



بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

معاونت سیاست گذاری پولی

مدیریت کل سیاست های اقتصادی

حسابهای ملی سنرد اقتصاد ایران

(۱۳۹۰-۱۴۰۰)

اداره حساب های اقتصادی

شهریور ماه ۱۴۰۵

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



حسابهای ملی سبز در اقتصاد ایران

(۱۳۹۰-۱۴۰۰)

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

معاونت سیاست‌گذاری پولی

مدیریت کل سیاست‌های اقتصادی

اداره حساب‌های اقتصادی

شهریور ماه ۱۴۰۵

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

حسابهای ملی سبز در اقتصاد ایران (۱۳۹۰-۱۴۰۰)

تهیه و تنظیم: اداره حساب‌های اقتصادی

نشانی: تهران، بزرگراه شهید حقانی، باغ موزه بانک مرکزی

صندوق پستی: ۷۱۷۷-۱۵۸۷۵

تلفن: ۲۹۹۵۷۱۵۱

نمابر: ۲۳۰۸۳۷۴۷

نشانی الکترونیکی: www.cbi.ir

پیش گفتار:

نظام متعارف حساب‌های ملی ایران، علی‌رغم کارآمدی در سنجش عملکرد اقتصادی، از انعکاس گاهش سرمایه‌های طبیعی و هزینه‌های تخریب محیط‌زیست ناتوان است. این کاستی‌ها، تصویری ناقص از پایداری رشد اقتصادی ارائه می‌دهد و منجر به سیاست‌گذاری‌هایی می‌گردد که در آن نقش حیاتی منابع طبیعی و خدمات اکوسیستمی نادیده گرفته می‌شود. گزارش حاضر با هدف رفع این خلاءها و شکاف‌های اطلاعاتی، به‌عنوان دومین ویرایش از سری گزارش‌های حساب‌های ملی سبز ایران، به محاسبه و ارائه «تولید ناخالص داخلی سبز» طی یک دوره زمانی یازده ساله (۱۳۹۰-۱۴۰۰) می‌پردازد.

گزارش حاضر با تکمیل و به‌روزرسانی داده‌های اولین گزارش حساب‌های ملی سبز ایران که پیش از این دوره چهار ساله (۱۳۹۵-۱۳۹۸) را مورد بررسی قرار داده بود؛ امکان تحلیل روندهای بلندمدت و ارزیابی تأثیر تحولات اقتصادی و محیط‌زیستی بر سرمایه‌های طبیعی کشور را فراهم می‌آورد. محاسبات بر مبنای چارچوب مرکزی نظام یکپارچه حسابداری اقتصادی-زیست محیطی سازمان ملل متحد (۲۰۱۲ SEEA) به عنوان یک استاندارد آماری بین‌المللی انجام شده است. بر این اساس، تولید ناخالص داخلی سبز با کسر دو مؤلفه اصلی از تولید ناخالص داخلی متعارف، محاسبه می‌شود: (۱) ارزش تخلیه منابع معدنی و انرژی (نفت خام، گاز طبیعی و ۲۰ گروه اصلی مواد معدنی) و (۲) هزینه‌های تخریب محیط‌زیست که ناشی از آلودگی آب، هوا، خاک و پسماند می‌باشند. با توجه به توصیه‌های منابع روش شناسی، ارزش‌گذاری موجودی منابع با استفاده از رویکرد خالص ارزش حال (NPV) و با نرخ بازده سرمایه ۸ درصد و نرخ تنزیل ۴ درصد صورت گرفته است.

بررسی نتایج گزارش برای دوره یازده ساله (۱۳۹۰-۱۴۰۰) نشان می‌دهد که به‌طور متوسط در طول این دوره، ۲۴/۴ درصد از تولید ناخالص داخلی متعارف کشور به هزینه‌های تخلیه و تخریب محیط‌زیست اختصاص یافته است. این بدان معناست که برای دستیابی به رشدی پایدار و لحاظ کردن کاهش سرمایه‌های طبیعی، تولید ناخالص داخلی سبز ایران به‌طور متوسط معادل ۷۵/۶ درصد تولید ناخالص داخلی متعارف برآورد می‌شود. همچنین از مجموع هزینه‌های محیط‌زیستی، سهم تخلیه منابع نفت و گاز (به ترتیب با میانگین ۵/۶ و ۴/۰ درصد) و سهم تخلیه معادن (با میانگین ۷/۱ درصد) از تولید ناخالص داخلی محاسبه شده است. هزینه تخریب محیط‌زیست نیز با میانگین حدود ۷/۷ درصد از تولید ناخالص داخلی، نشان‌دهنده فشار فزاینده فعالیت‌های اقتصادی بر کیفیت محیط‌زیست می‌باشد. ارزش موجودی نفت خام و گاز طبیعی و همچنین ارزش تخلیه معادن، به‌ویژه در سال‌های پایانی دوره (۱۳۹۷ تا ۱۴۰۰)، رشد چشمگیری داشته است که این موضوع عمدتاً ناشی از افزایش نرخ ارز و قیمت‌های جهانی است و نشان‌دهنده تأثیرپذیری شدید این دارایی‌ها از متغیرهای برون‌زا می‌باشد.

محاسبات این گزارش تصویری جامع و کمی از وابستگی متقابل اقتصاد و محیط‌زیست ایران طی یک دهه اخیر ارائه می‌دهد. نتایج به وضوح نشان می‌دهد که رشد اقتصادی ثبت شده در حساب‌های ملی متعارف، بخش قابل توجهی از سرمایه‌های طبیعی کشور را مصرف کرده است. میانگین تعدیل ۲۴/۴ درصدی تولید ناخالص داخلی، هشدار جدی در مورد ناپایداری الگوی رشد فعلی است. این یافته‌ها ضرورت بازنگری در سیاست‌های اقتصادی و در نظر گرفتن ملاحظات زیست محیطی در برنامه‌ریزی‌های توسعه اقتصادی را آشکار می‌سازد. گزارش حاضر، یک گام اساسی در جهت شفافیت و مسئولیت‌پذیری در قبال نسل‌های آینده است و ابزاری قدرتمند جهت تحلیل عوامل موثر و حرکت به سمت توسعه پایدار در اختیار سیاست‌گذاران و پژوهشگران قرار می‌دهد. بدیهی است که انتظار می‌رود، توسعه حساب‌های ملی سبز در محاسبات و برنامه‌های آینده بانک مرکزی با تکمیل و تقویت هر چه بهتر منابع آماری کشور و رفع ضعف‌ها و شکاف‌های اطلاعاتی موجود و همچنین با در نظر گرفتن سایر دارایی‌های محیط‌زیستی همانند آب، جنگل، تنوع زیستی و ...، تصویری کامل‌تر و دقیق‌تر از پایداری اقتصاد ایران ارائه دهد.

فهرست مطالب

۱- مقدمه	۱
۲- اهداف گزارش	۲
۳- مبانی نظری و روش شناسی	۲
۳-۱- چارچوب مفهومی حساب‌های ملی سبز	۲
۳-۲- روش‌شناسی محاسبه	۳
۳-۳- محاسبه نهایی تولید ناخالص داخلی سبز	۱۰
۳-۴- محدودیت‌ها و ملاحظات	۱۱
۴- ارزش‌گذاری و محاسبه تخلیه منابع معدنی و انرژی در ایران	۱۲
۴-۱- تعریف و طبقه‌بندی منابع معدنی و انرژی	۱۲
۴-۲- حساب مقداری دارایی برای منابع معدنی و انرژی	۱۳
۴-۲-۱- افزایش و کاهش در موجودی منابع معدنی و انرژی	۱۳
۴-۳- حساب پولی دارایی برای منابع معدنی و انرژی	۱۵
۴-۳-۱- رویکرد ارزش‌گذاری موجودی منابع معدنی و انرژی	۱۶
۴-۳-۲- برآورد اجاره منبع	۱۶
۴-۴- محاسبات مربوط به ارزش‌گذاری منابع معدنی و انرژی در ایران	۱۸
۴-۴-۱- دارایی نفت و گاز	۱۸
۴-۴-۱-۱- طول عمر منبع	۱۹
۴-۴-۱-۲- ستانده نفت خام و گاز طبیعی	۱۹
۴-۴-۱-۳- هزینه‌های واسطه	۱۹
۴-۴-۱-۴- بازده سرمایه	۲۱
۴-۴-۱-۵- ارزش ذخایر نفت و گاز	۲۱
۴-۴-۱-۶- محاسبه ارزش تخلیه نفت خام و گاز طبیعی	۲۵
۴-۴-۱-۷- ترازنامه مقداری و ارزشی ذخایر نفت و گاز طبیعی	۲۷
۴-۴-۲- منابع معدنی	۳۲
۴-۴-۲-۱- طول عمر منابع معدنی	۳۲
۴-۴-۲-۲- ستانده منابع معدنی	۳۳

۳۶	 ۴-۲-۳- هزینه واسطه
۳۶	 ۴-۲-۴- بازده سرمایه
۳۶	 ۴-۲-۵- ارزش ذخایر معدنی
۳۹	 ۴-۲-۶- ارزش تخلیه ذخایر معدنی
۴۲	 ۴-۲-۷- حساب دارایی برای منابع معدنی
۵۰	 ۵- محاسبه ارزش تخریب دارایی‌های محیط زیستی در ایران
۵۲	 ۶- تعدیل حسابهای ملی
۵۸	 ۷- جمع بندی
۶۱	 ۸- منابع و مآخذ

فهرست جداول

- جدول ۱: تغییرات موجودی میان ابتدا و انتهای دوره حسابداری ۹
- جدول ۲: موجودی منابع معدنی و انرژی (واحدهای مقداری) ۱۳
- جدول ۳: حساب مقداری دارایی برای منابع معدنی و انرژی (واحدهای مقداری) ۱۵
- جدول ۴: ارزش تخلیه ذخایر نفت و گاز طبیعی - میلیارد ریال ۲۶
- جدول ۵: حساب پولی دارایی برای نفت خام - هزار میلیارد ریال ۲۸
- جدول ۶: حساب پولی دارایی برای گاز طبیعی - هزار میلیارد ریال ۲۸
- جدول ۷: طول عمر ذخایر معدنی (سال) ۳۳
- جدول ۸: قیمت گروه‌های مواد معدنی (۱۳۹۰-۱۴۰۰) - تن ریال ۳۵
- جدول ۹: ارزش موجودی ذخایر معدنی کشور (۱۳۹۰-۱۴۰۰) - میلیارد ریال ۳۷
- جدول ۱۰: ارزش تخلیه ذخایر معدنی - میلیارد ریال ۴۰
- جدول ۱۱: حساب مقداری دارایی برای معادن فلزی - میلیون تن ۴۳
- جدول ۱۲: حساب مقداری دارایی برای معادن غیر فلزی - میلیون تن ۴۳
- جدول ۱۳: حساب مقداری دارایی منابع معدنی - میلیون تن ۴۳
- جدول ۱۴: حساب پولی دارایی منابع معدنی فلزی - میلیارد یال ۴۷
- جدول ۱۵: حساب پولی دارایی منابع معدنی غیر فلزی - میلیارد ریال ۴۷
- جدول ۱۶: حساب پولی دارایی منابع معدنی - میلیارد ریال ۴۷
- جدول ۱۷: تعدیل ارزش هزینه تخریب محیط‌زیست با استفاده از شاخص ارزش ستانده کل جاری ۵۱
- جدول ۱۸: ارزش تخلیه و تخریب به قیمت‌های جاری - میلیارد ریال ۵۳
- جدول ۱۹: تعدیل تولید ناخالص داخلی به ازای هزینه‌های تخلیه و تخریب - درصد ۵۳

فهرست نمودارها

- نمودار ۱: سهم اجاره منبع محاسباتی نفت خام در تولید ناخالص داخلی کشور - درصد ۲۱
- نمودار ۲: سهم اجاره منبع محاسباتی گاز طبیعی در تولید ناخالص داخلی کشور - درصد ۲۲
- نمودار ۳: ارزش موجودی نفت خام و گاز طبیعی - هزار میلیارد ریال ۲۴
- نمودار ۴: میانگین سهم هزینه‌های محیط‌زیستی - GDP سبز در GDP (۱۳۹۰-۱۴۰۰) - درصد ۵۵
- نمودار ۵: ارقام سالانه هزینه‌های محیط‌زیستی و GDP سبز در GDP متعارف (۱۳۹۰-۱۴۰۰) میلیارد ریال ۵۶
- نمودار ۶: تولید ناخالص داخلی (متعارف و سبز) به قیمت ثابت - هزار میلیارد ریال ۵۷
- نمودار ۷: نرخ رشد تولید ناخالص داخلی (متعارف و سبز) - درصد ۵۷

۱- مقدمه

در دهه‌های اخیر، رشد اقتصادی بالا و گسترش فعالیت‌های صنعتی و معدنی در ایران، علی‌رغم دستاوردهای ملموس در افزایش تولید و درآمد ملی، پیامدهای گسترده‌ای بر پایگاه منابع طبیعی و کیفیت محیط‌زیست کشور بر جای گذاشته است. مصرف فزاینده منابع تجدید ناپذیر مانند نفت و گاز، انتشار آلاینده‌ها، کاهش کمی و کیفی منابع آب، فرسایش خاک و تولید پسماند، همگی نشان‌دهنده فشار روز افزون بر سرمایه طبیعی ایران است. در چنین شرایطی، شاخص‌های متعارف اقتصادی مانند تولید ناخالص داخلی^۱ که صرفاً بر جریان‌های درآمدی و تولیدی متمرکزند، قادر به انعکاس هزینه‌های پنهان ناشی از تخلیه^۲ ذخایر طبیعی و تخریب^۳ محیط‌زیست نیستند و تصویری ناقص و گاه گمراه‌کننده از رفاه واقعی و پایداری بلندمدت اقتصاد ارائه می‌دهند.

حساب‌های ملی سبز با ادغام ملموس هزینه‌های محیط‌زیستی در چارچوب استاندارد حسابداری ملی، ابزاری ضروری برای تصحیح این تصویر ناقص و هدایت سیاست‌گذاری به سمت توسعه پایدار فراهم می‌کند. این رویکرد که به‌طور عمده تحت چارچوب (استاندارد بین‌المللی، SEEA)^۴، نظام یکپارچه حسابداری اقتصادی-محیط زیستی) تعریف شده است، امکان محاسبه شاخص‌هایی مانند (تولید ناخالص ملی سبز^۵، Green GNP) یا درآمد ملی تعدیل شده محیط‌زیستی را فراهم می‌آورد که پایداری الگوی رشد را بهتر می‌سنجند.

لازم به یادآوری است که گزارش حاضر، در ادامه فرآیند تکمیل اولین گزارش حساب‌های ملی سبز ایران (۱۳۹۵-۱۳۹۸) تهیه و تدوین شده است. ویرایش حاضر با افزودن داده‌های دو سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ و سال‌های (۱۳۹۴-۱۳۹۰)، دوره مطالعه را به یازده سال گسترش داده است و امکان تحلیل روندهای بلندمدت و ارزیابی تأثیر تحولات اخیر اقتصادی و محیط‌زیستی را فراهم می‌آورد.

^۱ Gross National Production

^۲ Depletion

^۳ Degradation

^۴ System of Environmental Economic Accounting (SEEA)

^۵ Green Gross National Production

۲- اهداف گزارش

گزارش حاضر با در نظر گرفتن اهدافی همچون اهداف (اصلی و اختصاصی) تهیه شده است. هدف اصلی محاسبه و ارائه شاخص‌های تعدیل شده حساب‌های ملی ایران (به‌ویژه GDP سبز) برای دوره زمانی یازده ساله (۱۳۹۰-۱۴۰۰) و با محاسبه هزینه‌های ناشی از تخلیه منابع معدنی و انرژی و تخریب محیط‌زیست می‌باشد. اهداف اختصاصی را می‌توان به‌صورت (۱)- ارزش‌گذاری کمی و پولی دارایی‌های محیط‌زیستی منتخب شامل ذخایر نفت و گاز، معادن فلزی و غیرفلزی و برآوردهای هزینه‌های تخریب در بخش‌های آب، هوا، خاک و پسماند. (۲)- تجزیه و تحلیل روند تغییرات که شامل ارائه تحلیلی است از این که رشد اقتصادی متعارف گزارش شده به چه میزان متکی به مصرف سرمایه طبیعی بوده و همچنین مقایسه روند تولید ناخالص داخلی متعارف و تولید ناخالص داخلی سبز و محاسبه شکاف بین آنها و (۳)- تثبیت مبانی روش‌شناسی محاسبات گزارش حاضر مبتنی بر استانداردهای بین‌المللی (SEEA) در کشور و شناسایی شکاف‌های آماری و ارائه پیشنهادها مناسب جهت بهبود نظام آماری در جهت پایش مستمر شاخص‌های اقتصاد سبز در ایران ارائه داد.

این گزارش گامی در راستای مسئولیت‌پذیری نسل حاضر و شفافیت اقتصادی- زیست محیطی در قبال نسل‌های آینده می‌باشد و تلاش می‌نماید تا معیارهای سنجش موفقیت اقتصادی را به سمت معیارهای جامع و پایدار سوق دهد.

۳- مبانی نظری و روش شناسی

۳-۱- چارچوب مفهومی حساب‌های ملی سبز

حساب‌های ملی سبز رویکردی نوین در اندازه‌گیری فعالیت‌های اقتصادی است که ارزش سرمایه طبیعی و هزینه‌های محیط‌زیستی را به‌طور صریح در چارچوب استاندارد حسابداری ملی ادغام می‌کند. هدف نهایی، اصلاح

نقص اساسی نظام‌های حسابداری متعارف است که تولید ناخالص داخلی (GDP) و سایر شاخص‌های کلان اقتصادی را بدون کسر هزینه‌های ناشی از تخریب محیط‌زیست و کاهش ذخایر طبیعی محاسبه می‌کند.

گزارش حاضر از چارچوب مرکزی نظام یکپارچه حسابداری اقتصادی- محیط‌زیستی (SEEA) سازمان ملل متحد به عنوان استاندارد آماری بین‌المللی بهره می‌برد. SEEA چارچوبی سازگار با نظام حساب‌های ملی (SNA) است که مفاهیم، تعاریف، طبقه‌بندی‌ها و قواعد حسابداری یکسانی را به کار می‌گیرد، اما دامنه آن برای پوشش و تهیه حساب‌های زیر گسترش می‌یابد:

- حساب‌های دارایی محیط‌زیستی (ثابت کمی و پولی موجودی و تغییرات منابع طبیعی)
- حساب‌های جریان مواد و انرژی (ثابت ورودی‌های طبیعی به اقتصاد و خروجی‌های آلاینده)
- حساب‌های فعالیت‌های مرتبط با محیط‌زیست (مانند هزینه‌های حفاظت و مالیات‌های سبز)

۳-۲- روش‌شناسی محاسبه

- محاسبه ارزش موجودی منابع

ارزش‌گذاری موجودی یک منبع طبیعی، از شرط تعادل اساسی بازار دارایی یا NPV^۱ برای تعیین ارزش یک دارایی (منابع الواری در این مثال) در پایان دوره t ، V_t ، شروع می‌گردد که برابر است با جریان تنزیل شده اجاره‌های آتی منبع $RR_{t+\tau}$ ($\tau = 1, 2, \dots, N_t$) در طول N_t دوره. برآورد تعداد دوره‌های باقیمانده از استخراج ممکن است در طول زمان تغییر کند، بنابراین، N_t به t بستگی دارد. در ساده‌ترین حالت و برای دوره‌ای محدود و ثابت از استخراج، N_t با افزایش t ، یک دوره کاهش می‌یابد. اگر استخراج یک منبع طبیعی پایدار در نظر گرفته شود، N_t ارزشی بی‌پایان خواهد یافت. در اینجا فرض می‌شود که اجاره منبع در پایان دوره حسابداری تعلق می‌گیرد.^۲ شرط استاندارد NPV در معادله (۱) نشان داده شده است.

^۱ Net Present value (NPV)

^۲ - ترجیحاً باید فرض شود، اجاره منبع در وسط دوره حسابداری تعلق گیرد. فرضی که در اینجا استفاده شده، جهت ساده سازی است و تأثیری بر ارتباط توضیح داده شده ندارد.

$$V_t = \sum_{\tau=1}^{N_t} RR_{t+\tau} / (1 + r_t)^\tau \quad \text{رابطه (۱)}$$

به طوری که r_t نرخ تنزیل اسمی در زمان t است که ضرورتاً در طول زمان ثابت نیست.

$RR_{t+\tau}$ ($\tau = 1, 2, \dots, N_t$) ارزش اسمی اجاره‌های آتی و انتظاری منبع است و اجاره‌های منبع پیش‌بینی

شده در طول زمان ممکن است ثابت نباشد. توالی اجاره‌های منبع یک توالی انتظاری است که در پایان دوره t شکل می‌گیرد.

با گذشت زمان، ممکن است اطلاعات تغییر کند و زنجیره دیگری از اجاره‌های منبع مورد انتظار باشد. به طور

مشابه، ارزش موجودی در ابتدای دوره t ممکن است با مجموعه متفاوتی از انتظارات درباره اجاره‌های آتی منبع یا نرخ‌های تنزیل شکل گرفته باشد. چنین تغییری در مجموعه اطلاعات باید در نظر گرفته شود.

V_t ارزش موجودی در انتهای دوره t است. این ارزش از یک جزء قیمتی P_t و یک جزء مقداری X_t تشکیل

شده است. مفهوم ارزش موجودی با این تفکیک بسیار واضح خواهد بود. در مثال قبل، اگر V_t ارزش منبع الواری

باشد، P_t برابر است با قیمت هر متر مکعب از منابع الواری در پایان دوره t و X_t عبارت است از متر مکعب‌های منابع

الواری در پایان دوره t . (در مورد میدان نفتی، مقدار برآورد شده از نفت در زمین است.) بنابراین، داریم:

$$V_t = P_t X_t \quad \text{رابطه (۲)}$$

جهت به دست آوردن برآوردی از قیمت موجودی، P_t و در نتیجه V_t ، از شرط NPV از رابطه (۱) به همراه

تعریف اجاره منبع $RR_t = P_t S_t$ استفاده می‌کنیم:

$$V_t = P_t X_t = \sum_{\tau=1}^{N_t} P_{s,t+\tau} S_{t+\tau} / (1 + r_t)^\tau \quad \text{رابطه (۳)}$$

سپس لازم است برای شکل آتی استخراج‌ها و تغییر قیمت انتظاری $P_{s,t}$ فرضیه‌ای شکل گیرد. یک احتمال

ساده این است که فرض کنیم آخرین مقدار استخراج بهترین برآورد برای استخراج‌های آینده است به گونه‌ای که

$S_{t+\tau} = S_t$ ($\tau = 1, 2, 3, \dots, N_t$) این تنها یک امکان است و فرض‌های دیگری نیز محتمل هستند. برای نمونه،

می‌توان حالتی را در نظر گرفت که استخراج در سال t به‌طور غیر عادی بزرگ یا کوچک باشد و بروز مجدد آن احتمال نرود. احتمال دیگر این است که نرخ استخراج ثابت فرض شود، به‌گونه‌ای که داشته باشیم $S_{t+\tau}/X_{t+\tau}$ برای $\tau = 1, 2, 3, \dots, N_t$ ثابت باشد. در ادامه، جهت شرح فرایند محاسبات، نرخ استخراج ثابت فرض می‌شود.

به‌طور مشابه، فرضیه‌ای باید برای شکل‌گیری قیمت $P_{s,t}$ وجود داشته باشد. می‌توان روند بلند مدت اجاره واحد منبع را در نظر گرفت یا حتی ساده‌تر، فرض شود $P_{s,t}$ هم‌گام با یک نرخ تورم انتظاری کل (ρ_t) ، شکل می‌گیرد.

با استفاده از این دو فرضیه، شرط NPV را می‌توان به‌صورت زیر بازنویسی نمود:

$$V_t = P_t X_t = \sum_{\tau=1}^{N_t} P_{s,t+\tau} S_{t+\tau} (1+\rho)^{\tau-1} / (1+r_t)^\tau = P_{s,t} S_t \sum_{\tau=1}^{N_t} (1+\rho)^{\tau-1} / (1+r_t)^\tau = P_{s,t} S_t \Omega_t = RR_t \Omega_t \quad \text{رابطه (۴)}$$

$$\Omega_t = \sum_{\tau=1}^{N_t} (1+\rho)^{\tau-1} / (1+r_t)^\tau \quad \text{رابطه (۵)}$$

Ω_t عامل تنزیلی است که اجاره‌های آتی منبع را به ارزش حال دارایی متصل می‌کند. معادله (۴) برآورد مطلوب برای ارزش موجودی (V_t) و سطح قیمت برای ارزش واحد منبع درون یا روی زمین، $P_t = RR_t \Omega_t / X_t$ را ارائه می‌کند. بیان بالا همچنین ارتباط میان اجاره واحد منبع $P_{s,t}$ و قیمت دارایی درون یا روی زمین P_t را نشان می‌دهد: دومی ارزش تنزیل شده اولی است که در نرخ استخراج فعلی S_t/X_t ضرب شده است.

$$P_t = P_{s,t} \Omega_t S_t / X_t \quad \text{رابطه (۶)}$$

بر اساس این رابطه، روشن است که استفاده از اجاره واحد منبع به‌عنوان قیمت دارایی، یعنی برای ارزش‌گذاری موجودی منبع اشتباه است. همچنین باید توجه نمود که با فرضیه‌های ساده‌کننده بالا، عنصر اصلی در Ω_t ، یعنی $(1+\rho)/(1+r_t)$ معکوس نرخ بهره واقعی است. در بسیاری از کشورها، نرخ بهره واقعی تمایل به ثبات نسبی دارد و برآورد آن نباید مشکل باشد.

فرمول‌بندی نرخ بهره واقعی همچنین به قاعده هتلینگ^۱ برای منابع تجدیدناپذیر ارتباط پیدا می‌کند. قاعده هتلینگ بیان می‌کند که تحت شرایط مشخص بازار، با کمیاب شدن منبع، اجاره‌های منبع تجدیدناپذیر در نرخ‌ی برابر با نرخ تنزیل اسمی افزایش خواهند یافت. تحت این شرایط، ارزش موجودی منبع را می‌توان به‌سادگی به‌صورت اجاره واحد منبع ضربدر اندازه موجودی محاسبه نمود. از آنجا که اجاره اسمی منابع در طول زمان در نرخ‌ی که دقیقاً برای جبران نرخ تنزیل اسمی کافی است، افزایش می‌یابد، نیازی به تنزیل درآمد آتی منبع وجود ندارد. در قالب نمادگذاری‌های حاضر، این با موقعیتی منطبق است که $\rho_t = r$ باشد، به‌طوری که $\Omega_t = 1$ و $P_t = P_{S,t} S_t / X_t$ ، اجاره واحد منبع را نشان می‌دهد. کاربرد قاعده هتلینگ برای ارزش‌گذاری دارایی‌های محیط‌زیستی در SEEA ، توصیه نمی‌شود.

- محاسبه ارزش تخلیه منابع تجدید ناپذیر

در گام بعدی، جهت تعیین ارزش تغییرات منبع طبیعی در طول دوره حسابداری، فرض می‌شود که مقدار منابع طبیعی در پایان دوره t ، X_t معلوم و سری پیش‌بینی شده‌ای از استخراج‌ها بر اساس اطلاعات موجود در پایان دوره t موجود است. در پایان دوره t ، مقدار در پایان دوره گذشته، X_{t-1} نیز معلوم است. به صورت پس‌نگر^۲، تفاوت میان X_t و X_{t-1} را می‌توان به سه جزء تقسیم نمود: تخلیه، اکتشاف‌ها و سایر اضافات (که در ادامه به آن به‌عنوان اکتشافات^۳ اشاره می‌شود) و خسارات ناشی از بلایای ناگهانی و سایر کاهش‌ها (که در ادامه به آن به‌عنوان خسارات بلایای ناگهانی^۴ اشاره می‌شود). به صورت پیش‌نگر^۵، یعنی بر اساس اطلاعات در پایان دوره پیش‌رو $t+1$ ، اکتشافات و خسارات بلایای ناگهانی معلوم نخواهد بود.

برخلاف منابع تجدیدناپذیر، گیاهان طبیعی و منابع حیوانی طبیعی توان تولید مجدد و رشد طی زمان را دارا هستند و این رشد طبیعی به‌عنوان جریانی اضافه که شکل‌گیری منبع طبیعی طی دوره حسابداری را تعیین

^۱ Hotelling's rule

^۲ Ex-Post

^۳ Discoveries

^۴ Catastrophic Losses

^۵ Ex-ante

می‌کند، وارد می‌شود. تخلیه، در مقیاس فیزیکی، کاهش در مقدار منبع طبیعی است که مربوط به استخراج از منبع در نرخی می‌شود که اجازه نخواهد داد مقداری مشابه از منبع در تمام دوره‌های آینده استخراج شود. بنابراین، تخلیه به صورت ارتباطی میان استخراج یا برداشت و محصول پایدار^۱ تعیین می‌شود، یعنی بیشترین مقداری که می‌توان به‌ازای یک جمعیت مشخص، بدون کاهش در قابلیت دوام منبع در بلندمدت، برداشت کرد. در این حالت، یعنی ساده‌ترین شکل، محصول پایدار برابر است با رشد طبیعی دارایی (United Nations, ۲۰۱۲: ۲۰۵).

نمادگذاری مورد استفاده به‌منظور بیان تمایز میان اطلاعات موجود در پایان دوره $t-1$ و t به‌گونه‌ای است که با داشتن اطلاعات موجود در پایان دوره $t-1$ ، X'_t به مقدار منبع طبیعی در پایان دوره t مربوط می‌شود. بنابراین، برای مثال، استفاده از این نماد، $X'_{t-1} = X_{t-1}$ اطلاعات جدیدی ندارد و در دوره t درباره موجودی پایان دوره $t-1$ ظاهر می‌شود. اما به‌طور کلی، موردی نیست که در آن، $X'_t = X_t$ و $P'_t = P_t$ باشد.

فرض می‌شود که می‌توان محصول پایدار را برآورد نمود و بنابراین، برآوردی از تخلیه در مقیاس مقداری برای منبع تجدیدپذیر در دسترس است. اگر محصول پایدار در دوره t تحت عنوان G_t نامیده شود، تخلیه مقداری، D_t به صورت $D_t = S_t - G_t$ برآورد می‌شود و در نتیجه، $X'_t - X'_{t-1} = -S_t + G_t$ ، تغییر (انتظاری) در موجودی خواهد بود که مربوط به اکتشافات و خسارات بلایای ناگهانی نمی‌شود. تخلیه برای منابع تجدیدناپذیر را می‌توان به‌عنوان حالت خاصی که $G_t = 0$ است، در نظر گرفت.

جهت محاسبه جداگانه اکتشافات و خسارات بلایای ناگهانی، I_t به‌عنوان مقدار فیزیکی اکتشافات و L_t به‌عنوان مقدار فیزیکی زیان‌های بلایای ناگهانی در نظر گرفته می‌شوند، به‌طوری که $X_t - X'_t = I_t - L_t$ با توجه به اینکه هیچ اطلاعات جدیدی طی دوره t درباره منبع طبیعی در پایان دوره $t-1$ پدید نمی‌آید، $X'_{t-1} = X_{t-1}$.

^۱ Sustainable Yield

رابطه مشابهی برای قیمت‌ها و ارزش‌های دارایی نیز وجود دارد: $P'_{t-1} = P_{t-1}$ و $V'_{t-1} = V_{t-1}$. بنابراین، تغییرات فیزیکی کل در منبع تجدیدناپذیر میان آغاز و پایان یک دوره حسابداری عبارت است از^۱:

$$(X_t - X_{t-1}) = (X_t - X'_{t-1}) \equiv \Delta X_t = (X_t - X'_t + X'_t - X'_{t-1}) \quad \text{رابطه (۷)}$$

$$= I_t - L_t - S_t + G_t$$

با استفاده از رابطه‌های (۲) و (۷) می‌توان اختلاف میان ارزش منبع طبیعی در آغاز دوره t ، با معلوم بودن اطلاعات در آن زمان و ارزش منبع طبیعی در پایان دوره قبل، با معلوم بودن اطلاعات پس از آن را به صورت زیر تجزیه نمود^۲:

$$(V_t - V_{t-1}) = (V_t - V'_{t-1}) = (P_t X_t - P_{t-1} X_{t-1}) = P_{t-1} \Delta X_t + X_t \Delta P_t \quad \text{رابطه (۸)}$$

در رابطه (۸)، تغییر در ارزش منبع طبیعی، $(V_t - V_{t-1})$ به یک اثر مقداری^۳ و یک اثر تجدید ارزیابی^۴ تجزیه شده است. اثر مقداری $P_{t-1} \Delta X_t$ ، تغییر در مقدار منبع ارزش‌گذاری شده در قیمت ابتدای دوره را اندازه می‌گیرد و اثر تجدید ارزیابی $X_t \Delta P_t = X_t (P_t - P_{t-1})$ تغییر در قیمت منبع، ضربدر مقدار در پایان دوره را نشان می‌دهد.

راه دیگری نیز برای تجزیه عبارت $(P_t X_t - P_{t-1} X_{t-1})$ در قالب یک اثر مقداری به شکل $P_t \Delta X_t$ و یک اثر تجدید ارزیابی به شکل $X_{t-1} \Delta P_t$ وجود دارد. این دو روش دارای برتری نسبت به دیگری نیستند و بنابراین می‌توان میانگین عددی آنها را به کار برد:

$$(V_t - V_{t-1}) = \cdot \Delta [(P_{t-1} + P_t) \Delta X_t + (X_{t-1} + X_t) \Delta P_t] \quad \text{رابطه (۹)}$$

$$= \cdot \Delta (P_{t-1} + P_t) (X_t - X'_{t-1}) + \cdot \Delta (P_{t-1} + P_t) (X'_t - X'_{t-1})$$

$$+ (X_{t-1} + X_t) \Delta P_t$$

$$= \cdot \Delta (P_{t-1} + P_t) (I_t - L_t) - \cdot \Delta (P_{t-1} + P_t) (S_t - G_t)$$

$$+ \cdot \Delta (X_{t-1} + X_t) \Delta P_t$$

^۱ با اضافه و کسر کردن X'_t رابطه (۷) به دست می‌آید.

^۲ با اضافه و کسر کردن $P_{t-1} X_t$ رابطه (۸) به دست می‌آید.

^۳ Quantity Effect

^۴ Revaluation Effect

^۵ با اضافه و کسر کردن $P_t X_{t-1}$

به این ترتیب، ارزش نهایی برای اکتشافات $0.5(P_{t-1} + P_t)I_t$ ، برای خسارات بلایای ناگهانی $0.5(P_{t-1} + P_t)L_t$ ، برای ارزش تخلیه، $0.5(P_{t-1} + P_t)(S_t - G_t)$ و برای تجدید ارزیابی، $0.5(X_{t-1} + X_t)\Delta P_t$ است. قابل توجه اینکه ارزش گذاری تخلیه با قیمت متوسط دوره با قواعد سیستم حسابهای ملی برای ارزش گذاری مصرف سرمایه ثابت همخوانی دارد. همچنین، اکتشافات و خسارات بلایای ناگهانی با قیمت‌های میان دوره‌ای^۱ ارزش گذاری می‌شوند که دلالت بر فرض وقوع آنها، به‌طور میانگین، در وسط سال دارد. در نهایت، باید اشاره شود که وقتی P_t با استفاده از روش NPV رابطه (۴) در پایان دوره برآورد می‌شود، هر تغییری در میزان استخراج انتظاری $S_{t+\tau}$ ، $(\tau = 1, 2, 3, \dots, N_t)$ را که ممکن است در نتیجه اکتشافات یا بلایای ناگهانی در طول دوره حسابداری رخ دهد، در نظر می‌گیرد. بنابراین، P_t ارزش گذاری صحیحی از قلم ترازنامه برای دارایی مورد نظر شکل می‌دهد. P_t همچنین هر تغییر اطلاعاتی دیگری مثل تغییر در نرخ تنزیل را منعکس می‌کند.

به طور خلاصه، اقلام میان ابتدا و انتهای دوره حسابداری t ، به‌صورت زیر هستند.

جدول ۱: تغییرات موجودی میان ابتدا و انتهای دوره حسابداری

$V'_{t-1} = P'_{t-1}X'_{t-1}$	قلم تراز اختتامیه ترازنامه دوره $t-1$ بر اساس اطلاعات موجود در انتهای دوره $t-1$
$0.5(P_{t-1} + P_t)I_t$	+ اکتشافات (وسایر افزایش‌ها)
$-0.5(P_{t-1} + P_t)(S_t - G_t)$	- تخلیه:
$0.5(P_{t-1} + P_t)G_t$	به علت رشد طبیعی
$-0.5(P_{t-1} + P_t)S_t$	به علت استخراج
$-0.5(P_{t-1} + P_t)L_t$	- زیان‌های بلایای ناگهانی (و سایر کاهش‌ها)
$0.5(X_{t-1} + X_t)\Delta P_t$	+ تجدید ارزیابی به علت تغییر قیمت‌ها:
$= V_t = P_t X_t$	= تراز اختتامیه دوره t بر اساس اطلاعات موجود در پایان دوره t

مأخذ: United Nations، ۲۰۱۲

- برآورد هزینه‌های تخریب محیط زیست

برای محاسبه هزینه‌های ناشی از آلودگی و تخریب محیط زیست، عمدتاً از روش بانک جهانی (WB) و تطبیق آن با داده‌های داخلی استفاده شده است. روش‌های اصلی به‌کار رفته در گزارش بانک جهانی شامل:

^۱ Mid-Period

۱- روش درمان یا پیشگیری (Remediation or Prevention Actions): هزینه‌ای که برای کاهش

آلودگی به سطح قابل قبول باید پرداخت شود. (عمدتاً برای آب و پسماند)

۲- روش کاهش بهره‌وری (Lost Productivity): ارزش کاهش در تولید یا بهره‌وری ناشی از تخریب

محیط زیست (به طور مثال کاهش حاصلخیزی خاک)

۳- روش تمایل به پرداخت (Willingness to Pay): برآورد ارزش ریالی که افراد برای جلوگیری از

آسیب‌های سلامت ناشی از آلودگی (هوای آلوده) حاضر به پرداخت هستند.

پوشش بخش‌ها شامل ۱- هزینه‌های ناشی از آلودگی منابع آب سطحی و زیرزمینی؛ ۲- هزینه‌های سلامت

و مرگ و میر زودرس ناشی از آلودگی ذرات معلق (PM_{10} ، $PM_{2.5}$)؛ ۳- هزینه‌های ناشی از فرسایش و کاهش

حاصلخیزی و ۴- هزینه‌های خارجی ناشی از دفن غیربهداشتی زباله‌ها است.

۳-۳- محاسبه نهایی تولید ناخالص داخلی سبز

محاسبه نهایی GDP سبز در این گزارش با کسر مجموع هزینه‌های محیط‌زیستی از GDP متعارف به

دست می‌آید. این هزینه‌ها شامل دو بخش عمده است. (۱) ارزش تخلیه منابع طبیعی (نفت، گاز و معادن) که از

طریق ضرب مقدار تولید (استخراج) در میانگین قیمت واحد موجودی محاسبه می‌شود و (۲) هزینه‌های تخریب

محیط‌زیست (ناشی از آلودگی آب، هوا، خاک و پسماند) که با بهره‌گیری از روش‌شناسی بانک جهانی و داده‌های

داخلی برآورد گردیده است. با اعمال این تعدیلات بر GDP گزارش شده از سوی حسابهای ملی بانک مرکزی برای

دوره زمانی (۱۳۹۰-۱۴۰۰)، ارقام GDP به‌عنوان معیاری واقع بینانه از تولید ناخالص داخلی سبز که متضمن

حفظ سرمایه‌های طبیعی است، محاسبه می‌شود.

$$\text{GDP سبز} = \text{GDP متعارف} - (\text{ارزش تخلیه منابع طبیعی} + \text{هزینه تخریب محیط‌زیست})$$

۳-۴- محدودیت‌ها و ملاحظات

در این بخش مهمترین محدودیت‌ها و ملاحظات مربوط به حساب‌های ملی سبز مورد بررسی قرار می‌گیرد. به طور کلی دو بخش وجود دارد: (۱) محدودیت‌های ناشی از پوشش ناقص و داده‌های آماری و (۲) محدودیت‌های روش شناختی و وابستگی به فرضیات.

۱) محدودیت‌های ناشی از پوشش ناقص و داده‌های آماری:

برآوردهای ارائه شده در این گزارش با محدودیت‌های مهمی در پوشش دارایی‌های محیط‌زیستی و دقت داده‌های پایه مواجه است. به دلیل فقدان آمارهای جامع و قابل اتکاء؛ ارزش‌گذاری بسیاری از منابع طبیعی مهم همچون آب‌های زیرزمینی، جنگل‌های طبیعی، مراتع و تنوع زیستی امکان پذیر نمی‌باشد. همچنین، محاسبه هزینه‌های تخریب، صرفاً بر جنبه‌های مستقیم و کمی‌شده (مانند هزینه‌های سلامت ناشی از آلودگی هوا) متمرکز است و خدمات گسترده و غیرمستقیم اکوسیستم‌ها (مانند تنظیم چرخه آب، تلطیف هوا یا ارزش‌های زیبا شناختی) را در بر نمی‌گیرد. از این رو، نتایج حاضر باید به عنوان حداقل برآوردها از هزینه‌های واقعی زیست محیطی در نظر گرفته شوند.

۲) محدودیت‌های روش شناختی و وابستگی به فرضیات:

محاسبات این گزارش به‌ویژه در بخش ارزش‌گذاری منابع طبیعی، به فرضیات مهمی همچون نرخ تنزیل (۴ درصد) و نرخ بازده سرمایه (۸ درصد) و پیش‌بینی قیمت‌های آتی منابع و برآورد عمر ذخایر شدیداً وابسته است. تغییر در هر یک از این فرضیات می‌تواند نتایج را به میزان قابل توجهی تحت تأثیر قرار دهد. علاوه بر این، روش‌های جایگزین ارزش‌گذاری منابع طبیعی (مانند روش هزینه جایگزینی^۱) ممکن است برآوردهای متفاوتی ارائه دهند. این گزارش با پیروی از دستورالعمل‌های استاندارد بین‌المللی و انتخاب فرضیه‌های محافظه‌کارانه، سعی در کاهش عدم قطعیت داشته است، اما تفسیر نتایج باید با در نظر گرفتن همین محدودیت‌های ذاتی انجام پذیرد.

^۱ Replacement Cost Method

۴- ارزش‌گذاری و محاسبه تخلیه منابع معدنی و انرژی در ایران

در این بخش از گزارش در ابتدا به تعریف و طبقه‌بندی منابع معدنی و انرژی پرداخته می‌شود و در ادامه چارچوب حساب‌های مقداری و پولی مربوط به منابع طبیعی تجدیدناپذیر ارائه می‌گردد بعد از ارائه مفاهیم پایه به ترتیب منابع طبیعی منتخب ارزش‌گذاری و مقدار ارزش تخلیه محاسبه و در نهایت حساب‌های مقداری و پولی منابع معدنی و انرژی کشور تشکیل گردیده و ارائه می‌شوند.

۴-۱- تعریف و طبقه‌بندی منابع معدنی و انرژی

منابع معدنی و انرژی به‌عنوان ذخایر شناخته شده منابع نفتی، گاز طبیعی، زغال‌سنگ و زغال کک، مواد معدنی فلزی و غیرفلزی تعریف می‌شوند. از آنجا که بیشتر این منابع در زیر زمین قرار دارند، دقت کافی در برآورد مقادیر قابل استخراج وجود ندارد. علاوه بر این، عامل کلیدی در اندازه‌گیری منابع معدنی و انرژی، غلظت و کیفیت منابع ذخیره است زیرا بر احتمال و هزینه استخراج و درجه اطمینان مربوط به مقدار استخراج آتی تأثیرگذار خواهد بود.

چارچوب به کاررفته جهت تعریف محدوده ذخایر شناخته شده، چارچوب طبقه‌بندی سازمان ملل متحد برای ذخایر و منابع انرژی فسیلی و معدنی (UNFC-۲۰۰۹)^۱ است که دارای عمومیت و انعطاف‌پذیری در طبقه‌بندی و ارزیابی مقادیر انرژی فسیلی و منابع معدنی دارد.

بر این اساس ذخایر شناخته شده به سه دسته تقسیم می‌شوند:

گروه A: منابعی که از نظر تجاری قابل بازیابی هستند^۲

گروه B: منابعی که پتانسیل بازیابی به لحاظ تجاری را دارا می‌باشند^۳

^۱ United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources ۲۰۰۹

^۲ commercially recoverable resources

^۳ potentially commercially recoverable resources

گروه C: ذخایر غیر تجاری و سایر ذخایر شناخته شده^۱

۴-۲- حساب مقداری دارایی برای منابع معدنی و انرژی

این حساب‌ها بر اساس نوع منبع گردآوری می‌شوند و شامل برآوردهایی از موجودی ابتدا و انتهای دوره و تغییرات در موجودی در طول دوره حسابداری برای منابع طبیعی می‌باشند. واحد اندازه‌گیری بر اساس نوع منبع متفاوت است. بر حسب نوع منابع طبیعی، واحدهای تن، مترمکعب یا بشکه برای هر یک از منابع به کار می‌رود. به دلیل وجود واحدهای مقداری متفاوت، امکان ارائه مجموع برای این دسته از منابع وجود ندارد.

جدول ۲: موجودی منابع معدنی و انرژی (واحدهای مقداری)

گروه ذخایر شناخته شده			
نوع منابع معدنی و انرژی	A: قابل بازیابی به لحاظ تجاری	B: امکان بالقوه بازیابی به لحاظ تجاری	C: ذخایر غیر تجاری و سایر ذخایر شناخته شده
منابع نفتی (هزار بشکه)			
زغال سنگ و زغال کک (هزار تن)			
منابع گاز طبیعی (متر مکعب)			
مواد معدنی غیر فلزی (تن)			
مواد معدنی فلزی (هزار تن)			

مأخذ: چارچوب مرکزی ۲۰۱۲ SEEA

۴-۲-۱- افزایش و کاهش در موجودی منابع معدنی و انرژی

افزایش در موجودی منابع معدنی و انرژی در طول یک دوره حسابداری عبارت است از:

^۱ noncommercial and other known deposits

۱- **اکتشافات:** برآوردهایی از مقادیر ذخایر جدید که در طول یک دوره حسابداری پیدا می‌شوند، به‌عنوان اکتشافات ثبت می‌شود. برای ثبت به‌عنوان اکتشافات، یک ذخیره جدید باید یک ذخیره شناخته شده باشد، یعنی در یکی از گروه‌های A، B یا C ثبت شود.

۲- **ارزیابی مجدد به سمت بالا:**^۱ این ثبت نیز تنها به ذخایر شناخته شده متعلق است. به طور کلی ارزیابی مجدد به افزایش یا کاهش در موجودی در دسترس برآورد شده از یک ذخیره خاص یا تغییرات در گروه‌بندی ذخیره خاصی بین گروه‌های A، B یا C، بر اساس تغییر در اطلاعات زمین شناسی، تکنولوژی، قیمت منبع یا ترکیبی از این عوامل مربوط خواهد بود.

۳- **استخراج:** استخراج منعکس کننده مقداری از ذخایر است که به طور فیزیکی حذف شده است. باید توجه داشت که این مورد شامل سربار بدون مصرف در حفاری یعنی مقدار خاک و سایر مواد منتقل شده به‌منظور استخراج منبع نمی‌شود. به‌علاوه، این مقدار باید پیش از پالایش یا پردازش منبع برآورد شود. استخراج باید برآوردهای استخراج غیرقانونی، توسط افراد مقیم یا غیرمقیم را نیز در بر گیرد، زیرا از میزان منبع در دسترس می‌کاهد.

۴- **خسارات بلایای ناگهانی:** برای بیشتر منابع معدنی و انرژی این مورد به ندرت اتفاق می‌افتد. در مورد سیل و خرابی معادن، به دلیل آنکه ذخایر همچنان باقی می‌مانند و می‌توان به لحاظ اقتصادی استخراج آنها را انجام داد، چنین خساراتی ثبت نمی‌شود. یک استثنا از این اصل کلی، چاه‌های نفت است که با آتش‌سوزی نابود یا ناپایدار می‌شوند و در نتیجه، خسارات قابل توجهی در منابع نفتی رخ خواهد داد.

۵- **طبقه‌بندی مجدد:**^۲ در صورتی که منابع مشخصی برای عملیات معدن‌کاری به علت تصمیمات دولت در رابطه با حقوق دستیابی به ذخایر باز یا بسته شوند، چنین ثبتی اتفاق خواهد افتاد. بازیافت‌های فلزی و سایر مواد معدنی جزء دامنه حساب دارایی در اینجا محسوب نمی‌شوند (چارچوب مرکزی ۲۰۱۲: ۱۵۲ و ۱۵۳).

در جدول ۳ نمونه‌ای از حساب مقداری دارایی برای منابع معدنی و انرژی نمایش داده شده است.

^۱ Upwards reappraisals

^۲ Reclassification

جدول ۳: حساب مقداری دارایی برای منابع معدنی و انرژی (واحدهای مقداری)

نوع منابع معدنی و انرژی (گروه A: منابع قابل بازیابی به لحاظ تجاری)					شرح
منابع معدنی (فلزی (تن)	منابع معدنی (غیر فلزی (تن)	منابع زغال سنگ و زغال کک (تن)	منابع گاز طبیعی (مترمکعب)	منابع نفتی (بشکه)	
					موجودی ابتدایی منابع معدنی و انرژی
					افزایش در موجودی
					اکتشافات
					ارزیابی مجدد به سمت بالا
					طبقه بندی مجدد
					کل افزایش در موجودی
					کاهش در موجودی
					استخراج
					ارزیابی مجدد به سمت پایین
					طبقه بندی مجدد
					کل کاهش در موجودی
					موجودی انتهایی منابع معدنی و انرژی

مأخذ: چارچوب مرکزی ۲۰۱۲ SEEA

۴-۳- حساب پولی دارایی برای منابع معدنی و انرژی

حساب پولی برای منابع معدنی و انرژی بر میزان در دسترس بودن اطلاعات حساب مقداری برای این منابع مبتنی است. بنابراین، ساختار آن به میزان زیادی با ساختار حساب مقداری موازی است. تنها قلم حسابداری اضافی در حساب پولی نسبت به مقداری، ثبت مربوط به تجدید ارزیابی است که به علت تغییر در قیمت منابع در طول دوره حسابداری یا به علت تغییر در فروض اساسی رویکرد NPV که به طور معمول برای ارزش گذاری به کار می رود، واقع می شوند. توصیه می شود ارزش گذاری تنها برای گروه A انجام شود زیرا اجاره های منبع برای ذخایر گروه های B و C با اطمینان قابل تعیین نیست (چارچوب مرکزی SEEA ۲۰۱۲: ۱۵۳).

۴-۳-۱- رویکرد ارزش‌گذاری موجودی منابع معدنی و انرژی

از آنجا که معاملات اندکی در منابع معدنی و انرژی به صورت درجا^۱ صورت می‌گیرد، برای ارزش‌گذاری آنها به رویکرد NPV نیاز است. محاسبات برای هر نوع منبع صورت می‌گیرد و در نهایت مجموع کل محاسبه می‌شود. به‌کارگیری رویکرد NPV بیشتر نیازمند توجه به عواملی است که به اجاره منبع مربوط می‌شود (چارچوب مرکزی ۲۰۱۲: ۱۵۴).

۴-۳-۲- برآورد اجاره منبع

با توجه به مطالب فوق، محاسبه اجاره منبع گام اصلی در ارزش‌گذاری دارایی بر مبنای رویکرد NPV محسوب می‌گردد. اجاره منبع بر اساس اطلاعات درآمد و هزینه‌های عملیاتی صنعت استخراج برآورد می‌شود. با توجه به اینکه لازم است اجاره منبع مربوط به هر نوع مشخص از منابع برآورد گردد، توجه به چند نکته ضروری است:

➤ محدوده عملیات:

با تعریف مقادیر استخراج شده، ضروری است محدوده درآمد و هزینه‌های عملیاتی که قرار است در به دست آوردن اجاره منبع در نظر گرفته شوند، صرفاً به خود فرایند استخراج محدود شود و نباید هیچ درآمد یا هزینه اضافی مربوط به پالایش و پردازش منابع را شامل شود. فرایند استخراج دربرگیرنده فعالیت اکتشاف و ارزشیابی معدنی است و این هزینه‌ها باید در جریان به دست آوردن اجاره منبع کسر شوند.

برای برخی منابع معدنی و انرژی، یک ذخیره ممکن است در برگیرنده انواع مختلفی از منابع باشد. برای مثال، اغلب یک چاه نفت در برگیرنده گاز و بسیاری اوقات، نقره، سرب و روی است که تنها با هم قابل استخراج هستند. در این موارد، اجاره منبع مورد استفاده در محاسبه ارزش منابع باید به نسبت برای هر کدام به‌طور جداگانه تخصیص یابد. با این وجود، از آنجا که داده‌ها به طور کلی تنها برای یک واحد استخراجی تکی در دسترس است،

^۱ In Situ

احتمالاً دستیابی به برآوردهایی از اجاره منبع بر حسب نوع منبع و بر مبنای هزینه‌های شناخته شده استخراج برای هر نوع از منبع، ممکن نیست. این امر تنها با استفاده از دانش صنعتی دقیق یا قوانین کلی دقیق برای تخصیص کل هزینه استخراج میسر خواهد بود.

➤ نوسانات قیمت:

درحالی که ممکن است هزینه‌های عملیاتی برای استخراج منابع به طور قابل توجهی بدون نوسان باشند، این احتمال وجود دارد که درآمد به دست آمده از فروش منابع استخراج شده دچار نوسان شود. در نتیجه، اجاره منبع (که به عنوان باقیمانده به دست می‌آید) می‌تواند سری زمانی با نوسان شدید^۱ را شکل دهد. به علاوه، مقدار کلی اجاره منبع در هر دوره ممکن است از نرخ‌های استخراج که خود تحت تأثیر وقایع تغییر می‌کنند، متأثر گردد. به این ترتیب، به منظور تعریف اجاره منبعی که قابلیت پیش‌بینی را دارا باشد، ابتدا لازم است از طریق تقسیم اجاره منبع کل برای یک منبع به مقدار استخراج شده از آن منبع در یک دوره، اجاره واحد منبع به دست آید. سپس در غیاب سایر اطلاعات برای قیمت‌های آتی، می‌توان، برای مثال از طریق رگرسیون یا میانگین متحرک، شاخصی برای اجاره واحد منبع به عنوان مبنایی برای برآورد اجاره‌های آتی منبع در نظر گرفت.

➤ اکتشاف و ارزیابی معدنی:

اکتشاف یا توسط بنگاه بهره‌بردار یا توسط بنگاه‌های تخصصی صورت می‌گیرد. این مخارج (مخارج صورت گرفته برای دانش اکتشاف) به عنوان شکلی از تشکیل سرمایه ثابت ناخالص در نظر گرفته می‌شود که منجر به شکل‌گیری یک محصول مالکیت معنوی در قالب نوعی دارایی تولید شده، می‌شود.

اکتشاف و ارزیابی معدنی دربرگیرنده ارزش مخارجی روی اکتشاف برای نفت و گاز طبیعی و برای ذخایر غیر نفتی و ارزیابی بعدی کشف‌های صورت گرفته است. این مخارج عبارتند از: هزینه‌های قبل از مجوز، هزینه‌های

^۱ Quite volatile time series

مجوز و تحصیل، هزینه‌های ارزیابی و هزینه‌های حفاری، آزمایش واقعی و نیز هزینه‌های هوایی و سایر تحقیقات، هزینه‌های حمل و نقل و ... که برای عملی کردن این آزمایش‌ها تحمیل می‌شوند. ممکن است پس از شروع بهره برداری تجاری این منابع، ارزیابی مجددی صورت گیرد که هزینه‌های آن نیز باید شامل شوند.

لازم است مصرف سرمایه ثابت نیز برای این دارایی محاسبه شود. این محاسبه بر مبنای طول عمرهای دارایی مورد استفاده برای شرکت‌های نفتی و گازی صورت می‌گیرد. به‌منظور برآورد اجاره منبع، کسر کردن هزینه‌های استفاده این دارایی‌های تولید شده شامل مصرف سرمایه ثابت و بازده به دارایی تولید شده ضروری است.

۴-۴- محاسبات مربوط به ارزش‌گذاری منابع معدنی و انرژی در ایران

با توجه به آنچه در خصوص روش‌شناسی برآورد ارزش منابع محیط‌زیستی اشاره شد، در مورد اقتصاد ایران نیز ارزش موجودی منابع طبیعی از طریق ارزش حال جریان آتی اجاره منابع، تا زمان اتمام آن منبع محاسبه می‌شود. به این ترتیب، اجاره منبع در هر سال، از طریق کسر هزینه عملیاتی، جبران خدمات و مزایا و بازده سرمایه از ارزش تولید آن منبع به‌دست می‌آید. نرخ تنزیل در این روش بنا بر دستورالعمل اداره آمار اتحادیه اروپا و پیشنهاد مقالات و کتب مختلف ۴ درصد در نظر گرفته شده است. همچنین به دلیل اهمیت قابل توجه بخش نفت و گاز در کشور، این دارایی در دو بخش مجزای نفت و گاز و بخش منابع معدنی معرفی می‌شوند.

۴-۴-۱- دارایی نفت و گاز

منابع طبیعی در حیطه عملکرد وزارت نفت به دو منبع اصلی نفت خام و گاز غنی تقسیم می‌شوند. گاز غنی عبارت است از تمام منابع گازی فرآوری نشده که از سه منشأ گاز کلاهدک، گاز همراه و میادین مستقل گازی قابل دستیابی هستند. از آنجا که گاز غنی فاقد قیمت بازاری است و اساساً داد و ستدی روی آن انجام نمی‌شود، جهت

تعیین ارزش تولید آن از مجموع ارزش محصولات به دست آمده از گاز غنی استفاده خواهد شد. محصولات به دست آمده از گاز غنی عبارتند از: گاز سبک، میعانات گازی^۱، مایعات گازی (NGL)^۲، گاز مایع (LPG)^۳ و نفتا.

۴-۱-۴-۱- طول عمر منبع

به دلیل یکسان بودن منشأ گاز سبک، میعانات گازی، مایعات گازی، گاز مایع و نفتا یعنی همان گاز غنی، عمر ذخیره مشابهی برای این اقلام در نظر گرفته خواهد شد. ذخایر نفت خام و گاز غنی در قالب ذخایر مورد انتظار و ممکن نهایی یا به عبارت دیگر ذخایر قابل استحصال، در محاسبات طول عمر منبع مورد استفاده قرار می گیرند.

۴-۱-۴-۲- ستانده نفت خام و گاز طبیعی

جهت محاسبه ارزش ستانده، حاصل ضرب مقدار استخراج منبع در قیمت متناسب ضروری است. قیمت‌های مختلفی برای نفت خام و هر کدام از محصولات گاز غنی وجود دارد که نظر به منطق ارزش گذاری منابع نفت و گاز ایران، مقرر گردید تا قیمت‌های صادراتی هر کدام از این اقلام، طبق اعلام وزارت نفت مورد استفاده قرار گیرند. ارزش ستانده نفت از حاصل ضرب مقدار استخراج سالانه نفت در قیمت صادراتی آن (دلار به ازای هر بشکه) و ارزش ستانده گاز غنی از مجموع حاصل ضرب قیمت صادراتی در مقدار تولید هر یک از محصولات گاز سبک، میعانات گازی، مایعات گازی، گاز مایع و نفتا به دست می آید.

۴-۱-۴-۳- هزینه‌های واسطه

در مورد هزینه‌های تولید نفت خام، داده‌های موجود عبارتند از:

- بهای تمام شده نفت خام برای دوره (۱۳۸۵-۱۳۸۰) بر اساس گزارش وزارت نفت

^۱ Gas Condensate

^۲ Natural Gas Liquids (NGL)

^۳ Liquefied Petroleum Gas (LPG)

- هزینه تولید نفت خام در ایران در سال ۲۰۱۶ (۱۳۹۵) بر اساس گزارش وال استریت ژورنال^۱ که برابر با ۱/۹۶ دلار به ازای هر بشکه گزارش شده است.

- متوسط هزینه استخراج یک بشکه نفت خام، پس از کسر استهلاک و مزد و حقوق و مزایا، برای سال ۱۳۹۵، براساس گزارش وزارت نفت.

با استفاده از میانگین سهم استهلاک و حقوق و دستمزد و مزایای دوره (۱۳۸۵-۱۳۸۰) و اعمال این نسبت روی متوسط هزینه استخراج یک بشکه نفت خام (پس از کسر استهلاک و حقوق و دستمزد و مزایا) می‌توان به برآوردی از کل هزینه استخراج یک بشکه نفت خام دست یافت. بر این اساس، هزینه تولید یک بشکه نفت خام معادل (۰/۹۷) دلار محاسبه می‌شود که بسیار پایین و حتی پایین‌تر از هزینه اعلام شده در گزارش وال استریت ژورنال است. بنابراین، بر مبنای گزارش وال استریت ژورنال برای سال ۱۳۹۵ و رشد آن با شاخص بهای PPI صنعت سال پایه ۱۳۹۵ یا رشد بهای تمام شده سال ۱۳۸۳ بر مبنای شاخص بهای PPI صنعت (۱۳۹۵=۱۰۰) می‌توان هزینه‌های تولید نفت خام برای دوره زمانی (۱۳۹۰-۱۴۰۰) را برآورد نمود.

به دلیل آنکه قیمت گاز غنی با استفاده از قیمت محصولات مشتقه‌ی آن و پس از پالایش محاسبه می‌شود، هزینه‌های تولید گاز غنی نیز باید شامل هزینه‌های انتقال گاز غنی تا پالایشگاه‌های گاز باشد. در خصوص هزینه‌های تولید گاز طبیعی، داده‌های موجود عبارتند از:

- بهای تمام شده گاز طبیعی برای دوره (۱۳۸۵-۱۳۸۰) بر اساس گزارش وزارت نفت

- متوسط هزینه استحصال یک متر مکعب گاز طبیعی، شامل استهلاک و مزد و حقوق و مزایا، برای سال ۱۳۹۵، براساس گزارش وزارت نفت.

بر این اساس، هزینه استحصال گاز طبیعی را می‌توان بر مبنای متوسط نرخ استحصال هر متر مکعب گاز طبیعی برای سال ۱۳۹۵ و رشد آن با شاخص بهای PPI صنعت (۱۳۹۵=۱۰۰) یا رشد بهای تمام شده سال ۱۳۸۵ بر مبنای شاخص بهای PPI صنعت (۱۳۹۵=۱۰۰) برای دوره زمانی (۱۳۹۰-۱۴۰۰) برآورد نمود.

^۱ The Wall Street Journal, Barrel breakdown, ۲۰۱۶

۴-۱-۴-۴ - بازده سرمایه

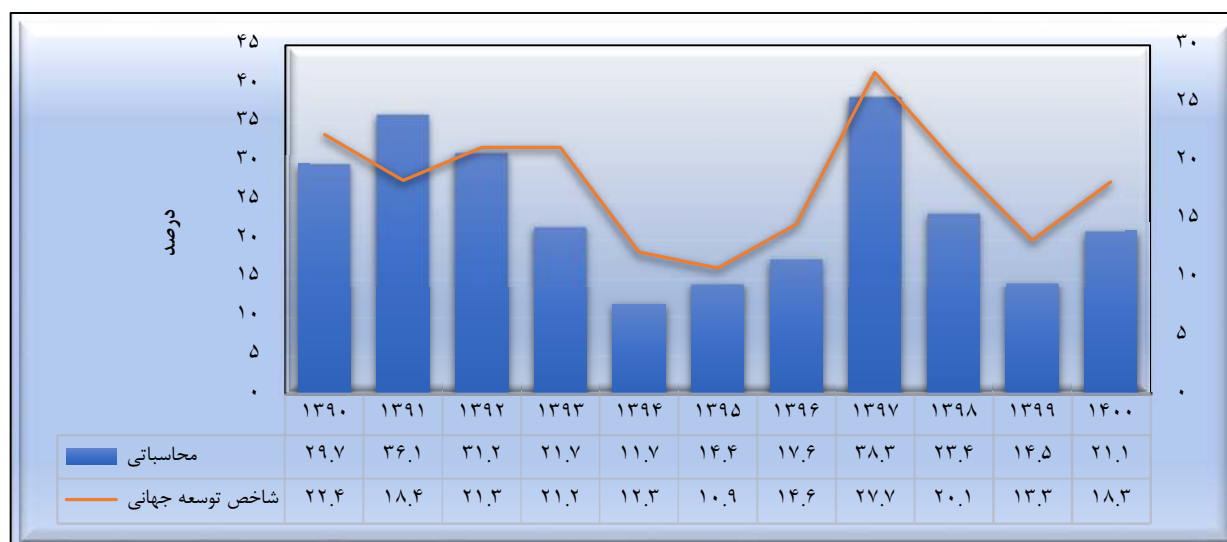
موجودی سرمایه بخش نفت و گاز^۱ نیز بر اساس سهم هر یک از گروه‌های نفت، گاز و فرآورده‌های نفتی در ارزش افزوده این گروه تخصیص یافت. هزینه سرمایه‌ای برای نفت خام و گاز طبیعی به میزان ۸ درصد از موجودی سرمایه محاسبه شده در بالا برای نفت خام و گاز طبیعی محاسبه گردید.

۴-۱-۴-۵ - ارزش ذخایر نفت و گاز

در این بخش ذخایر نفت و گاز کشور با استفاده از فرمول ارزش حال (PV) و با فرض برابری اجاره منبع سال‌های آتی با اجاره منبع سال مورد بررسی و بر اساس عمر مفیدهای محاسبه شده و نرخ بازده ۴ درصد برای دوره زمانی (۱۴۰۰-۱۳۹۰) ارزش گذاری می‌شود. همچنین محاسبات ارزش گذاری بر اساس ارقام سال پایه ۱۳۹۵ صورت گرفته است.

در ابتدا نتایج حاصل از محاسبات تحقیق شامل سهم اجاره منبع از GDP و مقایسه آن با برآوردهای شاخص‌های توسعه جهانی^۲ (WDI)^۳ برای اقتصاد ایران در نمودارهای ۱ و ۲ ارائه می‌شود.

نمودار ۱: سهم اجاره منبع محاسباتی نفت خام در تولید ناخالص داخلی کشور - درصد



^۱ ارقام نفت و گاز از کتاب موجودی سرمایه (۱۳۹۵=۱۴۰۰) اداره حسابهای اقتصادی بانک مرکزی استخراج شده است.

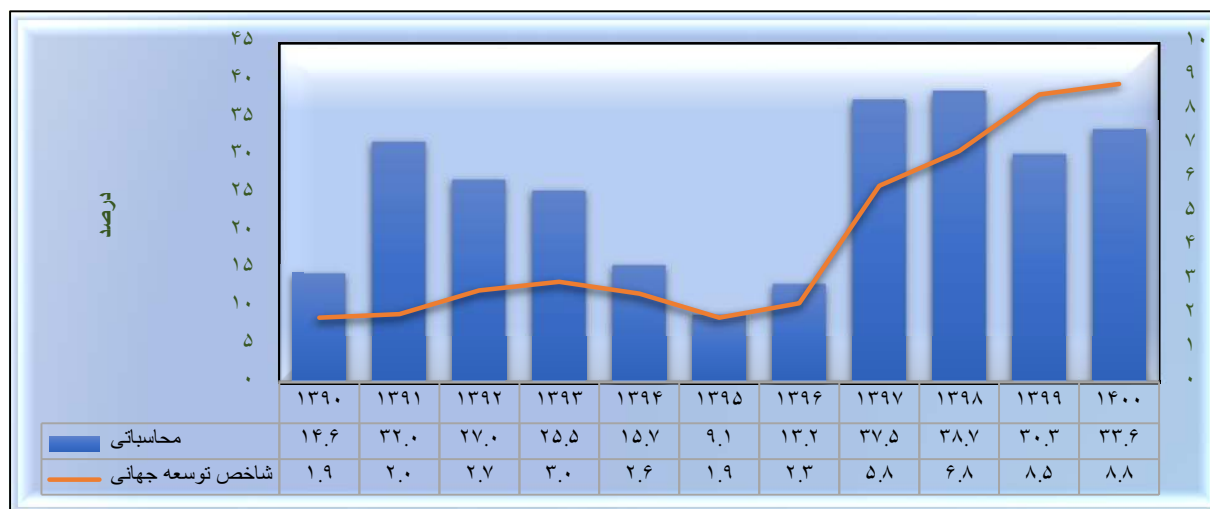
^۲ <https://databank.worldbank.org>

^۳ World Development Indicators

نمودار شماره (۱) سهم اجاره منبع محاسباتی نفت خام در تولید ناخالص داخلی را نشان می‌دهد. بررسی روند شاخص محاسباتی برای نفت خام در بازه زمانی (۱۴۰۰-۱۳۹۰) نوسانات شدیدی را نشان می‌دهد. میانگین تقریبی این شاخص در طول دوره حدود ۲۳/۷ درصد است که نشان‌دهنده وابستگی بالای اقتصاد کشور به درآمدهای نفتی در بازه‌های مختلف زمانی است. هر چند شدت این وابستگی ساختاری تحت تأثیر عواملی نظیر تحریم‌ها و نوسانات قیمت جهانی، در سال‌های میانی دوره کاهش محسوسی یافته است.

مقایسه تطبیقی شاخص محاسباتی با شاخص توسعه جهانی برای نفت خام حاکی از وجود تفاوت‌های معنادار در اکثر سال‌های مورد بررسی است. شاخص توسعه جهانی در سال‌های ابتدایی (۱۳۹۲-۱۳۹۰) و میانی (۱۳۹۷-۱۳۹۶) به‌طور محسوسی پایین‌تر از شاخص محاسباتی ملی قرار دارد. برای نمونه، در سال ۱۳۹۰ شاخص محاسبات ملی ۲۹/۷ درصد در مقابل شاخص جهانی ۲۲/۴ درصد و در سال ۱۳۹۶ این ارقام ۱۷/۶ درصد در مقابل ۱۴/۶ درصد بوده است. تنها در سال ۱۳۹۴ شاخص توسعه جهانی از شاخص محاسبات ملی پیشی گرفته است. این تفاوت‌ها را می‌توان به عواملی نظیر تفاوت در مبانی ارزش‌گذاری منابع، نرخ‌های تنزیل متفاوت و به‌کارگیری قیمت‌های پایه داخلی در مقابل قیمت‌های جهانی نسبت داد.

نمودار ۲: سهم اجاره منبع محاسباتی گاز طبیعی در تولید ناخالص داخلی کشور - درصد



همچنین در نمودار شماره (۲) سهم اجاره منبع محاسباتی برای ذخایر گاز طبیعی کشور ارائه و با شاخص WDI مورد مقایسه قرار گرفته است. بررسی روند شاخص محاسباتی برای گاز طبیعی، حاکی از رشد خیره‌کننده این منبع در سال‌های اخیر است. این شاخص از ۱۴/۶ درصد در سال ۱۳۹۰ با جهشی قابل توجه به ۳۲ درصد در

سال ۱۳۹۱ دست یافته است. پس از یک دوره کاهش تا سال ۱۳۹۵ (۹/۱ درصد)، از سال ۱۳۹۶ به بعد شاهد صعود پر شتاب آن هستیم، به گونه‌ای که در سال ۱۳۹۷ به ۳۷/۵ درصد، در سال ۱۳۹۸ به ۳۸/۷ درصد و در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ به ترتیب به ۳۰/۳ و ۳۳/۶ درصد می‌رسد. میانگین تقریبی ۲۵/۲ درصدی این شاخص در کل دوره یازده ساله نه تنها از میانگین سهم نفت فراتر رفته است، بلکه می‌تواند نشان‌دهنده جایگاه رو به گسترش گاز طبیعی به عنوان یک منبع راهبردی در سبد درآمدی و اقتصادی کشور باشد.

الگوی مقایسه در مورد گاز طبیعی تصویری کاملاً متفاوت و تأمل برانگیز ارائه می‌دهد. در این بخش، شاخص‌های محاسباتی در تمام سال‌های مورد بررسی به‌طور چشمگیری بالاتر از شاخص توسعه جهانی قرار دارد. به عنوان نمونه در سال ۱۳۹۱ شاخص محاسباتی ۳۲ درصد در مقابل شاخص توسعه جهانی ۲ درصد است. این اختلاف فاحش و مستمر، نشان‌دهنده تفاوت‌های بنیادین در مبانی محاسبات و روش‌های ارزش‌گذاری گاز طبیعی در سطح ملی نسبت به رویکردهای بین‌المللی است. عواملی نظیر لحاظ یارانه‌های پنهان انرژی، قیمت‌گذاری تکلیفی گاز در بازار داخلی و محاسبه هزینه فرصت از دست رفته صادرات در شاخص ملی، می‌توانند از مهمترین دلایل بروز این شکاف آماری به شمار آیند. شایان ذکر است که به دلیل برخورداری نتایج محاسبات از قابلیت مقایسه‌پذیری و مطابق با راهنمای چارچوب مرکزی ۲۰۱۲، در این تحقیق از قیمت‌های صادراتی برای منابع استفاده شده است که خود متأثر از نوسانات قیمت دلار خواهد بود. حال آن که برآوردهای بانک جهانی به جای قیمت صادراتی بر مبنای قیمت داخلی گاز صورت گرفته است. بنابراین افزایش نرخ دلار می‌تواند بخش عمده‌ای از این افزایش و فاصله پدید آمده را توجیه کند.

همانطور که پیش از این اشاره شد مقایسه دو شاخص سهم اجاره منبع از تولید ناخالص داخلی محاسباتی و شاخص توسعه جهانی در منابع نفت خام و گاز طبیعی کشور تفاوت فاحشی را نشان می‌دهد، اما هر دو شاخص از روند نرخ رشد مشابه و نزدیکی تبعیت می‌کنند. به طوری که میانگین نرخ رشد برای شاخص محاسباتی و شاخص توسعه جهانی منابع نفت به ترتیب ۰/۰۴ و ۰/۰۶ درصد و برای منابع گاز ۰/۲۴ و ۰/۲۳ درصد است.

نتایج حاصل از محاسبات ارزش‌گذاری موجودی نفت خام و گاز طبیعی برای سال‌های مورد بررسی در نمودار شماره (۳) خلاصه شده است.

نمودار ۳: ارزش موجودی نفت خام و گاز طبیعی – هزار میلیارد ریال



بررسی روند ارزش موجودی نفت خام در بازه زمانی مورد مطالعه، نوسانات قابل توجهی را نشان می‌دهد. این متغیر از ۴۹،۶۹۸ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ با روندی صعودی به ۸۳،۶۹۰ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۲ می‌رسد، اما در سال‌های بعد با کاهش چشمگیری مواجه شده و در سال ۱۳۹۴ به کف ۳۵،۰۲۷ هزار میلیارد ریال تنزل می‌یابد. از سال ۱۳۹۵ به بعد، ارزش موجودی نفت خام روندی افزایشی به خود می‌گیرد به طوری که در سال ۱۳۹۷ به ۲۰۲،۲۷۳ هزار میلیارد ریال بالغ می‌گردد. اگرچه در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ کاهش نسبی مشاهده می‌شود، اما در سال ۱۴۰۰ ارزش موجودی نفت خام با جهشی چشمگیر به ۳۶۰،۲۲۳ هزار میلیارد ریال دست می‌یابد که بالاترین رقم در طول دوره مورد بررسی محسوب می‌شود. این نوسانات را می‌توان به عواملی نظیر تغییرات قیمت جهانی نفت، نرخ ارز و تجدید ارزیابی‌های سالانه دارایی‌ها نسبت داد.

ارزش موجودی گاز طبیعی نیز در طول دوره مورد بررسی، روندی صعودی و پایدار نسبت به نفت خام داشته است. این شاخص از ۲۵،۹۴۴ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ آغاز و با رشد مستمر در سال‌های بعد به ۷۹،۱۸۹ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۳ افزایش می‌یابد. پس از یک کاهش نسبی در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵، از سال ۱۳۹۶ به بعد شاهد رشد شتابان ارزش موجودی گاز طبیعی هستیم. به گونه‌ای که در سال ۱۳۹۷ به ۲۰۲،۴۹۴ هزار میلیارد ریال و در سال ۱۳۹۸ به ۲۶۴،۷۵۷ هزار میلیارد ریال می‌رسد. این روند صعودی در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ نیز تداوم یافته و ارزش موجودی گاز طبیعی در پایان دوره به ۵۵۴،۹۰۶ هزار میلیارد افزایش می‌یابد. رشد چشمگیر موجودی گاز طبیعی در سال‌های پایانی دوره می‌تواند نشان‌دهنده اهمیت روزافزون این منبع راهبردی در سبد دارایی‌های طبیعی ملی کشور باشد.

۴-۱-۶ - محاسبه ارزش تخلیه نفت خام و گاز طبیعی

جهت محاسبه ارزش تخلیه برای دارایی‌های تجدید ناپذیر، می‌توان با فرض عدم رشد موجودی ($G_t = 0$) در ردیف سوم از جدول (۱)، تخلیه را به صورت زیر بازنویسی نمود:

$$D_t = 0.5(P_{t-1} + P_t)S_t \quad \text{رابطه (۱۰)}$$

همان گونه که مشخص است، ارزش تخلیه از دو جزء (الف) مقدار استخراج (S_t) و (ب) قیمت ($0.5(P_{t-1} + P_t)$) تشکیل شده است. جزء قیمتی نوعی شاخص جهت تعیین ارزش در جای واحد موجودی است و نه قیمت محصول

استخراج شده در بازار. این قیمت برابر است با خارج قسمت تقسیم ارزش موجودی نفت خام و گاز طبیعی بر مقدار موجودی هر کدام از منابع. سپس با ضرب مقدار استخراج در میانگین دو ساله قیمت واحد موجودی، تخلیه منابع نفت و گاز محاسبه می‌شود. نتایج محاسبات در جدول (۵) قابل مشاهده هستند.

جدول ۴: ارزش تخلیه ذخایر نفت و گاز طبیعی - میلیارد ریال

ذخایر		۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴
نفت خام		۷۰۶,۳۴۹	۶۲۳,۵۱۱	۷۸۶,۴۴۷	۷۵۰,۱۰۷	۵۰۱,۸۹۶
گاز طبیعی		۱۳۴,۴۵۵	۲۴۲,۴۸۱	۳۷۳,۶۵۶	۴۶۳,۹۹۳	۴۰۴,۱۶۴
ذخایر	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰
نفت خام	۵۶۴,۹۵۰	۸۰۷,۲۵۸	۱,۵۲۱,۲۰۴	۱,۲۷۴,۹۸۱	۸۴۳,۰۸۳	۱,۶۰۳,۳۰۷
گاز طبیعی	۲۷۳,۷۴۹	۳۲۳,۰۲۳	۹۶۴,۹۲۶	۱,۷۹۲,۴۷۵	۲,۴۸۳,۱۳۱	۴,۲۶۴,۷۴۳

با توجه به محاسبات جدول ۴، ارزش تخلیه ذخایر نفت و گاز طبیعی در بازه زمانی (۱۳۹۰-۱۴۰۰) روندهای متفاوتی را تجربه کرده است. ارزش تخلیه نفت خام که از ۷۰۶,۳۴۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ آغاز و با نوساناتی همراه است در سال ۱۳۹۳ به ۷۵۰,۱۰۷ میلیارد ریال می‌رسد اما در سال ۱۳۹۴ با کاهش قابل توجه به ۵۰۱,۸۹۶ میلیارد ریال تنزل می‌یابد. این روند نزولی در سال‌های بعد جبران می‌شود و ارزش تخلیه نفت خام در سال ۱۳۹۷ با جهشی چشمگیر به ۱,۵۲۱,۲۰۴ میلیارد ریال بالغ می‌گردد. در مقابل، ارزش تخلیه گاز طبیعی روندی صعودی و پایدار داشته و از ۱۳۴,۴۵۵ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ با افزایش مستمر به ۴۶۳,۹۹۳ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۳ می‌رسد. اما از سال ۱۳۹۷ به بعد رشد شتابان آن آغاز شده و در سال ۱۴۰۰ به ۴,۲۶۴,۷۴۳ میلیارد ریال دست می‌یابد. این رقم نشان‌دهنده افزایش چشمگیر شدت برداشت و استخراج از منابع هیدروکبوری کشور به‌ویژه در سال‌های پایانی دوره است.

۴-۴-۱-۷- ترازنامه مقداری و ارزشی ذخایر نفت و گاز طبیعی

ارزش‌گذاری موجودی و تعیین ارزش تخلیه دارایی‌های نفت خام و گاز طبیعی را می‌توان در قالب حساب دارایی مقداری و ارزشی این دارایی‌ها به تصویر درآورد. در حساب دارایی یا ترازنامه، رقم مربوط به پایان یک دوره، رقم ابتدای دوره بعد را شکل می‌دهد. برای منابع تجدیدناپذیر، تخلیه در مقیاس مقداری همان استخراج است. به این ترتیب، با کسر جزء تخلیه (استخراج) از تفاوت میان موجودی ابتدا و انتهای هر دوره، سایر تغییرات مقداری در موجودی برای حساب مقداری دارایی محاسبه می‌شود.

جهت تهیه حساب ارزشی دارایی برای این دو منبع، از ارزش‌گذاری دارایی که با رویکرد NPV و نرخ بازده سرمایه ۸ درصد و نرخ تنزیل ۴ درصد صورت گرفته است، استفاده می‌شود. تفاوت میان ارزش موجودی انتها و ابتدای دوره نیز شامل تخلیه، تجدید ارزیابی و سایر تغییرات در ارزش موجودی است. ارزش تخلیه از ضرب مقدار استخراج در میانگین دو ساله‌ی قیمت واحد موجودی به‌دست آمده است. ردیف تجدید ارزیابی نیز به‌صورت اختلاف ارزش‌گذاری موجودی دوره جاری از حاصل ضرب موجودی ابتدای دوره در قیمت واحد موجودی دوره آتی حاصل می‌شود.

حساب پولی دارایی‌های نفت خام و گاز طبیعی در قالب جداول (۵) و (۶) نشان داده شده‌اند.

جدول ۵: حساب پولی دارایی برای نفت خام- هزار میلیارد ریال

حساب پولی	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰
ارزش موجودی در ابتدای دوره	۴۹,۶۹۸	۷۱,۹۶۶	۸۳,۶۹۰	۶۶,۳۸۴	۳۵,۰۲۷	۴۹,۲۴۳	۷۰,۲۰۴	۲۰۲,۲۷۳	۱۶۰,۹۷۶	۱۵۰,۰۶۷
ارزش تخلیه	-۶۲۴	-۷۸۶	-۷۵۰	-۵۰۲	-۵۶۵	-۸۰۷	-۱,۵۲۱	-۱,۲۷۵	-۸۴۳	-۱,۶۰۳
تجدید ارزیابی	۲۰,۷۵۶	۱۲,۵۲۵	-۱۸,۶۰۲	-۳۱,۰۱۱	۱۴,۸۳۹	۱۷,۳۷۸	۱۳۳,۵۸۴	-۸۲,۱۹۸	-۱۰,۹۰۹	۲۱۰,۱۵۶
سایر تغییرات در ارزش موجودی	۲,۱۳۵	-۱۴	۲,۰۴۶	۱۵۷	-۵۸	۴,۳۹۰	۷	۴۲,۱۷۵	۸۴۳	۱,۶۰۳
ارزش موجودی در انتهای دوره	۷۱,۹۶۶	۸۳,۶۹۰	۶۶,۳۸۴	۳۵,۰۲۷	۴۹,۲۴۳	۷۰,۲۰۴	۲۰۲,۲۷۳	۱۶۰,۹۷۶	۱۵۰,۰۶۷	۳۶۰,۲۲۳

جدول ۶: حساب پولی دارایی برای گاز طبیعی - هزار میلیارد ریال

حساب پولی	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰
ارزش موجودی در ابتدای دوره	۲۵,۹۴۴	۶۴,۹۵۳	۷۳,۶۹۱	۷۹,۱۸۹	۴۷,۷۰۶	۳۲,۶۶۶	۵۴,۶۲۴	۲۰۲,۴۹۴	۲۶۴,۷۵۷	۳۱۰,۱۰۳
ارزش تخلیه	-۲۴۲	-۳۷۴	-۴۶۴	-۴۰۴	-۲۷۴	-۳۲۳	-۹۶۵	-۱,۷۹۲	-۲,۴۸۳	-۴,۲۶۵
تجدید ارزیابی	۳۹,۱۶۳	۸,۴۳۳	۶,۴۶۹	-۳۱,۸۷۹	-۱۵,۱۳۷	۲۲,۷۶۱	۱۴۴,۴۶۵	۶۱,۵۶۲	۴۵,۳۴۶	۲۴۴,۸۰۳
سایر تغییرات در ارزش موجودی	۸۸	۶۷۸	-۵۰۷	۸۰۰	۳۷۰	-۴۸۰	۴,۳۷۰	۲,۴۹۴	۲,۴۸۳	۴,۲۶۵
ارزش موجودی در انتهای دوره	۶۴,۹۵۳	۷۳,۶۹۱	۷۹,۱۸۹	۴۷,۷۰۶	۳۲,۶۶۶	۵۴,۶۲۴	۲۰۲,۴۹۴	۲۶۴,۷۵۷	۳۱۰,۱۰۳	۵۵۴,۹۰۶

بررسی روند ارزش موجودی نفت خام در ابتدای دوره نشان‌دهنده نوسانات قابل توجهی است. این شاخص از ۴۹,۶۹۸ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ با روندی صعودی به ۸۳,۶۹۰ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۳ می‌رسد، اما در سال‌های بعد با کاهش چشمگیری مواجه شده و در سال ۱۳۹۵ به سطح ۳۵,۰۲۷ هزار میلیارد ریال تنزل می‌یابد. از سال ۱۳۹۵ به بعد، ارزش موجودی ابتدای دوره روندی افزایشی به خود می‌گیرد و در سال ۱۳۹۷ به ۷۰,۲۰۴ هزار میلیارد ریال بالغ می‌گردد. اگرچه در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ کاهش نسبی مشاهده می‌شود، اما در سال ۱۴۰۰ ارزش موجودی ابتدای دوره با جهشی چشمگیر به رقم ۱۵۰,۰۶۷ هزار میلیارد ریال دست می‌یابد. ارزش تخلیه نفت خام نیز از ۶۲۴ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ با نوساناتی به ۱,۵۲۱ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۷ افزایش یافته است و سپس در سال‌های پایانی دوره روند نوسانی دارد. این ارقام بیانگر شدت برداشت از منابع نفتی در طول دوره مورد بررسی است.

تجدید ارزیابی به عنوان یکی از مهمترین مؤلفه‌های تغییرات ارزش دارایی، نوسانات شدیدی را تجربه کرده است. این شاخص از ۲۰,۷۵۶ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ به ۱۲,۵۲۵ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۲ کاهش یافته است و در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب با ارقام ۱۸,۶۰۲ و ۳۱,۰۱۱- هزار میلیارد ریال مواجه می‌شود. از سال ۱۳۹۵ به بعد، تجدید ارزیابی روندی مثبت به خود می‌گیرد و در سال ۱۳۹۷ با ۱۳۳,۵۸۴ هزار میلیارد ریال به اوج خود می‌رسد. اما مجدداً در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ با ارقام ۸۲,۱۹۸ و ۱۰,۹۰۹- هزار میلیارد ریال همراه شده و در سال ۱۴۰۰ عدد ۲۱۰,۱۵۶ هزار میلیارد ریالی را تجربه می‌کند. سایر تغییرات در ارزش موجودی نیز به‌عنوان مؤلفه تکمیلی، در سال ۱۳۹۱ معادل ۲,۱۳۵ هزار میلیارد ریال بوده و در سال ۱۴۰۰ به ۱,۶۰۳ هزار میلیارد ریال می‌رسد که عمدتاً ناشی از کشف منابع جدید یا اصلاحات آماری است.

ارزش موجودی در انتهای دوره که حاصل جمع مؤلفه‌های فوق است، از ۷۱,۹۶۶ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ به ۸۳,۶۹۰ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۲ افزایش یافته است، اما در سال ۱۳۹۴ به ۳۵,۰۲۷ هزار میلیارد ریال کاهش می‌یابد. از سال ۱۳۹۵ به بعد، این شاخص روندی نسبتاً صعودی به خود می‌گیرد و در سال ۱۴۰۰ ارزش موجودی انتهای دوره با رشد چشمگیر به ۳۶۰,۲۲۳ هزار میلیارد ریال افزایش می‌یابد. این ارقام نشان‌دهنده

تأثیرپذیری شدید ارزش دارایی‌های نفتی از نوسانات قیمت جهانی، تغییرات نرخ ارز و تجدید ارزیابی‌های سالانه است.

ارزش موجودی گاز طبیعی در ابتدای دوره روندی صعودی و پایدارتر نسبت به نفت داشته است. این شاخص از ۲۵،۹۴۴ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ با رشد مستمر به ۷۹،۱۸۹ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۴ می‌رسد. پس از یک دوره کاهش نسبی در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ (به ترتیب با ۴۷،۷۰۶ و ۳۲،۶۶۶ هزار میلیارد ریال)، از سال ۱۳۹۶ به بعد شاهد رشد شتابان آن هستیم؛ به گونه‌ای که در سال ۱۳۹۹ به ۲۶۴،۷۵۷ هزار میلیارد ریال دست می‌یابد. این روند صعودی در سال ۱۴۰۰ نیز تداوم داشته و ارزش موجودی ابتدای دوره به ۳۱۰،۱۰۳ هزار میلیارد ریال بالغ می‌گردد. همچنین ارزش تخلیه گاز طبیعی از ۲۴۲ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ با افزایش مستمر به ۴۶۴ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۳ می‌رسد، اما در سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶ کاهش می‌یابد. از سال ۱۳۹۷ به بعد، ارزش تخلیه با رشد چشمگیری مواجه شده و در سال ۱۴۰۰ به ۴،۲۶۵ هزار میلیارد ریال افزایش می‌یابد.

تجدید ارزیابی دارایی‌های گاز طبیعی نیز نوسانات قابل توجهی داشته است. این شاخص از ۳۹،۱۶۳ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ آغاز و در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ به ترتیب به ۸،۴۳۳ و ۶،۴۶۹ هزار میلیارد ریال کاهش می‌یابد. در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ با ارقام ۳۱،۸۷۹- و ۱۵،۱۳۷- هزار میلیارد ریال مواجه می‌شود، اما از سال ۱۳۹۶ به بعد روندی مثبت را تجربه می‌کند. رقم تجدید ارزیابی پس از طی روند کاهشی در سال ۱۳۹۹ به ۴۵،۳۴۶ هزار میلیارد ریال دست یافته است، اما در سال ۱۴۰۰ با رشد چشمگیر به ۲۴۴،۸۰۳ هزار میلیارد ریال افزایش می‌یابد. سایر تغییرات در ارزش موجودی نیز به عنوان مؤلفه تکمیلی، از ۸۸ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ با نوساناتی در سال ۱۴۰۰ به ۴،۲۶۵ هزار میلیارد ریال می‌رسد.

ارزش موجودی در انتهای دوره برای گاز طبیعی از ۶۴،۹۵۳ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ به ۷۹،۱۸۹ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۳ افزایش می‌یابد. پس از یک دوره کاهش در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵، از سال ۱۳۹۶ به بعد رشد شتابان به خود می‌گیرد. به طوری که این شاخص در سال ۱۳۹۶ از ۵۴،۶۲۴ هزار میلیارد ریال به ۳۱۰،۱۰۳ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۹ می‌رسد. در نهایت، ارزش موجودی انتهای دوره در سال ۱۴۰۰ با

جهشی چشمگیر به ۵۵۴،۹۰۶ هزار میلیارد ریال دست می‌یابد که بالاترین رقم در طول دوره مورد بررسی محسوب می‌شود. این روند صعودی پایدار، نشان‌دهنده اهمیت روزافزون گاز طبیعی به عنوان یک منبع راهبردی در سبد دارایی‌های ملی کشور و تأثیر تجدید ارزیابی‌های مثبت بر ارزش این دارایی است.

✓ مفهوم و دلالت‌های تجدید ارزیابی مثبت و منفی

تجدید ارزیابی به تغییر در ارزش دارایی‌ها ناشی از تغییر قیمت‌ها اشاره دارد و به تغییر در کمیت مقداری یا فیزیکی منابع مربوط نمی‌شود. تجدید ارزیابی مثبت (ارقام مثبت در جداول) زمانی رخ می‌دهد که قیمت‌های جهانی یا داخلی منبع مورد نظر (نفت خام یا گاز طبیعی) افزایش یابد. برای نمونه، تجدید ارزیابی بالای نفت خام در سال ۱۳۹۷ معادل ۱۳۳،۵۸۴ هزار میلیارد ریال، عمدتاً ناشی از رشد قیمت‌های جهانی نفت در آن سال یا افزایش نرخ ارز بوده است. به عبارت دیگر، با ثابت ماندن حجم فیزیکی ذخایر، صرفاً به دلیل افزایش قیمت، ارزش پولی دارایی افزایش یافته است. این افزایش ارزش، یک سود سرمایه‌ای محسوب می‌شود که در حساب‌های ملی ثبت می‌گردد.

در مقابل، تجدید ارزیابی منفی (ارقام منفی) زمانی رخ می‌دهد که قیمت‌ها کاهش یابند و ارزش دارایی‌ها بدون تغییر در کمیت فیزیکی، کاهش یابد. به عنوان مثال، تجدید ارزیابی منفی نفت خام در سال ۱۳۹۳ معادل ۱۸،۶۰۲- هزار میلیارد ریال و در سال ۱۳۹۴ معادل ۳۱،۰۱۱- هزار میلیارد ریال، ناشی از کاهش قیمت‌های جهانی نفت در آن سال‌ها بوده است. این کاهش ارزش، یک زیان سرمایه‌ای محسوب می‌شود و بیانگر تأثیرپذیری شدید ارزش دارایی‌های طبیعی از نوسانات بازارهای جهانی و تغییرات نرخ ارز است. تجدید ارزیابی منفی به معنای کاهش ثروت ملی بدون آنکه برداشتی از منابع صورت گرفته باشد، تلقی می‌گردد.

✓ مفهوم و دلالت‌های سایر تغییرات در ارزش موجودی

سایر تغییرات در ارزش موجودی به تغییراتی اشاره دارد که ناشی از تغییر در کمیت فیزیکی منابع است، اما ناشی از استخراج (تخلیه) نیست. این ردیف عمدتاً شامل کشفیات جدید، تعدیل در برآورد ذخایر (به دلیل اطلاعات جدید زمین‌شناسی یا فناوری‌های نوین استخراج)، باز تعریف مرزهای دارایی یا خسارات ناشی از بلایای طبیعی می‌شود. ارقام مثبت در این ردیف، مانند سایر تغییرات نفت خام در سال ۱۳۹۸ معادل ۴۲،۱۷۵ هزار

میلیارد ریال، می‌تواند نشان‌دهنده کشف میادین جدید نفتی، افزایش برآورد ذخایر قابل استخراج به دلیل پیشرفت فناوری، یا اصلاحات آماری در داده‌های پایه باشد. این افزایش، بیانگر غنی‌تر شدن منابع پایه طبیعی کشور است بدون آنکه هزینه‌ای برای استخراج آن صورت گرفته باشد.

در مقابل، ارقام منفی در ردیف سایر تغییرات، مانند سایر تغییرات گاز طبیعی در سال ۱۳۹۶ معادل ۴۸۰- هزار میلیارد ریال، می‌تواند ناشی از کاهش برآورد ذخایر به دلیل اطلاعات جدید، خسارات ناشی از عوامل طبیعی (مانند آتش‌سوزی یا نشت)، یا خروج بخشی از ذخایر از دسترس به دلایل فنی یا اقتصادی باشد. این کاهش، بیانگر کاسته شدن از ثروت ملی است بدون آنکه برداشتی صورت گرفته باشد. وجود نوسانات شدید در این ردیف، به ویژه ارقام بسیار مثبت در سال‌های پایانی دوره، می‌تواند نشان‌دهنده پویایی در اکتشافات جدید یا بازنگری‌های اساسی در برآورد ذخایر کشور باشد که نقش مهمی در جبران کاهش ارزش ناشی از تخلیه و تجدید ارزیابی‌های منفی ایفا می‌کند.

۴-۴-۲- منابع معدنی

با بررسی منابع معدنی مختلف اقتصاد ایران مشخص شد، ۲۰ گروه مواد معدنی بیش از ۹۸ درصد از کل ارزش افزوده بخش معدن را تشکیل می‌دهند. ۲۰ گروه مواد معدنی عبارتند از:

استخراج زغال سنگ خشک، استخراج سنگ آهن، سرب و روی، سنگ طلا، سنگ مس، کرومیت، منگنز، شن و ماسه، سنگ تزئینی، سنگ لاشه، سنگ بالاست، سنگ آهک، سنگ گچ، بنتونیت و گل سرشوی، کائولن و خاک نسوز و...، دولومیت، فسفات و پتاس و ید و ...، استخراج نمک، سیلیس، تالک.

۴-۴-۲-۱- طول عمر منابع معدنی

داده‌های مقداری مواد معدنی برای دوره زمانی (۱۳۹۰-۱۴۰۰) از گزارش «نتایج آمارگیری معادن درحال بهره‌برداری کشور» مرکز آمار ایران به دست آمد. با استفاده از مقادیر استخراج و ذخیره قطعی هر گروه از منابع معدنی، طول عمر منبع برای هر یک از مواد معدنی برای دوره زمانی مورد نظر محاسبه شد. همچنین سناریوی طول عمر میانگین دوره زمانی (۱۳۹۸-۱۳۹۰) برای محاسبات ارزش موجودی و تخلیه برای همان دوره زمانی (بر

اساس محاسبات گزارش حساب‌های ملی سبز در انتشار قبلی) و میانگین طول عمر دوره زمانی (۱۳۹۰-۱۴۰۰) برای سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ ملاک عمل قرار گرفت.^۱ جدول شماره (۷) طول عمر محاسبه شده بخش معدن را نشان می‌دهد.

جدول ۷: طول عمر ذخایر معدنی – سال

ردیف	گروه معدنی	میانگین طول عمر		ردیف	گروه معدنی	میانگین طول عمر	
		(۱۳۹۰-۱۴۰۰)	(۱۳۹۰-۱۳۹۸)			(۱۳۹۰-۱۴۰۰)	(۱۳۹۰-۱۳۹۸)
۱	استخراج زغال سنگ خشک	۵۰	۵۳	۱۱	سنگ بالاست	۳۸	۳۸
۲	استخراج سنگ آهن	۲۴	۲۴	۱۲	سنگ آهک	۵۳	۵۵
۳	سرب و روی	۴۹	۴۸	۱۳	سنگ گچ	۱۰۰	۱۱۴
۴	سنگ طلا	۱۶	۱۶	۱۴	کاتولن، خاک نسوز و...	۳۵	۳۸
۵	سنگ مس	۲۰	۱۶	۱۵	دولومیت	۲۱۹	۲۳۳
۶	کرومیت	۱۸	۱۵	۱۶	بنتونیت و گل سرشوی	۴۰	۴۳
۷	منگنز	۴۷	۴۷	۱۷	فسفات، پتاس، ید و ...	۲۰۹۴	۱۸۶۴
۸	شن و ماسه	۲۰۰	۲۰۰	۱۸	استخراج نمک	۱۹	۱۹
۹	سنگ تزئینی	۸۰	۸۷	۱۹	سیلیس	۵۸	۶۱
۱۰	سنگ لاشه	۸۸	۹۸	۲۰	تالک	۲۷	۲۷

مأخذ: محاسبات تحقیق

۴-۲-۲-۲- ستانده منابع معدنی

جهت محاسبه ارزش ستانده گروه‌های مواد معدنی، ضرب مقدار استخراج در قیمت واحد مواد معدنی ضروری است. برای دستیابی به قیمت واحد، قیمت دلاری سالنامه «خلاصه کالاهای معدنی» سازمان زمین شناسی آمریکا، قیمت ریالی مرکز آمار ایران، قیمت ریالی و قیمت دلاری آمار صادرات سازمان گمرک ج.ا.ا. مورد بررسی قرار گرفت. قیمت گروه‌های معدنی حاصل از داده‌های سالنامه «خلاصه کالاهای معدنی»^۲ سازمان زمین‌شناسی آمریکا^۳ به‌علت عدم تطابق و تفاوت قابل توجه در طبقه‌بندی گروه‌های معدنی لحاظ نگردید. از این‌رو با بررسی و اعمال نظرات کارشناسی از قیمت دلاری آمار سازمان گمرک^۴ و قیمت ریالی مرکز آمار استفاده شد. برای ۱۵ گروه معدنی (با سهم ارزش افزوده بیش از ۹۶ درصد از کل بخش معدن) از قیمت دلاری آمار صادرات سازمان گمرک ج.ا.ا. و برای

^۱ برای گروه معدنی شن و ماسه با توجه به نقص داده‌های مربوطه طول عمر ۲۰۰ سال در نظر گرفته شد.

^۲ Mineral Commodity Summaries

^۳ The United States Geological Survey

^۴ تبدیل به ریال با نرخ دلار بازار غیر رسمی بانک اطلاعات سری‌های زمانی بانک مرکزی ج.ا.ا.

۵ گروه باقی مانده شامل: (۱) سنگ طلا، (۲) فسفات، پتاس، ید و...، (۳) استخراج نمک، (۴) سیلیس و (۵) تالک به علت عدم دسترسی به قیمت دلاری صادرات سازمان گمرک، از داده‌های گزارش «نتایج آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کشور» مرکز آمار ایران استفاده شده است.

همانطور که در جدول (۸) نشان داده شده است، قیمت دلاری صادرات ده گروه اول مواد معدنی به صورت تطبیق یک به یک کدهای HS و ISIC^۴ به دست آمده است. پنج گروه مواد معدنی بعدی به علت عدم تطبیق یک به یک کدهای اشاره شده، قیمت دلاری صادرات به صورت میانگین وزنی این پنج گروه محاسبه و مورد بهره‌برداری قرار گرفته است (لازم به ذکر است در برخی از سال‌ها بعثت تغییرات جهشی، قیمت‌های ریالی مرکز آمار ایران جایگزین شده است). در نهایت پنج گروه مواد معدنی باقی مانده با توجه به عدم وجود کدهای HS در فهرست منابع قیمت دلاری صادرات سازمان گمرک، قیمت‌های منتشر شده از سوی مرکز آمار ایران مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. همچنین، با توجه به روند تغییر قیمتی غیرمتعارف دلاری صادرات سازمان گمرک برای گروه معدنی سنگ مس طی سال‌های (۱۳۹۶-۱۴۰۰) قیمت‌ها براساس نرخ رشد شاخص قیمت مس صادراتی اداره آمار بانک مرکزی مورد محاسبه قرار گرفته است. قیمت به دست آمده از میانگین وزنی مورد استفاده برای پنج گروه مواد معدنی (۱) سنگ تزئینی، (۲) لاشه، (۳) بالاست، (۴) آهک و (۵) دولومیت نیز مورد بازبینی قرار گرفت و قیمت‌های جدید بر اساس سهم ارزش استخراج گروه‌های معدنی مورد اشاره از کل ارزش استخراج مجموع ۵ گروه معدنی محاسبه و اعمال گردید. بر این اساس، قیمت‌های نهایی مورد استفاده برای ارزش‌گذاری موجودی و محاسبه تخلیه گروه‌های مواد معدنی در جدول (۸) نشان داده شده‌اند.

جدول ۸: قیمت گروه‌های مواد معدنی (۱۳۹۰-۱۳۹۰) - تن ریال

مواد معدنی														
۱۳۹۰	۱۳۹۹	۱۳۹۸	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	۱۳۹۰				
استخراج زغال سنگ خشک	۹۳۷,۲۶۸	۱,۲۳۷,۲۹۸	۱,۵۱۹,۶۰۱	۱,۷۸۹,۲۷۸	۱,۸۳۵,۸۱۷	۱,۸۸۸,۵۲۱	۲,۴۳۴,۶۶۶	۵,۷۲۶,۹۰۸	۶,۴۵۸,۱۹۶	۵,۷۴۳,۲۶۶	۲۴,۹۷۶,۴۶۰	تطبيق همتا به همتا کدهای HS- ISIC	قیمت دلاری صادرات - سازمان گمرک	۱
استخراج سنگ آهن	۵۹۷,۰۱۴	۱,۱۴۱,۹۱۲	۱,۸۱۹,۶۶۱	۱,۹۲۳,۳۶۱	۱,۳۲۱,۷۲۴	۱,۴۰۵,۶۰۵	۲,۲۱۲,۸۸۰	۵,۰۷۸,۷۶۵	۷,۹۲۱,۰۸۲	۱۱,۶۹۴,۹۹۰	۲۵,۰۷۴,۶۳۷			۲
سرب و روی	۹,۲۰۹,۲۵۷	۱۶,۴۱۸,۷۶۵	۲۰,۰۱۰,۳۱۵	۲۵,۲۹۹,۶۲۹	۲۶,۳۳۴,۹۰۷	۲۱,۴۳۶,۸۹۶	۲۴,۰۱۹,۴۹۲	۶۱,۹۰۵,۲۵۸	۶۱,۰۳۷,۲۲۱	۹۴,۹۳۷,۸۷۷	۱۰۱,۳۸۷,۶۰۶			۳
سنگ مس	۲,۷۰۰,۵۸۳	۴,۵۶۱,۹۰۶	۵,۶۲۰,۹۹۸	۵,۷۰۷,۲۸۸	۶,۰۳۸,۴۵۵	۶,۶۴۷,۲۷۰	۷,۸۹۶,۹۵۷	۱۹,۲۱۰,۶۱۰	۲۳,۴۸۴,۸۰۴	۴۷,۰۰۴۲,۷۲۹	۷۸,۹۱۶,۳۸۸			۴
کرومیت	۴,۴۵۱,۹۸۵	۹,۲۸۲,۳۷۵	۷,۴۹۴,۰۰۱	۵,۱۸۶,۱۰۵	۵,۰۳۱,۳۴۹	۵,۱۰۱,۷۸۳	۵,۶۹۵,۹۲۸	۱۳,۲۲۹,۵۷۶	۱۳,۷۱۸,۰۰۲	۲۶,۳۵۵,۱۱۷	۲۹,۳۴۵,۹۱۰			۵
منگنز	۹۳۶,۹۴۱	۱۱,۷۲۶,۵۵۰	۲,۱۰۳,۶۱۶	۴۹,۲۰۱,۵۰۰	۴۰,۶۴۵,۳۹۲	۲,۵۱۷,۵۶۵	۱۸,۸۵۴,۶۳۴	۱۸,۶۰۸,۰۴۰	۷,۴۵۵,۷۶۳	۷,۰۲۴,۰۹۲	۱۷,۰۵۰,۶۴۱			۶
شن و ماسه	۷۸,۲۵۶	۱۰۲,۹۰۳	۶۸۳,۷۴۳	۵۳۹,۷۴۷	۴۸۷,۰۵۸	۱,۰۲۸,۷۶۸	۸۴۱,۷۷۰	۳,۸۲۸,۶۲۲	۵,۶۸۸,۱۱۲	۹,۹۰۹,۹۵۱	۱۰,۳۶۶,۳۰۰			۷
سنگ گچ	۱۶۶,۳۶۰	۳۱۶,۷۷۷	۳۸۱,۹۸۲	۳۹۳,۹۱۴	۴۱۴,۷۳۴	۴۳۹,۱۰۴	۴۴۴,۵۱۶	۹۲۸,۲۳۱	۶۵۸,۵۵۱	۱,۰۳۲,۲۸۲	۱,۱۸۸,۹۷۵			۸
کائولن، خاک نسوز و...	۱,۱۴۱,۱۱۹	۲,۰۷۷,۷۰۲	۱,۸۳۲,۶۷۸	۱,۸۲۷,۰۴۰	۲,۴۶۶,۶۱۵	۲,۷۲۱,۱۸۵	۳,۶۹۸,۵۸۲	۶,۸۸۲,۰۸۱	۱۱,۴۷۴,۶۹۹	۱۷,۱۸۸,۰۲۶	۱۵,۸۸۱,۳۰۷			۹
بنتونیت و گل سرشوی	۱,۱۷۹,۲۳۶	۳,۸۱۵,۴۸۷	۲,۷۷۱,۰۵۸	۲,۸۸۱,۳۲۸	۴,۱۸۳,۲۴۱	۳,۱۷۲,۶۶۸	۳,۴۴۱,۵۷۶	۶,۳۸۲,۲۸۹	۷,۳۳۹,۳۳۸	۱۲,۲۷۶,۴۲۵	۵,۲۸۹,۴۶۶			۱۰
سنگ تزئینی	۱۰,۸۱۸,۷۷۲	۲۲,۱۱۵,۷۹۲	۲۷,۲۸۲,۷۶۶	۳۰,۷۸۵,۳۹۲	۲۷,۵۵۰,۰۳۵	۲۵,۸۵۰,۱۷۵	۴۳,۷۹۵,۹۰۷	۹۰,۰۷۲,۷۴۷	۴۹,۲۵۵,۶۸۶	۱۱۰,۳۰۴,۹۵۰	۱۲۱,۳۲۱,۴۱۶	عدم تطبيق همتا به همتا کدهای HS- ISIC	مرکز آمار ایران	۱
سنگ لاشه	۱,۴۵۶,۰۳۶	۲,۹۷۸,۵۱۸	۳,۱۱۶,۵۴۹	۳,۶۶۳,۶۶۵	۳,۴۰۴,۳۸۵	۲,۴۶۷,۹۷۳	۴,۷۹۴,۶۶۰	۱۰,۵۴۹,۱۶۶	۶,۰۲۴,۶۴۱	۱۵,۸۴۲,۰۸۸	۱۹,۴۸۴,۴۸۶			۲
سنگ بالاست	۱,۹۳۹,۷۸۱	۲,۴۶۶,۰۹۳	۳,۴۲۸,۸۲۸	۶,۵۸۴,۲۲۱	۶,۵۶۰,۴۴۷	۶,۳۶۱,۶۱۱	۹,۱۰۳,۲۵۸	۱۹,۴۸۸,۷۰۲	۸,۶۰۵,۸۷۰	۱۶,۷۷۸,۵۹۳	۲۹,۶۶۷,۷۱۵			۳
سنگ آهک	۸۷۴,۵۰۳	۱,۶۹۶,۲۱۸	۲,۰۲۳,۷۵۱	۲,۳۷۸,۸۶۸	۲,۱۵۵,۹۵۵	۱,۶۸۸,۷۰۳	۳,۳۲۸,۷۸۸	۷,۶۴۷,۱۷۴	۴,۳۳۱,۴۰۸	۹,۲۲۷,۱۵۱	۱۲,۵۲۶,۶۷۹			۴
دولومیت	۲,۴۴۲,۴۳۸	۲,۹۳۷,۸۳۷	۷,۳۰۶,۵۴۸	۵,۳۵۴,۲۴۶	۵,۱۸۰,۰۹۹	۳,۱۷۱,۱۴۳	۵,۹۶۹,۴۶۸	۱۲,۴۳۷,۶۱۸	۵,۷۷۸,۶۹۲	۱۶,۰۹۵,۸۷۰	۱۸,۴۲۶,۳۰۰			۵
فسفات، پتاس، ید و ...	۱,۹۴۱,۱۱۲	۲,۵۳۹,۴۹۲	۲,۸۹۴,۵۸۴	۴,۴۱۰,۹۶۵	۹,۰۳۲,۱۲۵	۷,۵۶۱,۱۰۹	۷,۸۱۱,۰۸۳	۷,۸۶۲,۱۰۷	۱۲,۵۸۹,۸۰۷	۷,۸۰۹,۹۴۰	۶۴,۵۲۸,۱۴۱	مرکز آمار ایران		۱
استخراج نمک	۸۰,۸۹۶	۱۱۰,۳۱۹	۱۱۴,۴۱۴	۱۴۴,۴۴۵	۱۱۱,۵۲۹	۱۴۸,۳۹۹	۱۴۰,۷۶۱	۱۶۷,۷۹۷	۲۳۶,۱۰۸	۲۶۵,۸۶۷	۵۶۰,۰۲۱			۲
سیلیس	۱۱۴,۵۹۲	۱۰۲,۶۲۵	۱۲۷,۷۲۱	۱۲۹,۵۶۴	۱۳۴,۸۴۳	۱۵۷,۵۲۴	۱۷۶,۲۵۳	۲۷۱,۳۲۳	۴۰۵,۹۰۰	۵۶۲,۵۸۹	۱,۱۳۳,۴۸۲			۳
تالک	۱۴۷,۵۲۵	۲۳۳,۹۷۱	۲۴۴,۴۹۵	۲۳۵,۹۱۱	۲۶۰,۳۹۷	۲۷۲,۶۸۴	۳۸۴,۹۳۵	۵۴۷,۹۷۹	۶۱۷,۹۳۸	۱,۴۲۳,۰۳۴	۲,۱۶۲,۸۷۴			۴
سنگ طلا	۱۲۸,۱۸۲	۱۷۰,۳۱۷	۲۹۲,۸۷۸	۲۵۵,۴۱۴	۵۲۳,۹۹۷	۶۱۶,۹۷۲	۱,۴۵۹,۸۴۷	۱,۱۳۹,۰۷۸	۱,۲۳۳,۲۸۸	۱,۸۳۰,۴۶۷	۳,۰۵۱,۳۱۵			۵

مأخذ: سازمان گمرک ایران - مرکز آمار ایران

۴-۴-۲-۳- هزینه واسطه

ارزش افزوده گروه‌های مواد معدنی پس از کسر هزینه واسطه^۱ هر گروه از ارزش ستانده محاسباتی حاصل می‌شود. مازاد عملیاتی خالص نیز از طریق کسر چهار عنوان خالص مالیات^۲، جبران خدمات شاغلان با مزد و حقوق^۳، درآمد مختلط^۴ و مصرف سرمایه ثابت^۵ از ارزش افزوده هر گروه مواد معدنی به دست می‌آید.

۴-۴-۲-۴- بازده سرمایه

در نهایت اجاره منبع هر گروه مواد معدنی نیز از طریق کسر بازده سرمایه^۶ از خالص مازاد عملیاتی محاسبه می‌شود. موجودی سرمایه ثابت خالص مورد استفاده از داده‌های موجودی سرمایه بخش معدن (۱۳۹۵=۱۰۰) دایره ثروت ملی که با نسبت سهم ارزش افزوده هر گروه معدنی از کل تفکیک شده، مورد بهره‌برداری قرار گرفته است.

۴-۴-۲-۵- ارزش ذخایر معدنی

ارزش موجودی هر گروه معدنی، با استفاده از تابع ارزش حال (PV) و با فرض برابر بودن اجاره منبع سال‌های آتی با اجاره منبع سال مورد بررسی محاسبه و موجودی کل بخش معدن با تجمیع ارزش دارایی هر گروه معدنی ارزش‌گذاری می‌شود. نتایج برآورد ارزش موجودی منابع معدنی با توجه به قیمت‌های جدول (۸)، در جدول (۹) ارائه شده است.

^۱ گزارش «نتایج آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کشور» مرکز آمار ایران

^۲ مالیات منهای یارانه بر تولید دریافتی از دایره تولید که با نسبت سهم ارزش افزوده از کل تفکیک شده است.

^۳ نتایج آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کشور - مرکز آمار ایران

^۴ این داده با استفاده از تعداد کارگران با مزد و حقوق و بدون مزد و جبران خدمات شاغلان با مزد و حقوق محاسبه شده است

^۵ مصرف سرمایه ثابت هر گروه معدنی از طریق اعمال سهم هر گروه معدنی از کل ارزش افزوده بخش معدن در داده‌های مصرف سرمایه ثابت بخش معدن دایره ثروت ملی به دست می‌آید.

^۶ بازده سرمایه‌ای بخش معدن به میزان ۸ درصد از موجودی سرمایه محاسبه شده بر اساس سهم هر گروه معدنی از ارزش افزوده بخش معدن به دست می‌آید.

جدول ۹: ارزش موجودی ذخایر معدنی کشور (۱۴۰۰-۱۳۹۰) - میلیارد ریال

شرح															
۱	تطبیق کدهای HS-ISIC	قیمت دلاری صادرات - سازمان گمرک ایران	استخراج زغال سنگ	۲,۰۶۶	۱۹۷,۹۰۶	۳,۴۳۳	۰	۰	۲۳,۶۰۷	۵۵,۹۴۱	۳۷۵,۲۲۶	۲۷۲,۹۳۵	۱۹۱,۵۰۸	۱,۶۱۷,۶۳۷	
۲			استخراج سنگ آهن	۲۰۹,۸۰۹	۵۵۷,۳۹۳	۸۷۲,۴۸۵	۱,۱۵۰,۵۵۵	۵۲۶,۰۲۲	۱,۴۳۸,۵۰۱	۵,۴۴۸,۱۹۹	۸,۱۶۲,۲۲۵	۱۴,۶۲۳,۰۰۰	۳۴,۶۲۳,۷۲۱		
۳			سرب و روی	۲۸۷,۲۲۹	۸۶۳,۳۸۹	۱,۱۱۰,۷۲۲	۱,۶۶۸,۷۲۹	۱,۹۸۳,۰۱۵	۱,۰۰۷,۳۷۹	۴,۱۵۸,۹۱۶	۴,۷۶۱,۴۴۱	۷,۴۱۴,۵۵۰	۹,۴۷۲,۸۸۳		
۴			سنگ مس	۱,۱۱۹,۴۳۰	۲,۰۸۳,۱۵۹	۲,۵۱۶,۴۸۱	۲,۴۰۶,۲۱۰	۳,۱۹۶,۶۸۸	۶,۹۱۶,۷۵۸	۵,۷۰۰,۷۴۴	۱۲,۴۱۴,۳۳۱	۱۴,۸۷۵,۳۶۹	۳۶,۰۷۲,۷۷۰	۶۴,۳۱۳,۹۸۸	
۵			کرومیت	۱۶,۳۳۲	۴۴,۸۱۷	۱۷,۳۹۰	۴,۹۲۶	۵۵۵	۳,۵۸۸	۵,۴۰۹	۲۲,۰۰۸	۱۷,۲۳۵	۶۷,۹۱۴	۸۷,۵۶۷	
۶			منگنز	۷۸۲	۴۸,۷۳۸	۵۸۱	۱۴۳,۲۷۵	۷۱,۶۶۲	۵۵۶	۳۵,۹۱۷	۴۶,۰۱۱	۹,۱۹۵	۲۶,۸۱۶	۵۰,۴۹۴	
۷			شن و ماسه	۱۵۸,۷۴۲	۱۶۷,۵۶۷	۱,۴۸۷,۶۳۴	۱,۰۰۲,۱۲۷	۸۶۸,۱۳۱	۱,۸۸۲,۱۱۹	۱,۳۹۲,۹۷۲	۵,۹۹۸,۳۰۴	۱۰,۵۸۶,۷۷۴	۲۴,۲۰۴,۰۴۲	۲۸,۶۳۹,۰۵۵	
۸			سنگ گچ	۵۳,۷۱۱	۱۰۲,۶۷۵	۱۶۵,۸۵۸	۱۳۲,۲۲۰	۱۰۳,۳۴۶	۱۵۶,۶۳۷	۱۳۲,۰۹۹	۳۰۶,۰۶۸	۲۲۸,۰۹۵	۴۶۵,۵۸۹	۴۸۹,۳۴۰	
۹			کائولن، خاک نسوز و...	۱۵۳,۹۴۶	۲۶۶,۳۲۲	۲۶۵,۰۵۷	۲۱۹,۸۷۸	۲۹۱,۲۸۹	۳۲۰,۶۱۴	۵۴۰,۴۹۲	۱,۰۲۸,۳۱۴	۱,۷۴۱,۷۴۱	۳,۲۵۴,۳۲۹	۴,۰۲۲,۱۸۷	
۱۰			بنتونیت و گل سرشوی	۹,۸۲۶	۳۳,۵۴۰	۲۸,۱۱۲	۲۴,۰۸۴	۴۱,۳۶۲	۵۴,۲۹۴	۵۵,۹۹۱	۹۷,۶۶۳	۱۵۳,۹۲۷	۳۴۴,۹۶۲	۱۶۵,۷۰۹	
۱۱			عدم تطبیق کدهای HS-ISIC	سنگ تزئینی	۳,۸۹۸,۲۵۵	۸,۱۲۷,۹۰۶	۱۰,۵۷۲,۸۸۵	۱۰,۶۰۰,۲۸۵	۷,۴۶۶,۳۴۵	۶,۸۰۸,۷۱۲	۱۲,۰۰۲,۴۹۲	۲۶,۹۹۵,۵۳۲	۱۳,۳۷۰,۱۶۲	۳۳,۰۶۶,۹۵۰	۴۶,۵۹۳,۳۲۶
۱۲				سنگ لاشه	۹۳۶,۴۴۸	۱,۷۶۴,۳۵۴	۱,۸۸۳,۹۱۸	۲,۶۵۷,۷۲۶	۲,۰۳۹,۴۰۶	۱,۳۷۵,۰۸۷	۳,۱۰۷,۶۶۲	۵,۰۷۴,۲۷۳	۲,۸۵۵,۲۷۱	۹,۴۰۲,۳۲۹	۱۳,۵۶۳,۸۱۵
۱۳				سنگ بالاست	۲۰,۰۸۴	۱۶,۶۹۹	۲۵,۷۲۹	۲۸,۰۹۹	۲۶,۳۱۳	۶۴,۰۹۶	۷۴,۲۹۱	۱۰۵,۴۱۷	۳۴,۳۰۴	۶۱,۰۱۳	۱۲۵,۰۱۱
۱۴				سنگ آهک	۲,۲۹۲,۹۳۹	۴,۷۵۰,۱۶۶	۶,۱۷۰,۲۴۸	۸,۰۴۰,۸۱۷	۶,۵۹۰,۹۷۸	۵,۳۰۷,۲۴۸	۱۰,۴۷۵,۷۵۵	۲۵,۰۱۲,۲۷۸	۱۴,۹۵۴,۵۳۵	۳۳,۷۲۰,۵۳۹	۴۴,۴۶۳,۴۷۷
۱۵				دولومیت	۶۰,۳۹۴	۷۹,۳۸۸	۱۶۴,۲۱۶	۱۰۸,۳۶۱	۷۴,۴۵۲	۵۱,۱۲۶	۸۹,۰۹۷	۲۵۰,۵۸۸	۱۴۷,۰۶۲	۶۴۹,۸۷۲	۷۲۵,۹۷۸
۱۶	مرکز آمار ایران	فسفات، پتاس، ید و ...	۶,۴۴۶	۳,۸۴۶	۴,۱۹۵	۲,۷۶۶	۳,۶۸۱	۵,۳۵۲	۸,۷۸۵	۱۷,۳۱۶	۳۵,۳۸۸	۸۹,۴۵۲	۹۶,۶۳۳		
۱۷		استخراج نمک	۹۰۱	۱,۴۱۵	۸۴۷	۵۸۳	۰	۰	۹۰۶	۱,۲۴۵	۲,۴۶۲	۴,۸۴۷	۸,۸۰۵		
۱۸		سیلیس	۳,۰۱۵	۳,۱۲۴	۴۱,۲۵۴	۱,۵۸۹	۰	۱,۴۶۵	۲,۸۰۲	۶,۲۲۲	۱۱,۹۰۸	۳۱,۹۵۷	۱۰۳,۵۲۸		
۱۹		تالک	۰	۱۵۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵۱۲	۲,۲۶۲		
۲۰		سنگ طلا	۲۲۴	۸۷۷	۴۵,۲۲۵	۰	۱۴۶	۲,۲۶۷	۱۲,۹۰۰	۳۰,۹۱۹	۵۱,۰۹۴	۱۳۸,۶۷۳	۲۲۲,۰۲۸		
جمع				۹,۲۳۰,۵۸۰	۱۹,۱۱۳,۴۳۴	۲۵,۳۷۶,۲۶۹	۲۸,۱۹۲,۲۲۹	۲۳,۲۲۵,۸۹۸	۲۴,۵۰۶,۹۲۶	۳۶,۵۲۳,۱۱۰	۸۷,۳۸۹,۰۲۸	۷۲,۲۷۱,۱۲۳	۱۶۳,۸۳۱,۶۲۳	۲۴۹,۳۸۷,۴۴۴	

نتایج حاصل از بررسی نتایج جدول ۹ نشان می‌دهد که گروه منابع معدنی غیرفلزی با میانگین سهم ۷۲/۸ درصد برای دوره زمانی ۱۱ ساله نسبت به گروه منابع معدنی فلزی با میانگین سهم ۲۷/۲ درصد بیشترین سهم را از ارزش موجودی کل منابع معدنی کشور تشکیل می‌دهد.

بررسی ارزش موجودی منابع معدنی فلزی (شامل سنگ آهن، سرب و روی، سنگ مس، کرومیت، منگنز و سنگ طلا) نشان‌دهنده رشد چشمگیر و شتابان این دارایی‌ها در طول دوره مورد بررسی است. ارزش موجودی سنگ آهن از ۲۰۹،۸۰۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ با روندی صعودی به ۸۷۲،۴۸۵ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۲ می‌رسد و پس از نوساناتی به ۳۴،۶۲۳،۷۲۱ میلیارد در سال ۱۴۰۰ ریال افزایش می‌یابد. سنگ مس نیز به‌عنوان مهمترین منبع معدنی فلزی، از ۱،۱۱۹،۴۳۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ با رشد مستمر به ۶۴،۳۱۳،۹۸۸ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ دست می‌یابد. همچنین سرب و روی نیز از ۲۸۷،۲۲۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ به ۹،۴۷۲،۸۸۳ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است. این ارقام حاکی از نقش کلیدی معادن فلزی به‌ویژه مس و سنگ آهن در سبد دارایی‌های منابع معدنی کشور است.

منابع معدنی غیرفلزی (شامل زغال سنگ، شن و ماسه، سنگ گچ، کائولن، بنتونیت، سنگ تزئینی، سنگ آهک، دولومیت، فسفات، نمک، سیلیس و تالک) نیز روند صعودی قابل توجهی داشته‌اند، اما با شیب ملایم‌تر نسبت به منابع فلزی. سنگ تزئینی به‌عنوان ارزشمندترین منبع معدنی غیرفلزی، از ۳،۸۹۸،۲۵۵ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ با رشد چشمگیر به ۴۶،۵۹۳،۳۲۶ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ می‌رسد. سنگ آهک نیز از ۲،۲۹۲،۹۳۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ به ۴۴،۴۶۳،۴۷۷ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ افزایش می‌یابد. مقایسه دو گروه نشان می‌دهد که اگرچه ارزش مطلق برخی منابع غیرفلزی (مانند سنگ تزئینی و سنگ آهک) بسیار بالا است، اما نرخ رشد ارزش موجودی منابع فلزی به‌ویژه در سال‌های پایانی دوره، شتاب بیشتری داشته است. به‌طوری‌که میانگین نرخ رشد طی دوره ده ساله ۱۳۹۱ الی ۱۴۰۰ برای گروه منابع معدنی غیرفلزی و فلزی به ترتیب برابر ۱/۶ و ۸/۱ درصد است. این تفاوت می‌تواند ناشی از افزایش قیمت‌های جهانی فلزات اساسی و کشف ذخایر جدید فلزی باشد.

۴-۴-۲-۶- ارزش تخلیه ذخایر معدنی

جهت محاسبه ارزش تخلیه منابع معدنی، نیاز به محاسبه قیمت واحد موجودی برای هر یک از گروه‌های معدنی است. این فرایند بنا بر چارچوب مرکزی ۲۰۱۲ که پیش از این شرح داده شد، به شکل زیر صورت می‌گیرد:

✓ ابتدا قیمت واحد موجودی از نسبت ارزش ذخیره موجودی به مقدار ذخیره موجودی هر گروه معدنی در سال‌های مورد بررسی به‌دست می‌آید.

✓ سپس با ضرب مقدار استخراج در میانگین دوساله قیمت واحد موجودی، تخلیه هر گروه معدنی در هر سال محاسبه می‌شود.

✓ در نهایت مقدار ارزش تخلیه سالانه بخش معدن نیز با تجمیع ارزش تخلیه هر گروه معدنی حاصل می‌شود.

نتایج حاصل از محاسبات در جدول شماره (۱۰) ارائه شده است.

جدول ۱۰: ارزش تخلیه ذخایر معدنی – میلیارد ریال

شرح														
تطبیق یک به یک کدهای HS-ISC	قیمت دلاری صادرات - سازمان گمرک ایران	۱	استخراج زغال سنگ	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰
		۲	استخراج سنگ آهن	۱۶,۰۸۷	۴۰,۸۹۸	۶۵,۸۷۹	۱۰۰,۰۷۲	۵۸,۰۵۰	۲۳,۶۳۵	۳۸,۶۵۶	۶۴,۵۹۰	۲۳۱,۸۳۲	۵۱۹,۵۰۲	۱,۰۹۵,۲۵۴
		۳	سرب و روی	۱۶,۸۶۱	۳۱,۷۹۰	۴۳,۸۹۹	۶۶,۷۲۴	۵۸,۷۳۵	۱۶,۴۶۳	۱۶,۷۵۶	۴۳,۰۶۱	۷۳,۹۸۲	۹۴,۸۹۹	۱۷۹,۹۲۲
		۴	سنگ مس	۳۸۶,۰۶۹	۳۵۶,۳۹۴	۳۵۵,۷۸۴	۴۱۲,۱۰۶	۴۱۶,۱۷۸	۳۲۲,۴۵۲	۳۲۲,۹۶۵	۳۳۳,۱۲۵	۴۵۰,۱۸۵	۶۷۴,۸۶۶	۱,۳۱۰,۷۳۷
		۵	کرومیت	۸۹۲	۳,۱۳۵	۲,۴۹۶	۷۷۰	۱۶۸	۱۸۹	۲۷۲	۶۵۹	۹۹۰	۱,۸۱۸	۲,۸۸۶
		۶	منگنز	۲۶	۸۸۹	۷۲۵	۱,۵۷۹	۱,۵۲۳	۵۰۹	۳۴۸	۹۴۷	۶۰۳	۵۴۶	۷۳۰
		۷	شن و ماسه	۷۹۴	۷۲۱	۴,۱۱۴	۵,۸۳۲	۴,۶۸۱	۶,۷۳۲	۷,۸۳۵	۱۸,۰۸۱	۴۴,۲۷۰	۹۵,۱۴۸	۱۴۰,۶۳۷
		۸	سنگ گچ	۱,۷۰۴	۱,۹۵۶	۳,۲۰۵	۲,۶۷۸	۱,۸۵۲	۳,۱۹۵	۳,۹۱۵	۲,۵۰۳	۴,۱۷۵	۱۱,۰۹۹	۱۳,۳۶۰
		۹	کائولن، خاک نسوز و...	۴,۱۴۸	۶,۰۵۸	۱۰,۸۵۹	۸,۰۴۴	۷,۳۱۹	۹,۵۸۳	۹,۵۰۳	۱۶,۳۱۹	۴۴,۰۸۷	۹۸,۱۶۸	۱۷۸,۴۳۰
		۱۰	بتونیت و گل سرشوی	۲۹۰	۵۳۳	۷۹۲	۴۵۰	۵۱۶	۱,۵۳۹	۱,۵۹۸	۱,۸۷۰	۴,۵۹۵	۹,۷۴۵	۱۰,۴۹۷
	عدم تطبیق کدهای HS-ISC	۱۱	سنگ تزئینی	۷۹,۹۱۳	۱۴۷,۴۰۴	۲۲۱,۷۰۶	۲۱۸,۶۰۶	۱۵۲,۵۱۱	۶۲,۹۴۷	۱۳۴,۸۱۴	۳۹۴,۴۴۳	۳۸۴,۰۵۲	۵۳۰,۶۶۶	۹۹۷,۸۶۵
		۱۲	سنگ لاشه	۱۱,۵۰۹	۱۳,۹۷۸	۱۸,۲۹۱	۳۷,۲۳۰	۳۰,۷۷۶	۱۵,۷۸۵	۳۱,۲۱۲	۲۸,۸۲۴	۳۵,۴۵۷	۱۳۳,۱۱۶	۲۹۹,۱۱۴
		۱۳	سنگ بالاست	۳۵۱	۴۷۴	۷۵۶	۶۳۱	۷۳۱	۴,۱۶۹	۳,۳۸۰	۲,۱۶۱	۱,۵۶۹	۲۸۱	۱,۰۹۲
		۱۴	سنگ آهک	۶۲,۹۸۶	۱۰۱,۹۶۹	۱۶۴,۹۲۱	۲۵۸,۱۲۷	۲۱۲,۶۸۷	۱۱۰,۴۶۴	۸۱,۱۸۹	۲۰۴,۱۲۸	۳۱۹,۶۲۶	۵۳۸,۷۶۱	۸۹۷,۴۳۲
		۱۵	دولومیت	۱,۰۲۵	۱,۷۴۳	۲,۱۴۴	۱,۷۵۶	۵۸۷	۷۹۳	۷۴۴	۳۰۸	۵۳۸	۲,۵۸۴	۴,۴۱۲
مرکز آمار ایران	۱۶	فسفات، پتاس، ید و ...	۲۶۴	۹۳	۳۹	۱۹	۱۱	۱	۵	۱۲	۹۶	۱۶	۱۶	
	۱۷	استخراج نمک	۳۶	۵۸	۵۶	۳۴	۸	۲۷	۶۴	۱۴۶	۲۷۰	۳۴۰	۳۴۰	
	۱۸	سیلیس	۸۷	۹۶	۱,۶۴۱	۴۲۳	۳	۳۴	۴۹	۱۹۳	۵۹۷	۱,۷۱۲	۱,۷۱۲	
	۱۹	تالک	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۲	۲	
	۲۰	سنگ طلا	۳۳	۷۴	۲۱,۳۸۸	۲,۰۷۱	۰	۳۳	۳۱۶	۱,۵۱۹	۳,۶۳۷	۸,۱۶۶	۱۱,۲۸۱	
جمع				۵۸۳,۱۰۰	۷۱۲,۲۳۶	۹۱۹,۹۲۹	۱,۱۱۷,۱۵۱	۹۴۶,۳۳۶	۵۷۸,۶۷۱	۶۵۴,۵۱۳	۱,۱۱۵,۲۶۵	۱,۶۰۵,۴۷۲	۲,۷۲۷,۹۹۹	۵,۱۶۸,۶۱۰

• ارزش تخلیه معدن برای سال ۱۳۹۰، با ضرب مقدار استخراج در قیمت واحد موجودی همان سال مورد محاسبه قرار گرفته است.

بررسی ارزش تخلیه منابع معدنی فلزی حاکی از نوسانات شدید و رشد چشمگیر در سال‌های پایانی دوره است. سنگ مس (ردیف ۴) با ارزش تخلیه ۳۸۶،۰۶۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰، بالاترین رقم را در میان تمامی منابع معدنی داشته است. این رقم اگرچه در سال‌های میانی دوره کاهش یافته، اما مجدداً در سال ۱۴۰۰ به ۱،۳۱۰،۷۳۷ میلیارد ریال می‌رسد. سنگ آهن (ردیف ۲) روند صعودی چشمگیری داشته و از ۱۶،۰۸۷ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ با رشد مستمر به ۱،۰۹۵،۲۵۴ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است. سرب و روی (ردیف ۳) نیز از ۱۶،۸۶۱ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ به ۱۷۹،۹۲۲ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ افزایش می‌یابد. در مقابل، کرومیت و منگنز و سنگ طلا سهم ناچیزی در تخلیه منابع فلزی دارند. مجموع ارزش تخلیه منابع فلزی در سال ۱۴۰۰ حدود ۲،۶۰۰،۰۰۰ میلیارد ریال برآورد می‌شود که عمدتاً توسط سنگ مس و سنگ آهن تأمین شده است.

در بخش منابع معدنی غیرفلزی، سنگ تزئینی (ردیف ۱۱) با ارزش تخلیه ۹۹۷،۸۶۵ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰، مهمترین منبع غیرفلزی محسوب می‌شود که نسبت به سال ۱۳۹۰ (۷۹،۹۱۳ میلیارد ریال) رشدی بیش از ۱۲ برابر داشته است. سنگ آهک (ردیف ۱۴) نیز با ۸۹۷،۴۳۲ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ در رتبه دوم قرار دارد که نسبت به سال ۱۳۹۰ (۶۲،۹۸۶ میلیارد ریال) رشد خیره‌کننده‌ای داشته است. شن و ماسه (ردیف ۷) با ۱۴۰،۶۳۷ میلیارد ریال و کائولن (ردیف ۹) با ۱۷۸،۴۳۰ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰، جزو سایر منابع مهم غیرفلزی محسوب می‌شوند. جمع کل ارزش تخلیه منابع معدنی از ۵۸۳،۱۰۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ با نوساناتی به ۱،۶۰۵،۴۷۲ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۸ و سپس با جهش چشمگیر به ۵،۱۶۸،۶۱۰ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ رسیده است. این رشد شتابان در سال‌های پایانی دوره می‌تواند نشان‌دهنده افزایش شدت برداشت از معادن کشور، رشد قیمت‌های جهانی و داخلی مواد معدنی و یا بهبود پوشش آماری و محاسباتی باشد. میانگین سهم تخلیه منابع غیرفلزی (۴۴/۵ درصد) (بالاترین سهم در گروه‌های سنگ تزئینی و سنگ آهک) در مجموع تخلیه، تقریباً معادل میانگین سهم تخلیه منابع فلزی (۵۵/۵ درصد) (بالاترین سهم در گروه‌های سنگ مس و سنگ آهن) است که بیانگر تنوع در سبد استخراج مواد معدنی کشور می‌باشد.

۴-۲-۷- حساب دارایی برای منابع معدنی

بر اساس نتایج محاسبات که در بالا ارائه گردید، می‌توان حساب‌های مقداری و پولی دارایی برای منابع معدنی را تهیه نمود. از آنجا که در این گزارش تلاش شد تا از بالاترین سطح تفکیک برای محاسبات مربوط به منابع معدنی استفاده شود، ترازنامه یا حساب دارایی برای منابع معدنی در قالب کل معادن و معادن فلزی و غیرفلزی ارائه می‌شود. ارقام حساب دارایی منابع همانند ارقام حساب دارایی برای نفت خام و گاز طبیعی محاسبه شده‌اند. معادن فلزی شامل آهن، سرب و روی، مس، کرومیت، منگنز و طلا می‌باشند. مابقی گروه‌های منابع معدنی در قالب معادن غیر فلزی طبقه بندی شده‌اند. ترازنامه‌های مقداری معادن در قالب جداول (۱۱) تا (۱۳) و ترازنامه‌های ارزشی معادن در قالب جداول (۱۴) تا (۱۶) ارائه شده‌اند.

جدول ۱۱: حساب مقداری دارایی برای معادن فلزی - میلیون تن

۱۴۰۰	۱۳۹۹	۱۳۹۸	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	
۵,۳۹۴	۳,۹۲۷	۸,۷۶۷	۳,۹۶۸	۲,۷۹۹	۳,۵۷۸	۹۴۸	۱,۰۰۹	۸۱۱	۶۸۸	موجودی ابتدای دوره
-۱۸۳	-۱۷۵	-۱۵۹	-۱۵۷	-۱۴۶	-۱۶۰	-۱۱۱	-۱۱۲	-۱۱۴	-۱۰۱	استخراج (تخلیه)
-۲۲۵	۱,۶۴۲	-۴,۶۸۲	۴,۹۵۶	۱,۳۱۶	-۶۱۹	۲,۷۴۱	۵۱	۳۱۲	۲۲۴	سایر تغییرات در موجودی
۴,۹۸۶	۵,۳۹۴	۳,۹۲۷	۸,۷۶۷	۳,۹۶۸	۲,۷۹۹	۳,۵۷۸	۹۴۸	۱,۰۰۹	۸۱۱	موجودی انتهای دوره

جدول ۱۲: حساب مقداری دارایی برای معادن غیر فلزی - میلیون تن

۱۴۰۰	۱۳۹۹	۱۳۹۸	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	
۱۱,۶۶۵	۱۱,۱۰۵	۲۸,۰۶۱	۲۱,۶۲۵	۱۸,۰۳۵	۱۲,۰۶۴	۷,۳۲۹	۹,۵۹۳	۸,۸۱۲	۸,۴۳۴	موجودی ابتدای دوره
-۳۶۱	-۳۴۱	-۲۹۴	-۲۷۰	-۲۷۹	-۲۸۵	-۲۸۱	-۳۰۸	-۳۱۷	-۲۹۷	استخراج (تخلیه)
۲۲۵	۹۰۱	-۱۶,۶۶۳	۶,۷۰۶	۳,۸۶۹	۶,۲۵۷	۵,۰۱۶	-۱,۹۵۶	۱,۰۹۷	۶۷۵	سایر تغییرات در موجودی
۱۱,۵۲۹	۱۱,۶۶۵	۱۱,۱۰۵	۲۸,۰۶۱	۲۱,۶۲۵	۱۸,۰۳۵	۱۲,۰۶۴	۷,۳۲۹	۹,۵۹۳	۸,۸۱۲	موجودی انتهای دوره

جدول ۱۳: حساب مقداری دارایی منابع معدنی - میلیون تن

۱۴۰۰	۱۳۹۹	۱۳۹۸	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	
۱۷,۰۵۹	۱۵,۰۳۲	۳۶,۸۲۸	۲۵,۵۹۳	۲۰,۸۳۴	۱۵,۶۴۱	۸,۲۷۷	۱۰,۶۰۲	۹,۶۲۳	۹,۱۲۱	موجودی ابتدای دوره
-۵۴۴	-۵۱۶	-۴۵۲	-۴۲۷	-۴۲۵	-۴۴۵	-۳۹۳	-۴۲۰	-۴۳۰	-۳۹۸	استخراج (تخلیه)
۰	۲,۵۴۳	-۲۱,۳۴۵	۱۱,۶۶۳	۵,۱۸۴	۵,۶۳۸	۷,۷۵۷	-۱,۹۰۵	۱,۴۰۹	۸۹۹	سایر تغییرات در موجودی
۱۶,۵۱۴	۱۷,۰۵۹	۱۵,۰۳۲	۳۶,۸۲۸	۲۵,۵۹۳	۲۰,۸۳۴	۱۵,۶۴۱	۸,۲۷۷	۱۰,۶۰۲	۹,۶۲۳	موجودی انتهای دوره

➤ تحلیل حساب مقداری دارایی معادن فلزی (۱۴۰۰-۱۳۹۱)

بررسی موجودی ابتدای دوره معادن فلزی نشان‌دهنده نوسانات قابل توجه در حجم فیزیکی ذخایر است. این شاخص از ۶۸۸ میلیون تن در سال ۱۳۹۱ با روندی صعودی به ۸۱۱ و ۱،۰۰۹ میلیون تن در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ می‌رسد، اما در سال ۱۳۹۴ به ۹۴۸ میلیون تن کاهش می‌یابد. از سال ۱۳۹۵ به بعد، موجودی ابتدای دوره با نوسانات شدیدی مواجه می‌شود؛ به‌گونه‌ای که در سال ۱۳۹۸ با جهش چشمگیر به ۸،۷۶۷ میلیون تن می‌رسد. این افزایش بی‌سابقه می‌تواند ناشی از کشف ذخایر جدید یا تعدیل در برآوردهای زمین‌شناسی باشد. اما در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ موجودی ابتدای دوره به ترتیب به ۳،۹۲۷ و ۵،۳۹۴ میلیون تن کاهش یافته است. استخراج (تخلیه) از معادن فلزی روندی صعودی و نسبتاً پایدار داشته و از ۱۰۱ میلیون تن در سال ۱۳۹۱ به ۱۸۳ میلیون تن در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است که بیانگر رشد مستمر فعالیت‌های معدنی در کشور است.

سایر تغییرات در مقدار دارایی‌ها در موجودی معادن فلزی به‌عنوان مهمترین عامل نوسانات ذخایر موجودی منابع معدنی، ارقام بسیار متغیری را نشان می‌دهد. این شاخص در سال ۱۳۹۱ معادل ۲۲۴ میلیون تن بوده و در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ به ترتیب به ۳۱۲ و ۵۱ میلیون تن می‌رسد. اما در سال ۱۳۹۴ با جهش چشمگیر به ۲،۷۴۱ میلیون تن افزایش می‌یابد که می‌تواند نشان‌دهنده کشف ذخایر جدید فلزی باشد. سال ۱۳۹۷ با افزایش ۴،۹۵۶ میلیون تنی سایر تغییرات در مقدار دارایی‌ها، نقطه اوج این شاخص محسوب می‌شود، در حالی که در سال ۱۳۹۸ کاهش ۴،۶۸۲- میلیون تن و در سال ۱۳۹۹ افزایش ۱،۶۴۲ میلیون تن ثبت شده است. در نهایت، در سال ۱۴۰۰ سایر تغییرات در مقدار موجودی با کاهش ۲۲۵- میلیون تن همراه بوده است. موجودی انتهای دوره که حاصل جمع مؤلفه‌های فوق است، از ۸۱۱ میلیون تن در سال ۱۳۹۱ به ۱،۰۰۹ و ۹۴۸ میلیون تن در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ می‌رسد. این شاخص در سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶ به ترتیب به (۳،۵۷۸)، (۲،۷۹۹) و (۳،۹۶۸) میلیون تن و در سال ۱۳۹۷ با جهش چشمگیر به ۸،۷۶۷ میلیون تن افزایش می‌یابد. اما در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ به ترتیب به ۳،۹۲۷ و ۵،۳۹۴ میلیون تن رسیده و نهایتاً در سال ۱۴۰۰ به ۴،۹۸۶ میلیون تن کاهش می‌یابد.

➤ تحلیل حساب مقداری دارایی معادن غیر فلزی (۱۴۰۰-۱۳۹۱)

موجودی ابتدای دوره معادن غیر فلزی نیز نوسانات قابل توجهی را تجربه کرده است. این شاخص از ۸,۴۳۴ میلیون تن در سال ۱۳۹۱ با روندی صعودی به ۹,۵۹۳ میلیون تن در سال ۱۳۹۳ می‌رسد. از سال ۱۳۹۴ به بعد این رقم به روند صعودی خود ادامه داده و در سال ۱۳۹۸ با جهش چشمگیر به ۲۸,۰۶۱ میلیون تن یعنی بالاترین سطح موجودی ابتدای دوره دست می‌یابد. در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ موجودی ابتدای دوره با روند کاهشی به ترتیب به ۱۱,۱۰۵ و ۱۱,۶۶۵ میلیون تن می‌رسد. استخراج (تخلیه) از معادن غیرفلزی روندی نسبتاً پایدار داشته و از ۲۹۷ میلیون تن در سال ۱۳۹۱ با نوسانات جزئی به ۳۶۱ میلیون تن در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است.

سایر تغییرات در موجودی معادن غیرفلزی نقش تعیین‌کننده‌ای در نوسانات ذخایر داشته است. این شاخص از ۶۷۵ میلیون تن در سال ۱۳۹۱ به ۱,۰۹۷ میلیون تن در سال ۱۳۹۲ افزایش می‌یابد، اما در سال ۱۳۹۳ با کاهش ۱,۹۵۶- میلیون تن مواجه می‌شود. از سال ۱۳۹۴ به بعد، سایر تغییرات روندی صعودی یافته و در سال ۱۳۹۵ به ۶,۲۵۷ میلیون تن می‌رسد. سال ۱۳۹۷ با افزایش ۶,۷۰۶ میلیون تنی، نقطه اوج این شاخص است، اما در سال ۱۳۹۸ کاهش بی‌سابقه ۱۶,۶۶۳- میلیون تن ثبت شده است که عمدتاً ناشی از تعدیل در برآورد ذخایر است. در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰، سایر تغییرات به‌ترتیب با افزایش ۹۰۱ و ۲۲۵ میلیون تن همراه بوده است. موجودی انتهای دوره از ۸,۸۱۲ میلیون تن در سال ۱۳۹۱ به ۹,۵۹۳ و ۷,۳۲۹ میلیون تن در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ می‌رسد. این شاخص در سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۷ به ترتیب به (۱۲,۰۶۴)، (۱۸,۰۳۵)، (۲۱,۶۲۵) و (۲۸,۰۶۱) میلیون تن افزایش یافته است، اما در سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰ به ترتیب به (۱۱,۱۰۵)، (۱۱,۶۶۵) و (۱۱,۵۲۹) میلیون تن کاهش می‌یابد.

➤ تحلیل حساب مقداری دارایی منابع معدنی (۱۴۰۰-۱۳۹۱)

موجودی ابتدای دوره کل منابع معدنی که حاصل جمع معادن فلزی و غیر فلزی است، از ۹,۱۲۱ میلیون تن در سال ۱۳۹۱ با روندی صعودی به ۳۶,۸۲۸ میلیون تن در سال ۱۳۹۸ یعنی بالاترین سطح موجودی ابتدای دوره دست می‌یابد، اما در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ به ترتیب به ۱۵,۰۳۲ و ۱۷,۰۵۹ میلیون تن کاهش می‌یابد. استخراج

(تخلیه) کل از ۳۹۸ میلیون تن در سال ۱۳۹۱ با روندی صعودی و نسبتاً پایدار به ۵۴۴ میلیون تن در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است که بیانگر رشد مستمر برداشت از منابع معدنی کشور است.

سایر تغییرات در مقدار موجودی کل منابع معدنی به عنوان مهمترین عامل نوسانات ذخایر، ارقام بسیار متغیری را نشان می‌دهد. این شاخص از ۸۹۹ میلیون تن در سال ۱۳۹۱ به ۱،۴۰۹ میلیون تن در سال ۱۳۹۲ افزایش یافته است، اما در سال ۱۳۹۳ با کاهش ۱،۹۰۵- میلیون تن مواجه می‌شود. از سال ۱۳۹۴ به بعد، سایر تغییرات روندی صعودی یافته و در سال ۱۳۹۴ به ۷،۷۵۷ می‌رسد. در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ این رقم کاهش نسبی را تجربه می‌کند؛ اما در سال ۱۳۹۷ با افزایش چشمگیر به ۱۱،۶۶۳ میلیون تن می‌رسد. در سال ۱۳۹۸ کاهش بی‌سابقه ۲۱،۳۴۵- میلیون تن ثبت شده است که عمدتاً ناشی از تعدیل در برآورد ذخایر است. در سال ۱۳۹۹، سایر تغییرات با افزایش ۲،۵۴۳ میلیون تن همراه می‌باشد و در سال ۱۴۰۰ این شاخص صفر ثبت شده است. موجودی انتهای دوره کل از ۹،۶۲۳ میلیون تن در سال ۱۳۹۱ با افزایش چشمگیر به ۳۶،۸۲۸ میلیون تن در سال ۱۳۹۷ می‌رسد. در نهایت این شاخص به ۱۶،۵۱۴ میلیون تن در سال ۱۴۰۰ کاهش یافته است. این ارقام نشان‌دهنده تأثیرپذیری شدید ذخایر معدنی کشور از کشفیات جدید و تعدیل در برآوردها است.

جدول ۱۴: حساب پولی دارایی منابع معدنی فلزی – میلیارد یال

	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰
ارزش موجودی ابتدای دوره	۱,۶۳۳,۸۰۷	۳,۵۹۸,۳۷۳	۴,۵۶۲,۸۸۴	۵,۳۷۳,۶۹۴	۵,۷۲۰,۵۹۶	۸,۴۵۶,۵۶۹	۸,۵۸۳,۸۲۶	۲۲,۱۲۰,۵۸۴	۲۷,۸۷۶,۵۵۹	۵۸,۳۴۳,۷۲۳
ارزش تخلیه	-۴۳۳,۱۸۰	-۴۹۰,۱۷۱	-۵۸۳,۳۲۳	-۵۳۴,۶۵۴	-۳۶۳,۲۸۰	-۳۷۹,۳۱۳	-۴۴۳,۹۰۱	-۷۶۱,۲۳۰	-۱,۲۹۹,۷۹۷	-۲,۶۰۰,۸۱۰
تجدید ارزیابی	-۱۳۰,۶۹۴	۱,۲۰۱,۱۷۹	۸۶۴,۳۵۹	-۴,۱۲۸,۲۳۷	۴,۸۸۱,۴۴۳	-۱۴۳,۰۰۵	۶,۴۶۷,۳۵۴	۲۵,۸۶۵,۳۱۸	۱۵,۸۰۸,۳۹۲	۶۱,۲۱۹,۲۲۶
سایر تغییرات در ارزش موجودی	۲,۵۲۸,۴۴۰	۲۵۳,۵۰۲	۵۲۹,۷۷۴	۵,۰۰۹,۷۹۲	-۱,۷۸۲,۱۹۰	۶۴۹,۵۷۴	۷,۵۱۳,۳۰۵	-۱۹,۳۴۸,۱۱۴	۱۵,۹۵۸,۵۶۹	-۸,۱۹۱,۴۵۹
ارزش موجودی انتهای دوره	۳,۵۹۸,۳۷۳	۴,۵۶۲,۸۸۴	۵,۳۷۳,۶۹۴	۵,۷۲۰,۵۹۶	۸,۴۵۶,۵۶۹	۸,۵۸۳,۸۲۶	۲۲,۱۲۰,۵۸۴	۲۷,۸۷۶,۵۵۹	۵۸,۳۴۳,۷۲۳	۱۰۸,۷۷۰,۶۸۰

جدول ۱۵: حساب پولی دارایی منابع معدنی غیر فلزی – میلیارد ریال

	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰
ارزش موجودی ابتدای دوره	۷,۵۹۶,۷۷۲	۱۵,۵۱۵,۰۶۰	۲۰,۸۱۳,۳۸۵	۲۲,۸۱۸,۵۳۶	۱۷,۵۰۵,۳۰۲	۱۶,۰۵۰,۳۵۷	۲۷,۹۳۹,۲۸۴	۶۵,۲۶۸,۴۴۳	۴۴,۳۹۴,۵۶۴	۱۰۵,۴۸۷,۹۰۰
ارزش تخلیه	-۲۷۹,۰۵۶	-۴۲۹,۷۵۸	-۵۳۳,۸۲۹	-۴۱۱,۶۸۲	-۲۱۵,۳۹۰	-۲۷۵,۲۰۰	-۶۷۱,۳۶۴	-۸۴۴,۲۴۲	-۱,۴۲۸,۲۰۲	-۲,۵۶۷,۸۰۰
تجدید ارزیابی	۱۰,۲۹۷,۷۳۱	-۲۴۳,۴۴۶	۵,۰۲۸,۲۳۳	-۱۳,۴۰۸,۱۸۷	۴۲,۱۱۱,۵۲۷	-۱۰۸,۸۳۳	۳۰,۹۶۷,۹۴۶	۷۴,۷۳۲,۱۷۱	۲۶,۳۱۵,۴۴۹	۳۳,۶۶۰,۴۶۳
سایر تغییرات در ارزش موجودی	-۲,۱۰۰,۳۸۷	۵,۹۷۱,۵۲۸	-۲,۴۸۹,۲۵۳	۸,۵۰۶,۶۳۵	-۳,۳۵۱,۰۸۳	۱۲,۲۷۲,۹۶۱	۷,۰۳۲,۵۷۷	-۹۴,۷۶۱,۸۰۹	۲۶,۲۰۶,۰۸۸	۴,۰۳۶,۲۰۱
ارزش موجودی انتهای دوره	۱۵,۵۱۵,۰۶۰	۲۰,۸۱۳,۳۸۵	۲۲,۸۱۸,۵۳۶	۱۷,۵۰۵,۳۰۲	۱۶,۰۵۰,۳۵۷	۲۷,۹۳۹,۲۸۴	۶۵,۲۶۸,۴۴۳	۴۴,۳۹۴,۵۶۴	۱۰۵,۴۸۷,۹۰۰	۱۴۰,۶۱۶,۷۶۴

جدول ۱۶: حساب پولی دارایی منابع معدنی – میلیارد ریال

	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰
ارزش موجودی ابتدای دوره	۹,۲۳۰,۵۸۰	۱۹,۱۱۳,۴۳۴	۲۵,۳۷۶,۲۶۹	۲۸,۱۹۲,۲۲۹	۲۳,۲۲۵,۸۹۸	۲۴,۵۰۶,۹۲۶	۳۶,۵۲۳,۱۱۰	۸۷,۳۸۹,۰۲۸	۷۲,۲۷۱,۱۲۳	۱۶۳,۸۳۱,۶۲۳
ارزش تخلیه	-۷۱۲,۲۳۶	-۹۱۹,۹۲۹	-۱,۱۱۷,۱۵۱	-۹۴۶,۳۳۶	-۵۷۸,۶۷۱	-۶۵۴,۵۱۳	-۱,۱۱۵,۲۶۵	-۱,۶۰۵,۴۷۲	-۲,۷۲۷,۹۹۹	-۵,۱۶۸,۶۱۰
تجدید ارزیابی	۱۰,۱۶۷,۰۳۷	۹۵۷,۷۳۴	۵,۸۹۲,۵۹۲	-۱۷,۵۳۶,۴۲۳	۴۶,۹۹۲,۹۷۱	-۲۵۱,۸۳۸	۳۷,۴۳۵,۳۰۱	۱۰۰,۵۹۷,۴۸۹	۵۲,۱۲۳,۸۴۲	۹۴,۸۷۹,۶۸۹
سایر تغییرات در ارزش موجودی	۴۲۸,۰۵۳	۶,۲۲۵,۰۳۰	-۱,۹۵۹,۴۷۹	۱۳,۵۱۶,۴۲۷	-۴۵,۱۳۳,۲۷۲	۱۲,۹۲۳,۵۳۵	۱۴,۵۴۵,۸۸۲	-۱۱۴,۱۰۹,۹۲۲	۴۲,۱۶۴,۶۵۸	-۴,۱۵۵,۲۵۸
ارزش موجودی انتهای دوره	۱۹,۱۱۳,۴۳۴	۲۵,۳۷۶,۲۶۹	۲۸,۱۹۲,۲۲۹	۲۳,۲۲۵,۸۹۸	۲۴,۵۰۶,۹۲۶	۳۶,۵۲۳,۱۱۰	۸۷,۳۸۹,۰۲۸	۷۲,۲۷۱,۱۲۳	۱۶۳,۸۳۱,۶۲۳	۲۴۹,۳۸۷,۴۴۴

➤ تحلیل حساب پولی دارایی منابع معدنی فلزی (۱۴۰۰-۱۳۹۱)

ارزش موجودی ابتدای دوره معادن فلزی از ۱,۶۳۳,۸۰۷ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ با روندی صعودی به ۵,۳۷۳,۶۹۴ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۴ می‌رسد. از سال ۱۳۹۵ به بعد، رشد شتابان این شاخص آغاز می‌شود به‌طوری که در سال ۱۳۹۷ به ۸,۵۸۳,۸۲۶ میلیارد ریال افزایش می‌یابد. سال ۱۳۹۸ با جهش چشمگیر به ۲۲,۱۲۰,۵۸۴ میلیارد ریال، در ارزش‌گذاری منابع فلزی می‌رسد. این روند صعودی در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ نیز تداوم داشته و ارزش موجودی ابتدای دوره به ترتیب به ۲۷,۸۷۶,۵۵۹ و ۵۸,۳۴۳,۷۲۳ میلیارد ریال افزایش می‌یابد. ارزش تخلیه نیز از ۴۳۳,۱۸۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ با نوساناتی به ۲,۶۰۰,۸۱۰ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است، که بیانگر رشد شدت برداشت از معادن فلزی است.

تجدید ارزیابی منابع فلزی نوسانات شدیدی را تجربه کرده است. این شاخص در سال ۱۳۹۱ با رقم ۱۳۰,۶۹۴- میلیارد ریال آغاز می‌شود، اما در سال ۱۳۹۲ به ۱,۲۰۱,۱۷۹ میلیارد ریال می‌رسد. در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب با ارقام ۸۶۴,۳۵۹ و ۴,۱۲۸,۲۳۷- میلیارد ریال مواجه می‌شود. از سال ۱۳۹۵ به بعد، تجدید ارزیابی روندی صعودی به خود گرفته و در سال ۱۳۹۷ به ۶,۴۶۷,۳۵۴ میلیارد ریال می‌رسد. این شاخص در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ به ترتیب به ۱۵,۸۰۸,۳۹۲ و ۶۱,۲۱۹,۲۲۶ میلیارد ریال افزایش می‌یابد. سایر تغییرات نیز از ۲,۵۲۸,۴۴۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ با نوسانات شدید به ۸,۱۹۱,۴۵۹- میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ می‌رسد که مهمترین عامل آن کاهش ۱۹,۳۴۸,۱۱۴- میلیارد ریالی در سال ۱۳۹۸ و افزایش ۱۵,۹۵۸,۵۶۹ میلیارد ریالی در سال ۱۳۹۹ است. ارزش موجودی انتهای دوره در نهایت از ۳,۵۹۸,۳۷۳ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ به ۱۰۸,۷۷۰,۶۸۰ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است.

➤ تحلیل حساب پولی دارایی منابع معدنی غیر فلزی (۱۴۰۰-۱۳۹۱)

ارزش موجودی ابتدای دوره معادن غیر فلزی از ۷,۵۹۶,۷۷۲ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ با روندی صعودی به ۲۲,۸۱۸,۵۳۶ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۴ می‌رسد. در سال ۱۳۹۵ به ۱۷,۵۰۵,۳۰۲ میلیارد ریال کاهش می‌یابد، اما مجدداً در سال ۱۳۹۷ با جهش زیاد به ۲۷,۹۳۹,۲۸۴ میلیارد ریال افزایش یافته است. سال ۱۳۹۸ با رشد چشمگیر به ۶۵,۲۶۸,۴۴۳ میلیارد ریال دست می‌یابد، اما در سال ۱۳۹۹ به ۴۴,۳۹۴,۵۶۴ میلیارد ریال کاهش

یافته و نهایتاً در سال ۱۴۰۰ به ۱۰۵،۴۸۷،۹۰۰ میلیارد ریال افزایش می‌یابد. ارزش تخلیه نیز از ۲۷۹،۰۵۶ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ با روند صعودی به ۲،۵۶۷،۸۰۰ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است.

تجدید ارزیابی منابع غیرفلزی نوسانات خیره‌کننده‌ای داشته است. این شاخص در سال ۱۳۹۱ با ۱۰،۲۹۷،۷۳۱ میلیارد ریال آغاز می‌شود، اما در سال ۱۳۹۶ به ۱۰۸،۸۳۳- میلیارد ریال کاهش می‌یابد. سال ۱۳۹۷ با ۳۰،۹۶۷،۹۴۶ میلیارد ریال و سال ۱۳۹۸ با ۷۴،۷۳۲،۱۷۱ میلیارد ریال، ارقام بسیار بالایی را ثبت می‌کنند. این رقم در سال ۱۴۰۰ به ۳۳،۶۶۰،۴۶۳ میلیارد ریال کاهش می‌یابد. مولفه سایر تغییرات نیز نوسانات شدیدی دارد؛ از ۲،۱۰۰،۳۸۷- میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ تا ۹۴،۷۶۱،۸۰۹- میلیارد ریال در سال ۱۳۹۸ که بزرگترین کاهش می‌باشد. و سرانجام ارزش موجودی انتهای دوره از ۱۵،۵۱۵،۰۶۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ به ۱۴۰،۶۱۶،۷۶۴ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است.

➤ تحلیل حساب پولی دارایی کل منابع معدنی (۱۴۰۰-۱۳۹۱)

ارزش موجودی ابتدای دوره کل منابع معدنی از ۹،۲۳۰،۵۸۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ با روندی صعودی به ۲۸،۱۹۲،۲۲۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۴ می‌رسد. در سال ۱۳۹۵ به ۲۳،۲۲۵،۸۹۸ میلیارد ریال کاهش یافته، اما از سال ۱۳۹۶ به بعد رشد شتابان آن آغاز شده و در سال ۱۳۹۸ با جهش چشمگیر به ۸۷،۳۸۹،۰۲۸ میلیارد ریال افزایش می‌یابد. این روند صعودی در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ نیز تداوم داشته و ارزش موجودی ابتدای دوره به ترتیب به ۷۲،۲۷۱،۱۲۳ و ۱۶۳،۸۳۱،۶۲۳ میلیارد ریال افزایش می‌یابد. ارزش تخلیه کل نیز از ۷۱۲،۲۳۶ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ با روندی صعودی به ۵،۱۶۸،۶۱۰ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است.

تجدید ارزیابی کل منابع معدنی نوسانات بسیار شدیدی را تجربه می‌کند. این شاخص از ۱۰،۱۶۷،۰۳۷ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ به ۹۵۷،۷۳۴ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۲ کاهش یافته، اما در سال ۱۳۹۳ به ۵،۸۹۲،۵۹۲ میلیارد ریال افزایش می‌یابد. سال ۱۳۹۴ با کاهش ۱۷،۵۳۶،۴۲۳- میلیارد ریالی مواجه شده، اما در سال ۱۳۹۵ با رشد افزایشی به ۴۶،۹۹۲،۹۷۱ میلیارد ریال می‌رسد. سال ۱۳۹۶ با کاهش ۲۵۱،۸۳۸- میلیارد ریال همراه بوده است، اما از سال ۱۳۹۷ به بعد روند صعودی به خود گرفته به طوری که در سال ۱۳۹۸ به ۱۰۰،۵۹۷،۴۸۹ میلیارد ریال می‌رسد که بالاترین رقم طی دوره مذکور است. در نهایت، در سال ۱۴۰۰، تجدید ارزیابی به ۹۴،۸۷۹،۶۸۹ میلیارد ریال کاهش می‌یابد. همچنین سایر تغییرات نوسانات شدیدی داشته است به طوری که از

۴۲۸،۰۵۳ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ به ۱۱۴،۱۰۹،۹۲۲- میلیارد ریال در سال ۱۳۹۸ می‌رسد. ارزش موجودی انتهای دوره نیز از ۱۹،۱۱۳،۴۳۴ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ به ۲۴۹،۳۸۷،۴۴۴ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است که رشد آن بیش از ۱۳ برابر می‌باشد. لازم به ذکر است که این ارقام حاکی از تأثیرپذیری شدید ارزش دارایی‌های معدنی کشور از تجدید ارزیابی‌های مبتنی بر قیمت و کشفیات جدید است.

۵- محاسبه ارزش تخریب دارایی‌های محیط زیستی در ایران

با توجه به اینکه بانک جهانی هزینه تخریب محیط‌زیست ایران را تنها برای سال ۱۳۸۱ محاسبه نموده است، به منظور به‌روز رسانی برآوردها جهت دستیابی به معادل مقدار ارزش تخریب طی بازه زمانی (۱۳۹۰-۱۴۰۰) باید از شاخص‌هایی که نشان دهنده تغییرات همزمان قیمت و مقدار می‌باشد، استفاده نمود. در این خصوص جهت به‌روز رسانی نسبت تعدیل حساب‌های ملی به‌ازای ارزش تخریب، از رشد ارزش ستانده کل جاری در سال‌های مورد نظر استفاده می‌شود. بر این اساس، ارزش ریالی تخریب طی سال‌های (۱۳۹۰-۱۴۰۰) به‌صورت حاصل ضرب ارزش ریالی تخریب محاسبه شده در گزارش بانک جهانی برای سال ۱۳۸۱ در نرخ رشد ارزش ستانده کل جاری در هر یک از سال‌های (۱۳۹۰-۱۴۰۰) نسبت به ستانده کل جاری سال ۱۳۸۱ محاسبه می‌گردد. در نهایت، نسبت ارزش محاسبه شده‌ی جدید برای ارزش تخریب هر سال به تولید ناخالص داخلی، میزان تعدیل تولید ناخالص داخلی به‌ازای تخریب محیط‌زیست را نشان می‌دهد.

نتایج این محاسبات در جدول (۱۷) خلاصه شده است.

جدول ۱۷: تعدیل ارزش هزینه تخریب محیط زیست با استفاده از رشد ارزش ستانده کل جاری

ردیف	نرخ رشد ارزش ستانده کل جاری (درصد)	ارزش تخریب (میلیارد ریال)	تولید ناخالص داخلی (میلیارد ریال)	نرخ تعدیل تولید ناخالص داخلی برای هزینه تخریب (درصد)
۱۳۹۰	۲۸/۷	۵۱۳،۷۳۹	۶،۸۶۸،۲۸۴	۷/۵
۱۳۹۱	۱۷/۸	۶۰۴،۹۷۸	۷،۸۴۲،۰۰۳	۷/۷
۱۳۹۲	۳۲/۸	۸۰۳،۴۶۷	۱۰،۵۴۹،۴۵۹	۷/۶
۱۳۹۳	۱۳/۸	۹۱۴،۰۸۶	۱۲،۰۰۴،۹۹۹	۷/۶
۱۳۹۴	-۲/۶	۸۹۰،۲۴۵	۱۱،۷۹۵،۰۳۵	۷/۵
۱۳۹۵	۱۶/۳	۱،۰۳۵،۱۰۵	۱۳،۹۲۹،۶۹۵	۷/۴
۱۳۹۶	۱۶/۲	۱،۲۰۲،۴۲۷	۱۶،۱۸۷،۳۰۵	۷/۴
۱۳۹۷	۳۳/۶	۱،۶۰۶،۳۶۹	۲۰،۹۲۵،۷۶۵	۷/۷
۱۳۹۸	۳۱/۵	۲،۱۱۲،۴۵۷	۲۶،۴۷۳،۴۲۱	۸/۰
۱۳۹۹	۵۶/۳	۳،۳۰۱،۱۰۴	۳۹،۷۹۱،۵۱۳	۸/۳
۱۴۰۰	۶۳/۲	۵،۳۸۷،۲۵۷	۶۵،۶۴۶،۵۷۶	۸/۲

بررسی ارزش تخریب محیط زیست در بازه زمانی مورد مطالعه، حاکی از رشد چشمگیر و شتابان این شاخص

است. ارزش تخریب از ۵۱۳،۷۳۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ با روندی صعودی به ۸۰۳،۴۶۷ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۲ افزایش یافته است. این روند در سال های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ارقام ۹۱۴،۰۸۶ و ۸۹۰،۲۴۵ میلیارد ریال رسیده است. از سال ۱۳۹۵ به بعد، رشد ارزش تخریب شتاب بیشتری داشته است و در سال ۱۳۹۷ به ۱،۶۰۶،۳۶۹ میلیارد ریال می رسد. این روند صعودی در سال های پایانی دوره با شدت بیشتری تداوم دارد؛ به گونه ای که ارزش تخریب در سال ۱۳۹۸ از ۲،۱۱۲،۴۵۷ به ۵،۳۸۷،۲۵۷ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ افزایش می یابد. این ارقام نشان دهنده افزایش بیش از ۱۰ برابری ارزش تخریب محیط زیست در طول دوره یازده ساله است که عمدتاً ناشی از رشد فعالیت های اقتصادی، افزایش قیمت ها و تشدید فشار بر منابع طبیعی است.

نرخ تعدیل تولید ناخالص داخلی برای هزینه تخریب که بیانگر سهم ارزش تخریب از تولید ناخالص داخلی به

قیمت پایه است، در طول دوره مورد بررسی ثبات نسبی داشته است. این شاخص از ۷/۵ درصد در سال ۱۳۹۰ آغاز و در سال های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۳ به ترتیب به ۷/۷، ۷/۶ و ۷/۶ درصد می رسد. از سال ۱۳۹۷ به بعد، این نرخ روندی صعودی یافته و در سال ۱۳۹۷ به ۷/۷ درصد، در سال ۱۳۹۸ به ۸ درصد، سال ۱۳۹۹ به ۸/۳ درصد و در سال

۱۴۰۰ به ۸/۲ درصد افزایش یافته است. میانگین یازده ساله این شاخص حدود ۷/۷ درصد برآورد می‌شود که نشان می‌دهد به‌طور میانگین نزدیک به ۸ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور طی این دوره، صرف جبران هزینه‌های تخریب محیط‌زیست نگردیده است و درعمل به‌عنوان «تولید ناخالص داخلی سبز» قابل تعدیل می‌باشد. همبستگی بالای نرخ رشد ارزش ستانده کل جاری با ارزش تخریب (از رشد ۲۸/۷ درصدی در سال ۱۳۹۰ تا رشد ۶۳/۲ درصدی در سال ۱۴۰۰) نیز تأیید می‌کند که با افزایش فعالیت‌های اقتصادی، رشد تولید و رشد سطح قیمت‌ها، فشار بر محیط‌زیست و به تبع آن ارزش تخریب افزایش یافته است.

۶- تعدیل حساب‌های ملی

تولید ناخالص داخلی (GDP) یکی از اصلی‌ترین سنجه‌های کلی نظام حساب‌های ملی محسوب می‌شود. اما با وجود نگاه متفاوت نظام متعارف حساب‌های ملی و حساب‌های یکپارچه اقتصادی- زیست محیطی به دارایی‌های محیط‌زیستی، تعدیل سنجه‌های حساب‌های ملی و از آن جمله GDP به ازای هزینه‌های محیط‌زیست ضرورت دارد. ارزش تخریب و تخلیه منابع معدنی و انرژی محاسبه شده برای دوره (۱۳۹۰-۱۴۰۰) به صورت یک‌جا در جدول (۱۸) گزارش شده است. به این ترتیب با تسهیم ارقام جدول (۱۸) بر GDP، درصد تعدیل GDP به‌ازای هر کدام از هزینه‌های محیط‌زیستی (تخلیه و تخریب) محاسبه می‌شود. درصد تعدیل GDP در سال‌های مورد بررسی و میانگین دوره مذکور در جدول (۱۹) ارائه شده است.

جدول ۴: ارزش (تخلیه و تخریب) به قیمت‌های جاری - میلیارد ریال

ارزش هزینه‌های محیط زیست	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	میانگین
ارزش تخلیه	۱.۴۲۳.۹۰۳	۱.۵۷۸.۲۲۸	۲.۰۸۰.۰۳۲	۲.۳۳۱.۲۵۱	۱.۸۵۲.۳۹۶	۱.۴۱۷.۳۷۰	۱.۷۸۴.۷۹۴	۳.۶۰۱.۳۹۵	۴.۶۷۲.۹۲۷	۶.۰۵۴.۲۱۲	۱۱.۰۳۶.۶۶۰	۳.۴۳۹.۳۷۹
تخلیه نفت خام	۷۰۶.۳۴۹	۶۲۳.۵۱۱	۷۸۶.۴۴۷	۷۵۰.۱۰۷	۵۰۱.۸۹۶	۵۶۴.۹۵۰	۸۰۷.۲۵۸	۱.۵۲۱.۲۰۴	۱.۲۷۴.۹۸۱	۸۴۳.۰۸۳	۱.۶۰۳.۳۰۷	۹۰۷.۵۵۴
تخلیه گاز طبیعی	۱۳۴.۴۵۵	۲۴۲.۴۸۱	۳۷۳.۶۵۶	۴۶۳.۹۹۳	۴۰۴.۱۶۴	۲۷۳.۷۴۹	۳۲۳.۰۲۳	۹۶۴.۹۲۶	۱.۷۹۲.۴۷۵	۲.۴۸۳.۱۳۱	۴.۲۶۴.۷۴۳	۱.۰۶۵.۵۲۷
تخلیه معادن	۵۸۳.۱۰۰	۷۱۲.۲۳۶	۹۱۹.۹۲۹	۱.۱۱۷.۱۵۱	۹۴۶.۳۳۶	۵۷۸.۶۷۱	۶۵۴.۵۱۳	۱.۱۱۵.۲۶۵	۱.۶۰۵.۴۷۲	۲.۷۲۷.۹۹۹	۵.۱۶۸.۶۱۰	۱.۴۶۶.۲۹۸
تخریب محیط زیست	۵۱۳.۷۳۹	۶۰۴.۹۷۸	۸۰۳.۴۶۷	۹۱۴.۰۸۶	۸۹۰.۲۴۵	۱.۰۳۵.۱۰۵	۱.۲۰۲.۴۲۷	۱.۶۰۶.۳۶۹	۲.۱۱۲.۴۵۷	۳.۳۰۱.۱۰۴	۵.۳۸۷.۲۵۷	۱.۶۷۰.۱۱۲
GDP سبز	۴.۹۳۰.۶۴۱	۵.۶۵۸.۷۹۷	۷.۶۶۵.۹۶۱	۸.۷۵۹.۶۶۱	۹.۰۵۲.۳۹۴	۱۱.۴۷۷.۲۲۱	۱۳.۲۰۰.۰۸۴	۱۵.۷۱۸.۰۰۱	۱۹.۶۸۸.۰۳۷	۳۰.۴۳۶.۱۹۷	۴۹.۲۲۲.۶۵۹	۱۵.۹۸۲.۶۹۶

جدول ۱۹: تعدیل تولید ناخالص داخلی به ازای هزینه‌های (تخلیه و تخریب) محیط زیست - درصد

ارزش هزینه‌های محیط زیست	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	میانگین
ارزش تخلیه	۲۰/۷	۲۰/۱	۱۹/۷	۱۹/۴	۱۵/۷	۱۰/۲	۱۱/۰	۱۷/۲	۱۷/۷	۱۵/۲	۱۶/۸	۱۶/۷
تخلیه نفت خام	۱۰/۳	۸/۰	۷/۵	۶/۳	۴/۳	۴/۱	۵/۰	۷/۳	۴/۸	۲/۱	۲/۴	۵/۶
تخلیه گاز طبیعی	۲/۰	۳/۱	۳/۵	۳/۹	۳/۴	۲/۰	۲/۰	۴/۶	۶/۸	۶/۲	۶/۵	۴/۰
تخلیه معادن	۸/۵	۹/۱	۸/۷	۹/۳	۸/۰	۴/۲	۴/۰	۵/۳	۶/۱	۶/۹	۷/۹	۷/۱
تخریب محیط زیست	۷/۵	۷/۷	۷/۶	۷/۶	۷/۵	۷/۴	۷/۴	۷/۷	۸/۰	۸/۳	۸/۲	۷/۷
GDP سبز	۲۸/۲	۲۷/۸	۲۷/۳	۲۷/۰	۲۳/۳	۱۷/۶	۱۸/۵	۲۴/۹	۲۵/۶	۲۳/۵	۲۵/۰	۲۴/۴

بررسی ارزش تخلیه کل در طول دوره مورد مطالعه، روندی صعودی و تقریباً خطی دارد. این شاخص از ۱،۴۲۳،۹۰۳ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ آغاز و با افزایشی ملایم و مستمر طی هر سال، به ۱۱،۰۳۶،۶۶۰ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ می‌رسد. در میان اجزای تشکیل‌دهنده تخلیه کل، دارایی منابع معدنی با میانگین ۱،۴۶۶،۲۹۸ میلیارد ریال در رتبه اول، گاز طبیعی با میانگین ۱،۰۶۵،۵۲۷ میلیارد ریال در رتبه دوم و نفت خام با میانگین ۹۰۷،۵۵۴ میلیارد ریال در رتبه آخر قرار دارد.

بررسی درصد تعدیل تولید ناخالص داخلی به‌ازای تخلیه نفت خام نشان‌دهنده نوسانات قابل توجهی در طول دوره است. این شاخص از ۱۰/۳ درصد در سال ۱۳۹۰ با روندی نزولی به ۴/۱ درصد در سال ۱۳۹۵ می‌رسد، اما مجدداً در سال ۱۳۹۷ به ۷/۳ درصد افزایش و نهایتاً در سال ۱۴۰۰ به ۲/۴ درصد کاهش می‌یابد. میانگین یازده ساله این شاخص ۵/۶ درصد برآورد شده است. درصد تعدیل به‌ازای تخلیه گاز طبیعی روند معکوسی داشته و از ۲/۰ درصد در سال ۱۳۹۰ به ۶/۵ درصد در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است که میانگین دوره یازده ساله آن ۴/۰ درصد محاسبه شده است. این ارقام حاکی از کاهش تدریجی سهم نفت (به‌طور عمده به علت اعمال تحریم‌ها) و افزایش سهم گاز در سبد تخلیه منابع هیدروکربوری کشور است.

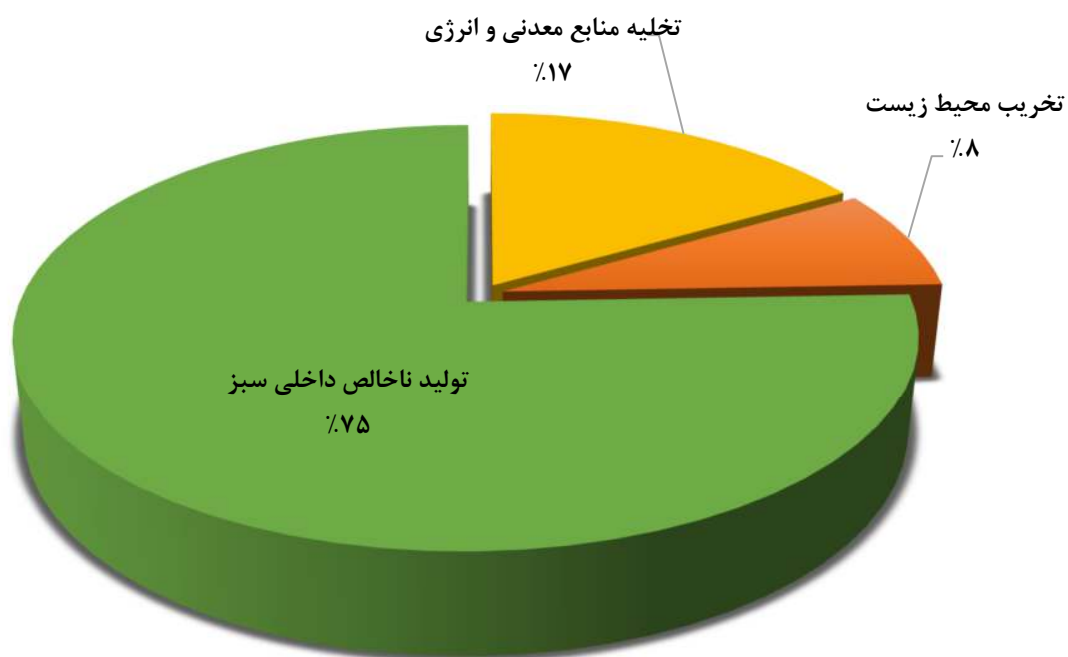
درصد تعدیل به‌ازای تخلیه منابع معدنی از ۸/۵ درصد در سال ۱۳۹۰ با کاهش سهم به ۴/۰ درصد در سال ۱۳۹۶ می‌رسد، اما مجدداً در سال‌های پایانی دوره افزایش یافته و در سال ۱۴۰۰ به ۷/۹ درصد افزایش می‌یابد. میانگین یازده ساله این متغیر ۷/۱ درصد محاسبه شده است. اما درصد تعدیل به‌ازای تخریب محیط‌زیست ثبات نسبی داشته و میان ۷/۴ تا ۸/۳ درصد در نوسان بوده است. میانگین این شاخص حدود ۷/۷ درصد محاسبه شده است که نشان‌دهنده سهم پایدار و قابل توجه تخریب محیط‌زیست در تعدیل تولید ناخالص داخلی است.

جمع تعدیل به‌ازای هزینه‌های (تخلیه و تخریب) محیط‌زیست که بیانگر سهم کل هزینه‌های محیط‌زیستی از تولید ناخالص داخلی است، نوسانات نسبی را تجربه کرده است. این شاخص از ۲۸/۲ درصد در سال ۱۳۹۰ با روندی نزولی به ۱۷/۶ درصد در سال ۱۳۹۵ کاهش می‌یابد، اما از سال ۱۳۹۶ به بعد مجدداً روندی صعودی به خود گرفته و در سال ۱۴۰۰ به ۲۵/۰ درصد می‌رسد. میانگین یازده ساله این شاخص ۲۴/۴ درصد محاسبه شده است.

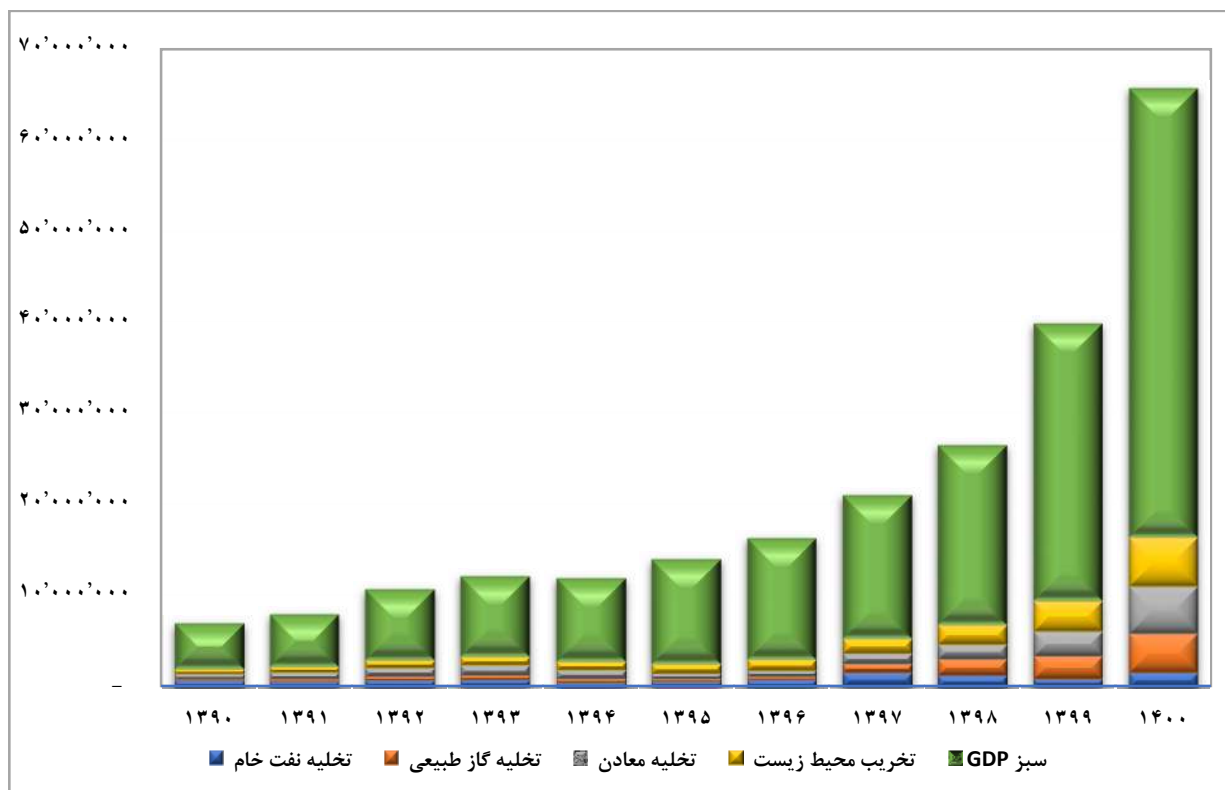
این ارقام حاکی از آن است که به‌طور متوسط در طول دوره یازده ساله، ۲۴/۴ درصد از تولید ناخالص داخلی متعارف کشور بایستی به دلیل هزینه‌های (تخلیه و تخریب) محیط‌زیست تعدیل شود تا «تولید ناخالص داخلی سبز»

حاصل شود. در نمودارهای شماره ۴ و ۵ به ترتیب میانگین سهم (دوره یازده ساله) و ارقام سالانه هزینه‌های محیط زیست و تولید ناخالص داخلی سبز در تولید ناخالص داخلی متعارف برای دوره زمانی مورد بررسی ارائه شده است.

نمودار ۴: میانگین سهم هزینه‌های محیط‌زیستی و GDP سبز در GDP متعارف طی دوره (۱۳۹۰-۱۴۰۰) - درصد

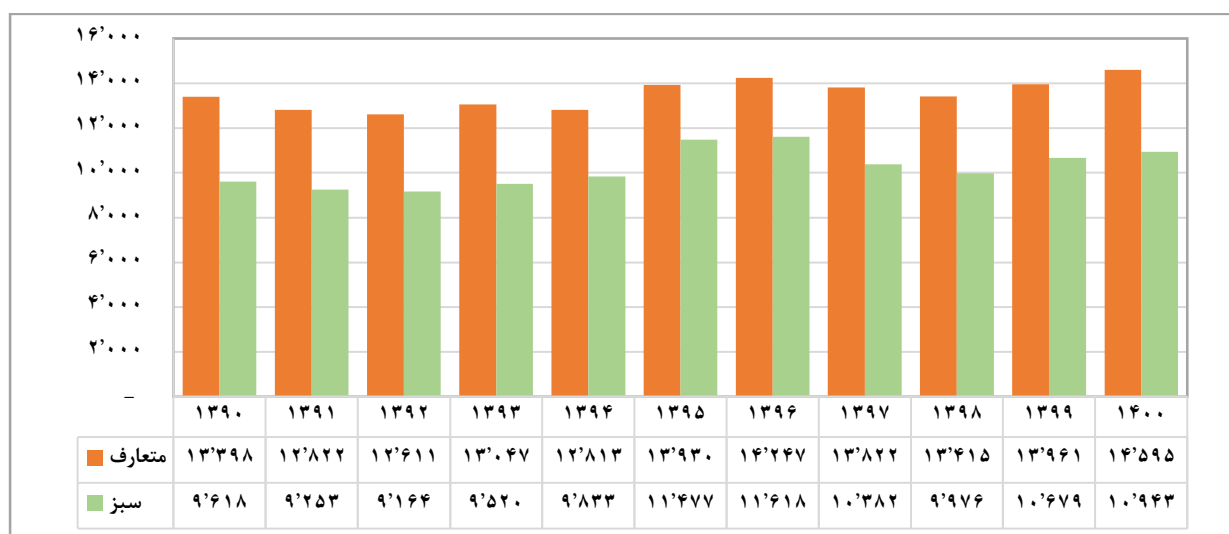


نمودار ۵: ارقام سالانه هزینه‌های محیط زیستی و GDP سبز در GDP متعارف (۱۳۹۰-۱۴۰۰) - میلیارد ریال

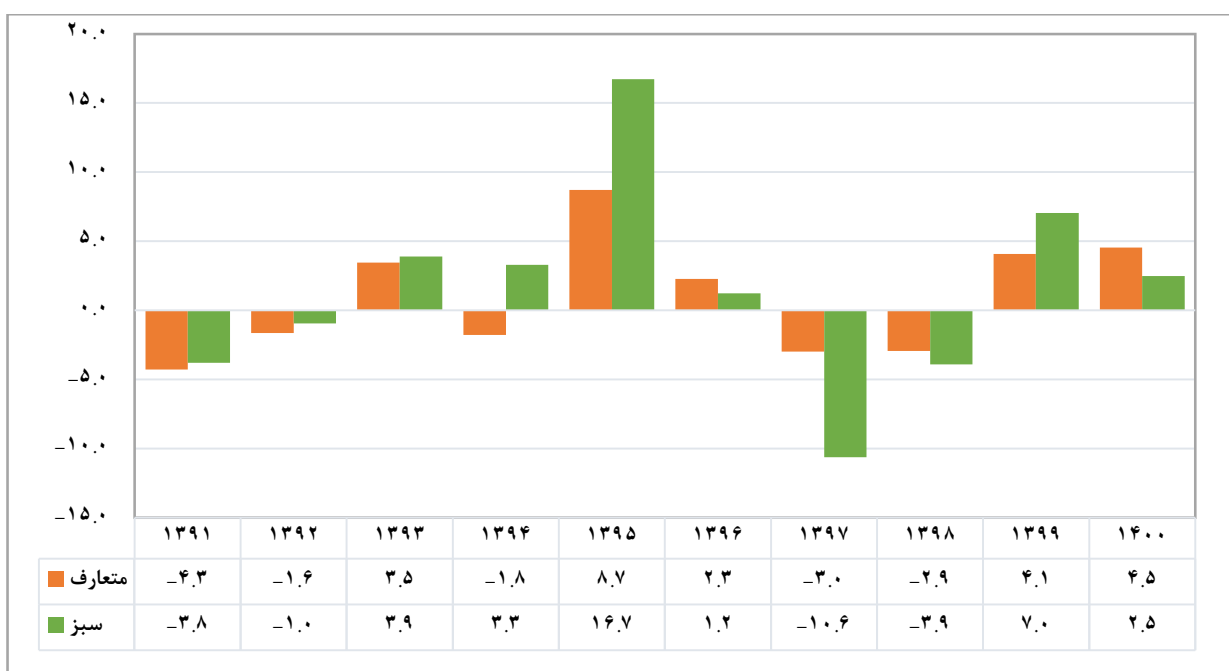


نمودار ۵ روند صعودی تمامی مؤلفه‌های هزینه‌های محیط‌زیستی و تولید ناخالص داخلی سبز را در بازه زمانی ۱۳۹۰ الی ۱۴۰۰ نشان می‌دهد. تولید ناخالص داخلی سبز از ۴,۹۳۰,۶۴۱ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ با رشدی شتابان به ۴۹,۲۲۲,۶۵۹ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است که بیانگر رشد بیش از ۱۰ برابری است. در همین دوره، ارزش تخریب محیط‌زیست از ۵۱۳,۷۳۹ میلیارد ریال به ۵,۳۸۷,۲۵۷ میلیارد ریال و ارزش تخلیه معادن از ۵۸۳,۱۰۰ میلیارد ریال به ۵,۱۶۸,۶۱۰ میلیارد ریال رسیده است. ارزش تخلیه گاز طبیعی نیز جهش خیره‌کننده‌ای داشته و از ۱۳۴,۴۵۵ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ به ۴,۲۶۴,۷۴۳ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ بالغ شده است. نکته قابل تأمل، افزایش شدید شیب تمامی منحنی‌ها به‌ویژه از سال ۱۳۹۷ به بعد است که همزمان با رشد نرخ ارز و افزایش قیمت‌های جهانی بوده است. این روندها نشان‌دهنده افزایش فشار بر منابع طبیعی و محیط زیست هم‌زمان با رشد تولید کشور است.

نمودار ۶: تولید ناخالص داخلی متعارف و سبز به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵- هزار میلیارد ریال



نمودار ۷: نرخ رشد تولید ناخالص داخلی متعارف و سبز به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵- درصد



بررسی مقدار تولید ناخالص داخلی متعارف و سبز به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۵ در نمودار شماره ۶ نشان می‌دهد که هر دو شاخص روندی افزایشی داشته‌اند، اما GDP متعارف همواره بالاتر از GDP سبز قرار دارد. فاصله بین این دو نشان دهنده هزینه‌های تخریب محیط‌زیست و برداشت یا همان کاهش در منابع طبیعی است که برای GDP سبز این مقادیر کسر شده است. در سال‌های پایانی، شیب رشد GDP متعارف بیشتر شده در حالی که رشد GDP سبز ملایم‌تر بوده است. بررسی نرخ رشد شاخص‌های اشاره شده در نمودار شماره ۷ نشان می‌دهد که در اغلب سال‌ها، هر دو نرخ رشد نوسانات مشابهی دارند، اما دامنه نوسانات در GDP سبز بیشتر است. در برخی از سال‌ها، نرخ رشد GDP سبز نزدیک به عدد صفر یا حتی منفی شده است. ارقام فوق نشان می‌دهد که رشد اقتصادی متعارف بدون توجه به هزینه‌های محیط‌زیست، تصویری خوش‌بینانه‌تر از وضعیت اقتصاد واقعی و رفاه پایدار ارائه می‌دهد. همچنین نوسانات بیشتر نرخ رشد سبز نسبت به نرخ رشد متعارف، بیانگر حساسیت بالاتر این شاخص به تغییرات قیمت‌های جهانی، نرخ ارز و شدت برداشت از منابع طبیعی است. این تفاوت‌ها نشان می‌دهد که لحاظ کردن هزینه‌های محیط‌زیست در محاسبات ملی، تصویری متفاوت و واقعی‌تر از عملکرد اقتصاد کشور ارائه می‌دهد.

۷- جمع بندی

این گزارش با هدف محاسبه تولید ناخالص داخلی سبز از طریق تعدیل تولید ناخالص داخلی متعارف به دلیل هزینه‌های تخلیه منابع طبیعی و تخریب محیط‌زیست مورد تهیه و تدوین قرار گرفت. در این گزارش، ذخایر نفت خام، گاز طبیعی و ۲۰ گروه اصلی مواد معدنی فلزی و غیرفلزی با استفاده از روش خالص ارزش حال و با نرخ تنزیل ۴ درصد و نرخ بازده سرمایه ۸ درصد، ارزش‌گذاری گردید و سپس ارزش تخلیه هر یک از دارایی‌های منتخب مورد محاسبه قرار گرفت. همچنین هزینه‌های تخریب محیط‌زیست در بخش‌های آلودگی آب، هوا، خاک و پسماند براساس مطالعه و روش‌شناسی بانک جهانی و با به‌روزرسانی شاخص ارزش ستانده کل جاری محاسبه گردیده است.

نتایج این گزارش حاکی از آن است که ارزش موجودی نفت خام در پایان دوره از ۴۹,۶۹۸ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ به ۳۶۰,۲۲۳ هزار میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است. ارزش موجودی گاز طبیعی نیز طی این دوره با روندی صعودی از ۲۵,۹۴۴ هزار میلیارد ریال به ۵۵۴,۹۰۶ هزار میلیارد ریال بالغ گردیده است. در بخش معادن، ارزش موجودی کل منابع معدنی از ۹,۲۳۰,۵۸۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ به ۲۴۹,۳۸۷,۴۴۴ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ رسیده است. ارزش تخلیه نفت خام، گاز طبیعی و منابع معدنی نیز به ترتیب با ارقام

۱،۶۰۳،۳۰۷، ۴،۲۶۴،۷۴۳ و ۵،۱۶۸،۶۱۰ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰، رشد چشمگیری را نسبت به ابتدای دوره نشان می‌دهند.

بررسی هزینه‌های تخریب محیط‌زیست بیانگر افزایش این شاخص از ۵۱۳،۷۳۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ به ۵،۳۸۷،۲۵۷ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ است. میانگین نرخ تعدیل تولید ناخالص داخلی به دلیل تخریب محیط زیست در طول دوره زمانی مورد بررسی ۷/۷ درصد برآورد شده است. مجموع ارزش تخلیه و تخریب نیز از ۱،۹۳۷،۶۴۳ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ به ۱۶،۴۲۳،۹۱۷ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است. بر این اساس، تولید ناخالص داخلی سبز ایران از ۴،۹۳۰،۶۴۱ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ به ۴۹،۲۲۲،۶۵۹ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ بالغ گردیده است.

بررسی حساب‌های ملی سبز ایران برای دوره زمانی ۱۳۹۰ الی ۱۴۰۰ تصویری روشن از وابستگی عمیق اقتصاد کشور به منابع طبیعی و هزینه‌های پنهان محیط‌زیست و رشد اقتصادی ارائه می‌دهد. نتایج این گزارش حاکی از آن است که به‌طور میانگین در طول دوره یازده ساله، ۲۴/۴ درصد از تولید ناخالص داخلی متعارف باید به‌دلیل هزینه‌های تخلیه و تخریب محیط‌زیست تعدیل شود تا به تولید ناخالص داخلی سبز دست یابد. این رقم بیانگر آن است که به‌طور میانگین حدود یک‌چهارم از رشد ثبت شده در ارقام حساب‌های ملی ایران، در واقع بهای مصرف سرمایه‌های طبیعی و تخریب محیط‌زیست است که در محاسبات سنتی لحاظ نمی‌شود. سهم تخریب محیط‌زیست با ۷/۷ درصد، تخلیه معادن با میانگین ۷/۱ درصد، تخلیه نفت خام با ۵/۶ درصد و تخلیه گاز طبیعی با ۴/۰ درصد، به‌ترتیب بیشترین سهم را در این تعدیل داشته‌اند.

روندهای مشاهده شده در این گزارش، از جمله رشد چشمگیر ارزش تخلیه گاز طبیعی و منابع معدنی در سال‌های پایانی دوره، به‌علاوه افزایش شدید ارزش تخریب محیط‌زیست همزمان با رشد اقتصادی و نوسانات قابل توجه در تجدید ارزیابی دارایی‌ها، همگی نشان‌دهنده تأثیرپذیری بالای اقتصاد کشور از تغییرات قیمت‌های جهانی، نرخ ارز و شدت برداشت و تخریب منابع طبیعی است. همچنین مقایسه نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سبز و متعارف، حساسیت بیشتر شاخص سبز به متغیرهای یادشده را تأیید می‌کند. شکاف معنادار میان شاخص سهم اجاره منبع از GDP در محاسباتی ملی و شاخص توسعه جهانی (WDI) به‌ویژه در مورد گاز طبیعی، نشان‌دهنده

تفاوت‌های بنیادین در مبانی محاسباتی و روش‌های ارزش‌گذاری گاز طبیعی در سطح ملی نسبت به رویکردهای بین‌المللی است.

بر اساس یافته‌های این گزارش، پیشنهاد می‌شود: اولاً، منابع آمارهای پایه‌ای و نظام آماری کشور در زمینه پوشش دارایی‌های محیط‌زیستی (از جمله آب‌های زیرزمینی، جنگل‌ها، مراتع، تنوع زیستی و...) تقویت و تکمیل شود تا امکان ارزش‌گذاری جامع‌تری فراهم آید. ثانیاً، به نظر می‌رسد ایجاد هماهنگی بیشتر میان روش‌شناسی محاسبات داخلی با استانداردهای بین‌المللی (به‌ویژه نظام SEEA و شاخص‌های بانک جهانی (WDI)) می‌تواند قابلیت مقایسه‌پذیری نتایج را افزایش دهد. ثالثاً، سیاست‌گذاران اقتصادی با لحاظ نمودن هزینه‌های تخلیه و تخریب محیط‌زیست در ارزیابی عملکرد اقتصاد کشور، به‌سمت تهیه و تدوین برنامه‌های توسعه پایدار و کاهش وابستگی به منابع تجدیدنپذیر هدایت شوند. و رابعاً، محاسبه و انتشار منظم ارقام حساب‌های ملی سبز در بازه‌های زمانی کوتاه مدت (سالانه) امکان پایش مستمر و سیاست‌گذاری و تاثیرگذاری به‌موقع را امکان‌پذیر خواهد کرد.

منابع و مآخذ

انگلیسی:

- <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- <https://www.amar.org.ir/>
- <https://www.irica.ir/>
- Islamic Republic of Iran: Cost Assessment of Environmental Degradation ۲۰۰۵, World Bank.
- The Wall Street Journal (۲۰۱۶), Barrel Breakdown, ۲۰۱۶
- United nations, “SEEA Implementation Guide”, (۲۰۱۴), Department of Economic and Social Affairs Statistics Division United Nations, Ninth Meeting of the UN Committee of Experts on Environmental-Economic Accounting New York, ۲۵-۲۷ June ۲۰۱۴
- United Nations, European Commission, Food and Agriculture Organization, International Monetary Fund, Organization for Economic Co-operation and Development, and the World Bank, ۲۰۱۴a. System of Environmental-Economic Accounting ۲۰۱۲. Central Framework.
- United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organization for Economic Co-operation and Development, World Bank, Integrated Environmental and Economic Accounting ۲۰۰۳, Brussels/Luxembourg, New York, Paris, Washington D.C., ۲۰۰۳.

فارسی:

- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۱)، گزارش حسابهای ملی ایران به تفکیک بخشهای فعالیتی و نهادی اقتصاد بر مبنای نظام (SNA ۲۰۰۸) طی سالهای (۱۳۹۹-۱۳۹۰).
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۱)، موجودی سرمایه در اقتصاد ایران طی سالهای (۱۳۹۰-۱۴۰۰)