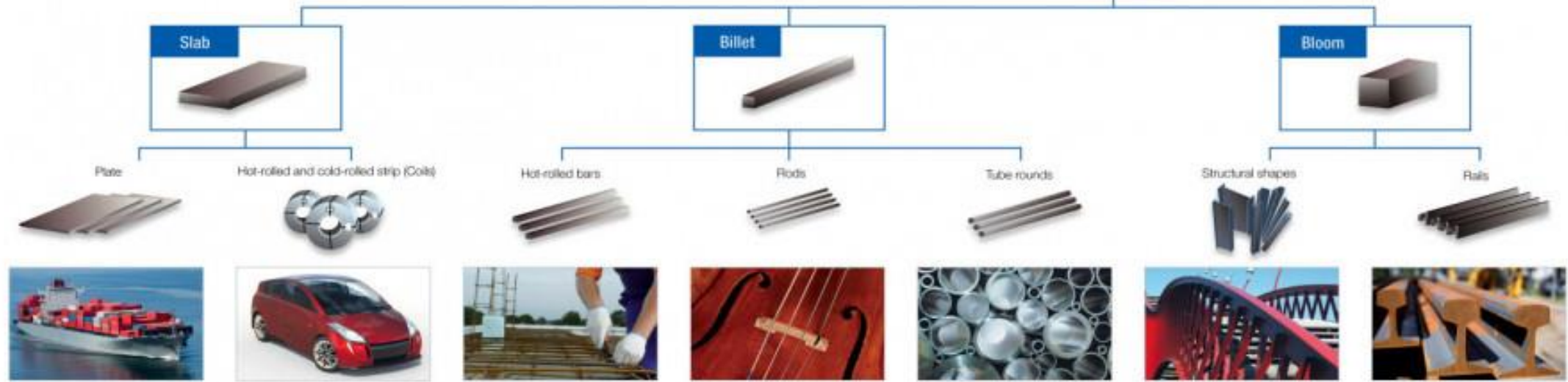
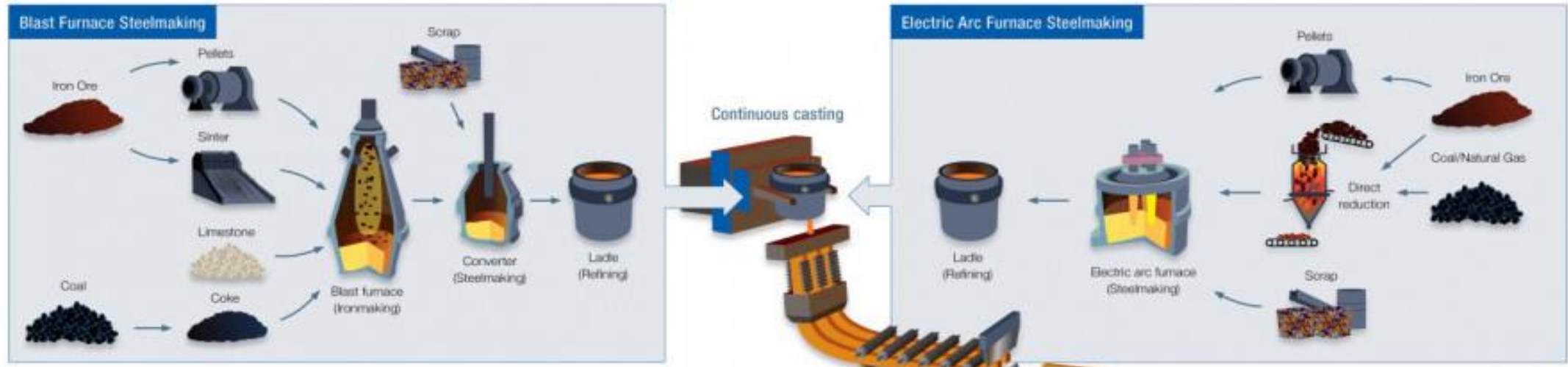


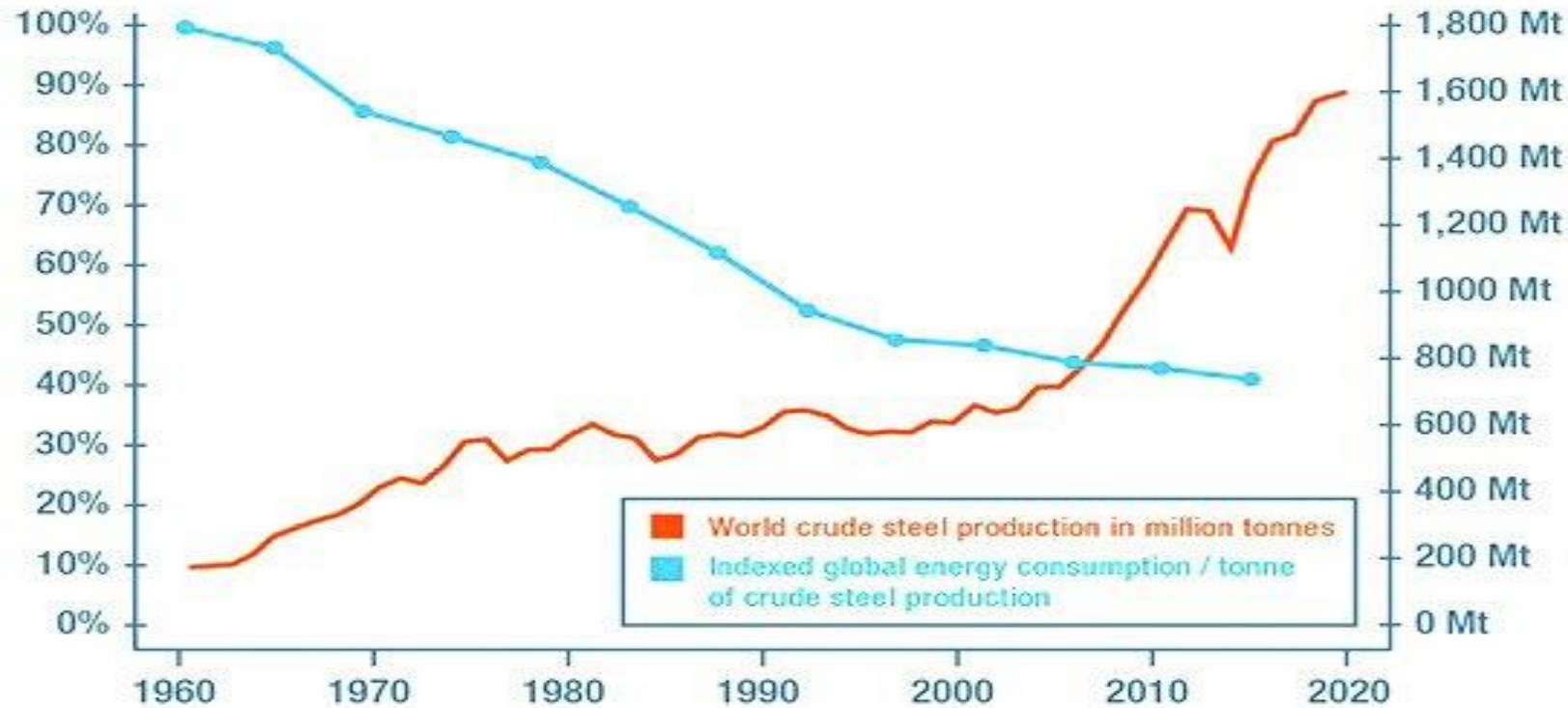
شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان

چالش و فرصت های تامین انرژی در صنعت فولاد

اردیبهشت ماه ۱۴۰۲



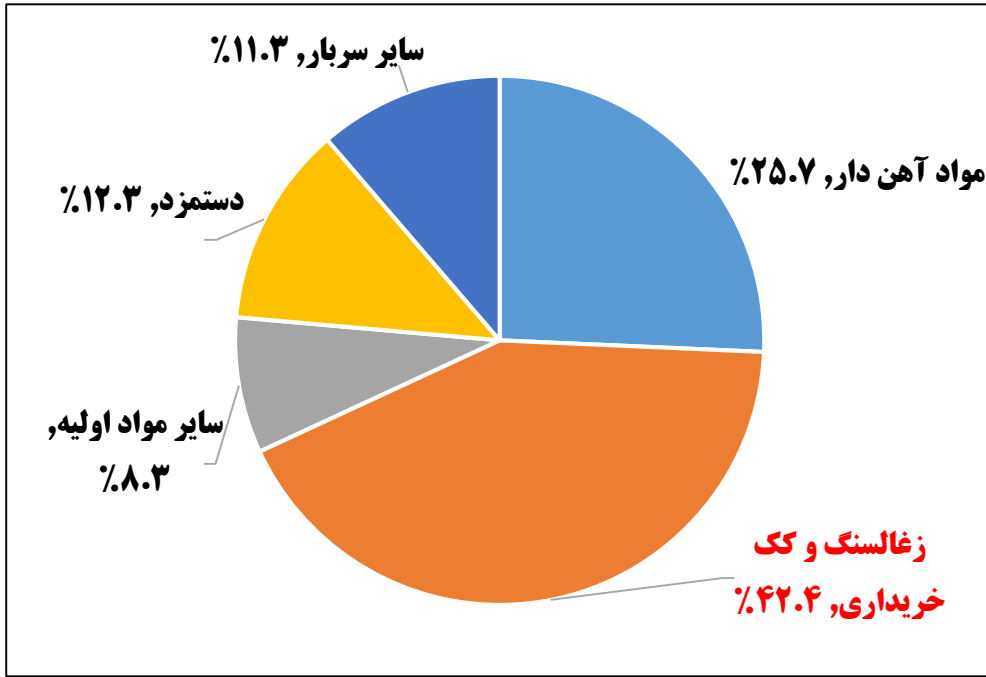
- ✓ انرژی بخش قابل توجهی از هزینه تولید فولاد (۲۰ تا ۴۰ درصد) را تشکیل می دهد.
- ✓ بازده انرژی صنایع فولادسازی بسته به مسیر تولید، نوع و کیفیت سنگ آهن و زغال سنگ مورد استفاده، ترکیب محصولات فولادی، فناوری کنترل عملیات و کارایی مواد متفاوت است.
- ✓ با وجود مزایای زیست محیطی آشکار فرآیندهای جدید تولید آهن، پیش بینی می شود فرآیند کوره بلند همچنان تا سال ۲۰۵۰ به عنوان بزرگترین فرآیند تولید آهن باقی بماند.
- ✓ در روش BF-BOF: انرژی ورودی از زغال سنگ حدود ۸۹ درصد، ۷ درصد از برق، ۳ درصد از گاز طبیعی و ۱ درصد از سایر گازها و منابع تأمین می شود.
- ✓ در روش EAF: انرژی ورودی از زغال سنگ ۱۱ درصد، ۵۰ درصد از برق، ۳۸ درصد از گاز طبیعی و ۱ درصد از منابع دیگر است.



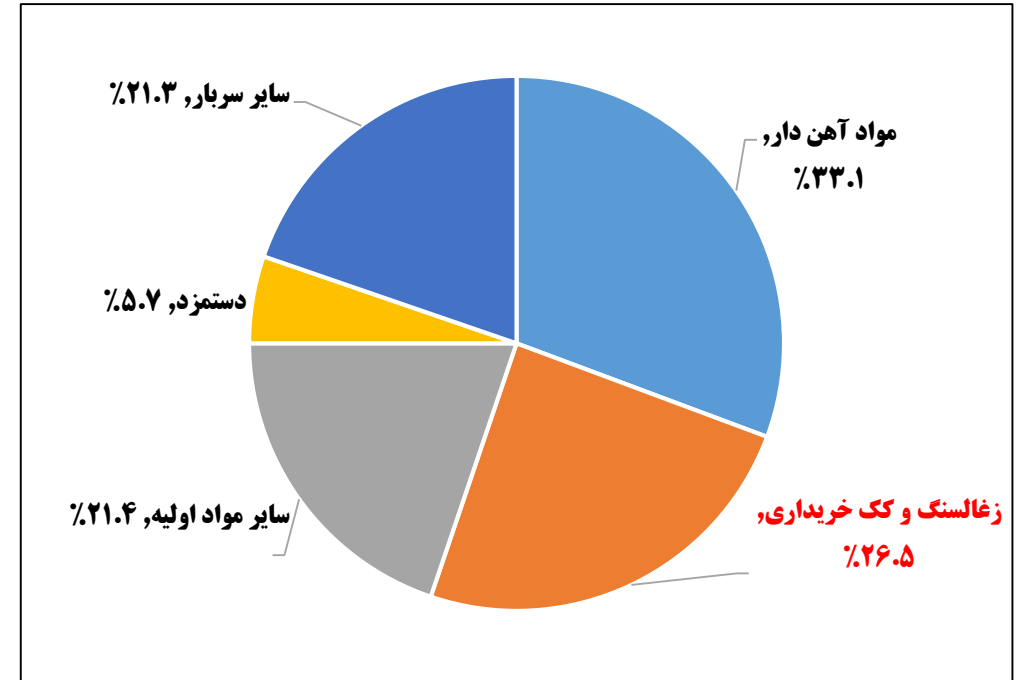
- Global steel production has increased almost fivefold since 1960
- Energy consumption has been reduced by 60% per tonne of steel in the same period

For every tonne of steel produced today, we save almost 24 GJ per tonne compared to 1960. That's enough energy to drive an average passenger vehicle 17,380 km, which is equivalent to driving across the USA and back more than twice.

سهم نهاده های تولید در تولید فولاد به روش کوره بلند – کنورتور



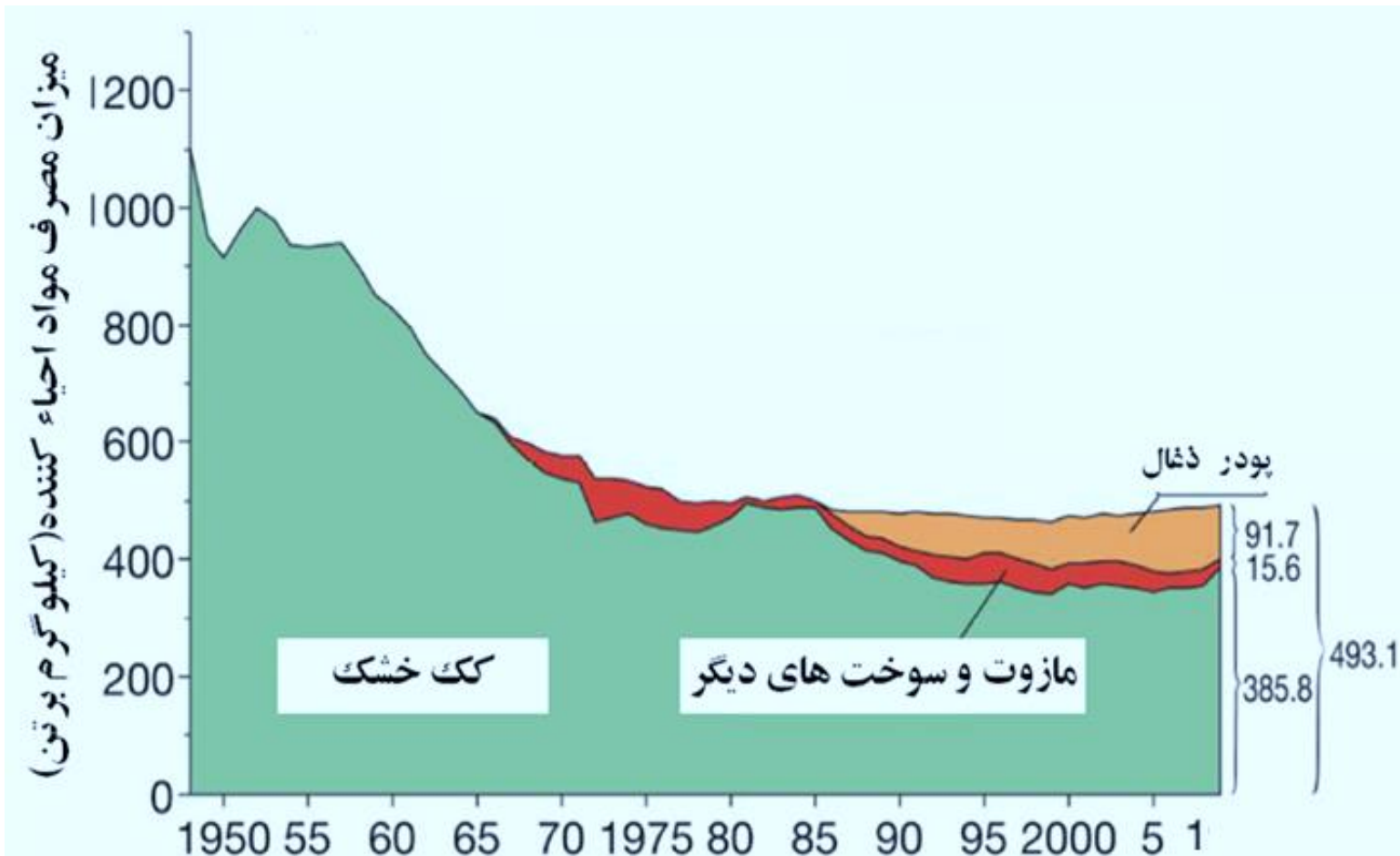
ذوب آهن اصفهان



میانگین جهانی

- ✓ تقریباً بیش از ۹۵ درصد مصرف انرژی در کارخانجات فولاد به روش کوره بلند - کنورتور مربوط به استفاده از زغال سنگ و کک خریداری می‌باشد.
- ✓ میزان تقریبی مصرف کک و تزریق پودر زغال در اتحایه اروپا به ترتیب ۳۵۰ و ۱۵۰ کیلوگرم به ازای هر تن چدن مذاب است.
- ✓ میزان تقریبی مصرف کک در ذوب آهن اصفهان به ازای هر تن چدن مذاب ۴۵۰-۵۵۰ کیلوگرم می‌باشد که با بهره‌برداری از پروژه پودر زغال به میزان تزریق ۱۵۰-۱۸۰ کیلوگرم به ازای هر تن چدن مذاب، میزان مصرف کک به صورت متناسب کاهش می‌یابد.
- ✓ علاوه بر تزریق پودر زغال امکان تزریق گاز طبیعی به کوره بلندها به میزان ۹۰-۱۱۰ نرمال متر مکعب در جهت کاهش مصرف کک وجود دارد.
- ✓ سیاست‌های کاهش مصرف کک در کوره بلندهای ذوب آهن اصفهان با استفاده از مواد آهن دار با کیفیت و عیار بالا و همچنین روش‌های دیگر در حال برنامه‌ریزی و پیگیری است.
- ✓ با توجه به کیفیت پایین زغال‌های داخل کشور جهت تولید کک، نیاز به مصرف حداقل ۲۰ تا ۲۵ درصد از زغال‌های مرغوب خارجی می‌باشد.

اقدام های موثر در کاهش مصرف کک و افزایش بهره وری



- ✓ استفاده از گندله
- ✓ تزریق پودر ذغالسنگ
- ✓ افزایش دبی اکسیژن
- ✓ افزایش درجه حرارت هوای دم
- ✓ توزیع یکنواخت بار کوره بلند
- ✓ مدیریت و کاهش توقفات
- ✓ افزایش بهره شیمیائی گاز Co
- ✓ رعایت دستورالعملهای تکنولوژی
- ✓ آموزش و کاهش خطاهای اپراتوری
- ✓ کاهش پرت در حمل و انتقال کک
- ✓ تخلیه و انبارش صحیح کک

- ✓ کارخانه فولاد به روش کوره بلند-کنور تور یک کارخانه انرژی بر از نظر مصرف برق می باشد.
- ✓ میزان متوسط مصرف برق در واحدهای تولید فولاد در اروپا به روش کوره بلند - کنورتور حدود ۳۶۰ کیلو وات ساعت بر تن می باشد.
- ✓ میزان متوسط مصرف برق در ذوب آهن اصفهان ۶۴۰ کیلووات ساعت بر تن می باشد.
- ✓ بخشی از این ازدیاد مصرف به علت شرایط محیطی، ارتفاع و همچنین شرایط فنی در ذوب آهن اصفهان است.
- ✓ پتانسیل صرفه جویی انرژی برق در ذوب آهن اصفهان وجود دارد که با تعریف پروژه های مختلف در حال انجام است.
- ✓ ذوب آهن اصفهان دارای ظرفیت نیروگاهی ۲۴۰ مگا وات می باشد که بخشی از مصرف سوخت آن مربوط به گازهای فرآیندی بوده و بقیه مربوط به مصرف گاز طبیعی است که متاسفانه به قیمت تعرفه صنعت فولاد قیمت گذاری می گردد.
- ✓ با توجه به مطالب یاد شده، ذوب آهن اصفهان پیگیر محاسبه قیمت گاز طبیعی مصرفی در نیروگاه ها بر اساس تعرفه نیروگاهی می باشد.

- ✓ میزان مصرف آب در کارخانه فولاد به روش کوره بلند-کنورتور به میزان ۳/۵ تا ۷ متر مکعب به ازای هر تن فولاد می باشد که این میزان بستگی کامل به شرایط محیطی، میزان خنک کنندگی فرآیند و نوع استفاده از خنک کننده تر، خشک و هیبرید دارد.
- ✓ میزان مصرف ویژه آب در ذوب آهن اصفهان حدود ۳.۵ متر مکعب به ازای تن فولاد و ۳.۲ به ازای تن چدن مذاب می باشد.
- ✓ مصرف فعلی آب ذوب آهن اصفهان از رودخانه زاینده رود تامین می گردد که با توجه به شرایط اقلیمی و بحران آب در منطقه با چالش کاملاً اساسی روبه رو است.
- ✓ استراتژی اول ذوب آهن کاهش مصرف آب به میزان ۵۰-۳۰ درصد با تعریف پروژه های تبدیل برج های خنک کننده تر به نوع خشک یا هیبریدی می باشد که در این خصوص با همکاری مشاور نیروگاهی جهت بررسی تبدیل برج های خنک کننده تر به نوع هیبریدی برای نیروگاه قراردادی منعقد شده است.
- ✓ استراتژی دوم ذوب آهن استفاده از بازچرخانی پساب صنعتی تولید شده در ذوب آهن به میزان ۳۰۰ متر مکعب در ساعت و همچنین خرید پساب شهرهای اطراف جهت تامین بقیه نیاز ذوب آهن و قطع وابستگی به رودخانه زاینده رود می باشد.
- ✓ در سال های اخیر با توجه به محدودیت های برداشت آب از رودخانه به ویژه در فصل تابستان، این محدودیت باعث کاهش تولید برق در واحدهای نیروگاهی که حدود ۲۰ درصد آب ذوب آهن را مصرف می کنند شده است و بنابر این تامین برق ذوب آهن را نیز با چالش مواجه می کند.

- ✓ میزان تولید اکسیژن در ذوب آهن اصفهان شامل شش واحد ۱۰۰۰۰۰ نرمال متر مکعب بر ساعت، یک واحد ۳۲۰۰۰۰ نرمال متر مکعب بر ساعت و یک واحد با ظرفیت ۲۵۰۰۰۰ نرمال متر مکعب بر ساعت در حال احداث می باشد. لازم به ذکر است که از شش واحد قدیمی موجود در اکثر مواقع تنها دو واحد در حال کار می باشد.
- ✓ میزان تلفات اکسیژن تولید شده به کل اکسیژن تولیدی در کشورهای اروپایی در حدود ۱۰ درصد بوده که این پارامتر در حال حاضر در ذوب آهن بین ۳۰ تا ۴۰ درصد است.
- ✓ با تکمیل پلنت اکسیژن جدید با ظرفیت ۲۵۰۰۰۰ نرمال متر مکعب بر ساعت (با پیشرفت فیزیکی بالاتر از ۹۸ درصد) و قابلیت انعطاف کاهش ۳۰ درصدی تولید در این واحد و همچنین به کمک واحد ذخیره سازی پیش بینی شده، در جهت کاهش قابل توجه تلفات اکسیژن اقدام خواهد شد.
- ✓ در مورد تامین و مصرف نیتروژن و آرگون که از تولیدات فرعی کارگاه های اکسیژن می باشد چالشی وجود ندارد و سیاست های کاهش مصرف این گازها در دست اقدام می باشد.

➤ گاز طبیعی در ذوب آهن اصفهان در سه بخش متفاوت از نظر شرایط کاری مصرف می‌شود:

✓ بخش اول مصرف گاز طبیعی در کوره بلند و واحد احیا مستقیم به عنوان گاز احیا کننده

✓ بخش دوم استفاده از گاز طبیعی در بخش‌های دیگر فرآیندی به عنوان تامین کننده انرژی و سوخت همانند کوره‌های پیشگرم واحد نورد

✓ بخش سوم به عنوان سوخت در واحدهای نیروگاهی

➤ با استفاده بیشتر از گازهای فرآیندی (مانند گاز کک و گاز کوره بلند) و ارتقا بهره‌وردهی در قسمت‌های مختلف ذوب آهن در جهت کاهش مصرف گاز طبیعی اقدام می‌شود.

➤ با توجه به اینکه میزان تولید نیروگاه‌های ذوب آهن به گاز طبیعی وابسته است چالش کمبود گاز طبیعی در زمستان در تامین برق واحدهای نیروگاه‌ها تاثیر گذار خواهد بود.

- ✓ توزیع ناعادلانه حامل های انرژی و تخصیص یارانه های نامتعادل بر اساس فرضیات و سوابق غیر کارشناسی
- ✓ ایجاد رانت های چند هزار میلیاردی برای تعدادی از کارخانه ها
- ✓ عدم هماهنگی بین هزینه های تولید در کارخانجات هم عرض کشور
- ✓ تغییر حاشیه سود در تولیدی ها باعث عدم هماهنگی در پرداخت ها و نیز باعث ایجاد انواع چالش های پرسنلی و نارضایتی ها در مناطق مختلف
- ✓ چالش افزایش قیمت حامل های انرژی و تاثیر آن در افزایش بهای تمام شده



با تشکر از بذل توجه شما