

# بررسی وضعیت معادن زغال سنگ کشور

کد موضوعی: ۳۱۰

شماره مسلسل: ۱۴۲۴۶

معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی

دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۴

## به نام خدا

### فهرست مطالب

۱.....	چکیده
۲.....	مقدمه
۳.....	۱. تاریخچه
۳.....	۲. ذخایر زغال سنگ و انواع آن
۵.....	۳. مالکیت معادن زغال سنگ
۶.....	۴. تکنولوژی استخراج زغال سنگ
۷.....	۵. فرآوری زغال سنگ
۹.....	۶. میزان تولید زغال سنگ
۱۰.....	۷. مصرف زغال سنگ
۱۲.....	۸. صادرات زغال سنگ
۱۳.....	۹. قیمت تمام شده و قیمت فروش زغال سنگ کک شو
۱۶.....	۱۰. مشکلات صنعت زغال سنگ
۱۸.....	۱۱. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری
۲۱.....	منابع و مأخذ



## بررسی مشکلات معادن زغال سنگ کشور

### چکیده

در ایران ورود زغال سنگ به چرخه انرژی، با احداث شرکت ذوب آهن اصفهان و به‌منظور تأمین کک مورد نیاز کوره بلند مصادف شده است. به طوری که در ابتدا صرفه اقتصادی معادن زغال در چرخه تولید فولاد مورد ارزیابی قرار می‌گرفت، ولی پس از واگذاری شرکت ذوب آهن در راستای اجرایی کردن سیاست‌های اصل چهل و چهارم قانون اساسی و عدم واگذاری معادن زغال سنگ دولتی، همچنین نبود استراتژی مدون جهت حمایت هدفمند از معادن زغال بخش خصوصی، به تدریج بخش زغال کشور دچار مشکلات عدیده مالی و کیفی شد که همچنان ادامه دارد. با توجه به وضعیت خاص این بخش به لحاظ نیروی کارگری و نیاز ذوب آهن به زغال فرآوری شده، ضروری است در قالب یک استراتژی مدون و بلندمدت اقداماتی همچون؛ حمایت مؤثر جهت مکانیزاسیون معادن فعلی دارای پتانسیل، ایمن‌سازی معادن زغال فعلی، کاهش قیمت تمام شده معادن زغال سنتی و اعطای تسهیلات هدفمند برای نوسازی ماشین‌آلات ظرف مدت حداکثر یک‌سال صورت پذیرد.

## مقدمه

زغال سنگ از دیرباز به‌عنوان یکی از منابع انرژی، مورد توجه بخش‌های مختلف اقتصادی از جمله بخش صنعت و صنایع معدنی قرار داشته است. با ورود نفت به چرخه انرژی و تغییر تکنولوژی تولید در بخش‌های مختلف صنعت، همچنین توجه به پارامترهای زیست‌محیطی در تولیدات صنعتی، مصرف این ماده معدنی در سالیان اخیر کاهش داشته و قیمت آن نیز متناسب با مصرف در مقایسه با دیگر فرآورده‌های جایگزین، تنزل یافته است در کنار این موضوع ساختار شکل گرفته در صنعت زغال و نوع اشتغال به‌گونه‌ای بوده است که در سالیان متمادی، کشورهای دارنده معادن زغال همگام با تغییر تکنولوژی استخراج و فرآوری، سعی در حفظ معادن زغال مرغوب خود کرده‌اند. زیرا اکثر کشورهای دارنده معادن زغال سنگ بر این باور هستند که زغال سنگ به‌عنوان یک حامل انرژی استراتژیک در بسیاری از مواقع حساس می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد و توسعه داشته باشد.

صنعت زغال سنگ در ایران نیز همگام با صنعتی شدن اقتصاد ایران و همزمان با تأسیس ذوب آهن اصفهان و دقیقاً برای تأمین نیازهای این مجموعه شکل گرفت، ولی به مرور زمان و پس از خصوصی‌سازی اکثر معادن و واگذاری ذوب آهن اصفهان، همچنین ورود تکنولوژی‌های جدید فرآوری سنگ آهن، به تدریج معادن زغال سنگ ایران با مشکلات عدیده‌ای مواجه شدند به طوری که در حال حاضر بسیاری از معادن زغال سنگ با یک زیان انباشته در آستانه ورشکستگی کامل قرار دارند.

در این گزارش، پس از بررسی اجمالی وضعیت زغال سنگ در ایران، مشکلات فرآوری زغال بررسی و راهکارهای پیشنهادی جهت برون‌رفت ارائه خواهد شد.



## ۱. تاریخچه

تاریخچه اکتشاف و استخراج زغال سنگ به بیش از ۲۰۰۰ سال پیش می‌رسد، ولی شواهد زیادی نشان می‌دهد که استخراج زغال سنگ از قرن دوازده میلادی آغاز شده و طی انقلاب صنعتی قرن نوزده میلادی، دیگ‌های بخار و تکنولوژی کک‌سازی عرضه شد. در ایران نیز اکتشافات سیستماتیک بر روی منابع زغال سنگ از سال ۱۳۴۵ به‌منظور تأمین نیاز کارخانه ذوب آهن اصفهان و پیش‌بینی تهیه زغال سنگ برای فازهای توسعه کارخانه مزبور آغاز شد. نتایج اکتشافات بیانگر وجود نواحی زغال‌خیز ایران با وسعتی حدود یکصد هزار کیلومتر مربع با میزان دو میلیارد تن ذخایر زغال سنگ کک شو و حدود سه میلیارد تن زغال سنگ حرارتی بوده است.

## ۲. ذخایر زغال سنگ و انواع آن

با توجه به اکتشافات صورت گرفته، عمده‌ترین ذخایر زغال سنگ کشور در نواحی شمالی و مرکزی کشور، کرمان، طبس، البرز مرکزی، البرز شرقی و البرز غربی واقع شده‌اند. بیشترین ذخایر را مناطق طبس (۷۵ درصد ذخیره اکتشافی) و بعد از آن البرز (۱۶ درصد ذخیره اکتشافی) و کرمان (۹ درصد ذخیره اکتشافی) در خود جای داده‌اند. (جدول ۱)

مطابق آمار مرکز آمار ایران (جدول ۱)، میزان ذخایر قطعی زغال سنگ کشور در سال ۱۳۹۱ به مقدار ۱۱۶۷۷۵۴/۹ هزار تن بوده که از این مقدار ۹۱۲۶۳۳/۵ هزارتن سهم

زغال سنگ کک شو (بیش از ۷۸ درصد) و ۲۵۵۱۲۱/۴ هزار تن سهم زغال سنگ حرارتی است (حدود ۲۲ درصد).

جدول ۱. تعداد معادن و میزان ذخایر قطعی زغال سنگ کشور

به تفکیک کک‌شو و حرارتی در سال ۱۳۹۱

استان	تعداد معادن			میزان ذخایر قطعی (هزار تن)		
	کک شو	حرارتی	جمع	کک شو	حرارتی	جمع
آذربایجان شرقی	۸	۵	۱۳	۹۹۲/۷	۳۷۶	۱۳۶۸/۶
آذربایجان غربی	۳	-	۳	۲۱۰	-	۲۱۰
البرز	۲	-	۲	۶۳	-	۶۳
تهران	۲	-	۲	۴۲	-	۴۲
خراسان جنوبی	۱۶	۱۰	۲۶	۶۱۵۶۶۵	۲۴۹۸۱۷/۲	۸۶۵۴۸۲/۳
خراسان رضوی	۳	-	۳	۵۲۰	-	۵۲۰
خراسان شمالی	-	۱	۱	-	۶۰	۶۰
سمنان	۳۶	۱۰	۴۶	۱۶۴۷۸	۴۹۱/۳	۱۶۹۶۹/۳
کرمان	۱۷	۳	۲۰	۱۰۶۲۶۴/۸	۱۰۱۵/۶	۱۰۷۲۸۰/۴
گلستان	۱۵	۱	۱۶	۱۸۶۰۷/۷	۱۵۷	۱۸۷۶۴/۷
گیلان	۱	۱	۲	۱۵۲۱/۵	-	۱۵۲۱/۵
مازندران	۲۳	۲۷	۵۰	۱۵۲۲۶۸/۸	۳۲۰۴/۳	۱۵۵۴۷۳/۱
<b>جمع</b>	<b>۱۲۶</b>	<b>۵۸</b>	<b>۱۸۴</b>	<b>۹۱۲۶۳۳/۵</b>	<b>۲۵۵۱۲۱/۴</b>	<b>۱۱۶۷۷۵۴/۹</b>

مأخذ: درگاه ملی آمار ایران.



### ۳. مالکیت معادن زغال سنگ

تا پایان سال ۱۳۹۱ تعداد معادن زغال سنگ کشور ۱۸۴ واحد اعلام شده است. از این تعداد سهم بخش دولتی ۲۷ واحد، سهم بخش خصوصی ۱۴۰ واحد و ۱۷ واحد باقیمانده متعلق به بخش تعاونی است. مطابق آمار، تعداد معادن فعال ۱۱۱ واحد، غیرفعال ۶۲ واحد و ۱۱ واحد باقیمانده در حال تجهیز است. لازم به ذکر است تعداد نیروی انسانی به کار گرفته شده در سال ۱۳۹۱ مطابق آمار وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۶۹۷۴ نفر بوده است (جدول ۲).

جدول ۲. تعداد معادن زغال سنگ کشور به تفکیک استان‌ها و نوع مالکیت در سال ۱۳۹۱

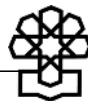
جمع	نوع مالکیت			تعداد معادن			استان
	تعاونی	خصوصی	دولتی	در حال تجهیز	غیرفعال	فعال	
۱۳	-	۱۳	-	-	۳	۱۰	آذربایجان شرقی
۳	-	۳	-	۲	۱	-	آذربایجان غربی
۲	۱	۱	-	-	۲	-	البرز
۲	-	۲	-	۲	-	-	تهران
۲۶	۴	۱۴	۸	۱	۱۴	۱۱	خراسان جنوبی
۳	۱	۲	-	-	-	۳	خراسان رضوی
۱	-	۱	-	۱	-	-	خراسان شمالی
۴۶	۳	۳۹	۴	۱	۱۱	۳۴	سمنان
۲۰	-	۱۰	۱۰	۲	۱	۱۷	کرمان
۱۶	۱	۱۲	۳	۱	۳	۱۲	گلستان
۲	-	۱	۱	-	۱	۱	گیلان
۵۰	۷	۴۲	۱	۱	۲۶	۲۳	مازندران
۱۸۴	۱۷	۱۴۰	۲۷	۱۱	۶۲	۱۱۱	جمع

مأخذ: همان.

میزان استخراج زغال سنگ کشور در سال ۱۳۹۱ به مقدار ۲۶۱۴/۳ هزار تن بوده که مقدار ۲۵۱۰/۱ هزار تن نوع کک شو و ۱۰۴/۱ هزار تن از نوع حرارتی است. سهم بخش دولتی در استخراج ۱۲۶۱/۱ هزار تن (۴۸ درصد)، سهم بخش خصوصی ۱۳۰۸/۹ هزار تن (۵۰/۰۳ درصد) و سهم بخش تعاونی نیز ۴۴/۳ هزار تن (۱/۷ درصد) بوده است. بنابراین مشاهده می‌شود علیرغم پایین بودن تعداد معادن دولتی حدود نیمی از سهم تولید و استخراج متعلق به معادن دولتی است که این موضوع می‌تواند ناشی از اندازه معادن دولتی یا توان استخراج آنها باشد.

#### ۴. تکنولوژی استخراج زغال سنگ

یکی از موارد بسیار مهم و تأثیرگذار در کیفیت و قیمت تمام شده زغال سنگ در دنیا، مربوط به نوع استخراج و تکنولوژی به‌کار رفته در آن است. مطابق اطلاعات در دسترس، تکنولوژی و روش‌های استخراج زغال سنگ در ایران، بجز معدن پرورده طبس که به‌صورت مکانیزه استخراج می‌شود، به‌صورت سنتی و دستی و با استفاده از نیروی کارگری با راندمان پایین و با قیمت تمام شده بالا انجام می‌شود. این درحالی است که امروزه در دنیا تونل‌های معادن با دستگاه‌های مکانیزه با راندمان بالا حفر شده و همین امر منجر به استخراج بهینه زغال می‌شود. به‌طوری که میانگین تولید زغال کشورهای که از تکنولوژی روز استفاده می‌کنند، بین ۶/۳ تا ۰/۵ تن به ازای هر نفر ساعت بوده، ولی در ایران به‌ازای هر نفر ساعت حدود ۰/۰۳ تن تولید صورت می‌پذیرد. البته به‌باور برخی از کارشناسان ساختار زمین‌شناسی ایران در بخش زغال به‌گونه‌ای است که



مکانیزاسیون در بسیاری از معادن ایران امکانپذیر نیست و به همین دلیل استخراج زغال به صورت سنتی و با راندمان پایین انجام می‌شود.

## ۵. فرآوری زغال سنگ

زغال سنگ ایران از لحاظ خواص حرارتی، قابلیت کک شوندگی، درصد خاکستر و مواد فرار، نسبت به زغال سنگ خارجی مرغوب، از کیفیت پایین‌تری برخوردار است. علیرغم پیچیده‌تر بودن فرآوری زغال سنگ‌های ایران نسبت به کشورهای بزرگ تولیدکننده زغال، فرآوری زغال سنگ مشکل و وابستگی چندانی به خارج از کشور ندارد. شستشوی زغال به دلیل ماهیت و پیچیدگی خاص خود، با فرآوری دیگر مواد معدنی بسیار متفاوت بوده و نه تنها در مراحل شناسایی و تعیین هویت، بلکه در به‌کارگیری روش‌های مختلف شستشو نیز نمی‌توان از روش‌های موجود فرآوری در مورد سایر مواد معدنی، استفاده کرد. به همین دلیل باید روش‌های مخصوص شستشوی زغال سنگ را بررسی کرد تا بتوان بهترین نتیجه را به دست آورد. یکی از مهمترین اهداف شستشوی زغال سنگ، بهبود کیفیت زغال در تهیه کک متالورژیکی به‌منظور تولید فولاد است. در تهیه کک متالورژی، شستشوی زغال جایگاه ویژه‌ای دارد و وجود خاکستر و عناصر مضر، مشکلات عدیده‌ای را در فرآیندهای پایین دست به‌وجود می‌آورد.

روش رایج و به‌روز فرآوری زغال سنگ در جهان، استفاده از ترکیب جدایش ثقلی و فلوتاسیون برای کاهش خاکستر و عناصر مضر زغال است. در اغلب موارد در تکنولوژی‌های امروزی، ترکیب سه روش سیکلون واسطه سنگین (عموماً دانه‌بندی بزرگ‌تر از یک میلیمتر)، اسپیرال (عموماً دانه‌بندی ۳۰۰ میکرون تا ۱ میلیمتر) و

فلوتاسیون ستونی (عموماً دانه‌بندی کوچک‌تر از ۳۰۰ میکرون) بهترین پاسخ را برای شستشوی زغال می‌دهد.

در ایران در کارخانه‌های زغالشویی جدید (پروژه طبس دولتی، پروژه طبس خصوصی و پابدانا خصوصی) از تکنولوژی نسبتاً جدیدی استفاده می‌شود که ترکیب روش سیکلون واسطه سنگین و فلوتاسیون ستونی است. ولی در کارخانه‌جات قدیمی (کرمان، شمال، شاهرود و...) از سیکلون واسطه سنگین به همراه روش‌های قدیمی‌تر جیگ، فلوتاسیون سلولی و نظایر آن استفاده می‌شود. البته در کارخانه کرمان اخیراً از اسپیرال نیز استفاده می‌شود.

به‌طور کلی روش‌ها و تکنولوژی فرآوری زغال سنگ در ایران به‌ویژه در کارخانجات جدیدالاحداث مشکلات خاصی ندارند و در کلیات فرآیند، هم‌ردیف واحدهای زغالشویی خارجی تلقی می‌شود. تفاوت یا نقطه ضعف، عمدتاً در طراحی و تکنولوژی‌های اتوماسیون و سیستم‌های کنترل فرآیند است که باید توجه ویژه به این بخش شود.

بنابراین می‌توان گفت تکنولوژی زغالشویی و کک‌سازی در ایران با تکنولوژی‌های روز دنیا فاصله چندانی نداشته و با تشکیل واحدهای تحقیق و توسعه قوی در این کارخانجات می‌توان به شرایط مناسبی دست یافت. مشکل اصلی طراحی کارخانه‌های زغالشویی در ایران، عدم اخذ نمونه معرف، در زمان طراحی است که باعث می‌شود طراحی با عمل متفاوت باشد که البته به مرور زمان تغییرات در کارخانه داده می‌شود.

البته تغییر روش‌های قدیمی به روش‌های جدید در بازایی بیشتر کمک خواهد کرد و در این بین استفاده از اسپیرال در کنار سیکلون واسطه سنگین و فلوتاسیون ستونی بسیار مفید است.



باید توجه داشت که تکنولوژی‌های جدید باعث تولید کک با کیفیت بهتر و افزایش بازیابی فرآیند زغالشویی می‌شود که در ایران از وضعیت نسبتاً مناسبی برخوردار است. بیشترین عامل در قیمت تمام شده زغال شسته شده و کک، بازیابی فرآیند است. تکنولوژی‌های جدید، بازیابی بیشتری دارند و باعث کاهش قیمت تمام شده می‌شوند.

### ۶. میزان تولید زغال سنگ

میزان تولید کنسانتره زغال سنگ توسط بخش دولتی در سال‌های ۱۳۸۴ لغایت ۱۳۹۰ به مقدار ۷۲۱۸/۱ هزارتن و میزان ۱۲۹ هزارتن نیز سهم بخش خصوصی در سال ۱۳۹۰ بوده است. در سال ۱۳۹۱ میزان تولید توسط بخش دولتی ۸۳۲/۹ هزارتن و سهم بخش خصوصی ۱۰۷ هزار تن بوده است. بر این اساس تقریباً بیش از ۸۷ درصد کنسانتره تولیدی توسط بخش دولتی تولید شده است، ولی مطابق با پیش‌بینی‌های صورت گرفته این مقدار در سال ۱۳۹۳ باید به حداکثر ۵۸ درصد برسد و بقیه ۴۲ درصد توسط بخش خصوصی در معادن مختلف تولید شود.<sup>۱</sup>

---

۱. مطابق پیش‌بینی‌های صورت گرفته میزان تولید زغال سنگ کنسانتره در سال ۱۳۹۳ حدود ۱۵۹۰ هزار تن باید باشد که حدود ۶۶۷ هزار تن آن توسط بخش خصوصی تولید شود.

جدول ۳. میزان تولید کنسانتره زغال سنگ طی سال‌های ۹۱-۱۳۸۴

(هزار تن)

جمع	بخش خصوصی (طبس)	بخش دولتی				سال	
		طبس	البرز مرکزی	البرز غربی	البرز شرقی		
۹۳۰/۴	-	-	۸۰/۵	-	۳۲۰/۸	۵۲۹/۱	۱۳۸۴
۱۰۲۴/۵	-	-	۸۸/۷	-	۳۲۰	۶۱۵/۸	۱۳۸۵
۱۰۳۹/۴	-	۱۵/۱	۹۰/۹	(۱)	۳۱۹/۷	۶۱۳/۷	۱۳۸۶
۱۲۴۲/۳	-	۲۳۱	۹۸/۶	(۱)	۳۲۲/۸	۵۸۹/۹	۱۳۸۷
۱۰۴۸/۲	-	۱۳۰/۹	۸۷/۹	(۱)	۲۹۷/۷	۵۳۱/۷	۱۳۸۸
۹۹۰/۲	-	۱۲۵/۹	۸۵/۱	(۱)	۲۹۰/۵	۴۸۸/۶	۱۳۸۹
۱۰۷۲/۱	۱۲۹	۱۹۶/۹	۹۴/۶	(۱)	۲۳۵/۲	۴۱۶/۵	۱۳۹۰
۹۳۹/۸	۱۰۷	۱۴۷/۴	۸۱	(۱)	۱۵۷/۵	۴۴۷	۱۳۹۱

(۱) با توجه به میزان کم استخراج البرز غربی و عدم راه‌اندازی کارخانه زغالشویی آن، زغال سنگ استخراج شده جهت زغالشویی به شاهرود ارسال می‌گردد و کنسانتره تولید شده در آمار آن مناطق درج می‌گردد.

مأخذ: همان.

۷. مصرف زغال سنگ

مصرف زغال سنگ در ایران در دو بخش زغال سنگ حرارتی و کک شو است که در خصوص مقدار مصرف زغال سنگ حرارتی اطلاعات دقیقی موجود نیست، ولی مطابق جدول ۴ مصرف زغال سنگ کک شو کشور طی سال‌های ۱۳۸۰ الی ۱۳۹۰ به میزان ۱۵۳۶۵/۶ هزارتن بوده که ۲۶ درصد از این میزان، معادل ۴۰۸۹/۳ هزارتن از محل واردات تأمین شده، به‌عبارتی در مجموع این سال‌ها در حدود ۷۴ درصد از زغال سنگ کک شو کشور از تولیدات داخلی تأمین شده است. البته روند واردات نیز در سال‌های مذکور نشان می‌دهد که مصرف از محل واردات از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ به‌شدت کاهش



داشته است. سهم ذوب آهن اصفهان از مقدار زغال سنگ مصرفی سال‌های مزبور با احتساب میزان واردات ۱۳۳۴۸/۳ هزارتن بوده است. لازم به توضیح است که مقدار زغال سنگ کک شو وارداتی تماماً برای مصرف ذوب آهن بوده است.

جدول ۴. مصرف زغال سنگ کک شو طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۰ (تن)

جمع مصرف	واحد‌های سنتی کک‌سازی سمنان	واحد سنتی کک‌سازی آق دربند خراسان رضوی	واحد کک‌سازی و پالایش قطران زرد	کارخانه ذوب آهن اصفهان					سال
				درصد مصرف از محل معادن داخلی	درصد مصرف از محل واردات	جمع	مصرف از محل معادن داخلی	مصرف از محل وارداتی	
۱۵۸۱۹۳۷	•	•	-	۵۶/۱۷	۴۲/۸۳	۱۵۸۱۹۳۷	۸۸۸۵۶۲/۰۵	۶۹۳۳۷۴/۹۵	۱۳۸۰
۱۵۵۲۷۸۱/۶۵	•	•	-	۵۷/۹۳	۴۲/۰۷	۱۵۵۲۷۸۱/۶۵	۸۹۹۵۵۷/۲۱	۶۵۳۲۲۴/۴۴	۱۳۸۱
۱۵۰۱۷۰۳/۷۱	•	•	-	۵۹/۰۰	۴۱/۰۰	۱۵۰۱۷۰۳/۷۱	۸۸۵۹۷۰/۸۲	۶۱۵۷۳۲/۸۹	۱۳۸۲
۱۴۹۴۸۸۳	۳۴۰۰۰	۲۶۲۶۳	-	۶۸/۰۷	۳۱/۹۳	۱۴۴۴۶۲۰	۹۸۳۳۰۶	۴۶۱۳۱۴	۱۳۸۳
۱۴۶۲۰۳۴	۳۶۰۰۰	۱۹۷۲۸	-	۶۲/۹۶	۳۷/۰۴	۱۴۰۶۳۰۶	۸۸۵۴۰۳	۵۲۰۹۰۳	۱۳۸۴
۱۴۸۲۳۲۰	۴۰۰۰۰	۱۸۱۳۷	-	۶۵/۰۷	۳۴/۹۳	۱۴۲۴۰۸۳	۹۲۶۵۹۰	۴۹۷۴۹۳	۱۳۸۵
۱۴۸۱۷۱۲	۴۸۰۰۰	۱۵۶۶۹	-	۷۷/۳۱	۲۲/۶۹	۱۴۱۸۰۴۳	۱۰۰۹۶۲۴۸	۳۲۱۷۹۵	۱۳۸۶
۱۱۱۲۴۵۵/۲۳۲	۴۸۰۰۰	۲۰۶۶۳	۱۵۴۲۷۹/۲۳۲	۷۷/۱۶	۲۲/۸۴	۸۸۹۵۱۳	۶۸۶۳۴۵	۲۰۳۱۶۸	۱۳۸۷
۱۴۳۷۰۹۵/۸۹	۴۸۰۰۰	۲۱۱۸۶	۳۴۷۹۵۵/۸۹	۹۲/۴۴	۷/۵۶	۱۰۰۹۹۵۴	۹۴۲۸۰۷	۷۷۱۴۷	۱۳۸۸
۱۲۰۲۸۱۸/۶۳	۶۱۰۰۰	۱۴۲۰۳/۳	۴۴۹۰۰۳/۳۳	۹۸/۴۸	۱/۵۲	۶۷۸۶۱۲	۶۶۸۲۹۲	۱۰۰۳۲۰	۱۳۸۹
۱۰۵۶۰۲۷/۶۷	۱۲۶۰۸۶	۲۱۴۹۱/۳	۴۷۷۶۹۳/۳۷	۹۱/۹۰	۸/۱۰	۴۳۰۷۵۷	۳۹۵۸۶۷	۳۴۸۹۰	۱۳۹۰

مأخذ: دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی وزارت نیرو، مروی بر ۲۴ سال آمار انرژی کشور (۱۳۶۷-۱۳۹۰).

\*مقادیر مذکور در دسترس نمی‌باشند.

توجه: جدول ۴ تنها منبع رسمی در دسترس برای اخذ آمار مربوط به مصرف کنسانتره زغال سنگ است که در این گزارش نیز از آن استفاده شد. ولی مطابق آمار غیررسمی، در حال حاضر میزان مصرف زغال سنگ کشور و متالورژیکی ذوب آهن اصفهان سالیانه بالغ بر ۳ میلیون تن در سال است (اگر هر سه کوره بلند زیر بار تولید باشند) که از این میزان حدود یک‌سوم آن از تولیدات داخل و دوسوم آن از واردات تأمین می‌شود. بنابراین میزان صحت آمار فوق جای تردید دارد.

### ۸. صادرات زغال سنگ

میزان صادرات زغال سنگ در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵. صادرات زغال سنگ و محصولات حاصل از آن به تفکیک انواع

زغال سنگ و فرآورده در سال ۱۳۹۱

شرح	وزن (تن)	ارزش ریالی (میلیون ریال)	ارزش دلاری (هزار دلار)
<b>صادرات:</b>			
زغال سنگ قیری به هم فشرده نشده	۳۵۱۷۵/۳	۱۳۵۹۲/۷	۹۳۴/۸
زغال قالبی، گلوله زغال سنگ و سوخت‌های جامد همانند که از زغال سنگ تهیه شده باشد	۸۵۹/۷	۳۳۶/۱	۲۴/۷
سایر زغال سنگ‌های بهم فشرده نشده که در جای دیگری مذکور نباشد	۲۹۷۳۲۳/۶	۲۵۰۹۹۴/۲	۱۴۸۵۲/۵
<b>جمع</b>	۳۳۳۳۵۸/۵	۲۶۴۹۲۳/۱	۱۵۸۱۲
کک‌ها و نیمه کک‌ها	۲۱۰۳/۳	۱۵۹۵/۵	۱۱۵/۱
<b>جمع کل</b>	۳۳۵۴۶۱/۸	۲۶۶۵۱۸/۶	۱۵۹۲۷

مأخذ: درگاه ملی آمار ایران.



همان‌طور که مشاهده می‌شود، عمده صادرات ایران در سال ۱۳۹۱ را زغال سنگ قیری به هم فشرده نشده، زغال قالبی، گلوله زغال سنگ، سایر زغال سنگ‌های به هم فشرده نشده و کک‌ها و نیمه‌کک‌ها تشکیل می‌دهند. مجموع صادرات زغال سنگ و محصولات حاصل از آن در سال ۱۳۹۱ به میزان ۳۳۵۴۶۱/۸ تن و به ارزش ۲۶۶۵۱۸/۶ میلیون ریال و سهم کک‌ها و نیمه‌کک‌ها از آن ۲۱۰۳/۳ تن به ارزش ۱۵۹۵/۵ میلیون ریال بوده است.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، محدودیت حجم تولید داخل، صادرات زغال سنگ ایران به کشورهای دوردست را غیرممکن ساخته است. گرچه وضعیت فعلی صادرات از نظم و انسجام مناسبی برخوردار نیست؛ با وجود این ترکیه تنها کشوری است که بازار هدف صادرات زغال سنگ قرار گرفته است. زیرا از یک سو منبع عمده تأمین انرژی مورد نیاز ترکیه، زغال سنگ است؛ از دیگر سو به دلیل هم‌مرز بودن با ایران، هزینه حمل‌ونقل مقرون به صرفه است.

#### ۹. قیمت تمام شده و قیمت فروش زغال سنگ کک شو

قیمت تمام شده و قیمت فروش زغال سنگ کک شو در سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۰ در جدول ۶ آورده شده است.

## جدول ۶. متوسط قیمت کنسانتره زغال سنگ طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۰

(ریال / تن)

قیمت تمام شده					قیمت فروش					سال	
طبس	البرز مرکزی	البرز غربی	البرز شرقی	کرمان	طبس		البرز مرکزی	البرز غربی	البرز شرقی		کرمان
					ذوب آهن اصفهان	زرنند کرمان					
۸۴۱۰۰۱					۶۸۵۰۰۰					۱۳۸۰	
۱۱۰۹۳۸۴					۷۵۰۰۰۰					۱۳۸۱	
۱۰۸۸۷۶۵					۷۷۰۰۰۰					۱۳۸۲	
-	۱۱۶۵۶۲۳	-	۸۴۴۳۶۹	۷۵۶۵۲۸	-	-	۷۵۳۲۸۴	-	۸۳۱۱۲۷	۸۱۹۹۰۵	۱۳۸۳
-	۱۱۱۸۲۴۱	-	۹۴۶۳۰۰	۸۱۲۲۶۲	-	-	۹۵۸۹۶۹	-	۹۹۲۵۴۲	۹۹۳۸۸۴	۱۳۸۴
-	۱۰۶۹۸۲۷	-	۱۱۲۶۰۵۸	۱۰۹۵۲۴۲	-	-	۱۲۲۵۰۰۰	-	۱۲۵۷۴۱۷	۱۲۴۵۶۷۸	۱۳۸۵
-	۱۰۶۰۷۰۰	۶۷۳۰۰۰	۱۲۸۱۳۰۲	۱۱۳۶۵۷۹	-	-	۱۳۱۷۰۰۰	۵۴۳۰۰۰	۱۳۱۴۲۷۳	۱۲۸۴۹۱۹	۱۳۸۶
-	۱۴۲۳۲۰۷	۶۶۱۰۰۰	۱۵۲۲۷۰۳	۱۳۲۹۲۷۰	-	-	۱۸۲۰۰۰۰	۲۲۰۰۰۰	۱۸۳۲۳۹۳	۱۴۸۵۱۹۸	۱۳۸۷
۳۵۴۹۵۵۲	۱۳۱۵۴۳۱	۱۶۶۳۰۰۰	۱۴۲۳۷۹۹	۱۷۱۲۱۰۲	۱۸۵۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰	۱۷۸۵۰۰۰	۴۷۲۰۰۰	۱۷۵۱۱۰۲	۱۵۱۸۴۲۳	۱۳۸۸
۳۸۱۹۸۴۳	۱۳۳۹۷۱۸	۲۲۱۵۰۰۰	۱۵۱۰۳۴۶	۲۰۲۲۱۰۴	۱۹۰۰۰۰۰	۱۹۰۰۰۰۰	۱۷۸۲۰۰۰	۵۱۶۰۰۰	۱۷۰۳۲۷۰	۱۶۸۸۳۹۶	۱۳۸۹
۲۶۷۴۸۴۲	۱۵۶۴۰۰۰	-	۲۲۰۰۰۰۰	۱۲۲۶۰۰۰	۲۱۸۵۰۰۰					۱۳۹۰	

مأخذ: دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی وزارت نیرو، مروری بر ۲۴ سال آمار انرژی کشور (۱۳۶۷-۹۰)

همان‌طور که مشاهده می‌شود، قیمت تمام شده در اکثر سال‌های مورد بررسی بیشتر از قیمت پایه فروش زغال در ایران بوده است و این به معنی زیان‌ده بودن این معادن است که باید به‌طور جدی مورد پیگیری قرار گیرد. البته این امر می‌تواند از بالا بودن قیمت تمام شده در ایران بنا به دلایل مختلف از جمله پایین بودن بهره‌وری، پایین بودن تکنولوژی استخراج و یا ساختار زمین‌شناسی نامناسب معادن زغال و یا پایین بودن قیمت خرید توسط ذوب آهن اصفهان (خریدار انحصاری) باشد.

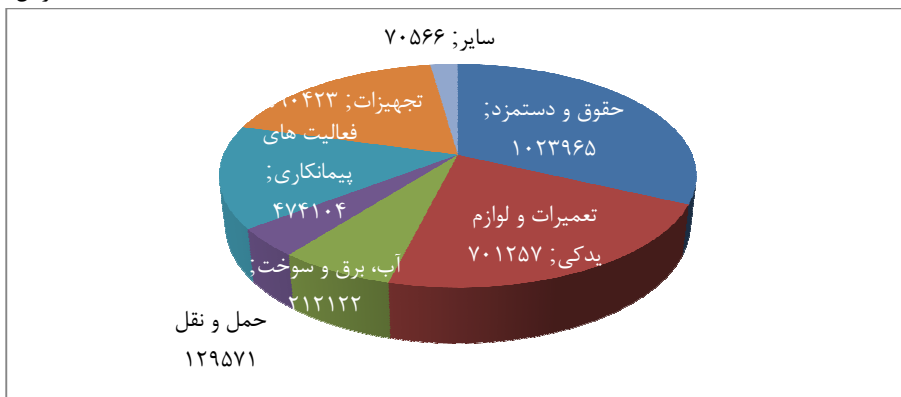


نمودار ۱ ساختار قیمت تمام شده زغال سنگ در ایران (واحد طبس) را نشان

می‌دهد.

نمودار ۱. عوامل مؤثر در قیمت تمام شده یک تن کنسانتره زغال سنگ طبس در سال ۱۳۹۲

(ریال)



مطابق نمودار بیشترین سهم عوامل از قیمت تمام شده مربوط به حقوق و دستمزد با ۲۹ درصد و رتبه بعدی مربوط به تعمیرات و لوازم یدکی با ۱۹/۸ درصد است. حال این نسبت با توجه به مکانیزاسیون پایین‌تر در دیگر معادن نسبت به طبس ممکن است به سمت حقوق و دستمزد کارگر با چولگی بیشتری حرکت کند. بنابراین به‌طور نسبی می‌توان گفت که در ایران یکی از دلایل عمده بالا بودن قیمت تمام شده علی‌القاعده مربوط به پایین بودن بهره‌وری نیروی انسانی و پایین بودن تکنولوژی استخراج می‌تواند باشد.

### ۱۰. مشکلات صنعت زغال سنگ

شکل معادن زغال سنگ کشور و عمق ذخایر آن به‌گونه‌ای است که ماده معدنی (زغال سنگ) عموماً در لایه‌های نازک بین ۳۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر در اعماق ۱۰۰ تا ۳۰۰ متری زمین‌های سست قرار دارد. بنابراین عملیات استخراج در معادن زغال سنگ از چند جهت قابل بررسی است؛ محدودیت‌های زیست‌محیطی، فقدان ایمنی مطلوب، بالا بودن قیمت تمام شده محصول با به‌کارگیری از تکنولوژی‌های قدیم و ماشین‌آلات فرسوده و... از جمله عواملی است که در بروز مشکلات تأثیر بسزایی دارند.

به‌طور کلی مشکلات عام معادن زغال سنگ ایران را می‌توان به‌شرح ذیل اعلام کرد:

- همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، شکل معادن ایران به‌گونه‌ای است که عملیات استخراج زغال سنگ را پرهزینه و در عین حال به‌صورت دستی با راندمان پایین می‌سازد؛ حتی با فرض اینکه تکنولوژی در این بخش به روز شود؛ به‌دلیل ساختار معادن زغال سنگ از حیث موقعیت زمین‌شناسی، تولید زغال سنگ در اکثر معادن ایران فاقد صرفه اقتصادی است. بر این اساس، تأمین زیرساخت‌های لازم در این‌گونه معادن می‌تواند کارساز باشد.

- فرسودگی ماشین‌آلات معدنی و تجهیزات تولید منجر به کاهش حجم تولید و کیفیت ضعیف‌تر شده است.

- فقدان نیروی انسانی ماهر (کارگری) برای کار در معادن زغال سنگ موجب شده تا نیروی کار موجود حفظ شود. در نتیجه افزایش سن، کاهش کارآیی نیروی کار را دربرخواهد داشت.



- نبود بازار رقابتی داخلی و بازار انحصار خرید منجر به انحراف قیمت زغال سنگ از قیمت رقابتی شده به طوری که تعیین قیمت نامناسب خرید زغال سنگ توسط خریدار انحصاری (ذوب آهن اصفهان) و عدم پرداخت مطالبات توسط این شرکت به یکی از چالش‌های جدی این بخش تبدیل شده است. البته در این میان دیدگاه‌های متفاوتی وجود دارد؛ از یک سو بخش خصوصی معتقد است که ذوب آهن به عنوان خریدار انحصاری موجبات تعیین قیمت نامناسب خرید زغال سنگ توسط دولت را فراهم آورده و در چنین شرایطی بخش خصوصی به ناچار باید با قیمت نامناسب تعیین شده اقدام به تولید و فروش محصول کند؛ از سوی دیگر ذوب آهن اصفهان استدلال می‌کند که محصول تولید داخل مرغوبیت لازم را نداشته و موجب صرف اقتصادی محصول وارداتی در قیاس با تولید داخل به لحاظ کیفی و مالی برای ذوب آهن شده است. البته در شرایط فعلی و با واگذاری ذوب آهن اصفهان، این شرکت هیچ الزامی برای خرید محصول تولید داخل نداشته و از خرید تولیدات داخل امتناع می‌کند. در چنین شرایطی پرداخت به موقع مطالبات از ناحیه ذوب آهن صورت نمی‌گیرد.

- از دیگر مشکلات بخش معادن زغال سنگ آثار مخرب و زیانبار آن بر محیط زیست و نیز وضعیت نامطلوب ایمنی است که خطرات جانی و بهداشتی را دربردارد. نوع کارکرد در معادن زغال سنگ و نیز تولید انواع گازهای سمی و منفجره (متان، منوکسید کربن، دی‌اکسید گوگرد و اکسیداسیون پیریت<sup>۱</sup>) از دیگر عوامل تهدیدکننده فعالیت در این بخش است. برای مثال، تنفس گرد و غبار زغال سنگ موجب بروز بیماری سیاه‌ریه

---

۱. اکسیداسیون پیریت در هوا ممکن است به تشکیل اسید سولفوریک منتهی شود که از طریق آب‌های جاری وارد منابع ذخیره آب شده و موجب آلودگی آن شود.

می‌شود. مطابق با ماده (۲) آیین‌نامه حفاظت و ایمنی در معادن،<sup>۱</sup> باید یک نفر ذیصلاح به‌عنوان مسئول بهداشت حرفه‌ای تعیین گردد که از طرف معدنکاران از استخدام آن امتناع می‌شود و موجبات بروز حوادث در معادن و خصوصاً معادن زغال سنگ را فراهم می‌آورد. ایمنی در معادن یکی از موارد مهمی است که باید توسط وزارتخانه‌های صنعت، معدن و تجارت و وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی از معدنکاران خواسته شود و آنان را ملزم به رعایت آن کنند.

- تجهیزات مکانیزاسیون معادن زغال سنگ بسیار گران و وارد کردن آنها برای معادن ضعیف زغال سنگ ایران غیرممکن است و بدون حمایت عملی امکانپذیر نخواهد بود.

### ۱۱. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

زغال سنگ به‌عنوان یکی از حامل‌های انرژی از دیرباز با صنعتی شدن کشورهای مختلف مورد توجه جدی سیاستگذاران صنعت قرار گرفت، ولی با ورود نفت و گاز به چرخه حامل‌های انرژی و افزایش اهمیت محیط زیست در مسائل توسعه نقش آن در عرصه صنعتی کمرنگ‌تر شد. به‌تبع آن تولید زغال سنگ در بسیاری از معادن از حالت اقتصادی خارج ولی در برخی از کشورها بنابه دلایل استراتژیک دولت‌ها با اتخاذ رویکردهای حمایتی هدفمند همچنان سعی بر حفظ معادن زغال دارند، در ایران نیز

۱. ماده (۲)- در کلیه معدنی که دارای حداقل ۲۵ نفر کارگر باشند، می‌بایست یک نفر ذیصلاح به‌عنوان مسئول ایمنی و یک نفر به‌عنوان مسئول بهداشت حرفه‌ای به استناد آیین‌نامه کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار تعیین گردد. بدیهی است در معادن کمتر از ۲۵ نفر کارگر وجود یک نفر مسئول ایمنی ضروری است، اما این مسئولیت را می‌توان به مسئول فنی واگذار کرد که تعیین صلاحیت وی به استناد آیین‌نامه فوق‌الذکر خواهد بود



ورود زغال سنگ به چرخه تولید با احداث ذوب آهن اصفهان و به منظور تأمین نیاز کک کوره بلند همزمان شد به طوری که اکتشافات سیستماتیک زغال در ایران دقیقاً برای تأمین نیاز باطری‌های کک‌سازی ذوب آهن اصفهان آغاز ولی با مرور زمان و بنابه دلایل مذکور، اکثر معادن قدیمی زغال از سوددهی خود خارج و به حالت شرکت‌های زیان‌ده در سیستم دولتی ادامه فعالیت دادند. پس از واگذاری ذوب آهن و عدم الزام وابستگی سیستماتیک زغال و ذوب آهن در اجرای سیاست‌های اصل چهل و چهارم قانون اساسی، مشکلات صنعت زغال خود را بیشتر نمایان ساخت به طوری که در سالیان اخیر، معادن زغال بخش دولتی و بخش خصوصی با مشکلات عدیده‌ای مواجه هستند. اهم مشکلات بخش زغال سنگ را می‌توان در موارد ذیل خلاصه نمود:

#### **– روش‌های استخراج سنتی و قدیمی معدنکاری؛ روش‌های استخراج زغال**

سنگ در ایران حداقل ۴۰ سال پیش در کشورهای پیشرفته منسوخ شده‌اند. روش‌های دستی و سنتی با استفاده از نیروی کارگری با راندمان پایین منجر به بالا رفتن قیمت تمام شده می‌شود.

#### **– شکل معادن زغال سنگ کشور و عمق ذخایر؛ با وجود معادن زغال سنگ و**

توان بالا در حوزه اکتشاف و بهره‌برداری، عمق کم زغال سنگ در ایران تولید آن را در بسیاری از معادن مقرون به صرفه نمی‌کند.

#### **– ابهام در استراتژی دولت در حمایت و توسعه معادن زغال سنگ؛**

همان‌طور که گفته شد، باتوجه به خاصیت زغال سنگ، کشورهای دارنده معادن زغال، حداکثر حمایت‌های هدفمند و مؤثر از این معادنی را به جهت حفظ تولید و مخصوصاً اشتغال آن انجام می‌دهند، ولی در ایران استراتژی مدونی جهت حمایت از این معادن

به‌گونه‌ای که بتواند ادامه فعالیت در این حوزه را تضمین نماید، وجود ندارد.

**– خریدار انحصاری؛** با توجه به اینکه اکتشاف و بهره‌برداری معادن زغال سنگ در ایران صرفاً برای تأمین نیاز ذوب آهن بوده و صرفاً صرفه اقتصادی تولید زغال مطرح نبوده، بلکه صرفه اقتصادی چرخه تولید فولاد مد نظر بوده است، در شرایط فعلی با واگذاری ذوب آهن بدون در نظر گرفتن معادن وابسته به آن، مشکلات عدیده در نوع خرید و پرداخت قیمت زغال به وجود آمده است.

**– پایین بودن کیفیت کنسانتره زغال سنگ در برخی از واحدهای فرآوری؛**

هرچند در برخی از واحدهای فرآوری، تکنولوژی زغالشویی و فرآوری هم‌سطح با واحدهای موفق جهان وجود دارد، ولی در برخی از واحدها به‌دلیل پایین بودن تکنولوژی، کیفیت زغال تولیدی رقابتی نبوده و همین امر منجر به اختلاف نظر ذوب آهن و فروشندگان در قیمتگذاری می‌شود.

به‌منظور برون‌رفت از مشکلات موجود، پیشنهادهای ذیل می‌تواند مورد توجه قرار

گیرد:

– اتخاذ استراتژی مناسب جهت حمایت مؤثر و هدفمند از معادن زغال سنگ

توسط وزارت صنعت، معدن و تجارت.

– کمک مؤثر جهت مکانیزاسیون معدنی که امکان مکانیزاسیون در آنها وجود

داشته باشد.

– تعطیلی معادن زغال به شدت زیان‌ده و باز خرید کردن کارکنان از محل منابع

دولتی.

– توجه به طراحی و تکنولوژی‌های اتوماسیون و سیستم‌های کنترل فرآیند که



- قیمت تمام شده و کیفیت زغال را تحت تأثیر قرار خواهد داد.
- حمایت از شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان (به صورت مستقیم و غیرمستقیم) به منظور تأمین مواد اولیه مورد نیاز از طریق خرید تولیدات داخلی.
  - اجرای مصوبه شماره ۲۰۶/۸۹۳ مورخ ۱۳۹۲/۶/۱۶ سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران به منظور تعیین قیمت زغال سنگ خام و کنسانتره و کک در سال ۱۳۹۲ در راستای تأمین حداقل اقدامات ضروری برای ایمنی معادن.
  - پرداخت مطالبات معوقه بخش خصوصی توسط ذوب آهن اصفهان و شرکت‌های تحت پوشش ایمیدرو.
  - سرمایه‌گذاری‌های جدید در احداث کارخانجات فرآوری زغال خام (کنسانتره زغال سنگ) با تکنولوژی روز با توجه به پتانسیل بالا در حوزه اکتشاف و بهره‌برداری از معادن و نیاز صنایع وابسته (صنایع فولاد).
  - تخصیص وام از محل وجوه اداره شده و کمک‌های فنی و اعتباری وزارت صنعت، معدن و تجارت و صندوق توسعه ملی طی دوره سه ساله ۱۳۹۳ الی ۱۳۹۵ به منظور نوسازی ماشین‌آلات و تجهیزات و ارتقای ایمنی و انجام آماده‌سازی لازم برای بهبود شرایط کاری زغال سنگ.

### منابع و مآخذ

۱. گزارش وضعیت موجود معادن زغال سنگ در بخش خصوصی کمیته زغال سنگ خانه معادن ایران، مهرماه ۱۳۹۲.
۲. درگاه ملی مرکز آمار ایران.



شماره مسلسل: ۱۴۲۴۶

مرکز پژوهش‌ها  
مجلس شورای اسلامی

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: بررسی وضعیت معادن زغال سنگ کشور

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه معدن و صنایع معدنی)

تهیه و تدوین کنندگان: ابراهیم مقصودی، حسن عبدا... زاده

ناظران علمی: محمدرضا محمدخانی، هوشنگ محمدی، فرید دهقانی

متقاضی: معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی

ویراستار تخصصی: —

ویراستار ادبی: —

واژه‌های کلیدی:

۱. زغال سنگ

۲. کک

۳. پیریت

۴. اسید سولفوریک

۵. جدایش ثقلی

۶. فولوتاسیون

۷. سیلکون

۸. اسپیرال



تاریخ انتشار: ۱۳۹۴/۲/۲۱