



## بررسی فنی اقتصادی معدن ذغال سنگ پروده III طبس به مدت ۵ سال

علی دباغ<sup>۱\*</sup> و وجیهه کافی<sup>۲</sup>

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه یزد

۲- کارشناس استخراج معدن از دانشگاه یزد

Email: adabagh@yazduni.ac.ir

### چکیده :

معدن ذغال سنگ پروده طبس در ۷۵ کیلومتری جنوب شهرستان طبس قرار گرفته . این منطقه به ۵ قطعه ذغالی تقسیم شده و قسمتی از پروده III که دارای رخنمون است و بین گسلهای F3 و F4 واقع گردیده در سه لایه در حال آماده سازی و استخراج می باشد . باز کننده معدن چاه مایل با تهویه مرکزی و روش استخراج جبهه کار بلند ساده با تولید سالانه ۳۹۵۰۰ تن است .

هدف از انجام این مطالعه پیش بینی میزان سود دهی (یا ضرر) معدن به مدت ۵ سال با توجه به ظرفیتهای و توانمندیهای موجود بوده است . جهت انجام این کار با توجه به طرح معدن و پرسنل در نظر گرفته شده از طرف معدن و کارهای انجام شده پیشین ، تعداد وسایل ، تجهیزات ، ماشین آلات و مواد مورد نیاز جهت تهویه ، ترابری ، نگهداری ، هوای فشرده و ... معین گردیده . با در نظر گرفتن قیمت تمام شده آنها و با توجه به تئوریهای موجود ، داده ها مورد تفسیر قرار گرفتند .

بر اساس محاسبات انجام شده نرخ بازگشت سرمایه (IRR) ۲۲/۵ درصد می باشد . شایان ذکر است این عدد از طریق محاسبات با ظرفیت اسمی استخراج بدست آمده . با توجه به اینکه معادن ذغال سنگ ایران کمتر از ظرفیت اسمی خود کار می کنند. و از طرف دیگر با بررسیهای انجام گرفته سود آوری فقط در یکی از لایه های معدن که در سالهای اولیه استخراج میشود نشان داده شده است. استخراج معدن به روش جبهه کار بلند ساده به هیچ عنوان توصیه نمیگردد .

واژه های کلیدی : بررسی فنی اقتصادی ، جبهه کار بلند ساده ، ذغال سنگ ، پروده ، طبس

\* - یزد - صفائیه - دانشگاه یزد - دانشکده معدن . تلفن ۰۹-۸۲۱۱۶۷۰ داخلی ۳۱۶



## ۱- مقدمه

ناحیه پروده طبس در ۷۵ کیلومتری جنوب شهرستان طبس در استان یزد و در منطقه کویری واقع شده است. منطقه مذکور به پنج قسمت پروده I تا IV و پروده شرقی تقسیم میگردد. راههای ارتباطی موجود شامل جاده آسفالت رباط خان به یزد و سپس جاده شوسه معدن به طول تقریبی ۸۰-۷۰ کیلومتر است. طول تقریبی ذغال سنگ حدود ۴۰ کیلومتر است و ناحیه پروده به وسعت ۱۲۰۰ کیلومتر مربع اکتشاف گردیده. از لحاظ تکتونیکی پیچیدگی کمتری نسبت به سایر ذخایر ذغال سنگ ایران دارد و کاملاً قابل مکانیزه شدن است.

## ۲- مشخصات لایه های ذغال سنگ موجود در منطقه

نتایج حاصل از اکتشافات منطقه وجود ۵ لایه ذغالسنگ به نامهای D,C2,C1,B2,B1 را به اثبات رسانده است. دو لایه D,C2 که ضخامت آنها کمتر از ۴۰ سانتیمتر است غیر قابل کار تشخیص داده شده اند. مشخصات سه لایه دیگر به شرح زیر است:

لایه C1: این لایه بالاترین لایه ذغال قابل کار میباشد و از لحاظ تغییرات شیب، ضخامت و تغییرات کیفی با ثبات ترین لایه به حساب می آید. لایه مذکور لایه ای مرکب است و از ۲ تا ۳ شعبه ذغالی تشکیل شده است. شعبات غیر ذغالی از جنس آرژیلیت میباشد که ۱۵ درصد بخش قابل کار را تشکیل میدهند. حداقل و حداکثر ضخامت لایه ۱/۰۹ و ۲/۵۱ متر است.

لایه B2: بطور متوسط در ۲۳/۹ متری زیر لایه C1 قرار دارد. لایه است مرکب که بخش قابل کار آن از یک تا دو شعبه ذغالی تشکیل شده است. حداقل و حداکثر ضخامت آن بین ۰/۴۵ تا ۱/۹ متر متغیر است و نوسانات زیادی دارد. کمر بالا و کمر پایین عمدتاً از جنس آرژیلیت میباشد.

لایه B1: به طور متوسط در ۱۶/۵ متری زیر لایه B2 قرار گرفته است و پس از لایه C1 در درجه دوم اهمیت قرار گرفته است. این لایه عمدتاً از دو یا سه شعبه غیر ذغالی تشکیل شده است. جنس اغلب آنها آرژیلیت است و ۵ درصد ضخامت قابل کار را تشکیل میدهد. جنس کمر بالا آرژیلیت و جنس کمر پایین آرژیلیت و سیلت میباشد.

شیب متوسط لایه ها در منطقه مورد بررسی ۳۶ درجه میباشد.

## ۳- روش استخراج و بازکننده معدن

بازکننده معدن چاه مایل در کمر پایین ماده معدنی است. چاه مایل اصلی (باربری) با شیب ۱۵ درجه از افق ۸۰۰ تا افق ۶۱۰ با آزیموت ۲۶۱ درجه و به طول ۷۲۹ متر حفر شده. چاه مایل برگشت هوا با شیب ۲۵



درجه از افق ۸۰۰ تا افق ۶۱۰ با آزیموت ۲۷۸ درجه و به طول ۴۵۶ متر حفر گردیده . تهویه از نوع مرکزی میباشد .

استخراج در سه افق انجام میشود . افق اول از تراز ۷۸۵ (زیر زون هوا زده) تا تراز ۷۳۰ است که طول مایل طبقه ۱۰۲ میباشد . افق دوم از تراز ۷۳۰ تا تراز ۶۷۰ با طول مایل ۹۳ متر کار میشود و افق سوم از تراز ۶۷۰ تا ۶۱۰ کشیده شده و طول مایل آن ۹۳ متر است . روش استخراج معدن جبهه کار بلند ساده در نظر گرفته شده . کارگاههای استخراج در امتداد لایه ذغالی در جهت شمال شرقی - جنوب غربی گسترده شده اند . هر طبقه به دو یال شرقی و غربی تقسیم میگردد . در لایه C1 در هر طبقه همزمان دو کارگاه فعال وجود دارد و در لایه های B1 و B2 در هر افق سه کارگاه فعال به علت کمتر بودن ضخامت لایه وجود دارند .

#### ۴- مراحل آماده سازی و استخراج

به طور کلی مراحل آماده سازی و استخراج طی ۵ فاز در دو لایه انجام پذیر میگردد . که بررسی اقتصادی به مدت ۵ سال بر اساس این برنامه فاز بندی صورت به شرح زیر است :

فاز ۱ : آماده سازی فضاهای بیرونی معدن شامل ( محوطه سازی ، ساختمان سازی ، بناهای رفاهی ، بهداشتی ، کارگاهی ، اداری و تاسیسات هوای فشرده ) زمان برآورد شده برای این فاز ۶ ماه است .

فاز ۲ : انجام پیشروی و آماده سازی و نصب تجهیزات تا مرحله شروع استخراج از دو کارگاه پیشرو طبقه اول لایه C1 . این فاز همراه با فاز یک از لحاظ زمانی انجام پذیر است .

فاز ۳ : استخراج و بهره برداری از کارگاههای طراحی شده در لایه C1 و آماده سازی افق سوم و استخراج از افق دوم لایه C1 از کارگاههای ۱E ، ۱W ، ۲E ، ۲W مدت زمان این فاز ۲ سال و ۴ ماه میباشد .

فاز ۴ : بهره برداری از کارگاههای ۳E و ۳W لایه C1 و آماده سازی لایه B2 زمان انجام فاز ۱ سال و ۶ ماه میباشد .

فاز ۵ : بهره برداری از باقی مانده ذخایر لایه B2 زمان برآورد شده ۱ سال و چهار ماه میباشد .

شایان ذکر است در فازهای ۳ ، ۴ و ۵ تولید سالانه معدن ۳۹۵۰۰ تن است .

#### ۵- بررسی فنی طرح

در این قسمت به بررسی تجهیزات برای سرمایه گذاری آماده سازی و استخراج و مواد و مصالح مورد نیاز برای استخراج به تفکیک سالانه پرداخته میشود .

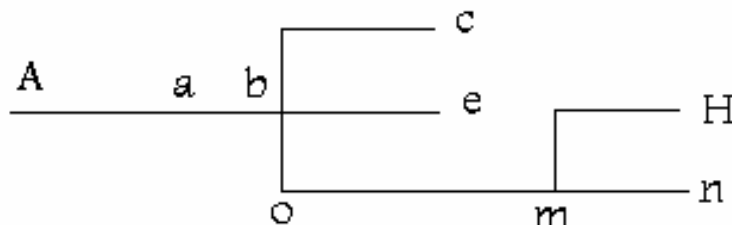


## ۵-۱- هوای فشرده

ماشین آلات و تجهیزاتی که به وسیله هوای فشرده کار میکنند به شرح زیر است :

پیکور ۱۵ عدد ، پرفراتور ۲ عدد و بادبزن ۲ عدد . با در نظر گرفتن مصرف هر دستگاه ، اختلاف ارتفاع از سطح آزاد دریاها ، ضریب همزمانی و ضریب نشت هوای فشرده مورد نیاز برای معدن  $57/2$  بر دقیقه میباشد . با توجه به عدد بدست آمده به چهار عدد کمپرسور معادل P600SCAT ساخت کارخانه کمپرسور سازی تبریز نیاز میباشد . یک عدد کمپرسور نیز به عنوان ذخیره باید خریداری گردد .

به منظور محاسبه قطر و طول لوله مورد نیاز در افقهای مختلف محاسبات لازم انجام شد . در شکل ۱ شبکه هوای فشرده در پایین ترین افق لایه C1 و نتیجه محاسبات آن در جدول ۱ آورده شده است .



شکل ۱ - شبکه هوای فشرده در پایین ترین افق معدنکاری .

جدول ۱ - مشخصات لوله های هوای فشرده در پایین ترین افق معدنکاری .

aA	om	ob	mH	mn	be	bc	ab	لوله
۷۴۰	۴۷	۵۰	۳۸۶	۲۱۶	۴۰۰	۱۸۶	۳۵۹	طول لوله (m)
۶۱	۵۹	۵۳	۴۲	۴۹	۵۷	۳۶	۹۷	قطر لوله (mm)
۲/۴	۲/۳	۲	۱/۶	۱/۹	۲/۲	۱/۴	۳/۸	قطر لوله (in)
۲/۵	۲/۵	۲	۲	۲	۲/۵	۱/۵	۴	قطر لوله موجود در بازار (in)

## ۵-۲- ترابری

انتخاب سیستم حمل و نقل مناسب احتمالاً بیشترین تاثیر را در جانمایی معدن دارد . جهت کار در معدن پروده ۳ طبس تجهیزات زیر جهت ترابری در نظر گرفته شده است .

در چاه مایل اصلی برای هر افق معدنکاری یک سیستم نوار نقاله جداگانه به عرض ۱۲۰۰ میلیمتر در نظر گرفته شده است . در افق اول نوع نوار st630 ، به طول ۲۵۰ متر تعداد لا ۶ عدد و قدرت موتور ۳۶ کیلو وات . در افق دوم نوع نوار st630 به طول ۲۱۵ متر تعداد لا ۶ عدد و قدرت موتور ۳۲ کیلو وات و در افق سوم



نوع نوار st800 ، طول نوار ۲۶۴ متر تعداد لا ۶ عدد و قدرت موتور ۴۰ کیلووات است . به منظور پیشروی ، خدمات رسانی و موارد کمی سیستم حمل و نقل ریلی نیز در این باز کننده در نظر گرفته شده است . در سیستم مذکور یک واگن با حجم ۰/۶ متر مکعب به وسیله وینچ روسی مدل LVD.34 با قدرت ۲۲ کیلووات و کابل بالا کشیده میشود . در چاه مایل برگشت هوا سیستم حمل و نقل ریلی با وینچ و کابل در نظر گرفته شده . مشخصات وینچ و واگن مشابه چاه مایل اصلی است .

برای باربری در افقها چهار عدد واگن به ازای هر کارگاه استخراج در نظر گرفته شده است که به وسیله وینچی مشابه چاههای مایل بر روی ریل کشیده میشوند . در کل به ۴ عدد وینچ و ۱۰ واگن به ظرفیت ۰/۶ متر مکعب نیاز است . مصرف ریل تراورس و بالاست به شرح جدول ۲ میباشد .

جهت تحویل ذغال استخراج شده از افقهای باربری به درون چاه مایل نیاز به سه عدد بونکر در سه افق استخراجی میباشد . در کل جهت ساخت این بونکرها به ۶۸۰۰ کیلوگرم سیمان ، ۳۵۰۰۰ کیلوگرم ماسه ، ۱۶۸ عدد چاشنی و ۵۶/۹ کیلوگرم دینامیت ضد گریزو . سه عدد دریچه تخلیه ( فیدر ) و ۳۰ متر تیر آهن نمره ۱۲ یا ریل فرسوده جهت ساخت گریزلی مورد نیاز میباشد .

جدول ۲ - مصرف ریل تراورس و بالاست به تفکیک سالانه .

طول ریل گذاری (متر) (ریل نمره ۱۸)	تعداد تراورس	مصرف بالاست (متر مکعب)	
۸۶۱	۴۸۷	۲۴۰/۲۵	۱۳۸۲
۸۶۹	۴۹۲	۲۱۷/۲۵	۱۳۸۳
۴۹۱	۲۷۸	۱۲۲/۷۵	۱۳۸۴
۵۳۵	۳۰۳	۱۳۳/۷۵	۱۳۸۵
۱۲۸۳	۷۲۵	۳۲۰/۷۵	۱۳۸۶

جهت باربری در کارگاه استخراج با توجه به شیب لایه نیاز به وسیله باربری نمیباشد ولی در صورت نیاز میتوان از ناو ثابت در کارگاه استفاده نمود .

### ۵-۳- نیروی برق

توان مورد نیاز معدن بدون در نظر گرفتن ضریب ایمنی ۲۲۶ کیلووات است . با احتساب ضریب ایمنی ۳۰۰ کیلووات برق مورد نیاز میباشد . جمعا باید سه عدد دیزل ژنراتور با ظرفیت ۱۵۰ کیلووات نصب گردد . بدیهی است یک عدد به عنوان ذخیره در نظر گرفته شده است .



#### ۴-۵- نگهداری

روش نگهداری در معدن نقش اساسی در ایمنی افراد دارد. با توجه به مطالعات انجام گرفته در چاههای مایل قاب کشویی انعطاف پذیر  $29 \text{ kg/m}$  که در هر  $100$  متر از طول چاه مایل  $112$  قاب نصب میگردد. در تونلهای دنبال لایه از قاب صلب GI140 که در هر  $100$  متر از طول تونل  $141$  عدد قاب نصب میشود. در موارد ذکر شده لارده گذاری چوبی میباشد که برای قابهای انعطاف پذیر به ازای هر متر از طول چاه مایل  $0/24$  متر مکعب و برای قابهای انعطاف ناپذیر  $0/25$  متر مکعب است. نگهداری کارگاههای استخراج ستونها چوبی است که در لایه C1 به ازای هر متر مربع از مساحت کارگاه استخراج به  $0/132$  متر مکعب چوب و در لایه B2 به  $0/1$  متر مکعب چوب نیاز میباشد. شرح مصالح مورد نیاز جهت نگهداری سالانه در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳- مصرف مصالح مورد نیاز به منظور نگهداری.

۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	
-	-	-	۴۵۴	۱۰۸۱	قاب انعطاف پذیر (عدد)
۲۶۴*	۱۳۳*	۶۹۲	۶۵۴	۶۶۴	قاب انعطاف ناپذیر (عدد)
۹۷۰۵	۴۱۱۴	۳۸۲۱	۴۴۵۵	۳۰۷۷	چوب (متر مکعب)

۸۰ درصد قابهای انعطاف ناپذیر استفاده شده در افقهای بالاتر که دیگر از آن افقها استفاده نمیشود قابل بازیابی در نظر گرفته شده است.

#### ۶- بررسی اقتصادی طرح

در این بخش به محاسبه هزینه سرمایه گذاری، هزینه های جاری، درآمد و بررسی نرخ بازگشت سرمایه پرداخته میشود. قیمت مبنای خرید ماشین آلات بر اساس سال  $1382$  صورت میگیرد. هزینه های جاری نیز ابتدا برای سال مذکور محاسبه شده، اما در سالهای بعد بر اساس  $20\%$  نرخ تورم برای تعمیرات، خدمات و مواد مصرفی و  $15\%$  افزایش حقوق سالانه برای پرسنل، هزینه ها به روز گردیدند. قیمت فروش ماده معدنی نیز بر مبنای نمودار ترند به مدت  $5$  سال پیش بینی گردید.



جدول ۴ - استهلاك تجهيزات و تاسيسات طی سالهای ۸۲-۸۶ (واحدها بر حسب ريال است).

شرح دارایی	نحوه استهلاك	قيمت خريد	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	ارزش باقی مانده
کامپرسور ۵ عدد	۵ ساله مستقیم	$15 \times 10^8$	$3 \times 10^8$	$3 \times 10^8$	$3 \times 10^8$	$3 \times 10^8$	$3 \times 10^8$	-
بادبزن ۲ عدد	۵ ساله مستقیم	$72 \times 10^6$	$144 \times 10^5$	$144 \times 10^5$	$144 \times 10^5$	$144 \times 10^5$	$144 \times 10^5$	-
پرفراتور ۲ عدد	۵ ساله مستقیم	$8 \times 10^6$	$16 \times 10^5$	$16 \times 10^5$	$16 \times 10^5$	$16 \times 10^5$	$16 \times 10^5$	-
نوارنقاله افق اول	۱۵٪ نزولی	$600 \times 10^6$	$90 \times 10^6$	$76/5 \times 10^6$	$65/0.25 \times 10^6$	$55/27 \times 10^6$	$46/98 \times 10^6$	$66/22 \times 10^6$
نوارنقاله افق دوم	۱۵٪ نزولی	$720 \times 10^6$	-	$108 \times 10^6$	$91/8 \times 10^6$	$78/0.3 \times 10^6$	$66/3 \times 10^6$	$57/8 \times 10^6$
نوارنقاله افق سوم	۱۵٪ نزولی	$800 \times 10^6$	-	-	$120 \times 10^6$	$102 \times 10^6$	$86/7 \times 10^6$	$91/3 \times 10^6$
واگن ۱۰ عدد	۵ ساله مستقیم	$80 \times 10^6$	$16 \times 10^6$	$16 \times 10^6$	$16 \times 10^6$	$16 \times 10^6$	$16 \times 10^6$	-
وینچ ۴ عدد	۵ ساله مستقیم	$400 \times 10^6$	$80 \times 10^6$	$80 \times 10^6$	$80 \times 10^6$	$80 \times 10^6$	$80 \times 10^6$	-
دیزل ژنراتور ۳ عدد	۱۲٪ نزولی	$600 \times 10^7$	$72 \times 10^7$	$63/36 \times 10^7$	$55/76 \times 10^7$	$49/0.7 \times 10^7$	$43/18 \times 10^7$	$16/64 \times 10^7$
ساختمان ۲۰۰ متر مربع	۸٪ نزولی	$400 \times 10^6$	$32 \times 10^6$	$29/44 \times 10^6$	$27/0.8 \times 10^6$	$24/92 \times 10^6$	$22/92 \times 10^6$	$63/63 \times 10^6$
خودرو ۲ عدد	۸٪ نزولی	$16 \times 10^7$	$1/28 \times 10^7$	$1/17 \times 10^7$	$1/0.834 \times 10^7$	$0/9967 \times 10^7$	$0/917 \times 10^7$	$0/545 \times 10^7$
اتوبوس ۱ عدد	۲۵٪ نزولی	$60 \times 10^7$	$15 \times 10^7$	$11/25 \times 10^7$	$8/44 \times 10^7$	$6/33 \times 10^7$	$4/75 \times 10^7$	$4/24 \times 10^7$
مینی بوس ۱ عدد	۲۵٪ نزولی	$20 \times 10^7$	$5 \times 10^7$	$3/75 \times 10^7$	$2/81 \times 10^7$	$2/11 \times 10^7$	$1/58 \times 10^7$	$4/76 \times 10^7$
جمع		۱۱۵۴۰۰۰۰۰۰	۱۴۶۶۸۰۰۰۰	۱۴۲۱۳۱۶۰۰۰	۱۳۹۶۸۳۹۰۰۰	۱۲۵۷۲۸۷۰۰۰	۱۱۳۹۱۷۰۰۰۰	۸۵۸۸۰۳۰۰۰



## ۶-۱- هزینه سرمایه گذاری

با توجه به قیمت‌های اخذ شده از بازار و قوانین استهلاک، تجهیزات خریداری شده و تاسیسات ساخته شده برای سالهای ۸۲ تا ۸۶ مستهلک گردیدند. نتیجه محاسبات در جدول ۴ آورده شده است.

## ۶-۲- هزینه های جاری

## ۶-۲-۱- هزینه مواد مصرفی

با توجه به مصرف مواد و لوازم طی سالهای مختلف و افزایش سالانه ۲۰ درصدی قیمت‌ها. هزینه ابزار و مواد مصرفی بر اساس جدول ۵ میبایست.

جدول ۵ - هزینه مواد و لوازم مصرفی (واحدها بر حسب ریال است).

مواد مصرفی	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
لوله	۶۹۵۷۰۶۵۰	۸۳۴۸۴۷۸۰	۱۰۰۱۸۱۷۳۶	۱۲۰۲۱۸۰۸۳	۱۴۴۲۶۱۶۹۹
شیلنگ هوای فشرده	۱۴۴۰۰۰۰	۱۷۲۸۰۰۰۰	۲۰۷۳۶۰۰۰	۲۴۸۸۳۲۰۰	۲۹۸۵۹۸۴۰
گازوئیل	۷۹۳۸۱۵۰۰	۹۵۲۵۷۸۰۰	۱۱۴۳۰۹۳۶۰	۱۳۷۱۷۱۲۳۲	۱۶۴۶۰۵۴۷۸
بنزین	۱۱۰۳۷۰۰۰	۱۳۲۴۴۴۰۰	۱۵۸۹۳۲۸۰	۱۹۰۷۱۹۳۶	۲۲۸۸۶۳۲۳
روغن	۹۰۴۱۸۵۰	۱۰۸۵۰۲۲۰	۱۳۰۲۰۲۶۴	۱۵۶۲۴۳۱۷	۱۸۷۴۹۱۸۰
قاب صلب	۵۴۴۴۸۰۰۰۰	۵۳۶۲۸۰۰۰۰	۸۱۷۱۱۳۶۰۰	۱۸۸۴۵۵۶۸۰	۴۴۸۸۹۲۹۲۸
قاب کشویی	۳۸۴۵۶۰۰۰۰	۴۷۹۴۲۴۰۰۰	-	-	-
چوب	۱۵۳۸۵۰۰۰۰۰	۲۶۷۳۰۰۰۰۰۰	۲۷۵۱۱۲۰۰۰۰	۳۵۵۴۴۹۶۰۰۰	۹۴۰۸۹۶۰۰۰۰
ریل	۶۰۲۷۰۰۰	۷۲۹۹۶۰۰	۴۹۴۹۲۸۰	۶۴۷۱۳۶۰	۱۸۶۲۳۰۰۰۲
تراورس	۱۲۱۷۵۰۰۰	۱۴۷۶۰۰۰۰	۱۰۰۰۸۰۰۰	۱۳۰۸۹۶۰۰	۱۷۶۳۵۸۴۰
بالاست	۷۰۱۲۵۰۰	۱۳۰۳۵۰۰۰	۸۸۳۸۰۰۰	۱۱۵۵۶۰۰۰	۳۳۲۵۵۳۶۰
هزینه ساخت بونکر	۷۳۱۵۶۴۶	۸۷۷۸۷۷۵	-	-	-
پیکور	۱۵۰۰۰۰۰۰	۱۸۰۰۰۰۰۰	۲۱۶۰۰۰۰۰	۲۵۹۲۰۰۰۰	۳۱۱۰۰۰۰۰۰
دینامیت و چاشنی	۱۰۰۰۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰۰۰	-	-	-
مته	۲۴۰۰۰۰	۲۸۸۰۰۰	-	-	-
جمع	۲۶۹۹۶۹۹۳۰۵	۳۹۸۲۹۸۲۵۷۵	۳۸۸۴۳۸۷۲۵۰	۴۱۱۶۹۵۲۴۰۸	۱۰۳۳۸۸۹۲۶۵۰





### ۶-۲-۲- هزینه پرسنلی

هزینه پرسنلی بر مبنای تعداد کارگران مورد نیاز معدن و بر اساس پایه حقوق سال ۱۳۸۲ محاسبه گردیده . در این محاسبات سالانه ۱۴ ماه حقوق ( ۲ ماه بعنوان عیدی و پاداش ) ، ۴۰٪ اضافه بعنوان بیمه ، بازنشستگی و اضافه حقوق و علاوه بر آنها ۱۰٪ سختی کار نیز در نظر گرفته شده است . سپس سالانه ۱۵٪ افزایش حقوق برای سالهای ۱۳۸۳ به بعد پیش بینی گردیده است . نتیجه محاسبات در جدول ۶ آورده شده . به مسئول فنی فقط ۱۲ ماه حق مسئولیت پرداخت میشود . به نگهبان سختی کار تعلق نمیگیرد .

### ۶-۲-۳- هزینه تعمیر و نگهداری

ده درصد قیمت خرید ماشین آلات و پنج درصد قیمت واگن و ساختمان در سال به عنوان هزینه تعمیر و نگهداری در نظر گرفته شده است . سالانه ۲۰٪ افزایش هزینه برای هر دستگاه یا تاسیسات پیش بینی گردیده . نتایج مربوطه در جدول ۷ آورده شده است .

### ۶-۲-۴- هزینه آماده سازی

مدت زمان آماده سازی شش ماه میباشد که در نیمسال اول ۱۳۸۲ انجام میگردد. شامل حفر چاه مایل اصلی به طول ۲۵۰ متر و چاه مایل برگشت هوا به طول ۱۴۰ متر ، حفر دو عمود بر لایه جمعا به طول ۱۴۰ متر ، یک میر افقی در سنگ به طول ۴۰ متر ، ساخت بونکر ، حفر دو تونل دنبال لایه در پایین افق به طول ۹۰ متر و بالای افق به طول ۷۰ متر و حفر دو دویل جمعا به طول ۲۰۴ متر میباشد . هزینه های مربوطه با توجه به اعداد اخذ شده از مسئولین معدن با در نظر گرفتن مصالح مورد استفاده و نصب تجهیزات بدون در نظر گرفتن حقوق پرسنل ، تعمیر و نگهداری تجهیزات و قیمت خرید تجهیزات برابر ۳۳۶۲۰۰۰۰۰۰ ریال میباشد . که هزینه های مربوطه در جدول جریان نقدینگی مربوط به هزینه های سال ۱۳۸۲ میباشد. شایان ذکر است محاسبات مربوط به مواد مصرفی در سال ۸۲ و آماده سازی به طور مجزا محاسبه گردیده اند.

### ۶-۳- جمع کل هزینه ها

سرمایه در گردش معادل ۲۵٪ هزینه جاری سالانه در نظر گرفته میشود . سالیانه ۱۰٪ هزینه های جاری به عنوان هزینه های متفرقه جاری و ۳۰٪ هزینه های کل ( سرمایه ای بعلاوه جاری ) بعنوان سربار به هزینه های فوق اضافه میگردد . نتایج حاصل در جدول ۸ آورده شده است .



جدول ۶- هزینه پرسنلی (واحدها بر حسب ریال است).

شرح مشاغل	تعداد	پایه حقوق	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
کارگر ساده	۲۰۹	$۱۵ \times ۱۰^۵$	$۶۵۸۳۵ \times ۱۰^۵$	$۷۵۷۱۰ \times ۱۰^۵$	$۸۷۰۶۶۸ \times ۱۰^۴$	$۱۰^۱۰$ $۱/۰۰۱۲۷$	$۱/۱۵۱ \times ۱۰^۱۰$
کارگر ماهر	۳۰	$۱۸ \times ۱۰^۵$	$۱۱۳۴ \times ۱۰^۶$	$۱۳۰۴۱ \times ۱۰^۵$	$۱۴۹۹۷ \times ۱۰^۵$	$۱۷۲۴۷ \times ۱۰^۵$	$۱۹۸۳۴ \times ۱۰^۵$
تکنسین	۱۸	$۲ \times ۱۰^۶$	$۷۵۶۰ \times ۱۰^۵$	$۸۶۹۴ \times ۱۰^۵$	$۹۹۹۸ \times ۱۰^۵$	$۱۱۹۵۰ \times ۱۰^۵$	$۱۳۲۲۰ \times ۱۰^۵$
مسئول فنی	۱	$۳ \times ۱۰^۵$	$۳۶ \times ۱۰^۵$	$۴۱/۴ \times ۱۰^۵$	$۴۷/۶ \times ۱۰^۵$	$۵۴/۸ \times ۱۰^۵$	$۶۳ \times ۱۰^۵$
مهندس نقشه بردار	۲	$۳۰ \times ۱۰^۵$	$۱۲۶۰ \times ۱۰^۵$	$۱۴۴۹ \times ۱۰^۵$	$۱۶۶۶ \times ۱۰^۵$	$۱۹۱۶ \times ۱۰^۵$	$۲۲۰۴ \times ۱۰^۵$
زمین شناس	۱	$۳۰ \times ۱۰^۵$	$۶۳۰ \times ۱۰^۵$	$۷۲۴/۵ \times ۱۰^۵$	$۸۳۳/۲ \times ۱۰^۵$	$۹۵۸/۲ \times ۱۰^۵$	$۱۱۰۱/۹ \times ۱۰^۵$
مهندس طراح	۲	$۳۰ \times ۱۰^۵$	$۱۲۶۰ \times ۱۰^۵$	$۱۴۴۹ \times ۱۰^۵$	$۱۶۶۶ \times ۱۰^۵$	$۱۹۱۶ \times ۱۰^۵$	$۲۲۰۴ \times ۱۰^۵$
مسئول ایمنی	۶	$۱۵ \times ۱۰^۵$	$۱۸۹۰ \times ۱۰^۵$	$۲۱۷۳/۵ \times ۱۰^۵$	$۲۴۹۹/۵ \times ۱۰^۵$	$۲۸۷۴/۵ \times ۱۰^۵$	$۳۳۰۵/۶ \times ۱۰^۵$
آتشبار	۲	$۲۰ \times ۱۰^۵$	$۸۴۰ \times ۱۰^۵$	$۹۶۶ \times ۱۰^۵$	$۱۱۱ \times ۱۰^۵$	$۱۲۸ \times ۱۰^۵$	$۱۴۷ \times ۱۰^۵$
کمک آتشبار	۲	$۱۵۰ \times ۱۰^۵$	$۶۳۰ \times ۱۰^۵$	$۷۲۴/۵ \times ۱۰^۵$	$۸۳۳/۲ \times ۱۰^۵$	$۹۵۸/۲ \times ۱۰^۵$	$۱۱۰/۲ \times ۱۰^۵$
نگهبان	۶	$۹۵ \times ۱۰^۴$	$۱۱۱۷۲ \times ۱۰^۴$	$۱۲۸۴۸ \times ۱۰^۴$	$۱۴۷۴۵ \times ۱۰^۴$	$۱۶۹۹۱ \times ۱۰^۴$	$۱۹۵۴۰ \times ۱۰^۴$
جمع	۲۷۹	-	$۹۲۳۹۸۲ \times ۱۰^۴$	$۱۰۶۲۹۶۶ \times ۱۰^۴$	$۱۲۲۱۹۶۶ \times ۱۰^۴$	$۱۴۰۵۲۶۱ \times ۱۰^۴$	$۱۶۱۶۰۵۰ \times ۱۰^۴$



جدول ۷ - هزینه تعمیر و نگهداری (واحدها بر حسب ریال است).

شرح	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
کمپرسور	$۱۵ \times ۱۰^۶$	$۱۸ \times ۱۰^۶$	$۲۱/۶ \times ۱۰^۶$	$۲۵/۹۲ \times ۱۰^۶$	$۳۱/۱ \times ۱۰^۶$
بادبزن	$۷۲ \times ۱۰^۵$	$۸۶/۴ \times ۱۰^۵$	$۱۰/۳۶۸ \times ۱۰^۵$	$۱۲/۴۴۲ \times ۱۰^۵$	$۱۴/۹۳ \times ۱۰^۵$
پرفراتور	$۸ \times ۱۰^۵$	$۹/۶ \times ۱۰^۵$	$۱۱/۵ \times ۱۰^۵$	$۱۳/۸۲ \times ۱۰^۵$	$۱۶/۵۹ \times ۱۰^۵$
نوار نقاله افق اول	$۶۰ \times ۱۰^۶$	$۷۲ \times ۱۰^۵$	$۸۶/۴ \times ۱۰^۵$	$۱۰۳/۶۸ \times ۱۰^۵$	$۱۲۴/۴۲ \times ۱۰^۵$
نوار نقاله افق دوم	-	$۷۲ \times ۱۰^۶$	$۸۶/۴ \times ۱۰^۶$	$۱۰۳/۶۸ \times ۱۰^۵$	$۱۲۴/۴۲ \times ۱۰^۵$
نوار نقاله افق سوم	-	-	$۸۰ \times ۱۰^۶$	$۹۶ \times ۱۰^۶$	$۱۱۵/۲ \times ۱۰^۶$
واگن	$۸ \times ۱۰^۶$	$۹/۶ \times ۱۰^۶$	$۱۱/۵ \times ۱۰^۶$	$۱۳/۸۲ \times ۱۰^۶$	$۱۶/۵۹ \times ۱۰^۶$
وینچ	$۴۰ \times ۱۰^۶$	$۴۸ \times ۱۰^۶$	$۵۷/۶ \times ۱۰^۶$	$۶۹/۱ \times ۱۰^۶$	$۸۳ \times ۱۰^۶$
دیزل ژنراتور	$۶۰ \times ۱۰^۷$	$۷۲ \times ۱۰^۷$	$۸۶/۴ \times ۱۰^۷$	$۱۰۳/۶۸ \times ۱۰^۷$	$۱۲۴/۴۲ \times ۱۰^۷$
خودرو	$۱۶ \times ۱۰^۶$	$۱۹/۲ \times ۱۰^۵$	$۲۳ \times ۱۰^۵$	$۲۷/۶۵ \times ۱۰^۵$	$۳۳/۱۸ \times ۱۰^۵$
اتوبوس و مینی بوس	$۸ \times ۱۰^۷$	$۹/۶ \times ۱۰^۷$	$۱۱/۵ \times ۱۰^۷$	$۱۳/۸۲ \times ۱۰^۷$	$۱۶/۵۹ \times ۱۰^۷$
ساختمان	$۲۰ \times ۱۰^۶$	$۲۴ \times ۱۰^۶$	$۲۹ \times ۱۰^۶$	$۳۴/۶ \times ۱۰^۶$	$۴۱/۵ \times ۱۰^۶$
جمع	$۸۲۷ \times ۱۰^۶$	$۹۹۲/۴ \times ۱۰^۶$	$۱۱۹۰/۹ \times ۱۰^۶$	$۱۴۲۹ \times ۱۰^۶$	$۱۷۱۴/۹ \times ۱۰^۶$



جدول ۸ - هزینه های معدنکاری (واحدها بر حسب ریال است).

ردیف	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
۱	استهلاک	۱۴۶۶۸۰۰۰۰۰	۱۴۲۱۳۱۶۰۰۰	۱۳۹۶۸۳۹۰۰۰	۱۱۳۹۱۷۰۰۰۰
۲	مواد مصرفی	۲۶۹۹۶۹۹۳۰۵	۳۹۸۲۹۸۲۵۷۵	۳۸۸۴۳۸۷۲۵۰	۱۰۳۳۸۸۹۲۶۵۰
۳	پرسنلی	$۹۲۳۹۸۲ \times ۱۰^۴$	$۱۰۶۲۹۶۶ \times ۱۰^۴$	$۱۰ \times ۱۰^۴$ ۱۲۲۱۹۶۶	$۱۴۰۵۲۶۱ \times ۱۰^۴$
۴	تعمیر و نگهداری	$۸۲۷ \times ۱۰^۶$	$۹۹۲/۴ \times ۱۰^۶$	$۱۱۹۰/۹ \times ۱۰^۶$	$۱۴۲۹ \times ۱۰^۶$
۵	متفرقه ۱۰٪ ردیفهای ۲ تا ۴	۱۲۷۶۶۵۱۹۳۱	۱۵۵۳۱۱۷۲۵۸	۱۷۲۹۴۹۴۷۲۵	۱۹۵۹۸۵۶۲۴۱
۶	هزینه های جاری جمع ردیفهای ۲ تا ۵	۱۴۰۴۳۱۷۱۲۴۰	۱۷۰۸۴۲۸۹۸۴۰	۱۹۰۲۴۴۴۱۹۸۰	۲۱۵۵۸۴۱۸۶۵۰
۷	سرمایه در گردش ۲۵٪ ردیف ۶	۳۵۱۰۷۹۲۸۱۰	۴۲۷۱۰۷۲۴۶۰	۴۷۵۶۱۱۰۴۹۵	۵۳۸۹۶۰۴۶۶۳
۸	هزینه مستقیم استخراج جمع ردیفهای ۱، ۶ و ۷	۱۹۰۲۰۷۶۴۰۵۰	۲۲۷۷۶۶۷۸۳۰۰	۲۵۱۷۷۳۹۱۴۸۰	۲۸۲۰۵۳۱۰۳۱۰
۹	هزینه سربار ۳۰٪ ردیف ۸	۵۷۰۶۲۲۹۲۱۵	۶۸۳۳۰۰۳۴۹۰	۷۵۵۳۲۱۷۴۴۴	۸۴۶۱۵۹۳۰۹۳
۱۰	حقوق دولتی	۱۷۳۳۶۰۰۰۰	۴۰۲۹۰۰۰۰۰	۴۵۴۲۵۰۰۰۰	۵۳۳۲۵۰۰۰۰
۱۱	آماده سازی	۳۳۶۲۰۰۰۰۰۰	-	-	-
۱۲	جمع کل جمع ردیفهای ۱، ۸، ۱۰ و ۱۱	۲۸۲۶۲۳۵۳۲۷۰	۳۰۰۱۲۵۸۱۷۹۰	۳۳۱۸۴۸۵۸۹۲۰	۳۷۲۰۰۱۵۳۴۰۰

## ۴-۶- در آمد

قیمت هر تن ذغال سنگ طی سالهای ۷۷ تا ۸۱ جمع آوری گردید. نمودار ترند رسم شد و قیمت فروش برای سالهای ۸۲ تا ۸۶ بدست آمد. اگر راندمان هر پیکورچی ۶ تن بر شیفت در نظر گرفته شود. با توجه به دو شیفت کاری در روز با احتساب ۲۹۳ روز کاری در سال و ۳ روز استخراج و ۱ روز تعمیر و نگهداری و تخریب پشت کارگاه استخراج، تولید سالانه ۳۹۵۰۰ تن محاسبه میگردد. فقط در سال ۱۳۷۲ به علت ۶ ماه زمان آماده سازی تولید معدن ۱۹۷۰۰ تن میباشد. نتایج مربوطه در جداول ۹ و ۱۰ آورده شده است.



جدول ۹ - قیمت فروش هر تن ذغالسنگ (واحدها بر حسب ریال است).

سال	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱
قیمت	۳۰۰۰۰۰	۴۲۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰	۶۰۰۰۰۰	۷۵۰۰۰۰

جدول ۱۰ - پیش بینی در آمد حاصل از فروش (واحدها بر حسب ریال است).

سال	قیمت فروش	در آمد
۸۲	۸۷۰۰۰۰	۱۷۱۳۹۰۰۰۰۰
۸۳	۱۰۰۰۰۰۰	۳۹۵۰۰۰۰۰۰۰
۸۴	۱۱۰۰۰۰۰	۴۳۴۵۰۰۰۰۰۰۰
۸۵	۱۱۹۰۰۰۰۰	۴۷۰۰۵۰۰۰۰۰۰۰
۸۶	۱۲۸۰۰۰۰۰	۵۰۵۶۰۰۰۰۰۰۰

#### ۶-۵- جریان نقدینگی

به منظور ارزیابی پروژه، جدول جریان نقدینگی بشرح زیر ارائه میگردد:

جدول ۱۱ - جریان نقدینگی (DCF) (واحدها بر حسب ریال است).

سال	سرمایه گذاری (-)	هزینه (-)	در آمد (+)	جریان نقدینگی
۱۳۸۲	۱۰۰۲۰۰۰۰۰۰۰	-	-	-۱۰۰۲۰۰۰۰۰۰۰
۱۳۸۲	-	۲۸۲۶۲۰۰۰۰۰۰	۱۷۱۳۹۰۰۰۰۰۰	-۱۱۱۲۳۰۰۰۰۰۰۰
۱۳۸۳	-	۳۰۰۱۳۰۰۰۰۰۰۰	۳۹۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۹۴۸۷۰۰۰۰۰۰۰
۱۳۸۴	-	۳۳۱۸۵۰۰۰۰۰۰۰	۴۳۴۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۲۶۵۰۰۰۰۰۰۰
۱۳۸۵	-	۳۷۲۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۴۷۰۰۵۰۰۰۰۰۰۰	۹۸۰۵۰۰۰۰۰۰۰
۱۳۸۶	-	۵۲۴۸۷۰۰۰۰۰۰۰	۵۵۴۱۹۰۰۰۰۰۰۰	۲۹۳۲۰۰۰۰۰۰۰

با توجه به رابطه زیر نرخ بازگشت سرمایه برابر ۲۲/۵٪ خواهد بود.

$$\frac{9487 \times 10^6}{(1+i)^1} + \frac{10265 \times 10^6}{(1+i)^2} + \frac{9805 \times 10^6}{(1+i)^3} + \frac{2923 \times 10^6}{(1+i)^4} = 1002 \times 10^7 + 11123 \times 10^6$$



## ۷- نتیجه گیری

در سال اول (۱۳۸۲) بعلت ۶ ماه زمان آماده سازی و تولید پایین ماده معدنی استخراج معدن با سود آوری همراه نخواهد بود. سود آوری در طی سالهای ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵ ادامه مییابد، اما در سال ۱۳۸۵ بعلت اینکه لایه C1 تمام میشود و بیشتر در لایه B2 کار میشود سود آوری معدن علیرغم افزایش قیمت ذغال کم میشود. در سال ۱۳۸۶ به علت اینکه فقط در لایه B2 کار میشود و ضخامت لایه کم میباشد استخراج معدن سود آور نیست و فقط به خاطر ارزش باقیمانده تجهیزات است که جریان نقدینگی مثبت نشان داده میشود. در صورت ادامه معدنکاری در لایه B1 به علت نازک بودن این لایه نسبت به C1 احتمال ضرر وجود دارد. زیرا شرایط استخراج مشابه لایه B2 است. نرخ بازگشت سرمایه ۲۲/۵٪ بدست آمده. این عدد از طریق محاسبات و با در نظر گرفتن تولید اسمی معدن محاسبه گردیده و چون در ایران اکثر معادن، مخصوصاً معادن ذغال سنگ زیر ظرفیت اسمی خود کار میکنند پس احتمال ضرر از سال چهارم به بعد در این معدن نیز وجود دارد. با توجه به مطالب گفته شده استخراج معدن به طریق جبهه کار بلند ساده توصیه نمیگردد و پیشنهاد میشود با توجه به شرایط تکتونیکی منطقه و گسترش زیاد ماده معدنی استخراج معدن به طریق مکانیزه انجام شود.

## تشکر و قدردانی

در پایان لازم میدارم از پرسنل محترم معدن ذغال سنگ طبس، آقای مهندس کریتی و همچنین از همکار گرامی آقای دکتر انصاری کمال تشکر را ابراز دارم.

## منابع

- [۱]- گزارش اکتشاف تفصیلی پروده تا افق +۶۰۰ و اکتشاف مقدماتی تا افقهای پایینتر شرکت ملی فولاد ۱۳۷۶
- [۲] - زارع، حمید " طراحی سیستمهای نگهداری معدن یال شمالی پروده ۳ طبس " پایان نامه کارشناسی، پاییز ۱۳۸۱، دانشگاه یزد
- [۳] - فلاح، نجات " طراحی زیرزمینی معدن پروده ۳ طبس " پایان نامه کارشناسی، تابستان ۱۳۸۱، دانشگاه یزد.
- [۴] - دباغ، علی " ترابری در معادن " جزوه درسی، دانشگاه یزد، ۱۳۸۱
- [۵] - مدنی، حسن " خدمات فنی در معادن " انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر ۱۳۷۵
- [۶] - فضولی، علی " اقتصاد معدن " انتشارات دانشگاه بین المللی امام خمینی قزوین



- [۷] - منصور ، جهانگیر " مجموعه قوانین مالیاتهای مستقیم دولت جمهوری اسلامی " ۱۳۸۰
- [۸] - مدنی ، حسن " تهویه در معادن " انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر ۱۳۷۵
- [۹] - ADAM Co " Tabas coal mining project , mine no 3 " 1992
- [۱۰] - " طراحی معادن " انتشارات وزارت معادن و فلزات ، ۱۳۷۳ ، ویراستار حسن مدنی
- [۱۱] - مدنی ، حسن " تونلسازی " جلد اول ، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر ، ۱۳۷۷
- [۱۲] - بایرون ، ج ، آریگلو " طراحی سیستمهای نگهداری در معادن " انتشارات ماجد ، ۱۳۷۶ ، ترجمه جمال همتیان
- [۱۳] - Commins – Given " Mining Engineering Hand book " publish by SME , Vol 1 , 1973
- [۱۴] - Stefanco , Robert " Coal Mining Technology Theory and Practice " publish by SME 1983