

ارائه الگوی جامع ارزشگذاری دارایی‌های معدنی
جهت استفاده سازمان‌ها، شرکت‌ها و افراد
واجد شرایط قیمتگذاری

معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی
دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

کد موضوعی: ۳۱۰
شماره مسلسل: ۱۴۶۳۹

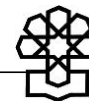
دی‌ماه ۱۳۹۴

به نام خدا

فهرست مطالب

۱	چکیده
۱	مقدمه
۳	فصل اول - کلیات
۳	۱-۱. مقدمه
۳	۱-۲. تعاریف
۷	۱-۳. عوامل مؤثر در ارزشیابی یک دارایی
۸	۱-۴. انواع ارزشیابی
۸	۱-۵. ویژگی‌های فلزات
۱۰	فصل دوم - مدل‌های ارزشگذاری در صنایع معدنی و فلزی
۱۰	۲-۱. انواع دارایی‌های معدنی
۱۲	۲-۲. ویژگی‌های خاص شرکت‌های معدنی و فلزی
۱۳	۲-۳. تقسیم‌بندی مدل‌های ارزشگذاری
۱۴	۲-۴. رویکردهای موجود در امر قیمتگذاری معدن
۱۶	۲-۵. منابع و ذخایر معدنی
۱۹	فصل سوم - ارزشگذاری انواع دارایی‌های معدنی
۱۹	۳-۱. ارزشگذاری دارایی‌های معدنی اکتشافی
۲۰	۳-۱-۱. روش ارزش کارشناسی (رویکرد هزینه)
۲۱	۳-۱-۲. روش مقایسه‌ای (رویکرد بازار)
۲۵	۳-۲. اهمیت چرخه در ارزشگذاری شرکت‌های معدنی و فلزات
۲۷	۳-۳. جریان نقدی تنزیل‌یافته (DCF)
۲۷	۳-۳-۱. مقدمه
۲۸	۳-۳-۲. ورودی‌ها و روند کار تحلیل DCF
۲۹	۳-۳-۳. عامل تنزیل
۳۰	۳-۳-۴. هزینه بدهی (Cost of debt)
۳۰	۳-۳-۵. هزینه حقوق صاحبان سهام (Cost of equity)
۳۰	۳-۳-۶. میانگین وزنی هزینه سرمایه (WACC)
۳۱	۳-۳-۷. اجزای ریسک در پروژه‌های معدنی
۳۱	۳-۳-۸. ذخیره قابل معدنکاری
۳۲	۳-۳-۹. درآمد
۳۴	۳-۳-۱۰. هزینه‌های عملیاتی تولید

۳۵.....	مخارج سرمایه‌ای.....۳-۳-۱۱
۳۶.....	امتیاز و مالیات‌ها.....۳-۳-۱۲
۳۸.....	روش ضرایب.....۳-۴
۳۸.....	نسبت قیمت هر سهم به سود هر سهم (PER).....۳-۴-۱
۴۰.....	ارزش واحد اقتصادی به EBIDTA.....۳-۴-۲
۴۰.....	ارزشگذاری انتخاب‌های واقعی.....۳-۵
۴۰.....	توصیف روش.....۳-۵-۱
۴۲.....	ارزش شرکت معدنی.....۳-۵-۲
۴۲.....	فصل چهارم - گزارش ارزشیابی.....
۴۲.....	مقدمه.....۴-۱
۴۳.....	محتوای گزارش ارزشیابی.....۴-۲
۴۳.....	ویژگی‌های گزارش ارزشیابی.....۴-۳
۴۴.....	فصل پنجم - ملاحظات بومی الگوی نهایی ارزشگذاری و ارائه الگوی ارزشگذاری شرکت ملی مس ایران.....۴۴
۴۴.....	ملاحظات بومی در ارزشگذاری.....۵-۱
۴۵.....	الگوی نهایی ارزشگذاری معادن در واگذاری‌ها.....۵-۲
۴۶.....	محاسبه ارزش فعلی شرکت ملی مس ایران.....۵-۳
۵۲.....	منابع و مأخذ.....۵۲



ارائه الگوی جامع ارزشگذاری دارایی‌های معدنی جهت استفاده سازمان‌ها، شرکت‌ها و افراد واجد شرایط قیمتگذاری

چکیده

تعیین ارزش واقعی دارایی‌های معدنی در شرایط مختلف اقتصادی و فراز و نشیب‌های زیاد قیمت انواع مواد معدنی، همچنین عدم اطمینان کافی از ذخایر قطعی موجود در معدن (ریسک ذخیره)، یکی از چالش‌های اساسی دارندگان یا متقاضیان سرمایه‌گذاری در معادن محسوب می‌شود. این مهم در ایران و پس از اجرای قانون اصل چهل و چهارم قانون اساسی و در پی واگذاری معادن بزرگ به بخش خصوصی از اهمیت بسزایی برخوردار است، زیرا در نبود الگوی صحیح و جامع ارزشگذاری دارایی‌های حین واگذاری، امکان از بین رفتن صرفه و صلاح ملی بیش از پیش تقویت می‌شود. شاید یکی از مهمترین مثال‌ها در این بخش نیز واگذاری معادن گل‌گهر چادرملو و مشکلات پیش آمده پس از واگذاری در سایه عدم قیمتگذاری مناسب ذخایر معدنی می‌باشد که دولت و سهام‌داران را در سال‌های اخیر با چالش مواجه کرده است.

مطابق مبنای نظری الگوی ارزشگذاری، دارایی‌های معدنی عمدتاً به سه گروه دارایی‌های اکتشافی، دارایی‌های توسعه‌ای و دارایی‌های تولیدی دسته‌بندی می‌شوند. برای ارزشگذاری هر یک از دارایی‌های فوق سه رویکرد درآمد جریان نقدی، رویکرد بازار و رویکرد هزینه مورد توجه متولیان امر قرار می‌گیرد. برای ارزشگذاری دارایی‌های اکتشافی کارآترین روش ارزشگذاری، به کار بردن معاملات قابل مقایسه (با استفاده از روش ارزش کارشناسی تعدیل یافته)، برای ارزشگذاری دارایی‌های توسعه‌ای کارآترین روش، به کار بردن روش امکان‌سنجی و برای دارایی‌های تولیدی کارآترین روش، جریان نقدی تنزیل شده (DCF) و روش ضرایب می‌باشد.

با عنایت به روش‌های فوق و بررسی‌های صورت گرفته در کارآیی روش‌های فوق، نتایج محاسبات در واگذاری شرکت ملی مس ایران نشان می‌دهد که ارزش فعلی شرکت صنایع مس ایران با محاسبه نرخ تنزیل ۲۰ درصد تا سال ۱۴۱۸ و با در نظر گرفتن و کم کردن بدهی‌ها و اضافه نمودن نقدها مبلغ ۳۳۰۹۷۸ میلیارد ریال می‌باشد که با نرخ روز شرکت در بورس اوراق بهادار تقریباً همخوانی دارد.

مقدمه

با توجه به سود بالای سهام بخش معدن در سالیان گذشته، سرمایه‌گذاری در بخش کالاهای معدنی ارزش بیشتری پیدا کرده و از سایر سرمایه‌گذاری‌ها جذاب‌تر بوده است. با این وجود بحران‌های

اقتصادی و حباب‌های قیمت، کاهش تقاضا و کاهش منابع در زمان‌های مختلف موجب آشفته‌گی بخش معدن می‌شوند. بنابراین، آگاهی درباره روش‌های ارزشگذاری شرکت‌های معدنی و تعیین ارزش فلزات بسیار مهم است.

روش‌های مختلفی برای ارزشگذاری شرکت‌های معدنی وجود دارد. با این وجود پیچیدگی ذاتی بخش معدن، کارآمدی و قابل اجرا بودن همه این روش‌ها را مورد تردید قرار می‌دهد. این امر به دلیل ویژگی‌های طبیعی صنایع معدنی است. جدای از ریسک‌های مالی معمول برای تولیدکنندگان معدنی، ریسک مالی و نتایج یافته‌های حاصله برای شرکت‌های اکتشافی، چرخه‌پذیری قیمت کالاهای معدنی، تغییرات پیشرونده در عملکرد و ساختار هزینه‌های سرمایه، نوسانات بورس سهام و ارز و نوسانات شرایط محیط ریسک سرمایه‌گذاری در بخش معدن را بیشتر می‌کند.

هدف این پژوهش مقایسه رویکردها و روش‌های مختلف ارزشگذاری شرکت‌های معدنی، بررسی تعیین روش مطمئن و دقیق منطبق با ارزش‌های رایج و دلایل تفاوت قیمت تعیین شده بین روش‌های پیشنهادی است. تا از این طریق بتوان واگذاری معادن بزرگ دولتی و خصوصی‌سازی را مورد ارزیابی دقیق قرار داد.

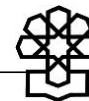
به‌طور کلی دارایی‌های معدنی را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد:

۱. دارایی‌های اکتشافی: شامل دارایی‌هایی که توانایی حضور اقتصادی آنها به‌طور کامل تشریح نشده است. بهترین روش ارزشگذاری این دارایی‌ها، روش‌های معاملات قابل مقایسه است. با این وجود به دلیل کمبود معاملات قابل مقایسه در بخش معدن و پیچیدگی‌های زمین‌شناسی ذخایر معدنی استفاده از این روش مشکل می‌باشد. برای رفع این مشکل استفاده از روش محاسبه ارزش کارشناسی تعدیل یافته مفید است. در این روش هزینه‌های قابل قبول دارای سند (تا روز ارزشگذاری)، به علاوه مقدار هزینه‌هایی که در آینده برای اکتشافات صرف خواهد شد، برآورد می‌شود.

۲. دارایی‌های توسعه‌ای: شامل دارایی‌هایی است که ارزش اقتصادی آنها با روش‌های امکان‌سنجی مورد آزمون قرار گرفته‌اند.

۳. دارایی‌های تولیدی: دارایی‌هایی که در حال حاضر دارای تولید هستند. برای محاسبه ارزش ذخایر توسعه‌ای و در حال تولید، استفاده روش‌های جریان نقدی تنزیل شده (DCF) و روش ضرایب، مناسب‌ترین روش‌ها هستند.

در روش DCF، ارزش هر دارایی به‌طور ساده شامل ارزش کنونی جریان‌های نقدی محصولات در طول عمر آن دارایی است. بنابراین وجود اطلاعات کافی برای تخمین جریان‌های نقدی تولید ضروری است.



در روش ضرایب، فرض بر این است که بازار برای یک دارایی مشابه در شرایط مشابه به چه میزان حاضر به پرداخت پول است. کاربردی‌ترین ضرایب در این روش شامل: نسبت قیمت هر سهم به سود هر سهم (PER) و ارزش واحد اقتصادی به EBIDTA هستند.

ارزشگذاری انتخاب‌های واقعی (ROV)، یکی از روش‌های پیشرفته ارزشگذاری است. این روش شرکت‌های معدنی را از تأثیر عدم قطعیت و حرکات نوسانی آینده حفظ می‌کند. ROV بر پایه مدل قیمتگذاری اختیار معامله Black-Scholes است و امکان استفاده از آن به‌عنوان مکمل سایر روش‌ها پیشنهاد می‌شود.

فصل اول - کلیات

۱-۱. مقدمه

معمولاً قیمتگذاری معادن و دارایی‌های معدنی به‌دلایل گوناگونی همچون ادغام شرکت‌ها و تعیین درصد مالکیت جدید، قیمتگذاری سهام در هنگام عرضه اولیه در بورس، دعاوی قضایی، مسائل مربوط به تعیین مالیات بر درآمد، دعاوی بیمه‌ای و سایر موضوعات اهمیت دارد. ازسوی دیگر نهادهای نظارتی نیز تحت شرایط خاص، نیازمند تعیین ارزش دارایی‌های معدنی برای پیشبرد اهداف خود در سطح ملی می‌باشند. به هر حال ارزشیابی دارایی‌های معدنی جهت شفافیت مالی، تصمیم‌گیری‌های اقتصادی - مدیریتی و عدم بروز سوءاستفاده اشخاص و نهادهای مختلف انجام می‌پذیرد.^۱

در بُعد کلان، صاحبان سرمایه، مؤسسات اعتباردهنده، دولت و سایر افراد تصمیم‌گیر در زمینه اقتصاد، بدون آگاهی از عملکرد مالی و شناخت دقیق ارزش پروژه معدنی، حاضر به سرمایه‌گذاری و اعطای تسهیلات نبوده و دولت نیز برای ورود به تصمیم‌گیری‌های کلان جهت سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های بخش‌های مختلف از جمله معادن، به اطلاعات جامعی از ارزش دارایی‌ها نیاز دارد. فعالیت‌های معدنی به‌دلیل تفاوت‌های اساسی با سایر فعالیت‌های اقتصادی و سرمایه‌گذاری پیچیده‌تر، چالش بیشتری دارند.^۲ ارزیابی و ارزشیابی دارایی‌های معدنی بخش اصلی اطلاعات مالی است. بنابراین ارزشیابی‌ها باید از کیفیت مطلوبی برخوردار بوده و از استاندارد جامع و مدونی جهت جلوگیری از تشدد آرا پیروی کنند. در این راستا ارائه استانداردهای لازم به گروه‌های ارزشگذار ضروری است.

۱-۲. تعاریف

معدنکاری: علم، تکنیک و تجارت اکتشاف و استخراج کانی‌هاست. معدنکاری شامل استخراج همه فلزات،

1. Cimval code, 2003.

2. Brebner et al, 2008.

کانی‌ها و سنگ‌های قیمتی و صنعتی است.^۱

متالورژی: علم مطالعه فلزات است. مطالعه خواص و ساختار فلزات، استخراج و فرآیندهای پالایش،

آلیاژسازی و ساخت اشیای مختلف از آنها.^۲

اکتشاف: جستجو برای یافتن منابع طبیعی یا به گفته دیگر امتحان برخی مکان‌ها برای اکتشاف منابع معدنی است. این نوع امتحان‌ها فعالیت‌هایی مانند حفاری و چاله‌زنی جهت برداشت نمونه‌های معرف به منظور مکان‌یابی نهشته‌های اقتصادی، تعیین حدود و شکل و عیار ذخیره معدنی است.

مطالعات دفتری: تحقیقات مربوط به شناخت تاریخچه، زمین‌شناسی، آبشناسی و هرگونه مخاطرات طبیعی همراه با یک طرح ویژه است.^۳

مطالعات امکان‌سنجی: حداقل ۴ مرحله امکان‌سنجی وجود دارد که قبل از توسعه یک پروژه معدنی توسط شرکت‌های معدنی انجام می‌شود. این مطالعات براساس عمق تحقیقات، اطلاعات زمین‌شناسی و ارزیابی متغیر ولی از نظر محتوایی اغلب مشابه هستند.^۴

ارزیابی اولیه اقتصادی (Scoping study)

مطالعه اولیه بر پایه اقتصاد یک پروژه معدنی که برای طرح توسعه به کار می‌رود. این مطالعه بر پایه فرضیات و هزینه‌های فرضی است. در این بخش، جزئیات قابل اعتماد امکان‌سنجی وجود ندارد.

مطالعه پیش امکان‌سنجی (Prefeasibility study)

مرحله پیشرفته‌ای از مطالعه جامع یک پروژه معدنی است که به تعیین روش معدنکاری، روش مناسب کانه‌آرایی، تحلیل مالی صحیح بر پایه بحث فنی، قانونی، مهندسی، عوامل اقتصادی و عملیاتی و ارزیابی سایر عوامل می‌پردازد. مطالعه پیش‌امکان‌سنجی مشخص می‌کند که آیا همه یا بخشی از منابع معدنی مورد نظر به مرحله ذخیره معدنی رسیده یا خیر.

مطالعات امکان‌سنجی (Feasibility study)

مطالعه کامل یک ذخیره که در آن شرایط زمین‌شناسی، مهندسی، عملیاتی، اقتصادی، محیط زیستی و دیگر فاکتورهای وابسته به‌طور جزئی مطالعه شده باشند. براساس این اطلاعات می‌توان تصمیم گرفت که آیا با تأمین و توسعه مالی، این بخش دارای سود می‌باشد یا خیر.

مطالعه امکان‌سنجی قابل نقل و انتقال بانکی (Bankable feasibility study)

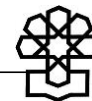
تحلیل رو به جلو جامعی است که برای مؤسسات بانکی اعتباردهنده انجام می‌شود. منظور از این تحلیل

1. <http://www.maden.hacettepe.edu.tr/dmmrt/>

2. Encarta Dictionary, 2010.

3. <http://www.maden.hacettepe.edu.tr/dmmrt/>

4. Canadian Institute of Mining (CIM), Metallurgy and Petroleum, 2009.



جذب اعتبارات مالی است. امکان‌سنجی به کمک فرضیات، استراتژی شرایط توسعه‌ای و درآمد برنامه‌ریزی شده راهنمایی می‌شود. با توجه به عدم قطعیت درآمد، امکان‌سنجی قابل نقل و انتقال بانکی، مرتبط با اصول و شرایط توافقنامه‌های مالی آینده‌ای است که می‌توان برای یک پروژه معدنی درخواست وام کرد. بنابراین وام‌دهنده می‌تواند مطالعات امکان‌سنجی وام‌گیرنده یا مشاوران آنها را به‌عنوان مبنای قبول یا رد تعهدات مالی قرار دهد (www.infomine.com/publications/docs/Evans2007).
ذخیره قابل معدنکاری: بخش‌هایی از یک توده معدنی است که طی مرحله معدنکاری استخراج می‌شوند.

منابع معدنی: تمرکز یا رخداد ماده معدنی دارای ارزش اقتصادی در پوسته زمین به طوری که به شکل و اندازه‌ای باشد که بتوان آن را به‌طور منطقی مورد اکتشاف قرار داد.
ذخایر معدنی: بخش قابل استخراج اقتصادی منابع معدنی اندازه‌گیری شده یا نشان داده شده است که حداقل به وسیله یک مطالعه امکان‌سنجی تأیید شده باشد. این مطالعه باید حاوی اطلاعات کافی از وضعیت معدنی، متالورژیکی، کانه‌آرایی، اقتصادی و دیگر پارامترهای مرتبط با استخراج اقتصادی ماده معدنی باشد.

ماده معدنی: مخلوطی از کانی‌های با ارزش و کانی‌های باطله که بتوان یک ماده معدنی دارای ارزش اقتصادی از آن استخراج کرد. کانسار به تمرکز طبیعی مواد با ارزشی گفته می‌شود که به‌طور اقتصادی قابل استخراج باشد.

محصول جانبی: محصول دوم یا جانبی بازیابی شده از فرآیند استخراج است. مثلاً مولیبدنیوم یک محصول جانبی معمول در استخراج مس است.

طراحی معدن: چارچوب اجزا و فرآیندهای معدنی که برای محاسبه روش‌های معدنکاری، دسترسی به توده معدنی، نیروی کار معدنی، مواد مورد نیاز، تهویه، آب، برق و دیگر مواد مورد نیاز فنی در طرح معدنی گنجانده شده باشد (CIM, Metallurgy and Petroleum, 2009).

لایروبی: پاکسازی مواد جامد از کف محدوده‌ای که به وسیله آب پر شده است.

معدنکاری روباز: روش استخراج سنگ‌ها و کانی‌ها از زمین که از یک چاله یا گودال روباز برداشت می‌شوند. معدنکاران این روش را به‌خاطر سرعت زیاد و هزینه کمتر انجام می‌دهند. این روش تنها برای مواد معدنی نزدیک به سطح یا موادی است که روش معدنکاری زیرزمینی برای استخراج آنها ممکن نباشد.

معدن‌کاری زیرزمینی: زمانی که سنگ‌ها، کانی‌ها یا گوهرهای مورد نظر را نتوان با روش روباز استخراج کرد از این روش استفاده می‌شود. در این روش معمولاً مواد معدنی کوچک‌تر، پرمیتر و عمیق‌تر استخراج می‌شود. استخراج زیرزمینی معمولاً دارای هزینه‌های بالاتر تونل‌زنی، تهویه، تخلیه آب و ایمنی می‌باشد (<http://www.maden.hacettepe.edu.tr/dmmrt/>).

نهاد قیمتگذار: سازمان، شرکت یا شخصی که وظیفه قیمتگذاری را به عهده دارد.

داده‌های مناسب و کافی: منظور مشخص نمودن این موضوع است که آیا داده‌هایی که در قیمتگذاری استفاده می‌شوند صحیح هستند یا خیر. به عبارت دیگر این پرسش مطرح است که آیا ارزشگذاری توسط روش‌های دقیق یا منابع دارای اعتبار به دست آمده یا خیر؟

دارایی‌های معدنی: شامل هر نوع حق، عنوان یا سود مرتبط با اکتشاف، توسعه، استخراج و فرآوری مواد معدنی است که بر روی زمین یا زیر سطح زمین قرار گرفته باشد. این دارایی‌ها، طرح‌ها، تجهیزات و زیربنای مورد استفاده و مرتبط با اکتشاف، توسعه، استخراج و فرآوری را شامل می‌شوند و شامل دارایی‌های واقعی، ادعاهای معدنی ثبت نشده، مجوزها و گواهی‌های معدنکاو، شناسایی، اکتشاف، معدنکاری، اجاره‌نامه‌های معدنی، مال‌الاجاره‌های معدنی، کمک‌های مالی تجاری، مجوز اشتغال، ادعای معدن ثبت شده و منافع دولتی نیز هستند.

گروه مستقل یا استقلال در قیمتگذاری: منظور این است که شخص یا گروهی که مسئولیت قیمتگذاری را به عهده دارند، به غیر از هزینه‌ها و دستمزد حرفه‌ای کار خود که در ضمن قیمتگذاری تعیین شده است، وابسته یا بدهکار هیچ نهاد دیگری که از قیمتگذاری سود می‌برد نباشند. این گروه نباید از قیمتگذاری به هیچ منفعتی برسد تا بتواند به طور مستقل وظیفه خود را انجام دهد. مثلاً هزینه‌ها و دستمزد شخص یا گروه ارزیاب نباید وابسته به قیمت تعیین شده باشد یا درصدی از این قیمتگذاری برای تأمین هزینه‌ها مورد توجه قرار گیرد.

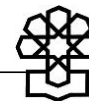
مواد و روش‌ها: به داده‌ها یا اطلاعاتی که برای قیمتگذاری دارایی‌های معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرد، گفته می‌شود. این داده‌ها و اطلاعات در نتیجه‌گیری بهتر و فهم نتایج حاصل از انواع مختلف قیمتگذاری به شخص مطالعه‌کننده گزارش، کمک می‌کند. این روش‌ها به ارزیابی منطقی و آگاهانه دارایی‌های معدنی منجر می‌شود.

در اینجا لازم است واژه‌های قیمتگذاری معدنی (mineral valuation) که شامل تعیین قیمت برای معادن است را از ارزیابی معادن (mineral evaluation) که در حقیقت بررسی اقتصادی یا غیراقتصادی بودن پروژه‌های معدنی است از یکدیگر تفکیک شوند.

ارزیابی مقدماتی: مطالعه اقتصادی مقدماتی برای منابع پیش‌بینی شده توسط یک شخص واجد شرایط است.

گروه یا انجمن متخصص: شامل یک گروه متشکل از مهندسان معدن و دانشمندان علوم زمین می‌باشد که به طور مستقل فعالیت می‌کنند و تحت نظارت گروه دیگر نباشند. این گروه باید به قوانین آگاهی داشته باشند.

ارزیاب واجد شرایط: شخص حرفه‌ای در زمینه ارزیابی دارایی‌های معدنی که دارای تجربه کافی در



این زمینه باشد و وابسته به نهادهای مستقل است. شخص ارزیاب تصمیم می‌گیرد که کدام روش‌ها برای ارزیابی مورد استفاده قرار گیرند.

آزمایش منطقی بودن تخمین قیمت: شامل روش‌هایی برای تخمین تعیین قیمت منطقی در صنعت گفته می‌شود. شخص ارزیاب در این مورد موظف است که در چارچوب استانداردهای موجود عمل نماید و از اعمال سلیقه شخصی پرهیز کند.

۳-۱. عوامل مؤثر در ارزشیابی یک دارایی

برخی از عوامل و ملاک‌هایی که در برآورد ارزش یک دارایی به کار می‌روند، عبارتند از:

میزان سرمایه‌گذاری اولیه: هزینه اولیه‌ای که با توجه به عمر مفید باقیمانده تصحیح شده باشد. این عامل بیانگر سرمایه‌گذاری انجام شده برای یک قلم دارایی است و بالطبع دارنده دارایی، انتظار درآمد و بازگشت سرمایه خویش را در زمان معقول دارد.

میزان هزینه جایگزینی: در مواردی که سطح قیمت جایگزینی با قیمت اولیه و یا هزینه ساخت دارایی مشابه، تفاوت عمده‌ای داشته باشد، میزان هزینه جایگزینی که با توجه به عمر مفید باقیمانده تصحیح می‌شود، عامل مناسبی برای ارزشیابی است.

ارزش بازده یک دارایی: اسناد و مدارک مربوط به یک قلم دارایی که درآمدزا و دارای بازدهی مشخصی است را می‌توان به‌عنوان عاملی برای اندازه‌گیری و پیش‌بینی میزان بازدهی و بازگشت سرمایه آن دارایی به کار برد. ارزش یک یا مجموعه‌ای از دارایی‌ها با بازدهی مشخص عبارت است از ارزش فعلی تمام درآمدهای آتی مورد انتظار در طول عمر آن. بزرگ‌ترین مسئله در این روش محاسبه ارزش (NPV) حالت پیش‌بینی و تعیین نرخ بازگشت مناسب و منطقی سرمایه است. محاسبه ارزش خالص فعلی، ارزش درآمدی یک دارایی است.

ارزش خدمات تولید شده: در مورد بسیاری از دارایی‌ها، ارزش دارایی بستگی به میزان و نوع خدماتی دارد که دارایی برای ارائه آنها ایجاد شده است. بنابراین قیمت این دارایی‌ها در یک بازار آزاد، براساس نوع و کیفیت خدمات مورد انتظار از آنها تعیین می‌شود.

ارزش بازار: وقتی که ارزش روز یک دارایی نظیر سهام را بتوان با معامله آن در یک مرکز خرید و فروش عمومی تعیین کرد، این عامل اندازه‌گیری دارای اهمیت بسزایی در یافتن ارزش متعارف یک دارایی است. در حقیقت ارزش بازار یک دارایی، شاخصی از میزان درآمد است.

سایر عوامل: ارزش یک دارایی ممکن است تحت تأثیر عواملی مانند نوع محصول تولیدی، کاربرد دارایی، نحوه تهیه و در دسترس بودن قطعات یدکی، امکانات ترابری، نقش قوانین و دولت‌ها، موقعیت مجموعه تجاری در بازار رقابت، وضعیت سیاسی و اجتماعی و شرایط روز، موقعیت محلی و سایر عوامل باشد.

۴-۱. انواع ارزشیابی

– **ارزشیابی عادی:** در یک معامله عادی ارزش دارایی براساس قضاوت فروشنده و خریدار تعیین می‌شود که شرایط روز، دانش فردی و وضعیت دارایی در آن مؤثر است. در این نوع معاملات محاسبات پیچیده لازم نبوده و شرایط معامله توسط طرفین مشخص و مکتوب می‌شود.

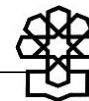
– **ارزشیابی رسمی:** در یک ارزشیابی رسمی، ارزش دارایی مورد بررسی براساس قضاوت ارزیابان صلاحیت‌دار و متخصص، تعیین می‌شود. چنین ارزشیابی ممکن است برای فروش دارایی و یا اهداف دیگری نظیر ممیزی مالیات، پرداخت تسهیلات مالی، تعیین حق بیمه، تعیین خسارات و موارد مشابه انجام گیرد. ارزش نهایی معمولاً با انجام محاسبات ریاضی که ممکن است پیچیده هم باشند، تعیین می‌شود.

– **ارزشیابی مهندسی:** ارزشیابی مهندسی عبارت از فرآیند برآورد ارزش یک دارایی مشخص بر مبنای دانش و قضاوت مهندسی است. این نوع ارزشیابی برای دارایی‌های معدنی، ساختمان‌سازی، کارخانجات، ماشین‌آلات و نظایر آنها انجام می‌گیرد.

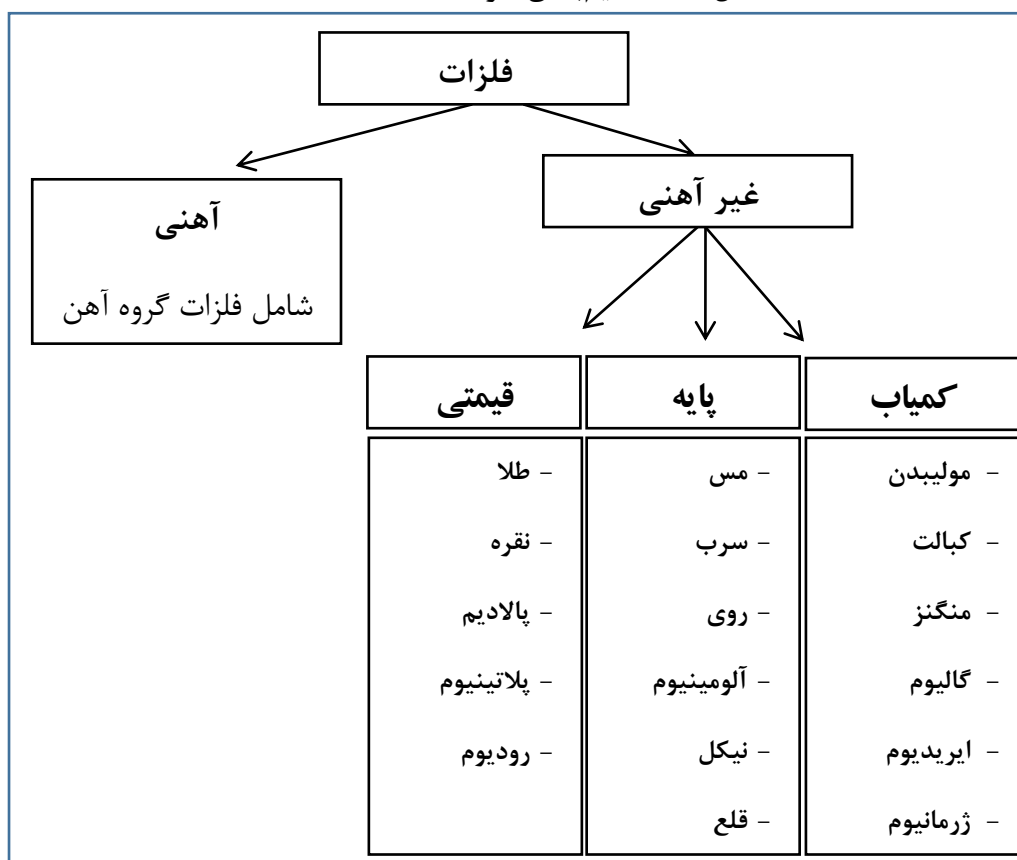
۵-۱. ویژگی‌های فلزات

همه فعالیت‌های معدنی در بخش قابل دسترس پوسته زمین رخ می‌دهند. پراکندگی فلزات درون پوسته زمین وابسته به نوع سنگ‌های متنوعی مانند آهک، گرانیت، ماسه سنگ، بازالت و... است. این سنگ‌ها معمولاً ترکیب یکنواختی دارند. طی فرآیندهایی، باید غنی‌شدگی عناصر به حدی برسد که بتوان آنها را به صورت اقتصادی معدنکاری کرد. بنابراین ضریب تمرکز در تعیین ارزش معادن نباید نادیده گرفته شود. شرکت با عیار کمتر باید حجم بیشتری از سنگ معدن را فراوری کند و احتمالاً مخارج بالاتری برای استخراج نیاز دارد.

به طور کلی فلزات به دو گروه فلزات آهنی و غیرآهنی تقسیم می‌شوند. فلزات آهنی شامل آهن و سایر عناصر مورد استفاده در تهیه فولاد هستند. فلزات غیرآهنی به سه گروه فلزات گرانبها، فلزات پایه، و عناصر کمیاب تقسیم می‌شوند. اگرچه فلزات گرانبها نسبتاً کمیاب هستند ولی پایه پول رایج هستند یا ارزش جواهری دارند. بنابراین ارزش بالاتری نسبت به سایر فلزات دارند. این فلزات پناهگاه امنی برای زمان مشکلات اقتصادی و در زمان جنگ‌ها هستند. در مقابل، فلزات پایه به طور گسترده‌تری در صنایع مختلف کاربرد دارند و می‌توان آنها را فلزات صنعتی نامید. فلزات کمیاب اغلب محصول جانبی سایر فلزات هستند یا به دلیل کاربرد ویژه‌ای که دارند از کانسارهای اولیه با عیار پایین استخراج می‌شوند (شکل ۱-۱). معمولاً به دلیل افزایش تکنولوژی و استخراج مواد معدنی با عیار کمتر یا افزایش شدید تقاضا به دلیل کاربردهای جدید یک فلز در صنعت، قیمت فلزات معمولاً نوسانات شدیدی را تجربه می‌کند (Kernot, 2006).



شکل ۱-۱. تقسیم‌بندی فلزات (Kernot, 2006)



سود حاصله در بخش معدن به‌طور مستقیم وابسته به سود حاصله در طول عمر معدن است. همچنین می‌توان انتظار داشت که سود به ذخیره معدن و در ارتباط با هزینه‌های تولید و پیش‌بینی قیمت آینده فلزات استخراجی می‌باشد.

پیش‌بینی قیمت فلزات نشان‌دهنده سود حاصله شرکت و تعیین‌کننده دوره بازگشت سرمایه می‌باشد. بنابراین این دو فاکتور، نقش مهمی در ارزشگذاری شرکت‌های معدنی دارند. به‌طور ویژه پیش‌بینی ارزش پایه فلزات صنعتی و فلزات گرانبها تفاوت‌های مشخصی با یکدیگر دارند. قیمت فلزات پایه صنعتی تا حدود زیادی وابسته به عرضه و تقاضا می‌باشد. درحالی که فلزات گرانبها از این مقوله جدا هستند. یکی دیگر از ویژگی‌های فلزات پایه وضعیت نسبی آتی بازار بر آنها می‌باشد. مثلاً بخش حمل‌ونقل بر قیمت آنها تأثیر عمده‌ای دارد (Kernot, 2006).

فصل دوم - مدل‌های ارزشگذاری در صنایع معدنی و فلزی

۲-۱. انواع دارایی‌های معدنی

دارایی‌های معدنی عمده در جدول ۱-۲ آورده شده است. مطابق مبانی نظری، دارایی معدنی شامل اموال و حقوقی است که سود آینده قابل تقویم به پول دارند و بر اثر معاملات، عملیات یا رویدادهایی مشخص به مالکیت یا تسلط مالکانه یک واحد درآمده و دارایی آن واحد محسوب می‌شوند. یک دارایی باید دارای شرایط زیر باشد.

۱. دارنده دارایی بر آن کنترل داشته باشد.
 ۲. منفعت اقتصادی دارایی در آینده به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به دارنده برسد.
 ۳. دارایی، دارای ارزش باشد و یا برای آن هزینه قابل اندازه‌گیری صرف شده باشد.
- طبق جدول می‌توان دارایی‌های معدنی را به‌صورت ذیل تعریف کرد:

۱. دارایی‌های مشهود

دارایی مشهود به دارایی‌هایی گفته می‌شود که موجودیت عینی داشته باشد. این دارایی‌ها را می‌توان به دارایی‌های ثابت و دارایی‌های جاری تقسیم‌بندی کرد.

الف) دارایی‌های ثابت

دارایی‌های ثابت به اقلامی مشهود و با ماهیت دائمی یا بادوام که در جریان عملیات معدنکاری مورد استفاده قرار می‌گیرند، گفته می‌شود. عمده‌ترین انواع این دارایی‌ها منابع و ذخایر معدنی، زمین، ساختمان، ماشین‌آلات، تجهیزات و تأسیسات زیربنایی هستند.

ب) دارایی‌های جاری

دارایی‌های جاری به موجودی نقد و سایر دارایی‌هایی که در طی یک سال و یا یک دوره عملیاتی از تاریخ تنظیم ترازنامه (هرکدام که طولانی‌تر است) به وجه نقد تبدیل، مصرف یا فروخته شود، اطلاق می‌شود. مهم‌ترین دارایی‌های جاری یک واحد معدنی شامل موجودی انبار، پول نقد، سهام و اوراق بهادار، مطالبات و بدهی‌ها، پیش‌پرداخت و وثیقه‌هاست.

۲. دارایی‌های نامشهود

دارایی‌های نامشهود گروهی از دارایی‌های بلندمدت فاقد موجودیت عینی هستند، اما به‌لحاظ حقوق و مزایایی که مالکیت بر آنها فراهم می‌آورد، دارای ارزش هستند. مهم‌ترین دارایی‌های نامشهود شامل امتیازها، مجوزهای قانونی، پروانه‌های اکتشاف و بهره‌برداری، امتیاز آب، برق، حفر چاه آب، گاز، نیروی انسانی، حق اختراع و نظایر آن است.

برخی از اقلام دارایی‌های نامشهود که ممکن است در مالکیت یک شرکت معدنی باشد، عبارتند از:



الف) پروانه اکتشاف: ارزش یک پروانه اکتشافی به میزان عملیات اکتشافی انجام شده و حصول اطمینان از وجود و میزان ماده معدنی بستگی دارد. روش مناسب برای ارزشیابی پروانه‌های اکتشافی روش بازار می‌باشد.

ب) پروانه بهره‌برداری: ارزش یک پروانه بهره‌برداری به میزان اطمینان از اکتشافات انجام شده، میزان مجوز استخراج سالیانه، مدت زمان باقیمانده از مجوز بهره‌برداری، کیفیت ماده معدنی و عیار آن، نسبت هزینه‌های استخراج به درآمد حاصله، روش استخراج، زمان بازگشت سرمایه و سایر عوامل بستگی دارد. برای ارزشیابی یک پروانه بهره‌برداری بهترین راه تشکیل جدول DCF و در نظر گرفتن یک نرخ بهره مناسب (با توجه به نرخ بهره سپرده‌های ثابت بانکی و ریسک موجود در کارهای معدنی) می‌باشد.

جدول ۱-۲. اقلام مهم دارایی‌های معدنی و روش ارزشگذاری آنها (راهنمای ارزشیابی دارایی‌های معدنی، ۱۳۸۸)

روش پیشنهادی ارزشیابی (به ترتیب اهمیت در کاربرد)	نوع دارایی
	الف- دارایی‌های ثابت
معاملات مشابه (بازار) - هزینه مصرفی - بازدهی (DCF)	ذخیره ماده معدنی
معاملات مشابه (بازار) - هزینه جایگزینی	زمین و محوطه
هزینه جایگزینی مستهلک شده - معاملات مشابه (بازار)	ساختمان و تاسیسات
هزینه جایگزینی مستهلک شده	تاسیسات زیربنایی
هزینه جایگزینی مستهلک شده - معاملات مشابه (بازار)	ماشین‌آلات و تجهیزات
	ب- دارایی‌های جاری
هزینه جایگزینی	موجودی انبار
مقدار معادل	پول نقد
معاملات مشابه (بازار)	سهام و اوراق بهادار
مقدار معادل تصحیح شده	مطالبات و بدهی‌ها
مقدار معادل تصحیح شده	پیش‌پرداخت‌ها
معاملات مشابه (بازار)	قراردادها
مقدار معادل	وثیقه‌ها
	۲- دارایی‌های نامشهود
معاملات مشابه (بازار) - هزینه جایگزینی	پروانه و مجوزهای قانونی اکتشاف و بهره‌برداری*
معاملات مشابه (بازار) - هزینه جایگزینی	امتیاز آب و برق و یا حفر چاه آب
هزینه‌های ثبت شده (تاریخی) و یا جایگزینی	نیروی انسانی ماهر
معاملات مشابه (بازار) - هزینه جایگزینی	مالکیت معنوی**

* حقوق و پروانه‌هایی برای اکتشاف، توسعه و تولید مواد معدنی و یا مجوز برای دریافت حق‌العمل و یا دارایی‌هایی که نشان‌دهنده هزینه‌های انجام شده برای دستیابی به اطلاعاتی نظیر اطلاعات اکتشافی است.

** شامل نرم‌افزار و یا دانش فنی که در اثر تحقیقات، انجام عملیات اکتشافی و نظایر آن حاصل شده که می‌تواند منجر به بهبود وضعیت و فناوری شود.

۲-۲. ویژگی‌های خاص شرکت‌های معدنی و فلزی

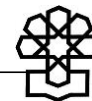
به دلیل سیکلی بودن شدید بازار مواد مصرفی و صنایع معدنی، علی‌الخصوص مواد فلزی، ارزشگذاری دارایی‌های آنها بسیار پیچیده است.

اغلب شرکت‌های تولیدکننده مواد معدنی به غیر از تولیدکنندگان آهن و نیکل وابسته به قیمت تعیین شده توسط بازار هستند. شرکت‌هایی مانند نیکل نورلیسک (Norlisk Nickle)، BHP Billiton و Vale با تغییر قیمت فرآورده‌های خود قیمت بازار را تعیین می‌کنند. به دلیل تغییرات شدید قیمتی در محصولات شرکت‌های معدنی، این شرکت‌ها دارای درآمدها و جریان‌های نقدینگی نوسانی (highly volatile earnings and cash flows) در سالیان طولانی شده‌اند (Kinsey & Company, Inc. Copeland/ Koller/ Murrin, 2000).

بنابراین نتیجه ارزشگذاری تا حدود زیادی وابسته به این است که ما در چه مرحله‌ای از چرخه اقتصادی یا کالا هستیم. زمانی که ارزش کالا در حال صعود است یا در بالاترین حد نهایی ارزش قرار دارد، همه تولیدکنندگان دارای سود هستند. درحالی که در یک رکود اقتصادی طولانی یا زمانی که یک فاز طولانی کاهش قیمت وجود دارد، حتی بهترین تولیدکنندگان، کم‌ارزش هستند. ارزش شرکت‌های معدنی نه تنها وابسته به قیمت کالای تولیدی آنها بوده، بلکه وابسته به تخمین‌های تغییرات ناگهانی ارزش نیز می‌باشد. شرکت‌های معدنی نسبت به شرکت‌های خدماتی و کارخانجات نوسانات ارزش بیشتری را تجربه می‌کنند (Damodaran, 2010). این امر منجر به سود سهام نوسانی‌تر، جریان نقدینگی متغیرتر و تغییرات منفعت بیشتر شرکت‌های معدنی می‌شود.

ویژگی مشخص دیگر این شرکت‌ها، هزینه‌های ثابت بالا (High fixed cost) است. بنابراین شرکت‌های معدنی مجبور هستند که در زمان‌هایی با قیمت کم ماده معدنی، وضعیت تولید خود را حفظ کنند. دلیل این امر جلوگیری از هزینه‌های عملیاتی بالای بستن و بازگشایی مجدد معدن است (Jacks and Fraser, 2009). تنها در موارد رکود شدیدتر و وضعیت مالی بدتر ممکن است پیش از اتمام ذخیره شرکت‌های معدنی به تعطیلی برسند (Kernot, 2006).

ذکر این نکته بسیار مهم است که هزینه‌های زیربنایی شروع به کار شرکت‌های معدنی بسیار بالاست. این موضوع شرکت‌های معدنی را ترغیب به تأمین مالی از طریق انتشار اوراق بدهی (Debt financing) می‌کند. نوسان درآمد عملیاتی باعث تغییرات درآمد خالص شرکت‌ها می‌شود (Damodaran, 2010). زمانی که شرکت‌های معدنی سعی در توسعه سرمایه‌گذاری خود با حضور در مناطق جدید با عمر ذخیره معدنی بیشتر و بیرون از حوزه فعالیت خود را دارد، اقدام به انتشار اوراق بدهی جهت تأمین مالی سرمایه‌گذاری جدید می‌کنند (Kernot, 2006). نتیجتاً شرکت‌های معدنی نوسانات زیادی در ارزش سهام و نسبت‌های بدهی دارند.



از طرف دیگر مدت زمان لازم جهت افزایش ظرفیت تولید شرکت‌های معدنی زیاد است. فرآیند توسعه معادن بسیار سخت است و بین ۵ تا ۱۰ سال زمان نیاز دارد. بنابراین بسیاری از این پروژه‌ها نیاز به سال‌های طولانی برای بازدهی دارند. بدین ترتیب یکی از ریسک‌های سرمایه‌گذاری در معادن، ریسک زمان طولانی بازدهی است.

به‌طور کلی ریسک‌های معدنی شامل موارد زیر هستند:

۱. ریسک سرمایه‌گذاری: سهام (ارزش ویژه حق مالکیت)، بدهی (نرخ بهره، نیاز مقابله با ریسک به وسیله قرض‌دهنده‌ها).
۲. ریسک پذیرش.
۳. موضوعات مرتبط با زمین‌شناسی (اندازه و عیار بخش قابل معدنکاری توده معدنی) و اینکه چگونه کانسار به صورت اقتصادی معدنکاری می‌شود.
۴. متالورژی (اغلب نادیده یا دستکم گرفته می‌شود. چه مقدار از فلز قابل بازیافت است؟ روش تصفیه و پالایش بهینه کدام است؟ ناخالصی‌ها و محصولات جانبی خاصی آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد یا خیر؟).
۵. فاکتورهای اقتصادی (بازار فلزات و پیش‌بینی رفتار آینده آن، هزینه‌های حمل‌ونقل و نرخ بهره).
۶. ریسک‌های کشوری شامل:
 - الف) ریسک‌های سیاسی مانند ثبات دولت، ناپایداری قوانین مالیات و مشی زیست‌محیطی کشورها.
 - ب) ریسک اقتصادی مانند پایداری ارزش پول، محدودیت‌های تبادل ارزی. ارزش سهام فلزات و ارزش فلزات تا حدود زیادی به نرخ تبادلات و به‌ویژه وابسته به دلار آمریکا هستند. این امر به دلیل تولید و خروج بیش از ۷۰ درصد تولیدات فلزی از مناطق تحت پوشش دلار آمریکاست. همچنین زمانی که قیمت دلار کم یا زیاد شود تولید اقتصادی تأمین‌کنندگان و مصرف‌کنندگان را دگرگون می‌کند.
 - ج) خطرات اجتماعی مانند فساد، تأمین نیروی کار، قوانین کارگری محلی، تفاوت‌های مذهبی و نژادی در جمعیت بومی.
 - د) خطرات جغرافیایی مانند هزینه‌های حمل‌ونقل، آب و هوا.

۲-۳. تقسیم‌بندی مدل‌های ارزش‌گذاری

سه رویکرد متفاوت برای ارزش‌گذاری دارایی‌های معدنی متفاوت وجود دارد. دارایی‌های معدنی شامل سه دسته دارایی‌های اکتشافی، دارایی‌های توسعه‌ای و دارایی‌های تولیدی می‌باشند.

– **دارایی‌های اکتشافی:** شامل یک ذخیره معدنی است که توانایی حضور اقتصادی آن به‌طور کامل تشریح نشده باشد. ارزش واقعی یک دارایی اکتشافی وابسته به پتانسیل آن برای کشف ذخایر

معدنی است که به‌طور اقتصادی قابل معدنکاری باشند. تنها تعداد کمی از دارایی‌های اکتشافی سرانجام به دارایی‌های قابل معدنکاری تبدیل می‌شوند. این دارایی‌ها تا زمانی که مورد امتحان واقع نشوند ارزش بسیار کمی دارند (CIM, Metallurgy and Petroleum, 2009).

– دارایی‌های توسعه‌ای: به کنسارهایی گفته می‌شود که ارزش اقتصادی آنها با روش‌های پیش امکان‌سنجی مورد آزمون قرار گرفته ولی درحال حاضر سرمایه‌گذاری یا درحال ساخت نباشند. این قبیل دارایی‌ها به‌طور شایسته در مرحله پیشرفته‌ای قرار دارند یا معادنی هستند که قبلاً درحال تولید بوده‌اند. برای ارزشگذاری این دارایی‌ها اطلاعات قابل اعتماد کافی با روش‌های جریان نقدی تنزیل شده (Discount cash flow) وجود داشته و شامل:

ذخیره قابل معدنکاری مطمئن، طرح معدنی قابل اجرا و نرخ تولید، نتایج مطالعات متالورژیکی و فرآیندهای بازیابی، تخمین هزینه سرمایه و عملیاتی، تخمین هزینه‌های محیط زیستی و احیای محیط و پیش‌بینی‌های ارزش بازار کالای تولیدی است (Brebner et al., 2008).

– دارایی‌های تولیدی: به دارایی‌هایی گفته می‌شوند که هم‌اکنون درحال تولید می‌باشند (CIM, Metallurgy and Petroleum, 2009).

۴-۲. رویکردهای موجود در امر قیمتگذاری معدن

سه رویکرد عمومی برای قیمتگذاری وجود دارد:

۱. رویکرد درآمدها (Income)،

۲. رویکرد بازار (Market)،

۳. رویکرد هزینه‌ها (Cost).

روش رویکرد درآمدها براساس پیش‌بینی سود استوار است و شامل همه روش‌هایی است که مقدار درآمد یا توانایی تولید جریان وجوه نقد (Cash flow) حاصل از دارایی‌های معدنی است.

روش رویکرد بازار عمدتاً براساس اصل جانمایی است و به آن رویکرد مقایسه درآمدها نیز گفته می‌شود. در این روش، دارایی‌های معدنی در مقایسه با ارزش معامله‌ای دارایی‌های معدنی مشابه در بازار آزاد قیمتگذاری می‌شوند. روش‌ها شامل معاملات و عملکردهای قابل مقایسه و قابل تجزیه و تحلیل می‌باشد.

رویکرد هزینه‌ها بر پایه اصول تبدیل سهم به ارزش است. روش ارزیابی تخمینی به‌طور عمده در جایی که هزینه‌های اکتشافی جهت افزوده شدن به دارایی‌های معدنی اضافه می‌شوند مورد استفاده قرار می‌گیرد. تعیین این حدود و روش‌ها توسط ارزیاب باید توضیح داده شود.

معمولاً روش‌های قیمتگذاری زیرگروه‌هایی از رویکردهای مختلف می‌باشند. به‌عنوان مثال رویکرد درآمدها شامل چندین روش مختلف است. با توجه به زمان، روش‌های مشخصی در ارزیابی‌های صنعت



مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مورد بعضی از روش‌ها به‌عنوان روش‌های اولیه هستند و برخی دیگر به‌عنوان روش‌های ثانویه یا روش‌هایی برای کنترل روش‌های اولیه مطرح می‌باشند (www.cim.org; www.ausimm.com.au/publications/books.asp).

نباید ۳ رویکرد را مستقل از یکدیگر در نظر گرفت. زیرا هر سه رویکرد اگرچه روش تحلیل متفاوتی دارند ولی از داده‌های یکسانی استفاده می‌کنند. بنابراین به‌نظر می‌رسد که هر سه رویکرد مکمل یکدیگر می‌باشند. رویکردها برای تعیین ارزش یک شرکت یا تجارت و میزان دارایی‌های قابل عرضه آن در بازار، مقدار جریان نقدی تولیدی آن شرکت و منحصر به فرد بودن شرکت در زمان کارکرد به‌کار می‌روند (Damodaran, 2002).

با این وجود تفاوت‌های مشخصی در میزان درآمدها برحسب نوع رویکرد وجود دارد (Canadian Institute of Mining (CIM), 2009).

بنابراین:

- برای دارایی‌های معدنی بدون ذخیره روش معاملات قابل مقایسه (comparable transaction) که به‌موجب آن ارزش بازار می‌تواند با ارزش کارشناسی تعیین شود و تنها هزینه‌های گذشته ثبت شده (هزینه‌های گذشته یا جایگزین شده) را شامل می‌شود.

- برای دارایی‌های دارای ذخیره معدنی روش‌های جریان نقدی تنزیل شده و روش ارزش خالص دارایی استفاده می‌شوند.

جدول ۲-۲ رویکردهای مختلف ارزشگذاری انواع دارایی‌های معدنی در معدنکاری استرالیا را نشان

می‌دهد.

جدول ۲-۲. رویکردها و روش‌های ارزشگذاری انواع دارایی‌های معدنی (سازمان معدنکاری، متالورژی و نفت کانادا)

رویکرد ارزشگذاری	توصیف	روش ارزشگذاری	دارایی‌های اکتشافی	دارایی‌های توسعه‌ای	دارایی‌های تولیدی
درآمدهای جریان نقدی	براساس ارزش در حال حاضر مورد استفاده است.	جریان نقدی تنزیل یافته	عموماً استفاده نمی‌شود.	به‌طور گسترده استفاده می‌شود.	به‌طور گسترده استفاده می‌شود.
	نیازمند تعیین ارزش فعلی جریان نقدی آینده	انتخاب‌های واقعی	کمتر به‌طور گسترده استفاده می‌شود.	کاملاً به‌طور گسترده استفاده می‌شود.	کاملاً به‌طور گسترده استفاده می‌شود.
	در سراسر عمر دارایی معدنی است.	تحلیل مونت کارلو	کمتر به‌طور گسترده استفاده می‌شود.	کمتر به‌طور گسترده استفاده می‌شود.	کمتر به‌طور گسترده استفاده می‌شود.
		روش‌های احتمال	به‌طور گسترده استفاده نمی‌شود.	به‌طور گسترده استفاده نمی‌شود.	به‌طور گسترده استفاده نمی‌شود.
بازار	به اصول جایگزینی اعتماد می‌کند. دارایی معدنی ارزشگذاری شده	معاملات قابل مقایسه	به‌طور گسترده استفاده می‌شود.	به‌طور گسترده استفاده می‌شود.	به‌طور گسترده استفاده می‌شود.
	با دارایی‌های نقل و انتقال یافته مشابه در یک بازار آزاد مقایسه انتخابی می‌شود.	شرایط توافقی انتخابی	به‌طور گسترده استفاده می‌شود.	به‌طور گسترده استفاده می‌شود.	کاملاً به‌طور گسترده استفاده می‌شود.

رویکرد ارزشگذاری	توصیف	روش ارزشگذاری	دارایی‌های اکتشافی	دارایی‌های توسعه‌ای	دارایی‌های تولیدی
		ارزش هر واحد مساحت	به‌طور گسترده استفاده می‌شود.	به‌طور گسترده استفاده نمی‌شود.	به‌طور گسترده استفاده نمی‌شود.
		سرمایه‌گذاری بازار	برای تک دارایی‌های شرکت‌های در حال توسعه قابل قبول تر است.		
		ارزش ناخالص فلز	غیر قابل قبول		
		ارزش خالص فلز واحد	به‌صورت سرانگشتی کاملاً استفاده می‌شود		
هزینه	بر پایه مقدار هزینه‌هایی که در گذشته یا آینده برای دارایی معدنی خرج می‌شود.	ارزش کارشناسی	کاملاً به‌طور گسترده استفاده می‌شود	به‌طور گسترده استفاده نمی‌شود	به‌طور عمومی استفاده نمی‌شود
		ضرایب	کاملاً به‌طور گسترده استفاده می‌شود	کاملاً به‌طور گسترده استفاده می‌شود	به‌طور گسترده استفاده می‌شود
		عامل علوم زمین	به‌طور گسترده استفاده نمی‌شود	به‌طور گسترده استفاده نمی‌شود	عموماً استفاده نمی‌شود

۵-۲. منابع و ذخایر معدنی

ارزش یک دارایی معدنی محصول مشترک هر نوع پتانسیل معدنی قابل استخراج درون پوسته زمین و هر نوع سرمایه‌گذاری صورت گرفته برای استخراج آن می‌باشد. به‌منظور ارزشگذاری بنیادی یک شرکت معدنی، مقدار ذخیره ماده معدنی باید تخمین زده شود. ذخایر معدنی با منابع معدنی متفاوت هستند. در زیر دو واژه منابع معدنی از ذخایر معدنی تفکیک شده‌اند.

منابع معدنی: به هر نوع تمرکز غیرعادی یا حضور مواد بر - یا درون پوسته زمین به‌طور ذاتی دارای منفعت اقتصادی گفته می‌شود. منابع دارای شکل و مقداری هستند که بتوان آنها را برای استخراج اقتصادی اکتشاف کرد. از طرف دیگر موقعیت مکانی، مقدار، عیار، ویژگی‌های زمین‌شناسی و پیوستگی منابع معدنی پیش‌بینی شده‌اند؛ یا با توجه به ویژگی‌های زمین‌شناختی تشخیص داده شده‌اند. منابع معدنی براساس درجه اعتماد زمین‌شناسی به سه گروه حدس زده شده، نشان داده شده و اندازه‌گیری شده تقسیم‌بندی می‌شوند (جدول ۳-۲).

جدول ۳-۲. تعاریف منابع و انواع معدنی

منابع معدنی حدس زده شده	منابع معدنی نشان داده شده	منابع معدنی اندازه‌گیری شده
بخشی از منابع معدنی که مقدار، عیار، کیفیت، چگالی، شکل و خواص فیزیکی آن:		
براساس شواهد زمین‌شناسی یا نمونه‌برداری کم تخمین زده شده‌اند. به‌طور منطقی فرض شده‌اند ولی پیوستگی عیاری و زمین‌شناسی آن تأیید نشده‌اند	با درصد مشخصی از اطمینان تخمین زده شده‌اند.	طوری تخمین شده‌اند که با درجه اطمینان بالایی بتوان راجع به آن‌ها صحبت کرد
	که اجازه کاربرد صحیح پارامترهای فنی و اقتصادی را که طرح معدن و ارزیابی اقتصادی کانسار مشخص شوند	طرح تولید و ارزیابی اقتصادی کانسار را مشخص کند
تخمین بر پایه		
اطلاعات محدود و نمونه‌برداری با	اکتشافات جزئی و قابل اعتماد	



منابع معدنی حدس زده شده	منابع معدنی نشان داده شده	منابع معدنی اندازه‌گیری شده
تکنیک‌های صحیح از مناطقی مانند رخنمون‌ها، ترانشه‌ها، پیت‌ها، گمانه‌های حفاری و دستی	و آزمایش اطلاعات جمع‌آوری شده با تکنیک‌های صحیح از مناطقی مانند رخنمون‌ها، ترانشه‌ها، پیت‌ها، گمانه‌های حفاری و دستی که در بازه‌های مکانی کافی برداشت شده‌اند	نمونه‌برداری
تا عیار و پیوستگی زمین‌شناسی آنها به‌طور منطقی فرض شود	تا عیار و پیوستگی زمین‌شناسی آنها به‌طور منطقی تأیید شود	
شانس حضور ماده معدنی ۱۰ درصد یا کمی بیشتر است.	شانس حضور ماده معدنی ۵۰ درصد یا کمی بیشتر است.	شانس حضور ماده معدنی ۹۰ درصد یا کمی بیشتر است.

Source: www.infomine.com/publications/docs/Evans2007.ppt

اطلاعات معدنی ممکن است براساس داده‌ها و اطلاعات وابسته به ویژگی‌های مرتبط با علوم زمین تخمین زده شوند. بنابراین احتمال اینکه کم‌اطمینان‌ترین منابع معدنی (منابع معدنی حدس زده شده)، سایر مراحل اکتشاف را طی کنند اندک است. کد استرالیایی منابع معدنی، حدود ۱۰ درصد شانس برای حضور ماده معدنی و نهایی شدن فرآیند استخراج برای منابع حدسی در نظر گرفته است. ازسوی دیگر برای منابع معدنی نشان داده شده حدود ۵۰ درصد و برای منابع اندازه‌گیری شده تا حدود ۹۰ درصد شانس حضور ماده معدنی وجود دارد. بنابراین ارزش تعیین شده برای منابع حدس زده شده بسیار کم است. این منابع برای پرارزش شدن باید مراحل بعدی اکتشاف را طی کرده و به درجه اطمینان بالاتری از حضور ماده معدنی برسند.

ذخایر معدنی

به بخش اندازه‌گیری شده منابع معدنی نشان داده شده یا اندازه‌گیری شده گفته می‌شوند که حداقل به‌وسیله یک مطالعه امکان‌سنجی اولیه توصیف شده باشد. این مطالعه باید حاوی اطلاعات کافی درباره معدنکاری، فرآیندهای کانه‌آرایی، ویژگی‌های متالورژی، توان فنی و اقتصادی ماده معدنی و دیگر عوامل مرتبط با استخراج اقتصادی ذخیره موردنظر باشد. یک ذخیره معدنی حاوی داده‌هایی است که در صورت کم شدن ذخیره اجازه ادامه عملیات استخراج را بدهد.

ذخایر معدنی به دو گروه احتمالی و ثابت شده تقسیم می‌شوند (جدول ۴-۲).

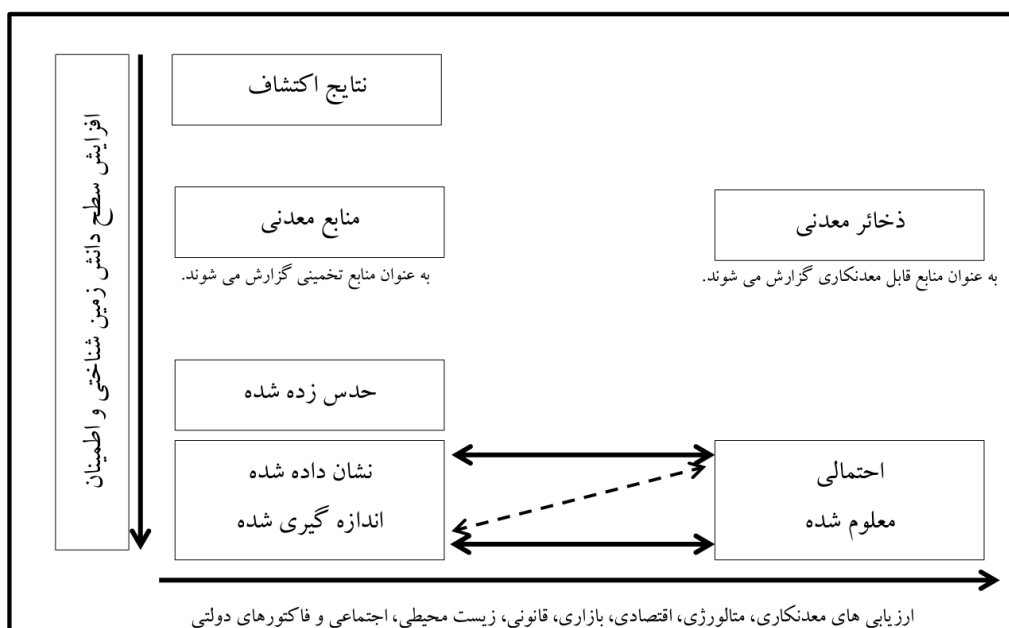
جدول ۴-۲. تعریف ذخایر معدنی و انواع آن

ذخایر معدنی احتمالی	ذخایر معدنی قطعی
بخش معدنکاری اقتصادی	
نشان داده شده یا گاهاً اندازه‌گیری شده منابع معدنی است	اندازه‌گیری شده منابع معدنی است
حداقل توسط یک مطالعه پیش امکان‌سنجی تشریح شده باشد و حاوی اطلاعات کافی درباره معدن‌کاری، کانه‌آرایی، متالورژی، اقتصادی و دیگر عوامل مرتبط با استخراج اقتصادی آن ذخیره باشد.	

Source: Ibid

بنابراین برای تبدیل یک منبع معدنی اندازه‌گیری شده یا نشان داده شده به ذخیره معدنی باید فاکتورهای مؤثر استخراج شامل معدنکاری، متالورژی، اقتصادی، بازاری، قانونی، زیست‌محیطی، اجتماعی و فاکتورهای دولتی باید با نظم مشخصی تخمین زده شوند (South African Mineral Resource Committee, 2000). رابطه بین منابع و ذخایر معدنی در شکل ۱-۲ نمایش داده شده است.

شکل ۱-۲. رابطه بین منابع و ذخایر معدنی



Source: South African Mineral Resource Committee, 2000.

به‌طور کلی قبل از شروع استخراج، منابع و ذخایر احتمالی باید تا سطح ذخایر ثابت شده (که مطمئن‌ترین سطح زمین‌شناسی است) ارتقا یابند. این موضوع نیاز به صرف هزینه‌های بیشتر دارد. در این صورت تا حدی عدم اطمینان به ذخیره کاهش می‌یابد. مثلاً براساس مالکیت دارایی‌های بزرگ طلا در دهه ۱۹۹۰، ذخایر احتمالی و ثابت شده در یک تنزیل ۴۴ درصد ارزشگذاری شده‌اند. منابع اندازه‌گیری شده و نشان داده شده در یک تنزیل ۸۳ درصد و برای منابع حدس زده شده هیچ‌گونه تنزیلی در نظر گرفته نشده بود.

عدم قطعیت در ارتباط با غیراستخراجی بودن ذخیره را خطر ذخیره می‌نامند (Ludeman, 2000). ازسوی دیگر ممکن است که شرکت‌های معدنی تولید خود را با یک کانسار کوچک (دارای ذخیره کم) به امید کشف ذخایر بزرگ‌تر حین استخراج، شروع کنند. مثلاً درحال حاضر بیش از ۸۸ سال از عمر معدن دوم (Dome) در کانادا می‌گذرد ولی در ابتدای معدنکاری، این معدن تنها حدود ۳ سال ذخیره داشته است (Kernot, 2006).

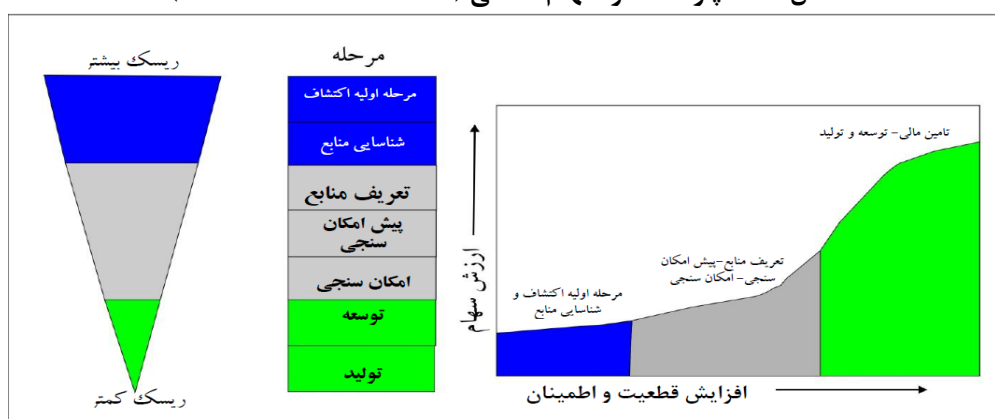


فصل سوم - ارزشگذاری انواع دارایی‌های معدنی

۳-۱. ارزشگذاری دارایی‌های معدنی اکتشافی

دارایی‌های معدنی با اکتشاف توده‌های معدنی قابل استخراج معنی‌دار می‌شوند. این دارایی‌ها ارزش خود را از پتانسیل کشف توده‌های معدنی قابل معدنکاری اقتصادی می‌گیرند (CIM, 2009). شرکت‌های اکتشافی معمولاً بدون دارایی، جریان نقدینگی و سود هستند. این شرکت‌ها عموماً دارای یک تیم مدیریتی، کمی جریان نقدینگی و گاهاً دارای یک یا چند دارایی با ارزش کم هستند (Eeden, 2006). مهم‌ترین جاذبه شرکت‌های اکتشافی برای سرمایه‌گذاری، افزایش ارزش سود سهام بسیار بالای این شرکت‌ها در زمان اکتشاف توده‌های معدنی جدید است. این اولین جرقه در جهش سهام چرخه - عمر شرکت‌های معدنی محسوب می‌شود. افزایش قیمتی که در اولین روزهای عمر چرخه معدنی تجربه می‌شود هرگز در زمان و مراحل دیگر تجربه نخواهد شد (Kernot, 2006). ضمن خبر اکتشاف توده‌های معدنی جدید (در مراحل ابتدایی حفاری یا نمونه‌برداری) معمولاً افزایش غیرقابل باوری از ارزش سود سهام وجود دارد، حتی اگر شرکت در نهایت چیزی به دست نیاورد. زمانی که شرکت منابع را تعریف می‌کند یا نتایج بعدی را ارائه می‌دهد، توجه شرکت‌های سرمایه‌گذار را به خود جلب می‌کند. در این مرحله ارزش سهام افزایش می‌یابد (Tang, 2010). زمانی که تصمیمی پس از امکان‌سنجی اتخاذ می‌شود، به دلیل ترس سرمایه‌گذاران از منفی بودن نتایج امکان‌سنجی و غیراقتصادی تشخیص داده شدن پروژه، سود سهام کاهش می‌یابد. زمانی که تصمیم به سمت تولید پیش برود، نمودار ارزش سهام همچنان بدون تغییر باقی می‌ماند. زیرا سرمایه‌گذاران نسبت به توانایی تأمین مالی پروژه و کسب اجازه‌نامه‌ها مطمئن نیستند. زمانی که تأمین مالی و اجازه‌نامه‌ها کسب شوند، قیمت سهام شروع به رشد می‌کنند. اگرچه همچنان به دلیل عدم قطعیت در مورد هزینه‌های بیش از مقدار و سایر مسائل ناشناخته، شیب صعود کم است (Eeden, 2006). شکل ۳-۱ تغییرات ارزش سهام را در چرخه عمر معدن نشان می‌دهد. در مراحل بلوغ پروژه، ریسک کاهش می‌یابد و ارزش سهام رشد می‌کند.

شکل ۳-۱. چرخه عمر سهام معدنی (US. Global research)



بدون شک بدون اکتشاف جدید، معدنکاری به سرعت پایان می‌پذیرد. همان‌گونه که قبلاً گفته شد معدنکاری یک تجارت پایان‌پذیر است. همچنان‌که شما بیشتر معدنکاری می‌کنید باید زودتر معدن را ترک کنید. شرکت‌های معدنی به اهمیت پروژه‌های اکتشافی و تیم‌های اکتشافی حرفه‌ای کاملاً آگاهند. بنابراین طراحی پروژه‌های اکتشافی خوب توسط مدیریت شرکت، بسیار حائز اهمیت است. ارزشگذاری شرکت‌های اکتشافی بسیار سخت‌تر از ارزشگذاری معدنکار است. بنابراین سرمایه‌گذاری در دارایی‌های اکتشافی قلمرو سرمایه‌گذاران حرفه‌ای است (Eeden, 2006).

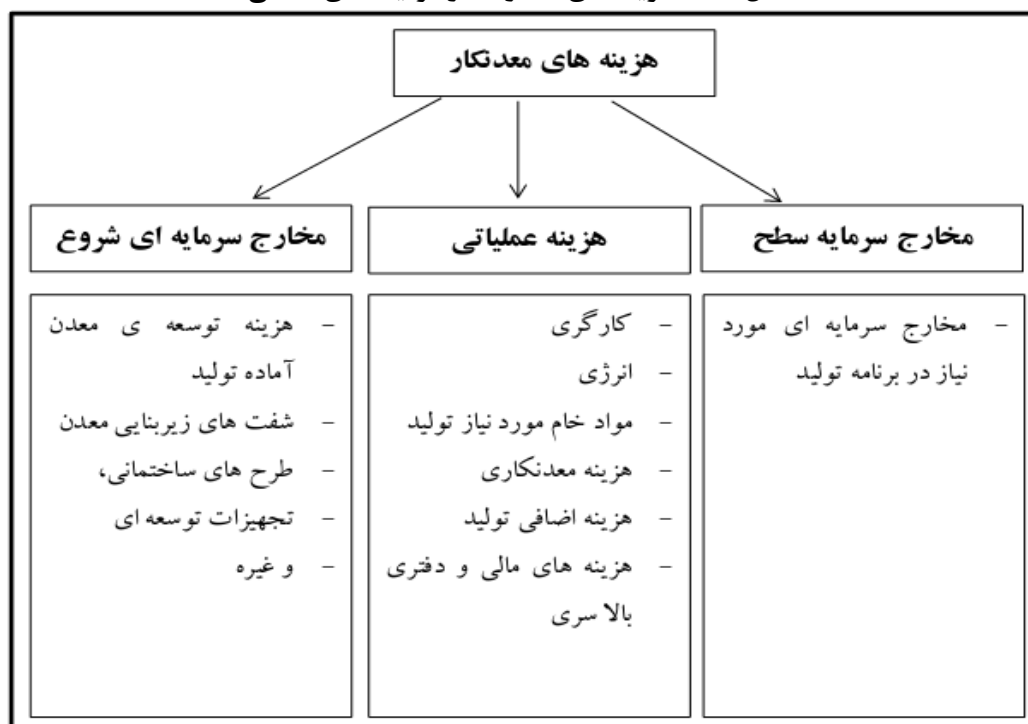
در ادامه انواع روش‌های قیمتگذاری دارایی‌های اکتشافی بیان می‌شود:

۱-۳. روش ارزش کارشناسی (رویکرد هزینه)

این روش بر این فرض منطقی استوار است که دارایی اکتشافی یا دارایی‌های توسعه‌ای دارای پتانسیل کشف ذخیره اقتصادی بوده و ارتباط نزدیکی بین میزان سرمایه‌گذاری در یک پروژه اکتشافی و ارزش منابع اقتصادی وجود دارد. در این روش هزینه‌های انجام شده تا به امروز، به‌علاوه میزان هزینه‌هایی که در آینده برای اکتشافات صرف خواهد شد، برآورد می‌شود. البته این روش فقط آن قسمت از هزینه‌های گذشته که جهت یافتن نقاط امیدبخش اکتشافی صرف شده را در محاسبات دخالت می‌دهد.

در این روش فرض می‌شود که ارزش یک دارایی معدنی مرتبط با هزینه‌های اکتشافی خرج شده در پروژه است. شکل ۲-۳ هزینه‌های مختلف معدنکاری را نشان می‌دهد. ارزش کارشناسی مجموع هزینه‌های اکتشافی قدیمی و هزینه‌های آتی تضمین شده را شامل می‌شود. هزینه‌های تضمین شده آتی شامل بودجه اکتشافی منطقی برای تأیید پتانسیل معدنی شناسایی شده می‌باشد (Oliver et al., 2008). اگرچه از نظر بورس، هزینه‌های آتی و هزینه‌های اداری همراه معمولی نیز مورد پذیرش نیستند (CIM, 2009).

شکل ۲-۳. هزینه‌های متفاوت در فرآیندهای معدنی





هزینه‌های قدیمی با توجه به نرخ متوسط تورم به روز می‌شوند. برای استفاده بهتر از این روش، جداولی تهیه شده است که با توجه به احتمال موفقیت پروژه اکتشافی، در آنها درصدی از هزینه‌های قدیمی منظور شده در ارزشیابی توصیه می‌کند. به‌عنوان مثال اگر احتمال یافتن ذخایر اقتصادی زیاد (بیش از ۸۰ درصد) باشد، تقریباً تمام هزینه‌های معقول صرف شده، در محاسبات دخالت داده می‌شود، ولی اگر هیچ شانس برای یافتن ذخایر وجود نداشته باشد، فقط درصد کمی (بین ۵ تا ۱۰ درصد) از هزینه‌های قبلی منظور می‌شوند (راهنمای ارزشیابی دارایی‌های معدنی، ۱۳۸۸).

ارزش کارشناسی = مخارج گذشته محفوظ مانده + هزینه آتی تضمین شده

مخارج گذشته باید با حضور کارشناس فنی خبره به‌منظور قبول یا رد هزینه‌های قبلی انجام شود. معمولاً تعداد کمی از هزینه‌های با قدمت بیش از ۵ سال مورد تأیید واقع می‌شوند. در استفاده از این روش، توصیه شده که شرایط بازار نیز مورد توجه قرار گیرد. بدین معنی که اگر بازار ماده معدنی مورد نظر، خوب و در حال پیشرفت باشد، ضرایب مثبتی در جهت افزایش ارزش و در غیر این صورت در جهت کاهش ارزش نهایی اعمال شود (راهنمای ارزشیابی دارایی‌های معدنی، ۱۳۸۸).

برای ارزشگذاری معادن متروکه‌ای که دارای بعضی از زیربناهای قابل استفاده است، این زیربناها باید در هنگام ارزشگذاری وارد محاسبات شوند و ارزش امروزی آنها سنجیده شود. البته باید توجه داشت که تنها زیربناهای قابل استفاده مورد پذیرش قرار گیرند.

روش ارزش کارشناسی بهترین روش برای دارایی‌های اکتشافی فعال بوده و برای آن دسته از دارایی‌هایی که مدت زیادی از اکتشاف آنها می‌گذرد (بجز دارایی‌های اکتشافی که هزینه‌های زیادی برای اکتشاف آنها خرج شده است) مناسب نیست. مزیت اصلی این روش این است که در حال حاضر اطلاعات و داده‌های فنی اکتشافی برای بسیاری از دارایی‌های اکتشافی و دارایی‌های حاشیه‌ای در حال توسعه در دسترس می‌باشد.

مهمترین مشکل این روش، قضاوت و جدا کردن هزینه‌های قابل قبول از هزینه‌های گذشته غیرقابل قبول در هنگام ارزشگذاری می‌باشد. از سوی دیگر پیش‌بینی هزینه‌های اکتشافی آینده و هزینه‌های آن نیز مشکل بزرگی است. این دو مشکل، باعث سوء استفاده و موجب بد به‌کار بردن این روش در تخمین قیمت واقعی می‌شود (Domingo/ Lopez-Dee, 2007). بنابراین برای احتیاط بیشتر روش‌های ارزش کارشناسی را باید با روش‌های رویکرد بازار مقایسه کرد.

۳-۱-۲. روش مقایسه‌ای (رویکرد بازار)

روش مقایسه به پروژه‌های معدنی ارزشگذاری شده اجازه می‌دهد که در مقابل سایر پروژه‌های معدنی ارزشگذاری شده مورد محک و آزمایش قرار گیرند. در واقع مزیت نسبی این روش تعیین قیمت برای پروژه و میزان پرداختی بازار در شرایط یکسان است در این راستا توجه به برخی مسائل ضروری است.

الف) عوامل تعیین‌کننده ارزش دارایی

۱. پتانسیل حضور و کشف نهشته اقتصادی جدید.
۲. ویژگی‌های زمین‌شناسی: مانند عیار کانه (کم یا زیاد) که وابسته به مقدار ناخالصی همراه با کانه است.
۳. کانه‌زایی، اهداف اکتشافی و دارایی‌های مجاور.
۴. زیربناها: توسعه زیربناها موجب کاهش هزینه‌ها و کیفیت حمل‌ونقل بیشتر می‌شود. مثلاً تأمین آب و انرژی بسیار سودمند است.
۵. منطقه و موقعیت دارایی اکتشافی: دارایی‌های اکتشافی در مناطق معدنی توسعه‌یافته که دارای زیربناهای بهتری هستند به راحتی مورد کاوش قرار می‌گیرند و احتمال یافتن توده‌های معدنی جدید در آنها بیشتر است. توده‌های معدنی که در مناطق دور افتاده قرار دارند (مانند بعضی از معادن مس کشور شیلی که در مناطق کوهستانی صعب‌العبور واقع شده‌اند، یا بعضی از معادن طلای آفریقای جنوبی که استخراج طلا از اعماق بسیار زیاد زمین انجام می‌شود)، مخارج استخراجی بسیار سنگینی را متوجه سرمایه‌گذاران و شرکت‌های معدنی می‌کنند. البته گاهی اوقات این عوامل به‌وسیله سایر عوامل مثبت مانند عیار بالاتر و محصولات جانبی با ارزش‌تر قابل جبران است.
۶. اجازه‌نامه‌های موجود: مانند مجوز زیست‌محیطی در مناطق دارای پوشش گیاهی و حفر چاه جهت تأمین آب مورد نیاز.

ب) چالش‌های پیشرو در روش مقایسه‌ای

۱. باید توجه داشت که تعداد معاملات قابل قیاس برای دارایی‌های معدنی بسیار اندک هستند.
 ۲. با توجه به اینکه هر نوع دارایی معدنی ویژگی‌های زمین‌شناسی، عیاری، کانه‌زایی، هزینه‌ای و اکتشافی مخصوص به خود را دارد، یافتن نمونه قابل مقایسه مطمئن نادر است.
 ۳. زمان مؤثر ارزشگذاری مهم است. ارزش یک دارایی معدنی به صورت روزانه یا هفتگی ممکن است متفاوت باشد. این امر به دلیل ناپایداری ارزش ماده معدنی است. بنابراین بجز مواردی که دعاوی قضایی مطرح است در سایر موارد باید تاریخ ارزشگذاری تثبیت شود.
 ۴. قضاوت ذهنی برای شناسایی دارایی‌های مشابه.
- معاملات دارایی‌های اکتشافی، نشان‌دهنده میزان فعالیت بازار در یک بازه زمانی خاص است. فرآیند اکتشاف تا حدودی وابسته به قیمت فلز در بازار دارد. بنابراین در زمان کاهش قیمت فلزات معمولاً یا بازاری وجود ندارد یا ارزش بازار بسیار کم است. به‌عنوان مثال اگر به‌دلیل حالت رکود در اکتشاف یا رکود در دارایی‌های معدنی، تعداد نسبتاً کمی معاملات در پروژه‌های معدنی وجود داشته باشد، ارزش بازار هم به نسبت کم است (Ocean Equities Ltd, May 2010).
- معاملات قابل مقایسه برای ارزشگذاری ذهنی دارایی‌های اکتشافی تنها در جایی که داده‌های



کافی برای استفاده از روش NPV وجود ندارد یا برای دارایی‌های توسعه‌ای و دارایی‌های تولیدی زمانی که قرار است ارزش بنیادی سرمایه محاسبه شود، مفید است (Davis, 2002).

برای استفاده از روش مقایسه در بین تعداد زیادی از پروژه‌ها باید آنها را به صورت نسبت (نرمالیزه شده) محاسبه کنیم:

اصول بنیادی پروژه / ارزش بازار

جدول ۱-۳ اصطلاحات معمول به کار رفته برای مقایسه ارزش بازار و ارزش بنیادی و همچنین معیارهای تفکیک ارزش پروژه و ارزش شرکت را نشان می‌دهد.

جدول ۱-۳. ماتریس ارزش

ارزش بنیادی	ارزش بازار	
ارزش خالص فعلی (NPV)	ارزش بازار تعدیل شده (AMC) - ارزش سرمایه‌گذاری (EV) - ارزش معاملات دارایی	ارزش پروژه
ارزش خالص دارایی (NAV)	ارزش بازار تعدیل شده - ارزش معامله شرکت	ارزش شرکت

ارزش بازار یک پروژه (یا پروژه‌های) یک شرکت معدنی (AMC یا EV) با ارزش بازار شرکتی (ارزش بازار تعدیل شده) که دارنده پروژه‌ها است محاسبه می‌شود؛

ارزش بازار به کار رفته در پروژه معدنی = سرمایه بازار شرکت - سرمایه در گردش (ارزش سرمایه‌گذاری مالی مشارکتی - ارزش سایر سرمایه‌گذاری‌ها + بدهکاری + سرمایه تولید)

در این محاسبه اصل بر این است که بازار، اضافه بر ارزش پروژه‌هایی که در اختیار شرکت معدنی قرار دارند، ارزش دارایی‌های مانند سرمایه در گردش، بدهی، ارزش سرمایه‌گذاری مشارکتی و سایر سرمایه‌گذاری‌ها را در زمان پرداخت ارزش هر سهم، مورد محاسبه قرار دهد. پس از تعدیل، ارزش یک پروژه معدنی از سایر دارایی‌ها جدا شده و بدهکاری‌ها توسط شرکت برعهده گرفته می‌شوند (Roberts, 2006).

ارزش خالص دارایی‌های یک شرکت از طریق مجموع ارزش خالص کنونی تخمین زده شده محاسبه می‌شوند (NPV) که تا حدود زیادی برعکس روش AMC است.

مجموع ارزش خالص پروژه‌های یک شرکت به روش زیر محاسبه می‌گردد.

ارزش خالص کنونی = سرمایه در گردش + ارزش سرمایه‌گذاری‌ها + ارزش سرمایه‌گذاری مشارکتی - تعهدات
بر این اساس می‌توان با مقایسه ارزش بازار در پروژه‌های شرکت‌های معدنی (AMC یا EV) ارزش بنیادی تخمین زده شده شرکت را محاسبه کرد. این ارزش‌گذاری نشان می‌دهد که آیا ارزش بنیادی تخمین زده شده بیشتر یا کمتر از مقدار مورد قبول بازار است.

بنابراین تحلیلگر با مقایسه ارزش بازار شرکت (ارزش بازار تعدیل شده) و ارزش بنیادی تخمین زده شده (NAV)، قادر به محاسبه صرف یا تنزیل پرداختی ازسوی بازار برای یک ارزش بنیادی ویژه است (Roberts, 2006).

جدول ۲-۳ بعضی از پارامترهای پروژه قابل مقایسه با نسبت‌های ارزشگذاری بازار در یک پروژه قابل مقایسه را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۳. پارامترهای ارزشگذاری PV نسبی (Roberts, 2006)

نسبت ارزشگذاری بازار پروژه قابل مقایسه	پارامتر پروژه قابل مقایسه
AMC/oz resource	منابع زمین‌شناسی
AMC/oz reserve	ذخیره قابل معدن‌کاری
AMC/operating cash flow	جریان نقدی عملیاتی (EBITDA)
AMC/EBIT	جریان نقدی بعد از سرمایه (EBIT)
AMC/NCF or earning	جریان نقدی خالص (عایدات)
AMC/NPV	ارزش خالص کنونی

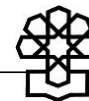
همچنان که به سمت پایین جدول می‌رویم اطلاعات بیشتری از پروژه محاسبه می‌شود. در واقع، تمامی پارامترهای بالای جدول به بخش پایین جدول افزوده می‌شود. نسبت AMC/NPV شامل همه اطلاعات قابل سنجش درباره یک پروژه قابل قیاس است که برای به‌دست آوردن یک نسبت منفرد برای بازار به ارزش بنیادی کاربرد دارد.

نسبت ارزش سرمایه‌گذاری به منابع حاضر یکی از نسبت‌های پرکاربرد است. جدول ۳-۳ مثالی از کاربرد این نسبت در معاملات قابل مقایسه در معادن سنگ آهن را نشان می‌دهد. در این مثال اگرچه هر دو شرکت منابع کنونی مشابهی دارند ولی ارزش سرمایه‌گذاری متفاوتی دارند. به‌طور منطقی شرکتی با ارزش سرمایه‌گذاری بالاتر، نسبت ارزش سرمایه‌گذاری به منابع حاضر بالاتری دارد. اما مزیت با شرکتی است که دارای نسبت ارزش سرمایه‌گذاری به منابع حاضر کمتری است (Ocean Equities Ltd, 2010).

جدول ۳-۳. معاملات قابل مقایسه سنگ معدن آهن

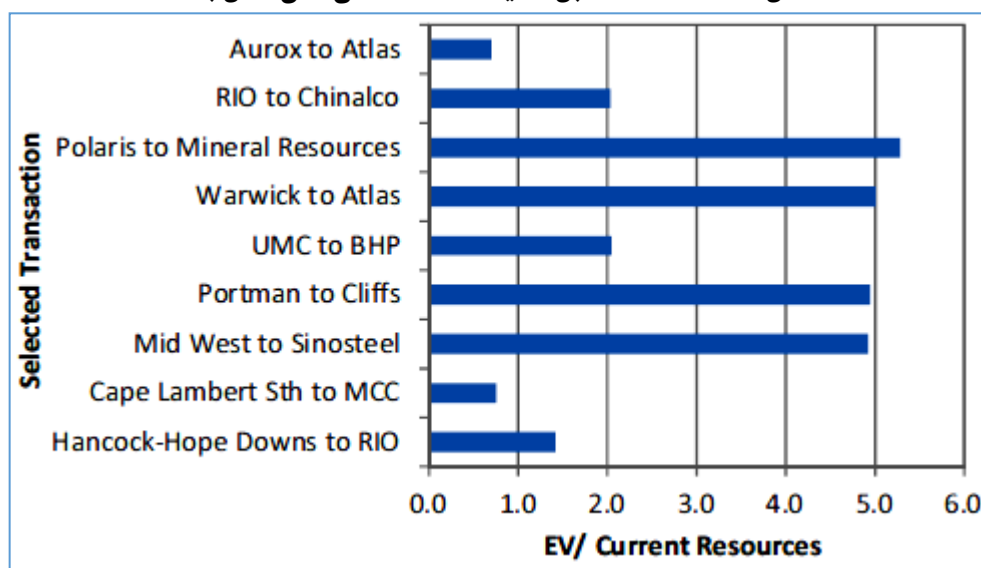
معاملات	تاریخ	منابع کنونی (Mt)	مخارج سرمایه‌ای مورد نظر (US\$M)	بهای تمام شده کامل (EV+Capex) (US\$M)	ارزش سرمایه‌گذاری (EV) (US\$M)	EV/current resources
Hancock-Hope Downs to RIO	5-Jul	423	1330	1930	600	1.4
Cape Lambert Sth to MCC	8-Aug	487	2000	2368	368	0.8
Mid-West to Sinosteel	Sep 08	243	2956	4152	1196	4.9
Portman to Cliffs	8-Nov	94	Na	465	465	4.9
UMC to BHP	9-Oct	92	123	311	188	2
Warwick to Atlas	9-Dec	15	Na	na	75	5
Polaris to Mineral Resources	10-Feb	25	115	247	132	5.3
RIO to Chinalco	10-Mar	1487	6600	9624	3024	2
Aurox to Atlas	10-Mar	205	1178	1321	143	0.7
میانگین						3
مد						2

Source: Ocean Equities Ltd.



شکل ۳-۳ نشان می‌دهد که دو شرکت Aurox to و Cape Lambert Sth to MCC Atlas کمترین نسبت ارزش سرمایه‌گذاری به منابع را دارند. بنابراین در اولین نگاه و بدون در نظر گرفتن سایر پارامترهای بالا (ساختارهای زیربنایی، عیار، اجازه‌نامه‌های موجود و غیره) به نظر می‌رسد که بهترین وضعیت را نسبت به سایر شرکت‌ها دارند. چالش‌های اساسی در استفاده از تحلیل بازار قابل مقایسه وجود دارد. مثلاً انتخاب قیاس‌های معتبر و تخمین ارزش بازار برای پروژه‌های قابل قیاس سایر شرکت‌ها.

شکل ۳-۳. انتقالات قابل مقایسه سنگ معدن آهن مثال بالا



برخی از رویکردها در ارزشگذاری پروژه‌های معدنی در حال توسعه یا معادن فعال کاربرد ندارند. با کاربرد و مقایسه دو روش بازار و ارزش بنیادی (در مقابل زمانی که فقط از روش ارزش بازار استفاده شود)، ارزشگذار قادر است ارزش واقعی پروژه را نسبت به ارزش بنیادی تخمینی مورد سنجش قرار دهد. بنابراین برای دقت بیشتر و ارائه تخمین دقیق‌تر از قیمت به دست آمده در ارزشگذاری، دو روش بازار و تحلیل بنیادی باید با هم مورد استفاده قرار گیرند.

۳-۲. اهمیت چرخه در ارزشگذاری شرکت‌های معدنی و فلزات

معمولاً ضمن ارزشگذاری با روش‌های جریان نقدی تنزیل شده و ضرایب، خطاهایی توسط تحلیلگران رخ می‌دهد. یکی از مهمترین مسائلی که باید ضمن ارزشگذاری شرکت‌های معدنی و فلزات مورد بررسی قرار گیرد بحث چرخه است. همچنان که شرکت‌های معدنی به دلیل نرخ بهره و هزینه‌های متحمل شده در شروع به کار کانسارهای جدید دچار مشکل می‌شوند، به دلیل سقوط تقاضا و سقوط ارزش، اهمیت چرخه دو برابر می‌شود (Kernot, 2006).

به‌طور معمول تحلیلگران به اهمیت چرخه اقتصادی یا ارزش ماده معدنی در زمان ارزشگذاری واقف نیستند و ارزش آن را در نظر نمی‌گیرند. به دیگر سخن، ارزشگذاران معمولاً ارزش زیادی برای وضعیت مالی کنونی قائل می‌شوند به‌طوری‌که:

- اگر ما اعداد سال مبنا را به‌عنوان معیار ارزشگذاری در نظر بگیریم و این سال در یا نزدیک به نقطه اوج چرخه باشد، در نتیجه ارزش شرکت بیش از حد واقعی تخمین زده می‌شود.
- اگر سال مبنا در یا نزدیک به نقطه تحتانی یا در گودی چرخه باشد، در نتیجه ارزش شرکت مورد نظر کمتر از حد واقعی آن تخمین زده می‌شود.
- اگر ورودی‌ها خمیده شده باشند. مانند:

(سنجش سودآوری (حاشیه سود، بازده حقوق صاحبان سهام (ROE)، بازگشت سرمایه (ROC)

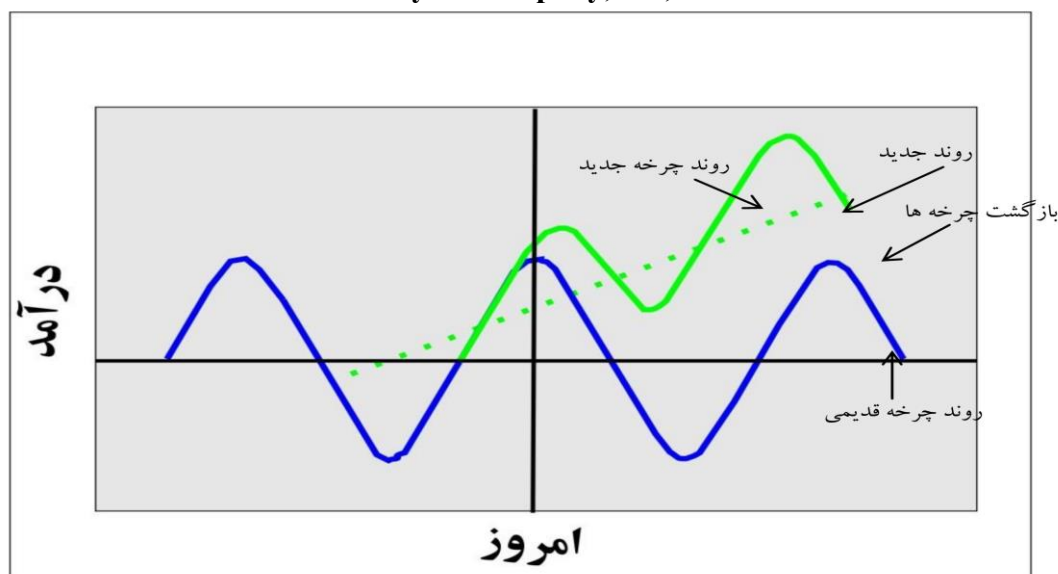
یا

- سنجش سرمایه‌گذاری مجدد (هزینه‌های سرمایه‌ای و سرمایه‌گذاری در سرمایه در گردش).
 - نسبت بدهی و هزینه سرمایه‌ای.
 - ریسک، نرخ‌های آزاد و تغییرات صرف‌های ریسک بیش از چرخه اقتصادی.
- در نظر گرفته شوند، هزینه‌های مالی از یک دوره به دوره دیگر عوض می‌شود (Damodaran, 2010).

پیش‌بینی چرخه‌ها به‌ویژه در زمان نقاط انحنای آنها بسیار سخت است. نوسانات چرخه سهام شرکت‌های معدنی و فلزی تا حدودی با عدم قطعیت در چرخه صنعتی همخوانی دارد. مثالی از یک چرخه در شکل ۳-۴ نشان داده شده است. روند یک چرخه جدید ممکن است در زیر یا بالای یک چرخه قدیمی قرار گیرد.

شکل ۳-۴. نمودار زمان تغییرات چرخه را نشان می‌دهد

(McKinsey & Company, Inc, 2000)





دلایل چرخه‌ای بودن مواد معدنی تا حدودی دلایل زیر است:
- شروع به کار یک معدن جدید با ذخیره قابل توجه و تولید بالا برای یک ماده معدنی با تجارت محدود.

- مشوق‌های مالیاتی بعدی که برای تشویق توسعه معادن جدید داده می‌شود.
به هر حال رخداد چرخه‌ها اجتناب‌ناپذیر است و در هر نوع ارزش‌گذاری، تنزیل آنها باید مورد محاسبه قرار گیرد. به منظور حداقل کردن مقدار خطا نیاز است که چرخه قیمت ماده معدنی در هر نوع تنزیل در نظر گرفته شود. اهمیت چرخه در مورد پروژه‌هایی با عمر کوتاه اهمیت بیشتری دارد (Kernot, 2006).

۳-۳. جریان نقدی تنزیل یافته (DCF)

۳-۳-۱. مقدمه

به منظور تخمین دقیق قیمت یک شرکت معدنی باید اطلاعات کاملی در ارتباط با ویژگی‌های اصلی شرکت مانند ذخیره آن، طرح معدنی، مسیرهای فرآیند، هزینه‌های جاری، ساختار مالی، رژیم مالیاتی و کیفیت مدیریت آن شرکت به دست آورد (Kernot, 2010).

ارزش هر دارایی به طور ساده شامل ارزش کنونی جریان‌های نقدی محصولات در طول عمر آن دارایی است. بنابراین برای تخمین جریان‌های نقدی تولیدی، اطلاعات کافی مورد نیاز است. روش DCF تنها برای ارزش‌گذاری معادن در هر حال بهره‌برداری یا معادن در مراحل توسعه کاربرد دارد (Tang, 2010). این موضوع بحث اصلی نظریه DCF است.

در اجرای هر نوع تحلیل جریان نقدینگی تنزیل یافته برای معادن، بعضی از ویژگی‌های اساسی صنایع معدنی بسیار اهمیت دارد:

- پایه و اساس هر نوع توسعه معدنی وجود ذخیره معدنی است.
- هزینه‌ها بر پایه اونس، پوند یا تن ماده معدنی، معدنکاری یا بهره‌برداری شده محاسبه می‌شوند. درحالی که درآمدها براساس اونس، پوند یا تناژ فلز فروخته شده محاسبه می‌شوند. این دو به وسیله عیار کانی فرآوری شده با هم مرتبط هستند.
- سود معمولاً نسبت به تغییرات درآمد حساس‌تر از تغییرات هزینه‌هاست. این امر به دلیل هزینه‌های ثابت بالای تجارت است.
- ارزش فلز فروخته شده یک تعیین‌کننده اصلی درآمد است. با این وجود بیشترین تغییرات خطر مالی را به همراه دارد.

البته باید توجه داشت که روش DCF در مراحل ابتدایی پروژه‌هایی که تخمین منطقی درباره پارامترهای زیر انجام نشده، قابل اجرا نیست:

مقدار ذخیره معدنی مورد اطمینان، طرح معدنی قابل اجرا، نرخ نتایج آزمایشات متالورژیکی و فرآیند بازیابی، تخمین‌های سرمایه و هزینه‌های جاری، تخمین هزینه‌های زیست‌محیطی و احیای مجدد و پیش‌بینی‌های قیمت کالا (Damodaran, 2010).

در این مورد بهره‌برداری اقتصادی دارایی با تخمین اولیه وابسته به تولید، درآمد و هزینه است. علیرغم نیاز به تخمین‌هایی که در بالا ارائه شد روش DCF همچنان بهترین روش برای ارزشگذاری معادن در مرحله توسعه می‌باشد (Lattanzi, 2010).

۳-۳-۳. ورودی‌ها و روند کار تحلیل DCF

مهمترین عوامل مؤثر در روش DCF، عامل تنزیل و فرض هزینه‌های بلندمدت است. سایر عوامل مؤثر و مورد نیاز در تحلیل DCF شامل موارد زیر است:

۱. تناژ و عیار ذخیره قابل معدنکاری

۲. درآمد (قیمت حجم)

۳. هزینه‌های تولید شامل:

الف) هزینه‌های جاری

ب) مخارج سرمایه‌ای

ج) مالیات‌ها و حق امتیازها (Lawrence, 2010).

این ورودی‌ها در جدول ۳-۴ به‌عنوان یک مثال ساده در یک برگه گسترده ارزشگذاری DCF نشان داده شده‌اند. ستون سمت راست شامل عوامل مختلفی است که سطوح درآمد و مخارج نقدی همراه با دارایی ارزشگذاری شده را تحت تأثیر قرار می‌دهند. ردیف بالا دوره زمانی (یک ساله‌ای) دارایی ارزشگذاری شده را مشخص می‌کند. این دوره زمانی باید تمام طول عمر تولید ذخیره شناخته شده (و گاهی به‌طور معقول ذخایر جدیدی که با توجه به پتانسیل‌های زمین‌شناسی قابل شناسایی هستند) را پوشش دهد. صحت اعداد، اعتبار نتایج تخمین زده شده، قابلیت سودآوری و نرخ بازگشت سرمایه را تعیین می‌کند (Lattanzi, 2010).



جدول ۳-۴. نمونه ساده‌ای از یک ارزشگذاری جریان نقدی

مجموع	سال ۳	سال ۲	سال ۱	سال ۰	
۷۳۰	۲۸۰	۲۵۰	۲۰۰		تولید طلا (کیلو)
۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰		قیمت طلا (دلار)
۳۶۵۰۰۰	۱۴۰۰۰۰	۱۲۵۰۰۰	۱۰۰۰۰۰		درآمد فروش (دلار)
۱۹۵۰۰۰	۷۰۰۰۰	۷۰۰۰۰	۵۵۰۰۰		کاهش: هزینه‌های عملیاتی سایت (دلار)
۴۹۰۰	۱۷۰۰	۱۷۰۰	۱۵۰۰		پالایش (دلار)
۱۶۵۱۰۰	۶۸۳۰۰	۵۳۳۰۰	۴۳۵۰۰		سود عملیاتی (دلار)
۲۵۰۰۰	۱۱۰۰۰	۹۰۰۰	۵۰۰۰		کاهش مالیات درآمد (دلار)
۹۱۸۴۰	۹۶۰۰	۱۶۰۰	۶۴۰	۸۰۰۰۰	مخارج سرمایه‌ای (دلار)
۴۸۲۶۰	۴۷۷۰۰	۴۲۷۰۰	۳۷۸۶۰	-۸۰۰۰۰	جریان نقدی خالص
۲	۰/۶۹	۰/۷۸	۰/۸۹		عامل تنزیل (۱۱ درصد)
۲۰۰۰۳	۳۳۰۵۸	۳۳۴۴۰	۳۳۵۰۴	-۸۰۰۰۰	ارزش خالص فعلی
				۲۰۰۰۳	مجموع ارزش خالص فعلی (میلیون دلار)

در ارزشگذاری ساده جدول ۳-۴، ارزش فعلی خالص محاسبه شده برای جریان‌های نقدی سالیانه بعدی در یک نرخ تنزیل ۱۳ درصد برای هر سال، ۲۰ میلیون دلار است. بنابراین اگر یک سرمایه‌گذار ۸۰ میلیون دلار برای این دارایی بپردازد روند جریان نقدی آینده برای بازگشت سرمایه ۸۰ میلیون دلاری کافی است.

۳-۳-۳. عامل تنزیل

اولین متغیر در ارزشگذاری جریان نقدی تنزیل یافته، نرخ تنزیل است.

بسته به عمر پروژه، نرخ‌های تنزیل متفاوتی باعث بیش از ۵۰ درصد تغییر در ارزش یک پروژه می‌شود. در نتیجه، محاسبه نرخ تنزیل صحیح بسیار مشکل است. اکثر منابع بر روی هزینه سرمایه شرکت متمرکز می‌شود. اگرچه محاسبه دقیق نرخ تنزیل برای یک پروژه با استفاده از انتظارات صنعت برای بازگشت پروژه (نرخ داخلی پروژه)، عوامل ریسک معمول همراه با پروژه‌های معدنی و خطرات مرتبط با پروژه‌های خاص قابل محاسبه است (Lawrence, 2010).

فرمول محاسبه IRR (Internal Risk of Return) با استفاده از تکنیک تکرار در بسته‌های

برگه گسترده کامپیوتر به صورت زیر است:

$$X = \sum Y_{(n)} / (1+i)^n$$

X: جریان خروجی اولیه

Y(n): جریان ورودی سال n

i: نرخ درونی بازگشت (IRR)

با مقایسه IRR یک پروژه و هزینه سرمایه، شرکت قادر به تخمین اقتصادی بودن معدن مورد نظر است.

۳-۳-۴. هزینه بدهی (Cost of debt)

۳-۳-۵. هزینه حقوق صاحبان سهام (Cost of equity)

هزینه حقوق صاحبان سهام یکی از بحث‌برانگیزترین عناصر همه محاسبات است. اگرچه این موضوع بسیار گسترده‌تر از این آن است که در اینجا توضیح داده شود، ولی به‌طور کلی مدل قیمتگذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM) مهمترین روش محاسبه هزینه سرمایه سهام و اظهار آن به‌عنوان نرخ بهره به‌کار می‌رود. این هزینه به واسطه فرمول ذیل محاسبه می‌شود:

$$C_e = r_f + B * (r_m - r_f)$$

C_e : هزینه‌های حقوق صاحبان سهام

r_f : نرخ بدون ریسک

r_m : هزینه بازار حقوق صاحبان سهام

B : بتای شرکت (تغییرپذیری سهم عادی به تغییرپذیری بازار به‌عنوان کل (Kernot, 2006)

$(r_m - r_f)$: صرف بازار (Copeland et al., 2006)

طبق تعریف، بتای بازار یک است. سهامی با بتای بیش از یک، سود بیشتر و سهام با بتای کمتر از یک، سود کمتری به‌دست می‌آورند.

۳-۳-۶. میانگین وزنی هزینه سرمایه (WACC)

براساس محاسبات بالا فرمول محاسبه میانگین وزنی هزینه سرمایه از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$WACC = \frac{(Equity \times C_e) + (Debt \times C_d)}{(Equity + Debt)}$$

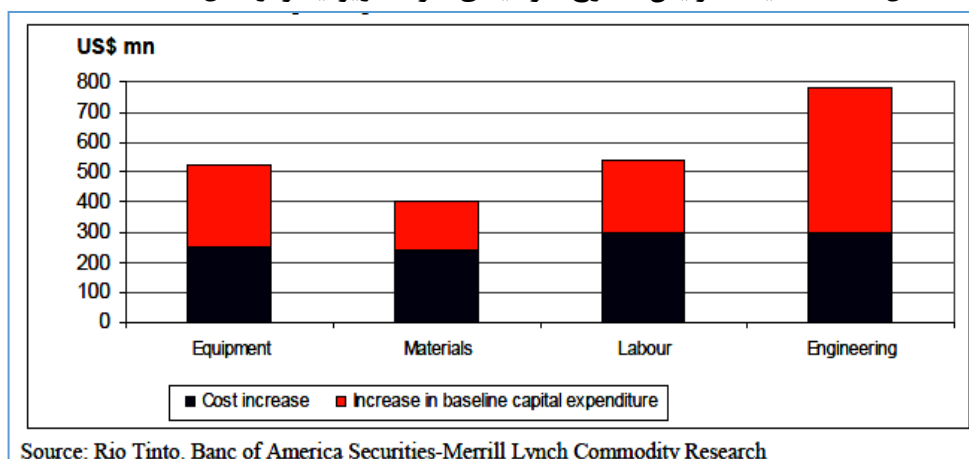
Equity: ارزش بازار حقوق صاحبان سهام

Debt: ارزش بازار بدهی

چون هزینه‌های مالی جزئی از تورم خواهد بود، بنابراین باید نرخ تورم هم در محاسبات آورده شود. پایین‌ترین نرخ تورم در ده‌های مختلف حدود ۲ تا ۳ درصد در سال، هزینه‌ها را بالا می‌برد. هزینه سرمایه مورد استفاده جزء تورمی است (Kernot, 2006). مثالی از این مورد در شکل ۳-۵ نشان داده شده است. براساس این شکل تقریباً نصف افزایش مخارج سرمایه‌ای شرکت ریوتینتو (Rio Tinto) بین سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۶ به‌وسیله تورم جذب شده است (www.riotinto.com).



شکل ۵-۳. تفکیک افزایش مخارج سرمایه‌های شرکت ریوتینتو از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۶



۳-۳-۷. اجزای ریسک در پروژه‌های معدنی

نرخ تنزیل برای یک پروژه معدنی، شامل سه جزء ذیل است:

۱. **نرخ بهره بدون ریسک:** ارزش طولانی‌مدت نرخ بهره واقعی (بدون تورم) تقریباً ۲/۵ درصد است. متوسط بلندمدت این مقدار از ۲/۳ تا ۲/۶ درصد تغییر می‌کند. مقدار ۲/۵ درصد به وسیله منابع بی‌شماری از نوشته‌ها تأیید شده است (Bruce and Christopher, 2000).

۲. **ریسک پروژه‌های معدنی:** شامل ریسک مربوط به ذخیره (تناژ، عمر معدن و عیار)، معدنکاری (روش معدنکاری، بازیابی معدنکاری، تقلیل و طرح‌بندی معدنی)، فرآیند (عوامل کارگری، در دسترسی بودن کارخانه متالورژی، بازیافت، توازن مواد و مصرف معرف)، ساخت‌وساز (هزینه‌ها، طرح‌ها و تأخیرها) تعهدات زیست‌محیطی، تکنولوژی جدید، تخمین هزینه (سرمایه‌ای و عملیاتی)، قیمت و بازار است.

۳. **ریسک کشوری و خطراتی** که در ارتباط با عوامل ویژه اجتماعی، اقتصادی و سیاسی کشور موردنظر بر می‌گردد.

با استفاده از این اجزا امکان محاسبه نرخ تنزیل ویژه پروژه قابل اجراست (Lawrence, 2010).

۳-۳-۸. ذخیره قابل معدنکاری

ذخیره هر معدن، دارایی پایه تعیین ارزش هر پروژه معدنی است. آگاهی کامل از وضعیت ذخیره معدنی، اولین نیاز ارزشگذاری جریان نقدی تنزیل شده است. تناژ و عیار یک ذخیره از تعداد محدودی از نمونه‌هایی که جزء بسیار کوچکی از ذخیره هستند محاسبه می‌شود. طبیعت نمونه‌برداری یک فرآیند آماری است و بنابراین تخمینی از مقدار واقعی ذخیره است. بنابراین همه ذخیره‌ها دارای درجه‌های کم یا زیادی از عدم قطعیت هستند. در علم اقتصاد هزینه‌ها به پوند یا اونس معدنکاری محاسبه می‌شوند ولی درآمد براساس

پوند یا اونس ارزش زمانی فلز فروخته شده محاسبه می‌شود (Kernot, 2006).

هر دو فاکتور هزینه و درآمد به‌طور مستقیم وابسته به عیار ماده معدنی هستند. کاهش عیار ناشی از افزایش سنگ باطله باعث کاهش عیار و افزایش تناژ معدنکاری می‌شود. کاهش عیار موجب افزایش هزینه‌ها و کاهش درآمد می‌شود و ارزش ذخیره را کم می‌کند. بنابراین اهمیت عامل تمرکز فلز در فعالیت‌های معدنی نباید دستکم گرفته شود. شرکتی با عیار کمتر کانه، مجبور به کانه‌آرایی مقدار بیشتری سنگ معدن با هزینه بالاتر به‌منظور استخراج موادی دارای ارزش اقتصادی می‌باشد. تحلیل اشتباه در تخمین بالاتر عیار ذخیره باعث تخمین اشتباه برای درآمد بالاتر می‌شود (Lattanzi, 2010).

۹-۳-۳. درآمد

درآمد وابسته به ارزش ماده معدنی است. درآمد مشخص‌کننده دوره بازگشت سرمایه، مقدار سود و سود سهامی است که سهام‌داران توقع دریافت آن دارند. عوامل زیر نقش مهمی در درآمد معدنی دارند؛

۱. تناژ سالیانه ماده معدنی استخراج و فرآوری شده

برای فلزات پایه و قیمتی، زمانی که ذوب و پالایش می‌شوند، وام‌دهنده‌هایی مانند بورس فلزات لندن تمامی محصول پروژه‌های معدنی جدید را می‌خرند. اغلب شرکت‌های معدنی برای جلوگیری از ریسک کاهش قیمت و اطمینان سود وارد قراردادهای Take-Off می‌شوند. قرارداد Take-Off نوعی قرارداد بین خریدار و فروشنده است که ضامن خرید مقدار خاصی کالای تولیدی توسط شرکت معدنی در تاریخ معین می‌شود.

۲. نرخ تولید کانسنگ

در ارزشگذاری معادنی که قبلاً مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند، نرخ‌های آتی تولید، براساس تاریخچه عملیاتی آن معدن قابل پیش‌بینی است. اگرچه برای یک دارایی توسعه نیافته، که چنین نرخ براساس تاریخچه عملیاتی وجود ندارد، ارزشگذاری باید براساس نرخ تولید طرح معدن انجام پذیرد. در این مورد ارزشگذاری باید بر پایه نرخ تخمینی تولید کانه، طی ۶۰ تا ۷۵ درصد نرخ طراحی سال نخست (بسته به پیچیدگی چرخه معدنکاری در فرآیند مدارهای دارایی مورد نظر) انجام شود.

۳. بازیافت متالورژیکی ماده معدنی قابل فروش

این فاکتور تابعی از عیار معدنکاری کانه و سطح بازیافت متالورژیکی است. به‌طور معمول نرخ بازیافت متالورژیکی به‌وسیله آزمون کار تخمین زده می‌شود. اگر معدن مدتی در حال فعالیت باشد، مابه‌التفاوت کانه، عیار معدنکاری کانه و بازیافت متالورژیکی به‌طور منطقی تعیین شده است و حداقل تا حدودی قابل کنترل هستند. غلظت زمینه عناصر فلزی اصلی و ضریب تمرکز مورد نیاز برخی عناصر در جدول ۵-۳ آمده است.



جدول ۵-۳. غلظت زمینه عناصر فلزی عمده

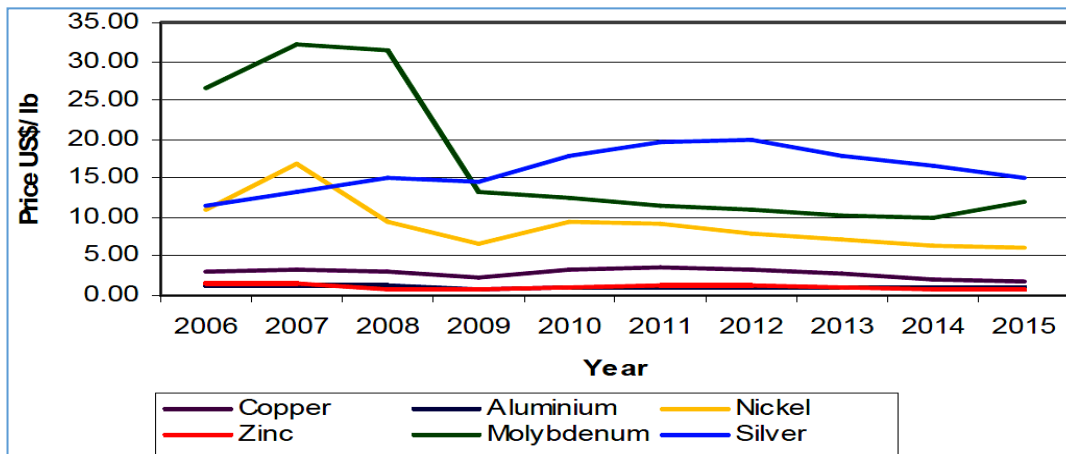
عناصر	فراوانی (wt, %)	عیار اقتصادی (%)	عامل تغلیظ (x)
سیلیسیم	۲۷/۷	۱۰۰	۲/۱
آلومینیم	۸/۱	۳۰	۳/۷
آهن	۵	۲۵	۵
مس	۰/۰۰۵	۰/۴	۸۰
نیکل	۰/۰۰۷۵	۰/۵	۶۶/۷
روی	۰/۰۰۷	۴	۵۷۱
منگنز	۰/۰۹۲	۳۵	۳۸۰
قلع	۰/۰۰۰۲	۰/۵	۲۵۰۰
کروم	۰/۰۹۷	۳۰	۳۰۸۰
سرب	۰/۰۰۱	۴	۴۰۰۰
طلا	۰/۰۰۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰۰۲ (about 5gramm/tonne)	۵

۴. قیمت ماده معدنی

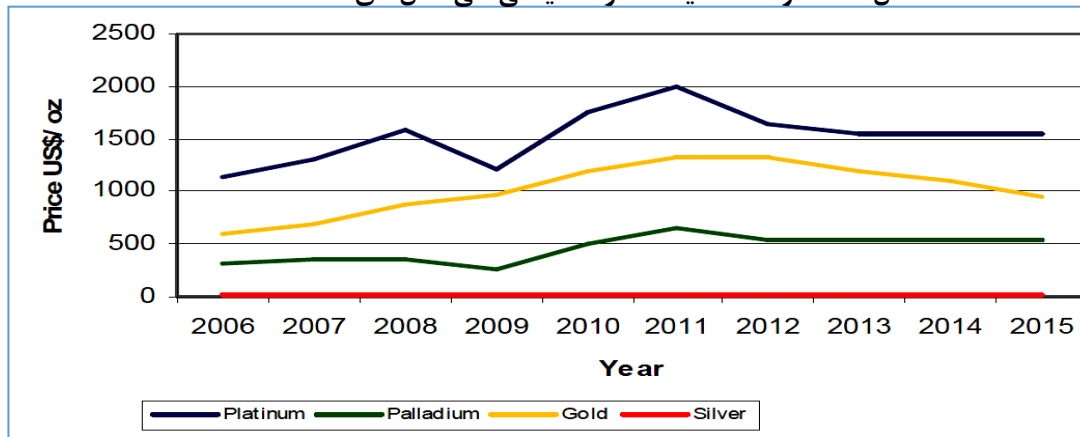
به طور کلی قیمت فروش ماده معدنی تولیدی، خارج از کنترل معادن منفرد در حال بهره‌برداری است. از سوی دیگر نه تنها مهمترین عامل تعیین‌کننده درآمد، بلکه مهمترین عامل تعیین ارزش کل معدن نیز وابسته به قیمت ماده معدنی است. پیش‌بینی قیمت صحیح آینده فلزات بسیار سخت است ولی به این بهانه نباید هیچ تلاشی جهت تعیین قیمت آینده فلز از نظر دور شود. بنابراین پیش‌بینی منطقی و صحیح آینده موجودی، عرضه و تقاضا و قیمت بخش اصلی هر نوع سرمایه‌گذاری است. البته واضح است که عدم قطعیت و خطای ذاتی زیادی در ارتباط با هر نوع پیش‌بینی وجود دارد (Lattanzi, 2010).

اغلب شرکت‌های معدنی فعالیت‌های مقابله با ریسک را برای تغییرات قیمت فلزات در برنامه کاری خود دارند. شرکت‌های مختلف معدنی با فروش آینده، تلاش می‌کنند تا کاهش ارزش بازار را در آینده حذف کنند. همچنان که در فصل ۴ ذکر شد، اغلب تحلیلگران روش بازگشت به عقب را برای پیش‌بینی قیمت آینده به کار می‌برند (<http://www.puc-rio.br/marco.ind/revers.htm>). ایده اصلی در این زمینه آن است که هر دو قیمت بالا و پایین موقت هستند و قیمت واقعی متوسطی از هر دو مقدار است. این واقعیت در اوراق بهادار مشتقه برای فلزات اساسی در شکل‌های ۳-۶ و ۳-۷ نشان داده شده است.

شکل ۳-۶. نوسانات قیمت فلزات پایه صنعت طی سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۵



شکل ۳-۷. نوسانات قیمت فلزات قیمتی طی سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۵



۳-۳-۱۰. هزینه‌های عملیاتی تولید

مجموع هزینه عملیاتی معدنکاری شامل مجموع فعالیت‌های معدنکاری، سودآوری و مدیریتی می‌باشد. این هزینه‌ها به‌طور جزئی‌تر شامل هزینه‌های کارگری، مصرفی‌ها (انرژی و هزینه‌های فولاد)، آب، هزینه‌های اکتشاف و توسعه، باطله‌برداری و توسعه معدن، هزینه‌های ذوب، پالایش و حمل‌ونقل، هزینه‌های کسر محصول جانبی، هزینه‌های مدیریت و توزیع، هزینه‌های تعطیلی، هزینه‌های اضافی، افزایش و کاهش ارزش پول رایج و سایر هزینه‌های عملیاتی را شامل می‌شوند (Antofagasta and BHP Billiton Annual Reports, 2010).

به‌طور کلی هزینه‌های عملیاتی نقدی شامل موارد زیر است:

۱. هزینه‌های درون‌سایت: هزینه‌های تولید کالا که در معدن هزینه می‌شود.
۲. هزینه‌های بیرون‌سایت: هزینه‌های حمل و فرآوری پایین‌دستی که کالا به محصول نهایی تبدیل شده و به فروش می‌رسد. مثلاً برای یک فعالیت معدنی که شمش طلا تولید می‌کند، هزینه‌های



حمل و تصفیه شمش و تولید طلا و نقره در ارتباط با هزینه نهایی فلز تولید شده می‌باشند. در این مورد اشتباه در هزینه حمل و تصفیه، تأثیر کمی بر نتایج تحلیل جریان نقدی تنزیل شده دارد. زمانی که طلا از یک کنسانتره سولفیدی مانند مس استخراج می‌شود، هزینه حمل، ذوب و خالص‌سازی اهمیت زیادی دارند. در این موارد کارخانه فرآوری به‌طور معمول درون سایت طراحی می‌شود تا حداکثر بازگشت را داشته باشد.

برای تولید فلزات پایه مانند کنسانتره مس، سرب و روی هزینه‌های حمل، ذوب و پالایش به‌عنوان بخش مهمی از ارزش ناخالص فلز کنسانتره محسوب می‌شود. به‌طور معمول پس از پذیرفتن هزینه‌ی حمل کنسانتره و ذوب، معدن دار درآمد خالص را که حدود ۵۰ درصد ارزش ناخالص سرب و روی و حدود ۷۰ درصد ارزش ناخالص مس می‌باشد را در محل معدن دریافت می‌کند.

مقدار هزینه‌ها در ارتباط با ورود عمودی شرکت در زنجیره تأمین است. این امر به خصوص در کشورهای درحال صنعتی شدن که تمایل دارند مقدار بیشتری از هزینه را داخل کشور حفظ کنند اهمیت بیشتری دارد.

مثلاً کشور آفریقای جنوبی برای صادرکنندگان خام فروکروم که بدون فرآیند کانه‌آرایی اقدام به صادرات می‌کنند مالیات صادرات بسیار زیادی را به‌عنوان تنبیه در نظر گرفته است (www.basinvest.ch).

به‌طور مشخص هزینه‌های پایین‌دستی کانه‌آرایی کنسانتره فلزات پایه، عامل مهمی در ارزشگذاری جریان نقدی تنزیل شده است. بنابراین محاسبه صحیح این هزینه‌ها و اضافه کردن آنها به ارزشگذاری ضروری است (Lattanzi, 2010).

۱۱-۳-۳. مخارج سرمایه‌ای

مخارج سرمایه‌ای شامل هزینه‌های توسعه، ساخت، هزینه‌های غیرمستقیم (مهندسی و مدیریتی)، رویدادهای احتمالی، بهره‌برداری، موجودی‌ها، سرمایه کاری، هزینه تورم، هزینه حفظ و نگهداری و جایگزینی و هزینه‌های آخر دوره است.

به‌طور کلی برای تخمین مخارج سرمایه‌ای باید موارد زیر فراهم باشد؛

۱. هزینه پیش از تولید اولیه ساخت یک شرکت معدنی.

۲. هزینه در جریان جایگزینی تجهیزات فرسوده در تمام طول عمر تولیدی معدن.

تخفیف‌های احتمالی به‌منظور تخمین سطح هزینه سرمایه‌ای بین ۸ تا ۱۲ درصد به‌کار می‌روند. معمولاً تخفیف‌ها کمی بیشتر تخمین زده می‌شوند تا بتوان هزینه سرمایه‌ای توسعه معدن را حدس زد. به‌طور کلی روش ارزشگذاری جریان نقدی تنزیل شده به تخفیف‌های سالیانه سرمایه نگهداری حساس نیست زیرا عمر و کارکرد اقتصادی تجهیزات معدنی محدود است و با توجه به این موضوع، هزینه

استهلاک سالیانه باید به‌عنوان بخشی از هزینه مورد بررسی قرار گیرد. (Truscott, 1984).
 بیشترین خطاهای تخمین هزینه‌های سرمایه‌ای پیش از تولید در ارتباط با خوش‌بینی بیش از حد در طرح ساخت و تخمین پایین‌تر هزینه مالکانه است. تخمین‌های همراه با یک مطالعه امکان‌سنجی، قابل نقل‌وانتقال بانکی بر پایه مقدار مطالعات مهندسی، قابلیت بررسی و برآورد هزینه‌های جزئی را دارند. اغلب حساب سرمایه مالکانه به‌وسیله هزینه بیمه، گواهی و اجازه‌نامه‌ها، مطالعات زیست‌محیطی و اثر عوارض، جلسات عمومی و سایر آیتم‌های مشابه تأثیر می‌پذیرد.
 آخرین نکته قابل توجه، هزینه احیای محیط است. طبق آیین‌نامه‌های امروزی، اکثر کشورها یا حوزه‌های قضایی، هزینه احیای محیط مهمتر از ارزش تجهیزات قابل نجات است. در مدل ارزش‌گذاری جریان نقدی تنزیل شده، این موضوع برای معادن با طول عمر بیش از ۱۰ سال دارای اهمیت کمی است. اما در پروژه‌هایی با طول عمر ۱۰ سال یا کمتر موضوع هزینه احیای محیط بسیار حائز اهمیت است (Lattanzi, 2010).

۱۲-۳-۳. امتیاز و مالیات‌ها

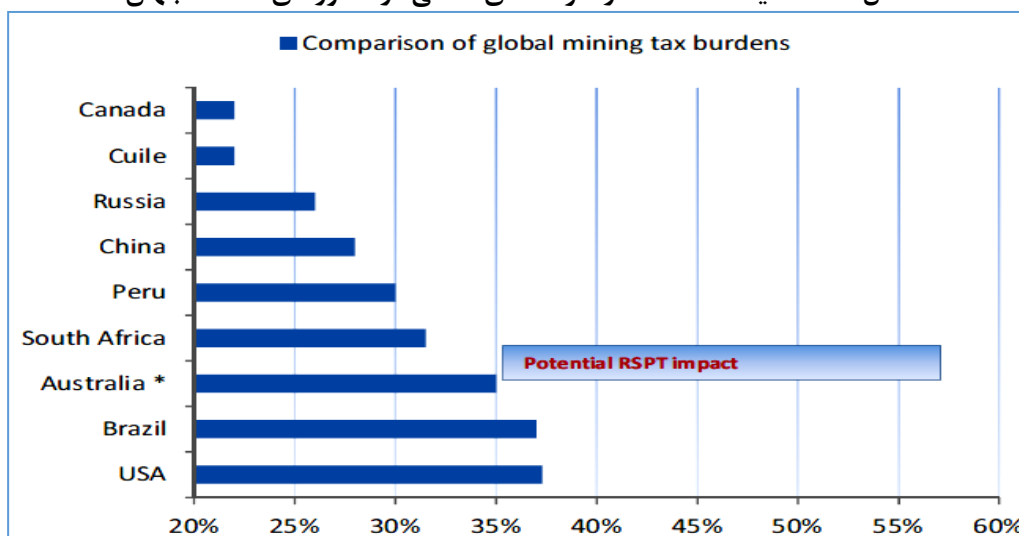
در جهان هیچ مالیاتی به اندازه مالیات حق امتیاز معادن مورد مناقشه نیست. اگرچه این مالیات گاهی براساس مقدار سود حاصله تعیین می‌شود ولی در بیشتر موارد بر پایه مقدار ماده معدنی تولید شده یا ارزش ماده معدنی تولید شده می‌باشد. از سال ۱۹۸۵ تاکنون بیش از صد کشور قوانین جدیدی در زمینه معادن ثبت کرده‌اند. اغلب قوانین وضع شده برای جذب سرمایه‌گذاران معدنی، توسط کشورهای معدنی اصلاح شده یا در حال اصلاح هستند (The World Bank, 2006).

بسیاری از کشورهای تولیدکننده مواد معدنی نرخ مالیات بر درآمد کشورشان را کم کرده‌اند. این کشورها شرکت‌های معدنی و بسیاری از صنایع وابسته به آنها را از سایر مالیات‌ها مانند مالیات بر واردات، حقوق گمرکی صادراتی و مالیات ارزش‌افزوده معاف یا نرخ رشد آن را صفر کرده‌اند. بسیاری از کشورهای مالیات حق امتیاز را دارند ولی بعضی دیگر مانند شیلی، مکزیک، گرینلند، زیمبابوه و سوئد آن را حذف کرده‌اند (The World Bank, 2006).

بعضی از کشورها سیاست دیگری در این زمینه دارند. مثلاً استرالیا در سال ۲۰۱۰ به شرکت‌های معدنی اعلام کرد که مالیات ایالتی تا ۴۰ درصد سود افزایش می‌یابد. بدین ترتیب شرکت‌های کوچک که در سال‌های اولیه سودی ندارند نیاز به پرداخت مالیات هم ندارند. این موضوع منجر به ترغیب سرمایه‌گذاری این شرکت‌ها شد (Business with The Wall Street Journal, 2012). ازسوی دیگر شرکت‌های تولیدی بزرگ مانند BHP Biliton که تولید زیادی داشتند، مالیات زیادی پرداخت نمودند. شکل ۸-۳ مالیات معدنی کشورهای مختلف و مالیات بر درآمد فوق‌العاده منابع در استرالیا را مقایسه می‌کند.



شکل ۸-۳. مالیات اخذ شده از شرکت‌های معدنی در کشورهای مختلف جهان



Source: USGS, E&Y, Citigroup.

آیین‌نامه‌های دولتی سطح مالیات برای شرکت‌های معدنی از یک حوزه به حوزه دیگر تغییر می‌کند.

مالیات معمولی اخذ شده از شرکت‌های معدنی شامل موارد زیر است:

۱. مالیات بر درآمد به میزان ۲۵ تا ۳۵ درصد.
 ۲. مالیات تکلیفی بر سود سهام یا سود وام و خدمات به میزان ۱۰ تا ۲۰ درصد.
 ۳. حق امتیازات به میزان ۲ تا ۴ درصد.
 ۴. حقوق کاربری اراضی به واحد مربع که ناچیز است.
 ۵. حقوق مجریان و هزینه‌های حمل‌ونقل که بسیار ناچیز است.
- مالیات‌هایی که به‌ندرت اخذ می‌شوند شامل:

۱. مالیات مازاد سود (بسیار به ندرت).
 ۲. حقوق گمرکی صادرات و واردات عموماً معاف شده‌اند یا نرخ صفر دارند.
 ۳. مالیات ارزش‌افزوده (VAT): تأمین مالی مجدد جبران شده و معاف شده.
 ۴. سود سهام حقوق آزاد شده: مالیات غیرمستقیم (Otto, 2006).
- چون مالیات‌های نقدی قابل پرداخت، بخش مهمی از ارزشگذاری محسوب می‌شوند، باید در محاسبه آنها دقت زیادی اعمال شود (Lattanzi, 2010).

جدول ۶-۳ ده حوزه برتر دارای قوانین جذاب مالیاتی را نشان می‌دهد. ذکر این نکته ضروری است که روش DCF تنها ارزش یک شرکت نسبت به بازار تکمیلی همان زمان را محاسبه می‌کند. بنابراین سرمایه‌گذاری که نرخ بازگشت مثبتی به‌دست آورد باید سهام خود را در تنزیل محاسبات ارزش فعلی خریداری کند.

جدول ۶-۳. ده حوزه برتر دارای قوانین جذاب مالیاتی

حوزه قضایی	درصد شرکت‌هایی که نرخ مالیات را جذاب می‌دانند	سیستم مالیاتی (برای اکثر کانی‌های غیر عمده)
نوادا	۲۹	بر پایه سود
بریتیش کلمبیا	۲۶	بر پایه سود
شیلی	۲۵	بدون حق امتیاز
اوتاریو	۲۲	بر پایه سود
هند	۲۰	بر پایه ارزش
استرالیا غربی	۱۹	بر پایه سود
نیو سوت ولز	۱۷	بر پایه ارزش و سود
زامبیا	۱۷	بر پایه سود
ساسکاچوان	۱۶	بر پایه ارزش و سود
غنا	۱۴	بر پایه ارزش و سود

۳-۴. روش ضرایب

در این بخش روش‌های ارزشگذاری نسبی که تفاوت‌های بسیار عمیقی نسبت به ارزشگذاری DCF دارند، بحث می‌شود.

۳-۴-۱. نسبت قیمت هر سهم به سود هر سهم (PER)

نسبت قیمت هر سهم به سود هر سهم، پر کاربردترین و در عین حال مورد سوءاستفاده‌ترین روش ضرایب است. کاربرد ساده این روش آن را جذاب‌تر از سایر روش‌های مشابه می‌کند. با توجه به اینکه این روش در ارتباط با مبانی مالی شرکت‌هاست، چنانچه این موضوع نادیده گرفته شود، منجر به خطاهای اساسی می‌شود.

$$PER = \frac{P}{EPS}$$

PER: نسبت قیمت هر سهم به سود هر سهم

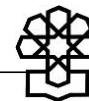
P: قیمت بازار هر سهم

EPS: درآمد هر سهم

مشکل اصلی در مواجهه با PERs تغییرات درآمد هر سهم در چرخه اقتصادی و تخمین‌های متناقض ارزش متغیرهای اصلی مانند ریسک، رشد و جریان نقدینگی است که معمولاً نادیده گرفته می‌شوند.

برای رفع این مشکل باید دو عامل سرمایه‌گذاری و ریسک را اضافه کنیم (Copeland et al., 2000).

$$PER = \frac{1-g/k}{1-k}$$



g = نرخ بلندمدت درآمد و جریان نقدینگی

k = نرخ بازگشت به دست آمده در سرمایه‌گذاری جدید

I = نرخ تنزیل

اگر دو شرکت به‌طور قابل ملاحظه‌ای بیش از حد ارزشگذاری شده باشند، شرکتی که PER آن کمتر از شرکت دیگر باشد، کم ارزش است. بنابراین PERS تا حدود زیادی وابسته به میزان پولی است که بازیگران تمایل به پرداخت آن دارند.

مشکل اصلی که در زمینه رویکرد ارزشگذاری سود - ضرایب وجود دارد این است که به‌طور مستقیم قادر به محاسبه ارزش برای سرمایه‌گذاران نیست (Copeland et al., 2000).

مقایسه‌های نسبت قیمت به سود در بین کشورهای مختلف، عمدتاً به‌منظور یافتن بازارهایی با ارزشگذاری بیش یا کمتر از حد واقعی انجام می‌شود (بازارهایی با نسبت قیمت به درآمد کمتر یا بیشتر).

در اغلب موارد تحلیلگران به‌دلیل نادیده گرفتن تفاوت‌های بین پایه‌های کشورهای مختلف دچار خطا یا اشتباه می‌شوند. جدول ۷-۳ تفاوت‌های قابل پیش‌بینی در هنگام تغییر پایه را نشان می‌دهد.

جدول ۷-۳. PER در بازار با پایه‌های متفاوت (Damdaran, 2002)

تغییرات پایه		نتیجه بر PER
نرخ‌های بهره	بالاتر	بالاتر
	کمتر	کمتر
صرف ریسک کشورهای با ریسک بالاتر	بالاتر	کمتر
	کمتر	بالاتر
رشد واقعی مورد انتظار	بالاتر	بالاتر
	کمتر	کمتر
بازگشت سرمایه کشورهای کارآمدتر	بالاتر	بالاتر
	کمتر	کمتر

تغییرات بزرگ در قابلیت سوددهی شرکت‌های معدنی در مراحل مختلف چرخه اقتصادی منجر به این ایده شده است که سرمایه‌گذاران باید سهام معدنی را در زمان PERS بالا (زمانی که درآمد کم است) خریداری کنند و در زمانی که PERS کم است (درآمد بالا است) باید سهام معدنی را بفروشند. اما در حقیقت به‌دلیل انتظارات بازار، تغییری در PERS وجود دارد. به‌طور ویژه طی روند رو به پایین چرخه، حتی قبل از رهایی نقطه پیک درآمد در بازار سهام، سقوط درآمد قابل پیش‌بینی است. بنابراین اگرچه نقطه پیک درآمد با افتی از PERS همراه است، ولی این موضوع با پیک ارزش سهام دنبال می‌شود. ازسوی دیگر بهترین زمان برای خرید سهام شرکت‌های معدنی در زمانی است که بالاترین PERS وجود دارد.

۳-۴-۲. ارزش واحد اقتصادی به EBITDA

نسبت ارزش بنگاه (EV) به ضریب درآمد عملیاتی (EBITDA) نسبتی برای سنجش ارزش کل بازار شرکت (خالص دریافتی) به درآمد قبل از کسر بهره مالیات‌ها، استهلاک و انقضای دارایی‌های نامشهود است.

$$\frac{EV}{EBITDA} = \frac{Equity + Debt - Cash}{EBITDA}$$

EV: ارزش شرکت

EBITDA: درآمد قبل از کسر بهره، مالیات، استهلاک و انقضای دارایی‌های مشهود و غیرمشهود

Equity: ارزش بازار حق مالکانه

Debt: بدهی

$$EV = \frac{FCF_1}{c - g}$$

FCF₁: جریان نقدی آزاد شرکت در سال بعد

c: هزینه سرمایه

g: نرخ رشد پیش‌بینی شده

زمانی که یک بنگاه اقتصادی (بنگاه) خریداری می‌شود (برعکس خرید سهام آن شرکت) محاسبه ارزش شرکت به‌عنوان ضرایب درآمد عملیاتی یا EBITDA بسیار معمول است (Viebig et al., 2008).

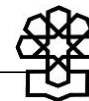
البته باید توجه داشت که تعداد بسیار کمی از شرکت‌ها EBITDA منفی و در نتیجه سود سهام منفی یا درآمد خالص منفی دارد. بنابراین ضرایب درآمدی برای این شرکت‌ها نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

ازسوی دیگر، با توجه به محدود بودن معادن، استفاده از این روش کاربرد چندانی برای ارزشگذاری معادن ندارد.

۳-۵. ارزشگذاری انتخاب‌های واقعی

۳-۵-۱. توصیف روش

ارزشگذاری انتخاب‌های واقعی (ROV) یکی از روش‌های پیشرفته ارزشگذاری است. این روش ابزارهایی را برای پروژه‌های معدنی فراهم می‌کند که تأثیر عدم قطعیت و حرکات نوسانی آینده را سازگار و شرایط معدن را مورد تجدیدنظر قرار می‌دهد. روش ارزشگذاری انتخاب‌های واقعی، ارزشگذاری اختصاصی بر پایه



مدل قیمتگذاری اختیار معامله Black-Scholes است (CIM, 2009) است.

به طور کلی، روش ارزشگذاری اختیار معامله، در بخش معدن با توجه به قابلیت انعطاف، کاربرد فراوانی دارد. برای مثال در نظر گرفتن موقعیت خاتمه موقتی زمانی که قیمت فلزات پایین می آید بعضی از معدنکاران با تعطیلی موقت می توانند از ضرر جلوگیری کنند. زمانی که قیمت فلزات بالا می رود، هزینه بازگشایی تحمیلی مشابه قیمت توافقی اختیار خرید است که در این روش ارزشگذاری می تواند مورد محاسبه قرار گیرد. این نظریه با تهیه قیمت ارزش فلز بهینه در زمان تعطیلی یا بازگشایی معدن به مدیریت معدن در امر بازگشایی یا تعطیلی کمک می کند (CIM, 2009). با روش اختیار واقعی برای ارزیابی پروژه هایی که در مرحله اولیه قرار دارند می توان فرض کرد که منبع درون زمین یک اختیار است. البته باید توجه داشت که ROV در صنعت معدن اغلب برای پروژه هایی است که حداقل مرحله پیش امکان سنجی را طی کرده باشند. دلیل این امر وجود حداقل یک ذخیره تعریف شده و تخمین قابل قبولی از هزینه های عملیاتی و سرمایه ای برای آن است. اغلب پروژه های سرمایه گذاری معدنی شامل سه مؤلفه زیر است:

۱. سرمایه گذاری غیر قابل برگشت (به طور جزئی یا کامل): بدین معنی که سرمایه گذاری بلندمدت نیازمند تثبیت عملکرد است. اینکه همه سرمایه گذاری ها غیر قابل برگشت هستند یکی از ضعف های اساسی اغلب روش های DCF است.
 ۲. عدم قطعیت در سود آینده سرمایه گذاری (ارزش کالا، ویژگی های توده های معدنی و هزینه عملیاتی ممکن است تأثیر قابل توجهی بر روی آینده معدن داشته باشند).
 ۳. سرمایه گذاری در یک معدن به طور آنی رخ نمی دهد. معمولاً بین تصمیم و سرمایه گذاری در پروژه های معدنی تأخیر زیادی وجود دارد (Drieza et al, 2002).
- در نتیجه در هر پروژه معدنی عدم قطعیت، ریسک آن را بالا می برد و مدیر یا تصمیم گیرنده نیاز به انعطاف برای مدیریت بحران ها و ریسک پروژه دارد. یکی از مزیت های ROV این است که ارزشگذاری پروژه های معدنی را به روش های مختلف در ابتدای پروژه ارزیابی می کند. پروژه معدنی باید با سرمایه ای کردن موارد جدیدی در پروژه با تغییرات نرخ تولید به نوسانات آتی پاسخ دهد. مهمترین متغیرهایی که ارزش معادن روباز را تغییر می دهند قیمت کالای معدنی، اندازه ذخیره، زمان و سیاست عملیاتی معدن است. سیاست عملیاتی معدن شامل انتخاب های معدن مانند باز یا تعطیلی، به تعویق انداختن، توسعه، دست کشیدن از پروژه یا ترک پروژه به روش های مختلف در مراحل مختلف براساس اطلاعات جدید هستند. بنابراین ارزشگذاری اختیارهای واقعی یک ارزش کم به دارایی ها می دهد که به طور مجازی قابل ارزشیابی نیستند (Tang, 2010).
- بهترین رویکرد برای ارزشگذاری یک شرکت معدنی که چند ذخیره دارد، بررسی جداگانه هر ذخیره به عنوان یک اختیار، تعیین ارزش آن ذخیره و جمع تمامی ارزش ها برای به دست آوردن ارزش

شرکت معدنی موردنظر است. رویکرد مناسب برای شرکت‌های معدنی بزرگ که صدها ذخیره دارند، این است که تمامی ذخایر توسعه نیافته به‌عنوان یک اختیار محاسبه شود. در اینجا مجموع تمام ذخایر توسعه نیافته باید بررسی شود. این بررسی‌ها شامل مجموع هزینه‌ای که شرکت باید برای توسعه ذخایر پرداخت نماید و متوسط وزنی عمر تمامی ذخایر توسعه نیافته با وزن‌هایی بر پایه مقدار ذخیره هستند. زمانی که ذخایر توسعه نیافته را با روش اختیار ارزشگذاری کردیم، می‌توانیم ذخایر توسعه یافته را با روش جریان نقدی تنزیل شده قیمتگذاری کنیم.

۲-۵-۳. ارزش شرکت معدنی

ارزش دارایی‌های عملیاتی = ارزش ذخایر توسعه یافته به روش DCF + ارزش ذخایر توسعه نیافته به روش ارزشگذاری اختیاری

ارزش ذخایر توسعه یافته به روش DCF شامل ارزش بیان شده جریان نقدی قابل انتظار از استخراج و فروش منابع طبیعی در ذخایر توسعه یافته است.

ارزش ذخایر توسعه نیافته به روش قیمتگذاری اختیار معامله شامل ارزش اختیار ذخایر توسعه نیافته است که به صورت منفرد یا گروهی تعیین شده‌اند.

قیمت بیشتر ماده معدنی باعث بالا رفتن ارزش ذخیره می‌شود. نوسان بیشتر قیمت فلزات، به دلیل افزایش ریسک و نرخ تنزیل، ارزش ذخایر توسعه یافته را کم می‌کند. در ضمن نوسان قیمت، به دلیل افزایش زمان بهینه انتخاب، ارزش ذخایر توسعه نیافته زیاد می‌شود (Damodaran, 2010).

بنابراین چنانچه ذخایر توسعه نیافته را به‌عنوان یک اختیار در نظر بگیریم، روش DCF عموماً ارزش شرکت را پایین‌تر در نظر می‌گیرد. اگر ارزش اختیار در نظر گرفته نشود منجر به تصمیم‌گیری ضعیف توسط تحلیلگران و مدیران و از دست دادن ارزش پتانسیل شرکت می‌شود (CIM, 2009). این تفاوت ارزش برای شرکت‌هایی با ذخایر توسعه نیافته بیشتر و مواد معدنی با نوسانات قیمتی بیشتر زیادتر است.

فصل چهارم - گزارش ارزشیابی

۱-۴. مقدمه

یکی از اولین اصول ارزشگذاری دارایی‌های معدنی تعیین نوع دارایی (ذخایر و منابع معدنی)، براساس تعاریف ارائه شده توسط سازمان‌های معتبر زمین‌شناسی و تفکیک آنها از یکدیگر بررسی ریسک و محدودیت‌های پروژه است. گزارش‌های ارزشگذاری معمولاً حاوی اطلاعاتی در رابطه با قیمت فروش محصولات، مسائل سیاسی - اجتماعی، ملاحظات زیست‌محیطی و شرایط عمومی اقتصادی کشورها و



جهان است. این عوامل ارزش مالی یک پروژه را تحت تأثیر قرار می‌دهند. گزارش فنی معدنی معمولاً به‌عنوان گزارش پایه ارزشگذاری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴-۲. محتوای گزارش ارزشیابی

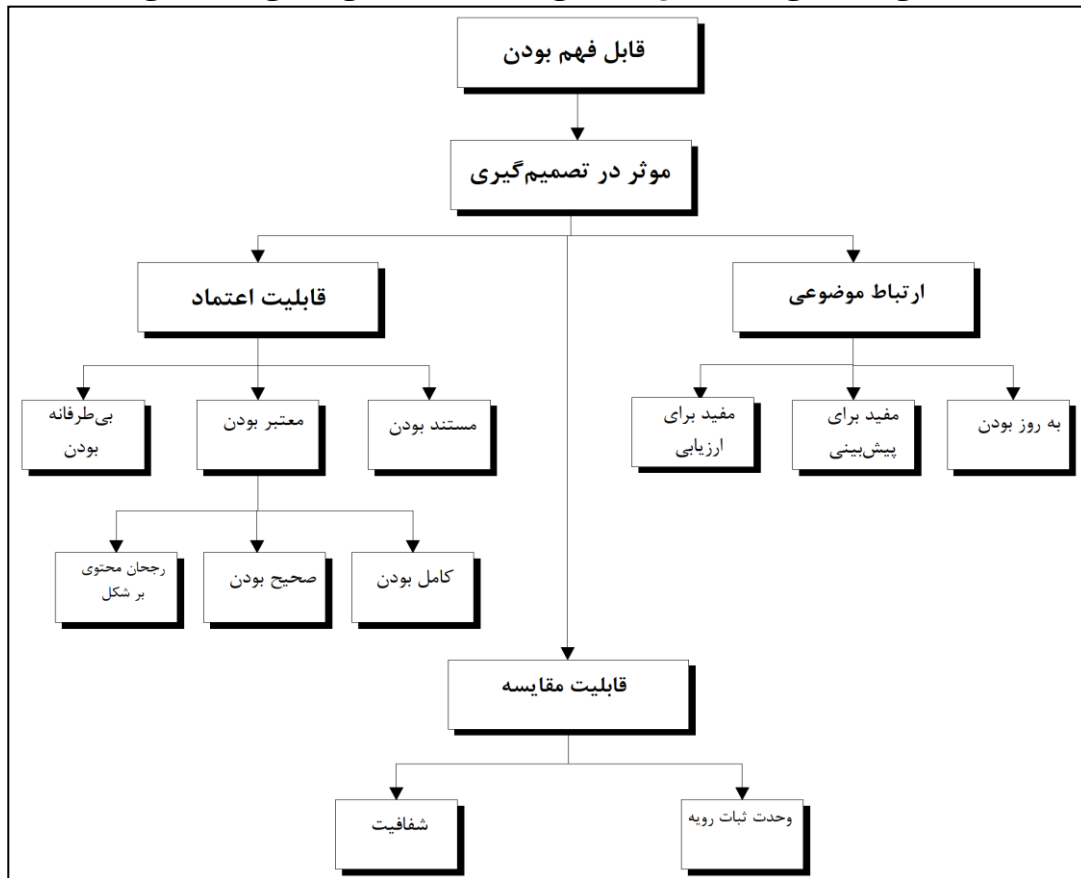
گزارش حرفه‌ای ارزشگذاری شامل موارد زیر می‌باشد:

- چکیده
- مقدمه و شرایط کلی
- اهداف قیمتگذاری
- تعیین موقعیت منطقه موردنظر، راه‌های دسترسی و زیرساخت‌های موجود
- وضعیت مالکیت و قراردادها
- تاریخچه اکتشاف و بهره‌برداری
- زمین‌شناسی و کانه‌زایی
- نتایج اکتشاف و پتانسیل‌های موجود
- نمونه‌برداری و تخمین ذخیره
- وضعیت ذخایر و منابع
- بررسی‌های زیست‌محیطی
- فعالیت‌های معدنکاری و فرآوری
- فرضیه‌ها، ریسک‌ها و محدودیت‌ها
- روش‌های قیمتگذاری و رویکردها
- قیمتگذاری
- منابع
- گواهی صلاحیت اتمام کار

۴-۳. ویژگی‌های گزارش ارزشیابی

گزارش ارزشیابی، تا حدود زیادی تحت تأثیر اوضاع و احوال اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی و مناسبات حقوقی جامعه قرار دارد، اما در هر حال، اطلاعاتی که فراهم می‌شود باید برای قضاوت و تصمیم‌گیری، قابل اعتماد و به‌طور نسبی صحیح باشد. مهمترین عوامل مؤثر بر ارزشگذاری دارایی‌های معدنی در شکل ۴-۱ نشان داده شده است (راهنمای ارزشیابی دارایی‌های معدنی، ۱۳۸۸).

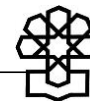
شکل ۱-۴. ویژگی‌های کیفی یک گزارش ارزشیابی (راهنمای ارزشیابی دارایی‌های معدنی، ۱۳۸۸)



فصل پنجم - ملاحظات بومی الگوی نهایی ارزشگذاری و ارائه الگوی ارزشگذاری شرکت ملی مس ایران

۵-۱. ملاحظات بومی در ارزشگذاری

سیاست‌های ابلاغی جهت ایجاد تحول بزرگ اقتصادی کشور (خصوصی‌سازی) در سال‌های اخیر، ضرورت تعیین سازوکارهای اجرایی مناسب را برای اجرای بهینه آن یادآوری می‌نماید. برخورد نادرست و مکانیکی با ارزشیابی شرکت‌های واگذار شده یکی از علل اصلی ناموفق بودن خصوصی‌سازی است. روش‌های مورد استفاده در واگذاری‌ها در بعضی موارد مبتنی بر چانه‌زنی یا توافق قبلی بوده و در موارد دیگری هم که قصد استفاده از تکنیک‌های ارزشیابی وجود داشته است، به‌علت برخورد یکسویه و در نظر نگرفتن نقش کلیه عوامل دخیل در موضوع، کارکرد مثبتی نداشته است. روش‌ها و تکنیک‌هایی که در آموزه‌های متون مدیریت مالی و سرمایه‌گذاری برای ارزشیابی سهام معرفی شده‌اند، تنها به‌عنوان یک چارچوب نظری قابل استفاده بوده و نمی‌توانند به تنهایی بیانگر ارزش واقعی یک شرکت باشند.



نگاهی به تجارب برخی از کشورها که در این زمینه عملکرد موفق‌تری داشته و نحوه استفاده آنها از این روش‌ها، می‌تواند کمک زیادی به دست‌اندرکاران امر کند.

این فرآیند اصلاح ساختار یا افزایش نقش بخش خصوصی یا مردمی اقتصاد، کاهش هزینه و افزایش بهره‌وری مشارکت فعال و نهادی گروه‌ها و طبقات اقتصادی در فرآیند واگذاری، نظارت دولت بر آن، الگوهای واگذاری و نحوه تعامل با اقتصاد بین‌الملل، تأثیر جدی بر ثبات و بی‌ثباتی اقتصادی و کاهش یا افزایش قدرت اقتصادی و به‌دنبال آن امنیت اقتصادی دارد. بنابراین به‌کارگیری روش‌های علمی و کاربردی ارزشیابی با توجه به شرایط بومی و مجموعه عواملی که در تعیین ارزش یک شرکت مؤثر هستند، سهم بسزایی در اجرای بهینه این فرآیند دارد.

۵-۲. الگوی نهایی ارزشگذاری معادن در واگذاری‌ها

همان‌طور که در فصول گذشته به تفصیل آورده شد، دارایی‌های معدنی به سه گروه تقسیم می‌شوند:

۱. دارایی‌های اکتشافی

دارایی‌های اکتشافی شامل کلیه دارایی‌هایی است که توانایی حضور اقتصادی آنها به‌طور کامل تشریح نشده باشد. بهترین روش ارزشگذاری این دارایی‌ها، روش معاملات قابل مقایسه است. با این وجود به‌دلیل کمبود معاملات قابل مقایسه در بخش معدن و پیچیدگی‌های زمین‌شناسی ذخایر معدنی، استفاده از این روش مشکل می‌باشد. برای رفع این مشکل استفاده از روش محاسبه ارزش کارشناسی تعدیل‌یافته پیشنهاد می‌شود. در روش محاسبه ارزش کارشناسی تعدیل‌یافته، هزینه‌های قابل قبول دارای سند (تا روز ارزشگذاری)، به‌علاوه مقدار هزینه‌های مورد نیاز برای ادامه عملیات در آینده، برآورد می‌شود.

۲. دارایی‌های توسعه‌ای

به دارایی‌هایی که ارزش اقتصادی آنها با روش‌های امکان‌سنجی مورد آزمون قرار گرفته، گفته می‌شود.

۳. دارایی‌های تولیدی

شامل دارایی‌هایی است که در حال حاضر دارای تولید هستند. برای محاسبه ارزش ذخایر توسعه‌ای و در حال تولید، استفاده از روش‌های جریان نقدی تنزیل شده (DCF) و روش ضرایب، مناسب‌ترین روش‌ها می‌باشند.

به‌طور کلی جدول ۱-۵ برای انجام محاسبات و قبول یا رد روش‌های مورد استفاده با رویکردهای مختلف را نشان می‌دهد.

جدول ۱-۵. رویکردها و روش‌های ارزشگذاری انواع دارایی‌های معدنی
(سازمان معدن‌کاری، متالورژی و نفت کانادا)

رویکرد ارزشگذاری	توصیف	روش ارزشگذاری	دارایی‌های اکتشافی	دارایی‌های توسعه‌ای	دارایی‌های تولیدی
درآمد یا جریان نقدی	براساس ارزش در حال استفاده است. نیازمند تعیین ارزش فعلی جریان نقدی آینده در سراسر عمر دارایی معدنی	جریان نقدی تنزیل یافته	عموماً استفاده نمی‌شود	به‌طور گسترده استفاده می‌شود	به‌طور گسترده استفاده می‌شود
		انتخاب‌های واقعی	کمتر به‌طور گسترده استفاده می‌شود	کاملاً به‌طور گسترده استفاده می‌شود	کاملاً به‌طور گسترده استفاده می‌شود
		تحلیل مونت کارلو	کمتر به‌طور گسترده استفاده می‌شود	کمتر به‌طور گسترده استفاده می‌شود	کمتر به‌طور گسترده استفاده می‌شود
		روش‌های احتمال	به‌طور گسترده استفاده نمی‌شود	به‌طور گسترده استفاده نمی‌شود	به‌طور گسترده استفاده نمی‌شود
بازار	به اصول جایگزینی اعتماد می‌کند. دارایی معدنی ارزشگذاری شده با دارایی‌های نقل و انتقال یافته مشابه در یک بازار آزاد مقایسه می‌شود.	معاملات قابل مقایسه	به‌طور گسترده استفاده می‌شود	به‌طور گسترده استفاده می‌شود	به‌طور گسترده استفاده می‌شود
		شرایط توافقی انتخابی	به‌طور گسترده استفاده می‌شود	به‌طور گسترده استفاده می‌شود	کاملاً به‌طور گسترده استفاده می‌شود
		ارزش هر واحد مساحت	به‌طور گسترده استفاده می‌شود	به‌طور گسترده استفاده نمی‌شود	به‌طور گسترده استفاده نمی‌شود
		سرمایه‌گذاری بازار	برای تک دارایی‌های شرکت‌های در حال توسعه قابل قبول تر است.		
		ارزش ناخالص فلز	غیر قابل قبول		
		ارزش خالص فلز واحد	به‌صورت سرانگشتی کاملاً استفاده می‌شود		
هزینه	بر پایه مقدار هزینه‌هایی که در گذشته یا آینده برای دارایی معدنی خرج می‌شود	ارزش کارشناسی	کاملاً به‌طور گسترده استفاده می‌شود	به‌طور گسترده استفاده نمی‌شود	به‌طور عمومی استفاده نمی‌شود
		ضرایب	کاملاً به‌طور گسترده استفاده می‌شود	کاملاً به‌طور گسترده استفاده می‌شود	به‌طور گسترده استفاده می‌شود
		عامل علوم زمین	به‌طور گسترده استفاده نمی‌شود	به‌طور گسترده استفاده نمی‌شود	عموماً استفاده نمی‌شود

با عنایت به جدول ۱-۵ و تحلیل مقایسه‌ای انواع روش‌های واگذاری معادن و صنایع معدنی، برای نشان دادن کاربرد تحلیل ارزشگذاری معادن، قیمتگذاری شرکت ملی صنایع مس ایران مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

۳-۵. محاسبه ارزش فعلی شرکت ملی مس ایران

۱. حقایق شرکت

ایران یکی از مناطق اصلی معدنکاری مس در جهان به‌شمار می‌رود. با توجه به این امر، شرکت ملی مس ایران از سال ۱۳۵۱ با نام شرکت سهامی معادن مس سرچشمه کرمان تشکیل و در سال ۱۳۵۵ با عنوان شرکت ملی صنایع مس ایران فعالیت خود را ادامه داد. از وظایف این شرکت، استخراج و بهره‌برداری از معادن مس، تولید محصولات پرعیار سنگ معدن و محصولات مسی نظیر کاتد، اسلب،



بیلت و مفتول هشت میلیمتری می‌باشد. معادن مس سرچشمه و میدوک در کرمان و معدن مس سونگون در آذربایجان شرقی از مهمترین معادن شرکت به‌شمار می‌روند. موضوع فعالیت شرکت، طبق ماده (۲) اساسنامه اکتشاف، استخراج و بهره‌برداری از معادن مس ایران، تولید، توزیع و فروش محصولات پرعیار شده سنگ مس و فلز مس، توزیع و فروش محصولات اعم از داخلی و خارجی، مشارکت و جلب مشارکت در طرح‌های سرمایه‌گذاری مربوط به صنایع مس و انجام کلیه عملیات و معاملات مالی، تجاری، صنعتی، معدنی و خدماتی که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به تمام یا هریک از موضوعات مشروحه فوق اعم از داخلی یا خارجی مربوط باشد، است. جدول ۲-۵ معادن شرکت ملی مس را براساس اطلاعات این مجموعه نمایش می‌دهد.

جدول ۲-۵. معادن اصلی شرکت ملی مس

نام معدن	سرچشمه	میدوک	سنگون	دره زار	ایجو	چاه فیروزه
موقعیت	رفسنجان	شهر بابک	ورزقان	سیراجان	۶۰ کیلومتری شهر بابک	۳۵ کیلومتری شهر بابک
فرآیندها	استخراج، خردایش، پالایش، ریخته‌گری، لیچینگ کانی‌های اکسیدی	استخراج، خردایش، فلوتاسیون و ذوب، لیچینگ کانی‌های اکسیدی	تولید کنسانتره مس و مولیبدن	خردایش آسیاب و فلوتاسیون	باطله‌برداری	باطله‌برداری
نیروی کار	۶۴۱۷	۶۱۸	۳۴۳۹	۲۷۸	۹۲	۲۰۶
ضریب امنیتی	؟	۹۰ درصد	؟	؟	۹۰ درصد	۹۰
عمر معدن (سال)	۲۵	۲۸	۲۵	۲۰	۱۳	۱۷
ذخیره	۷۳۴ میلیون تن با عیار ۰/۶۷ درصد	۱۸۵ میلیون تن با عیار	۳۳۵ میلیون تن با عیار ۰/۶۱ درصد	۲۱۹ میلیون تن با عیار ۰/۳۸ درصد	۱۲۰۷ میلیون تن با عیار ۰/۴۵ درصد	۱۱۳ میلیون تن با عیار ۰/۴۳ درصد
منابع	۱۶۰۰ میلیون تن مس با عیار ۰/۵۷ درصد	۱۲۶۵ میلیون تن با عیار ۰/۷۶ درصد	۱۵۵۰ میلیون تن با عیار حد ۰/۲۲ درصد	۴۸۱ میلیون تن با عیار ۰/۳۸ درصد	۳۶ میلیون تن با عیار ۰/۴۲ درصد	۳۰۱ میلیون تن با عیار ۰/۳۹ درصد

۲. فروش شرکت

بهره‌برداری در شرکت ملی مس از معدن شروع و در نهایت به پالایشگاه تولید کاتد ختم می‌گردد. تولید مس به دو صورت پالایش و لیچینگ صورت می‌گیرد. بخش عمده تولید مس در شرکت ملی مس بر پایه فرآیند پالایش می‌باشد. روش لیچینگ فقط در میدوک انجام می‌شود. در ابتدا سنگ معدن مس با عیار کمتر از ۰/۹ درصد از معدن استخراج شده و ضمن فلوتاسیون به شکل کنسانتره مس با عیار ۲۴ الی ۲۸ درصد می‌رسد. بعد از این مرحله کنسانتره مس، ذوب و الکترولیز می‌شود و به آند مس با عیار ۸۰ درصد تبدیل می‌گردد. در نهایت در پالایشگاه به کاتد با عیار ۹۹/۹ درصد تبدیل می‌گردد. کاتد تولید شده پس از ریخته‌گری به مفتول یا اسلب مس تبدیل و به بازار عرضه می‌گردد.

بیش از ۹۰ درصد درآمد فروش شرکت ملی مس ایران از محل تولید کاتد، کنسانتره مس، کنسانتره مولیبدن، مفتول، بلیت و اسلب می‌باشد که در جدول ۳-۵ آورده شده است.

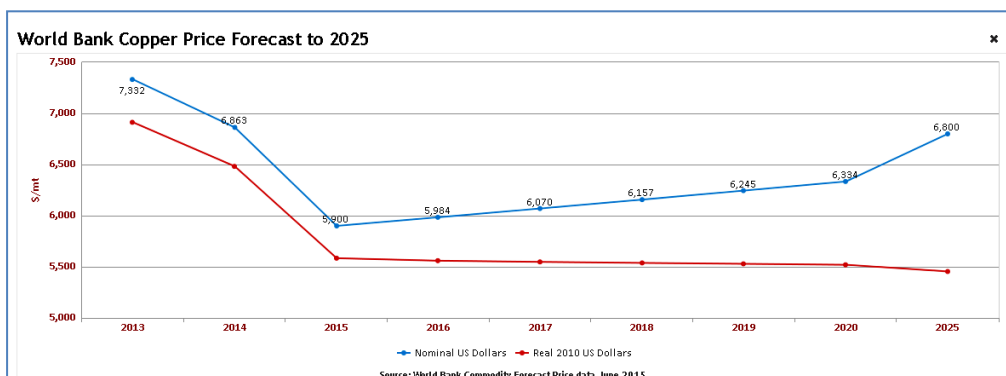
جدول ۳-۵. سهم درصدی محصولات اصلی شرکت ملی مس ایران در سال ۱۳۹۳

محصول	سهم از فروش (درصد)	ظرفیت تولید ۱۳۹۳
کاتد	۶۵	۱۸۸۰۰۰
کنسانتره مس	۶	۷۸۶۰۰۰
مفتول، بلیت، اسلب	۲۲	۵۰۰۰۰
کنسانتره مولیبدن	۲/۳	۵۲۸۰

۳. پیش‌بینی قیمت جهانی مس (براساس نظر بانک جهانی)

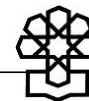
برای ارزشگذاری شرکت ملی مس ایران لازم است قیمت جهانی مس در سال‌های اخیر بررسی و پیش‌بینی دقیقی از این محصول در سالیان آینده برآورد شود. بازار جهانی مس عمدتاً تحت تأثیر عرضه و تقاضا در سال‌های پیشرو می‌باشد. بدین معنا که تولیدکنندگان اصلی مس جهان، تا حدودی بر قیمت نهایی فروش تأثیر مثبت دارند.

شکل ۱-۵. پیش‌بینی قیمت مس را تا سال ۲۰۲۵ نشان می‌دهد



۴. طرح‌های توسعه‌ای شرکت

شرکت ملی مس ایران بیش از ده هزار میلیارد تومان سرمایه‌گذاری در بخش‌های توسعه‌ای دارد که امیدوار است با به ثمر رسیدن این طرح‌ها، تولید خود را تا بیش از ۴۵۵۰۰۰ تن مس خالص افزایش دهد. البته به دلیل وجود تحریم‌های گسترده در سال‌های اخیر این مهم به نتیجه نرسیده است. جدول ۴-۵ اطلاعات کلی طرح توسعه را نشان می‌دهد.



جدول ۴-۵. اطلاعات موجود از طرح‌های توسعه‌ای تا پایان سال ۱۳۹۲

(میلیون ریال)

نام طرح	برآورد هزینه	درصد پیشرفت	سال بهره‌برداری
افزایش ظرفیت تولید ذوب خاتون آباد	۷۹۹۷۰۰۰	۱۴	۱۳۹۳
خط تولید پالایشگاه خاتون آباد	۴۲۹۱۰۰۰	۵۳	۱۳۹۳
کارخانه ذوب سنگون	۴۷۶۸۰۰۰	۳۲	۱۳۹۳
خط تولید پالایشگاه سنگون	۱۱۲۵۰۰۰۰	۴/۵	۱۳۹۵
کارخانه استحصال تولید مولیبدن سنگون	۵۴۸۰۰۰	۹۳	۱۳۹۱
توسعه تغلیظ سنگون	۲۷۶۸۰۰۰	۷۳	۱۳۹۲
توسعه ذوب سرچشمه	۹۱۵۳۰۰۰	۰	۱۳۹۳
طرح جامع آب	۱۴۳۲۰۰۰۰	۰	۱۳۹۳
طرح جامع برق	۲۷۵۸۰۰۰	۷	۱۳۹۳
توسعه تغلیظ سرچشمه فاز ۲	۲۱۹۱۰۰۰	۷۵	۱۳۹۲
توسعه تغلیظ سرچشمه فاز ۳	۷۹۴۶۰۰۰	۰	۱۳۹۴
تفت	۱۰۰۲۰۰۰۰	۱۳	۱۳۹۴
نیروگاه	۷۸۹۲۰۰۰	۳	۱۳۹۳
تجهیز و احداث کارخانه تغلیظ دره آلو	۵۳۲۵۰۰۰	۲۲	۱۳۹۳
تجهیز و احداث کارخانه تغلیظ چهل کوره زاهدان	۱۰۰۲۰۰۰	۳۴	۱۳۹۲
احداث کارخانه فلوتاسیون سرپاره سرچشمه	۱۰۶۱۰۰۰	۴	۱۳۹۳
احداث کارخانه فلوتاسیون سرپاره سنگون	۸۵۷۰۰۰	۴	۱۳۹۳
احداث کارخانه تغلیظ دره زار و نوچون	۱۳۲۴۰۰۰۰	۱۳	۱۳۹۴
توسعه تغلیظ سنگون فاز ۳	۴۴۸۲۰۰۰	۰	۱۳۹۴
توسعه تغلیظ میدوک فاز ۲	۲۵۶۴۴۰۰	۰	۱۳۹۴
طرح معدن مسجد داغی	۲۹۵۰۰۰۰	۳۳	۱۳۹۴
طرح کهنک	۳۱۰۰۰۰۰	۳۶	۱۳۹۴
مجموع	۱۲۰۴۸۳۴۰۰		

مأخذ: شرکت ملی مس ایران.

۵. هزینه کالای تمام شده

هزینه‌های مربوط به بهای تمام شده کالای تولید شده شرکت ملی مس شامل هزینه‌های مستقیم (استخراج و پالایش و خرید قراضه)، هزینه‌های دستمزدها و هزینه‌های سربار متأثر از تولید و طرح‌های توسعه شرکت تعیین شده‌اند.

جدول ۵-۵. هزینه‌های مربوط به بهای تمام شده کالای تولیدی شرکت و پیش‌بینی سالیان آتی

(میلیون ریال)

شرح	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷
مواد مستقیم	۱۰۷۳۰۱۸	۱۰۸۵۵۲۴	۱۳۴۵۴۸۶	۷۷۱۱۲۷۹	۱۵۰۰۹۲۰۸	۱۳۴۱۴۷۴۵	۱۴۱۸۰۷۲۴	۱۶۹۴۴۶۵۴	۲۱۷۰۱۳۵۲	۲۷۶۶۵۲۵۲	۳۲۱۰۷۶۸۰
دستمزدها	۱۵۰۶۴۲۳	۱۶۳۴۱۶۱	۲۰۲۵۵۱۱	۲۵۱۰۶۷۰	۳۲۸۷۸۴۰	۳۷۲۲۴۲۰	۴۹۳۵۲۱۱	۵۶۴۶۵۰۷	۸۶۲۳۹۹۳	۱۲۲۲۸۰۶۲	۱۴۴۷۰۷۲۱
سربار مستقیم	۴۴۲۵۶۳۳	۷۴۲۶۶۸۴	۸۱۴۹۲۲۷	۶۷۱۲۲۰۶	۴۳۲۸۰۷۱	۶۶۰۹۲۱۱	۱۰۸۹۷۸۲۴	۱۵۹۵۸۹۶۸	۲۲۶۵۹۸۵۲	۳۳۶۵۳۴۳۹	۴۱۸۷۴۷۹۴
مجموع	۷۰۰۵۰۷۴	۱۰۱۴۶۳۶۹	۱۱۵۲۰۲۲۴	۱۶۹۳۴۱۵۵	۲۲۶۲۵۱۱۹	۲۳۷۴۶۳۷۶	۳۱۰۱۳۷۵۹	۳۸۵۵۰۱۲۸	۵۲۹۸۵۱۹۷	۷۳۵۴۶۷۵۲	۸۸۴۵۳۱۹۵

مأخذ: همان.

۶. برآورد تولید آتی

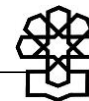
اگرچه از سال ۱۳۹۱ به ۱۳۹۲ میزان تولید شرکت کاهش یافته است ولی روند صعودی تولیدات شرکت در سال ۱۳۹۳ مبین تغییر شرایط تولید است. با توجه به طرح‌های توسعه‌ای شرکت، پیش‌بینی می‌شود که با وارد مدار شدن خط ۲ تولید کنسانتره معادن سرچشمه و سونگون و همچنین تولید کنسانتره معادن مس تفت، درآلو و دره زار به تدریج تا پایان سال ۱۳۹۷، ظرفیت اسمی تولید کنسانتره معادن شرکت ملی مس ایران بیش از ۶۰۰ هزار تن افزایش یابد. بدین ترتیب ظرفیت اسمی تولید کنسانتره این شرکت در پایان سال ۱۳۹۷ به بیش از ۱,۵۰۰,۰۰۰ تن می‌رسد. از سوی دیگر با وارد مدار شدن کارخانجات تولید کاتد خاتون آباد و سنگون بیش از ۴۰۰ هزار تن به ظرفیت اسمی تولید مس این شرکت اضافه می‌شود. بنابراین می‌توان پیش‌بینی کرد که تولیدات و درآمد ناشی از فروش مس به بیش از ۳ برابر افزایش یابد. لازم به ذکر است که تولید مولیبدن و سایر درآمدهای شرکت کمتر از ۵ درصد سهم عایدات شرکت (شامل تولید اسید سولفوریک، کنسانتره طلا و نقره و ته پاتیل) را در برمی‌گیرند و نوسانات آنها تا حدود زیادی وابسته به تولید مس می‌باشد. برآورد بهای تمام شده، فروش و درآمدهای شرکت نیز با توجه به نرخ بلندمدت قیمت مس جهانی و قیمت دلار در بازار کشور قابل پیش‌بینی است. هزینه سربار، عمده‌ترین بخش هزینه تمام شده است که با توجه به تغییرات آتی قابل پیش‌بینی است. هزینه بهای تمام شده شرکت وابسته به هزینه مواد مستقیم (تولید کنسانتره و خرید قراضه)، هزینه دستمزدها نیز با ۲۰ درصد افزایش نسبت به هر سال پیش‌بینی شده است. فروش شرکت شامل ۷۰ درصد صادراتی و ۳۰ درصد فروش داخلی در نظر گرفته شده است. همچنین فرض بر این است که تمامی مواد اولیه از داخل تأمین می‌شود.

جدول ۶-۵. پیش‌بینی مقدار درآمدهای ناشی از فروش محصولات عمده شرکت ملی مس ایران تا پایان سال ۱۳۹۷

(میلیون ریال)

۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	
۱۴۷۲۴۶۱۶۴	۱۱۹۵۹۶۷۸۳	۹۳۲۷۲۲۱۱	۷۱۲۴۶۶۰۴	۴۵۲۸۶۵۲۶	۴۰۶۷۹۷۹۷	۴۴۰۹۵۲۹۳	مس
۵۰۰۲۹۲۰	۴۰۶۳۴۸۹	۳۱۶۹۰۷۰	۲۴۲۰۷۱۶	۱۵۳۸۶۸۱	۱۳۴۴۰۱۷	۱۷۲۳۳۰۰	مولیبدن
۴۲۴۶۶۸۹	۳۴۴۹۲۶۰	۲۶۹۰۰۴۰	۲۰۵۴۸۰۵	۹۴۵۷۹۹	۱۳۰۶۰۹۷	۱۷۰۶۰۵۴	سایر درآمدها
۱۵۵۳۲۴۲۸۷	۱۲۶۱۵۸۰۲۴	۹۸۳۸۹۲۵۰	۷۵۱۵۵۲۸۹	۴۷۷۷۱۰۰۶	۴۳۳۲۹۹۱۱	۴۷۵۲۴۶۴۷	مجموع درآمدها

مأخذ: همان.



جدول ۷-۵. پیش‌بینی سود و زیان شرکت ملی مس ایران

(میلیون ریال)

سود و زیان	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷
درآمدهای فروش	۴۷۷۷۱۰۰۶	۷۵۱۵۵۲۸۹	۹۸۳۸۹۲۵۰	۱۲۶۱۵۸۰۲۴	۱۵۵۳۲۴۲۸۷
هزینه‌های عملیاتی	۳۱۰۱۳۷۵۹	۳۸۵۵۰۱۲۸	۵۲۹۸۵۱۹۷	۷۳۵۴۶۷۵۲	۸۸۴۵۳۱۹۵
سود عملیاتی ناخالص	۱۶۷۵۷۲۴۷	۳۶۶۰۵۱۶۱	۴۵۴۰۴۰۵۳	۵۲۶۱۱۲۷۲	۶۶۸۷۱۰۹۲
سایر هزینه و درآمدها	-۱۴۷۸۵۲۳	-۲۲۱۳۵۰۱	-۳۲۱۴۵۳۲	-۷۳۲۴۷۵۲	-۹۳۱۲۰۵۴
سود خالص قبل از مالیات	۱۵۲۷۸۷۲۴	۳۴۳۹۱۶۶۰	۴۲۱۸۹۵۲۱	۴۵۲۸۶۵۲۰	۵۷۵۵۹۰۳۸
کسر مالیات	۱۵۲۷۸۷۲/۴	۳۴۳۹۱۶۶	۴۲۱۸۹۵۲/۱	۴۵۲۸۶۵۲	۵۷۵۵۹۰۳/۸
سود خالص	۱۳۷۵۰۸۵۲	۳۰۹۵۲۴۹۴	۳۷۹۷۰۵۶۹	۴۰۷۵۷۸۶۸	۵۱۸۰۳۱۳۴

مأخذ: همان.

۷. ارزشگذاری نهایی شرکت ملی مس

با توجه به اطلاعات موجود، ذخایر فعلی شرکت ملی مس به مدت ۲۵ سال دوام دارند. معدنکاری یک تجارت پایان‌پذیر است، به همین دلیل ارزش نهایی در ارزشگذاری شامل نشده است. جریان نقدی با نرخ رشد ۳ درصد برای سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۱۸ فرض شده است. بر پایه محاسبات بالا جریان نقدی آزاد شرکت مطابق جدول ۸-۵ محاسبه شد.

جدول ۸-۵. محاسبه جریان نقدی آزاد شرکت ملی مس ایران

ارزشگذاری DCF شرکت ملی مس ایران	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸-۱۴۱۸
درآمدها (میلیون ریال)	۴۷۷۷۱۰۰۶	۷۵۱۵۵۲۸۹	۹۸۳۸۹۲۵۰	۱۲۶۱۵۸۰۲۴	۱۵۵۳۲۴۲۸۷	
نرخ رشد (درصد)	-	۵۷	۳۱	۲۸	۲۳	
سود خالص قبل از مالیات (میلیون ریال)	۱۵۲۷۸۷۲۴	۳۴۳۹۱۶۶۰	۴۲۱۸۹۵۲۱	۴۵۲۸۶۵۲۰	۵۷۵۵۹۰۳۸	
نرخ مالیات (درصد)	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	
کسر مالیات (میلیون ریال)	۱۵۲۷۸۷۲/۴	۳۴۳۹۱۶۶	۴۲۱۸۹۵۲/۱	۴۵۲۸۶۵۲	۵۷۵۵۹۰۳/۸	
سود خالص (میلیون ریال)	۱۳۷۵۰۸۵۲	۳۰۹۵۲۴۹۴	۳۷۹۷۰۵۶۹	۴۰۷۵۷۸۶۸	۵۱۸۰۳۱۳۴	
استهلاک (میلیون ریال)	۱۴۷۸۵۲۳	۲۲۱۳۵۰۱	۳۲۱۴۵۳۲	۷۳۲۴۷۵۲	۹۳۱۲۰۵۴	
هزینه سرمایه‌ای (میلیون ریال)	۱۳۰۰۰۰۰	۱۳۰۰۰۰۰	۱۳۰۰۰۰۰	۱۳۰۰۰۰۰	۱۳۰۰۰۰۰	
تغییرات سرمایه در گردش (میلیون ریال)	۳۵۰۰۰۰۰	۳۵۰۰۰۰۰	۳۵۰۰۰۰۰	۳۵۰۰۰۰۰	۳۵۰۰۰۰۰	
بدهی (میلیون ریال)	۵۰۰۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰۰	
جریان نقدی آزاد (میلیون ریال)	۳۷۲۹۳۷۵	۲۱۶۶۵۹۹۵	۲۹۶۸۵۱۰۱	۳۶۵۸۲۶۲۰	۴۹۶۱۵۱۸۸	۳۲۶۹۲۱۱۲۵
تنزیل جریان نقدی (میلیون ریال)	۳۱۰۷۸۱۲	۱۵۰۴۵۸۳۰	۱۷۱۷۸۱۷۸	۱۷۶۴۲۰۸۱	۱۹۹۳۹۲۳۱	۷۶۵۱۰۰۱۷
مجموع جریان‌های نقدی آزاد (میلیون ریال)						۴۶۸۱۹۹۴۰۴
مجموع تنزیل جریان نقدی (میلیون ریال)						۱۴۹۴۲۳۸۵۰
اقلیت‌ها، بدهی‌ها و نقد (میلیون ریال)						۱۲۲۰۲۴۹۵
ارزش نهایی شرکت (میلیون ریال)						۳۳۰۹۷۸۰۴۹
تعداد سهام						۴۳۴۰۰۰۰۰۰۰۰
DCF هر سهم						۸۷۵۵

مأخذ: محاسبات محقق.

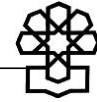
ارزش فعلی شرکت صنایع مس ایران با محاسبه نرخ تنزیل ۲۰ درصد تا سال ۱۴۱۸ و با در نظر گرفتن و کم کردن بدهی‌ها و اقلیت‌ها و اضافه کردن نقدها مبلغ ۳۳۰,۹۷۸,۰۴۹ میلیون ریال محاسبه گردیده است.

حال باید ارزش بازاری مس در زمان واگذاری و ارزش فعلی شرکت در بورس اوراق بهادار مقایسه شده و نحوه برخورد با شرکت از زمان واگذاری مورد ارزیابی قرار گیرد تا بتوان در مورد نحوه واگذاری شرکت در سال واگذاری اظهار نظر کرد.

با توجه به مبانی نظری ارائه شده در این گزارش و بررسی یک مورد واگذاری از اجرای قانون اصل چهل و چهارم قانون اساسی برای پژوهش‌های بعدی پیشنهاد می‌شود شرکت‌های در حال واگذاری معدنی و صنایع معدنی را با روش‌های علمی بررسی و مورد ارزیابی قرار گرفته تا اصل شفافیت لازم در قیمتگذاری معادن بزرگ به وجود آید.

منابع و مأخذ

۱. ترکی سمائی، ر.، احمدی، ل.، اثر نااطمینانی تورم بر سرمایه‌گذاری ثابت خصوصی واقعی در بخش صنعت اقتصاد ایران، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی. شماره ۷۰، ۱۳۹۳.
۲. راهنمای ارزشیابی دارایی‌های معدنی، وزارت صنایع و معادن جمهوری اسلامی ایران، برنامه تهیه ضوابط و معیارهای معدن شماره ۴۴۳، ۱۳۸۸.
۳. سند راهبرد توسعه صنعتی کشور ۱۳۸۵-۱۳۴۰.
۴. شکوهی، ح.، واگذاری بنگاه‌های دولتی و امنیت اقتصادی، چارچوبی برای مطالعه، فصلنامه مطالعات راهبردی. ۱۳۹۲.
۵. قانون اصلاح موادی از قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و اجرای سیاست‌های کلی اصل چهل و چهارم (۴۴) قانون اساسی.
۶. کلاهدوزان، محمد و ویسه، سهراب. ارزیابی اقتصادی طرح‌های معدنی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۶.
7. Bank of America, Merrill Lynch: Metals and Mining Industry primer, 2010.
8. Black, F., Scholes, M., The pricing of options and corporate liabilities. Journal of Political Economy 81, 1973.
9. Brebner, D., Tanners, T., Snowdowne, A., UBS Investment research, Mining and Steel Primer, 2008.
10. Canadian Institute of Mining (CIM), Metallurgy and Petroleum: Mineral Resources/Reserves and Valuation Standards, 2009.
11. Citygroup: Fitzpatrick, L., Sainsbury, C., Jansen, H.R., The World of Metals & Mining, 2007.
12. Damodaran, A., Investment Valuation. Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset, 2nd Edition, 2002.
13. Damodaran, A., The Dark Side of Valuation, Second Edition, 2010.



14. Drieza, J. A., and Kicki, J., and Saluga, P., Real options in mine project budgeting – Polish mining industry example, in Risk Analysis I, 2002.
15. Hull, John C., Options, Futures and Other Derivatives, 6th Edition, 2005.
16. Kernot, Ch., Valuing mining companies, 2006.
17. Kruschwitz, L., and Löffler, A., Discounted Cash flow, 2005.
18. Ludeman, F. L., A Decade of Deals: Gold & Copper Ore Reserve Acquisition Costs, 1990-1999, Three Volumes. Castle Rock, Colorado, 2000
19. Copeland, T., Koller, T., Murrin, J., Mc Kinsey & Company, Inc. Valuation Measuring and Managing the Value of Companies, Third Edition, 2000.
20. Merton, R. K., The Theory of Rational Option Pricing, Bell Journal of Economics and Management Science 4, 1973.
21. Ocean Equities Ltd: Ferrous Resources Limited, 2010.
22. Oliver, H., Roscoe W.E., Chamois, P., (Scott Wilson Copanie): Valuation of the Exploration Properties of Kivu Gold Corporation, December 2008.
23. Truscott, S. J. and Russell, J., Mine Economics, 3rd Edition, 1984.
24. Viebig, J., Poddig Th., and Varmaz, A., Equity Valuation, 2008. References from Internet Antofagasta, at www.antofagasta.co.uk.
25. Basinvest AG., A World Hungry for Commodities, 2010, at www.basinvest.ch.
26. BHP Billiton at www.bhpbilliton.com.
27. Bruce, Ch., Ontario's Mandated Discount Rate - Rule 53.09(1), august 2000, at http://www.economica.ca/ew05_3p2.htm
28. Business with The Wall Street Journal: State royalty payments may increase, South Australia Warns Miners, 2010, at <http://www.theaustralian.com.au/business/in-depth/state-royalty-payments-may-increasesouth-australia-warns-miners/story-fn5eo6td-1225861497831>.
29. Cobb, B. R. and Charnes, J.M., Real Options Valuation, 2007, at <http://www.informs-sim.org/wsc07papers/018.pdf>.
30. Davis, G. A.: Economic Methods of Valuing Mineral Assets, 2002, at http://www.bvappraisers.org/contentdocs/Conference/Graham_Davis_Economic_Method.pdf
31. Dimitrakopoulos, R. G. and Sabour, S. A., Evaluating mine plans under uncertainty: Can the real options make a difference? 2007, at http://cosmo.mcgill.ca/research/pdf/strat/STRAT_%5B2007%5DDIM_ABDEL_SABOUR_Evaluating_mine_plans.pdf.
32. Domingo, E. V., Lopez-Dee, E., Valuation Methods of Mineral Resources, 2007, at www.unstats.un.org/unsd/envaccounting/londongroup/meeting11/LG11_14a.pdf.
33. Eeden, P., Valuing an Exploration Company, 2006, at <http://www.paulvaneeden.com/Valuing.an.exploration.company>.
34. Encarta, dictionary, at: <http://encarta.msn.com/encnet/features/dictionary/DictionaryResults.aspx?lextype=3&search=metallurgy>.
35. FTSE, at http://www.ftse.com/Indices/UK_Indices/index.jsp.
36. Gilaninia. Sh., Mousavian, J., Salimi, M.A., Aziz Zadeh, A., Makarehchian, A., Zadbagher Seighalani., F., 2012. Economic Growth in Iran and Effective Factors on Its Changes. J. Basic. Appl. Sci. Res., 2(2)986-994.
37. Hacettepe University Department of Mining Engineering, Dictionary, at: <http://www.maden.hacettepe.edu.tr/dmmrt/>.

38. Hacettepe University Department of Mining Engineering, at <http://www.maden.hacettepe.edu.tr/dmmrt/>.
39. Infomine, at www.infomine.com/publications/docs/Evans2007.ppt.
40. Jacks, D. S. and Fraser, S., and Williamson, J. G., Commodity Price Volatility and World Market Integration since 1700, 2009, at <http://www.economics.harvard.edu/faculty/williamson/files/CommodityPriceVolatility.pdf>.
41. Lattanzi, Christopher R.: Discounted Cash Flow Analysis Input Parameters and Sensitivity, at <http://www.cim.org/mes/pdf/VALDAYChrisLattanzi.pdf>.
42. Lawrence, Devon Smith: Discounted Cash Flow Analysis Methodology and Discount Rates, at <http://www.cim.org/mes/pdf/VALDAYLarrySmith.pdf>.
43. Lawrence, M. J., An Overview of Valuation Methods for Exploration Properties. Proceedings of VALMIN 94, pages 205-223. 1994 Carlton, Australia: The Australasian Institute of Mining and Metallurgy.
44. London Metal Exchange (LME), at www.lme.com. MVENMYN, at www.infomine.com/.../docs/ValuationMethodsMineralProjects.ppt.
45. OracleThinkQuest, at <http://library.thinkquest.org/05aug/00461/open.htm>.
46. Otto, James: Mining Taxation, 2006, at www.siteresources.worldbank.org/INTOGMC//miningtaxationotto.ppt.
47. Quantec Geoscience, www.quantecgeoscience.com/Minesite/index.php.
48. Real Options in Petroleum, at <http://www.puc-rio.br/marco.ind/revers.htm>.
49. Rozei, Z., Akhondzadeh, T., Sameei, G., 2014. The study of the effective factors on investment in private sector in Iran (With emphasis on uncertainty), Int. J. Industrial Mathematics. Vol. 6, No. 3, 255-264.
50. The Special Committee of The Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum on Valuation of Mineral Properties (CIMVAL), 2003, Standards and Guidelines for valuation of Mineral Properties. http://www.cim.org/committees/cimval_final_standards.pdf.
51. The South African Mineral Asset Valuation (SAMVAL) Working Group. The South African Code for the Reporting of Mineral Asset Valuation (The SAMVAL Code) 2008.



شماره مسلسل: ۱۴۶۳۹

مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: ارائه الگوی جامع ارزشگذاری دارایی‌های معدنی جهت استفاده سازمان‌ها، شرکت‌ها و افراد واجد شرایط قیمتگذاری

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

تهیه و تدوین کنندگان: داود رئیسی و همکاران

ناظران علمی: محمدرضا محمدخانی، هوشنگ محمدی، فرید دهقانی

متقاضی: معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی

ویراستار تخصصی: _____

ویراستار ادبی: _____

واژه‌های کلیدی:

۱. جریان نقدینگی

۲. روش ضرایب

۳. مدل ارزشگذاری



تاریخ انتشار: ۱۳۹۴/۱۰/۲۷