



وزارت صنعت، معدن، تجارت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش وضعیت زغالسنگ در ایران و جهان

مجری طرح:

امید اردبیلی

تهیه کننده:

ناهید اسدی، ملیحه السادات فاضلی

اردیبهشت ماه ۱۳۹۸

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، 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. 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 کربن در ترکیب انواع زغالسنگ می‌پردازد.

فهرست

- ۱- پیشگفتار ۱
- ۲- زمین شناسی ۱
- ۱-۲- کانی های مهم ۱
- ۲-۲- ژنز ۴
- ۳- تولید ۴
- ۴- موارد استفاده ۷
- ۵- تجارت ۸
- ۶- اقتصاد ذغالسنگ در ایران ۱۲
- ۱-۶- ارزش تولیدات ذغالسنگ ۱۲
- ۲-۶- ارزش افزوده ذغالسنگ ۱۳
- ۳-۶- اشتغال معادن ذغالسنگ ۱۴
- ۴-۶- بهره وری ذغالسنگ ۱۴
- منابع ۱۵

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

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 چنین 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 زنجیره‌ی 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 زنجیره‌ی تامین و زنجیره ارزش مواد معدنی کشور بیمه نمایند. این اطلاعات قابل بروز رسانی و متکی بر داده بوده و در سطح اطلاعات جهانی و کشوری گردآوری و ارائه می‌گردند.

۱- مقدمه

زغال سنگ نام کانی سیاه رنگی است که از پسماند مواد گیاهی دوران‌های قدیم زمین شناختی (میلیون ها سال پیش) تشکیل شده است و به عنوان سوخت و نیز ماده اولیه برخی صنایع شیمیایی برای تولید گاز، کک، روغن، قطران و غیره استفاده می‌شود.

زغال سنگ از تغییرات بیولوژیکی ناشی از افزایش فشار و بالا رفتن دما بر روی گیاهان از روزگاران بسیار دور بوجود آمده و طی فرآیندهای طولانی شیمیایی، بیولوژیکی و ژئولوژیکی به صورت ذخیره‌های پرارزشی در آمده است که امروزه انسان از آن بهره‌برداری می‌کند. انواع زغال سنگ در دوران‌های گوناگون زمین‌شناسی و تحت شرایط مختلفی به وجود آمده‌اند. تورب، نخستین مرحله تشکیل زغال سنگ است. پس از آن به ترتیب لیگنیت، زغال سنگ نیمه بیتومینه، زغال سنگ بیتومینه و زغال سنگ آنتراسیت با درجات مختلف درون داشت مواد تشکیل دهنده قرار دارند. آنتراسیت سخت‌ترین و مرغوب‌ترین نوع زغال سنگ است.

۲- زمین شناسی

۲-۱- کانی های مهم

زغالها بر اساس خواص فیزیکوشیمیایی و درجه زغالی شدن به چهار نوع مهم تورب، زغال قهوه ای (لیگنیت)، زغال بیتومینه و آنتراسیت تقسیم می‌شوند. نسبت کربن فرار به کربن ثابت، ضریب سوختن زغال نامیده می‌شود. این ضریب در آنتراسیت زیاد و در زغال قهوه ای کم است. در صد هیدروژن، اکسیژن و رطوبت از آنتراسیت به طرف زغال قهوه ای افزایش می‌یابد.

تورب (زغال نارس):

پیت، تورب یا زغال سنگ نارس به توده متراکم قهوه‌ای تا سیاه رنگ خزه‌ها و گیاهان که بطور ناقص تجزیه شده‌اند گفته می‌شود. این ماده به دلیل غنی بودن از مواد غذایی بویژه ریز مغذی‌ها، منبع بسیار خوبی برای تغذیه گیاهان می‌باشد و کاربرد زیادی در کشاورزی، اصلاح خاک، سیستم‌های کشت هیدروپونیک و... دارد. تورب معمولاً در زمین‌های

بسیار مرطوب و در مناطق معتدل و سرد سیر جهان به وجود می‌آید و به عنوان سوخت به کار می‌رود. تورب را می‌توان مرحله نخست تشکیل زغال‌سنگ دانست.

زغال قهوه ای (لیگنیت):

لیگنیت نوعی زغال سنگ به رنگ قهوه‌ای مایل به سیاه است که درجه زغال‌شدگی آن، بین زغال نارس و زغال بیتومینه می‌باشد. میزان گرمای تولیدی توسط این زغال ۶۰۰۰ تا ۷۵۰۰ کالری در یک پوند است. معمولاً اثراتی از ساخت اولیه گیاهی در آن پیدا می‌باشد. درصد رطوبت آن زیاد است و در مقابل هوا از هم می‌پاشد. به این دلیل مثل زغال سنگ های نوع تورب ارزش صنعتی ندارند. رطوبت لیگنیت ها از زغال سنگ های نوع بیتومینه نیز بیشتر است و به حدود ۳۵-۷۵ درصد میرسد و لذا در هنگام سوختن دود زیاد تولید می‌کنند. مواد فرار آنها نسبتاً زیاد است و گاهی به حدود ۴۰-۵۵ درصد نیز می‌رسد.

زغال نیمه بیتومینه:

این نوع زغال سنگ حد فاصل زغال سنگ لیگنیت و بیتومینه است و به این دلیل به آن زغال سنگ شبه بیتومینه می‌گویند. این زغال سنگ ها به آسانی می‌سوزند و دارای شعله ای روشن همراه با دود هستند و گاز زیادی تولید می‌کنند. بافت موجود در این زغال سنگ ها فضاهای خالی زیادی دارد که فضاهای خالی موجود در بافت آنها معمولاً از مواد ژله ای پر شده است. رنگ این زغال سنگها قهوه ای تا قهوه ای متمایل به سیاه است. این نوع زغال سنگ ها از نظر ظاهری دارای لایه بندی خوبی هستند. مقدار مواد چوبی آنها بسیار کم و درصد کربن آنها به حدود ۸۰ درصد می‌رسد. میزان مواد فرار آنها حدود ۴۳-۵۳ درصد است و به هنگام فرار گرفتن در معرض هوا خرد می‌شود.

زغال بیتومینه:

زغال سنگهای بیتومینه از تجزیه جلبک ها و مواد آلی جانوری میکروسکوپی تشکیل شده اند که دارای حدود ۸۰ - ۸۵ درصد کربن و حدود ۵ درصد اکسیژن و هیدروژن هستند. این زغال سنگها معمولاً دارای بافت متراکم، سخت و نواری اند و شامل تناوبی از لایه های براق و مات هستند. زغال سنگ های بیتومینه از نظر مواد فرار به دو گروه تقسیم می‌شوند. گروه اول دارای ۳۰ - ۴۵ درصد مواد فرار است و بیشتر به عنوان سوخت در نیروگاه ها بکار میرود. گروه دوم دارای مواد فرار کمتری حدود ۳۰ - ۲۰ درصد هستند و بیشتر جهت تهیه کک کاربرد دارند. زغال سنگ بیتومینه به هنگام سوختن

مقدار قابل ملاحظه ای گاز قابل اشتعال آزاد می کنند. زغال سنگ بیتومینه بیشترین نوع سوخت فسیلی در طبیعت را تشکیل می دهد و مصرف زیادی نیز دارد. این نوع زغال سنگ ها به عنوان سوخت منازل و نیروگاه ها و همچنین برای تهیه کک بکار می روند. آن ها به خوبی شعله ور می شوند و رنگ شعله ی آنها زرد است. میزان گرمای تولید شده توسط زغال بیتومینه ۱۲۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ کالری در هر پوند زغال می باشد (کسلر، ۱۹۷۶).

آنتراسیت:

زغال سنگ های آنتراسیت در آخرین مرحله فرآیند زغالی شدن تشکیل می شوند و دگرگونی بیشتری نسبت به سایر انواع زغال سنگ ها دارند. در این زغال سنگ ها مقدار کربن حدود ۹۵ درصد، مواد فرار کم، مقدار اکسیژن حدود ۳ درصد، مقدار هیدروژن حدود ۳ درصد و مقدار رطوبت حدود ۰/۵ درصد است. زغال سنگ های آنتراسیت معمولاً رنگ سیاه، حالت توده ای، سخت و شکننده و جلای نیمه فلزی با شکست صدفی دارند و دست را سیاه نمی کنند. زغال سنگ آنتراسیت به عنوان یک سوخت مناسب مورد استفاده قرار می گیرد. به سختی و در دمای بالا مشتعل می شود و در صورت سوختن، شعله آبی رنگ و بدون دود ایجاد می کند. میزان کالری گرمای تولیدی آنتراسیت ۱۳۵۰۰ تا ۱۵۵۰۰ کالری در هر پوند زغال می باشد (کسلر، ۱۹۷۶).

زغال کک:

کک یک ماده جامد پرکربن است که بر اثر تقطیر آهسته زغال سنگ تشکیل می شود. از این ماده با عیار کربن ۸۰ تا ۹۰ به عنوان سوخت استفاده می شود و به طور گسترده به عنوان یک جایگزین برای زغال سنگ محسوب می شود. برای عمل احیاء و ذوب در کوره بلند از کک بدست آمده از ذغال سنگ استفاده می شود. از آنجائیکه ذغال سنگ با توجه به استحکام کم و ناخالصی بالا (تقریباً ۳۵٪) نمی تواند کلیه شرایط لازم را به عنوان سوخت کوره بلند داشته باشد، لذا به کک تبدیل می شود تا شرایط لازم (استحکام کافی، در صد پایین ناخالصی ها و ارزش حرارتی بالا) برای شارژ در کوره بلند را پیدا کند. کک علاوه بر تامین انرژی حرارتی لازم در کوره بلند عمل احیاء اکسیدهای آهن موجود در سنگ آهن را نیز انجام می دهد.

۲-۲- ژنز

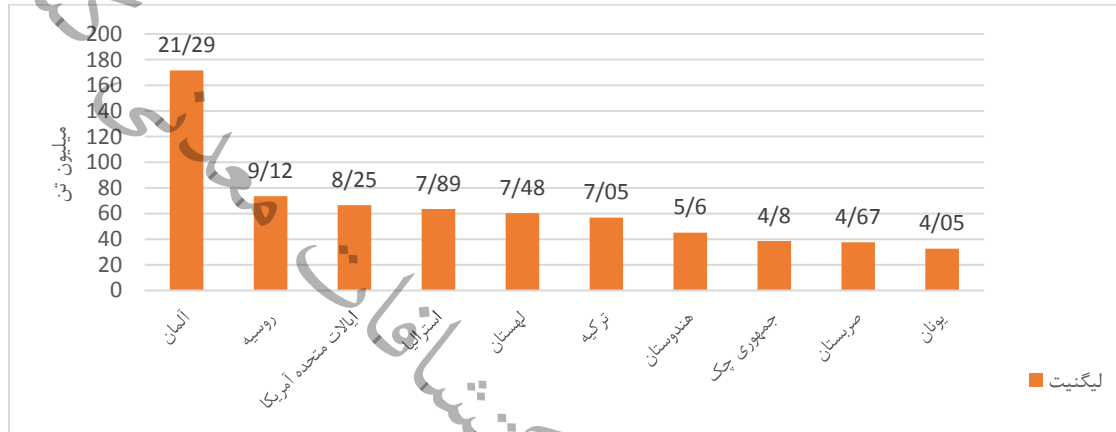
زغال سنگ از بقایای درختان، بوته‌ها و سایر گیاهان زنده بوجود می‌آید. نشو و نمای این گیاهان در دوره‌هایی که آب و هوای زمین ملایم و مرطوب بوده صورت گرفته است. اگر چه برخی از معادن زغال سنگ ۴۰۰ میلیون سال در دوره سوم از دوران اول زمین شناسی (سیلورین) ظاهر شده اند، اما قسمت اعظم این ذخایر تقریباً ۲۵۰ میلیون سال پیش در پایان دوران اول زمین شناسی (دوره فوقانی و تحتانی کربونیفر) پدید آمده اند. دوره کربونیفر یا زغال خیز به بخشی از زمان می‌گویند که به پایان دوران اول زمین شناسی مربوط بوده و از حدود ۳۴۵ میلیون سال قبل آغاز می‌شود. پس از این زمان اوضاع برای رشد سرخس‌های دانه‌دار گرمسیری بسیار عظیم و درختان بدون گل غول پیکر، در باتلاق‌های وسیع فراهم شد. این گیاهان بعد از خشک شدن و از بین رفتن به داخل باتلاق‌ها می‌افتادند و بر اثر خروج اکسیژن، فساد بی‌هوازی تسریع می‌شد. پوشش گیاهی به ماده‌ای لجن مانند، به نام پیت (Peat) تبدیل شد. پیت در زیر فشار خشک و سخت شد و به زغال سنگ پیت (لنیت یا لیگنیت، که به زغال سنگ قهوه‌ای نیز موسوم است) تبدیل شد. فشار بیشتر و گذشت زمان، زغال سنگ قیردار را به وجود آورد، که هر ۶ متر ضخامت رسوب گیاهان نخستین به ۰.۳ متر زغال سنگ تبدیل شده بود که به آن بیتومین می‌گویند و در نهایت سخت‌ترین و مرغوب‌ترین نوع زغال سنگ، یعنی آنتراسیت (Anthracite) را به وجود آورد.

۳- تولید

بر اساس آخرین آمار رسمی موجود، حدود ۸۰۰ میلیون تن زغال قهوه‌ای (لیگنیت) در سال ۲۰۱۶ در جهان تولید شده است و بزرگترین تولیدکنندگان این زغال سنگ در جهان کشورهای آلمان، روسیه و آمریکا بوده اند. کشور آلمان با تولید ۱۷۱ میلیون تن و سهم ۲۱ درصدی در سال ۲۰۱۶ رتبه اول تولیدکنندگان را در اختیار داشته و روسیه و آمریکا به ترتیب با ۷۳.۵ و ۶۶.۵ میلیون تن تولید (معادل با ۹.۱ و ۸.۲ درصد) در جایگاه دوم و سوم قرار گرفته اند (نمودار ۱). در رابطه با تولیدات لیگنیت در ایران در این سال آماری در منابع موجود منتشر نگردیده است. همچنین در رابطه با مجموع زغال های بیتومینه و آنتراسیت کشور چین در سال ۲۰۱۶ با سهم ۴۷ درصدی بزرگترین تولیدکننده این سوخت در جهان بوده است (نمودار ۲). ایران با ۲۰۸ هزار تن تولید رتبه ۴۴ در جهان را به خود اختصاص داده است.

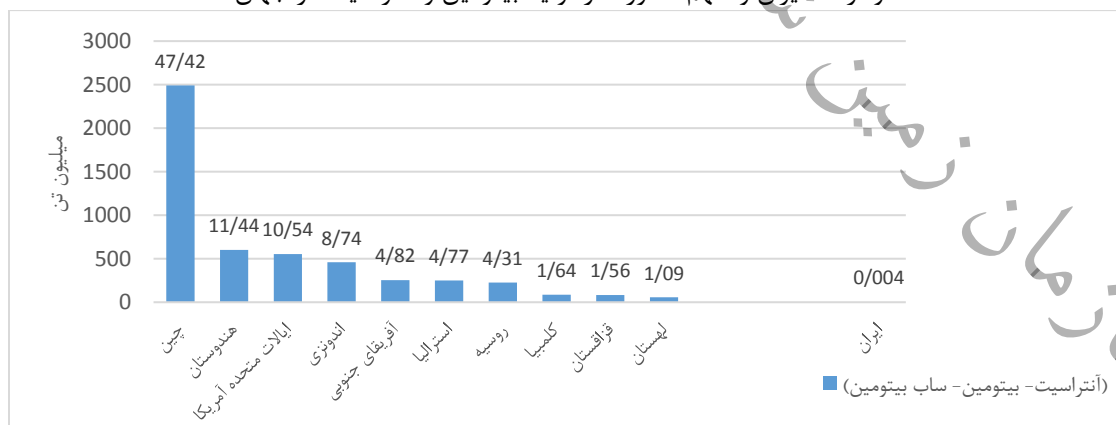
در تولید زغال کک در جهان در سال ۲۰۱۶ چین با ۵۴,۷ درصد سهم در جایگاه اول و کشورهای استرالیا و روسیه به ترتیب با ۱۷,۵ و ۷,۷ درصد سهم در جایگاه دوم و سوم قرار داشته اند (نمودار ۳). سهم ایران از تولید زغال کک در جهان در سال ۲۰۱۶ برابر با ۰,۰۹ درصد (معادل با ۱۰۱۸ هزار تن) بوده است. ایران در این سال در جایگاه ۱۸ جهان قرار داشته است.

نمودار ۱- میزان و سهم کشورها از تولید لیگنیت در جهان



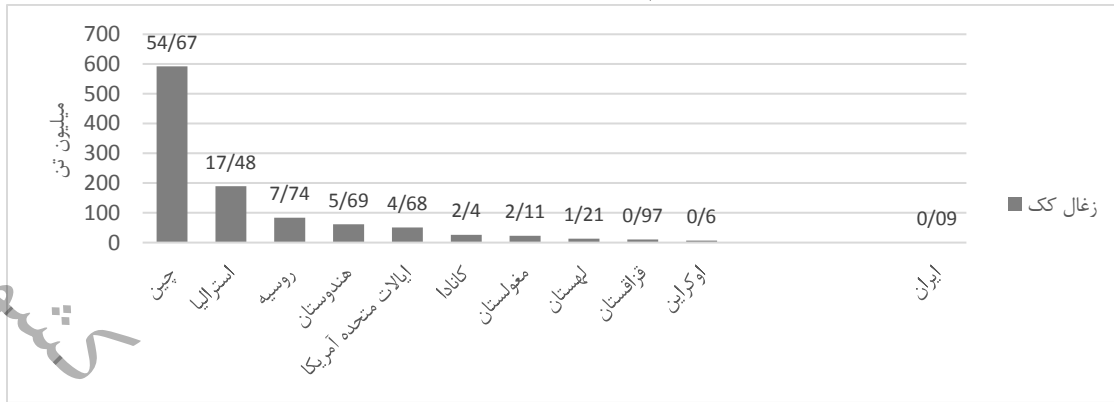
(WMD, ۲۰۱۸)

نمودار ۲- میزان و سهم کشورها از تولید بیتومین و آنتراسیت در جهان



(WMD, ۲۰۱۸)

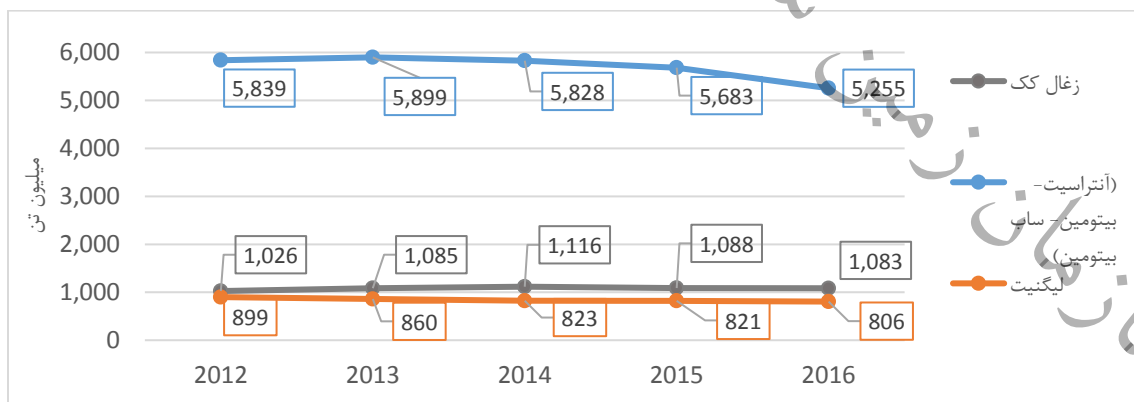
نمودار ۳- میزان و سهم کشورها از تولیدات زغال کک در جهان



(WMD, ۲۰۱۸)

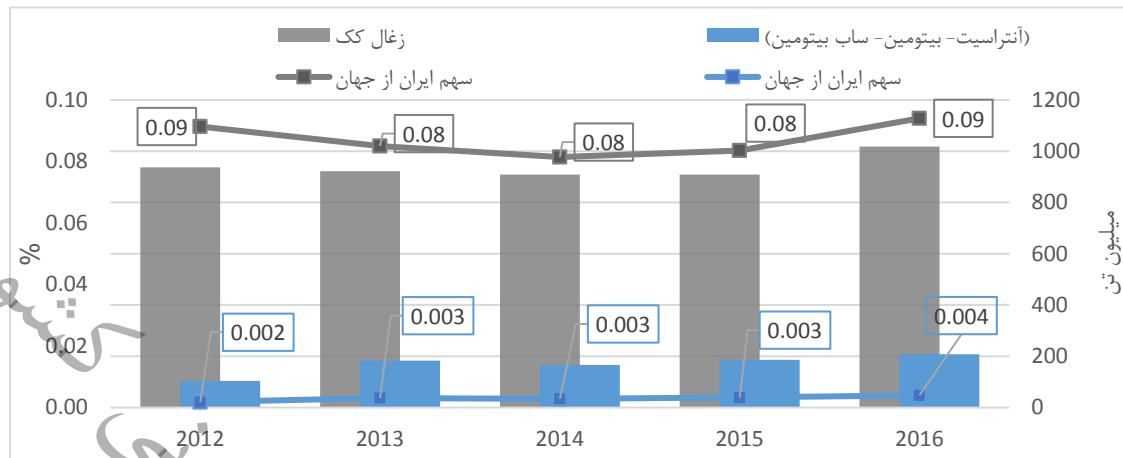
روند تولید انواع زغال سنگ و زغال کک در جهان در نمودار ۴ نمایش داده شده است. در میان انواع محصولات بیشترین حجم تولید مربوط به آنتراسیت و بیتومین ها بوده است. تولید این زغال در جهان در سالهای اخیر با روند کاهشی ملایمی بویژه در اواخر دوره مواجه شده است. این در حالی است که تولید این نوع از زغال در ایران روند افزایشی داشته و سهم ایران از جهان طی دوره مورد بررسی از ۰,۰۰۲ در صد در ابتدای دوره به ۰,۰۰۴ در صد در انتهای دوره ارتقاء یافته است. تولید زغال کک در ایران و سهم آن از تولید جهانی این محصول پس از روند کاهشی که تا سال ۲۰۱۴ داشته به سمت انتهای دوره روبه افزایش رفته است (نمودار ۵).

نمودار ۴- روند تولید انواع زغال سنگ و زغال کک در جهان



(WMD, ۲۰۱۸)

نمودار ۵- روند تولید انواع زغال سنگ و زغال کک در ایران و سهم از تولیدات جهانی



(WMD, ۲۰۱۸)

۴- موارد استفاده

زغال سنگ کانی بسیار پرکاربردی است که از آن در موارد مختلفی بهره گرفته می شود. این ماده معدنی در دو نوع حرارتی و کک شو وجود دارد که هریک از آنها دارای ویژگی های خاصی هستند و در موارد گوناگون می توان از آنها بهره مند شد. در ادامه به تعدادی از کاربردهای زغال سنگ اشاره شده است.

۱. تولید گاز هیدروژن با زغال سنگ

از کاربردهای بسیار مهم زغال سنگ، تولید گاز هیدروژن است. در کارخانه های تولید گاز هیدروژن، روی زغال سنگ های گداخته که حرارتی در حدود ۱۲۰۰ درجه سانتی گراد دارند، آب می ریزند. در اثر حرارت زیاد آب تجزیه می شود و با کربن موجود در زغال سنگ واکنش می دهد و طبق فرمول زیر گاز هیدروژن از آن آزاد می شود. از این روش بیشتر در کشورهای استفاده می شود که فاقد نفت و گاز هستند.

۲. سوخت هواپیما

یکی از کاربردهای جذاب ذغال سنگ، استفاده از این ماده معدنی به عنوان سوخت هواپیماها است. معمولاً در دماهای بالا ترکیب نفت سفید تغییر می کند و این مسئله مشکلاتی را برای موتور هواپیما به وجود می آورد.

۳. تولید سوخت مایع

زغال سنگ توسط محلول های اسیدی همچون CaNO_2 تجزیه و مواد سوختنی موجود در آن به صورت ترکیبات مایع جدا می شود. از مزیت های این روش آن است که مواد معدنی را از زغال سنگ به گونه ای جدا می کند که امکان آلودگی هوا

توسط این سوخت جدید به شدت کاهش خواهد یافت. از طرف دیگر درصد خلوص مواد آلی سوختنی در این روش افزایش خواهد یافت و در نتیجه انرژی بیشتری آزاد می‌شود.

۴. تولید قطران

به طور کلی زغال سنگ‌هایی که برای استفاده در کک سازی مورد استفاده قرار می‌گیرند، بخشی غیر قابل استفاده و مضر دارند. در دهه‌های اخیر سعی شده از این قسمت‌های غیرسوختنی زغال سنگ نیز استفاده شود که یکی از موارد استفاده از آن تولید قطران و قیر است. از قطران در صنایع شیمیایی مختلف، تهیه مواد آروماتیک و برای ساخت رنگ‌های صنعتی بهره گرفته می‌شود. از جمله محصولات قطران تولید ماده‌ای به نام امانل است که به منظور پوشش لوله‌های فلزی آب، نفت و گاز مورد استفاده قرار می‌گیرد و از خوردگی آن‌ها جلوگیری به عمل می‌آورد. مواد آلی نظیر پروپیلن، بنزن، تولن، واکسیلن و اتیلن در دسته مواد آلی مفیدی هستند که در فرآیند قطران به وجود می‌آیند.

۵. تولید زغال کک

مقداری از زغال سنگ را برای تولید سوخت جامد بنام زغال کک مصرف می‌کنند. این ماده با حرارت دادن انواع ویژه ای از زغال سنگ قیری در کوره‌هایی که هوا به آنها راهی ندارد تولید می‌شود. اجزای فرآیند زغال سنگ از قبیل رطوبت، قطران‌ها و گازها از آن خارج می‌شود. ماده جامدی که بر جا می‌ماند و متشکل از کربن تثبیت شده و خاکستر است زغال کک نام دارد. زغال کک را به مقدار زیاد به عنوان سوخت برای ذوب کانه‌ها در کوره‌های بلند مصرف می‌کنند. برای تولید زغال ککی که بتواند ۱ تن فولاد تولید کند، تقریباً ۱ تن زغال سنگ لازم است.

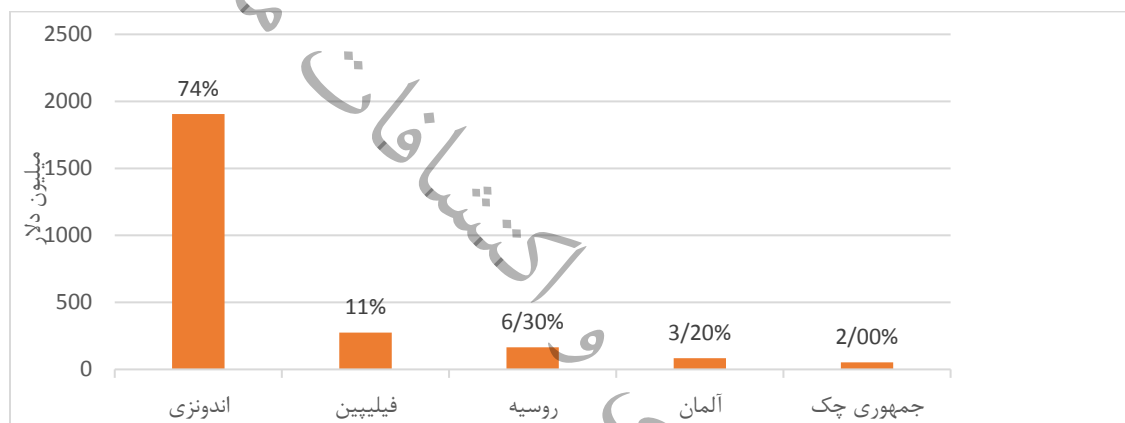
۵- تجارت

در بررسی ارزش صادرات انواع زغال سنگ، کشور اندونزی با صادرات ۱۹۰۰ میلیون دلار لیگنیت (معادل با ۷۴ درصد از مجموع صادرات لیگنیت در جهان)، بزرگترین صادرکننده در جهان در سال ۲۰۱۶ بوده است و پس از آن کشورهای فیلیپین و روسیه به ترتیب با ۲۷۵ و ۱۶۴ میلیون دلار، با اختلاف زیاد در جایگاه‌های بعدی قرار گرفته‌اند (نمودار ۶). کشورهای استرالیا و روسیه بزرگترین صادرکنندگان زغال بیتومینه و کره شمالی و روسیه صادرکنندگان عمده آنتراسیت

در جهان سال ۲۰۱۶ بوده اند. سهم ایران از صادرات بیتومین و آنتراسیت به ترتیب ۰,۱ (رتبه ۳۳) و ۰,۱ درصد (رتبه ۲۳) بوده است (نمودار ۷ و ۸).

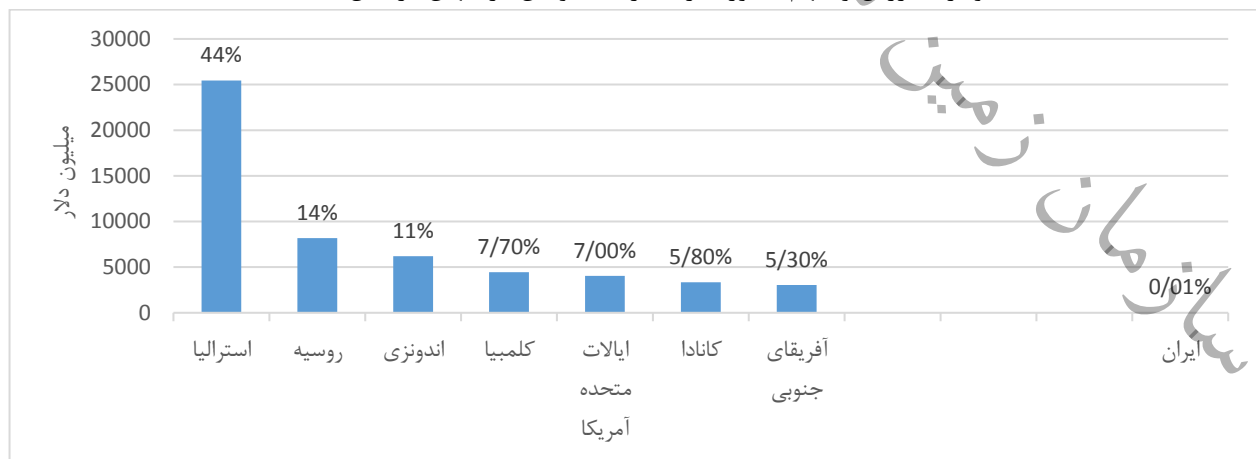
همچنین در بررسی وضعیت صادرات زغال کک در جهان در سال ۲۰۱۶، بیشترین ارزش صادرات مربوط به زاپن و اندونزی با ۱۴۹۰ و ۹۶۷ میلیون دلار بوده است. سهم این کشورها از صادرات جهانی به ترتیب ۳۴ و ۲۲ درصد بوده است. ایران در این سال با ارزش صادرات معادل ۱۴,۷ میلیون دلار سهم ۰,۳ درصدی و جایگاه ۲۲ جهانی در صادرات زغال کک را به خود اختصاص داده است (نمودار ۹).

نمودار ۶- ارزش و سهم کشورها از صادرات لیگنیت در جهان در سال ۲۰۱۶



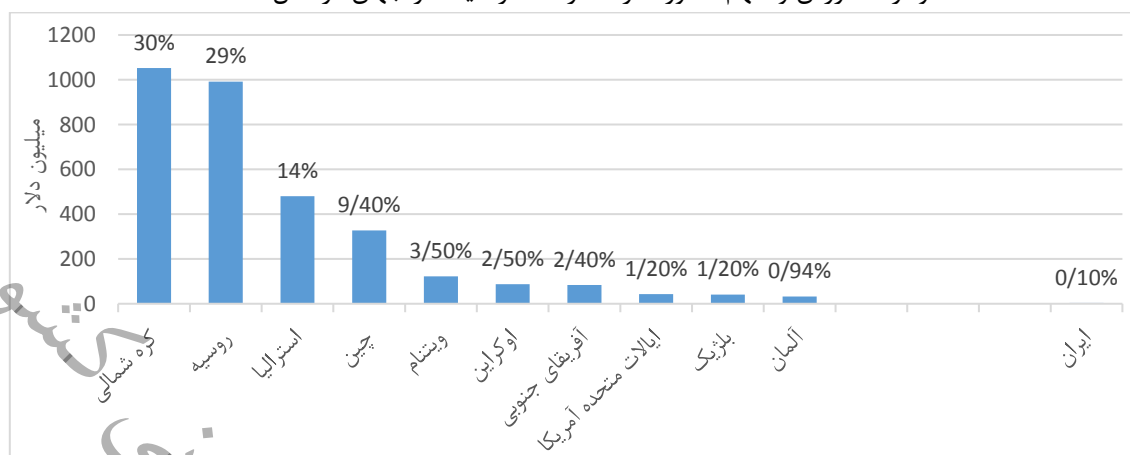
(<https://atlas.media.mit.edu>)

نمودار ۷- ارزش و سهم کشورها از صادرات بیتومین در جهان در سال ۲۰۱۶



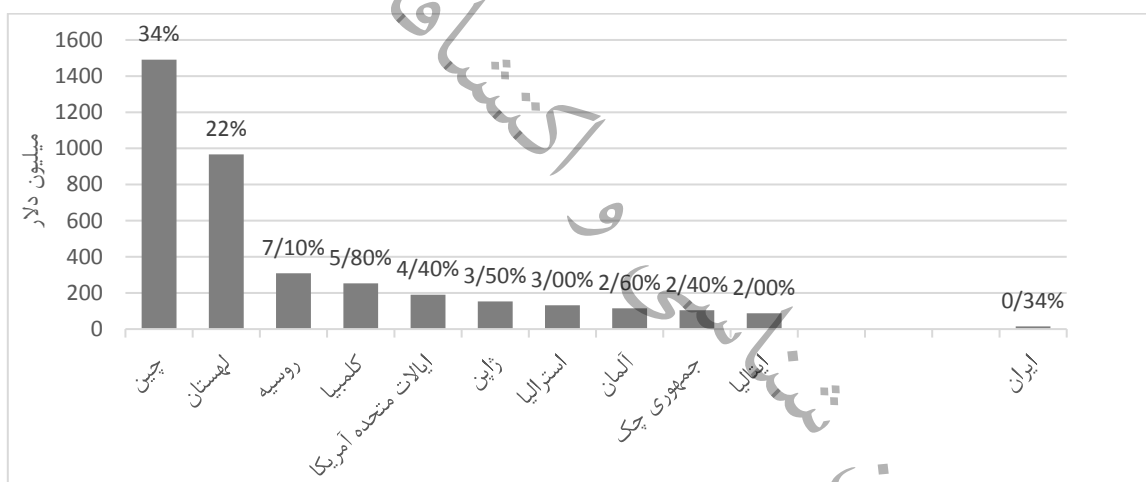
(<https://atlas.media.mit.edu>)

نمودار ۸- ارزش و سهم کشورها از صادرات آنتراسیت در جهان در سال ۲۰۱۶



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

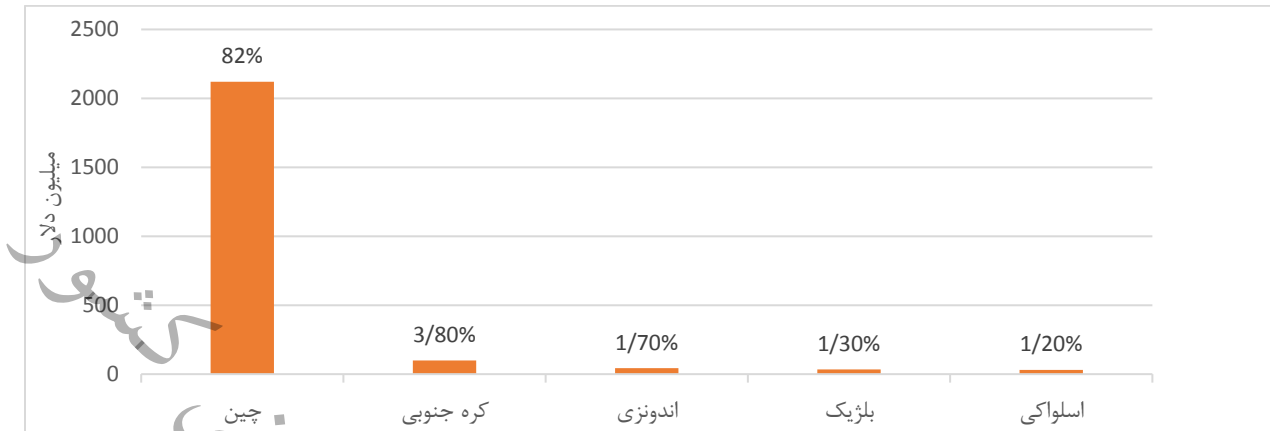
نمودار ۹- ارزش و سهم کشورها از صادرات زغال کک در جهان در سال ۲۰۱۶



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

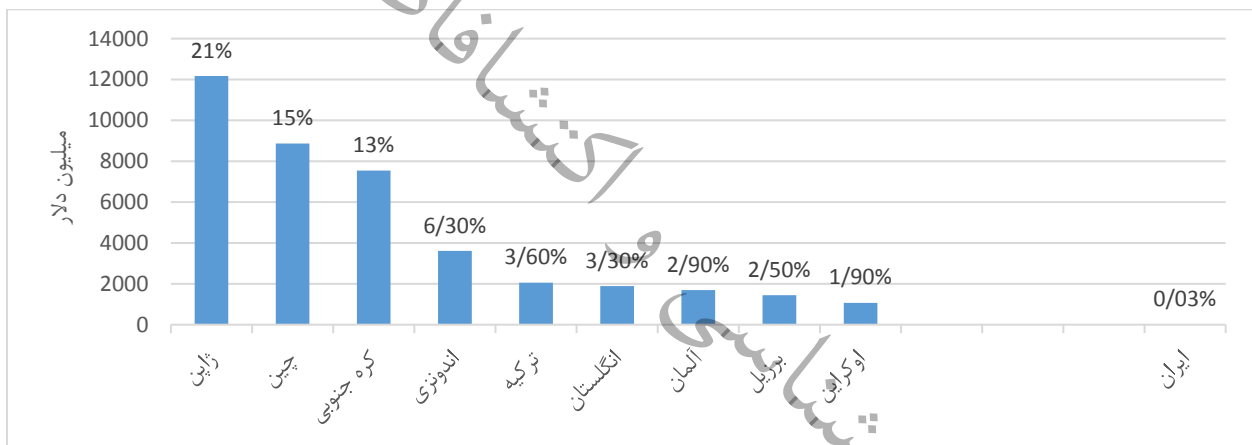
وضعیت واردات انواع زغال سنگ و محصولات آن در نمودارهای ۱۰ تا ۱۳ نمایش داده شده است. چنانچه مشاهده می شود بیشترین واردات لیگنیت مربوط به کشور چین با سهم ۸۲ درصدی بوده است. در زمینه واردات بیتومین و آنتراسیت بزرگترین واردکنندگان این سوخت ها به ترتیب کشورهای ژاپن (۲۲ درصد سهم جهانی) و چین (۳۶ درصد سهم جهانی) بوده اند. ایران در سال ۲۰۱۶ سهم ۰,۰۳ درصدی از صادرات بیتومین (رتبه ۶۹)، سهم ۰,۰۱ درصدی از صادرات آنتراسیت (رتبه ۸۳) و سهم ۰,۳ درصدی از صادرات زغال کک (رتبه ۴۲) داشته است.

نمودار ۱۰- ارزش و سهم کشورها از واردات لیگنیت در جهان در سال ۲۰۱۶



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

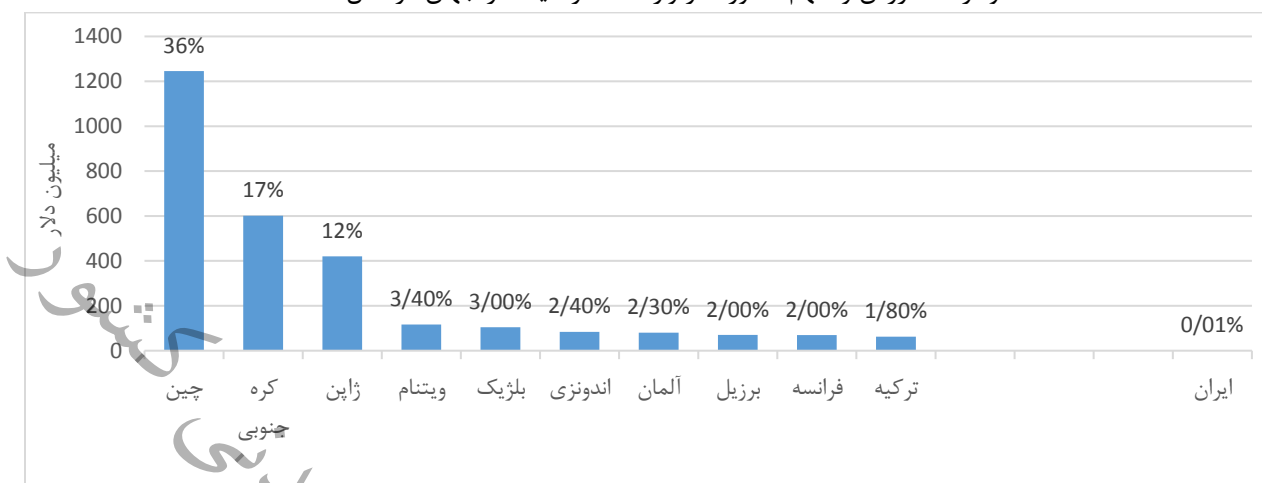
نمودار ۱۱- ارزش و سهم کشورها از واردات بیتومین در جهان در سال ۲۰۱۶



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

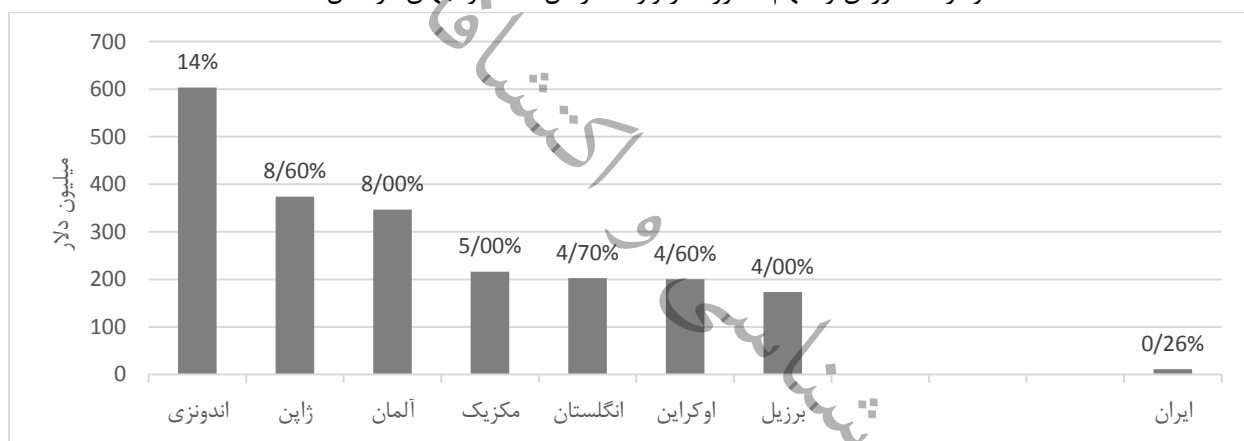
سازمان زمین

نمودار ۱۲- ارزش و سهم کشورها از واردات آنتراسیت در جهان در سال ۲۰۱۶



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

نمودار ۱۳- ارزش و سهم کشورها از واردات زغال کک در جهان در سال ۲۰۱۶



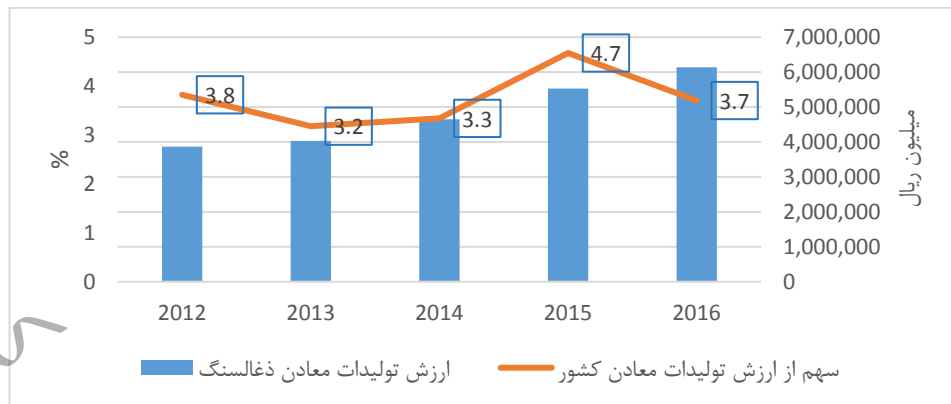
(<https://atlas.media.mit.edu>)

۶- اقتصاد ذغالسنگ در ایران

۶-۱- ارزش تولیدات ذغالسنگ

روند ارزش تولیدات ذغالسنگ در ایران در سالهای اخیر با شیب نسبتاً ملایمی افزایشی بوده و از ۳۸۶۸ میلیارد ریال در سال ۲۰۱۲ با نرخ رشد ۱۲ درصد به ۶۱۳۹ میلیارد ریال در سال ۲۰۱۶ رسیده است. سهم معادن ذغالسنگ از مجموع ارزش تولیدات معدنی در کشور با نوساناتی از ۳,۸ درصد در سال ۲۰۱۲ به ۳,۷ درصد در سال ۲۰۱۶ کاهش یافته است.

نمودار ۱۴- ارزش تولید و سهم ذغالسنگ از مجموع ارزش تولیدات معدنی در کشور در بازه زمانی ۵ ساله

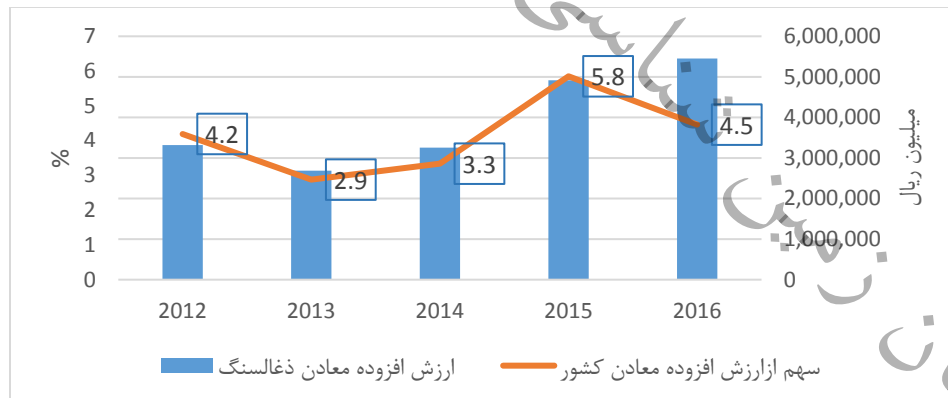


(مرکز آمار ایران، ۲۰۱۶)

۶-۲- ارزش افزوده ذغالسنگ

میزان ارزش افزوده معدن ذغالسنگ، از ۳۳۱۸ میلیارد ریال در سال ۲۰۱۲ به ۵۴۵۲ میلیارد ریال در سال ۲۰۱۶ افزایش یافته است (نرخ رشد ۱۳ درصد). سهم ارزش افزوده معدن ذغالسنگ، از کل ارزش افزوده معدن کشور نوسانات زیادی داشته اما در مجموع افزایشی بوده و از ۴,۲ درصد در سال ۲۰۱۲ به ۴,۵ درصد در سال ۲۰۱۶ ارتقا یافته است.

نمودار ۱۵- ارزش افزوده معدن ذغالسنگ در ایران و سهم از ارزش افزوده معدن کل کشور در بازه زمانی ۵ ساله

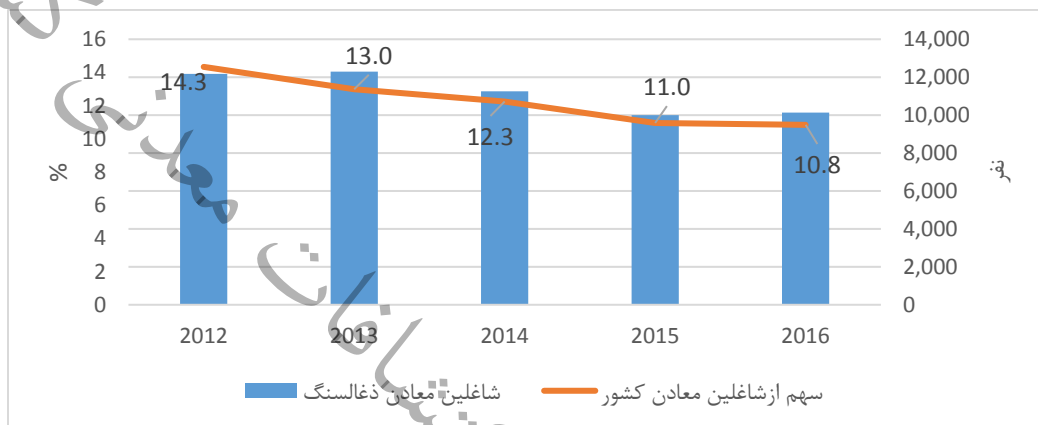


(مرکز آمار ایران، ۲۰۱۶)

۶-۳- اشتغال معادن ذغالسنگ

در دوره زمانی ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶ روند میزان اشتغال معادن ذغالسنگ، در کشور کاهش یافته و از ۱۲ هزار نفر در سال ۲۰۱۲ به ۱۰ هزار نفر در سال ۲۰۱۶ کاهش یافته است. سهم شاغلین معادن ذغالسنگ، در کشور نیز از ۱۴,۳ درصد در سال ۲۰۱۲ به ۱۰,۸ درصد در سال ۲۰۱۶ کاهش یافته است.

نمودار ۱۶- میزان و سهم اشتغال معادن ذغالسنگ در کشور در بازه زمانی ۵ ساله

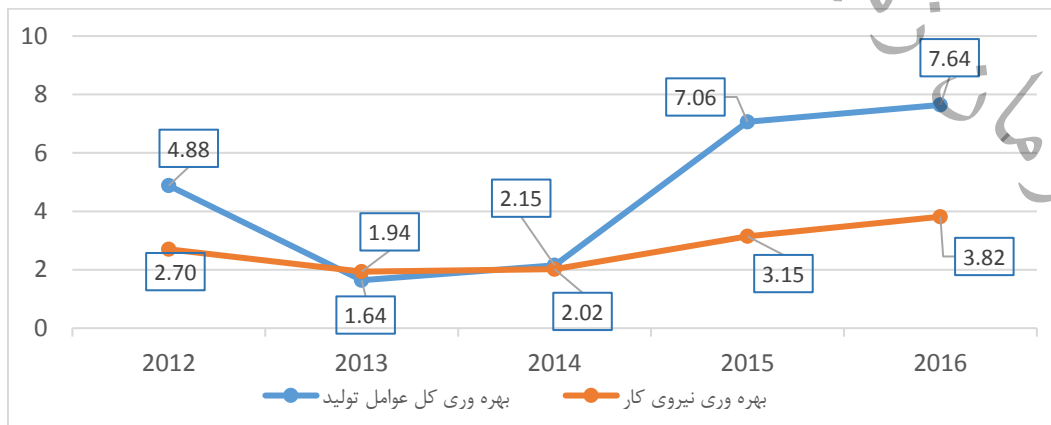


(مرکز آمار ایران، ۲۰۱۶)

۶-۴- بهره وری ذغالسنگ

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 ذغالسنگ کشور در بازه زمانی ۵ ساله به ترتیب ۴,۷ و ۲,۷ 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 ۱۷- روند بهره وری کل عوامل تولید و نیروی کار در معادن ذغالسنگ کشور بازه زمانی ۵ ساله



(مرکز آمار ایران ۲۰۱۶)

منابع

- عباسی، ل.، گزارش مواد معدنی (زغال سنگ)، پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور
- نتایج آمارگیری از معادن در حال بهره برداری کشور، ۹۵-۱۳۹۰، مرکز آمار ایران
- Reichl, C., Schatz, M., Zsak, G., ۲۰۱۸, Mineral Production, WORLD MINING DATA, V., ۳۳

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

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور