

چند نظریه راجع به مواد اولیه ذوب آهن ایران

نوشته‌ی

نصرالله محمودی

مهندس معادن - استاد دانشکده فنی

الف = مقدمه

ذوب آهن و فولاد سازی از جمله صنایع سنگین بشمار میرود و سرمایه لازم برای تأسیس کارخانه‌های مربوط بان رقم‌های نجومی را تشکیل میدهد. تجهیز معادن و راه سازی و ساختمان راه آهن و کک سازی و ساختمان خود کارخانه ذوب آهن و متفرعات آن مدت زیادی بطول میانجامد و چون استهلاك سرمایه بکار برده شده طولانی است باید درباره تأسیس چنین صنعتی دقت و تأمل کافی مبذول دارند.

در حال حاضر از نظر اقتصادی تأسیس یک کارخانه ذوب آهن جنبه بین‌المللی دارد و متخصصین اقتصاد و اکننش ایجاد کارخانه جدیدی را در بازارهای بین‌المللی برای حال و آینده دور مورد بررسی قرار میدهند و هر گاه نسبت باصل موضوع یعنی تأسیس کارخانه نظر موافق داشتند، اقدام به تعیین محل آن میکنند محل کارخانه را برحسب فاصله منابع اولیه سواد معدنی و وجود آب و اسکان تولید نیروی برق ارزان و بازار فروش و مسائل اقتصادی دیگر پیش بینی میکنند و بنظر میرسد که عامل فاصله بین کارخانه و منابع مواد معدنی در انتخاب محل کارخانه قاطع باشد زیرا برای بدست آوردن یک تن چدن، احتیاج به ۲ تن سنگ آهن و ۱/۵ تن زغال سنگ و ۰/۵ تن مواد مختلف دیگر است و اگر باندازه یکصد کیلو متر در تعیین محل کارخانه اشتباه بشود، برای هر تن محصول مقدار ۰۰۰۰۰ تن کیلو متر باربری زاید انجام خواهد شد بطوریکه برای یک کارخانه با ظرفیت سالیانه ۰۰۰۰۰ تن و با احتساب نیم ریال برای هر تن کیلو متر (بشرطیکه راه آهن عادی وجود داشته باشد) ضرر سالیانه بالغ بر یکصد میلیون ریال میشود. مثلاً اگر مناسب ترین محل برای احداث کارخانه در ۰ کیلو متری مشرق یک شهر باشد و احیاناً آن کارخانه را در پنجاه کیلومتری مغرب همان شهر بنا کنند سی بینیم که همه ساله مبلغ یکصد میلیون ریال بابت اضافه باربری بیهوده بمصرف میرسد و اما اگر تمام و یا قسمتی از راه آهن عادی وجود نداشته باشد و بخواهند بسازند، اضافه هزینه مذکور بمراتب بیشتر خواهد شد.

مقایسه ارقام باربری برحسب تن کیلو متر بین کارخانه های دایر و کارخانه ای که بخواهند تأسیس کنند چندان صحیح نیست زیرا هر کارخانه دارای وضع خاصی است و برای تعیین مناسب ترین محل باید کلیه امکانات را برای یک کارخانه در نظر گرفته و تمام عوامل را بحساب آورده آنوقت آنرا که به قیمت تمام شده کمتری منتهی میشود مورد توجه قرار دهند.

نویسنده درباره چگونگی انتخاب محل کارخانه ذوب آهن ایران بی اطلاع است و چون عوامل تعیین کننده آن را در دسترس ندارد در مورد محل کارخانه اظهارنظری نمیتواند بکند و در حال این موضوع در اینجا مطرح نیست زیرا محل کارخانه در ۳ کیلو متری جنوب غربی اصفهان در ناحیه ای موسوم به ریز تعیین شده و مدتی است عملیات ساختمانی آن شروع گردیده است و ضمناً قرار است که از منابع معدنی واقع در شمال غربی کرمان استفاده کنند و سنگ آهن معادن موسوم به چگارت و چادر ملو و غیره و زغال سنگ معادن پابدانا - داربید خون - باب نیزو - اشکلی - هجدک را با راه آهن تا کارخانه حمل کنند.

از آنجائیکه نگارنده بیش از سی سال است که به تدریس استخراج معادن مشغول بوده و به سبب شغل هائی که در معادن ایران داشته ام و اینکه قبل از شهریور ۱۳۲۰ متصدی تهیه زغال سنگ برای کارخانه ذوب آهن کرج بودم برخورد واجب میدانم که نکاتی چند درباره بهره برداری از معادن زغال کرمان و آهن بافق بنظر اهل فن برسانم.

ب - معادن زغال سنگ

تهیه کک برای مصرف در کارخانه ذوب آهن یکی از مشکلات اصلی احداث کارخانه در کشور ما محسوب میشود و یکی از علل بتأخیر افتادن ایجاد صنعت فولاد سازی در ایران بشمار میرود ولی اکنون بنظر میرسد که ذخیره معادن زغال ناحیه کرمان برای تأمین احتیاجات کارخانه کافی باشد و عملیات اکتشافی که تا این تاریخ در ناحیه مذکور که در شمال غربی کرمان واقع است انجام یافته وجود ۱۳ میلیون تن ذخیره حتمی زغال سنگ را در قسمت شمالی کانسار از ارتفاع ۲۳۷ متر به بالا مسلم ساخته است و بموجب آمار و سوابقی که در دست است، میتوان در هر سال مقدار یک میلیون تن زغال برای برطرف کردن احتیاجات کارخانه ۶۰۰۰۰ تنی از این قسمت که موسوم به پابدانا میباشد استخراج نمود.

از نظر اقتصادی نیز تأسیس و تجهیز این معدن که در حدود ۱۳ تا ۱ سال از قرار سالیانه یک میلیون تن محصول خواهد داشت کاملاً قابل قبول میباشد و هرگاه عملیات اکتشافات بعدی در قسمت های دیگر کانسار وجود ذخایر حتمی کافی را آشکار ساخت چون تجهیز و بهره برداری از آنها در حال بطور جدا گانه خواهد شد برای گشودن معدن پابدانا تأمل و یا تردید جایز نمیشود. شکی نیست که وسائل مختلف کارخانه ذوب آهن که در دست ساختمان است بزودی وارد کشور شده و کارخانه مذکور حتی زودتر از موعد مقرر یعنی سال ۱۹۷۱ برای بهره برداری آماده خواهد شد و لذا باید بموازات آن، عملیات معدن زغال را پیش ببرند بطوریکه در تأمین کک کارخانه تأخیری حاصل نشود. از آنجائیکه تنها حفرتونل اصلی معدن

پابدانا بطول ۳/۵ تا ۴ کیلومتر حداقل دو سال و نیم طول میکشد و اگر شش ماه هم برای تهیه وسائل حفاری وقت صرف شود جمعاً ۳ سال برای رسیدن به لایه‌ها لازم خواهد بود برای تهیه شبکه و سایر عملیات مقدماتی معدن در حدود یک سال یا یکسال و نیم وقت باقی میماند که بنظر کافی نیست لذا از هم اکنون عقب افتادگی از این حیث احساس میشود و بنابراین باید برای تجهیز معادن زغال سرعت عمل بیشتری بخرج دهند و چون هرگونه تغییری در نوع عملیات که در حال انجام باشد به قیمت صرف وقت اضافی و هزینه بیشتری تمام خواهد شد باید قبل از شروع به کار احداث معدن تمام نکات مربوط به بهره برداری را جزء به جزء مورد مطالعه قرار داده و برنامه عملیات را دقیقاً تعیین و برحسب آن عمل کنند که تأخیر بیشتری حاصل نشود.

عمده نکاتیرا که در طرح بهره برداری در نظر میگیرند باین شرح است.

۱- راه اصلی و استخوان بندی معدن - برای رسیدن به لایه‌های زغال، در ارتفاع ۲۳۷ متر از سطح دریا یک تونل عمود بر امتداد لایه‌ها حفر میکنند که در ابتدا از دره‌ای موسوم به پابدانا شروع شده و در فاصله ۳۰۰ متری به لایه‌های زغال سنگ میرسد. بتوسط این تونل میتوان تمام ۱۳ میلیون تن ذخیره کشف شده را استخراج کرد و بنابراین در جناح چپ آن دیگر چیزی باقی نخواهد ماند و برای استخراج ذخیره‌ایکه احتمالاً در زیر تونل مذکور واقع است نیز تا حدودی از این تونل استفاده خواهد شد.

بموجب سوابق و استانداردهائیکه در معادن زغال سنگ کشورهای دیگر موجود است و برحسب حساب دقیق بنظر میرسد که مقطع ۱۱ متر مربع برای تونل کافی باشد زیرا از نظر تهویه میتوان دره‌ثانیه مقدار ۵۰ متر مکعب هوا با سرعت ۵ متر در ثانیه از آن عبور داد که برای تنفس بیش از هزار نفر و در ضمن رقیق کردن ۱۰ متر مکعب گریزو درازاء هرتن زغال استخراج شده کافی می‌باشد و باین ترتیب گازگریزو به نسبت یک درصد رقیق خواهد شد. در اینجا متذکر میشود که بموجب سوابقیکه در سایر معادن زغال ایران در دست است و نظر باینکه لایه‌های زغال در این قسمت نزدیک به سطح زمین واقع شده و تحت تأثیر گسل‌ها و چین خوردگی‌هایی قرار دارد با احتمال قوی مقدار گریزو متصاعد شده از ده متر مکعب برای هرتن تجاوز نخواهد کرد و لذا مقدار ۵۰ متر مکعب هوا در ثانیه در حدود ۳٪ بر مقدار لازم فزونی می‌یابد و بعلاوه سرعت هوا نیز بطور متوسط در نظر گرفته شده و امکان دارد که به ۸ متر در ثانیه ترقی داده شود و با این حساب بپرفرض هم که مقدار گریزو متصاعد شده به دو برابر یعنی ۳ متر مکعب برتن برسد باز هم همین مقطع ۱۱ متر مربع کافی خواهد بود.

از نظر باربری نیز مقطع ۱۱ متر که عرض آن ۴/۴ متر است کافی است زیرا میتوان دو راه آهن ۶ سانتیمتری و یک جوی آب و فاصله کافی برای عبور و مرور اشخاص در آن در نظر گرفت و چنانچه گفته خواهد شد بوسیله دو راه آهن ۶ سانتیمتری بخوبی میتوان محصول معدن را بخارج حمل کرد. حال اگر مقطع بزرگتر مثلاً ۱۲/۵ متر مربع انتخاب شود چون برای وسیله نگاهداری باید پروفیل سنگین تری بکاربرد باینترتیب که بجای پروفیل ۲۱ کیلوگرمی از پروفیل ۲۸ کیلوگرمی استفاده شود تنها اضافه هزینه برای

خرید قاب‌های نگاهداری در هر متر به ۳۰۰ ریال میرسد و اگر تفاوت کوه بری راهم در نظر بگیرند جمعاً بیش از ۲ درصد اضافه هزینه خواهند داشت که تصور می‌رود در مقابل آن هیچگونه مزیتی نمیتوان قائل شد چون بعد از خاتمه حفر تونل پابدانا باز هم باید به حفر گالری و دنبال لایه به پردازند باید برای حفر آن وسائلی انتخاب کنند که همیشه مورد استفاده قرار گیرد و لذا وسائلی باربری از قبیل واگن و لکوموتیو و وسائلی بارگیری مثلاً بیل مکانیکی باید دارای مشخصاتی باشد که در گالری‌های کوچک‌تر نیز قابل استفاده باشد. در این باره تصور می‌رود که واگن‌های ۳۰۰ لیتری و لکوموتیو ۲ تا ۸ اسب و بیل مکانیکی بظرفیت ۲۰۰ تا ۳۰۰ لیتر بایستی بکار برده شود و در هر حال پس از بررسی کامل باربری معدن به تهیه این لوازم اقدام کنند.

۲- باربری- طرح باربری باید متکی به مقدار استخراج و تعیین محل‌های بارگیری و محل تخلیه واگن‌ها باشد و لذا باید شبکه معدن و طریقه استخراج را طراحی کنند و در ضمن تعیین فاصله باربری، با استفاده از اصول آمار ریاضی، تعداد واگن‌ها و لکوموتیوهای لازم و مشخصات آنها را تعیین کنند بطوریکه معدن دچار کمبود واگن نشده و از طرفی هم تعداد واگن‌ها بی‌جهت زیاد نباشد.

برای باربری در معدن پابدانا صلاح در آن است که واگن‌های ۳۰۰ لیتری بکار برده شود و چنانچه گفته خواهد شد چون ۳۰۰ تن محصول روزانه را در دو نوبت کار بدست می‌آورند می‌بینیم که در هر نوبت کار مقدار ۱۵۰ تن زغال استخراجی را باید حمل کنند و لذا تعداد ۵۰ واگن محصول را بصورت ۲ قطار ۲۵ واگنی در مدت ۲ تا ۷ ساعت بوسیله ۴ دستگاه لکوموتیو بخارج معدن منتقل خواهند کرد. نقاط بارگیری در گالری موازی تعبیه خواهد شد و لذا با در نظر گرفتن در حدود ۳ کیلومتر فاصله بین دهانه تونل پابدانا و کارخانه زغال شوئی ۳/۵ کیلومتر طول خود تونل ۱/۵ کیلومتر فاصله نقطه بارگیری تا انتهای تونل پابدانا جمعاً هشت کیلومتر طول باربری خواهد شد و چون مدت یک رفت و برگشت قطار از ۲ تا ۷ دقیقه تجاوز نخواهد کرد، برنامه روزانه باربری بخوبی انجام خواهد یافت و در مواقع ضروری میتوان آن را به دو برابر ترقی داد.

۳- شبکه معدن - شبکه معدن تشکیل میشود از یک گالری موازی با امتداد کلی لایه‌ها که ۱۰ تا ۲۰ متر قبل از اولین لایه (زیر کمر پائین لایه اول) و با همان مقطع ۱۱ متر، در سنگ مناسبی حفر میشود و فاصله‌های ۲۰ تا ۳۰ متر (مناسب‌ترین فاصله را باید تعیین کنند) میان برهائی حفر کرده و از محل تلاقی آنها با لایه‌ها، در دو طرف آن گالری دنبال لایه احداث میکنند. مقطع میان برها و دنبال لایه‌ها ۵ تا ۷ متر مربع خواهد بود و چون برای باربری محصول معدن، در آنها نوار باربری بعرض ۵ سانتیمتر نصب میکنند کف آنها یک متر بالاتر از کف گالری موازی قرار میگیرد.

در طبقه ۲۰۰ متری که از تونل شماره ۱ (تونل اکتشافی فعلی) سرچشمه میگذرد نیز مانند فوق شبکه تعبیه میکنند و بوسیله دویل‌ها و یا خود کارگاه‌ها بین طبقه ۲۳۷ متر و ۲۵۰ متر ارتباط برقرار کرده و محصول طبقه ۲۰۰ متری را از همین دویل‌ها به پائین (طبقه ۲۳۷ متر) حمل میکنند.

۴- طریقه استخراج - بطور کلی در ده کارگاه و در نوبت کار صبح و بعد از ظهر معادل با ۲ متر پیشروی میکنند و چون طول کارگاه‌ها بیش از ۱۲ متر است و با در نظر گرفتن یک متر ضخامت لایه، میتوان در هر نوبت کار مقدار ۱۰۰ تن زغال بدست آورد و بنابراین تعداد ۶ تا ۸ کارگاه در طبقه پابدانا و بقیه را در طبقه ۲۰۰ متری ترتیب میدهند و با این حساب در هر طرف تونل اصلی در دو میان بر به استخراج می‌پردازند و لذا جمعاً چهار نقطه بارگیری بوجود خواهد آمد.

درباره طریقه استخراج از هم اکنون نمیتوان اظهار نظر کرد. اینکه استعمال ماشین‌های حفاری و بارگیری از انواع هاوزها و یا رنده کدامیک بصلاح و صرفه است باید پس از آزمایش تعیین گردد ولی آنچه که مسلم است باید وسائل مکانیکی برای استخراج و باربری و وسائل نگاهداری فلزی در کارگاه‌ها بکار برده شود.

۵- تهویه معدن - چون معدن دارای گاز گریزو میباشد، باید تهویه از پائین به بالا انجام گردد چون لایه‌های ذغال به سطح کوه منتهی میشود نمیتوان محل واحدی برای خروج هوای معدن در نظر گرفت و اگر در محل‌های خروج هوا که تعدادشان زیاد خواهد بود بخواهند بادبزن نصب کنند در امر تنظیم جریان هوا مشکلات زیادی فراهم خواهد شد لذا بهترین طریقه آنست که در انتهای تونل پابدانا (چند متر مانده به گالری موازی) یک بادبزن اصلی قرار دهند که هوا را بداخل معدن وارد کند و با بکار بردن دیافراگم و پرده و غیره میتوان هوا را تقسیم کرده بطوریکه پس از عبور از کارگاه‌های استخراج از راه دوپیل‌ها به خارج (سطح کوه) برسد. با این طریقه میتوان در صورت ضرورت از تونل شماره ۱ فعلی هم بعنوان ورود هوا استفاده کرده و در آن تونل هم یک بادبزن نصب کرد. بدیهی است برای آنکه باربری در تونل‌ها امکان داشته باشد بوسیله یک یادو انشعاب محل بادبزن را دور میزنند و با دو درب بفاصله لازم، از برقرار شدن مدار کوتاه جلوگیری میکنند.

۶- کارخانه شستشوی زغال - زغال استخراج شده شاید بیش از ۳٪ خاکستر داشته باشد و لذا برای کک سازی قابل استفاده نیست و باید آنرا در کارخانه‌ای که در ۳ کیلومتری دهانه تونل پابدانا تأسیس میکنند تلخیص کرده و یا باصطلاح بشویند. طریقه شستشو و درجه خلوص زغال را برحسب آزمایش‌ها و خواص قابلیت شستشوی آن تعیین میکنند.

۷- نیروی لازم - تردیدی نیست که نیروی اصلی بصورت الکتریسیته خواهد بود و نیروگاه رابطاً نزدیک بکارخانه شستشو تعبیه میکنند و زغال‌های غیر قابل مصرف در کک سازی و یا مخلوط‌های بدست آمده از کارخانه شستشو را در این نیروگاه بمصرف میرسانند. قدرت نیروگاه را با در نظر گرفتن احتیاجات داخلی معدن زغال (بادبزن اصلی و فرعی - ماشین‌های حفاری و نوار و ناوهای باربری و غیره) و تأسیسات خارج معدن (تعمیرخانه - کمپرسورها - مصرف در کارخانه شستشو - روشنائی امکانه و غیره) و هم‌چنین کلیه احتیاجات معدن آهن تعیین میکنند و باید هرچه زودتر در فکر تأسیس این نیروگاه باشند.

شبکه برق معدن شامل یک یا دو رشته سیم هوایی فشارقوی خواهد شد که نیرو را به دهانه تونل

اصلی و به دو یا چند نقطه واقع در سطح کوه (دویل های تهویه) منتقل میکنند. در هر یک از این نقاط یک ترانسفرماتور، جریان با فشار قوی را به جریان . . . ولتی تبدیل و بوسیله کابل نیمه نرم این جریان . . . ولتی را به مرکز بخش معدنی وارد کرده و در آنجا بوسیله جعبه تقسیمات و کلیدهای کارگاهی که بایستی تماماً ضد گریزو باشد، جریان را به ماشین های مصرف کننده هدایت میکنند. با این ترتیب وسائل الکتریکی ضد گریزو برای فشار قوی مورد لزوم نخواهد بود.

۸- اکتشاف نواحی دیگر - ضمن تجهیز معادن پابدانا و بهره برداری از آن باید به عملیات اکتشافی در قسمت های دیگر تا حصول نتیجه ادامه دهند و منابع جدیدی را برای بهره برداری آماده کنند.

ج - معادن آهن

سنگ آهن در قسمت چغارت و چادر ملو بخوبی دیده میشود و با احتمال زیادی در فاصله بین آنها توده هایی وجود دارد که هنوز کشف نگردیده است. قسمت چغارت که در ابتدا کشف شده دارای توده ای از سنگ آهن غنی است که بیشتر شباهت به لایه ضخیم دارد و عرض آن در حدود . . . ۲ متر و در طول . . . ۶ متر در سطح زمین نمایان میباشد. عملیات اکتشافی و تجزیه های شیمیائی نشان داده است که از حیث کمیت و کیفیت، احتیاجات کارخانه ذوب آهن را برای مدت بیش از ۳ سال تأمین میکند و لذا این معدن را برای استخراج سالیانه در حدود ۱۲ تن تجهیز میکنند.

سنگ آهن چغارت را بطریقه رو باز شکل پله های بلند استخراج کرده و بوسیله بیل مکانیکی الکتریکی در کامیونهای . . . ۵ تا . . . ۶ تنی بارگیری و تا سنگ شکن حمل میکنند و از آنجا به بعد بوسیله نوار باربری سنگ دانه بندی شده رابه انبار واقع در ایستگاه راه آهن ویا مستقیماً به واگن های راه آهن منتقل میکنند. مسائلیکه در طرح معدن آهن مورد بحث قرار میگیرد عبارتست از:

طول و ارتفاع و فاصله و تعداد پله های معدن رو باز - نقشه انفجار و قطر و عمق چال ها - حجم بیل های بارگیری و تعداد آنها - مناسب ترین ظرفیت برای کامیونهای حمل سنگ آهن و حمل خا ک های بی مصرف - شیب راه های کامیون رو - مشخصات و توانائی سنگ شکن و تعداد آنها - مشخصات نوار باربری ظرفیت انبارهای واقع در ایستگاه راه آهن - ترتیب بارگیری در واگن های راه آهن و ساعات کار - و بالاخره برنامه حرکت قطارها.

مسائل و نظریه های اشاره شده در فوق چه در مورد زغال و چه در مورد سنگ آهن محتاج به مطالعه دقیق است و چون یک یک آنها جنبه فنی داشته و شرح آنها مفصل است از حوصله این نوشته خارج میباشد و همانطوریکه درباره حفر تونل پابدانا طرحی تهیه و تسلیم مقامات مربوطه گردیده است درباره پاره ای از مسائل دیگر نیز در صورت لزوم میتوان طرح های اجرایی تنظیم و در اختیار اجرا کنندگان قرارداد.

پایان