شیمیایی بسیار شبیه به کلسیم است و فرم خالص آن به رنگ سفید-نقره مشابه سرب است. این فلز زمانی در معرض هوا قرار می گیرد، بسیار آسان اکسید می شود و با آب و الکل واکنش پذیری بالایی دارد و توسط آب و یا الکل تجزیه می شود. بیشتر مواد مرکب حاوی عنصر باریم به علت وزن مخصوص بالای آن که ناشی از وزن اتمی بالای آن (۱۳۷) می باشد، کانی شفاف و سنگین نامیده می شوند.

۲- زمین شناسی

باریم به صورت یک عنصر کمیاب در بسیاری از سنگ ها وجود دارد، این عنصر بیشتر در سنگ های آذرین اسیدی یافت می شود و هنگام واکنش های بین آب و سنگ، به محیط آبی وارد می شود، ولی انحلال آن به تشکیل کانی سولفات باریم یا باریت وابسته است. بنابراین تمرکز باریم در آب های سطحی و زیرزمینی به طور معکوس به تمرکز سولفات بستگی دارد. پودر باریت $BaSO_4$ به صورت پودری سنگین، سفید رنگ، بدون بو و غیرمحلول در آب و حلال های آلی است و به علت محلول نبودن در آب خاصیت سمی ندارد حال آن که سولفید باریم به علت محلول بودن و آزاد شدن یون باریم در آب به شدت سمی است.

باریم اولین بار در سال ۱۷۷۴ توسط Carl Scheele شناسایی شد و در سال ۱۸۰۸ توسط Sir Humphry Davy در انگلستان استخراج شد. اکسید باریم در ابتدا به نام barote توسط Guyton de Morveau نامیده شد که توسط Antoine Lavoisier به baryta تغییر نام داده است که پس از آن به barium تبدیل شد.

۲-۱- کانی های مهم

باریت :

باریت یا باریتین با ترکیب شیمیایی $BaSO_4$ در سیستم اورتورومبیک متبلور می شود. وزن مخصوص آن $4/5$ گرم بر سانتی متر مکعب و سختی آن $3/5 - 3$ می باشد. باریت کانی باطله بسیاری از کانسارهای فلزات پایه را تشکیل می دهد.

ویتريت:

ویتريت با ترکیب شیمیایی $BaCO_3$ در سیستم اورتورومبیک متبلور می شود. وزن مخصوص آن $4/3$ گرم بر سانتی متر مکعب و سختی آن $3/5$ می باشد. این کانی معمولاً نسبت به باریت کمیاب بوده و غالباً رگه های گالن را همراهی می کند و با اسید سولفوریک تبدیل به سولفات باریم می شود.

۲-۲- ژنز

نهبشته های باریت منشأ گرمایی دارند و ممکن است که ورود سیالات گرمایی غنی از باریم به آب دریایی غنی از سولفات، باعث تشکیل باریت شود. باریت در طبیعت به صورت رگه ای، لایه ای و بر جای مانده یافت می شود:

نوع رگه ای :

محلولهای گرمایی و ماگمایی که ترکیبات شیمیایی خاصی دارند در گسلها، شکستگیها و فضای خالی بین ذرات و قطعات سنگ به تشکیل باریت منجر می شوند. این نوع باریت معمولاً همراه با برخی از کانسارهای گرمایی نقره، سرب - روی و فلوریت تیپ دره می سی سی پی دیده می شود و یا در اطراف توده های نفوذی تشکیل رگه می دهند. رسوبی - آتشفشانی :

کانسارهای باریت نوع لایه ای بیشتر با ذخایر ماسیو سولفید و ذخایر استراتی باند- استراتی فرم رسوبی در ارتباط هستند. در ماسیو سولفیدهای نوع کروکو، باریت در قسمت فوقانی و اطراف ذخیره ماسیو سولفید یافت می شود. در بعضی از کانسارهای استراتی باند- استراتی فرم رسوبی، لایه های باریت دار گزارش شده است. باریت به صورت لایه ای و گاهی به صورت سیمان سنگ دیده می شود. لایه های باریت دار بیشتر به رنگ خاکستری هستند که از بالا و اطراف به چرت و شیلهای سیلیسی ختم می شوند. میزان باریت بین 50 تا 95 درصد متغیر است. ذخایر بزرگ باریت به صورت لایه ای یا عدسی شکل بوده و ممکن است سرب و روی نیز آنها را همراهی کند.

کانسارهای باریت بر جای مانده :

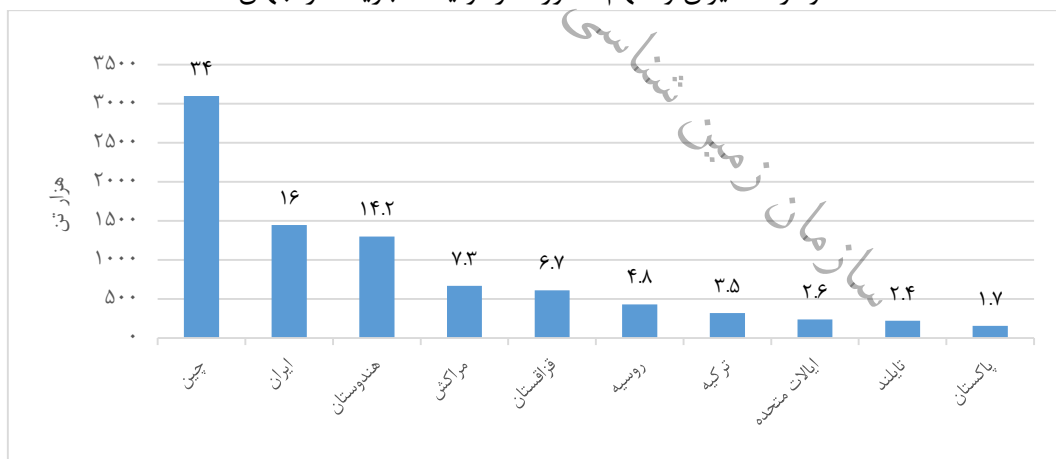
این کانسارها بدین طریق تشکیل می شوند که سنگ و یا رگه حاوی باریت در سطح زمین هوازده شده، باریت به دلیل وزن مخصوص زیاد و مقاومت شیمیایی در محل باقی می ماند و تشکیل کانسار باریت بر جای مانده را می دهد.

۳- تولید

۳-۱- تولید باریت

بر اساس آخرین آمار رسمی منتشر شده در سال ۲۰۱۷، حدود ۹,۱ میلیون تن باریت در جهان تولید شده است و بزرگترین تولیدکنندگان باریت در جهان کشورهای چین و ایران بوده اند. چین در سال ۲۰۱۶ به تنهایی بیش از ۳,۱ میلیون تن (معادل ۳۴ درصد) از تولیدات جهانی را در اختیار داشته و کشورهای ایران و هندوستان به ترتیب با ۱,۴ و ۱,۳ میلیون تن تولید (معادل با ۱۵,۹ و ۱۴,۲ درصد) در جایگاه دوم و سوم قرار گرفته اند.

نمودار ۱- میزان و سهم کشورها از تولیدات باریت در جهان



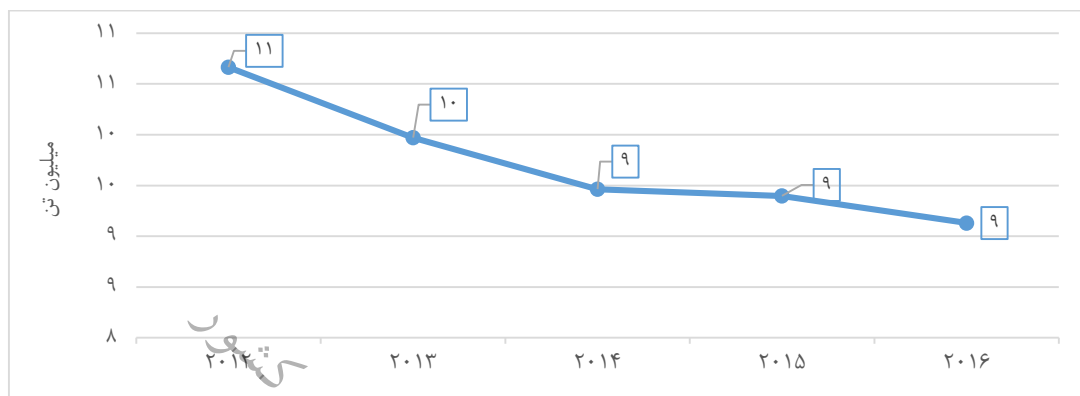
(WMD, 2018)

تولید باریت در ایران در دوره مورد بررسی (۲۰۱۶-۲۰۱۲) از ۳,۷ هزار تن در ابتدای دوره به ۱۵,۹ هزار تن در انتهای آن رسیده است.

متناسب با تغییرات رخ داده در روند تولید، سهم ایران از تولیدات باریت در جهان نیز متغیر بوده و به خصوص از سال ۲۰۱۲ سیر نزولی طی کرده است و این نشان می دهد، اگر چه میزان تولیدات ایران در این سالها افزایش داشته اما

این افزایش متناسب با افزایش تولیدات جهانی نبوده است. سهم ایران از تولیدات جهانی باریت در ابتدا و انتهای دوره به ترتیب ۱۱ و ۹ درصد بوده است و در سال ۲۰۱۶ به کمترین مقدار خود معادل ۹ درصد رسیده است.

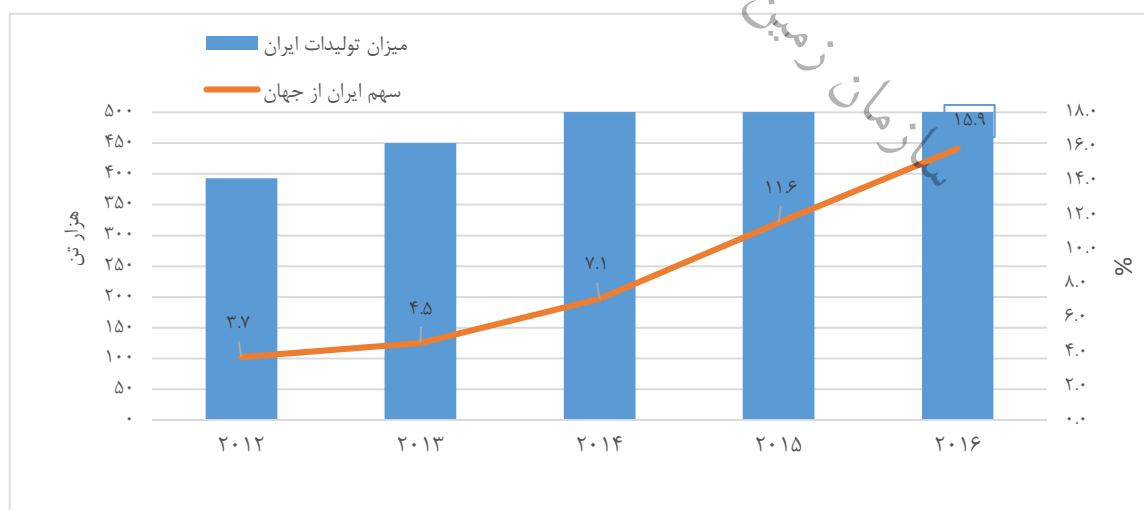
نمودار ۲- روند تولید باریت در ایران و سهم از تولیدات جهان در سال ۲۰۱۶



(WMD, 2018)

در بررسی سهم تولید باریت از مجموع تولیدات معادن در کشور، سهم مذکور از ۳,۷ درصد در سال ۲۰۱۲ به ۱۵,۹ درصد در سال ۲۰۱۶ افزایش یافته است.

نمودار ۳- سهم تولید باریت از مجموع تولیدات مواد معدنی در کشور در سال ۲۰۱۶



(WMD, 2018)

۳-۲- استخراج و فرآوری

روش‌های استخراج:

کازسارهای لایه‌ای به روش روباز و در مقیاس بزرگ استخراج می‌شوند. در صورتی که مناطق باقیمانده به صورت انتخابی با بیل مکانیکی و لودر برداشت می‌شوند و یا لایروبی می‌شوند. هندسه پیچیده باعث می‌شود که باریت به عنوان محصول جانبی معدنکاری سرب- روی رگه‌ای استخراج شود.

روش‌های فرآوری:

در بسیاری از معادن با خرد کردن ساده با آسیابهای ضربه‌ای، مخروطی یا گردان و دانه‌بندی، فرآوری باریت انجام می‌شود. در حالیکه برخی دیگر نیاز به شناورسازی یا آسیاب بیشتر دارند. شناورسازی کانسارهای رگه‌ای در شرایط متغیر مورد نیاز است تا بتوان باریت را از فلوتورین، سولفیدهای سرب- روی و ... جدا کرد. برخی مواد نیز به صورت مغناطیسی جدا می‌شوند.

۴- موارد استفاده

باریم عمدتاً در شمع اتومبیل، لوله‌های خلاء، و سایل آتش‌بازی، مواد منفجره، آلیاژ، حفاظت اشعه و در لامپ‌های فلوتورسنت یافت می‌شود.

باریت در رنگ‌سازی، پلاستیک، کاغذ و لاستیک به عنوان ماده پرکننده به مصرف می‌رسد.

باریت به عنوان منبع BaO در شیشه‌سازی به منظور روان‌سازی، اکسید کردن و رنگبری شیشه در مراحل پایانی استفاده می‌شود تا به شیشه وضوح و درخشندگی بیشتری بدهد.

باریت با وزن مخصوص بالا در صنعت برای پایین کشیدن خطوط لوله زیر دریایی کاربرد دارد. همچنین باریت اشعه گاما را جذب می‌کند و می‌تواند به جای سرب در سپرهای هسته‌ای بکار رود.

مصارف دارویی

سرامیک

گل حفاری

بازیافت:

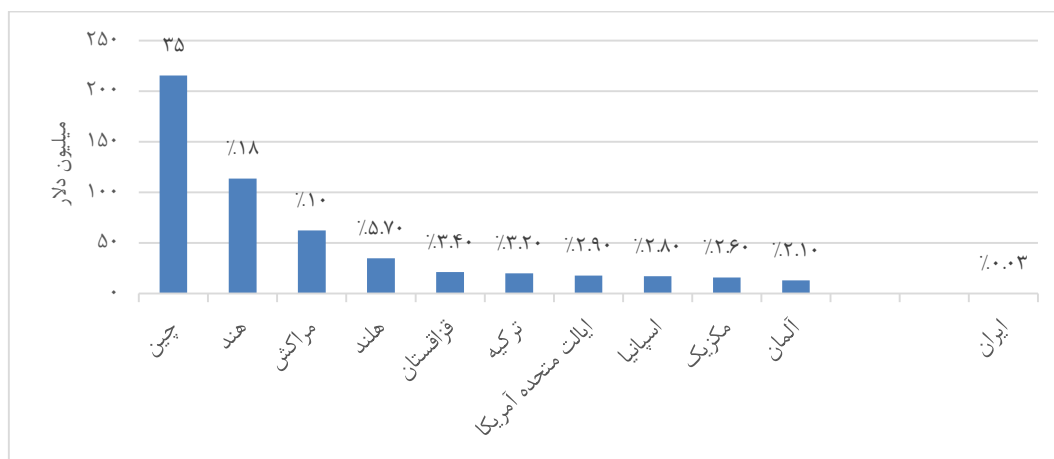
بازیافت روزافزون کاغذ بیش از هرچیز در بازار خمیره کاغذ موثر است تا در بازار انواع کانی‌های پرکننده یا پوشاننده. بعلاوه بیشتر کاغذ بازیافت شده در چاپ روزنامه مصرف شده که هرچند کم به کائولن نیازمند است. بعد از بازیافت کاغذ، هرکانی پرکننده آن یا رنگدانه پوششی به صورت یک مایع مخلوط جدا شده که در حال حاضر دفع می‌شود. بنابراین در حال حاضر چنین کاغذی وقتی بازیافت می‌شود برای کاربردهای مجدد به کائولن تازه محتاج است. فایبرگلاس به مقدار کمی بازیافت می‌شود. سفال‌های شکسته در موارد محدودی مصرف می‌شوند و نسوزها برای چند مرتبه بازیافت می‌شوند که در استفاده مجدد، ساخت نسوزهای رسی در نظر نیست.

۵- تجارت

۵-۱- صادرات

در بررسی ارزش صادرات، کشور چین با صادرات ۲۱۵ میلیون دلار باریت (معادل با ۳۵ درصد از مجموع صادرات باریت در جهان)، بزرگترین صادرکننده این فلز در جهان در سال ۲۰۱۶ بوده است و پس از آن کشورهای هند و مراکش به ترتیب با ۱۱۳ و ۶۲ میلیون دلار، در جایگاه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. براساس آمار گمرک جهانی، ارزش صادرات باریت ایران در سال ۲۰۱۶، رقمی بالغ بر هزار دلار بوده است.

نمودار ۴- ارزش و سهم کشورها از صادرات باریت در جهان

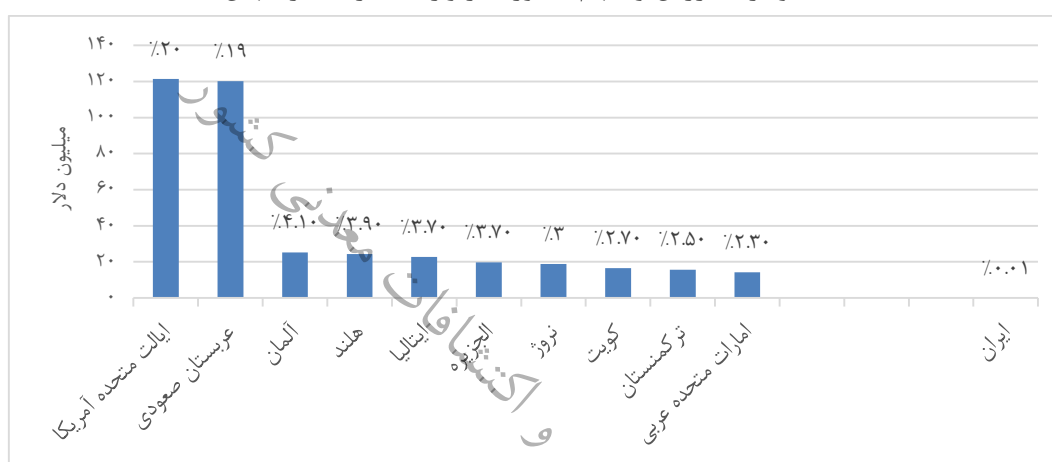


(<https://atlas.media.mit.edu>)

۵-۲- واردات

در سال ۲۰۱۶ کشور ایالت متحده آمریکا با ارزش واردات ۱۲۱ میلیون دلار باریت (معادل با ۲۰ درصد از مجموع ارزش واردات باریت در جهان)، بزرگترین واردکننده این فلز بوده و پس از آن عربستان سعودی و آلمان به ترتیب با ۱۲۰ و ۲۵ میلیون دلار، در رده های بعدی قرار داشته اند. واردات باریت ایران در این سال در حدود ۷۶ هزار تن به ارزش تقریبی ۳۷ هزار دلار بوده است.

نمودار ۵- ارزش و سهم کشورها از واردات باریت در جهان



(<https://atlas.media.mit.edu>)

۶- وضعیت اقتصادی در ایران

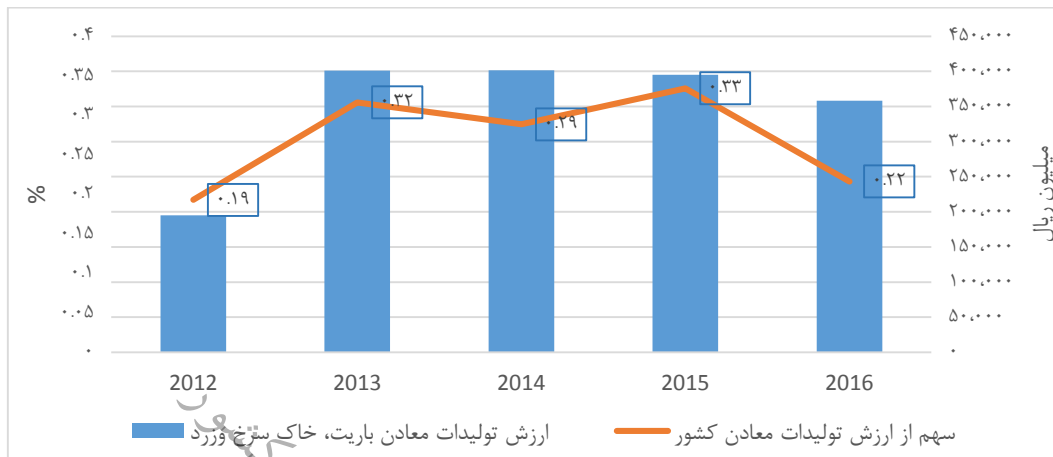
در این بخش از اطلاعات ارائه شده در مرکز ملی آمار کشور استفاده شده است. در این مرکز اطلاعات آماری مربوط به باریت-خاک سرخ و زرد، به صورت مجموع ارائه شده است بنابراین محاسبات و نمودارهای ذکر شده در این بخش به صورت مجموع ارائه خواهد شد.

۶-۱ ارزش تولیدات باریت

روند ارزش تولیدات باریت-خاک سرخ و زرد، در ایران در سالهای اخیر روند افزایشی داشته و از ۱۹۵ میلیارد ریال در سال ۲۰۱۲ به ۳۵۸ میلیارد ریال در سال ۲۰۱۶ با نرخ رشد ۱۶ درصد رسیده است. بیشترین میزان افزایش بین سالهای ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۳ رخ داده که از ۱۹۵ میلیارد ریال با نرخ رشد ۱۰۵ درصد، به بیش از ۴۰۱ میلیارد ریال رسیده است. سهم معادن باریت-خاک سرخ و زرد، از مجموع ارزش تولیدات معدنی در کشور نیز روند نسبتاً

افزایشی داشته و از ۰,۱۹ درصد در سال ۲۰۱۲ به ۰,۲۲ درصد در سال ۲۰۱۶، با نرخ رشد ۴ درصد، افزایش یافته است.

نمودار ۶- ارزش تولید و سهم باریت از مجموع ارزش تولیدات معدنی در کشور در بازه زمانی ۵ ساله

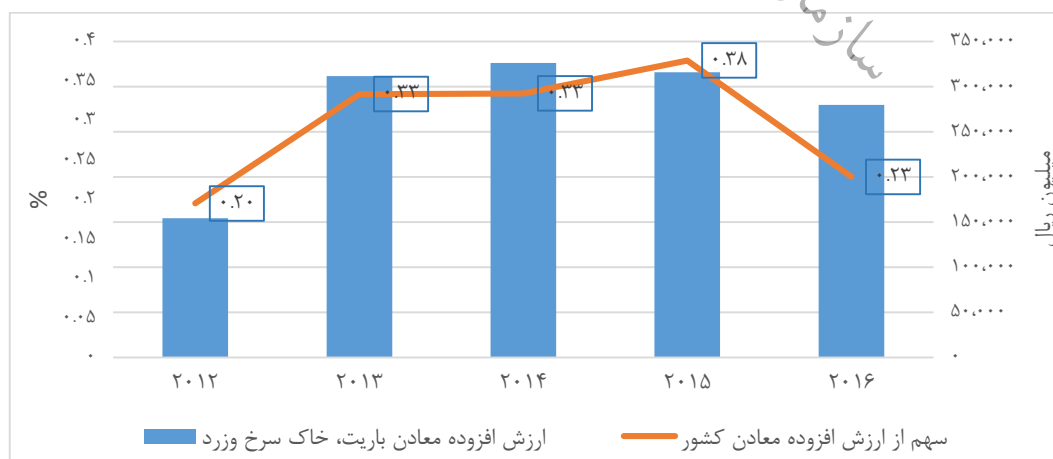


(مرکز آمار ایران، ۲۰۱۶)

۶-۲- ارزش افزوده باریت

میزان ارزش افزوده معدن باریت- خاک سرخ و زرد، از ۱۵۴ میلیارد ریال در سال ۲۰۱۲ به بیش از ۲۸۰ میلیارد ریال در سال ۲۰۱۶ افزایش یافته است (نرخ رشد ۳- درصد). سهم ارزش افزوده معدن باریت - خاک سرخ و زرد، از کل ارزش افزوده معدن کشور نیز روند نسبتاً افزایشی داشته و از ۰,۲۰ درصد در سال ۲۰۱۲ به ۰,۲۳ درصد در سال ۲۰۱۶ ارتقا یافته است.

نمودار ۷- ارزش افزوده معدن باریت، خاک سرخ و زرد در ایران و سهم از ارزش افزوده معدن کل کشور در بازه زمانی ۵ ساله

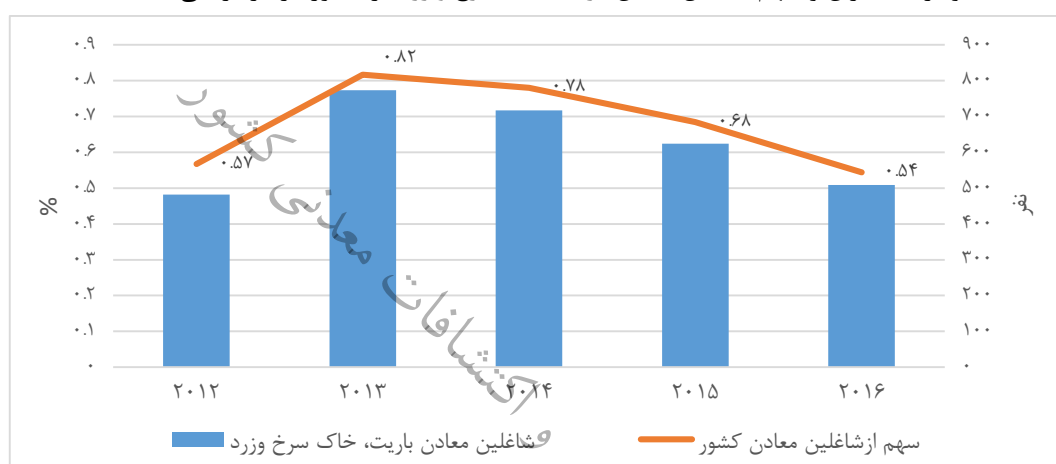


(مرکز آمار ایران، ۲۰۱۶)

۳-۶- اشتغال معادن باریت

در دوره زمانی ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶ میزان اشتغال معادن باریت-خاک سرخ و زرد، در کشور نوسانات زیادی داشته ولی در مجموع افزایشی بوده، بطوریکه از ۴۸۲ نفر در سال ۲۰۱۲، به ۵۰۹ نفر در سال ۲۰۱۶ رسیده است. اما سهم شاغلین معادن باریت-خاک سرخ و زرد، از مجموع شاغلین معادن کشور کاهش یافته و از ۰,۶ درصد در سال ۲۰۱۲ به ۰,۵ درصد در سال ۲۰۱۶ تنزل یافته است.

نمودار ۸- میزان و سهم اشتغال معادن باریت-خاک سرخ و زرد در کشور در بازه زمانی ۵ ساله

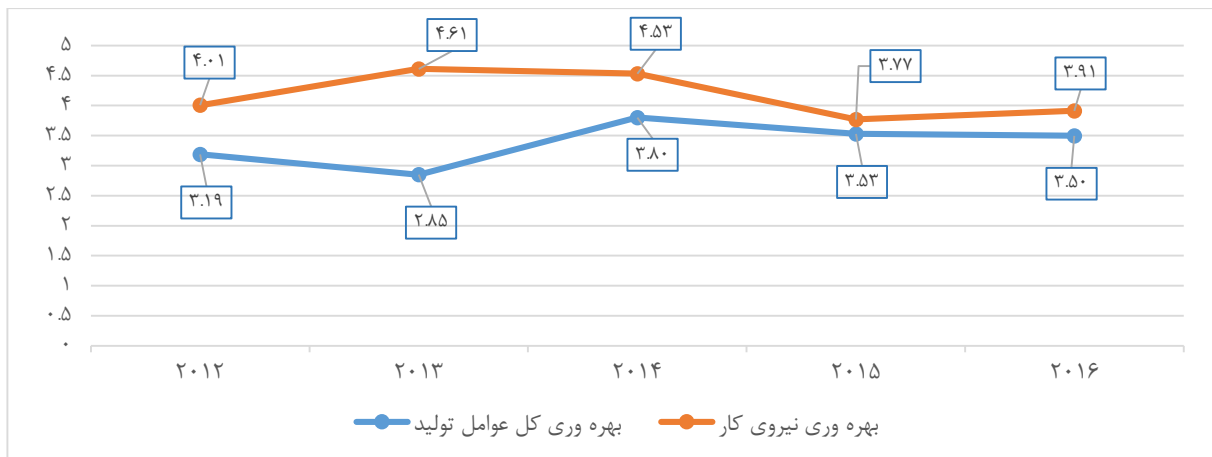


(مرکز آمار ایران، ۲۰۱۶)

۴-۶- بهره وری باریت

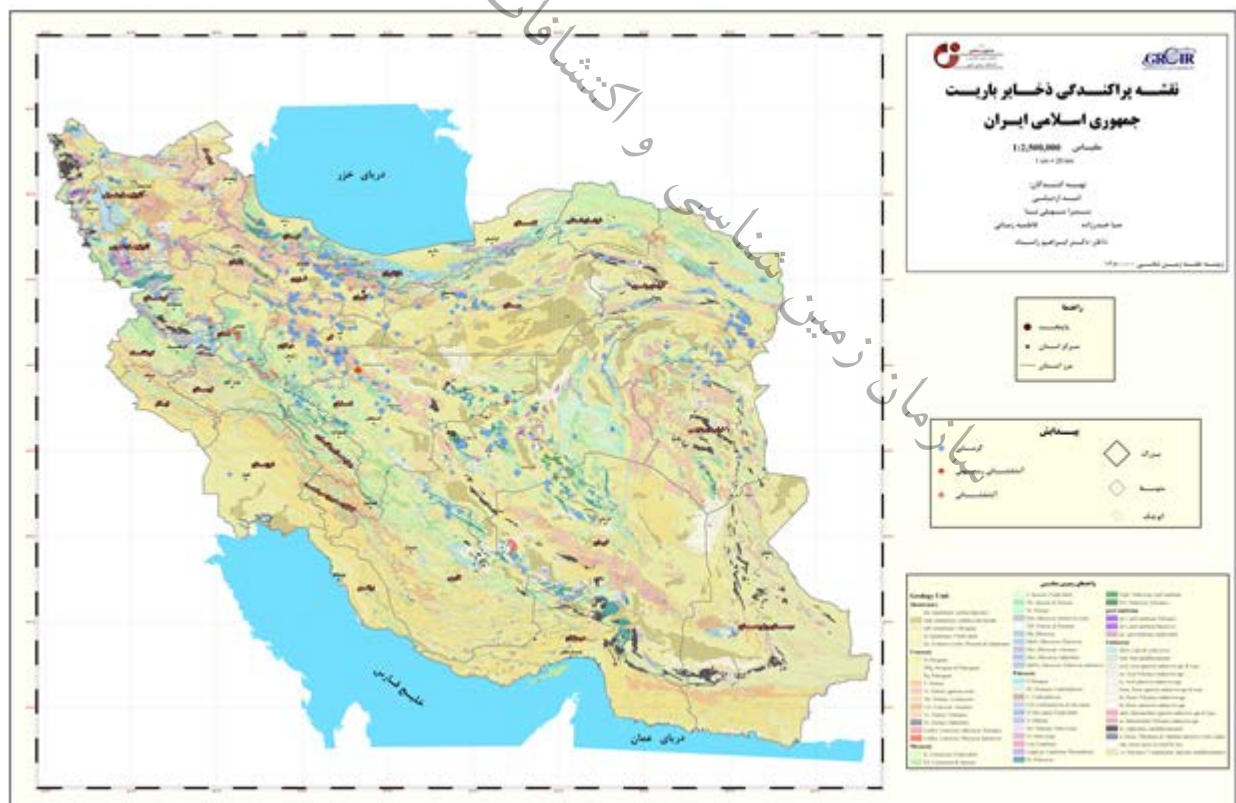
متوسط بهره وری کل عوامل تولید (نسبت ارزش افزوده به کل هزینه ها) و متوسط بهره وری نیروی کار (نسبت ارزش افزوده به جبران خدمات) در معادن باریت-خاک سرخ و زرد کشور در بازه زمانی ۵ ساله به ترتیب ۳,۴ و ۴,۲ محاسبه شده است. این در حالی است که این اعداد برای معادن کل کشور در این دوره به ترتیب ۶,۵ و ۸,۳ بوده است.

نمودار ۹- روند بهره‌وری کل عوامل تولید و نیروی کار در معادن باریت-خاک سرخ و زرد کشور بازه زمانی ۵ ساله



(مرکز آمار ایران ۲۰۱۶)

۷- نقشه پراکندگی عنصر در ایران



منابع

- عباسی، ل.، گزارش مواد معدنی (باریت)، پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور
نتایج آمارگیری از معادن درحال بهره برداری کشور، ۱۳۹۵-۱۳۹۱- مرکز آمار ایران

Reichl, C., Schatz, M., Zsak, G., 2018, Mineral Production, WORLD MINING DATA, V., 32

- The Observatory of Economic Complexity (<https://atlas.media.mit.edu>)

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور