وزارت رفاه و تأمین اجتماعی
سازمان بازنشستگی کشوری
واحد مطالعات و تحقیقات سرمایه‌گذاری

(۳)

تجزیه و تحلیل صنایع معدنی

جمعبندی بررسی‌های انجام شده در رابطه با:

- آهن و فولاد
- مس
- روی
- آلومینیوم

موسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشوری
اردیبهشت ۱۳۸۷

تجزیه و تحلیل صنایع معدنی

جمعبندی بررسی‌های انجام شده در رابطه با:

- آهن و فولاد
- مس
- روی
- آلومینیوم

موسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشوری

اردیبهشت ۱۳۸۷

عنوان و نام پدیدآور	:	تجزیه و تحلیل صنایع معدنی / [تهیه‌کننده] واحد مطالعات و تحققات سرمایه‌گذاری موسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشوری.
مشخصات نشر	:	قم : صحفی ، ۱۳۸۷.
مشخصات ظاهری	:	۴۳ ص. : جدول.
شابک	:	978-964-6391-63-5
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
یادداشت	:	کتابنامه : ص.۴۳.
موضوع	:	معدن و ذخایر معدنی -- صنعت و تجارت
شناسه افزوده	:	سازمان بازنشستگی کشوری. صندوق بازنشستگی. موسسه حسابرسی. واحد مطالعات و تحقیقات سرمایه گذاری
رده بندی کنگره	:	HD۹۵۰۶/آ۳ت۳ ۱۳۸۷
رده بندی دیویی	:	۳۳۸/۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۱۳۰۸۹۶۰

نام کتاب : تجزیه و تحلیل صنایع معدنی

تالیف: واحد مطالعات و تحقیقات سرمایه گذاری

موسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی

ناشر : صحفی

چاپ: مهدیه

نوبت چاپ: اول /۱۳۸۷

تیراژ: ۱۵۰۰ نسخه

قیمت: ۲۷۰۰ تومان

شابک: ۵-۶۳-۶۳۹۱-۹۶۴-۹۷۸

مقدمه

سازمان بازنشستگی کشوری به منظور استفاده به موقع از فرصت های اقتصادی و بهره‌برداری بهینه از وجوه دراختیار باتشکیل شورای سیاست‌گذاری اموراقتصادی و سرمایه‌گذاری وایجاد واحد مطالعات و تحقیقات سرمایه گذاری درمؤسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشوری مبادرت به بررسی‌های مستمر بازار سرمایه و بخش‌های مختلف اقتصادی وسرمایه گذاری نمود و بهره گیری ازخردجمعی و توجه ویژه به‌اصل مشورت دردستورکار قرار گرفت تاموجبات رسیدن به تصمیمات درست تر وهم افزایی بیشتر فراهم گردد.

گزارش پیوست «*تحلیل صنایع معدنی- جمعبندی بررسی های انجام شده*» ازجمله گزارشاتی است که توسط واحد مطالعات و تحقیقات سرمایه گذاری تدوین و پس ازطرح در شورای سیاست‌گذاری اموراقتصادی وسرمایه گذاری مورد بهره برداری سازمان قرار گرفته است.

سازمان بازنشستگی کشوری با انتشار این گزارش امیدوار است ضمن دریافت نظرات کارشناسان وصاحب نظران ارجمند ، موجبات ارتقاء ذخایر صندوق بازنشستگی کشوری وایفای نقش موثر دراقتصاد کشور را فراهم آورد.

محمد ابراهیم طوبایی

اردیبهشت ۱۳۸۷

فهرست کلی مطالب

مقدمه : ۱

۱– مفاهیم پایه، تعاریف و طبقه‌بندی مواد معدنی: ۳

۱–۱– طبقه بندی مواد معدنی: ۳

۱–۲– طبقه بندی روش‌های استخراج معادن: ۸

۱–۳– ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مواد معدنی: ۱۰

۱–۴– فرآوری مواد معدنی: ۱۳

۲– معرفی صنایع معدنی : ۱۵

۲–۱– معرفی صنعت فولاد: ۱۵

۲–۲– معرفی صنعت مس: ۱۵

۲–۳– معرفی صنعت آلومینیوم: ۱۶

۲–۴– معرفی صنعت روی: ۱۷

۳– ویژگی‌های مواد معدنی فلزی : ۱۹

۳–۱– ویژگی‌های فولاد: ۱۹

۳–۲– ویژگی‌های مس: ۱۹

۳–۳– ویژگی‌های آلومینیوم: ۲۰

۳–۴– ویژگی‌های روی: ۲۱

۴– کاربردها و مصارف عمده ترین مواد معدنی فلزی : ۲۵

۴–۱– مصارف و کاربردهای فولاد : ۲۵

۴–۲– مصارف و کاربردهای مس: ۲۹

۴–۳– مصارف و کاربردهای آلومینیوم : ۳۲

۴–۴– مصارف و کاربردهای روی : ۳۷

۵– وضعیت کالاهای جانشین : ۴۳

۵–۱– جانشین‌های فولاد: ۴۳

۵–۲– جانشین‌های مس: ۴۵

۵–۳– جانشین‌های آلومینیوم: ۴۷

۵–۴– جانشین‌های روی: ۴۹

۵–۵– نتیجه‌گیری: ۵۰

۶– هزینه‌های تولید و ارزش اقتصادی در استخراج و فرآوری مواد اولیه: ۵۱

۶-۱- هزینه‌های تولید مواد معدنی : ۵۱
۶-۲- ارزش افزوده اقتصادی مواد معدنی: ۵۷
۷- ذخایر مواد معدنی: ۶۱
۷-۱- ذخایر آهن: ۶۲
۷-۲- ذخایر مس : ۶۵
۷-۳- ذخایر بوکسیت : ۶۷
۷-۴- ذخایر روی : ۷۰
۷-۵- ارزش افزوده استخراج مواد معدنی از معادن: ۷۱
۷-۶- معادن موجود در کشور: ۷۴
۷-۷- هزینه‌های اکتشاف معادن: ۷۵
۸- تولید مواد معدنی: ۷۹
۸-۱- تولید معدنی در سطح جهان بر طبق آمار «داده‌های معدن‌کاری جهان» (WMD): ۷۹
۸-۲- تولید فلزات در سطح جهان بر مبنای آمار مرکز زمین‌شناسی ایالات متحده (USGS): ۸۶
۸-۳- تولید مواد معدنی مختلف در ایران: ۸۷
۹- مقایسه مصرف فلزات: ۹۷
۹-۱- مصرف فولاد: ۹۷
۹-۲- مصرف مس: ۱۰۲
۹-۳- مصرف آلومینیوم: ۱۰۴
۹-۴- مصرف روی: ۱۰۶
۹-۵- بررسی میزان مصرف ظاهری محصولات معدنی در ایران : ۱۰۸
۱۰- مقایسه قیمت های جهانی فلزات: ۱۱۱
۱۱- پیش بینی عرضه، تقاضا و قیمت‌های آتی مواد معدنی : ۱۱۳
۱۱-۱- بررسی وضعیت اقتصاد جهانی و نقش آن بر برآورد عرضه و تقاضای آتی مواد معدنی: ۱۱۳
۱۱-۲- پیش بینی عرضه و تقاضای آتی فولاد : ۱۲۹
۱۱-۳- پیش بینی عرضه و تقاضای آتی مس : ۱۳۱
۱۱-۴- پیش بینی عرضه و تقاضای آتی آلومینیوم : ۱۳۲
۱۱-۵- پیش بینی عرضه و تقاضای آتی روی: ۱۳۴
۱۱-۶- مقایسه برآوردهای صورت گرفته در رابطه با عرضه و تقاضای آتی فلزات مختلف: ۱۳۵
۱۲- نقاط قوت، فرصتها، نقاط ضعف و تهدیدهای پیش روی صنایع معدنی: ۱۳۷
۱۲-۱-نقاط قوت صنایع معدنی: ۱۳۷

۱۲-۲-فرصتهای محیطی صنایع معدنی: ۱۳۹
۱۲-۳- نقاط ضعف صنایع معدنی : ۱۳۹
۱۲-۴- تهدیدهای محیطی صنایع معدنی: ۱٤۰
۱۳- منابع: ۱٤۳

فهرست ریز مطالب

مقدمه : ۱

۱– مفاهیم پایه، تعاریف و طبقه‌بندی مواد معدنی: ۳

۱–۱– طبقه بندی مواد معدنی: ۳

۱–۱–۱–مواد معدنی فلزی : ٤

۱–۱–۱–۱– آهن و آلیاژهای فلزی آهن دار: ٥

۱–۱–۱–۲– فلزات غیر آهنی: ٥

۱–۱–۱–۳–فلزات ارزشمند: ٥

۱–۱–۲– مواد معدنی صنعتی: ۷

۱–۱–۳– سوخت‌های معدنی: ۷

۱–۲– طبقه بندی روش‌های استخراج معادن: ۸

۱–۲–۱– استخراج به روش روباز : ۸

۱–۲–۲– استخراج به روش زیر زمینی: ۹

۱–۳– ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مواد معدنی: ۱۰

۱–۳–۱– عیار سنگ معدن : ۱۰

۱–۳–۲– سختی سنگ معدن : ۱۱

۱–۳–۳– چگالی سنگ معدن: ۱۱

۱–۳–٤– رطوبت: ۱۱

۱–۳–۵– ابعاد دانه بندی : ۱۱

۱–۳–۶– مشخصات ذاتی ماده معدنی (از قبیل قابلیت خودسوزی، خرد شدن و ...) ۱۲

۱–۳–۷– خواص شیمیایی کانسنگ یا سنگ‌های درونگیر آن: ۱۲

۱–۳–۸– خواص تغلیظ پذیری: ۱۲

۱–۳–۹– شکل تبلور : ۱۲

۱–۳–۱۰– رخ : ۱۲

۱–۳–۱۱– شکست : ۱۲

۱–۳–۱۲– خاصیت آهن ربایی : ۱۳

۱–۴– فرآوری مواد معدنی: ۱۳

۱–٤–۱– تغلیظ: ۱۳

۱–۴–۱–۱– تغییر و تنظیم ابعاد: ۱۳

۱–۴–۱–۲– جداسازی و پرعیار کردن مواد توسط خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها: ۱٤

۱–٤–۲– تغییرات فیزیکی و شیمیایی: ۱٤

۱–٤–۳– صنایع معدنی و محیط زیست: ۱٤

۶-۱-۲-۱- هزینه های نیروی انسانی در صنایع معدنی کشور ایران: ٥٤
۶-۱-۳- انرژی مصرفی : ٥٥
۶-۱-۳-۱- انرژی مصرفی در تولید فولاد: ٥٥
۶-۱-۳-۲-انرژی مصرفی در تولید آلومینیوم: ٥٦
۶-۲- ارزش افزوده اقتصادی مواد معدنی: ٥٧
۷- ذخایر مواد معدنی: ٦١
۷-۱- ذخایر آهن: ٦٢
۷-۱-۱- ذخایر آهن در سطح جهان: ٦٢
۷-۱-۲- ذخایر آهن در ایران ٦٤
۷-۲- ذخایر مس : ٦٥
۷-۲-۱- ذخایر مس در سطح جهان: ٦٥
۷-۲-۲- ذخایر مس در ایران: ٦٧
۷-۳- ذخایر بوکسیت : ٦٧
۷-۳-۱- ذخایر بوکسیت در سطح جهان: ٦٧
۷-۳-۲- ذخایر بوکسیت در ایران: ٦٩
۷-۴- ذخایر روی : ٧٠
۷-٤-۱- ذخایر روی در سطح جهان: ٧٠
۷-٤-۲- ذخایر روی در ایران: ٧١
۷-۵- ارزش افزوده استخراج مواد معدنی از معادن: ٧١
۷-۶- معادن موجود در کشور: ٧٤
۷-۷- هزینه‌های اکتشاف معادن: ٧٥
۸- تولید مواد معدنی: ٧٩
۸-۱- تولید معدنی در سطح جهان بر طبق آمار «داده‌های معدن‌کاری جهان» (WMD): ٧٩
۸-۱-۱- تولید مواد معدنی به تفکیک قاره‌ها بر طبق آمار WMD: ٧٩
۸-۱-۲- تولید مواد معدنی به تفکیک گروه‌های مختلف بر طبق آمار WMD: ٨٠
۸-۱-۳- میزان تولید فلزات آهنی در جهان بر طبق آمار WMD: ٨١
۸-۱-٤- میزان تولید فلزات غیر آهنی در جهان بر طبق آمار WMD: ٨٢
۸-۱-۵- میزان تولید کانی‌های صنعتی در جهان بر طبق آمار WMD: ٨٣
۸-۱-۶- میزان تولید فلزات گرانبها در جهان بر طبق آمار WMD: ٨٤
۸-۱-۷- میزان تولید سوخت‌های معدنی در جهان بر طبق آمار WMD: ٨٥
۸-۲- تولید فلزات در سطح جهان بر مبنای آمار مرکز زمین‌شناسی ایالات متحده (USGS): ٨٦
۸-۳- تولید مواد معدنی مختلف در ایران: ٨٧

۸-۳-۱- مقایسه تولیدمواد معدنی ایران نسبت به جهان بر طبق آمار (WMP): ۸۸
۸-۳-۲- میزان تولید مواد معدنی ایران بر اساس آمار (WMD) : ۸۹
۸-۳-۳- مقایسه تولید مواد معدنی ایران نسبت به جهان بر طبق آمار داده‌های معدنکاری جهان: ۹۰
۸-۳-٤- واحدهای در حال بهره برداری به تفکیک ظرفیت تولید: ۹۱
۸-۳-۵- طرح‌های جاری در بخش معدن : ۹۵
۹- مقایسه مصرف فلزات: ۹۷
۹-۱- مصرف فولاد: ۹۷
۹-۲- مصرف مس: ۱۰۲
۹-۳- مصرف آلومینیوم: ۱۰٤
۹-۴- مصرف روی: ۱۰٦
۹-۵- بررسی میزان مصرف ظاهری محصولات معدنی در ایران : ۱۰۸
۱۰- مقایسه قیمت های جهانی فلزات: ۱۱۱
۱۱- پیش بینی عرضه، تقاضا و قیمت‌های آتی مواد معدنی : ۱۱۳
۱۱-۱- بررسی وضعیت اقتصاد جهانی و نقش آن بر بر آورد عرضه و تقاضای آتی مواد معدنی: ۱۱۳
۱۱-۱-۱- وضعیت رشد اقتصادی کنونی و آتی اقتصاد جهانی ۱۱۳
۱۱-۱-۲- میزان نوسانات تولید ناخالص داخلی پیش‌بینی شده برای جهان ۱۱٦
۱۱-۱-۳- مقایسه نرخ رشد اقتصادی کشورها ۱۱۸
۱۱-۱-٤- سهم کشورهای درحال توسعه از نرخ رشد اقتصادی جهان ۱۱۹
۱۱-۱-۵- وضعیت نرخ تورم کنونی و آتی ۱۲۱
۱۱-۱-۶- پیش بینی قیمت فلزات، انرژی، محصولات کشاورزی و مواد غذایی: ۱۲۲
۱۱-۱-۷- نتیجه گیری: ۱۲۵
۱۱-۱-۸-پیش بینی قیمت نفت خام ۱۲۵
۱۱-۱-۹- روند تغییرات قیمت کالاهای غیرنفتی ۱۲۵
۱۱-۱-۱۰- پیش بینی چگونگی روند قیمت فلزات پایه ۱۲۷
۱۱-۱-۱۱- میزان اثر کاهش ارزش دلار بر قیمت کالاها ۱۲۸
۱۱-۲- پیش بینی عرضه و تقاضای آتی فولاد : ۱۲۹
۱۱-۳- پیش بینی عرضه و تقاضای آتی مس : ۱۳۱
۱۱-۴- پیش بینی عرضه و تقاضای آتی آلومینیوم : ۱۳۲
۱۱-۵- پیش بینی عرضه و تقاضای آتی روی: ۱۳٤
۱۱-۶- مقایسه بر آوردهای صورت گرفته در رابطه با عرضه و تقاضای آتی فلزات مختلف: ۱۳۵
۱۲- نقاط قوت، فرصتها، نقاط ضعف و تهدیدهای پیش روی صنایع معدنی: ۱۳۷

۲- معرفی صنایع معدنی : ۱۵
۲-۱- معرفی صنعت فولاد: ۱۵
۲-۲- معرفی صنعت مس: ۱۵
۲-۳- معرفی صنعت آلومینیوم: ۱۶
۲-۴- معرفی صنعت روی: ۱۷
۳- ویژگی‌های مواد معدنی فلزی : ۱۹
۳-۱- ویژگی‌های فولاد: ۱۹
۳-۲- ویژگی‌های مس: ۱۹
۳-۳- ویژگی‌های آلومینیوم: ۲۰
۳-۴- ویژگی‌های روی: ۲۱
۴- کاربردها و مصارف عمده ترین مواد معدنی فلزی : ۲۵
۴-۱- مصارف و کاربردهای فولاد : ۲۵
٤-۱-۱- مصارف و کاربردهای فولاد در صنعت ساخت و ساز: ۲۵
٤-۱-۲- مصارف و کاربردهای فولاد در صنعت حمل و نقل: ۲۵
٤-۱-۳- مصارف و کاربردهای فولاد در صنعت بسته‌بندی مواد: ۲۶
٤-۱-٤- مصارف و کاربردهای فولاد در محصولات خانگی: ۲۶
٤-۱-۵- مصارف و کاربردهای فولاد در بخش نیرو و انرژی: ۲۷
٤-۱-۶- مصارف و کاربردهای فولاد در بخش الکتریسیته و مغناطیس: ۲۷
٤-۱-۷- مصارف و کاربردهای فولاد در کالاهای زرد (سنگین): ۲۷
٤-۱-۸- مصارف و کاربردهای فولاد در صنعت کشاورزی: ۲۷
۴-۲- مصارف و کاربردهای مس: ۲۹
٤-۲-۱- مصارف و کاربردهای مس در بخش ساختمان: ۳۰
٤-۲-۲- مصارف و کاربردهای مس در بخش حمل و نقل: ۳۱
٤-۲-۳- مصارف و کاربردهای مس در بخش الکترونیک: ۳۱
۴-۳- مصارف و کاربردهای آلومینیوم : ۳۲
٤-۳-۱- مصارف و کاربردهای آلومینیوم در بخش حمل و نقل: ۳۳
٤-۳-۲- مصارف و کاربردهای آلومینیوم در صنایع بسته‌بندی : ۳۵
٤-۳-۳- مصارف و کاربردهای آلومینیوم در صنایع ساختمانی: ۳۵
٤-۳-٤- مصارف و کاربردهای آلومینیوم در ساخت کالاهای با دوام مصرفی: ۳۶
٤-۳-۵- مصارف و کاربردهای آلومینیوم در ساخت خطوط انتقال الکتریسته: ۳۶
٤-۳-۶- مصارف و کاربردهای آلومینیوم در ماشین آلات صنعتی ۳۶

٤-٣-٧- مصارف و کاربردهای آلومینیوم در ساخت لوله‌های انتقال انرژی: ٣٦
٤-٤- مصارف و کاربردهای روی : ٣٧
٤-٤-١- مصارف و کاربردهای روی در صنعت گالوانیزاسیون: ٣٨
٤-٤-٢- مصارف و کاربردهای روی در آلیاژسازی: ٣٩
٤-٤-٣- مصارف و کاربردهای روی در ریخته‌گری و قالب سازی: ٤٠
٤-٤-٤- مصارف و کاربردهای روی در باتری: ٤٠
٤-٤-٥- مصارف و کاربردهای روی در اتومبیل سازی: ٤١
٤-٤-٦- مصارف و کاربردهای روی در کشاورزی: ٤١
٥- وضعیت کالاهای جانشین : ٤٣
٥-١- جانشین‌های فولاد: ٤٣
٥-١-١- جانشین‌های فولاد در صنعت ساخت و ساز: ٤٣
٥-١-٢- جانشین‌های فولاد در صنعت حمل و نقل: ٤٣
٥-١-٣- جانشین‌های فولاد در لوله‌های انتقال انرژی: ٤٤
٥-٢- جانشین‌های مس: ٤٥
٥-٢-١- جانشین‌های مس در صنعت الکتریسیته: ٤٥
٥-٢-٢- جانشین های مس در صنایع ساختمانی: ٤٦
٥-٢-٣- جانشین‌های مس در صنایع خودروسازی و حمل و نقل: ٤٦
٥-٢-٤- جانشین‌های مس در صنعت مخابرات: ٤٦
٥-٢-٥- جانشین‌های مس در مصارف عمومی صنعتی: ٤٦
٥-٣- جانشین‌های آلومینیوم: ٤٧
٥-٣-١- جانشین های آلومینیوم در صنایع حمل و نقل هوایی: ٤٨
٥-٣-٢- جانشین‌های آلومینیوم در صنعت خودروسازی: ٤٨
٥-٣-٣- جانشین‌های آلومینیوم در صنایع بسته بندی: ٤٨
٥-٣-٤- جانشین‌های آلومینیوم در صنایع ساختمانی (درب ، پنجره، دیوار پوش‌ها و ...): ٤٩
٥-٣-٥- جانشین‌های آلومینیوم در ساخت خطوط انتقال الکتریسته: ٤٩
٥-٤- جانشین‌های روی: ٤٩
٥-٥- نتیجه‌گیری: ٥٠
٦- هزینه‌های تولید و ارزش اقتصادی در استخراج و فرآوری مواد اولیه: ٥١
٦-١- هزینه‌های تولید مواد معدنی : ٥١
٦-١-١- هزینه مواد اولیه در صنایع معدنی: ٥٢
٦-١-١-١- بهره مالکانه و نقش آن در هزینه مواد اولیه: ٥٢
٦-١-٢- هزینه نیروی انسانی در صنایع معدنی: ٥٣

۱۲-۱-نقاط قوت صنایع معدنی: ۱۳۷
۱۲-۱-۱- ذخایر فراوان مواد معدنی در ایران: ۱۳۷
۱۲-۱-۲- برخورداری از ارزش افزوده زیاد پس از فرآیند فرآوری: ۱۳۷
۱۲-۱-۳- وجود منابع فراوان انرژی: ۱۳۷
۱۲-۱-٤- وجود انرژی ارزان قیمت در داخل کشور: ۱۳۷
۱۲-۱-۵- نیروی کار ارزان: ۱۳۸
۱۲-۱-۶- ارتباط با آب‌های آزاد: ۱۳۸
۱۲-۱-۷- روباز بودن معادن ایران: ۱۳۸
۱۲-۲-فرصتهای محیطی صنایع معدنی: ۱۳۹
۱۲-۲-۱- مجاورت و نزدیکی با کشورهای نیازمند محصولات معدنی و بازارهای عمده جهانی (شرق آسیا، کشورهای حوزه خلیج فارس و شمال آفریقا و اروپا): ۱۳۹
۱۲-۲-۲- افزایش قیمت محصولات در بلندمدت: ۱۳۹
۱۲-۳- نقاط ضعف صنایع معدنی : ۱۳۹
۱۲-۳-۱- تکنولوژی قدیمی : ۱۳۹
۱۲-۳-۲- بهره وری پایین نیروی انسانی: ۱٤۰
۱۲-٤- تهدیدهای محیطی صنایع معدنی: ۱٤۰
۱۲-٤-۱- روند رو به کاهش قیمت مواد معدنی در کوتاه مدت: ۱٤۰
۱۲-٤-۲- تهدید ناشی از تحریم‌های اقتصادی کشور: ۱٤۰
۱۲-٤-۳- تهدید ناشی از سیاستهای دولت و مجلس: ۱٤۰
۱۲-۴-۳-۱-سیاستهای دولت در رابطه با بهره مالکانه: ۱٤۰
۱۲-۴-۳-۲- سیاستهای دولت در رابطه با اکتشاف و بهره برداری: ۱٤۱
۱۲-٤-٤- تفکر حاکم بر سرمایه گذاران بالقوه خارجی: ۱٤۱
۱۲-٤-۵- مشکلات موجود از نظر انتقال تکنولوژی: ۱٤۱
۱۳- منابع: ۱٤۳

مقدمه :

جامعه بشری جهت زندگی و بقای خود همواره بر زمین و مواد تشکیل دهنده آن متکی بوده است و اصولاً رشد و توسعه تمدن‌های جهان بدون وجود مواد معدنی ممکن نبوده است. از این جهت می‌توان انواع ذخایر، منابع زیرزمینی و معدنی را نعمات الهی دانست که جایگاه ویژه‌ای در زندگی انسان دارند و در هر دوره‌ای استفاده از مواد معدنی تاثیر عمده‌ای در پیشرفت بشر داشته است. به دلیل وجود ذخایر گسترده و متنوع معدنی و همچنین منابع عظیم و فراوان نفت و گاز، کشور ایران همواره دارای موقعیت بسیار ویژه و استراتژیکی در منطقه بوده است که علاوه بر تامین احتیاجات داخلی، توانایی صدور مواد معدنی به سایر نقاط جهان را نیز دارا بوده است.

اهمیت منابع معدنی، چه در زمان صلح و چه در زمان جنگ، برکسی پوشیده نیست. درحقیقت می‌توان گفت کشورهایی از نظر صنعتی موفق‌اند که یا خود دارای منابع معدنی مهم بوده و یا به آسانی از منابع معدنی سایر کشورها، بهره‌برداری کرده‌اند. در بین منابع معدنی، سوخت‌ها (زغال‌سنگ، نفت خام، گازطبیعی، اورانیوم و...) و آهن از نظر نقشی که در توسعه و آبادانی هر کشوری دارند در درجه اول اهمیت قرار دارند و در مرحله بعد مس، سرب و روی قرار می‌گیرند. ضمن اینکه مواد معدنی دیگری نظیر فسفات‌ها، پتاس، نیترات و گوگرد نیز برای صنایع شیمیایی اهمیت بسیاری دارند. طلا و نقره گرچه با ارزش هستند ولی از نظر پایه‌گذاری صنایع اصلی، نقش چندانی ندارند.

کشور ایران با در اختیار داشتن منابع و ذخایر سوختی و همچنین مواد معدنی مورد نیاز در صنایع مختلف، در صورت برنامه‌ریزی صحیح و دراز مدت، توان کافی جهت دستیابی به پیشرفت‌های عمده صنعتی و نیل به خودکفایی را دارد.

استخراج معادن و فرآوری مواد معدنی از دیر باز در کشور ایران متداول بوده است. بسیاری از مورخین نوشته‌اند که ایرانیان از اولین جوامعی بوده‌اند که مس را استخراج و ذوب نموده‌اند. آثار فراوانی که از حفاری‌های عظیم در بیشتر معادن ایران (به‌خصوص معادن سرب و مس) دیده می‌شود و همچنین باقیمانده ظروف، وسایل فلزی و سرباره کوره‌های ذوب قدیمی نیز مؤید فعالیت‌های گسترده معدنی در کشورهای ایران می‌باشند. مشاهده و

بررسی حفاری‌های قدیمی بیانگر آن است که معدنکاران قدیمی ایران، از روش‌های بسیار مناسب و ابتکاری جهت حمل و نقل، تهویه و نگهداری در معادن استفاده می‌کردند و همچنین ایرانیان باستان از صنعت متالورژی و آلیاژهای مختلف اطلاعات کافی داشته‌اند. آلیاژهای برنج و مفرغ که از حفاری‌های مختلف به دست آمده دلیلی محکم بر این مدعا است.

توسعه هر کشور در گروی سیاست‌های کلان آن کشور می‌باشد، اما در کنار این امر، آنچه می‌تواند از این توسعه پشتیبانی کند، زمینه‌هایی (از لحاظ وجود منابع ، تکنولوژی و ...) است که کشور در آنها دارای مزیت رقابتی می‌باشد.

ایران از دهه ۳۰ شمسی به بعد توسعه صنعتی را هدف اصلی خود قرار داده و اکنون حدود نیم قرن است که در صدها رشته از طریق هزاران کارخانه کوچک و بزرگ رسیدن به اهداف توسعه‌ای خود را دنبال می‌کند، اما اکنون می‌توانیم بگوییم که هنوز در مسیر صنعتی شدن راه درازی را در پیش داریم.

طبق سند چشم‌انداز توسعه افق ۱۴۰۴، ایران در سال ۱۴۰۴ قدرت اول اقتصادی و صنعتی غرب آسیا خواهد بود. این بدین معنا است که در کلیه رشته‌های صنعتی جایگاهی فراتر از کشورهایی نظیر ترکیه، عربستان، امارات متحده عربی و سایر رقبای منطقه داشته باشد. از مواردی که باید در این راه مد نظر قرارگیرد توسعه صنایع داخلی از جمله صنایع معدنی است. نکته قابل توجه در این رابطه این است که حدود یک دهه است که در کشورهای ترکیه، عربستان، بحرین، امارات و قطر صنایع معدنی نظیر فولاد، سیمان، آلومینیوم و مس مورد توجه قرار گرفته است. همچنین منطقه جنوب خلیج فارس به دلیل نزدیکی به بازارهای عظیم آسیای شرقی و جنوبی و برخورداری از انرژی ارزان در حال تبدیل شدن به یکی از قطب‌های بزرگ صنایع معدنی می‌باشد.

با در نظر گرفتن نقطه قوتی که ایران از لحاظ دارا بودن منابع معدنی دارد و وجود فرصتی که در بازارهای جهانی می‌باشد، سرمایه‌گذاری در صنایع معدنی از لحاظ اقتصادی و در راستای اهداف توسعه امری قابل تامل و تفکر می‌نماید.

هدف از این کتاب، تهیه طرحی مقایسه‌ای از مواد معدنی (خصوصاً فلزات فولاد ، آلومینیوم، مس و روی) در کشور ایران و همچنین در سطح جهان می‌باشد.

۱- مفاهیم پایه، تعاریف و طبقه‌بندی مواد معدنی:

مواد معدنی[۱]، عبارت از موادی هستند که طی فرآیندهای زمین‌شناختی شکل گرفته و از طریق ویژگی‌هایی مانند چگونگی ترکیب شیمیایی آنها، نوع ساختارهای اتمی و خواص فیزیکی شناخته می‌شوند.

۱-۱- طبقه بندی مواد معدنی:

- هر ماده معدنی متعلق به یک گروه شیمیایی می‌باشد که از نظر خواص با دیگر عناصر آن گروه دارای وابستگی‌هایی می‌باشد.
- نحوه دیگر تقسیم بندی مواد معدنی بر اساس ساختار کریستالی آنها می‌باشد. تمام مواد معدنی براساس ساختار کریستالی[۲] (نحوه ترتیب قرار گرفتن اتم‌های آنها) نیز گروه بندی می‌شوند.
- مواد معدنی به دلیل ویژگی‌های ذاتی که دارا می‌باشند و همچنین وجود عناصر ارزشمندی که درون بعضی از این مواد موجود می‌باشد، موجب ایجاد مطلوبیت در استفاده‌کنندگان از این مواد می‌گردند، از طرف دیگر محدود بودن این منابع، مواد معدنی را دارای ارزش اقتصادی نموده است که موجب می‌شود عملیات معدنکاری این مواد مقرون به صرفه باشد.
- طبق گزارش انجمن بین‌المللی معدن شناسی[۳]، که در رابطه با نام‌گذاری و طبقه‌بندی انواع مواد معدنی مشغول به فعالیت می‌باشد، در حال حاضر بیش از ۴,۰۰۰ نوع ماده معدنی وجود دارد که از این میان حدود ۱۰۰ نوع ماده معدنی به مقدار فراوان وجود دارند، (مواد معدنی عادی[۴]) ، میزان فراوانی ۵۰ گونه از این مواد به صورت زمانی می‌باشد به این صورت که در بعضی از فصول مقدار آنها افزایش می‌یابد (مواد معدنی موقعیتی[۵] نظیر روی) و مابقی در دامنه موادمعدنی کمیاب[۶] تا فوق العاده کمیاب[۷] طبقه‌بندی می‌شوند.

---

۱ Mineral
۲ Crystal Structure
۳ International Mineralogical Association
۴ Common
۵ Occasional
۶ Rare

- **در یک دیدگاه جامعتر، اصطلاح مواد معدنی نه تنها خروجی‌های معدن را در برمی‌گیرد بلکه مواد حاصل از فرآیندهای خاص در نزدیکی معدن را نیز شامل می‌شود. (برای مثال غنی‌سازی سنگ‌معدن یا تهیه آلومینا از بوکسیت)**
- نهایتاً در یک طبقه‌بندی کلی مواد معدنی در سه گروه اصلی به شرح زیر طبقه‌بندی گردیده‌اند که هر گروه به تعدادی زیرگروه تقسیم می‌شود:

۱-۱-۱-مواد معدنی فلزی[۸]:

- در علم شیمی، فلز[۹] به عنوان عنصری تعریف می‌شود که به راحتی الکترون‌ها[۱۰] خود را جهت تشکیل یون‌های مثبت[۱۱] از دست می‌دهد و **پیوندهای فلزی**[۱۲] با دیگر اتم‌های فلزی و **پیوندهای یونی**[۱۳] با اتم‌های غیرفلزی تشکیل می‌دهد.
- از ویژگی‌های فیزیکی فلزات می‌توان به این مورد اشاره کرد که می‌توان فلزات را صیقل داده و براق کرد، یا آنها را به طرح‌های گوناگون درآورد. یکی از ویژگی‌های بسیار مهم فلزات رسانایی گرمایی و حرارتی آنها می‌باشد، که موجب افزایشی قابل توجه در مصارف فلزات گردیده است. فلزات در رنگ، سختی، میزان رسانایی، چگالی و ... با یکدیگر تفاوت بسیاری دارند. به عنوان مثال بعضی از آنها به آسانی خم شده (مانند مس) و بعضی دیگر خیلی محکم (مانند فولاد زنگ نزن) و مقاوم (مانند آلومینیوم) می‌باشند.

---

۷ Extremely Rare
۸ Metallic Minerals
۹ Metal
۱۰ Electrons
۱۱ Positive ions
۱۲ Metallic bonds
۱۳ Ionic bonds

انواع فلزات را می‌توان به صورت زیر طبقه‌بندی نمود:

۱-۱-۱-۱- آهن و آلیاژهای فلزی آهن دار[۱۴]:

واژه "Ferrous" از واژه‌ای لاتین به معنای «آهن‌دار» مشتق گردیده‌است. این گروه شامل آهن خالص و یا آلیاژهایی مانند فولاد می‌باشد. اغلب فلزات آهن‌دار، دارای خاصیت آهن ربایی می‌باشند.دیگر عناصر این گروه شامل کروم، کبالت، منگنز، نیکل و ... می‌باشند.

۱-۱-۱-۲- فلزات غیر آهنی[۱۵]:

- این واژه برای اشاره به فلزاتی غیر از آهن و آلیاژهایی به کار می‌رود که دارای مقدار قابل توجهی آهن نمی‌باشند. بعضی از فلزات این گروه عبارتند از آلومینیوم، آنتیموان، آرسنیک، بوکسیت، مس، روی، سرب، جیوه و ... .

۱-۱-۱-۳-فلزات ارزشمند[۱۶]:

- فلزات ارزشمند، فلزات کمیابی هستند که دارای ارزش اقتصادی بالایی می‌باشند.
- از لحاظ شیمیایی، فلزات ارزشمند نسبت به سایر عناصر کمتر فعال بوده و تمایل کمتری برای واکنش با عناصر محیط اطراف خود نشان می‌دهند، این فلزات بالاترین درجه جلاء، درخشندگی و هدایت الکتریکی را دارا می‌باشند.از شناخته شده‌ترین عناصر این گروه طلا و نقره را می‌توان نام برد. تقاضا برای این فلزات تنها به دلیل کاربرد آنها نیست، بلکه به عنوان یک گزینه مناسب برای سرمایه‌گذاری نیز مورد توجه می‌باشند.
- قیمت پالادیوم[۱۷] در تابستان ۲۰۰۶، کمی کمتر از نصف قیمت طلا بوده و در همین زمان پلاتینیوم[۱۸] قیمتی نزدیک به دو برابر قیمت طلا داشت. قیمت نقره کمتر از این دو فلز می‌باشد، اما

---

۱۴ Iron and Ferro-alloy metals
۱۵ Non-ferrous metals
۱۶ Precious metals
۱۷ Palladium
۱۸ Platinum

به دلیل نقشی که به صورت سنتی در جواهرسازی دارد بـه عنـوان یـک فلـز ارزشـمند بـه حـساب می‌آید. در این میان، رودیوم، گرانترین فلز گروه به حساب می‌آید.

- یکی از فلزاتی که در گذشته در گروه فلزات ارزشمند طبقه‌بندی مـی‌شـد ولـی امـروزه بـه صـورت فراوان یافت می‌شود، آلومینیوم است. اگرچـه آلومینیـوم یکـی از فراوانتـرین عناصـر پوسـته زمـین می‌باشد ولی در گذشته استخراج آلومینیوم از سنگ معدن آن بسیار مشکل و هزینه‌بر بـوده اسـت. این امر موجب شده تا مقدار بسیار اندک آلومینیوم (که به صورت خالص در طبیعت کشف شـده یـا با هزینه بالا تصفیه شده) از طـلا گرانتـر باشـد، بـه طوریکـه نـاپلئون سـوم دسـتور داده بـود کـه بشقاب‌هایی از آلومینیوم برای پذیرایی از مهمان‌های ویژه‌اش ساخته شـود. اگرچـه بـا مـرور زمـان قیمت آلومینیوم کاهش یافته، اما ابداع فرآیند هال- هرولت در سال ۱۸۸۶ موجب تولید انبـوه و در نتیجه سقوط شدید قیمت آلومینیوم گردید[۱۹].
- در مسکوک‌شناسی[۲۰]، سکه‌های مورد استفاده در قـدیم، ارزش خـود را بـه صـورت اولیـه از فلـزات ارزشمند سازنده آنها می‌گرفتند. پول‌های مدرن، پول‌های حکمی[۲۱] هستند کـه در آنهـا اجـازه داده می‌شود تا سکه‌ها از فلزات پایه ساخته شوند.

در یک طبقه‌بندی دیگر فلزات به دو دسته فلزات پایه و نجیب طبقه‌بندی می‌کنند:

- **فلزات پایه**[۲۲]: در علم شیمی، واژه " فلزات پایه" به صورت غیررسمی[۲۳] به فلزاتی اطلاق می‌شـود کـه بـه آسـانی زنـگ زده، بـا اکـسیژن ترکیـب شـده و بـه صـورت‌هـای گونـاگونی نیـز بـا اسـید هیدروکلریک[۲۴] رقیق[۲۵] (برای تشکیل هیدروژن) واکنش نشان می‌دهنـد. نمونـه‌هـای آنهـا شـامل آهن، نیکل، سرب و روی می‌باشد. مس نیز به دلیل اینکه به آسانی با اکسیژن واکنش نشان می‌دهد

---

۱۹ برای آگاهی بیشتر در مورد فلز آلومینیوم به کتاب تجزیه و تحلیل صنایع معدنی- صنعت آلومینیوم، ***موسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی***، مهر ماه ۱۳۸۷ مراجعه شود.

۲۰ Numismatics
۲۱ Fiat Currency
۲۲ Base Metals
۲۳ Informally
۲۴ Hydrochloric acid (HCl)
۲۵ Dilute

(با وجود اینکه با اسید هیدروکلریک واکنش نشان نمی‌دهد) به عنوان یک فلز پایه مورد توجه قرار می‌گیرد.

در کیمیاگری، فلزات پایه برخلاف گروه فلزات ارزشمند (به خصوص طلا و نقره) فلزاتی فراوان و ارزان قیمت به شمار می‌رفتند. هدف کیمیاگران نیز تبدیل فلزات پایه به فلزات ارزشمند بوده است.

- فلزات نجیب (اصیل)[۲۶] : فلزاتی هستند که بر خلاف اغلب فلزات پایه در برابر خوردگی و اکسیداسیون[۲۷] مقاوم می‌باشند. این دسته از فلزات به دلیل آنکه کمیاب به نظر می‌رسند به سمت گروه فلزات ارزشمند تمایل دارند. مثال‌هایی از فلزات این گروه عبارتند از: تانتالیوم[۲۸]، طلا، پلاتینیوم ، رودیوم[۲۹] و... .

۱-۱-۲- مواد معدنی صنعتی[۳۰]:

این گروه، شامل موادمعدنی به جز سوخت‌های معدنی و فلزات می‌باشد، که به دلیل ارزش تجاری آنها مورد توجه قرار دارند. این مواد گاهی به همان صورت که استخراج می‌شوند (حالت طبیعی و اولیه)، گاهی پس از بهینه‌سازی و در مواردی به عنوان یک ماده افزودنی مورد استفاده قرار می‌گیرند. انواع مواد معدنی این گروه عبارتند از: الماس (به‌صورت جواهر یا صنعتی)، سنگ گچ، گرافیت، سولفور و ... .

۱-۱-۳- سوخت‌های معدنی[۳۱]:

سوخت‌های فسیلی[۳۲] یا سوخت‌های معدنی، هیدروکربن‌هایی می‌باشند که درون لایه بالایی پوسته[۳۳] زمین قرار دارند. سوخت‌های فسیلی دامنه‌ای از مواد شامل **مواد فرار**[۳۴] با نسبت پایین کربن به هیدروژن

---

۲۶ Noble Metals
۲۷ Oxidation
۲۸ Tantalum
۲۹ Rhodium
۳۰ Industrial Minerals
۳۱ Fuel Minerals
۳۲ Fossil fuels
۳۳ Crust
۳۴ Volatile

مانند متان تا **مواد غیرفراری** که تقریبا به صورت خالص از کربن ساخته شده‌اند مانند زغال سنگ خالص را شامل می‌شود.

طبق تخمین‌های انجام گرفته در سال ۲۰۰۵ حدود ۸۶٪ از انرژی اولیه تولید شده در جهان از سوزاندن سوخت‌های فسیلی به دست آمده است. از آنجا که میلیون‌ها سال طول می‌کشد تا سوخت‌های فسیلی دوباره تجدید شوند، این سوخت‌ها منابع تجدید ناپذیری به حساب می‌آیند و سرعت مصرف و تقلیل آنها بسیار بیشتر از سرعت شکل‌گیری مجدد آنها می‌باشد. تامین سوخت‌های فسیلی یکی از دلایل کشمکش‌ها و تعارضات منطقه‌ای و جهانی می‌باشد. حرکت جهانی به سمت سوخت‌های قابل تجدید به عنوان یک راه حل برای تامین نیاز فزاینده به انرژی به شمار می‌آید. از جمله مواد معدنی این بخش می‌توان زغال‌سنگ، نفت خام، گاز طبیعی، اورانیوم و ... را نام برد.

۱-۲- طبقه بندی روش‌های استخراج معادن:

استخراج از معادن به سه روش استخراج روباز، زیرزمینی و استخراج روباز-زیرزمینی انجام می‌شود.

۱-۲-۱- استخراج به روش روباز :

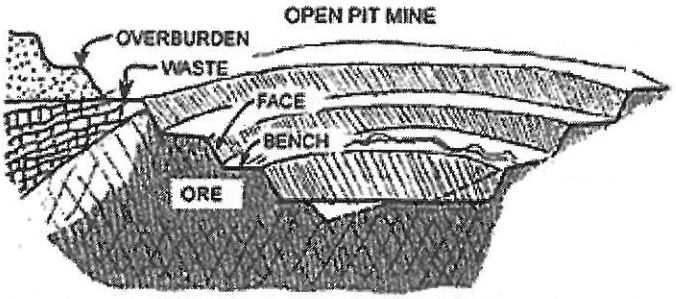
بطور کلی **استخراج روباز** قدیمی‌ترین روش استخراج از معادن به شمار می‌رود. بیش از دو سوم موادمعدنی جامد جهان به طریق روباز استخراج می‌شوند. اصولاً به‌دلایل فنی و اقتصادی سعی می‌شود که کانسارهای[۳۵] سطحی و بسیاری از کانسارهای نزدیک به سطح، به طریق روباز استخراج شوند. زیرا مزایای استخراج روباز، نظیر هزینهٔ کم استخراج، نبود مسائل مربوط به نگهداری، تهویه و روشنایی فضاهای زیرزمینی، این روش استخراج را پرجاذبه می‌سازد.

در معادن روباز امکان به‌کار انداختن ماشین‌آلات بزرگ و به‌طور کلی مکانیزه کردن عملیات استخراجی آسان‌تر است و بدین وسیله می‌توان هزینه‌های استخراجی را کاهش‌داد. همچنین راندمان‌هایی که از معادن روباز بدست می‌آید گاهی چندین برابر (تا ۲۰ برابر و بیشتر) معادن زیرزمینی است. به‌عبارت

۳۵ کانسار، ذخیره معدنی شناخته شده‌ای است که بهره‌برداری از آن مقرون به صرفه باشد.

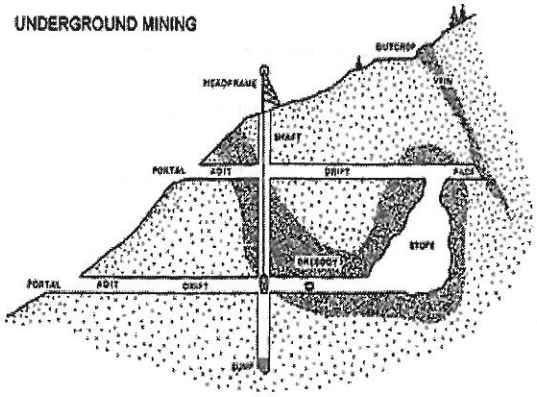
دیگر یک کارگر به ازای یک شیفت کار در یک معدن روباز چندین برابر همکار خود در معادن زیرزمینی تولید می‌کند.

البته باید این موضوع را مدنظر قرار داد که در مورد بعضی از عناصر فعال، کـه بـا محـیط خـود واکـنش نشان می‌دهند، وجود معادن روباز سبب واکنش ماده معدنی با عناصـر محیطـی (مـثلا اکـسیژن هـوا) و ایجاد ترکیبی جدید می‌گردد که ممکن است فرآیند تصفیه آن بطور کلی جـدا از فرآینـد تـصفیه مـاده معدنی اولیه باشد. به عنوان مثال در معادن مس روباز سولفید مس به مـرور زمـان، در اثـر مجـاورت بـا اکسیژن هوا، با اکسیژن واکنش داده و موجب تشکیل اکسید مس می‌گردد که تولید مس خـالص از آن نیازمند فرآیند کاملا مجزا و متفاوتی نسبت به سولفید مس است.



۱-۲-۲- استخراج به روش زیر زمینی:

نکته‌ای که در مورد معادن زیرزمینی درخور توجه می‌باشد این است که عیار منـابع زیرزمینـی بـالاتر از منابع روباز است.[۹]استخراج زیرزمینی به دو روش غارزنی و تونل‌های تقویت شده صورت می‌گیرد.



۱-۳- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مواد معدنی:

نظر به اینکه خواص فیزیکی و شیمیایی مواد معدنی، از مهمترین عوامل ارزیابی اقتصادی ماده‌معدنی به‌شمار می‌رود، لذا در این بخش از کتاب به طور خلاصه مورد بررسی قرار گرفته است. این خواص شامل عیار، سختی، وزن مخصوص(چگالی)، رطوبت، ابعاد دانه‌بندی، ناخالصی‌ها، قابلیت پرعیارسازی، قابلیت خردایش و وجود عناصر دیگر می‌باشند.

۱-۳-۱- عیار سنگ معدن :

- عیار سنگ معدن نقش بسیار با اهمیتی در تجارت جهانی آن دارد. به گونه‌ای که عیار سنگ معدن می‌تواند نوع مصرف آن، میزان هزینه‌های مربوط به عوامل تولید و ... را مشخص نماید. به طور کلی می‌توان ادعا کرد که عیار سنگ معدن رابطه مستقیمی با ارزش اقتصادی آن دارد.

به عنوان مثال در سال ۱۳۸۶، بر اثر کاهش عیار خاک مورد استفاده در تولید فلز روی، میزان مصرف اسیدسولفوریک، به عنوان حلال کانه روی، و در نتیجه قیمت تمام شده تولید روی افزایش قابل توجهی پیدا کرد.[۳۶]

- در حال حاضر با توجه به روند رو به پایان ذخایر پرعیار، ذخایر کم عیارتر نیز مورد توجه قرار گرفته است. مواد معدنی کم عیار برای ورود به بازار مصرف نیاز به عملیات تغلیظ و پرعیارسازی دارند. **علم فرآوری مواد معدنی از آنجا دارای اهمیت است که بدون انجام فرآیند پرعیارسازی، مواد معدنی استخراج شده قابلیت کاربرد مستقیم در صنعت را نخواهند داشت** و عملا فعالیت‌های معدنی که پایه اکثر فعالیت‌های اقتصادی هستند با چالش‌های جدی روبرو می‌شوند. انجام عملیات فرآوری، موجب افزایش ارزش افزوده ماده معدنی شده و در نتیجه فعالیت‌های معدنی از لحاظ اقتصادی توجیه‌پذیر می‌گردد.

---

۳۶ آمار ارائه شده حاکی از آن است که میانگین مصرف اسیدسولفوریک در سال ۱۳۸۶ برای هر کیلو خاک ۴کیلو و ۷۰۰گرم بوده که این مقدار در گذشته ۷۰۰ گرم بوده است.

- به عنوان مثال پیشرفت تکنولوژی اجازه استفاده از معادنی از مس با حداقل عیار ۸٪ را در سال ۱۹۸۰ میلادی و حداقل عیار ۴٪ را در سال ۱۹۹۰ ممکن ساخته است. بنابراین می‌توان اظهار داشت که با گذشت زمان بسیاری از منابع معدنی از لحاظ استخراج، اقتصادی شده‌اند. به عبارت دیگر تقاضای روز افزون مواد معدنی، روش‌های پیشرفته صنعتی انجام عملیات را بر مواد کم عیار و دارای ساختمان و ترکیب پیچیده لازم ساخته است.

۱-۳-۲- سختی سنگ معدن :

با توجه به درجه سختی ماده معدنی و سنگ‌های اطراف آن، مخارج حفاری متفاوت خواهد بود. در مواردی که خردایش سنگ معدن مورد نیاز است، سختی سنگ معدن خاصیت مطلوبی نبوده و موجب افزایش هزینه خردایش سنگ معدن می‌شود.

۱-۳-۳- چگالی سنگ معدن:

چگالی (وزن مخصوص) یکی از ابزارهای مهم در کار جداسازی سنگ‌ها و کانی‌ها از یکدیگر است و اختلاف وزن مخصوص کانی‌ها از مطمئن‌ترین روش‌های تفکیک آن‌ها است. وجود اختلاف در چگالی کانی‌ها موجب اختلاف در سرعت رسوب آنها و در نتیجه توان تفکیک آنها از هم می‌گردد.

وزن مخصوص حقیقی سنگ‌های معدنی، به **عیار کانه** و **نوع ناخالصی همراه** بستگی دارد و هرچه مقدار آن بیشتر باشد، به دلیل کاهش حجم، هزینه حمل و نقل را کاهش می‌دهد.

۱-۳-٤- رطوبت:

میزان رطوبت سنگ‌های معدنی متغیر می‌باشد. نظر به این‌که آب موجود در سنگ‌های معدنی موجب افزایش وزن آن می‌گردد، هزینه حمل و نقل را افزایش خواهد داد. بنابراین هرچه آب موجود در سنگ معدن بیشتر باشد، ارزش آن کمتر خواهد بود.

۱-۳-۵- ابعاد دانه بندی :

از دیگر عوامل مؤثر در ارزش سنگ معدن، ابعاد دانه‌بندی آن است. در مواردی که ریز بودن ابعاد سنگ معدن در فرآیند تولید یک مزیت محسوب می‌شود، هرچه ابعاد سنگ معدن کاهش یابد (تا حدی که

قابل استفاده در فرآیند تولید باشد) بر ارزش اقتصادی آن افزوده می‌شود. کاهش ابعاد سنگ معدن موجب صرفه جویی در عملیات خردایش می‌شود. ابعاد سنگ معدن قابل مصرف در واحدهای مصرف‌کننده با توجه به نوع مصرف متفاوت است.

۱-۳-۶- مشخصات ذاتی ماده معدنی (از قبیل قابلیت خودسوزی، خرد شدن و ...)

۱-۳-۷- خواص شیمیایی کانسنگ یا سنگ‌های درونگیر آن:

از نقطه نظر خورندگی وسایل و لوازم و نیز از نظر سلامتی کارکنان معدن (مثل معادن جیوه، سرب و مواد رادیواکتیو).

۱-۳-۸- خواص تغلیظ پذیری:

زیرا بسته به مورد، هزینه کانه آرایی و فرآوری مواد معدنی نیز نقش مهمی را در ارزش ماده معدنی استخراج شده دارد.

۱-۳-۹- شکل تبلور :

شکل تبلور کانی تأثیر زیادی در خرد شدن آن دارد مثلا بلورهای «گالن» به صورت ذرات مکعب شکل و «فلدسپات» به صورت ذرات طویل مکعب مستطیل شکل و«میکا» به صورت ورقه نازک و «ماگنتیت»[۳۷] به صورت دانه‌های کروی، شکسته می‌شوند.

۱-۳-۱۰- رخ :

عبارت است از گرایش بعضی از کانی‌ها به شکستن در طول سطوح صاف معین، پس از دریافت ضربه شدید مانند ضربه چکش. یعنی اگر به یک کانی ضربه و یا فشار مکانیکی وارد شود، نیروی کششی بلورهای کانی مختل شده، در نتیجه بلور کانی از جهات معینی ورقه ورقه می‌گردد.

۱-۳-۱۱- شکست :

عبارتست از شکستگی نامنظم یک کانی به عنوان مثال «کوترتز» و «بریل» در همه جهات به صورتی غیر یکنواخت شکسته می‌شوند؛ در این بلورها سطوح رخ وجود ندارد. در کانی‌هایی که ساخت‌های

---

۳۷ Magnetite

پیچیده‌ای دارند و در هیچ جهتی از آنها پیوندهای ضعیف غیرعادی وجود ندارد، شکست بیشتر مشاهده می‌شود.

۱-۳-۱۲- خاصیت آهن ربایی :

این خاصیت برای تفکیک بعضی از کانی‌ها به کار می‌رود برای مثال: ماگنتیت (Fe_3O_4) خاصیت آهن‌ربایی قوی دارد و به وسیله یک آهن ربا جذب می‌شود.

۱-۴- فرآوری مواد معدنی:

فرآیند فرآوری مواد معدنی عبارت است از کلیه عملیات فیزیکی-شیمیایی و حرارتی که به منظور جداسازی مواد باطله از کانه و یا تفکیک کانی‌ها از یکدیگر صورت می‌گیرد و به تولید محصول پرعیار شده‌ای موسوم به کنسانتره می‌انجامد. این فرآیندها از دو جنبه تغلیظ مواد معدنی و تغییرات شیمیایی و فیزیکی مختلف قابل بررسی است که در ادامه شرح مختصری در این رابطه ارائه می‌گردد.

۱-٤-۱- تغلیظ:

همانطور که قبلا ذکر شد، کانسنگ استخراجی از معادن، به ویژه معادن فلزی، دارای عیار مناسبی نمی‌باشد، به همین لحاظ به منظور آماده‌سازی کانسنگ جهت استفاده در صنایع پایین دستی و یا استفاده نهایی، به وسیله فرآیند یا فرآیندهایی پرعیار می‌شود. به طور کلی شیوه تغلیظ مواد و عملیات فرآوری مواد معدنی دو گونه است:

۱-۴-۱-۱- تغییر و تنظیم ابعاد:

تغییر از طریق افزودن مجموع سطوح خارجی مانند خرد کردن و آسیاب نمودن مواد، یا ازطریق کاهش دادن سطوح خارجی صورت می‌گیرد و ابعاد نیز به طور عمده در دو مرحله تنظیم ابعاد به کمک اندازه و شکل هندسی دانه‌ها (غربال کردن) و تنظیم ابعاد به کمک جرم مواد کانی، یعنی استفاده از سقوط آزاد اجسام توسط Classifier انجام می‌شود.

۱-۴-۱-۲- جداسازی و پرعیار کردن مواد توسط خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها:

در این روش با استفاده از خصوصیات مواد معدنی (مانند خواص نوری، مکانیکی، مغناطیسی ...)، عمل جداسازی و پرعیار کردن آن‌ها، انجام می‌شود.

۱-٤-۲- تغییرات فیزیکی و شیمیایی:

بسیاری از مواد معدنی به‌خصوص کانی‌های صنعتی و غیر فلزی در بسیاری از موارد علیرغم اینکه دارای عیار مناسبی جهت استفاده می‌باشند ولی جهت استفاده در صنایع باید تغییراتی روی آنها انجام شود. به عنوان مثال ***بنتونیت*** برای استفاده به عنوان رنگبر باید فعال شود که برای فعال سازی آن از روش‌های اسیدی و یا قلیایی بنا به نوع و خصوصیات ماده اولیه استفاده می‌گردد.

۱-٤-۳- صنایع معدنی و محیط زیست:

به طور کلی در بخش صنایع معدنی حدود ۵۲۷ نوع باطله و پسماند شناسایی شده که ۳۵۴ نوع از این باطله‌ها به بخش فرآوری مربوط می‌شود. از این باطله‌ها ۱۴۸ مورد جزء باطله‌های خطرناک طبقه‌بندی می‌شوند و برای محیط زیست خطرناک هستند. بنابراین با توجه به واحدهای مختلف فرآوری زیادی که در کشور فعالیت دارند و یا در حال تجهیز هستند، توجه به مدیریت صحیح باطله‌ها و پسماندهای تولیدی برای جلوگیری از آلودگی خاک، آب و هوا ضروری می‌باشد.

۲- معرفی صنایع معدنی :

در زیر به تفصیل به معرفی چهار صنعت فولاد، مس، آلومینیوم و روی می‌پردازیم.

۲-۱- معرفی صنعت فولاد:

در میان فلزات موجود در طبیعت، **آهن**، بیشترین مصرف جهان را به خود اختصاص داده است. حدود ۹۵٪ تولید فلزات در جهان مربوط به آهن بوده است. به طوریکه تولید فولاد خام در سال ۲۰۰۶، بالغ بر ۳۷ برابر تولید آلومینیوم و ۷۳ برابر تولید مس تصفیه شده می‌باشد.

اهمیت آهن و فولاد در توسعه جهانی به قدری است که می‌توان گفت، آهن بنیان تمدن امروزی را تشکیل داده است. دلیل این موضوع آن است که آهن با دارا بودن ویژگی‌هایی مانند فراوانی، قیمت پایین، کاربردهای متنوع، استحکام زیاد، قابلیت آلیاژسازی و انجام عملیات‌های گوناگون برای استفاده در زیرساخت‌های اقتصادی کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرد. ویژگی مذکور تنوع عظیمی در کاربرد فولاد ایجاد کرده است. دامنه این تنوع از سوزن و سنجاق تا کشتی‌های عظیم‌الجثه اقیانوس‌پیما و آسمان خراش‌ها گسترش دارد.

صنعت آهن و فولاد از جمله صنایع به‌شدت سرمایه‌بر و نیازمند به تکنولوژی بالا و پیشرفته، محسوب می‌شود. این صنعت به دلیل داشتن تأثیر زیادی که بر روی توسعه صنعتی کشورها دارد، **صنعت مادر** نامیده می‌شود و به‌دلیل حلقه‌های پسین و پیشین گسترده با سایر بخش‌های اقتصادی به عنوان صنعتی پیشرو و کلیدی محسوب می‌شود[۳۸].

۲-۲- معرفی صنعت مس:

مس، یک فلز سنگین غیرآهنی است که تراکم آن در پوسته زمین حدود ۵۰ ppm[۳۹] (بخش در هر میلیون) می‌باشد.

---

۳۸ برای مطالعه بیشتر در مورد فولاد به کتاب تجزیه و تحلیل صنایع معدنی - صنعت آهن و فولاد، ***موسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشوری***، شهریور ماه ۱۳۸۷ مراجعه شود .

۳۹ Parts Per Million

«مس» از جمله فلزات اصلی شناخته می‌شود. فلزات اصلی آن‌دسته از فلزاتی هستند که با حرارت دادن در مجاورت هوا اکسید می‌شوند. این فلز از مفیدترین و پر مصرف‌ترین عناصر فلزی بوده و از طرف دیگر جزو معدود فلزاتی است که می‌توان آن را در طبیعت به شکل فلزی (به صورت خالص و آزاد) یافت.

این فلز یکی از قدیمی‌ترین فلزاتی است که توسط بشر کشف گردیده و حتی ادعا می‌شود که نخستین فلز اکتشاف شده توسط بشر بوده است، چرا که درطبیعت به شکل خالص یافت می‌شود و به آسانی نیز شکل‌پذیر است.

به دلیل ارزش افزوده قابل ملاحظه‌ای که فلز مس در جهان دارد، تولید آن، بسیار سودآور می‌باشد، به‌طوریکه با استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته، بهره‌برداری از معادنی که حداقل عیار ۰/۱ درصد مس دارند هم اقتصادی شده است[۴۰].

۲-۳- معرفی صنعت آلومینیوم:

واقعیت این است که در کنار **فلزات آهنی** ، **فلزات غیرآهنی** بسیار مهمی نظیر **آلومینیوم** ، **مس**، **روی و** ... نیز در دنیا وجود دارد که اصولاً زندگی بدون آنها متصور نیست. آلومینیوم یکی از این فلزات اساسی غیرآهنی است.

آلومینیوم فلز جوان و نوظهوری است که از تولید انبوه و تجاری آن، حدود ۱۵۰ سال سپری شده است. اما با وجود اینکه بیش از هزاران سال است که فلزاتی نظیر مس، سرب و قلع، مورد استفاده جامعه قرار می‌گیرند، امروزه تولید آلومینیوم، از تمامی فلزات غیر آهنی بیشتر می‌باشد.

آلومینیوم فلزی است که مصارف بسیار زیاد و متنوعی در صنایعی نظیر صنایع فضایی، کشتی سازی، ماشین‌سازی، حمل و نقل، الکترونیک، لوازم خانگی، بسته بندی و ... دارد. این فلز به علت خواص ویژه الکتریکی، مکانیکی و خصوصاً ویژگی سبک بودن، «***فلز قرن***» لقب گرفته است.

این ماده پس از اکسیژن و سیلیسیم، فراوان‌ترین **عنصر** در پوسته زمین، نیز می‌باشد.

---

۴۰ برای مطالعه بیشتر در مورد صنعت مس به کتاب تجزیه و تحلیل صنایع معدنی- صنعت مس، ***موسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشوری***، مهر ماه ۱۳۸۷ مراجعه شود.

از کشف آلومینیوم در سال ۱۸۸۶ تا تاسیس شرکت آلومینیوم آمریکا در ۱۹۰۷، حدود ۲۰ سال زمان صرف شده است، اما از آن زمان تا کاربرد گسترده این فلز در صنایع مختلف تنها سه دهه به‌طول انجامیده است.

آلومینیوم، کاربردی‌ترین فلز بعد از آهن است و تقریباً در تمامی بخش‌های صنعت دارای اهمیت و کاربرد می‌باشد. مشخصاتی چون وزن کم، مقاومت مکانیکی زیاد، مقاومت در برابر اکسیداسیون و هدایت الکتریکی خوب باعث شده که این فلز موارد استفاده زیادی در صنعت پیدا کند.

۲-۴- معرفی صنعت روی:

روی فلزی است به رنگ سفید مایل به آبی یا نقره‌ای، که در پوسته زمین به **مقدار ۰/۸۳ درصد** وجود دارد. میزان فراوانی روی در طبیعت بسته به مکان و فصل تغییر می‌کند. به طور کلی میزان **روی** در پوسته زمین بین ۱۰ تا ۳۰۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم متغیر است. همچنین میزان روی در رودخانه‌ها بین ۱۰ تا ۲۰۰ میکروگرم در لیتر تغییر می‌کند. در فصل پاییز نیز میزان روی در زمین و آب‌ها افزایش می‌یابد.

روی خالص بسیار نرم بوده، در درجه حرارت‌های معمولی ترد و شکننده است و با ضربه چکش به راحتی می‌شکند. همچنین این ماده قابل نورد نیست. روی در طبیعت بیشتر به صورت سولفور یافت می‌شود .

روی به صورت اشکال تجاری متنوعی مانند: شمش، کلوخه، ورق، سیم، گلوله‌ای، میله‌ای، دانه‌ای وپولکی ارائه می‌گردد. این فلز از جمله مهمترین و با ارزش‌ترین فلزات است که در صنایع مختلف به ویژه در ساخت آلیاژها و صنعت گالوانیزاسیون کاربردهای فراوانی دارد. این فلز در ساختار اقتصادی هر کشور جهت تولید و تکمیل انواع فرآورده‌های صنعتی نقش اساسی دارد. سرب و روی در طبیعت همواره با هم آمیخته بوده و سنگ‌های درونگیر مشترکی دارند.

۳- ویژگی‌های مواد معدنی فلزی :

در زیر ویژگیهای اصلی فولاد، مس، آلومینیوم و روی به تفصیل توضیح داده می‌شود:

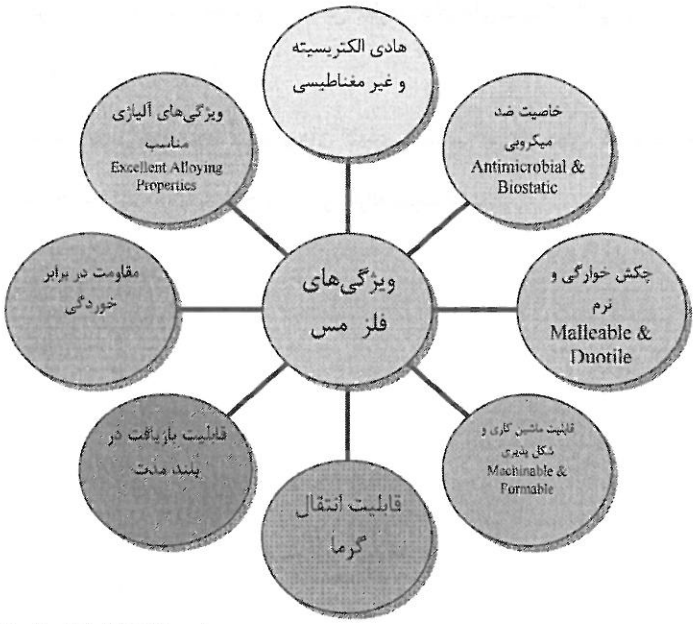
۳-۱- ویژگی‌های فولاد:

به طور کلی خواص و ویژگیهای فولاد به **درصد کربن موجود در آن ، عملیات حرارتی انجام شده بر روی آن و فلزهای آلیاژ دهنده موجود** در آن بستگی دارد.اصولا ترکیب‌های متفاوت و متعدد آلیاژهایی که عنصر اصلی تشکیل دهنده‌ی آنها آهن باشد، فولاد نامیده می شود و بسته به درصد وجود کربن و سایر عناصر همراه با آهن، خواص فیزیکی و شیمیایی ویژه‌ای در فولاد حاصل می گردد.

حدود ۳،۵۰۰ نوع فولاد مختلف در شکل‌ها، اندازه‌ها، ویژگی‌های شیمیایی و پرداخت‌های متنوع وجود دارد.

۳-۲- ویژگی‌های مس:

به طور کلی ویژگی‌های مس در نمودار زیر خلاصه شده است:



منبع : *FactBook۲۰۰۷-ICSG*

توانایی هدایت الکتریسته و حرارت، ویژگی اصلی فلز مس است، تا جاییکه ۴۰ درصد مس تولیدی منطقه اروپا، در صنایع برق و ابزارهای الکترونیکی استفاده می‌شود.به‌طور کلی بیشترین استفاده از مس را در صنایع الکتریکی می‌دانند.

مس و آلیاژهای آن به دلیل مقاومت نسبت به زنگ‌زدگی در بسیاری از صنایع ساختمانی، هواپیمایی، صنایع دریایی از جمله مخازن ضد زنگ، لوله کشی در آب شور دریا، قطعات و ملخ هواپیما، خطوط آب و بخار در ساختمان‌ها، روکش پشت بام، ناودان‌ها، آبراه‌ها، روکش بدنه کشتی‌ها، دکل‌های نفت و شیرین کننده‌های آب شور مصرف می‌شود.

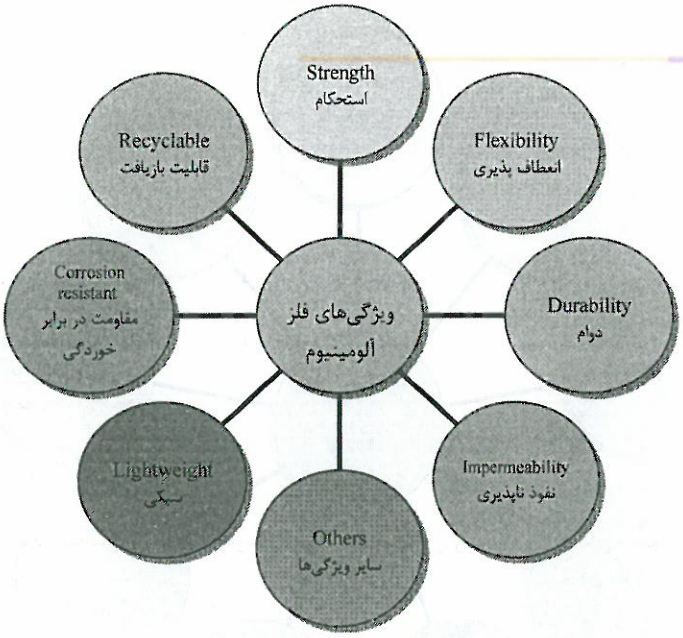
۳-۳- ویژگی‌های آلومینیوم:

وزن کم، مقاومت مکانیکی زیاد، مقاومت در برابر اکسیداسیون و هدایت الکتریکی خوب موجب افزایش استفاده از این فلز در صنایع مختلف شده است.

آلومینیوم خالص، نرم و ضعیف است، اما می‌توان آلیاژهایی را با مقادیر کمی از مس، منیزیم، منگنز، سیلیکون و دیگر عناصر به‌وجود آورد که این آلیاژها ویژگی‌های مفید گوناگونی دارند. این آلیاژها اجزای مهم هواپیماها و راکت‌ها را می‌سازند.

موسسه بین‌المللی آلومینیوم[۴۱]، ویژگی‌های کلیدی و اساسی این فلز جوان، که موجب کاربرد گسترده آن در صنایع مختلف گردیده، را به شرح نمودار زیر ارائه نموده است:

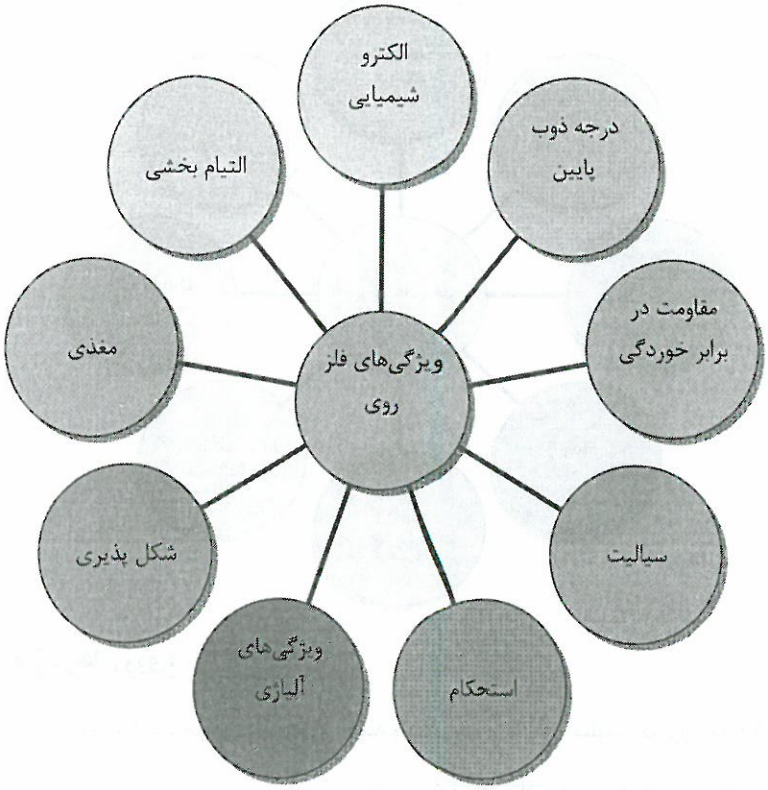
۴۱ International Aluminium Institute (IAI)



۳-۴- ویژگی‌های روی:

فلز روی به لحاظ خواص کاربردی از جمله واکنش‌پذیری با آهن، مقاومت در برابر خوردگی، خواص الکتروشیمیایی، نقطه ذوب پایین، سَیالیت، ظرفیت بالا برای عمل آوری سطح، استحکام، آلیاژپذیری، شکل‌پذیری، مقاومت کششی بالا، ماده مغذی، بهبودی و التیام دهندگی و...، مصارف گوناگونی پیدا کرده است.

زمانیکه این فلز با ۴ درصد آلومینیوم آلیاژ شود، مقاومت تسلیم و سختی آن به اندازه زیادی افزایش می‌یابد. خاصیت الکترونگاتیوی روی سبب استفاده وسیع آن در باتری‌های خشک شده است.



Properties and Uses of Zinc

Property	First-Use	End-Use
Reactivity with iron, Corrosion resistance, Electrochemical	Corrosion protection for steel (galvanizing, zinc thermal spraying, electroplating, zinc-rich paints)	Building/construction, energy/power, street furniture, agriculture, automotive/transport
Low melting point, Fluidity, Capacity for surface treatment, Strength	Die casting and gravity casting	Automotive equipment, household appliances, fittings, toys, tools, etc.
Alloying characteristics	Brass (copper-zinc alloy), aluminium alloys, magnesium alloys	Building/construction, fittings, automotive and electrical components, etc.
Formability Resistance to corrosion	Rolled zinc sheet	Building/construction
Electrochemical	Batteries	Automotive/transport, computers, medical equipment, consumer products
Chemical	Zinc oxide, zinc stearate	Tyres, all rubber goods, paint pigments, ceramic glazes, electrostatic copying paper
Essential nutrient	Zinc compounds	Food industry, animal feed, fertilizers
Healing	Zinc compounds	Pharmaceutical industry, cosmetics industry

- ویژگی‌هایی نظیر «مقاومت در برابر خوردگی»، «واکنش پذیری با آهن» و «خاصیت الکتروشیمیایی» فلز روی موجب استفاده از آن به عنوان یک «پوشش مناسب در برابر خوردگی» (گالوانیزاسیون)گردیده است. از فولاد گالوانیزه در صنایع ساخت و ساز، نیرو، ساخت امکانات رفاهی شهری (نظیر نیمکت، میز و ...)، کشاورزی و حمل و نقل استفاده می‌شود.
- درجه ذوب پایین، سیالیت و استحکام روی موجب استفاده از آن در ریخته‌گری شده است.
- از روی در تولید آلیاژهای مختلفی نظیر برنج، آلیاژهای آلومینیوم و آلیاژهای منیزیوم استفاده می‌شود که این آلیاژها در صنایع ساخت و ساز، اتومبیل سازی، الکتریکی و ... کاربرد دارد.
- شکل‌پذیری و مقاومت در برابر خوردگی روی سبب تولید ورقه‌های روی می‌شود که از آنها در صنعت ساخت و ساز استفاده می‌شود.
- خاصیت الکتروشیمیایی روی موجب استفاده از آن در تولید باتری‌ها شده است.
- خاصیت شیمیایی روی موجب تولید محصولاتی مانند اکسید روی گردیده است.
- مغذی بودن روی موجب استفاده از آن در صنایع غذایی و غذای حیوانات گردیده است.
- «خاصیت التیام بخشی» روی استفاده از آن را در ساخت بسیاری داروهای پزشکی امکان پذیر گردانده است.

۴- کاربردها و مصارف عمده ترین مواد معدنی فلزی :

۴-۱- مصارف و کاربردهای فولاد :

به طور نسبی، می‌توان گفت که فولاد در میان سایر مواد، بیشترین کاربرد را دارد. طیف وسیعی از ترکیبات آلیاژی، خواص مکانیکی و محصولات مختلف و ... این فلز را بسیار فراگیر کرده است.

مصارف فولاد به قدری گسترده است که شاید بتوان گفت که بدون وجود این فلز، هیچ چیز امکان تولید، پردازش یا تغییر را ندارد.

براساس گزارشات موسسه بین‌المللی آهن و فولاد، می‌توان مصارف و کاربردهای فولاد را در کلی‌ترین حالت، به شرح زیر طبقه‌بندی نمود:

٤-١-١- مصارف و کاربردهای فولاد در صنعت ساخت و ساز:

ساخت و ساز[۴۲]**، بزرگترین بازار برای صنعت فولاد است.** می‌توان بیان داشت که در حدود نیمی از فولاد، در فرآیندهای ساخت و ساز مصرف می‌شود و همچنین فولاد عنصری ضروری برای ساخت و ساز تلقی می‌شود.

٤-١-٢- مصارف و کاربردهای فولاد در صنعت حمل و نقل:

مصارف فولاد در این بخش شامل بدنه اتومبیل، قطعات موتور، چرخ‌ها، کمک فنرها، بارکش‌ها، تجهیزات انتقال نیرو و ... می‌باشد.

به طور متوسط در جهان، به ازای هر ۱۰ نفر، ۴ اتومبیل وجود دارد. فولاد در برگیرندهٔ حدود ۵۵ درصد وزن کل اتومبیل است. مولد قدرت، جعبه دنده و بدنه اتومبیل از فولاد ساخته می‌شود. همچنین، توان تایرها با سیم های فولادی افزایش می‌یابد.

امروزه، حدود۶۰ درصد از فولاد مصرفی در صنعت خودروسازی، ، فولادی است که در کمتر از ۵ سال پیش اختراع شده است. فولادهای جدید، شامل فولادهای مقاوم[۴۳] ، فولادهای بسیار مقاوم[۴۴] و

---

۴۲ Construction

۴۳ High-strength steels

فولادهای مقاوم پیشرفته[۴۵] می‌باشد که کاربردهای ظریف‌تر فولاد در خودرو را امکان پذیر می‌سازد. این فولادها سبب کاهش وزن (تا ۵۰درصد) و صرفه جوئی در منابع شده، در حالی که ایمنی رانندگان و مسافران را نیز افزایش می‌دهد.

٤-۱-۳- مصارف و کاربردهای فولاد در صنعت بسته‌بندی مواد:

شامل محصولاتی نظیر کنسروهای غذا، محصولات تبلیغاتی، ظروف رنگ و محصولات شیمیایی، بطری‌ها و تا حدی قوطی‌های نوشیدنی... می‌شود.

ظروف فولادی، بادوام و در برابر گرما مقاوم بوده و برای تولید ظروف مخصوص، مناسب می‌باشند. همچنین بسته‌های فولادی، می‌توانند محتوای خود را برای مدت طولانی در مقابل فاسد شدن حفظ کنند. علاوه بر این خصایص، فولاد مورد استفاده در بسته‌بندی، وظایفی مبنی بر ایجاد زیبایی را نیز در بر دارد. شایان ذکر است که، بسته‌بندی صرفاً برای حفظ محتویات آن نیست، بلکه برای انجام عملیات‌های تبلیغات نیز مورد استفاده واقع می‌شود.

قسمت اعظم فولاد مورد استفاده در بسته‌بندی از نوع فولاد قلع اندود شده است. این محصول، فولادی است که توسط لایهٔ نازکی از قلع آبکاری شده تا در مقابل زنگ‌زدگی مقاوم گردد. در برخی از کشورها، کنسروهای فولادی، به قوطی‌های کنسرو قلعی یا قلع اتلاق می‌شود. کنسروهای فولادی، قابل بازیافت‌ترین فرم بسته‌بندی است. قسمت اعظمی از فولاد مورد استفاده در بسته‌بندی‌ها، از منابع بازیافتی حاصل می‌گردد.

٤-۱-٤- مصارف و کاربردهای فولاد در محصولات خانگی:

شامل محصولات خانگی نظیر یخچال، ماشین لباسشویی، اجاق گاز و ماکروویو ، سینک ظرفشویی، رادیاتور، کارد و چنگال، تجهیزات صوتی و تصویری، تیغ، سوزن و ... می‌شود.

---

۴۴ Ultra-high-strength steels

۴۵ Advanced High-Strength steel-AHSS

٤-١-٥- مصارف و کاربردهای فولاد در بخش نیرو و انرژی:

مصارف فولاد در این بخش شامل سکوهای نفتی و گازی، لوله‌ها، قطعات توربین‌های الکتریکی، تیرهای برق، توربین‌های بادی و ... می‌شود.

٤-١-٦- مصارف و کاربردهای فولاد در بخش الکتریسیته و مغناطیس:

مصارف فولاد در این بخش شامل الکترومغناطیس‌ها، هسته‌های تبدیل، محافظ‌های الکترومغناطیس و ... می‌شود.

٤-١-٧- مصارف و کاربردهای فولاد در کالاهای زرد (سنگین):

مصارف فولاد در این بخش شامل تجهیزات خاک برداری و استخراج معادن، جرثقیل، کامیون‌های چنگالی و... می‌شود.

٤-١-٨- مصارف و کاربردهای فولاد در صنعت کشاورزی:

مصارف فولاد در این بخش شامل ماشین آلات کشاورزی، تانکرهای ذخیره، ابزارآلات و قطعات، تجهیزات حفاظتی و... می‌شود.

در جدول زیر مصارف عمدهٔ فولاد در صنایع مختلف به تفکیک نوع محصول ارائه گردیده است.

لازم به ذکر است که در جدول زیر جای خالی به معنای عدم استفاده، عدد یک به معنای امکان استفاده و عدد ۲ مترادف با ترجیح به استفاده می‌باشد.

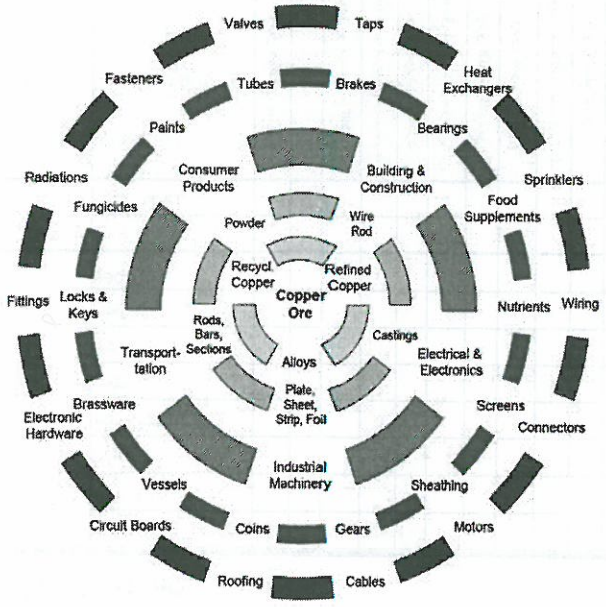
کاربرد	جزئیات کاربرد	ورق فولادی سنگین	لوله	ورق نورد دیدهٔ گرم گلاف شده	ورد نورد شدهٔ گرم گلف شده و لبه دار شده	ورق نورد دیدهٔ سرد	ورق نورد دیدهٔ سرد نهائی	ورق الکترو گالوانیزه	ورق گالوانیزهٔ گرم	ورق اندود کاری شدهٔ ارگانیک	ورق قلع اندود	فولاد گرم کاری شدهٔ الکترولیت	قطعات نورد دیده شده	میله گرد آجدار	فولاد مهندسی	سیم مفتول
چارچوب	شکل دهی (Profiles)			۲	۲	۱		۱	۲				۲			
	قاب بندی (Framing)								۲							
تومبیل	بدنه				۱		۲	۲	۲	۱						
	قطعات ساختاری				۲		۲	۲	۲	۱						
	موتور														۲	
	تجهیزات هدایتی														۲	

کاربرد	جزئیات کاربرد	ورق فولادی سنگین	لوله	ورق نوردیدهٔ گرم گلف شده	ورد نوردیده گرم گلف شده و اسید شوی شده	ورق نوردیدهٔ سرد	ورق نوردیدهٔ سرد نهائی	ورق الکترو گالوانیزه	ورق گالوانیزهٔ گرم	ورق اندودکاری شدهٔ اور گلیک	ورق فلع اندود	فولاد گرم کاری شدهٔ الکترولیت	قطعات نوردیده شده	میله گرد آجدار	فولاد مهندسی	سیم مفتول
	تجهیزات انتقال نیرو														۲	
	چرخها				۲											
	تایر															۲
ساخت و ساز	قطعات ساختاری	۲	۲	۲					۱	۲			۲			
	اجزاء دیوار							۲	۲	۲						
	پی ساختمان												۲	۲		
	تقویت بتن													۲		
	روکش ها و پوشش ها			۱				۲	۲	۲						
	پشت بام								۲	۲						
	ساخت چارچوب دیوار								۱	۲						
	لوله ها و ناودانی ها								۲	۲						
	دودکش			۱												
	ترکیبات ساخت و ساز			۱	۱			۲	۲	۲						
	اجزاء ایجاد چارچوبها								۱	۲						
	درها و گاراژها								۱	۲						
	حصار								۱							
	پله			۲					۱							
	کاشی و کفپوش								۱	۲						
	اجزاء سقف							۲	۲	۲						
	اجزاء کف زمین			۲				۱	۲							
	دکورهای داخلی									۲						
	دیوارهای سبک (پارتیشن)							۱	۲	۲						
	Inside panels food industry									۲						
	گاردریل های حفاظتی								۲							
وسایل خانگی	ثانیه						۱	۲		۲						
	کالاهای بهداشتی (White goods)						۲	۲	۲	۲						
	تهویه هوا						۲	۲	۲	۲						
بسته بندی	کنسروهای فولادی									۲	۲	۲				
	سطل (Pail)											۲				
	قوطی های نوشیدنی									۲	۲	۲				
	ظرفهای استوانه ای						۲	۲								
ماشین آلات	ریل												۲			

کاربرد	جزئیات کاربرد	ورق فولادی سنگین	لوله	ورق نوردیدهٔ گرم کانگ شده	ورق نوردیدهٔ گرم نقشدار، آبدیده شده	ورق نوردیدهٔ سرد	ورق نوردیدهٔ سرد دیافی	ورق الکترو گالوانیزه	ورق گالوانیزهٔ گرم	ورق اندوده‌کاری شدهٔ اورگانیک	ورق فلع اندود	فولاد کرم کاری شدهٔ الکترولیت	قطعات نوردیده شده	میله گرد آجدار	فولاد مهندسی	سیم مفتول
و دستگاه ها	ماشین آلات	۱					۲								۲	
	لوله ها		۲													
سایر	Tubes			۲	۱		۲									
	استخر ها								۱	۱						
	تانکرهای آب								۲							
	گلخانه								۱	۱						
	علائم و نشان ها								۱							
	ابزارآلات														۲	
	پیچ و مهره‌ها														۲	
	سیم ها													۲		۲

۴-۲- مصارف و کاربردهای مس:

چکش‌خوارگی مس از یک سو و سادگی فرآیند تولید فلز از سوی دیگر، امکان تولید این محصول را با هزینه کمتر، نسبت به سایر جانشین‌های این فلز، فراهم می‌کند. مس یکی از فلزات اصلی صنعت است که به دلیل ویژگی‌های فراوانی که دارد، از نظر مصرف بعد از آهن و آلومینیوم در مقام سوم جای می‌گیرد.



FactBook ۲۰۰۷ICSG

کاربردهای مس در مصارف مختلف عبارت است از:

٤-۲-۱- مصارف و کاربردهای مس در بخش ساختمان:

در منطقه آمریکا مصرف‌کننده اصلی مس، صنعت ساختمان است. صنایع ساختمانی در آمریکا به تنهایی بیش از ۵۰ درصد تمام مصرف مس را دربر می‌گیرند. ساختمان‌های مسکونی تقریبا دو سوم بازار ساختمانی آمریکا را شامل می‌شوند. یک خانه آپارتمانی با سایز متوسط در آمریکا حدود ۱۰۰ متر مربع می‌باشد که تقریبا ۱۲۵ کیلوگرم مس در آن به کار برده می‌شود. لوله کشی و سیم‌کشی ساختمان دو بخش عمده مصرف مس در ساختمان‌های آمریکا می‌باشد.

با توجه به گزارشات سال ۲۰۰۷ *ICSG* حدود ۳۱ درصد مصرف مس اروپا و ۲۲ درصد مصرف مس ژاپن، در صنعت ساختمان مصرف می‌شود.

مصرف مس در ساختمان در بخش‌های انتقال الکتریسیته و لوله‌کشی، ارتباطات، استفاده در معماری و ...، قابل تقسیم است. این بخش نیز سهم بالایی از مصرف مس را دربر داشته که در صورت جانشینی آن، بر ارزش مس اثر به‌سزایی دارد.

٤-۲-۲- مصارف و کاربردهای مس در بخش حمل و نقل:

در صنعت حمل و نقل و خودروسازی آمریکا نیز شاهد رشد مصرف مس می‌باشیم به گونه‌ای که امروزه در یک خودروی معمولی آمریکایی حدود ۲۲/۵ کیلوگرم مس مصرف می‌شود که در مقایسه با میزان ۱۶/۵ کیلوگرمی آن در سال ۱۹۸۰ افزایش نشان می‌دهد.

در منطقه اروپا، مصرف‌کننده اصلی، بخش حمل و نقل (۴۱ درصد) است. البته باید این موضوع را نیز مد نظر قرار داد که گرایش به سمت ریزکاری، هم از طریق نازک شدن رادیاتور اتومبیل و هم کاهش اندازه اجزاء الکترونیکی، موجب بروز چالشی در **صنعت مس** جهت تولید مس خالص و آلیاژهای مفیدتر آن گردیده است.

٤-۲-۳- مصارف و کاربردهای مس در بخش الکترونیک:

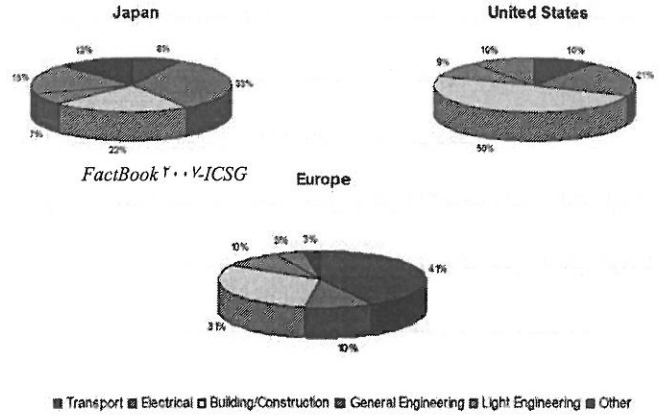
در منطقه آسیا، بخش الکترونیک (۳۳ درصد) یکی از مصرف‌کنندگان اصلی و نهایی مس می‌باشد. **به طور کلی مصرف اصلی مس در انتقال الکتریسیته، کابل و سیم می‌باشد.** مس در اشکال مختلف در ساختمان (سیم، لوله، اتصالات، توزیع برق، قفل و سویچ برق) بکار برده می‌شود.

مصارف اصلی مس: استفاده توسط بخش‌های مصرف‌کننده نهایی، در سال ۲۰۰۳

	آمریکا	ژاپن	اروپا
ساختمان	۵۰ درصد	۲۲ درصد	۳۱ درصد
الکترونیک	۲۱ درصد	۳۳ درصد	۱۰ درصد
مهندسی عام	۹ درصد	۷ درصد	۱۰ درصد
مهندسی سبک	۱۰ درصد	۱۸ درصد	۵ درصد
حمل و نقل	۱۰ درصد	۸ درصد	۴۱ درصد
سایر	۰ درصد	۱۲ درصد	۳ درصد
	۱۰۰ درصد	۱۰۰ درصد	۱۰۰ درصد

منبع: *FactBook۲۰۰۷-ICSG*

مصرف اصلی مس: استفاده توسط بخش‌های مصرف‌کننده نهایی، در سال ۲۰۰۳



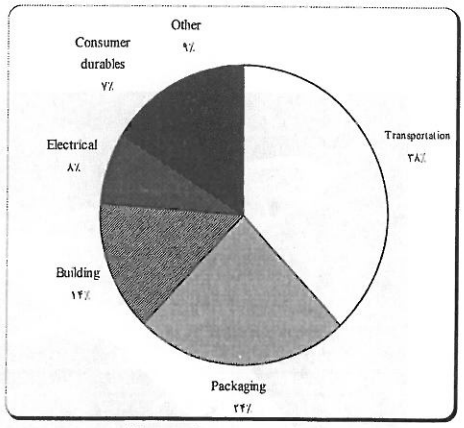
امروزه مس، ۷۸ درصد از سهم صنعت کابل و سیم روکش دار آمریکا را به خود اختصاص داده است.

۴-۳- مصارف و کاربردهای آلومینیوم :

آلومینیوم، کاربردی‌ترین فلز بعد از آهن است و تقریباً در تمامی بخش‌های صنعت دارای اهمیت و کاربرد می‌باشد. مشخصاتی چون وزن کم، مقاومت مکانیکی زیاد، مقاومت در برابر اکسیداسیون و هدایت الکتریکی خوب باعث شده که این فلز موارد استفاده زیادی در صنعت پیدا کند.

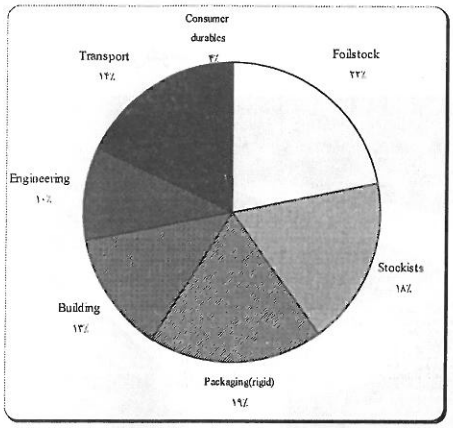
به‌طور خلاصه می‌توان گفت که این فلز در صنایع حمل و نقل (هوایی، دریایی، ریلی) قوطی‌ها و بسته‌بندی‌ها، ساختمان‌سازی، صنایع برق، تولید تجهیزات و ماشین آلات صنعتی، مصارف متالورژی، باتری‌ها، نیمه هادی‌ها و غیره کاربرد دارد. به طورکلی در سازه‌ها و مواردی که در آنها وزن، پایداری و مقاومت در برابر واکنش‌های شیمیایی حرف اول را می‌زند، استفاده از آلومینیوم اهمیت زیادی دارد.

صنایع مصرف‌کننده آلومینیوم



منبع: Electrochem.cwru.edu

صنایع مصرف‌کننده آلومینیوم نورد شده[۴۶] در اروپا در سال ۲۰۰۶



منبع: انجمن آلومینیوم اروپا EAA

٤-۳-۱- مصارف و کاربردهای آلومینیوم در بخش حمل و نقل:

عمده مصرف آلومینیوم در بخش حمل و نقل می‌باشد.

ترکیبی از ویژگی‌های سبکی، استحکام و شکل پذیری در آلومینیوم سبب شده که این فلز، مطلوبیت زیادی در تولید هواپیماهای تجاری و مسافربری داشته باشد.

آلیاژهای مقاوم آلومینیوم، قادر به تحمل فشار بسیار زیادی در پروازهای هوایی می‌باشند.

همچنین بسیاری از قطعات درونی هواپیما نظیر صندلی، قاب‌های پنجره‌ای هواپیما و... به منظور کاهش وزن و در نتیجه کاهش مصرف سوخت و همچنین امکان بارگیری بیشتر هواپیما از آلومینیوم ساخته می‌شود.

امروزه در دنیا حدود ۵,۳۰۰ هواپیمای مسافربری و هزاران هواپیمای سبک و بالگرد[۴۷] وجود دارد. پیش‌بینی می‌شود تقاضا برای هواپیماهای تجاری طی دهه آتی در حدود ۶۰٪ افزایش یابد.

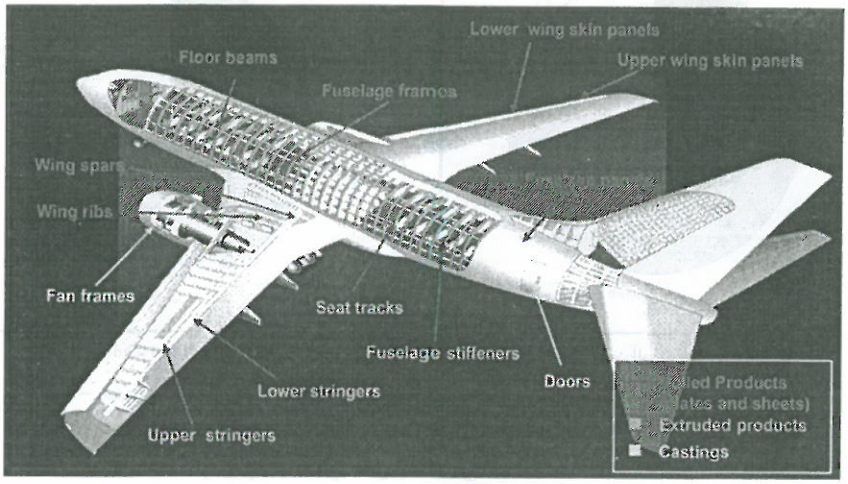
آلومینیوم ماده اصلی در تولید هواپیما می‌باشد و چیزی حدود ۸۰ درصد وزن هواپیماها را تشکیل می‌دهد. به دلیل مقاومتی که آلومینیوم دربرابر خوردگی دارد، بسیاری از خطوط هوایی،

---

۴۶ Rolled

۴۷ Helicopter

هواپیماهای خود را رنگ نمی‌کنند که با این کار موجب کاهش چند صد کیلوگرم در وزن هواپیماها می‌شوند.



نمودار مذکور،در انتهای کتاب به صورت رنگی ارائه گردیده است.

رشد مصرف آلومینیوم در صنایع خودروسازی، دارای سریعترین رشد نسبت به سایر صنایع مصرف‌کننده آلومینیوم می‌باشد.

از دهه ۷۰ به بعد توجه زیادی به بهبود وضع سوخت، کاهش وزن خودرو، کاهش مواد خروجی زائد از وسایط نقلیه و افزایش امنیت مسافر صورت گرفت. این امر موجب ازدیاد استفاده از موادی مانند آلومینیوم، فولادهای مقاوم، منیزیم و پلاستیک‌های مستحکم شد.

کاهش وزن خودرو مهمترین روش کاهش مصرف سوخت و در نتیجه کاهش انتشار گاز دی‌اکسیدکربن است. با جایگزین نمودن هر تن از آلومینیوم به جای یک تن از مواد سنگین‌تر، می‌توان از انتشار حدود ۲۰ تن دی‌اکسیدکربن جلوگیری نمود.

اما از طرف دیگر به‌طور متوسط وزن وسایط نقلیه به‌طور سالانه حدود ۱۰ الی ۲۰ کیلوگرم در هر سال افزوده شده است، که دلیل آن افزایش بخش‌های ایمنی و نیز افزایش راحتی، کیفیت و تزئینات داخلی است که خودرو را در نظر مشتریان جذاب می‌کند.

به طور میانگین در صنایع خودروسازی، هر کیلوگرم آلومینیوم جایگزین دو کیلوگرم آهن و فولاد می‌گردد[۴۸].

خطوط مسافرتی دریایی نیز به صورت گسترده از آلومینیوم استفاده می‌کنند به صورتیکه یک کشتی مسافرتی بزرگ شامل حدود ۲,۰۰۰ تن آلومینیوم می‌باشد. این مقدار آلومینیوم، موجب کاهش قابل ملاحظه‌ای در وزن و در نتیجه سوخت مصرفی آنها گردیده است.

٤-۳-۲- مصارف و کاربردهای آلومینیوم در صنایع بسته‌بندی[۴۹]:

صنایع بسته‌بندی به تنهایی حدود ۲۰ تا ۲۴ درصد تولید جهانی آلومینیوم را مصرف می‌کنند. بیش از چهل سال است که ظروف آلومینیومی بخش عمده‌ای از مواد اولیه در صنعت بسته‌بندی را تشکیل می‌دهند. فراوانی این فلز به عنوان منبع طبیعی، خواص ذاتی، تحمل حرارت و بازیابی آن به همراه انرژی پیشرفته، باعث شده است که برای بسته‌بندی انواع مواد مورد استفاده قرار گیرد. قوطی‌های آلومینیومی، نگهدارنده‌هایی مناسب، قوی، یکپارچه، سبک، مطمئن و قابل بازیافت می‌باشند.

شکل دیگر از مصرف آلومینیوم در صنایع بسته‌بندی فویل‌های آلومینیومی می‌باشند، فویل‌های آلومینیومی از طریق عبور متوالی ورقه‌های آلومینیومی حلقه شده از میان غلطک‌های آهنی، تولید می‌شود.

٤-۳-۳- مصارف و کاربردهای آلومینیوم در صنایع ساختمانی:

آلومینیوم به دلیل استحکام و سبکی می‌تواند کاربرد وسیعی در ساختمان‌سازی (به ویژه در مناطق زلزله خیز)، داشته باشد. در حال حاضر، معماران و مجریان پروژه‌های ساختمانی در پروژه‌های خود از محصولات گوناگون آلومینیومی در بخش‌های مختلف بنا از جمله سقف‌های کاذب، درب و پنجره، نما، تأسیسات الکتریکی و مکانیکی و... استفاده‌های بیشماری می‌کنند. به طورکلی در

---

۴۸ برای مطالعه بیشتر در مورد نقش آلومینیوم در صنعت خودروسازی به کتاب تجزیه و تحلیل صنایع معدنی- صنعت آلومینیوم، ***موسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشوری***، مهرماه ۱۳۸۷ مراجعه شود.

۴۹ Packaging

سازه‌ها و مواردی که در آنها وزن، پایداری و مقاومت حرف اول را می‌زند، استفاده از آلومینیوم اهمیت زیادی دارد.

در کشورهای زلزله خیز نظیر ایران مبحث سبک‌سازی ساختمان و استفاده از محصولات منعطف بسیار مهم و اساسی بوده و محصولات آلومینیومی همانند نماهای آلومینیوم، کامپوزیت (پانل)، نماهای شیشه‌ای خاص، درب و پنجره‌های آلومینیومی به عنوان اساسی‌ترین راه‌حل با وزنی حدود ۹۰ درصد سبک‌تر از سنگ‌های تراورتن و گرانیت و ۸۵ درصد سبک‌تر از سیمان و ۷۰ درصد سبک‌تر از شیشه مطرح است.

٤-۳-٤- مصارف و کاربردهای آلومینیوم در ساخت کالاهای با دوام مصرفی:

از جمله ابزارهای این گروه می‌توان وسایل برقی خانگی، وسایل آشپزخانه و ... را نام برد.

٤-۳-۵- مصارف و کاربردهای آلومینیوم در ساخت خطوط انتقال الکتریسته:

علیرغم سبک بودن آلومینیوم (در حدود ۳۰ درصد وزن مس)، هدایت الکتریکی آن حدود ۶۰٪ هدایت الکتریکی فلز مس می‌باشد. با این وجود فلز آلومینیوم، جانشینی برای مس در کابل‌های جریان‌قوی، تجهیزات الکترونیکی و ... می‌باشد.

٤-۳-۶- مصارف و کاربردهای آلومینیوم در ماشین آلات صنعتی

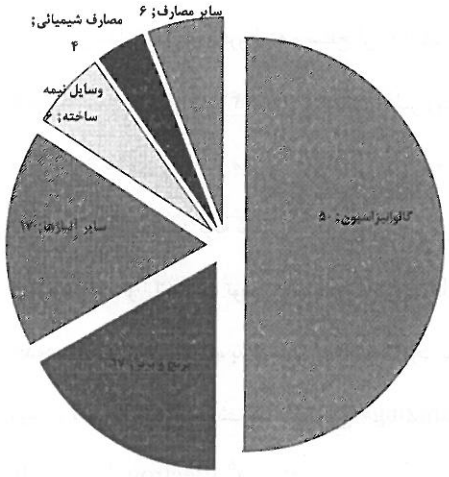
٤-۳-۷- مصارف و کاربردهای آلومینیوم در ساخت لوله‌های انتقال انرژی:

استفاده از لوله‌های سبک به جای لوله‌های فولادی سنگین، از جمله مواردی است که همواره مدنظر صنعتگران و فعالان در زمینهٔ نفت و گاز بوده است. از سری کشورهایی که توانسته‌اند در این زمینه از لوله‌های آلومینیومی به طور موفق استفاده کنند، روسیه و کشورهای مشترک‌المنافع می‌باشند.

۴-۴- مصارف و کاربردهای روی:

آمار جهانی مصرف اولیه و نهایی فلز روی در بخش‌های مختلف اقتصادی به شرح زیر می‌باشد:

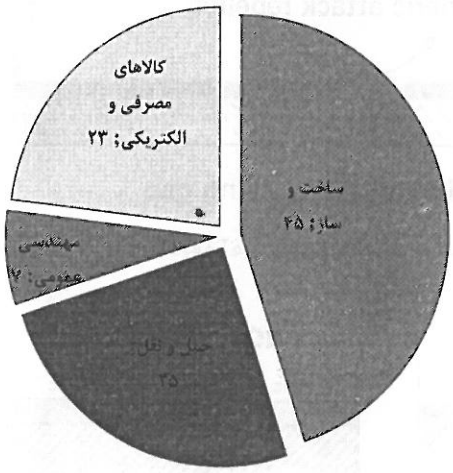
میزان مصرف اولیه فلز روی در صنایع مختلف در سال ۲۰۰۷



- گالوانیزاسیون ۵۰-۴۷ درصد
- برنج و برنز (مفرغ) ۱۷ درصد
- آلیاژهای دیگر ۱۷ درصد
- وسایل نیم‌ساخته ۶ درصد
- مصارف شیمیایی ۴ درصد
- سایر مصارف ۶ درصد

منبع: International Lead and Zinc Study Group

میزان مصرف نهائی فلز روی در صنایع مختلف در سال ۲۰۰۳

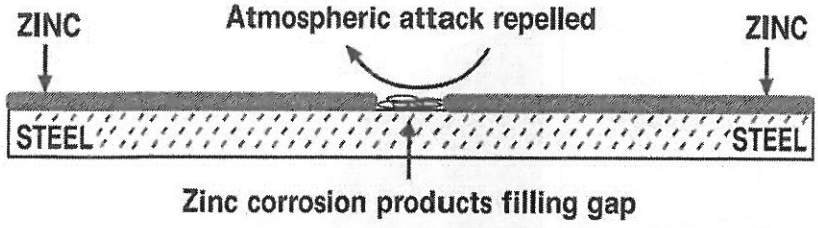


- ساخت و ساز ۴۵ درصد
- حمل و نقل ۲۵ درصد
- مهندسی عمومی۷ درصد
- کالاهای مصرفی و الکتریکی ۲۳ درصد

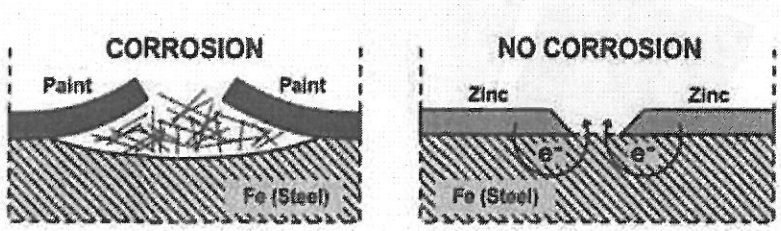
٤-٤-١- مصارف و کاربردهای روی در صنعت گالوانیزاسیون:

- روشی برای پوشش فلزات فاسدشدنی با استفاده از فلزات دیگر همچون روی می‌باشد. یکی از عمده‌ترین محصولات تولیدی، آهن سفید (آهن گالوانیزه) است، که برای تهیهٔ آن ورقه‌های نازک آهن را در مذاب فلز روی فرو برده و سطح آن را با فلز روی پوشش می‌دهند.
- گالوانیزاسیون حدود ۵۰-۴۷ درصد از مصرف فلز روی را شامل می‌شود و عمده‌ترین صنعت مصرف‌کننده روی به شمار می‌رود. فولادهای گالوانیزه شده در هر جایی ممکن است استفاده شده باشند از جمله ساختن لوله بخاری، کانال کولر، شیروانی منازل، لوله‌های آب و غیره.
- همچنین آمار ارائه شده توسط موسسات معتبر CRU، IISI و IZA حاکی از آن است که حدود ده درصد از فولاد، به صورت گالوانیزه مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین حدود ۸۰ درصد فولاد گالوانیزه شده از نوع «Hot dip galvanizing[۵۰]» و ۲۰درصد از نوع «Electrogalvanized[۵۱]» می‌باشد.

آهن گالوانیزه شده



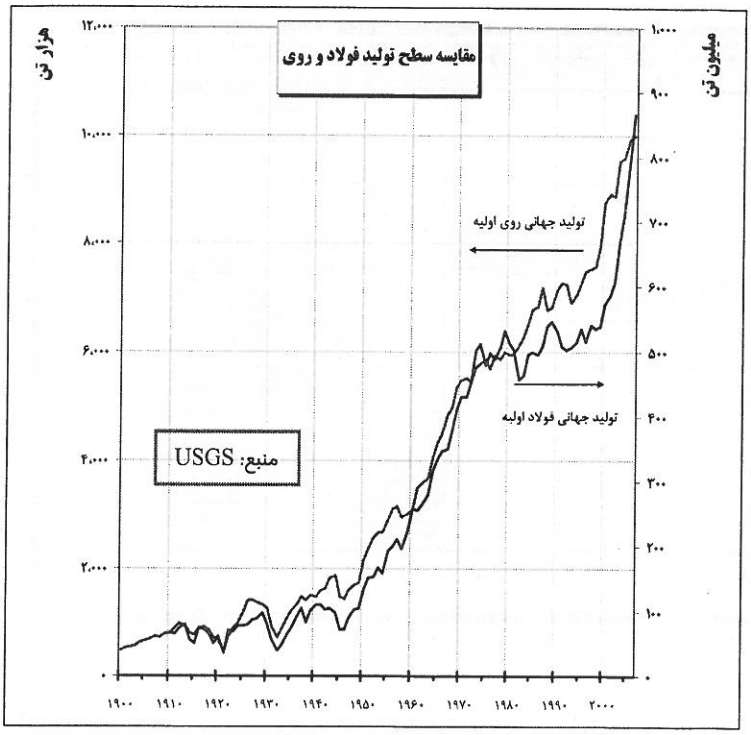
مقایسه آهن گالوانیزه و آهن رنگ شده از نظر خوردگی



۵۰ پوشش‌دهی یا آب‌کاری فلزی که در اثر غوطه وری فلز پایه در حمام مذاب آن صورت بگیرد.

۵۱ آب‌کاری الکتریکی «روی» بر فولاد یا آهن.

مقایسه سطح تولید فولاد و روی



بر اساس نمودار ارائه شده، به علت کاربرد فلز روی در فرآیند گالوانیزاسیون، ارتباط مستقیمی میان تولید روی و فولاد مشاهده می‌شود.

٤-٤-۲- مصارف و کاربردهای روی در آلیاژسازی:

از جمله مصارف دیگر روی می‌توان به **آلیاژ سازی** جهت مصرف در **ساخت و سازها، لوازم الکتریکی، باتری‌سازی و قالب‌گیری در صنایع تولید خودرو ،کامپیوترها، تجهیزات پزشکی، کاغذسازی، صنایع غذایی، خوراک‌دام، کودهای شیمیایی، لاستیک‌سازی، رنگ دانه‌ها، صنعت داروسازی و لوازم آرایشی و بهداشتی**، اشاره نمود. ترکیبات آلیاژهای روی در بیشتر موارد از اشکال فوق یا از قراضه‌های حاوی روی و در برخی موارد مستقیما از کنسانتره روی تهیه می‌گردد.

شایان ذکر است که این صنعت با مصرف حدود ۳۳ درصد از کل مصرف این فلز، به عنوان یکی از مصرف‌کنندگان عمده روی به شمار می‌رود.

آلیاژهای فلز روی و عناصر تشکیل دهنده آن

نام آلیاژ / عنصر	روی	مس	قلع	آلومینیوم	آنتیموان	آرسنیک	نیکل	سرب
برنج	■	■	■					
مفرغ	■	■	■					
سرب خشک	■			■				
بابیت	■	■	■		■	■		
ورشو	■	■					■	■
مسوار	■	■	■					
لحیم	■	■	■					■
گالفان	■			■				
آلزن ۳۰۵	■	■		■				
برزتال	■			■				

منبع: «گزارش طرح جامع معادن روی»، (۱۳۸۳)، ***وزارت صنایع و معادن***

٤-٤-٣- مصارف و کاربردهای روی در ریخته‌گری و قالب سازی:

روی با کیفیت بالا برای تولید قالب مورد استفاده قرار می‌گیرد، که از این قالب‌گیری برای کاربردهای اتومبیل‌سازی و صنایع الکتریکی و سخت افزارها استفاده می‌شود.

شاید بتوان یکی از کاربردهای اصلی تمام فلزات را در بخش ریخته‌گری دانست. در این میان، فلز روی، به دلیل قابلیت‌های منحصر به فرد آن، جایگاه ویژه‌ای در این صنعت دارد.

٤-٤-٤- مصارف و کاربردهای روی در باتری:

سیستم‌های مولد انرژی مبتنی بر فلز روی، مزیت‌های بسیاری نسبت به سایر مولدها دارند. از جملهٔ این مزایا می‌توان به میزان انرژی بالا، قابلیت بازیافت، سازگاری با محیط زیست و آلودگی کم و عدم تشعشع امواج، اشاره کرد. بنابراین به سبب یک چنین ویژگی‌هایی، از روی در تولید انواع مختلفی از باتری (یکبار مصرف و قابل شارژ، و باتری‌های مصرفی و صنعتی) استفاده می‌شود.

٤-٤-٥- مصارف و کاربردهای روی در اتومبیل سازی:

به طور متوسط در حدود ۸ کیلوگرم فلز روی در تولید یک خودرو سواری به کار برده می‌شود. این مطلب بیانگر آن است که در نرخ رشد کنونی، انتظار می‌رود که به تنهایی تقاضای فلز روی چین برای تولید خودرو، حداقل ۳۰ هزار تن در سال افزایش یابد.

٤-٤-٦- مصارف و کاربردهای روی در کشاورزی:

فلز روی در صنعت کشاورزی، نقش کلیدی‌ای دارد. هر چند ممکن است میزان مصرف آن در این صنعت کم باشد. این فلز نقش‌های ضروری‌ای را در عملیات فتوسنتز، سنتز پروتئین، حاصلخیزی و تولید دانه، رشد محصولات، مقابله علیه بیماری‌های زراعی و ... برعهده دارد.

مصارف	فولاد	مس	آلومینیوم	روی
ساختمان	خصوصیات فیزیکی فولاد سبب افزایش مصرف آن در صنعت ساختمان گردیده است.	مصرف مس در ساختمان در بخش‌های انتقال الکتریسیته و لوله‌کشی، ارتباطات، استفاده در معماری و ...، قابل تقسیم است.	آلومینیوم به دلیل استحکام و سبکی می‌تواند کاربرد وسیعی در ساختمان‌سازی (به ویژه در مناطق زلزله خیز)، داشته باشد. به طورکلی در سازه‌ها و مواردی که در آنها وزن، پایداری و مقاومت حرف اول را می‌زند، استفاده از آلومینیوم اهمیت زیادی دارد. استفاده از کامپوزیت ها، درب ها و پنجره های آلومینیومی نمونه های بارز مصرف آلومینیوم در صنعت ساختمان هستند.	حدود ۴۵ درصد از روی در صنعت ساختمان استفاده می‌شود. روی به‌صورت‌های مختلف نظیر فولاد گالوانیزه شده، آلیاژهای ساخته شده از روی (نظیر برنج، برنز و ..) در ساختمان استفاده می‌شود. فولادهای گالوانیزه شده در ساختن لوله بخاری، کانال کولر، شیروانی منازل، لوله‌های آب و غیره کاربرد دارد.
حمل و نقل	مصارف فولاد در این بخش شامل بدنهٔ اتومبیل، قطعات موتور، چرخ‌ها، کمک فنرها، بارکش‌ها، تجهیزات انتقال نیرو، قطارها، کشتی‌ها، لنگر و زنجیر، هواپیما، قطعات موتور جت و ... می‌شود.کاربرد اصلی فولاد در قسمت‌های اصلی اتومبیل مانند بدنه ، موتور و ... می‌باشد.	در رادیاتور و به طور کلی در اجزاء الکترونیکی وسایل نقلیه مورد استفاده قرار می‌گیرد.	استفاده از آلومینیوم در هواپیما و کشتی به علت وزن کم آن و مقاومت آن در برابر خوردگی و همچنین در قسمت‌های داخلی ماشین مانند درب‌ها، صندوق عقب و ... می باشد.	به طور متوسط در حدود ۸ کیلوگرم فلز روی در تولید یک خودرو سواری به کار برده می‌شود. همچنین لازم به ذکر است که مقدار فولاد گالوانیزه مورد مصرف در اتومبیل‌ها از اوایل دهه ۱۹۸۰ تاکنون چهار برابر شده است.
مصارف خانگی	شامل محصولات خانگی نظیر یخچال، ماشین لباسشوئی، اجاق گاز و ماکروبو ، سینک ظرفشوئی، رادیاتور، کارد و چنگال، تجهیزات صوتی و تصویری، تیغ، سوزن و ... می‌شود.		در ساخت وسایل خانه و سایر وسایل مصرفی مورد استفاده قرار می‌گیرد.	

مصارف	فولاد	مس	آلومینیوم	روی
الکتریسیته و مغناطیس	مصارف فولاد در این بخش شامل الکترومغناطیس‌ها، هسته‌های تبدیل، محافظ‌های الکترومغناطیس و ... می‌شود.	به طور کلی مصرف اصلی مس در انتقال الکتریسیته، کابل و سیم می‌باشد. مس در اشکال مختلف در ساختمان (سیم، لوله، اتصالات، توزیع برق، قفل و سویچ برق) بکار برده می‌شود.	آلومینیوم به علت وزن کم و اینکه در پوسته زمین به میزان فراوانی یافت می‌شود در کابل‌های فشار قوی کاربرد فراوانی دارد همچنین آلومینیوم در سربیچ چراغ‌های لامپی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.	سیستم‌های مولد انرژی مبتنی بر فلز روی، مزیت‌های بسیاری نسبت به سایر مولدها دارند. از جملهٔ این مزایا می‌توان به میزان انرژی بالا، قابلیت بازیافت، سازگاری با محیط زیست و آلودگی کم و عدم تشعشع امواج، اشاره کرد. آلیاژهای روی در ساخت لوازم الکتریکی، باتری‌سازی، ساخت کامپیوتر و ... کاربرد دارد.
بسته بندی مواد	شامل محصولاتی نظیر کنسروهای غذا، محصولات تبلیغاتی، ظروف رنگ و محصولات شیمیائی، بطری‌ها و تا حدی قوطی‌های نوشیدنی... می‌شود. فولاد، جایگاه منحصر به فردی را به عنوان ماده اولیه مقاوم در بسته بندی یافته است.		صنایع بسته‌بندی به تنهایی حدود ۲۰ تا ۲۴ درصد تولید جهانی آلومینیوم را مصرف می‌کنند. بیش از چهل سال است که ظروف آلومینیومی بخش عمده‌ای از مواد اولیه در صنعت بسته‌بندی را تشکیل می‌دهند. قوطی‌ها و فویل‌های آلومینیومی دو نمونه از مصارف آلومینیوم در صنایع بسته‌بندی می‌باشد.	
سایر مصارف	مصارف فولاد در این بخش شامل تجهیزات خاک برداری و استخراج معادن، جرثقیل، کامیون‌های چنگالی و ... می‌شود و همچنین مصارف فولاد در این بخش شامل ماشین آلات کشاورزی، تانکرهای ذخیره، ابزارآلات و قطعات، تجهیزات حفاظتی و ... می‌شود. علاوه براین از فولاد در بخش سکوهای نفتی و گازی، لوله‌ها، قطعات توربین‌های الکتریکی، تیرهای برق، توربین‌های بادی و ... می‌شود.		استفاده از لوله‌های سبک به جای لوله‌های فولادی سنگین، از جمله مواردی است که همواره مدنظر صنعتگران و فعالان در زمینهٔ نفت و گاز بوده است. از سری کشورهایی که توانسته‌اند در این زمینه از لوله‌های آلومینیومی به طور موفق استفاده کنند، روسیه و کشورهای مشترک‌المنافع می‌باشند.	فلز روی در صنعت کشاورزی، نقش کلیدی‌ای دارد. هر چند ممکن است میزان مصرف آن در این صنعت کم باشد. این فلز نقش‌های ضروری‌ای را در عملیات فتوسنتز، سنتز پروتئین، حاصلخیزی و تولید دانه، رشد محصولات، مقابله علیه بیماری‌زراعی و ... برعهده دارد.

۵- وضعیت کالاهای جانشین :

۵-۱- جانشین‌های فولاد:

۵-۱-۱- جانشین‌های فولاد در صنعت ساخت و ساز:

در صنعت ساخت و ساز استفاده از مصالح جدید به ویژه کامپوزیت‌ها[۵۲] به جای فولاد در دهۀ اخیر به شدت در جهان مورد علاقه بوده است. مهمترین حسن کامپوزیت‌ها، مقاومت بسیار عالی آنها در مقابل خوردگی است. به همین دلیل استفاده از برخی از انواع کامپوزیت‌ها (کامپوزیت‌های FRP) در بتن آرمه به جای میلگردهای فولادی، بسیار مورد توجه قرار گرفته است.

البته هنوز استفاده از کامپوزیت‌ها همه گیر نشده و فلز فولاد در صنعت ساخت و ساز، که بزرگترین بازار مصرف فولاد به حساب می‌آید، همچنان سهم خود را حفظ کرده و وجود کالاهای جانشین تنها سهم اندکی از این بازار را از فلز فولاد گرفته است.

۵-۱-۲- جانشین‌های فولاد در صنعت حمل و نقل:

در صنعت حمل و نقل و خودروسازی، با افزایش تاکید بر کاهش وزن، آلومینیوم رقیب اصلی فولاد به حساب می‌آید، اما کاربرد آلومینیوم را بیشتر در قسمت‌های داخلی کاپوت، درب‌ها، صندوق عقب، و نه در قسمت‌های اصلی بدنه و ظاهر خودرو، می‌دانند.

در صنعت خودرو، فولاد در حال حاضر همچنان ماده اولیه اصلی برای ساخت قسمت‌های اصلی مانند بدنه خودرو می‌باشد و استفاده از آلومینیوم در این صنعت تنها محدود به قسمت‌های اصلی خودرو است. البته باید این موضوع را نیز مد نظر قرار داد که خودرو ساخته شده از آلومینیوم بسیار گرانتر از خودرو ساخته شده از فولاد خواهد بود. یکی از مزایایی که استفاده از آلومینیوم را

---

۵۲ تعریف انجمن متالورژی امریکا از کامپوزیت ها: به ترکیب ماکروسکوپی دو یا چند ماده مجزا که سطح مشترک مشخصی بین آنها وجود داشته باشد، کامپوزیت گفته می‌شود. کامپوزیت از دو قسمت اصلی ماتریکس و تقویت کننده تشکیل شده است. ماتریکس با احاطه کردن تقویت کننده، آن را در محل نسبی خودش نگه می‌دارد. تقویت کننده موجب بهبود خواص مکانیکی ساختار می‌گردد. به طور کلی تقویت کننده می‌تواند به صورت فیبرهای کوتاه، بلند و یا پیوسته باشد. مهم‌ترین مزیت مواد کامپوزیتی آن است که می‌توان خواص آنها را با توجه به نیاز، کنترل کرد و تغییر داد. به طور کلی مواد کامپوزیتی دارای مزایایی همچون مقاومت مکانیکی بالا نسبت به وزن، مقاومت بالا در برابر خوردگی، خصوصیات خستگی عالی نسبت به فلزات و عایق حرارتی هستند.

به جای فولاد توجیه می‌کند، وزن کمتر خودروهای ساخته شده از آلومینیوم به جای فولاد می‌باشد که موجب مصرف کمتر بنزین و درنتیجه تولید کمتر آلاینده‌های سوختی می‌گردد. اما با تولید فولادهای جدید (فولادهای مقاوم، فولادهای بسیار مقاوم و فولادهای مقاوم پیشرفته) امروزه حدود ۶۰ درصد از فولاد مصرفی در صنعت خودروسازی شامل این نوع از فولادها می‌باشد که امکان کاربردهای ظریف‌تر فولاد در خودرو را امکان پذیر می‌سازد. این فولادها نه تنها وزن خودرو را کاهش می‌دهند، بلکه موجب افزایش ایمنی رانندگان و مسافران نیز می‌گردد. همچنین محصولاتی نظیر پلیمرها و کامپوزیت‌ها نیز مورد توجه خودروسازان بوده‌اند. اما این محصولات از نظر بازیافت همواره مشکلاتی را برای مقررات محیط زیستی نظیر قانون پایان چرخه حیات خودرو[۵۳] به‌وجود خواهند آورد.

با توسعه فن آوری‌ها در بخش تولید الیاف کربنی که از آن به عنوان مواد نسل آینده نام برده می‌شود، انتظار می‌رود در آینده نه چندان دور، الیاف کربنی جایگزین ماده فولاد برای ساخت خودرو شوند. شرکت‌های بزرگ ژاپنی سازنده الیاف کربنی در راستای این موضوع تصمیم گرفته‌اند با به‌کارگیری این ماده کار تولید انبوه قطعات مورد استفاده در بدنه و دیگر بخش‌های خودرو را از سال ۲۰۱۰ میلادی آغاز کنند. پیش‌بینی می‌شود با آغاز به‌کار تولید انبوه الیاف کربنی، بهای آن کاهش یابد و زمینه استفاده گسترده از آن در بخش خودروسازی فراهم شود.

۵-۱-۳- جانشین‌های فولاد در لوله‌های انتقال انرژی:

استفاده از لوله‌های سبک به جای لوله‌های فولادی سنگین، از جمله مواردی است که همواره مدنظر صنعتگران و فعالان در زمینهٔ نفت و گاز بوده است. از سری کشورهایی که توانسته‌اند در این زمینه از لوله‌های آلومینیومی به طور موفق استفاده کنند، روسیه و کشورهای مشترک‌المنافع می‌باشند. در حال حاضر در روسیه بیش از ۷۰٪ چاه‌های نفت و گاز، با استفاده از لوله‌های حفاری آلومینیومی حفر می‌شوند. به طوری که در ناحیهٔ غرب سیبری که ناحیهٔ اصلی استخراج نفت و

---

۵۳ ELV

گاز روسیه به شمار می‌آید، عملاً تمام کارهای حفاری با استفاده از لوله‌های حفاری آلومینیومی اجرا می‌شود.

همانطور که مشاهده می‌شود، فولاد همچنان عمده بازارهای خود را در دست دارد، و به دلیل نقشی که در توسعه زیر ساخت‌های هر کشوری دارد از مصرف بالایی برخوردار است و با وجود تمام دلایل ذکر شده همچنان به دلیل کاربردهای وسیع فولاد، مصرف فولاد دارای رشد می‌باشد.

۵-۲- جانشین‌های مس[۵۴]:

امکانات بسیار زیادی جهت جایگزینی مواد نسبت به یکدیگر فراهم گردیده به نحوی که، موادی مانند مس، آلومینیوم، تیتانیوم، فولاد کربنی، فولاد ضد زنگ، روی، شیشه و پلاستیک در موارد متعدد به خوبی با یکدیگر قابل جایگزین شدن می‌باشند.

۵-۲-۱- جانشین‌های مس در صنعت الکتریسیته:

صنعت الکتریسته اصلی‌ترین بازار مصرف مس به شمار می‌آید. بنابراین، چنانچه جایگزینی برای مس در این صنعت پیدا شود، بخش عمده‌ای از مصرف مس با خطر مواجه خواهد شد.

آلومینیوم در تولید کابل‌های جریان قوی و تجهیزات الکترونیکی جانشین اصلی مس به حساب می‌آید. همچنین با توجه به قیمت آلومینیوم در مقایسه با فلز مس (به‌طوریکه در سال ۲۰۰۶، میانگین قیمت مس۶,۷۴۱ دلار و آلومینیوم ۲,۵۷۰ دلار برای هر تن بوده است)، به نظر می‌رسد که این فلز به عنوان تهدیدی جدی از نظر جانشینی برای فلز مس مطرح می‌باشد.

البته خطراتی که استفاده از آلومینیوم در صنعت برق به همراه داشت، مس را در ۱۵ سال گذشته دیگربار به صحنه باز گردانده به گونه‌ای که امروزه مس، ۷۸ درصد از سهم کل صنعت کابل و سیم روکش دار آمریکا را به خود اختصاص داده است.

نقره از فلز مس رساناتر می باشد، اما قیمت بالای این فلز موجب گردیده است که استفاده از آن مقرون به صرفه و اقتصادی نباشد.

---

۵۴ جهت کسب اطلاعات بیشتر در مورد کاربردها و وضعیت جانشینی، به کتاب تجزیه و تحلیل صنایع معدنی- صنعت مس، انتشار یافته توسط موسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشوری رجوع کنید.

۵-۲-۲- جانشین های مس در صنایع ساختمانی:

پلاستیک در صنایع ساختمانی، به‌صورت عام جایگزین اصلی مس می‌باشد. این محصول در تولید لوله‌های آب و لوله های زه‌کشی[۵۵]، به جای مس، کاربرد دارد. همچنین در برخی از موارد دیگر همچون سیستم‌های گرمایش خانگی و ...، فلز آلومینیوم به عنوان مهمترین جانشین مس محسوب می‌گردد.

۵-۲-۳- جانشین‌های مس در صنایع خودروسازی و حمل و نقل:

قطعات و محصولات پلاستیکی و آلومینیومی، به عنوان عمده محصولاتی محسوب می‌گردند که فلز مس را در این صنعت مورد تهدید قرار داده‌اند.

بخشی از سهم بازار مس در ساخت رادیاتور وسائط نقلیه توسط فلز آلومینیوم گرفته شد. اما کاهش دربخش مذکور، تقریبا معادل افزایش مصرفی بود که در سیستم مدارهای جدید سیم کشی برقی خودروسازی اتفاق افتاده است. در نتیجه مصرف در این بخش از صنایع طی سال ۱۹۸۰ حدود ۱/۵ درصد افزایش داشته است.

۵-۲-٤- جانشین‌های مس در صنعت مخابرات:

به نظر می‌رسد که عمده جانشین مس در این صنعت، فیبرهای نوری باشند. البته فیبرهای نوری در ایران هنوز کاربردی همه گیر نیافته است. بنابراین این محصول، می‌تواند به عنوان خطری بالقوه برای مس محسوب گردد.

۵-۲-۵- جانشین‌های مس در مصارف عمومی صنعتی:

تیتانیوم و و فولاد در تولید مبدل‌های حرارتی[۵۶] به جای مس، قابل استفاده است.

---

۵۵ Drain Pipe

۵۶ Heat Exchanger

به‌طور کلی در تولید مواد مقاوم در مقابل خورندگی، علاوه بر پلاستیک، استیل و تیتانیوم قابل جایگزینی با مس می‌باشند. همچنین فولاد نیز در بسیاری از موارد، تهدیدات جدی‌ای را بر این صنعت وارد ساخته است.

البته در برخی موارد، فلز مس جایگزین دیگر فلزات شده است، اما به نظر می‌رسد که این موارد جایگزینی از اهمیت بالایی برخوردار نباشند. به عنوان مثال، در حال حاضر برای کاهش اثرات مخرب برخورد صاعقه با هواپیماها از فلز مس استفاده می‌کنند. اشکال عمده فلز مس وزن بالای آن است که در طراحی هواپیما ایجاد مشکل می‌کند.

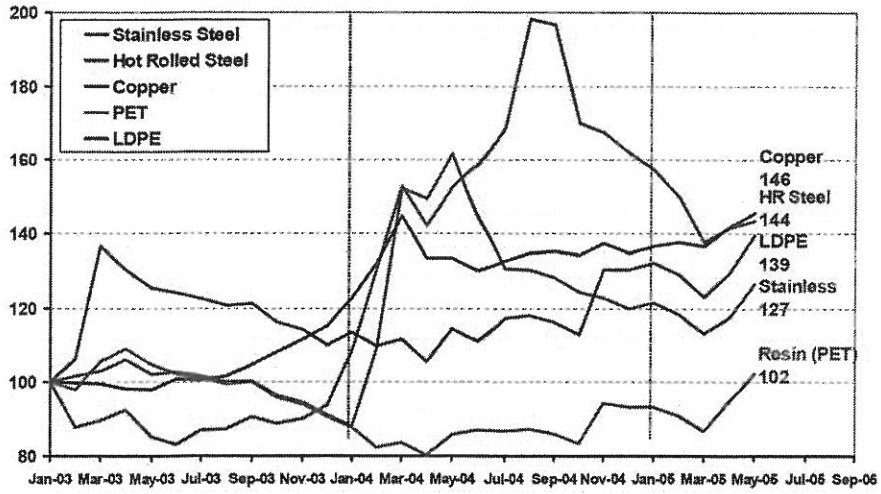
در آینده می‌توان Bucky Paper را، که حاصل تجربیات نانوتکنولوژی است، جایگزین فلز مس نمود. این محصول تنها ۱۵درصد وزن مس را دارا بوده و برای حفاظت از هواپیما تنها کشیدن لایه نازکی از آن بر روی بدنه هواپیما کفایت می‌کند. در حال حاضر پروسه تولید این محصول، به‌طور باورنکردنی وقت گیر و هزینه بر است، به‌طوریکه هر گرم از آن، با توجه به خلوص آن بین ۱,۰۰۰ تا ۲,۰۰۰دلار ارزش دارد.

بنابراین با توجه به خصوصیات و به ویژه قیمت بالای فلز مس، به نظر می‌رسد که این فلز از نظر جانشینی با تهدیدات جدی مواجه باشد.

۵-۳- جانشین‌های آلومینیوم[۵۷]:

جایگزین‌های آلومینیوم محصولاتی نظیر مس، فولاد نوردیده شدهٔ گرم، پلی اتیلن سبک، فولاد زنگ نزن، پلی‌اتیلن ترفتالات و ... می‌باشد. نمودار زیر به مقایسهٔ قیمت آلومینیوم با تعدادی از کالاهای جانشین آن می‌پردازد.

۵۷ جهت کسب اطلاعات بیشتر در مورد کاربردها و وضعیت جانشینی، به کتاب تجزیه و تحلیل صنایع معدنی- صنعت آلومینیوم، انتشار یافته توسط ***موسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشوری*** رجوع کنید.



منبع: ALCAN

۵-۳-۱- جانشین های آلومینیوم در صنایع حمل و نقل هوایی:

کامپوزیت‌ها[۵۸] می‌توانند به عنوان جانشینی برای آلومینیوم در بدنه و بال‌های هواپیما به شمار روند.

۵-۳-۲- جانشین‌های آلومینیوم در صنعت خودروسازی:

منیزیوم[۵۹]، تیتانیوم و فولاد می‌توانند در صنایع حمل و نقل زمینی و زیرساختی[۶۰] به عنوان جانشینی برای آلومینیوم به حساب آیند.

۵-۳-۳- جانشین‌های آلومینیوم در صنایع بسته بندی:

شیشه[۶۱]، کاغذ[۶۲]، پلاستیک‌ها[۶۳] و فولاد می‌توانند جانشین آلومینیوم در صنایع بسته بندی شوند.

---

۵۸ Composites
۵۹ Magnesium
۶۰ Structural
۶۱ -Glass
۶۲ -Paper
۶۳ -Plastics

۵-۳-٤- جانشین‌های آلومینیوم در صنایع ساختمانی (درب ، پنجره، دیوار پوش‌ها و ...):

کامپوزیت‌ها، فولاد و چوب جانشینی برای آلومینیوم در ساخت و ساز به حساب می‌آیند.

۵-۳-۵- جانشین‌های آلومینیوم در ساخت خطوط انتقال الکتریسته:

مس می‌تواند جایگزینی برای آلومینیوم در کاربردهای الکتریکی باشد.

۵-۴- جانشین‌های روی[۶۴]:

مهمترین عناصری که به عنوان جانشینان روی مطرح شده‌اند عبارتند از: آلومینیوم، منگنز و مواد پلاستیکی. هرچند صنایع روی تاکنون سعی در حفظ ارزش روی در مقابل این جانشین‌ها داشته، ولی در این رقابت تا حدودی مقام خود را ازدست داده‌اند. البته در مواردی مانند پوشش آهن و فولاد، فلز روی کماکان به عنوان بهترین انتخاب مطرح است.

در قالب ریزی، در موارد محدودیت وزنی، درجه حرارت متوسط و پرداخت سطح، آلومینیوم، منگنز پلاستیک به عنوان رقبای جدی روی وارد عمل می‌شوند. پلاستیک‌ها نیز به موازات اصلاح روش‌ها در زمینه پرداخت سطوح، به سرعت وارد عمل شده‌اند. البته پایین بودن قیمت نسبی روی نسبت به آلومینیوم و مواد پلاستیکی و نیز ترجیحات مصرف کنندگان نسبت به استفاده از قطعات فلزی به جای قطعات پلاستیکی، از جمله مزایای مصرف روی به شمار می‌رود.

آلومینیوم، فولاد و پلاستیک جانشینی برای ورق‌های گالوانیزه[۶۵] می‌باشند. پوشش‌های پلاستیکی، رنگ‌زدن، کادمیوم[۶۶] و آلیاژهای آلومینیوم (که می‌توانند به صورت پوششی برای جلوگیری از زنگ‌زدن به کار روند) می‌توانند به عنوان جانشین روی برای جلوگیری از خوردگی به کار روند.

---

۶۴ جهت کسب اطلاعات بیشتر در مورد کاربردها و وضعیت جانشینی، به کتاب تجزیه و تحلیل صنایع معدنی- صنعت روی، انتشار یافته توسط موسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشوری رجوع کنید.

۶۵ -Galvanized Sheet

۶۶ -Cadmium

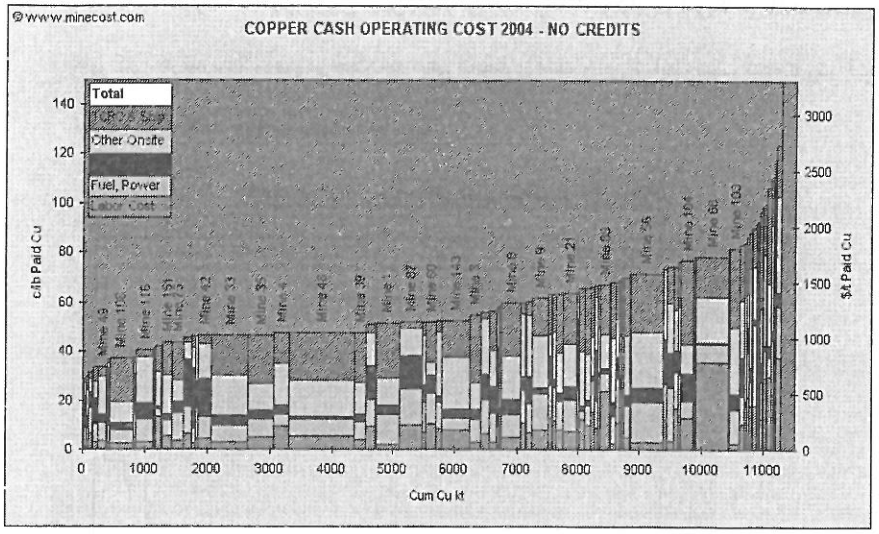
۵-۵- نتیجه‌گیری:

- با توجه به اطلاعات به دست آمده، به نظر می‌رسد که **فولاد** و **آلومینیوم** از نظر وضعیت جانشینی، نه تنها با خطرات چندان جدی مواجه نیستند، بلکه این فلزات در بسیاری از موارد، جانشین محصولات دیگر شده‌اند.
- همچنین **فلز روی** نیز به شدت توسط فلز آلومینیوم مورد تهدید قرار گرفته است. عمده بازار مصرفی فلز روی، در صنعت گالوانیزاسیون است و به نظر می‌رسد که همچنان نیز فلز روی سردمدار این صنعت باشد. اما در سایر موارد، این فلز با تهدیدات جانشینی جدی مواجه است.
- **فلز مس** از نظر جانشینی به شدت توسط فلز آلومینیوم و مواد پلاستیکی مورد تهدید واقع شده است. عمده مصرف مس، در صنعت الکتریسته است. همچنین بخش‌هایی از این صنعت (مثل تولید کابل‌های جریان قوی) با فلز آلومینیوم جایگزین شده است. البته با وجود برخی دلایل، همچنان فلز مس، عمده فلز مصرفی در این صنعت است، اما چنانچه جانشین عمده‌ای برای مس در این صنعت پیدا گردد، صنعت مس با خطراتی جدی مواجه خواهد شد.

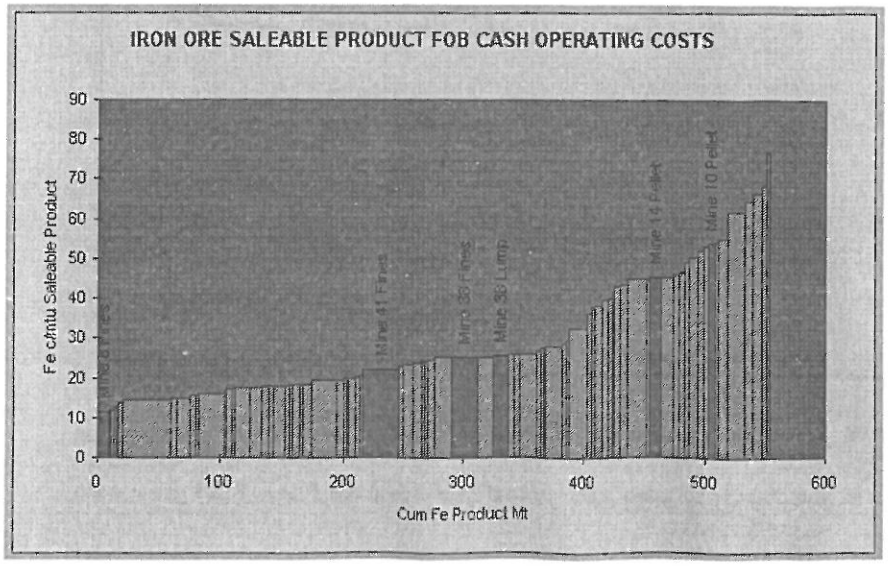
۶- هزینه‌های تولید و ارزش اقتصادی در استخراج و فرآوری مواد اولیه:

۶-۱- هزینه‌های تولید مواد معدنی :

به طور کلی صنایع معدنی به سه عامل اساسی بـرای توسـعه نیـاز دارنـد. ایـن عوامـل عبارتنـد از تکنولـوژی، انرژی‌ارزان و در دسترس و در نهایت مواد اولیه معدنی.



نمودار مذکور،در انتهای کتاب به صورت رنگی ارائه گردیده است.

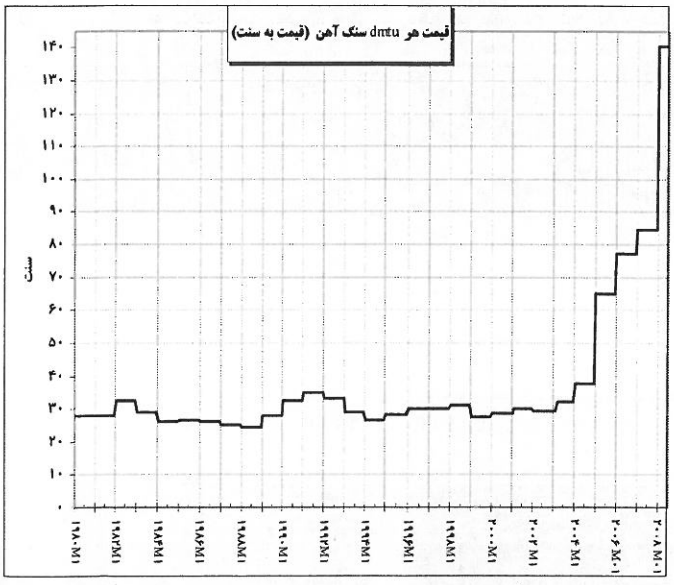


در ادامه تحقیق هر یک از عوامل مذکور به تفصیل در مورد صنایع مختلف بررسی شده است.

۶-۱-۱- هزینه مواد اولیه در صنایع معدنی:

- سنگ آهن به عنوان ماده اولیه در تولید فولاد مورد استفاده قرار می‌گیرد. بررسی میزان تولید سنگ آهن در کشورهای مختلف حاکی از آنست که در سال ۲۰۰۶ ، حدود ۸۵ درصد تولید سنگ آهن جهان در اختیار هفت کشور برزیل، چین، استرالیا، هند، روسیه، اوکراین و آمریکا می‌باشد. بنابراین به طور کلی، عرضه سنگ آهن در جهان، به نوعی انحصاری است و این شرایط، سبب شده تا رشد قیمت سنگ آهن با کاهش مواجه نشود.

قیمت هر dmtu سنگ آهن طی سنوات ۲۰۰۸-۱۹۸۰



منبع: www.steelonthenet.com

۶-۱-۱-۱- بهره مالکانه و نقش آن در هزینه مواد اولیه:

در کشور ایران، «بهره مالکانه» یکی از عوامل تشکیل دهنده بهای تمام شده سنگ‌های معدنی می‌باشد. علیرغم اعلام دولت مبنی بر عدم افزایش بهره مالکانه معادن، این رقم در بودجه سال ۱۳۸۷ نسبت به سال قبل ۱۳ برابر گردید. از طرف دیگر کمیسیون تلفیق مجلس نیز رقم پیشنهادی مجلس

را ۱۲,۵ برابر نمود و در نهایت رقم ۱۰۰ میلیارد تومان به تصویب رسید. این افزایش بهرهٔ مالکانه سبب افزایش هزینهٔ تولیدکنندگان سنگ معدن و در نتیجه افزایش قیمت سنگ (به عنوان یکی از مواد اولیه صنایع معدنی) همچنین تغییر سیاست‌های دولت، ریسک سرمایه‌گذاری در صنایع ایران را بالا می‌برد.

۶-۱-۲- هزینه نیروی انسانی در صنایع معدنی:

هزینه نیروی انسانی یکی از عوامل موثر بر قیمت تمام شده محصول است. هزینه‌های نیروی‌انسانی با عنوان «***شاخص ساعت صرف شده برای تولید یک تن محصول***[۶۷]»، تعیین کننده نقش این هزینه در مجموع هزینه‌های تولید محصول است.

در یک کشور، تنها به صرف پایین بودن نرخ دستمزدها، نمی‌توان ادعا کرد که واحدهای تولیدکننده از نظر هزینه‌های نیروی انسانی در تولید آن محصول دارای مزیت هستند. زیرا براساس شاخص MHPT، کشورهایی از این مزیت برخوردارند که کمترین سهم هزینه نیروی انسانی را در تولید دارا باشند. برای مثال به رغم پایین بودن هزینه ساعت کار نیروی انسانی در کانادا، نسبت به ژاپن و آمریکا، سهم هزینه نیروی انسانی در تولید در این کشور به دلیل بالا بودن شاخص MHPT (۴,۲ در کانادا نسبت به ۳ و ۳,۲ در کشورهای آمریکا و ژاپن) بالاست.

در جدول زیر دستمزد هر ساعت کار در **صنایع فولاد** تعدادی از کشورهای منتخب دنیا منعکس شده است.

ارقام بر حسب دلار بر ساعت

کشور	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵
آلمان	۲۲/۷	۲۲/۵	۲۴/۲	۲۹/۶	۳۲/۵	۳۴/۱
سوئد	۲۰/۲	۱۸/۴	۲۰/۲	۲۵/۲	۲۸/۴	۲۹/۷
بریتانیا	۱۶/۷	۱۶/۸	۱۸/۳	۲۱/۲	۲۴/۷	۲۶/۰
فرانسه	۱۵/۵	۱۵/۷	۱۷/۱	۲۱/۱	۲۳/۹	۲۵/۳
استرالیا	۱۴/۴	۱۳/۳	۱۵/۴	۱۹/۸	۲۳/۱	۲۴/۶

۶۷ MHPT, Man Hours Per Tonne

کشور	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵
کانادا	۱۶/۵	۱۶/۲	۱۶/۷	۱۹/۴	۲۱/۴	۲۳/۷
ایالات متحده	۱۹/۷	۲۰/۶	۲۱/۴	۲۲/۳	۲۳/۲	۲۳/۸
ایتالیا	۱۳/۸	۱۳/۶	۱۴/۸	۱۸/۱	۲۰/۵	۲۱/۷
ژاپن	۲۲/۰	۱۹/۴	۱۸/۷	۲۰/۳	۲۱/۹	۲۱/۴
اسپانیا	۱۰/۷	۱۰/۸	۱۱/۹	۱۵/۰	۱۷/۱	۱۷/۶
کره جنوبی	۸/۲	۷/۷	۸/۸	۱۰/۰	۱۱/۵	۱۴/۱
تایوان	۶/۲	۶/۱	۵/۶	۵/۷	۶/۰	۶/۴
جمهوری چک	۲/۸	۳/۱	۳/۸	۴/۷	۵/۴	۶/۱
برزیل	۳/۵	۳/۰	۲/۶	۲/۷	۳/۰	۳/۲
مکزیک	۲/۲	۲/۵	۲/۶	۲/۵	۲/۵	۲/۵
چین	۰/۶	۰/۷	۰/۸	۰/۹	۱/۰	۱/۱
قزاقستان	۰/۵	۰/۷	۰/۷	۰/۹	۰/۹	۱/۰
هند	۰/۶	۰/۶	۰/۷	۰/۷	۰/۸	۰/۹
اوکراین	۰/۳	۰/۴	۰/۵	۰/۷	۰/۷	۰/۸

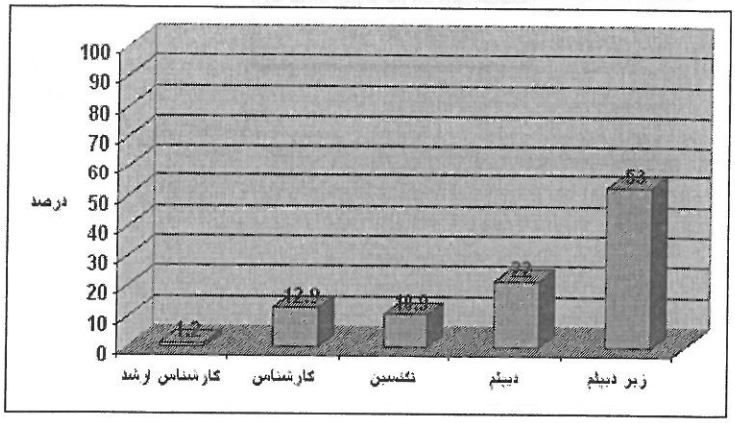
منبع: WWW. STEELONTHENET.COM /LABOUR-COST.HTML

۶-۱-۲-۱- هزینه های نیروی انسانی در صنایع معدنی کشور ایران:

صنعت فرآوری در کشور ایران صنعت جوانی محسوب می‌شود و تربیت کارشناس ارشد در این زمینه از سال ۱۳۷۸ در دانشگاه‌های معتبر کشور آغاز گردیده است. با توجه به آمار پایین فارغ‌التحصیلان فعلی این رشته، به نظر می‌رسد که بین حضور نیروی متخصص و بازار کار تعادل برقرار نمی‌باشد.

نمودار ارائه شده به بررسی وضعیت نیروی انسانی و جذب آنها در کارخانجات فرآوری در سال ۱۳۸۳ می‌پردازد. همانطور که ملاحظه می‌گردد درصد کارشناسان ارشد مشغول در این واحدها حدود ۱,۲ درصد است. از این رقم نیز تنها حدود۱۰ درصد دارای تحصیلات مرتبط با فرآوری مواد معدنی می‌باشند. خاطر نشان می‌سازد بیش از ۶۰ درصد این اشخاص نیز در واحدهای بزرگی مانند مس سرچشمه مشغول به کار هستند.

وضعیت تحصیلات نیروی انسانی درکارخانه‌های فرآوری (سال۱۳۸۳)

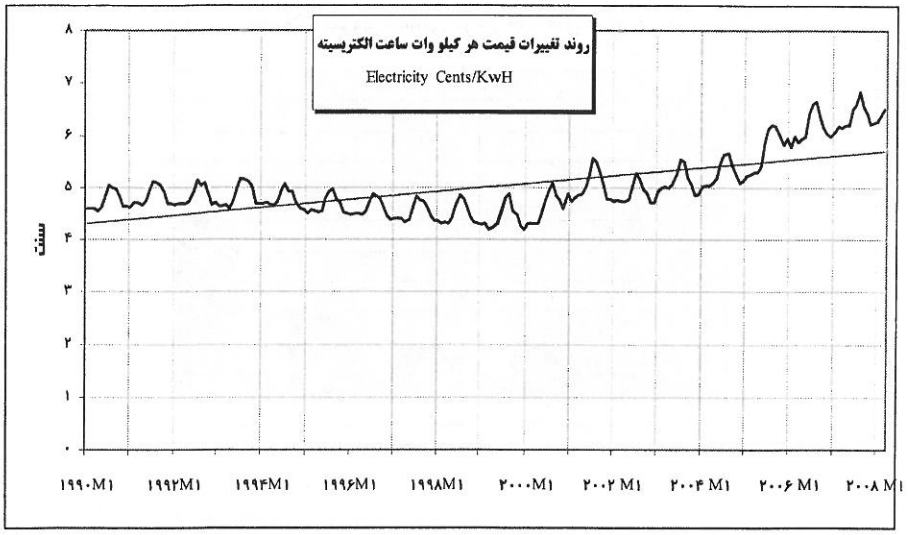


۶-۱-۳- انرژی مصرفی :

- متوسط نرخ برق در سال ۱۳۸۶ حدود ۱۶۹ ریال در کیلو وات ساعت بوده است. با توجه به ثابت ماندن تعرفه‌های برق در پنج سال گذشته، برداشت یارانه‌ها و همچنین واگذاری نیروگاه‌ها براساس اصل ۴۴ قانون اساسی، احتمال افزایش نرخ برق، محتمل می‌باشد.
- دبیر انجمن صنفی کارفرمایان صنعت سیمان در سال ۱۳۸۷اظهار داشته که در صورت حذف یارانه انرژی بخش صنعت، حداقل یک چهارم قیمت های فعلی به قیمت تمام شده سیمان اضافه می‌شود.
- همچنین معاون مالی اقتصادی شرکت آلومینیوم ایران (ایرالکو) در سال ۱۳۸۷ اظهار داشت که در صورت رسیدن نرخ برق صنعتی به هر کیلو وات ساعت ۷۷۰ ریال، قیمت تمام شده هر کیلو آلومینیوم حدود ۳۰ درصد افزایش خواهد یافت.

۶-۱-۳-۱- انرژی مصرفی در تولید فولاد:

بهای هر کیلو وات ساعت الکتریسیته در واحدهای ذوب فولاد دنیا در سه سال اخیر حدود ۲۰ درصد افزایش یافته و از ۵/۲۳ سنت به ازای هر کیلووات ساعت، در سال ۲۰۰۵ به ۶/۲۷ سنت در سال ۲۰۰۸ رسیده است.



منبع: *WWW.STEELONTHENET. COM*

۶-۱-۳-۲-انرژی مصرفی در تولید آلومینیوم:

تولید فلز آلومینیوم تنها به روش تجزیه الکتریکی امکان پذیر بوده و نسبت به سایر فلزات از مصرف انرژی بالاتری برخوردار می‌باشد.

به طور کلی می‌توان ادعا کرد که صنعت تولید آلومینیوم اولیه در جایگاه نخست صنایع انرژی‌بر جهان، قرار دارد و چه بسا حساسیت آن به انرژی از حساسیت آن به مواد اولیه نیز بیشتر باشد، به همین دلیل نیز مناطقی از جهان که از ویژگی تجمع و فراوانی یا ارزانی نسبی بهای انرژی برخوردار می‌باشند، به قطب‌های جدید تولید آلومینیوم اولیه در جهان تبدیل شده یا در حال تبدیل هستند.

۶-۲- ارزش افزوده اقتصادی[۶۸] مواد معدنی:

با توجه به این موضوع که «فرآوری» نقش بسیار با اهمیتی در ایجاد ارزش افزوده در مواد معدنی دارد، لذا یکی از مزیت‌های نسبی «فرآوری مواد معدنی در داخل کشور» ایجاد ارزش افزوده می‌باشد. به همین جهت با توجه بیشتر به این صنعت و همچنین ایجاد صنایع پایین دستی می‌توان علاوه بر حفظ منابع معدنی و ایجاد اشتغال در کشور، به میزان قابل توجهی از خروج مواد معدنی خام جلوگیری نمود و در حقیقت ثروت بیشتری در کشور تولید نمود. هم اکنون بخش مهمی از مواد معدنی، بدون فرآوری و ایجاد ارزش افزوده و یا با ارزش افزوده پایین استخراج گردیده و به سایر کشورها صادر می‌گردد. این موضوع در ارتباط با کانی‌های غیرفلزی مشهودتر است. به طوری که هم اکنون تقریبا کارخانه مناسبی برای فرآوری بنتونیت، کائولن، فلدسپات و غیره وجود ندارد.

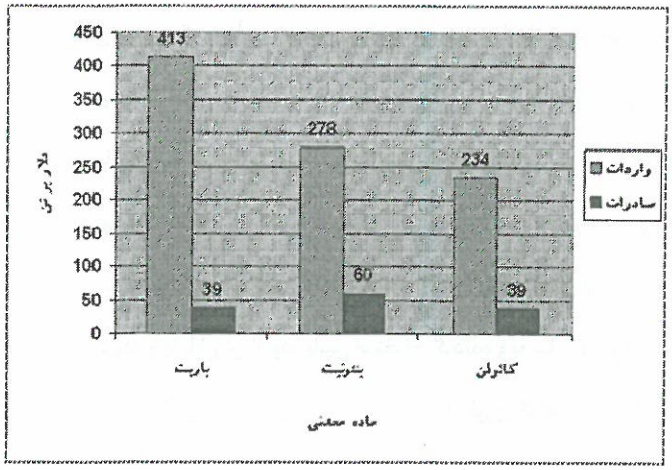
از طرف دیگر، امروزه در کشور ما نیز ذخایر پرعیار و ساده، رو به اتمام بوده و ذخایر کم عیارتر و با ساختاری پیچیده در حوزه کانی‌شناسی، جهت استفاده مطرح شده‌اند. به این دلیل لزوم توجه به صنعت فرآوری و بهبود وضعیت فعلی تکنولوژی فرآوری مواد معدنی ضروری به‌نظر می‌رسد.

با توجه به موارد ذکر شده می‌توان ادعا نمود که علیرغم ذخایر عظیم کانی‌های صنعتی در کشور ایران ، متأسفانه به تولید محصولات با ارزش، از این کانی‌ها توجه نشده است. در ادامه میزان تفاوت در قیمت و ارزش افزوده محصولات وارداتی و صادراتی برخی از کانی‌های صنعتی ارائه گردیده است.

---

۶۸ از دیدگاه اقتصادی «ارزش افزوده» تفاوت بین ارزش ستانده (محصول) و ارزش داده (مواد اولیه) است.

اختلاف ارزش افزوده کالا در واردات و صادرات مواد معدنی ایران



توضیح: در نمودار فوق صادرات مربوط به مواد خام و واردات مربوط به مواد فرآوری شده می باشد.

همانگونه که در نمودار ملاحظه می‌گردد، تفاوت قیمت بین ماده اولیه و محصول فرآوری شده در مورد کانی‌های ذکر شده، بسیار فاحش می‌باشد. به‌طوریکه مثلاً در مورد «**باریت**» با انجام فرآیندهای شیمیایی، در مورد «**بنتونیت**» با استفاده از فرآیند فعال‌سازی اسیدی و در مورد «**کائولن**[۶۹]» با استفاده از روش‌های حذف ناخالصی می‌توان به این محصولات با ارزش دست یافت. با توجه به وجود ذخایر عظیم و قابل توجه این کانی‌ها در کشور، انجام تحقیقات جامع در این رابطه و در نهایت ایجاد واحدهای صنعتی جهت تولید این مواد با ارزش در کشور ضروری به نظر می‌رسد.

علیرغم بازار پررونق مواد معدنی، بخش معدن کشور در این برهه از زمان، افزایش تولید مناسبی جهت دستیابی به سود بیشتر انجام نداده است.

۶۹ کائولن یک اصطلاح اقتصادی است که برای کانسارهای رسی تقریباً سفید به کار می رود. از نظر صنعتی به رسی‌هایی که دارای مقدار قابل توجهی کائولینیت باشند،اطلاق می‌شود. نام کائولن از کلمه کائولینگ چینی به معنای تپه سفید مشتق شده است که از آن خاک کائولن استخراج می شده است. حدود ۵۰ درصد از کائولن در کاغذسازی به عنوان روکش (پوشش دهنده سطح) و پرکننده، ۲۰ درصد در صنایع سرامیک و دیرگداز، ۱۰ درصد در لاستیک سازی به عنوان پرکننده و ۲۰ درصد در رنگ سازی پلاستیک استفاده می شود.

آمار واحدهای فعال فرآوری در ایران، نشان‌دهنده آن است که در سال ۱۳۸۳ تعداد کارخانه‌های فلزی و غیر فلزی به ترتیب ۴۰ و ۲۰ واحد بوده و بیش از ۵۰۰ واحد در فعالیت‌های مرتبط با بخش فرآوری (واحدهای لیچینگ و تولید شمش، سیمان، مواد نسوز، کانی‌های صنعتی و غیره) مشغول به فعالیت می‌باشند.

با توجه به نوع ماده معدنی و همچنین نوع فرآیندهایی که روی آنها صورت می‌گیرد، میزان ارزش افزوده متغیر خواهد بود. در میان مواد معدنی، کانی‌های صنعتی و محصولات آنها نقش مهمی در ایجاد ارزش افزوده ایفا می‌نماید. جدول زیر برخی از کانی‌های صنعتی به همراه محصولات آنها و میزان ارزش افزوده ایجاد شده را نشان می‌دهد.

میزان قیمت محصولات مختلف کانی‌های صنعتی

	حد بالا	حد پایین	حد بالا	حد پایین	حد بالا	حد پایین	حد بالا	حد پایین	حد بالا	حد پایین	
فسفات	سنگ معدن		اسید فسفریک		کود شیمیایی (DAP,MAP)		اسید فسفریک		شیمیایی (STTP)		ارزش افزوده
	۵۰	۲۵	۱۴۰	۱۰۵	۱۵۰	۱۰۰	۷۰۰	۶۰۰	۲۲۰۰	۷۰۰	۳۰۰٪
کائولن	سنگ معدن (خشک)		آسیا شده (خشک)		آسیا شده (تر)		پودر میکرونیزه		پودر میکرونیزه (کلسینه)		ارزش افزوده
	۳۰	۲۰	۵۵	۵۵	۱۲۰	۷۵	۳۹۰	۳۹۰	۵۰۰	۳۹۰	۱۸۰۰٪
بنتونیت	آسیا شده (حفاری، ریخته‌گری)		آسیا شده		فعال شده با کربنات سدیم		فعال شده با آسیا		فعال شده آلی (بنتونیت)		ارزش افزوده
	۴۰	۲۰	۳۸	۳۸	۱۵۰	۱۳۰	۶۰۰	۴۵۰	۵،۰۰۰	۳،۰۰۰	۱۵۰۰٪
باریت	سنگ معدن		آسیا شده		پودر (پرکننده)		شیمیایی (پر کننده)		شیمیایی (بسیار خالص)		ارزش افزوده
	۴۵	۴۰	۸۵	۷۰	۲۲۵	۱۶۰	۵۰۰	۴۰۰	۵،۰۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰٪
کانیهای بور	خرد و سرند شده		کنسانتره کلمانیت		شیمیایی (اسید بوریک)		تکلیس شده				ارزش افزوده
	۲۵۰	۱۶۰	۲۶۰	۲۶۰	۷۵۰	۲۵۰	۲،۹۵۰	۷۰۰			۳۰۰٪
پتاس	کنسانتره پتاس		سولفات پتاسیم		شیمیایی (نیترات پتاسیم و کود)		مواد شیمیایی پتاسیم دار				ارزش افزوده
	۹۰	۸۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۲۰	۶۵	۲۷۰	۲۰۰			۳۰۰٪

منبع : پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور

۷- ذخایر مواد معدنی:

به‌طور کلی در ارائه ذخایر معدنی جهان دو نوع تقسیم بندی کلی وجود دارد:

- **در تقسیم بندی اول**، ذخایر معدنی، براساس **وزن سنگ معدنی** و **ذخیره برحسب محتوی** ارائه می‌گردد.
- **در تقسیم بندی دوم**، ذخایر معدنی، براساس **ذخایر اقتصادی** و **ذخایر پایه** ارائه می‌شود.

ذخایر پایه[۷۰] عبارت است از منابع کاملا اقتصادی[۷۱]، در حد اقتصادی[۷۲] و یا غیر اقتصادی[۷۳].

ذخایر اقتصادی شامل آن قسمت از ذخایر پایه است که استخراج آنها در زمان بررسی، کاملا اقتصادی باشد.

عامل موثر در تعیین اقتصادی یا غیر اقتصادی بودن یک منبع تکنولوژی مورد استفاده است، به‌طوریکه منبعی که در یک زمان کاملاً غیر اقتصادی به نظر می‌رسید، با تغییر تکنولوژی به صورت اقتصادی در آمده است.

کشور ایران از لحاظ وجود ذخایر مواد معدنی نظیر آهن، مس، سرب و روی، طلا، باریت و سایر مواد معدنی در جایگاه مناسبی قرار دارد. در این ارتباط میزان ذخایر برخی از مواد معدنی ایران در مقایسه با ذخایر مواد معدنی جهان در این فصل ارائه گردیده است. با توجه به اینکه کشور ایران از جمله ۲۰ کشور اصلی دارنده ذخایر مواد معدنی است، انجام برنامه‌ریزی‌های مناسب جهت تبدیل توان بالقوه موجود در کشور به بالفعل ضروری می‌باشد.

---

۷۰ Reserve Base

۷۱ Economic

۷۲ Marginally Economic

۷۳ Subeconomic

۷-۱- ذخایر آهن:

۷-۱-۱- ذخایر آهن در سطح جهان:

- بر اساس گزارش مرکز زمین شناسی ایالات متحده[۷۴] در سال ۲۰۰۸، میزان ذخایر پایه سنگ آهن در جهان معادل ۳۴۰ میلیارد متریک تن بوده که از این میزان، ۱۵۰ میلیارد تن آن ذخیره اقتصادی به حساب می‌آیند. طبق این گزارش ذخایر پایه سنگ آهن جهان از لحاظ محتوا برابر ۱۶۰ میلیارد تن بوده که ۷۳ میلیارد تن آن ذخیره اقتصادی به حساب می‌آیند. در جدول زیر میزان ذخایر سنگ آهن جهان به تفکیک پایه و اقتصادی ارائه شده است.

ذخایر سنگ معدن آهن در سطح جهان

ارقام به میلیون متریک تن

ذخایر بر حسب سنگ معدن			ذخایر بر حسب محتوی		
میزان ذخایر پایه جهان	میزان ذخایر اقتصادی جهان	درصد ذخایر اقتصادی به پایه جهان	میزان ذخایر پایه جهان	میزان ذخایر اقتصادی جهان	درصد ذخایر اقتصادی به پایه جهان
۳۴۰,۰۰۰	۱۵۰,۰۰۰	٪۴۴	۱۶۰,۰۰۰	۷۳,۰۰۰	٪۴۶

USGS-Mineral Commodity Summaries ۲۰۰۸ -January ۲۰۰۸-Page ۸۵

- بیشترین ذخایر اقتصادی جهان از لحاظ نظر سنگ معدن در کشور اوکراین (حدود ۳۰ میلیارد تن) قرار دارد که ۱۹ درصد ذخیره کل جهان را تشکیل می‌دهد. کشورهای روسیه و چین به ترتیب با ذخایر سنگ معدن ۲۵ و ۲۱ میلیارد تن در مقام های بعدی قرار دارند.
- ذخایر اقتصادی آهن بر حسب محتوی، در جهان معادل ۷۳ میلیارد متریک تن آهن می‌باشد. بیشترین ذخایر اقتصادی جهان از نظر محتوی آهنی در کشور روسیه (حدود ۱۴ میلیارد تن) قرار دارد که ۱۹ درصد ذخیره کل جهان را تشکیل می‌دهد. کشورهای استرالیا و اوکراین به ترتیب با ذخایر آهن ۱۰ و ۹ میلیارد تن در مقام های بعدی قرار دارند.
- پایین بودن مقدار ذخایر پایه به اقتصادی را می‌توان از دو دیدگاه مد نظر قرار داد، اولاً پایین بودن نسبت فوق می‌تواند به دلیل عیار پایین سنگ معدن باشد که موجب بالا رفتن هزینه استخراج

۷۴ USGS

می‌گردد و استخراج را از حالت اقتصادی خارج می‌کند. علیرغم اینکه کشور کانادا دارای ذخایر سنگ معدن آهن کمتری نسبت به ایران است (یک میلیارد و هفتصد میلیون تن)، اما به دلیل اینکه عیار سنگ معدن آن بالاتر از عیار سنگ معدن ایران است، ذخایر این کشور از نظر محتوی فلزی (یک میلیارد و یکصد میلیون تن) در جایگاهی بالاتر از کشور ایران قرار دارد. عامل دیگری که در این رابطه می‌توان مد نظر قرار داد نوع تکنولوژی مورد استفاده است، در بعضی موارد با تغییر و به روز کردن تکنولوژی، بسیاری از ذخایر از حالت پایه به صورت اقتصادی در می‌آیند. عوامل دیگری نظیر موقعیت جغرافیایی نیز می‌تواند بر نسبت ذخایر اقتصادی به پایه اثر گذار باشد.

- در ادامه رتبه‌بندی کشورهای جهان از لحاظ ذخایر سنگ آهن ارائه شده است:

ارقام به میلیون متریک تن

ردیف	نام کشور	ذخایر				تولید معدنی		نسبت ذخیره اقتصادی به تولید ۲۰۰۷ (سال) [۷۵]	نسبت ذخیره محتوا به ذخیره سنگ
		سنگ معدن		فلز محتوا					
		ذخایر اقتصادی	ذخایر پایه	ذخایر اقتصادی	ذخایر پایه	۲۰۰۶	۲۰۰۷		
۱	روسیه	۲۵،۰۰۰	۵۶،۰۰۰	۱۴،۰۰۰	۳۱،۰۰۰	۱۰۲	۱۱۰	۱۲۷	٪۵۶
۲	استرالیا	۱۶،۰۰۰	۴۵،۰۰۰	۱۰،۰۰۰	۲۸،۰۰۰	۲۷۵	۳۲۰	۳۱	٪۶۳
۳	اوکراین	۳۰،۰۰۰	۶۸،۰۰۰	۹،۰۰۰	۲۰،۰۰۰	۷۴	۷۶	۱۱۸	٪۳۰
۴	برزیل	۱۶،۰۰۰	۲۷،۰۰۰	۸،۹۰۰	۱۴،۰۰۰	۳۱۸	۳۶۰	۲۵	٪۵۶
۵	چین	۲۱،۰۰۰	۴۶،۰۰۰	۷،۰۰۰	۱۵،۰۰۰	۵۸۸	۶۰۰	۱۲	٪۳۳
۶	هند	۶،۶۰۰	۹،۸۰۰	۴،۲۰۰	۶،۲۰۰	۱۴۰	۱۶۰	۲۶	٪۶۴
۷	قزاقستان	۸،۳۰۰	۱۹،۰۰۰	۳،۳۰۰	۷،۴۰۰	۱۹	۲۳	۱۴۳	٪۴۰
۸	ونزوئلا	۴،۰۰۰	۶،۰۰۰	۲،۴۰۰	۳،۶۰۰	۲۳	۲۰	۱۲۰	٪۶۰
۹	سوئد	۳،۵۰۰	۷،۸۰۰	۲،۲۰۰	۵،۰۰۰	۲۳	۲۴	۹۲	٪۶۳
۱۰	ایالات متحده آمریکا	۶،۹۰۰	۱۵،۰۰۰	۲،۱۰۰	۴،۶۰۰	۵۳	۵۲	۴۰	٪۳۰
۱۱	کانادا	۱،۷۰۰	۳،۹۰۰	۱،۱۰۰	۲،۵۰۰	۳۴	۳۳	۳۳	٪۶۵
۱۲	ایران	۱،۸۰۰	۲،۵۰۰	۱،۰۰۰	۱،۵۰۰	۲۰	۲۰	۵۰	٪۵۶
۱۳	افریقای جنوبی	۱،۰۰۰	۲،۳۰۰	۶۵۰	۱،۵۰۰	۴۱	۴۰	۱۶	٪۶۵

۷۵ «**نسبت ذخیره اقتصادی به تولید**» عبارت است از تعداد سالهای قابل بهره برداری از ذخایر فعلی، با فرض عدم تغییر سطح تولید و میزان برآورد در ذخایر

ردیف	نام کشور	ذخایر: سنگ معدن – ذخایر اقتصادی	ذخایر: سنگ معدن – ذخایر پایه	ذخایر: فلز محتوا – ذخایر اقتصادی	ذخایر: فلز محتوا – ذخایر پایه	تولید معدنی ۲۰۰۶	تولید معدنی ۲۰۰۷	نسبت ذخیره اقتصادی به تولید ۲۰۰۷ (سال) [۷۵]	نسبت ذخیره محتوا به ذخیره سنگ
۱۴	موریتانی	۷۰۰	۱،۵۰۰	۴۰۰	۱،۰۰۰	۱۱	۱۱	۳۶	٪۵۷
۱۵	مکزیک	۷۰۰	۱،۵۰۰	۴۰۰	۹۰۰	۱۱	۱۲	۳۳	٪۵۷
۱۶	دیگر کشورها	۱۱،۰۰۰	۳۰،۰۰۰	۶،۲۰۰	۱۷،۰۰۰	۶۷	۷۰	۸۹	٪۵۶
	کل جهانی	۱۵۰،۰۰۰	۳۴۰،۰۰۰	۷۳،۰۰۰	۱۶۰،۰۰۰	۱،۸۰۰	۱،۹۰۰	۳۸	٪۴۹

Source: Mineral Commidity Summarials ۲۰۰۸, page۸۵

۷-۱-۲- ذخایر آهن در ایران

براساس گزارش USGS در سال ۲۰۰۸ میزان ذخایر فولاد ایران را به شرح زیر گزارش نموده است:

ارقام به میلیون متریک تن

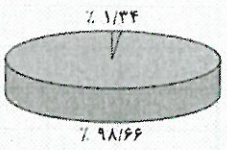
میزان ذخایر برحسب سنگ معدن			میزان ذخایر برحسب محتوا		
میزان ذخایر پایه ایران	میزان ذخایر اقتصادی ایران	درصد ذخایر اقتصادی به پایه ایران	میزان ذخایر پایه ایران	ذخایر اقتصادی ایران	درصد ذخایر اقتصادی به پایه ایران
۲,۵۰۰	۱,۸۰۰	٪۷۲	۱,۵۰۰	۱,۰۰۰	٪۶۷

USGS-Mineral Commodity Summaries ۲۰۰۸ –January ۲۰۰۸-Page ۸۵

بر اساس آمار ارائه شده توسط سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، میزان منابع ایران به شرح زیر گزارش شده است:

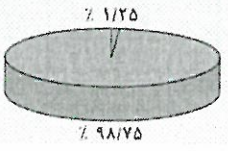
سهم ذخیره ایران در جهان (۲۰۰۴ میلادی)

ذخیره جهان (هزارتن)	۱۶۰,۰۰۰,۰۰۰
ذخیره ایران (هزارتن)	۲,۱۵۰,۰۰۰
ذخیره دیگر کشورها (هزارتن)	۱۵۷,۸۵۰,۰۰۰



سهم ذخیره ایران در جهان بر حسب محتوای آهن (۲۰۰۴ میلادی)

ذخیره جهان (هزارتن)	۸۰,۰۰۰,۰۰۰
ذخیره ایران (هزارتن)	۱,۰۰۰,۰۰۰
ذخیره دیگر کشورها (هزارتن)	۷۹,۰۰۰,۰۰۰



منبع: معدن و معدنکاری در ایران، سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، پاییز ۱۳۸۵

بر اساس اطلاعات سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، کشور ایران، ۱,۳۴٪ از ذخایر آهن بر حسب سنگ معدن و ۱,۲۵٪ از ذخایر آهن جهان بر حسب محتوا را دارا می‌باشد.

۷-۲- ذخایر مس:

۷-۲-۱- ذخایر مس در سطح جهان:

- بر اساس گزارش مرکز زمین شناسی ایالات متحده[۷۶] در سال ۲۰۰۸، میزان ذخایر پایه مس جهان بر حسب محتوا برابر ۹۴۰ میلیون متریک تن می‌باشد، که از این مقدار، ۴۹۰ میلیون متریک تن آن ذخیره اقتصادی به حساب می‌آید.

ارقام به میلیون تن

ذخایر مس بر حسب محتوا		
میزان ذخایر پایه جهان بر حسب محتوا	میزان ذخایر اقتصادی جهان بر حسب محتوا	درصد ذخایر اقتصادی به پایه بر حسب محتوا
۹۴۰	۴۹۰	٪۵۲,۱۲

Source: Mineral Commidity Summarials ۲۰۰۸

- بر اساس آمار USGS، در رتبه‌بندی کشورها از لحاظ «ذخایر پایه بر حسب محتوا»، شیلی با دارا بودن ۳۶۰ میلیون متریک تن دارای مقام اول می‌باشد، سپس کشور آمریکا با ذخیره ۷۰ میلیون تن در رتبه دوم قرار دارد و در نهایت کشور چین با ۶۳ میلیون متریک تن در رتبه سوم قرار دارد.
- همچنین در رتبه‌بندی کشورها از لحاظ «ذخایر اقتصادی بر حسب محتوا»، کشور شیلی با دارابودن ۱۵۰ میلیون تن رتبه اول را دارا می‌باشد و پس از آن دو کشور آمریکا و اندونزی ۳۵ میلیون تن ذخیره به طور مشترک در رتبه دوم قرار دارند، پس از آنها کشورهای مکزیک، پرو و لهستان در مرتبه سوم قرار دارند. این آمار بیانگر آن است که بیشتر ذخایر مس جهان در قاره آمریکا و به خصوص آمریکای جنوبی قرار دارند.

---

۷۶ USGS

- در ادامه رتبه‌بندی کشورهای جهان از لحاظ ذخایر مس ارائه شده است:

ذخایر مس براساس گزارشات مرکز زمین شناسی ایالات متحده سال ۲۰۰۸ [۷۷]

ارقام به هزار تن متریک

	ذخیره بر اساس محتوی		تولید معدنی		ذخیره اقتصادی به تولید۲۰۰۷[۷۸] (سال)
	ذخیره اقتصادی	ذخیره پایه	۲۰۰۶	۲۰۰۷	
شیلی	۱۵۰،۰۰۰	۳۶۰،۰۰۰	۵،۳۶۰	۵،۷۰۰	۲۶
ایالات متحده آمریکا	۳۵،۰۰۰	۷۰،۰۰۰	۱،۲۰۰	۱،۱۹۰	۲۹
اندونزی	۳۵،۰۰۰	۳۸،۰۰۰	۸۱۶	۷۸۰	۴۵
مکزیک	۳۰،۰۰۰	۴۰،۰۰۰	۳۳۸	۴۰۰	۷۵
پرو	۳۰،۰۰۰	۶۰،۰۰۰	۱،۰۴۹	۱،۲۰۰	۲۵
لهستان	۳۰،۰۰۰	۴۸،۰۰۰	۵۱۲	۴۷۰	۶۴
چین	۲۶،۰۰۰	۶۳،۰۰۰	۸۹۰	۹۲۰	۲۸
استرالیا	۲۴،۰۰۰	۴۳،۰۰۰	۸۵۹	۸۶۰	۲۸
روسیه	۲۰،۰۰۰	۳۰،۰۰۰	۷۲۵	۷۳۰	۲۷
زامبیا	۱۹،۰۰۰	۳۵،۰۰۰	۴۷۶	۵۳۰	۳۶
قزاقستان	۱۴،۰۰۰	۲۰،۰۰۰	۴۵۷	۴۶۰	۳۰
کانادا	۹،۰۰۰	۲۰،۰۰۰	۶۰۷	۵۸۵	۱۵
سایر کشورهای جهان	۶۵،۰۰۰	۱۱۰،۰۰۰	۱،۸۳۵	۱،۸۰۰	۳۶
جمع جهان (روند شده)	۴۹۰،۰۰۰	۹۴۰،۰۰۰	۱۵،۱۰۰	۱۵،۶۰۰	۳۱

منبع : USGS

۷۷ تهیه شده توسط دانیل ال. ادلشتین، ۲۰۰۸، Daniel L. Edelstein

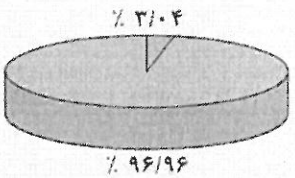
۷۸ «**نسبت ذخیره اقتصادی به تولید**» عبارت است از تعداد سالهای قابل بهره برداری از ذخایر فعلی، با فرض عدم تغییر سطح تولید و میزان برآورد در ذخایر

۷-۲-۲- ذخایر مس در ایران:

بنابر گزارشات سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، ذخایر مس ایران بر حسب محتوای آن در مقایسه با ذخیره کل جهان به‌شرح زیر است:

سهم ذخیره ایران در جهان
برحسب محتوای مس (۲۰۰۴ میلادی)

ذخیره جهان (هزارتن)	۴۷۰,۰۰۰
ذخیره ایران (هزارتن)	۱۴,۳۰۰
ذخیره دیگر کشورها (هزارتن)	۴۵۵,۷۰۰



منبع: معدن و معدنکاری در ایران، سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، پاییز ۱۳۸۵

همانطور که مشاهده می‌شود بر اساس اطلاعات سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی، کشور ایران ۳,۰۴٪ از ذخایر مس جهان را بر حسب محتوا دارا می‌باشد.

۷-۳- ذخایر بوکسیت:

۷-۳-۱- ذخایر بوکسیت در سطح جهان:

با وجود اینکه آلومینیوم فراوان‌ترین فلز در پوسته زمین است (در حدود ۷,۵ تا ۸,۱ درصد)، این فلز به ندرت به‌صورت آزاد در طبیعت یافت می‌شود، به طوریکه درگذشته در بسیاری از کشورها ارزشمندتر از طلا بوده است.

بوکسیت که منبع اصلی تولید آلومینیوم است، جزء کوچکی از ذخایر آلومینیوم جهان را تشکیل می‌دهد. منابع مهم دیگر سنگ‌های آذرین و رسوبی هستند. با وجود آن که بوکسیت در اغلب کشورها یافت می‌شود، معادن اصلی آن در مناطق استوایی قرار دارند.

بر اساس آمار ارائه شده توسط USGS میزان ذخایر پایه بوکسیت در سال ۲۰۰۸ برابر ۳۲ میلیارد تن می‌باشد، که ۲۵ میلیارد تن از آن ذخایر اقتصادی می‌باشند.

در جدول زیر میزان ذخایر پایه و اقتصادی جهان به تفصیل ارائه شده است :

میلیون تن

میزان ذخایر پایه جهان	میزان ذخایر اقتصادی جهان	درصد ذخایر اقتصادی به پایه
۳۲,۰۰۰	۲۵,۰۰۰	٪۷۸,۱۲

Source: Mineral Commidity Summarials ۲۰۰۸

- ***رتبه بندی کشورها بر حسب ذخیره پایه:*** بر طبق گزارش USGS (۲۰۰۸)، کشور گینه با دارا بودن ۸۶۰۰ میلیون تن ذخیره پایه بوکسیت، در رتبه اول جهان قرار دارد، پس از آن استرالیا با دارا بودن ۷۹۰۰ میلیون تن رتبه دوم را دارا می‌باشد و بعد از آن دو کشور برزیل و جامائیکا با دارا بودن ۲۵۰۰ میلیون تن مشترکاً رتبه سوم را دارا می‌باشند.
- ***رتبه بندی کشورها بر حسب ذخیره اقتصادی:*** بر طبق گزارش USGS (۲۰۰۸)، کشور گینه با دارا بودن ۷۴۰۰ میلیون تن ذخیره اقتصادی بوکسیت، در رتبه اول قرار دارد، پس از آن استرالیا با ۵،۸۰۰ میلیون تن در رتبه دوم و کشور جامائیکا با ۲،۰۰۰ میلیون تن در رتبه سوم جهان قرار دارد. همچنین کشور برزیل نیز با دارا بودن ۱،۹۰۰ میلیون تن در رتبه چهارم جهان قرار دارد.

در جدول زیر، آماری از کشورهای عمده دارنده بوکسیت در جهان در سال ۲۰۰۸ ارائه گردیده است.

ذخایر اقتصادی، پایه و تولید معدنی بوکسیت

نام کشور	تولید معدنی ۲۰۰۶ هزار تن	تولید معدنی ۲۰۰۷ هزار تن	ذخایر اقتصادی هزار تن	ذخایر پایه هزار تن	سهم از کل (درصد) ذخایر اقتصادی	سهم از کل (درصد) ذخایر پایه	نسبت ذخیره اقتصادی به تولید۲۰۰۷[۷۹] (سال)
گینه	۱۴،۵۰۰	۱۴،۰۰۰	۷،۴۰۰،۰۰۰	۸،۶۰۰،۰۰۰	٪۲۹,۶۰	٪۲۶,۹۰	۵۲۹
استرالیا	۶۲،۳۰۰	۶۴،۰۰۰	۵،۸۰۰،۰۰۰	۷،۹۰۰،۰۰۰	٪۲۳,۲۰	٪۲۴,۷۰	۹۱
جامائیکا	۱۴،۹۰۰	۱۴،۰۰۰	۲،۰۰۰،۰۰۰	۲،۵۰۰،۰۰۰	٪۸,۰۰	٪۷,۸۰	۱۴۳
برزیل	۲۱،۰۰۰	۲۴،۰۰۰	۱،۹۰۰،۰۰۰	۲،۵۰۰،۰۰۰	٪۷,۶۰	٪۷,۸۰	۷۹

۷۹ «**نسبت ذخیره اقتصادی به تولید**» عبارت است از تعداد سالهای قابل بهره برداری از ذخایر فعلی، با فرض عدم تغییر سطح تولید و میزان برآورد در ذخایر

ذخایر اقتصادی، پایه و تولید معدنی بوکسیت

نام کشور	تولید معدنی ۲۰۰۶ هزار تن	تولید معدنی ۲۰۰۷ هزار تن	ذخایر اقتصادی هزار تن	ذخایر پایه هزار تن	سهم از کل (درصد) ذخایر اقتصادی	سهم از کل (درصد) ذخایر پایه	نسبت ذخیره اقتصادی به تولید۲۰۰۷ (سال)
هند	۱۲،۷۰۰	۱۳،۰۰۰	۷۷۰،۰۰۰	۱،۴۰۰،۰۰۰	۳,۱۰٪	۴,۴۰٪	۵۹
چین	۲۱،۰۰۰	۳۲،۰۰۰	۷۰۰،۰۰۰	۲،۳۰۰،۰۰۰	۲,۸۰٪	۷,۲۰٪	۲۲
گویانا	۱،۴۰۰	۲،۰۰۰	۷۰۰،۰۰۰	۹۰۰،۰۰۰	۲,۸۰٪	۲,۸۰٪	۳۵۰
یونان	۲،۴۵۰	۲،۴۰۰	۶۰۰،۰۰۰	۶۵۰،۰۰۰	۲,۴۰٪	۲,۰۰٪	۲۵۰
سورینام	۴،۹۲۰	۵،۰۰۰	۵۸۰،۰۰۰	۶۰۰،۰۰۰	۲,۳۰٪	۱,۹۰٪	۱۱۶
قزاقستان	۴،۸۰۰	۴،۹۰۰	۳۶۰،۰۰۰	۴۵۰،۰۰۰	۱,۴۰٪	۱,۴۰٪	۷۳
ونزوئلا	۵،۵۰۰	۵،۵۰۰	۳۲۰،۰۰۰	۳۵۰،۰۰۰	۱,۳۰٪	۱,۱۰٪	۵۸
روسیه	۶،۶۰۰	۶،۰۰۰	۲۰۰،۰۰۰	۲۵۰،۰۰۰	۰,۸۰٪	۰,۸۰٪	۳۳
ایالات متحده آمریکا	ارائه نشده	ارائه نشده	۲۰،۰۰۰	۴۰،۰۰۰	۰,۱۰٪	۰,۱۰٪	-
سایر کشورها	۵،۴۶۰	۶،۸۰۰	۳،۴۰۰،۰۰۰	۴،۰۰۰،۰۰۰	۱۳,۶۰٪	۱۲,۵۰٪	۵۰۰
	۱۷۸،۰۰۰	۱۹۰،۰۰۰	۲۵،۰۰۰،۰۰۰	۳۲،۰۰۰،۰۰۰	۱۰۰,۰۰٪	۱۰۰,۰۰٪	۱۳۲

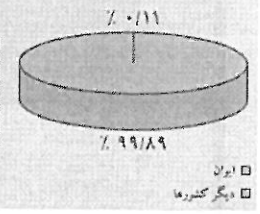
U.S. Geological Survey, ۲۰۰۸

۷-۳-۲- ذخایر بوکسیت در ایران:

بنابر گزارشات سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، ذخایر بوکسیت ایران بر حسب محتوای آن در مقایسه با ذخیره کل جهان به‌شرح زیر است:

سهم ذخیره ایران در جهان (۲۰۰۴ میلادی)

ذخیره جهان (هزار تن)	۲۳,۰۰۰,۰۰۰
ذخیره ایران (هزار تن)	۲۶,۳۸۲
ذخیره دیگر کشورها (هزار تن)	۲۲,۹۷۳,۶۱۸



منبع: معدن و معدنکاری در ایران، سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، پاییز ۱۳۸۵

بر اساس اطلاعات به دست آمده از سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران در پاییز ۱۳۸۵ میزان ذخایر اقتصادی بوکسیت ایران ۰,۱۱٪ از کل ذخایر اقتصادی جهان می‌باشد.

۷-۴- ذخایر روی :

۷-٤- ۱- ذخایر روی در سطح جهان:

بر اساس گزارش USGS در سال ۲۰۰۸، میزان ذخایر پایه جهان بر حسب محتوا برابر ۴۸۰ میلیون متریک تن می‌باشد که ۱۸۰ میلیون متریک تن از آن جزء ذخایر اقتصادی به حساب می‌آید. براساس گزارش USGS کشور استرالیا با دارا بودن ۱۰۰ میلیون متریک تن بیشترین ذخیره اقتصادی روی دنیا را بر حسب محتوا دارا می‌باشد و بعد از آن چین با دارا بودن ۹۲ میلیون متریک تن رتبه دوم را دارا می باشد و کشور آمریکا با ۹۰ میلیون متریک تن در رتبه سوم قرار دارد.

میلیون تن

ذخایر روی جهان بر حسب محتوی

میزان ذخایر پایه جهان بر حسب محتوا	میزان ذخایر اقتصادی جهان بر حسب محتوا	درصد ذخایر اقتصادی به پایه بر حسب محتوا
۴۸۰	۱۸۰	٪۳۷,۵

Source: Mineral Commidity Summarials ۲۰۰۸

از لحاظ ذخایر اقتصادی بر حسب محتوا نیز کشور استرالیا با دارا بودن ۴۲ میلیون متریک تن در رتبه اول قرار دارد. چین با ۳۳ میلیون متریک تن در رتبه دوم قرار دارد و پس از آن پرو با ۱۸ میلیون متریک تن رتبه سوم را به خود اختصاص داده است.

مقایسه ذخایر اقتصادی و پایه روی برحسب محتوی

نام کشور	ذخایر اقتصادی (هزار تن)	ذخایر پایه (هزار تن)	تولید سال ۲۰۰۷ (هزار تن)	نسبت ذخیره اقتصادی به تولید (سال)	نسبت ذخیره اقتصادی به ذخیره پایه
استرالیا	۴۲،۰۰۰	۱۰۰،۰۰۰	۱،۴۰۰	۳۰,۰۰	۰,۴۲
چین	۳۳،۰۰۰	۹۲،۰۰۰	۲،۸۰۰	۱۱,۷۹	۰,۳۶
پرو	۱۸،۰۰۰	۲۳،۰۰۰	۱،۵۰۰	۱۲,۰۰	۰,۷۸
آمریکا	۱۴،۰۰۰	۹۰،۰۰۰	۷۴۰	۱۸,۹۲	۰,۱۶
قزاقستان	۱۴،۰۰۰	۳۵،۰۰۰	۴۰۰	۳۵,۰۰	۰,۴۰
مکزیک	۷،۰۰۰	۲۵،۰۰۰	۴۸۰	۱۴,۵۸	۰,۲۸
کانادا	۵،۰۰۰	۳۰،۰۰۰	۶۸۰	۷,۳۵	۰,۱۷
سایر کشورها	۴۹،۰۰۰	۸۷،۰۰۰	۲،۵۰۰	۱۹,۶۰	۰,۵۶
جمع جهانی (رند شده)	۱۸۰،۰۰۰	۴۸۰،۰۰۰	۱۰،۵۰۰	۱۷,۱۴	۰,۳۸

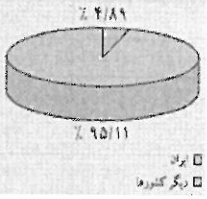
منبع: مرکز تحقیقات زمین شناسی ایالات متحده آمریکا، ۲۰۰۸

۷-٤-۲- ذخایر روی در ایران:

بنابر گزارشات سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، میزان ذخایر روی ایران بر حسب محتوای آن در مقایسه با ذخیره کل جهان در سال ۱۳۸۵ به شرح زیر است:

سهم ذخیره ایران در جهان بر حسب محتوای روی (۲۰۰۴ میلادی)

ذخیره جهان (هزارتن)	۲۲۰,۰۰۰
ذخیره ایران (هزارتن)	۱۰,۷۵۰
ذخیره دیگر کشورها (هزارتن)	۲۰۹,۲۵۰



همانطور که مشاهده می‌شود، کشور ایران ۴٫۸۹٪ از ذخایر روی جهان را در اختیار دارد.

۷-۵- ارزش افزوده استخراج مواد معدنی از معادن:

جدول زیر با استفاده از اطلاعات ارائه شده توسط مرکز آمار ایران در سال ۱۳۸۴ تهیه گردیده و به بررسی میزان ارزش افزوده[۸۰] ناشی از استخراج سنگ‌های معدنی مختلف می‌پردازد. با توجه به جدول، سنگ معدن مس از بیشترین حجم ریالی ارزش افزوده نسبت به سایر سنگ‌های معدنی (۴,۵۶۴,۷۷۱ میلیون ریال) برخوردار است و **از طرف دیگر سنگ فسفات دارای بیشترین نسبت ارزش افزوده به ستاده (۹۹٫۷۶٪) می‌باشد.** میزان ارزش افزوده و نسبت آن در سال ۱۳۸۴ به ارزش جاری در جدول زیر ارائه شده است.

ارزش افزوده و ارزش پرداختی‌ها و دریافتی‌های معادن در حال بهره‌برداری برحسب فعالیت در ۱۳۸٤ – مرتب شده بر حسب مبلغ ارزش افزوده

فعالیت	میلیون ریال			درصد ارزش افزوده نسبت به دریافتی		
	ارزش افزوده	پرداختی‌ها (داده‌ها)	دریافتی‌ها (ستاده‌ها)	ارزش افزوده	پرداختی‌ها (داده‌ها)	دریافتی‌ها (ستاده‌ها)
کل معادن	۱۳،۵۰۲،۶۰۲	۳،۶۱۵،۸۰۷	۱۷،۱۱۸،۴۱۰	٪۷۹	(٪۲۱)	٪۱۰۰
استخراج سنگ مس	۴،۵۶۴،۷۷۱	۸۱۱،۳۶۱	۵،۳۷۶،۱۳۳	٪۸۵	(٪۱۵)	٪۱۰۰
استخراج سنگ‌آهن	۳،۶۲۶،۴۲۰	۱،۱۶۵،۱۰۴	۴،۷۹۱،۵۲۴	٪۷۶	(٪۲۴)	٪۱۰۰

۸۰ وزارت صنایع و معادن، ارزش افزوده در بخش معدن را بدین صورت تعریف نموده است: ارزش ستاده‌های معدن منهای ارزش داده‌های آن است.

ارزش افزوده و ارزش پرداختی‌ها و دریافتی‌های معادن در حال بهره‌برداری
برحسب فعالیت در ۱۳۸٤ – مرتب شده بر حسب مبلغ ارزش افزوده

	میلیون ریال			درصد ارزش افزوده نسبت به دریافتی		
فعالیت	ارزش افزوده	پرداختی‌ها (داده‌ها)	دریافتی‌ها (ستاده‌ها)	ارزش افزوده	پرداختی‌ها (داده‌ها)	دریافتی‌ها (ستاده‌ها)
استخراج سنگ‌های تزیینی	۱،۳۲۰،۲۶۵	۳۰۲،۰۵۲	۱،۶۲۲،۳۱۷	٪۸۱	(٪۱۹)	٪۱۰۰
استخراج شن و ماسه	۹۳۰،۳۰۵	۳۵۱،۹۷۲	۱،۲۸۲،۲۷۷	٪۷۳	(٪۲۷)	٪۱۰۰
استخراج سنگ آهک	۷۴۹،۸۵۷	۱۹۵،۸۳۹	۹۴۵،۶۹۷	٪۷۹	(٪۲۱)	٪۱۰۰
استخراج زغال‌سنگ	۵۶۲،۸۴۰	۲۶۵،۸۸۶	۸۲۸،۷۲۶	٪۶۸	(٪۳۲)	٪۱۰۰
استخراج سرب و روی	۳۶۲،۰۵۲	۱۶۴،۷۵۶	۵۲۶،۸۰۸	٪۶۹	(٪۳۱)	٪۱۰۰
استخراج سنگ لاشه	۳۱۱،۲۹۱	۱۱۶،۹۴۹	۴۲۸،۲۴۰	٪۷۳	(٪۲۷)	٪۱۰۰
استخراج سنگ گچ	۱۶۲،۳۶۸	۶۴،۵۷۶	۲۲۶،۹۴۴	٪۷۲	(٪۲۸)	٪۱۰۰
استخراج کرومیت	۱۳۸،۶۲۷	۲۵،۷۲۲	۱۶۴،۳۴۸	٪۸۴	(٪۱۶)	٪۱۰۰
استخراج بوکسیت	۱۱۷،۹۳۱	۱۳،۹۱۲	۱۳۱،۸۴۳	٪۸۹	(٪۱۱)	٪۱۰۰
استخراج فسفات	۱۱۴،۷۳۸	۲۸۰	۱۱۵،۰۱۸	٪۱۰۰	(٪۰)	٪۱۰۰
استخراج سنگ طلا	۹۶،۰۷۶	۱۴،۱۶۸	۱۱۰،۲۴۴	٪۸۷	(٪۱۳)	٪۱۰۰
استخراج کائولن، خاک نسوز و...	۹۲،۸۳۶	۲۶،۰۶۰	۱۱۸،۸۹۶	٪۷۸	(٪۲۲)	٪۱۰۰
استخراج سیلیس	۶۵،۲۸۲	۲۴،۹۷۱	۹۰،۲۵۳	٪۷۲	(٪۲۸)	٪۱۰۰
استخراج نمک	۵۵،۹۷۷	۱۷،۷۱۷	۷۳،۶۹۴	٪۷۶	(٪۲۴)	٪۱۰۰
استخراج باریت	۴۳،۹۵۵	۶،۸۵۰	۵۰،۸۰۴	٪۸۷	(٪۱۳)	٪۱۰۰
استخراج منگنز	۳۵،۲۴۰	۸،۷۶۴	۴۴،۰۰۴	٪۸۰	(٪۲۰)	٪۱۰۰
استخراج فلورین	۲۱،۴۴۶	۴،۴۴۰	۲۵،۸۸۶	٪۸۳	(٪۱۷)	٪۱۰۰
استخراج دولومیت	۲۱،۲۵۹	۷،۴۳۲	۲۸،۶۹۱	٪۷۴	(٪۲۶)	٪۱۰۰
استخراج پوکه معدنی	۱۸،۶۳۰	۴،۵۹۰	۲۳،۲۲۰	٪۸۰	(٪۲۰)	٪۱۰۰
استخراج سولفات سدیم	۱۷،۶۳۹	۱،۰۵۴	۱۸،۶۹۳	٪۹۴	(٪۶)	٪۱۰۰
استخراج صدف دریایی	۱۶،۶۴۴	۷۳۳	۱۷،۳۷۸	٪۹۶	(٪۴)	٪۱۰۰
استخراج فلدسپات	۱۵،۲۵۵	۵،۵۶۹	۲۰،۸۲۳	٪۷۳	(٪۲۷)	٪۱۰۰
استخراج منیزیت و گل سفید	۱۳،۵۳۲	۷،۳۰۹	۲۰،۸۴۱	٪۶۵	(٪۳۵)	٪۱۰۰
استخراج بنتونیت و گل سرشوی	۱۰،۹۲۷	۳،۸۳۹	۱۴،۷۶۷	٪۷۴	(٪۲۶)	٪۱۰۰
استخراج تالک	۴،۱۳۹	۱،۴۶۶	۵،۶۰۶	٪۷۴	(٪۲۶)	٪۱۰۰
استخراج فیروزه	۳،۸۸۶	۸۷۰	۴،۷۵۵	٪۸۲	(٪۱۸)	٪۱۰۰
استخراج پنبه نسوز	۲،۹۳۵	۵۵	۲،۹۹۰	٪۹۸	(٪۲)	٪۱۰۰
استخراج بر	۲،۴۵۴	۴۷۵	۲،۹۲۹	٪۸۴	(٪۱۶)	٪۱۰۰
استخراج میکا	۱،۶۲۶	۱۳۶	۱،۷۶۲	٪۹۲	(٪۸)	٪۱۰۰

ارزش افزوده و ارزش پرداختی‌ها و دریافتی‌های معادن در حال بهره‌برداری برحسب فعالیت در ۱۳۸٤ – مرتب شده بر حسب مبلغ ارزش افزوده

فعالیت	میلیون ریال			درصد ارزش افزوده نسبت به دریافتی		
	ارزش افزوده	پرداختی‌ها (داده‌ها)	دریافتی‌ها (ستاده‌ها)	ارزش افزوده	پرداختی‌ها (داده‌ها)	دریافتی‌ها (ستاده‌ها)
استخراج سنگ بالاست	۱،۰۸۲	۷۰۰	۱،۷۸۳	٪۶۱	(٪۳۹)	٪۱۰۰
استخراج خاک سرخ و زرد	۲۹۴	۱۸۸	۴۸۲	٪۶۱	(٪۳۹)	٪۱۰۰
استخراج عقیق	۲۱	۱۰	۳۲	٪۶۶	(٪۳۱)	٪۱۰۰

مأخذ- مرکز آمار ایران

میزان ذخیره و تولید مواد معدنی به ترتیب شاخص درصد تولید به ذخیره

منبع: پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور

ردیف	نوع ماده معدنی	ذخیره			تولید			درصد ذخیره ایران نسبت به جهان	درصد تولید ایران نسبت به جهان	درصد تولید به ذخیره (ایران)
		واحد	ایران	جهان	واحد	ایران	جهان			
۱	فسفات	میلیارد تن	۰،۰۱۶	۳۵،۵	میلیون تن	۰،۳۷	۱۸،۵	٪۰،۰۵	٪۱،۹۹	٪۲،۲۳
۲	منگنز	میلیارد تن	۰،۰۰۹	۴،۹	میلیون تن	۰،۱۵	۸،۱۱	٪۰،۲۰	٪۱،۸۵	٪۱،۵۵
۳	کرومیت	میلیارد تن	۰،۰۰۸۵	۷،۵	میلیون تن	۰،۰۸	۱۳،۵	٪۰،۱۱	٪۰،۵۹	٪۰،۹۴
۴	کائولن	میلیارد تن	۰،۱	۱۴،۲	میلیون تن	۰،۸	۴۳،۲	٪۰،۷۰	٪۱،۸۵	٪۰،۸۰
۵	آهن	میلیارد تن	۲،۷	۳۳۰	میلیون تن	۱۱	۱،۱۲۰	٪۰،۸۲	٪۰،۹۸	٪۰،۴۱
۶	بوکسیت و آلومینا	میلیارد تن	۱،۱۶	۲۳،۳۲	میلیون تن	۰،۸۱	۵۰،۹	٪۴،۹۷	٪۱،۵۹	٪۰،۰۷
۷	مس	میلیارد تن	۲،۶	۶۵	میلیون تن	۰،۱۵	۱۳،۶	٪۴،۰۰	٪۱،۰۷	٪۰،۰۱
۸	سرب و روی	میلیون تن	۵۰	۵۷۴	میلیون تن	۰،۱۷	۱۴،۷۵	٪۸،۷۱	٪۱،۱۵	٪۰،۳۴
۹	طلا	تن	۲۵۰	۴۹،۰۰۰	تن	۰،۸	۲،۶۰۰	٪۰،۵۱	٪۰،۰۳	٪۰،۳۲
۱۰	باریت	میلیون تن	۱۰	۲۰۰	میلیون تن	۰،۲۵	۶،۷	٪۵،۰۰	٪۳،۷۳	٪۰،۰۰۳

۷-۶- معادن موجود در کشور:

آمار معادن به تفکیک تعداد معادن و هویت بهره بردار و تعداد پرسنل

ردیف	ماده	تعداد معادن				هویت بهره بردار				تعداد پرسنل
		فعال	غیر فعال	در حال تجهیز	کل	دولتی	تعاونی	خصوصی	جمع	
۱	آنتیموان	۱			۱	۱			۱	۷
۲	باریت	۷۴	۳۲	۸	۱۱۴	۵	۸	۱۰۰	۱۱۳	۱،۲۴۰
۳	بر	۲	۲		۴		۱	۱	۲	۲۰
۴	بنتونیت	۴۰	۲۲	۳	۶۵		۲	۶۳	۶۵	۳۵۶
۵	بوکسیت	۸	۳		۱۱	۲	۳	۶	۱۱	۳۱۴
۶	بیتومین	۱۰	۳		۱۳	۱		۱۲	۱۳	۱۱۶
۷	پرلیت	۱۱	۱		۱۲		۱	۱۱	۱۲	۹۸
۸	پگماتیت	۱			۱			۱	۱	۱۱
۹	پنبه نسوز	۰	۱		۱			۱	۱	۱۶
۱۰	پوکه معدنی	۷۵	۱۴	۸	۹۷		۱۳	۸۳	۹۶	۸۰۶
۱۱	تالک	۱۱	۳	۱	۱۵		۱	۱۴	۱۵	۸۱
۱۲	تراورتن	۱۹۴	۲۷	۱۰	۲۳۱	۳	۳۴	۱۹۴	۲۳۱	۲،۷۴۹
۱۳	خاک سرخ	۴	۳		۷			۷	۷	۷۱
۱۴	خاک صنعتی	۱۲۱	۵۳	۲	۱۷۶		۲۳	۱۴۸	۱۷۱	۱،۰۴۶
۱۵	خاک نسوز	۴۱	۴		۴۵	۱	۸	۳۶	۴۵	۱،۱۸۲
۱۶	دولومیت	۴۱	۱۰	۲	۵۳	۲	۵	۴۵	۵۲	۴۹۹
۱۷	دیاتومیت	۳	۱		۴			۴	۴	۳۶
۱۸	زئولیت	۸	۳		۱۱			۱۱	۱۱	۴۶
۱۹	زاج	۱	۲		۳		۱	۲	۳	۱۷
۲۰	زرنیخ	۱		۱	۲	۱		۱	۲	۴۵
۲۱	زغال سنگ	۱۲۳	۳۳	۵	۱۶۱	۳۱	۴۵	۸۵	۱۶۱	۲۵،۲۴۸
۲۲	سرب و روی	۲۶	۱۱	۴	۴۱	۵	۳	۳۳	۴۱	۲،۰۷۷
۲۳	سلستین	۲	۷	۲	۱۱		۱	۱۰	۱۱	۳۹
۲۴	سنگ آهک	۲۵۶	۵۸	۱۴	۳۲۸	۳۰	۴۰	۲۵۷	۳۲۷	۴،۵۸۹
۲۵	سنگ آهن	۶۰	۹	۲	۷۱	۷	۹	۵۴	۷۰	۵،۷۸۸
۲۶	سنگ چینی	۱۰۱	۵۲	۲	۱۵۵		۴۴	۱۰۹	۱۵۳	۴،۱۷۱
۲۷	سنگ گچ	۳۱۱	۱۱۲	۲۳	۴۴۶	۶	۱۱۰	۳۲۹	۴۴۵	۳،۰۹۹
۲۸	سنگ لاشه	۷۶۶	۲۶۸	۴۹	۱،۰۸۳	۱۷	۱۱۳	۹۴۶	۱،۰۷۶	۷،۶۰۰
۲۹	سولفات دوسود	۱۳	۳۴		۴۷	۱	۱۳	۳۳	۴۷	۲۶۱

ردیف	ماده	تعداد معادن				هویت بهره بردار				تعداد پرسنل
		فعال	غیر فعال	در حال تجهیز	کل	دولتی	تعاونی	خصوصی	جمع	
۳۰	سیلیس	۱۰۰	۳۶	۸	۱۴۴	۲	۱۰	۱۳۱	۱۴۳	۱،۰۰۱
۳۱	صدف دریایی و گوش ماهی	۴	۱۲		۱۶			۱۶	۱۶	۱۳
۳۲	طلا	۳	۱	۲	۶	۲		۴	۶	۲۲۳
۳۳	فسفات	۲			۲	۲			۲	۱۰۸
۳۴	فلدسپار	۵۳	۲۰	۵	۷۸		۸	۶۹	۷۷	۴۸۱
۳۵	فلورین	۲۲	۵		۲۷		۲	۲۳	۲۵	۳۵۲
۳۶	فیروزه	۱			۱		۱		۱	۴۷
۳۷	کائولن	۲۴	۱۲	۵	۴۱		۴	۳۶	۴۰	۳۵۴
۳۸	کبالت	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۳۱
۳۹	کرومیت	۲۸	۸	۳	۳۹		۲	۳۷	۳۹	۳،۰۰۵
۴۰	گرانیت	۲۸۶	۱۰۶	۲۱	۴۱۳		۲۵	۳۹۳	۴۱۸	۴،۸۶۰
۴۱	گل سفید	۱	۴	۱	۶		۱	۵	۶	۲۶
۴۲	مرمر	۵۰	۲۲	۴	۷۶		۱۱	۶۵	۷۶	۸۳۳
۴۳	مرمریت	۳۳۳	۱۴۵	۲۹	۵۰۷	۲	۱۰۱	۴۰۴	۵۰۷	۶،۳۴۴
۴۴	مس	۲۶	۵	۲	۳۳	۶	۱	۲۶	۳۳	۸،۳۱۲
۴۵	منگنز	۱۷	۱۳	۳	۳۳	۱	۵	۲۷	۳۳	۷۱۹
۴۶	منیزیت	۸	۱۶		۲۴			۲۴	۲۴	۴۳۴
۴۷	میکا	۲	۲	۱	۵			۵	۵	۴۷
۴۸	نفلین سینیت	۱		۱	۲	۳			۳	۲۲۵
۴۹	نمک	۸۶	۳۶	۱	۱۲۳	۵	۳۱	۸۵	۱۲۱	۱،۴۸۳
جمع		۲،۵۳۴	۸۶۱	۱۶۲	۴،۷۸۶	۵۹	۵۲۲	۲،۹۶۴	۴،۷۶۳	۳۷،۲۷۹

۷-۷- هزینه‌های اکتشاف معادن:

- امروزه با توجه به هزینه های بالای عملیات اکتشافی و همچنین با توجه به این امر که هدف از اکتشاف هر ذخیره معدنی در نهایت فرآوری آن و تولید ارزش افزوده می‌باشد، از ابتدا آزمایش‌های کانه آرایی بر روی نمونه‌های اکتشافی انجام می‌پذیرد. بدین ترتیب در هر مرحله از عملیات که مسئله فرآوری ذخیره مورد نظر با ابهام مواجه شود ادامه عملیات اکتشاف نیز متوقف شده و از صرف هزینه جلوگیری می‌شود. لذا توجه به این امر در سازماندهی پروژه های اکتشافی کشور نقش بسیار مهمی دارد. به عنوان مثال می‌توان به وجود ذخیره ای با عیار ۸- ۷٪ سرب به

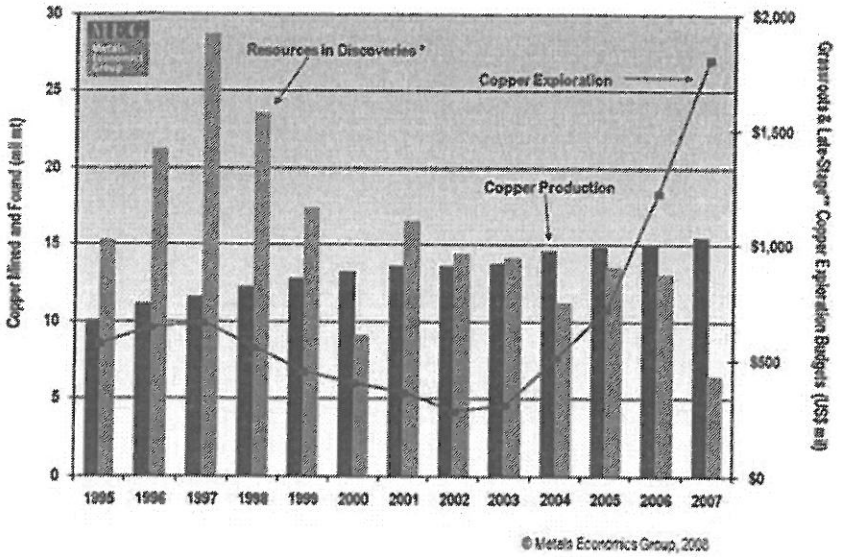
صورت گوسن در معدن مهدی‌آباد یزد اشاره کرد که با توجه به دانه‌ریز بودن این ذخایر امکان فرآوری آن به روش فلوتاسیون غیر ممکن بوده و ادامه عملیات اکتشافی در آن منطقه نیز از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نمی‌باشد.

- ثابت بودن بار[۸۱] ورودی(خوراک) کارخانه فرآوری در حین فعالیت بسیار مهم می‌باشد. به دلیل اینکه طراحی کارخانه بر اساس مطالعات اکتشافی و استخراجی اولیه صورت می‌گیرد بنابراین تغییر در بار ورودی کارخانه با گذشت زمان و گسترش معدن، به ضرر کارخانه خواهد بود.
- به عنوان مثال، پایین آمدن عیار خاک روی مورد استفاده در کشور ایران، موجب بالارفتن میزان مصرف اسیدسولفوریک در مجتمع های تولید روی(برای حل کانه روی)، و در نتیجه کاهش حاشیه سود این کارخانجات گردیده است.
- بنابراین مطالعات اکتشافی باید همراه با عملیات استخراجی صورت گیرد تا در صورت تغییر در خصوصیات ماده معدنی برای همگن کردن خوراک کارخانه، اقدامات لازم صورت گیرد.
- به گزارش دفتر مطالعات زیربنایی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دولت، به دلیل اجرای سیاست‌های ابلاغی اصل ۴۴ قانون اساسی و به قصد واگذاری طرح‌های معدنی به بخش خصوصی، بودجه برنامه های اکتشاف و راه‌اندازی معادن را در سال ۱۳۸۷ کاهش داده است. به دلیل ریسک بالای این هزینه‌ها در صنعت معدن، بخش خصوصی، رغبت و انگیزه چندانی برای ورود به آن ندارد.

---

۸۱ Load

بررسی هزینه های اکتشاف مس در جهان طی سنوات ۲۰۰۷-۱۹۹۵



* Copper resources contained in major discoveries (deposits containing more than 500,000 mt Cu) depicted represent a three-year running average of the total reserves, resources, and past production in these discoveries to reflect the three or more years it takes to develop resources after the initial discovery hole. At the time of writing, no major copper discoveries could be attributed to 2007.

** Includes the global annual exploration allocations directed to grassroots and late-stage copper targets, which we feel best reflect the funds spent on discovering and subsequently defining the resources.

منبع: گروه اقتصادی فلزات

۸- تولید مواد معدنی:

۸-۱- تولید معدنی در سطح جهان بر طبق آمار «داده‌های معدن‌کاری جهان» (WMD)[۸۲]:

۸-۱-۱- تولید مواد معدنی[۸۳] به تفکیک قاره‌ها بر طبق آمار WMD:

مواد خام معدنی عبارت اند از مواد معدنی تشکیل دهندهٔ پوستهٔ زمین که دارای ارزش اقتصادی می‌باشند. آمار تولید مواد معدنی شامل جمع تولید فلزات آهنی (آهن، کروم، کبالت، منگنز، مولیبدن، نیکل، تیتانیم، تنگستن و ...)، فلزات غیر آهنی(بوکسیت، آلومینیوم، مس، سرب، روی، قلع، جیوه و ...)، فلزات ارزشمند (طلا، گروه پلاتین‌ها و نقره)، مواد معدنی صنعتی(آزبست، باریت، بنتونیت، فلدسپات و ...) و سوخت‌های معدنی (نفت خام، گاز طبیعی، اورانیم، زغال کک و ...) می‌باشد.

میزان تولید مواد معدنی جهان به تفکیک قاره‌ها (۲۰۰۵-۲۰۰۰) ، ارقام برحسب تن

	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵
اروپا	۲.۴۲۴.۳۵۶.۵۱۴	۲.۴۰۳.۱۳۰.۴۳۹	۲.۴۷۰.۸۱۴.۳۶۸	۲.۴۷۷.۰۸۰.۰۷۴	۲.۵۰۹.۵۷۳.۹۷۹	۲.۵۳۹.۳۸۴.۹۸۴
آسیا	۴.۴۲۲.۳۱۶.۱۳۹	۴.۴۹۴.۱۷۲.۶۹۸	۴.۶۶۴.۰۶۹.۱۹۵	۵.۱۱۸.۰۰۵.۴۵۷	۵.۵۹۵.۰۴۳.۳۳۴	۵.۹۸۵.۰۶۲.۳۰۲
استرالیا	۵۶۴.۷۹۵.۲۹۵	۵۸۹.۷۵۷.۲۲۰	۶۰۲.۸۰۷.۵۰۶	۶۰۸.۵۴۲.۸۹۵	۶۵۰.۵۵۰.۷۰۷	۶۸۸.۷۵۵.۲۶۳
آفریقا	۷۹۰.۶۶۹.۴۷۷	۷۸۲.۶۰۵.۳۵۰	۷۸۱.۵۰۵.۰۷۰	۸۳۹.۳۶۱.۹۶۰	۸۶۹.۹۶۱.۱۱۱	۹۱۹.۱۸۹.۴۵۵
آمریکای جنوبی	۹۸۱.۶۷۳.۱۶۳	۹۸۲.۷۴۱.۰۱۹	۹۹۳.۳۵۸.۹۹۷	۹۸۱.۷۰۱.۱۱۹	۱.۰۳۴.۷۸۸.۵۳۷	۱.۰۵۲.۵۵۲.۹۸۴
آمریکای شمالی	۲.۲۹۶.۹۰۶.۶۵۰	۲.۳۲۹.۲۱۶.۷۶۷	۲.۳۱۰.۲۷۸.۲۶۳	۲.۲۷۹.۱۳۹.۱۹۲	۲.۳۱۸.۲۸۱.۱۵۸	۲.۳۰۵.۳۶۴.۲۸۸
جمع	۱۱.۴۸۰.۷۱۷.۲۳۸	۱۱.۵۸۱.۶۲۳.۴۹۳	۱۱.۸۲۲.۸۳۳.۳۹۹	۱۲.۳۰۳.۸۳۰.۶۹۷	۱۲.۹۷۸.۱۹۸.۸۲۶	۱۳.۴۹۰.۳۰۹.۲۷۶
نرخ رشد	٪۰,۸۸	٪۲,۰۸	٪۴,۰۷	٪۵,۴۸	٪۳,۹۵	٪۰,۸۸

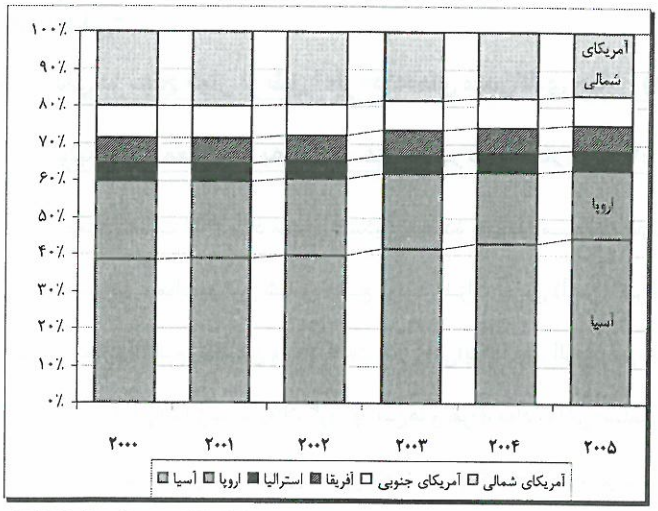
World Mining Data (WMD), (۲۰۰۷)

---

۸۲ World Mining Data (WMD), (۲۰۰۷), WELT BERGBAU DATEN, Vienna, Volume ۲۲, *International* Organizaing ***Commette for the World Mining Congresses***

۸۳ Mineral Raw Materials

نمودار نسبت تولید مواد معدنی جهان به تفکیک قاره‌ها (۲۰۰۵-۲۰۰۰)



World Mining Data (WMD), (۲۰۰۷)

براساس آمار WMD، می‌توان اظهار داشت که سهم تولیدات معدنی آسیا در طی سنوات مذکور افزایش یافته است به گونه‌ای که از حدود ۳۸ درصد در سال ۲۰۰۰ به حدود ۴۴ درصد در سال ۲۰۰۵ رسیده است. این درحالی است که درصد تولیدات اروپا، آمریکای شمالی و جنوبی با کاهش همراه بوده و درصد تولیدات استرالیا و آفریقا تقریبا ثابت مانده است.

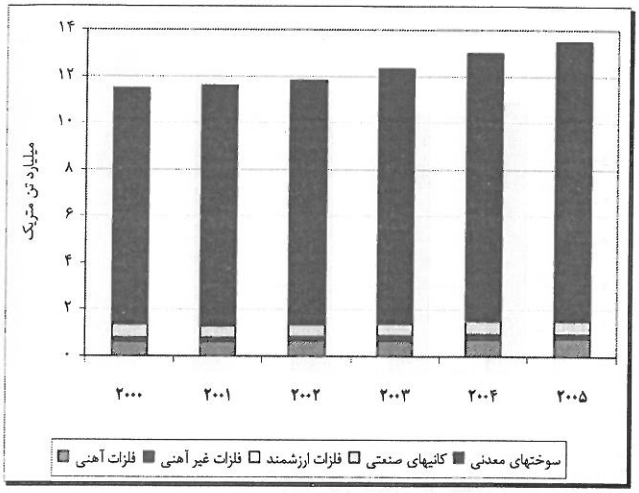
۸-۱-۲- تولید مواد معدنی به تفکیک گروه‌های مختلف بر طبق آمار WMD:

تولید جهانی گروه‌های مختلف مواد معدنی طی سنوات ۱۹۸۴ لغایت ۲۰۰۴ به شرح جدول بوده است:

جدول میزان تولید مواد معدنی جهان به تفکیک گروه‌های مواد معدنی (۲۰۰۵-۲۰۰۰)برحسب تن

	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵
فلزات آهنی	۶۳۰،۳۰۷،۰۸۲	۶۰۹،۲۹۶،۰۷۰	۶۵۸،۶۲۴،۹۳۴	۶۸۲،۸۳۷،۷۷۵	۷۵۳،۹۰۷،۸۱۲	۷۷۳،۰۶۲،۷۸۱
فلزات غیر آهنی	۱۸۳،۹۰۵،۴۱۷	۱۸۴،۹۲۰،۴۵۱	۱۸۷،۷۱۷،۲۰۰	۱۹۱،۳۷۲،۴۱۲	۱۹۶،۶۴۰،۶۵۲	۲۰۹،۸۷۹،۹۱۱
فلزات ارزشمند	۲۱،۴۲۷	۲۲،۰۴۸	۲۲،۲۶۹	۲۱،۶۴۵	۲۲،۰۹۶	۲۳،۳۲۸
کانیهای صنعتی	۵۱۹،۰۹۶،۳۷۸	۵۰۹،۴۳۵،۲۵۷	۵۱۶،۸۱۸،۷۵۴	۵۲۱،۶۸۵،۴۸۴	۵۴۲،۲۸۵،۵۲۷	۵۶۲،۸۳۶،۵۷۴
سوختهای معدنی	۱۰،۱۴۷،۳۸۶،۹۳۳	۱۰،۲۷۷،۹۴۹،۶۶۷	۱۰،۴۵۹،۶۵۰،۲۴۳	۱۰،۹۰۷،۹۱۳،۳۸۱	۱۱،۴۸۵،۳۴۲،۷۳۹	۱۱،۹۴۴،۵۰۶،۶۸۲
جمع	۱۱،۴۸۰،۷۱۷،۲۳۷	۱۱،۵۸۱،۶۲۳،۴۹۳	۱۱،۸۲۲،۸۳۳،۴۰۰	۱۲،۳۰۳،۸۳۰،۶۹۷	۱۲،۹۷۸،۱۹۸،۸۲۶	۱۳،۴۹۰،۳۰۹،۲۷۶
نرخ رشد		٪۰،۸۸	٪۲،۰۸	٪۴،۰۷	٪۵،۴۸	٪۳،۹۵

نمودار میزان تولید مواد معدنی جهان به تفکیک گروه‌های مواد معدنی (۲۰۰۵-۲۰۰۰)



۸-۱-۳- میزان تولید فلزات آهنی در جهان بر طبق آمار WMD:

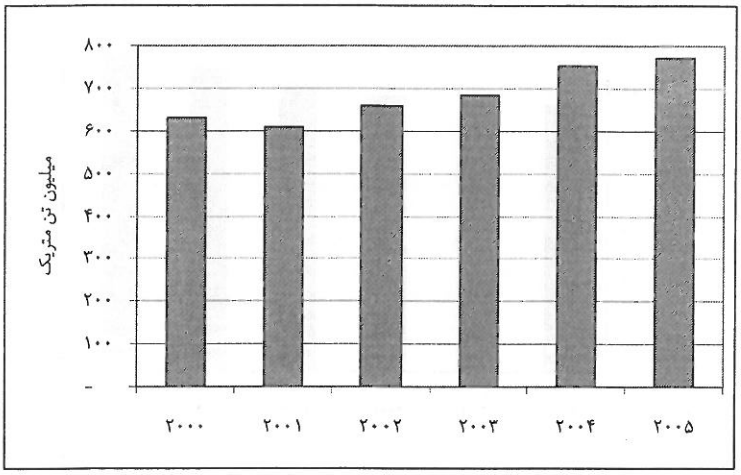
جدول زیرمیزان تولید فلزات آهنی جهان در دورهٔ زمانی ۲۰۰۵-۲۰۰۰ را نشان می‌دهد.

جدول میزان تولید فلزات آهنی (۲۰۰۵-۲۰۰۰) برحسب تن متریک

	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵
آهن	۶۰۷،۷۴۲،۱۵۲	۵۸۶،۲۳۱،۲۷۷	۶۳۳،۸۴۹،۲۳۳	۶۵۷،۲۱۰،۵۷۴	۷۲۷،۷۰۱،۱۲۱	۷۴۶،۴۹۵،۶۲۰
کرم	۵،۹۸۱،۱۵۵	۵،۲۵۸،۴۵۵	۵،۶۶۷،۵۱۱	۵،۹۱۳،۰۶۷	۶،۰۵۷،۰۵۹	۵،۵۷۱،۱۶۶
کبالت	۲۴،۵۸۶	۲۹،۰۱۷	۲۹،۱۸۰	۲۹،۰۹۳	۳۱،۷۵۶	۳۱،۳۱۲
منگنز	۱۰،۰۷۷،۲۴۴	۱۱،۰۲۳،۵۴۹	۱۲،۱۳۳،۲۷۸	۱۲،۶۲۱،۳۱۴	۱۳،۲۶۴،۳۵۰	۱۳،۹۱۵،۸۰۶
مولیبیدن	۱۴۴،۵۹۵	۱۵۹،۴۰۵	۱۴۸،۵۸۴	۱۵۴،۰۷۸	۱۶۶،۱۲۶	۱۸۸،۱۵۱
نیکل	۱،۰۸۵،۳۹۳	۱،۱۵۴،۰۲۶	۱،۱۳۴،۵۲۹	۱،۱۴۹،۹۳۱	۱،۲۹۷،۵۱۱	۱،۳۲۰،۶۷۵
Tant.-olumb	۴۴،۹۲۰	۳۷،۹۰۳	۳۰،۹۴۴	۳۶،۸۰۹	۴۳،۱۳۵	۴۴،۷۲۲
تیتانیوم	۴،۷۷۳،۰۰۸	۵،۳۲۸،۴۴۷	۵،۵۵۲،۶۱۹	۵،۶۳۹،۱۱۶	۵،۲۵۰،۸۳۱	۵،۳۹۲،۸۰۳
تنگستن	۵۱،۸۵۲	۳۵،۵۹۱	۴۴،۵۵۶	۴۹،۰۴۳	۵۶،۷۲۰	۵۶،۳۲۲
وانادیوم	۳۷،۷۱۴	۳۸،۴۰۰	۳۴،۵۰۰	۳۴،۷۵۰	۳۹،۲۰۳	۴۶،۲۰۴
جمع	۶۲۹،۹۶۲،۶۱۹	۶۰۹،۲۹۶،۰۷۰	۶۵۸،۶۲۴،۹۳۴	۶۸۲،۸۳۷،۷۷۵	۷۵۳،۹۰۷،۸۱۲	۷۷۳،۰۶۲،۷۸۱
نرخ رشد		٪۳،۲۸-	٪۸،۱۰	٪۳،۶۸	٪۱۰،۴۱	٪۲،۵۴

براساس اطلاعات به دست آمده، می‌توان بیان داشت که در حدود ۹۶ درصد از مجموع تولیدات فلزات آهنی، در این دورهٔ زمانی، به فلز آهن و آلیاژهای آن اختصاص دارد.

نمودار میزان تولید فلزات آهنی (۲۰۰۵-۲۰۰۰)



۸-۱-٤- میزان تولید فلزات غیر آهنی در جهان بر طبق آمار WMD:

جدول میزان تولید فلزات غیر آهنی (۲۰۰۵-۲۰۰۰) برحسب تن متریک

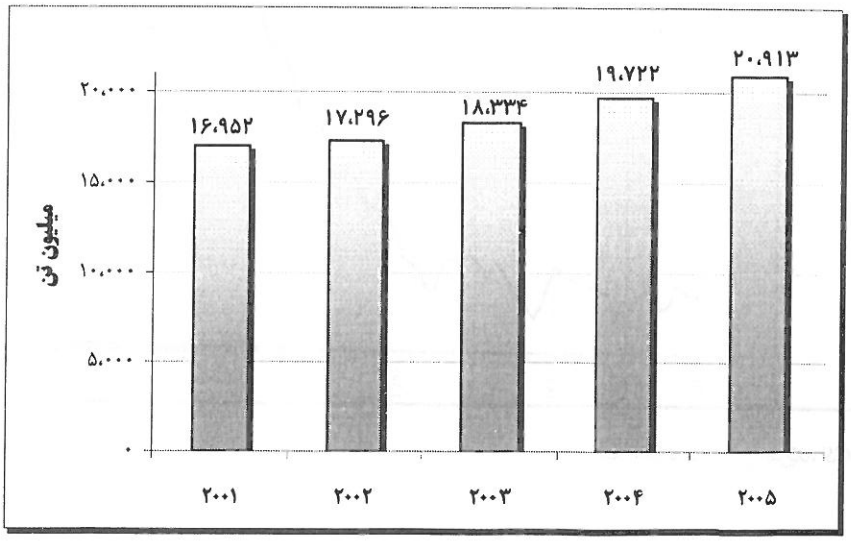
	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵
آلومینیوم	۲۳،۰۲۹،۷۵۱	۲۳،۲۳۹،۰۱۰	۲۴،۸۳۰،۴۳۸	۲۵،۳۱۵،۰۵۴	۲۷،۹۵۸،۲۵۷	۳۰،۱۶۷،۴۲۹
آنتیموان	۱۱۷،۲۹۸	۱۱۸،۷۷۳	۹۲،۴۷۱	۱۰۵،۸۲۰	۱۴۱،۰۶۲	۱۶۰،۹۴۲
آرسنیک	۳۸،۴۷۳	۴۰،۹۹۷	۴۱،۴۶۷	۴۱،۷۲۹	۳۷،۹۶۴	۳۶،۵۳۷
بوکسیت	۱۳۵،۸۲۳،۸۳۴	۱۳۵،۵۶۴،۷۰۳	۱۳۶،۴۶۴،۱۱۴	۱۳۹،۴۰۹،۵۴۳	۱۴۰،۶۹۲،۰۱۷	۱۵۱،۶۰۸،۵۵۷
بیسموت	۴،۸۵۸	۵،۴۶۴	۵،۳۹۸	۵،۷۱۴	۴،۹۰۶	۴،۶۵۱
کادمیم	۱۶،۷۶۱	۱۶،۴۱۴	۱۳،۴۹۰	۱۲،۹۷۱	۱۳،۹۲۶	۱۳،۰۴۰
مس	۱۳،۲۹۳،۰۴۹	۱۳،۷۵۲،۲۷۴	۱۳،۷۷۱،۹۸۶	۱۳،۶۰۵،۹۰۱	۱۴،۵۸۵،۷۶۸	۱۴،۶۶۸،۶۴۲
گالیم	۱۶	۲۲	۲۵	۲۸	۳۵	۳۳
ژرمانیوم	۴۱	۳۸	۳۹	۳۱	۳۳	۴۲
سرب	۲،۹۹۷،۲۶۲	۳،۱۴۲،۷۹۲	۲،۹۱۲،۰۴۹	۳،۲۶۵،۴۹۵	۳،۲۶۴،۹۳۶	۳،۳۵۷،۷۴۵
لیتیم	۲۵،۳۷۳	۲۳،۸۷۷	۲۶،۶۰۲	۲۳،۶۸۹	۱۶،۹۹۶	۱۶،۷۹۸
جیوه	۱،۴۱۷	۱،۶۹۴	۲،۰۹۵	۱،۷۶۰	۱،۵۴۰	۱،۲۹۱
Rare Earths	۸۱،۶۵۱	۸۳،۷۲۰	۸۳،۷۵۰	۸۵،۵۸۰	۱۰۳،۹۴۶	۱۰۶،۴۰۰
تلوریم	۲۲۰	۱۷۷	۱۴۷	۱۰۳	۱۰۶	۸۵
قلع	۲۵۰،۱۲۵	۲۴۰،۴۱۸	۲۳۶،۳۴۱	۲۶۲،۴۳۴	۲۷۷،۲۹۶	۳۰۱،۶۰۶
روی	۸،۲۲۰،۵۵۹	۸،۶۹۰،۰۷۸	۹،۲۳۶،۷۸۸	۹،۲۳۶،۵۶۰	۹،۵۴۱،۸۶۴	۹،۴۳۶،۱۱۳
جمع	۱۸۳،۹۰۰،۶۸۸	۱۸۴،۹۲۰،۴۵۱	۱۸۷،۷۱۷،۲۰۰	۱۹۱،۳۷۲،۴۱۲	۱۹۶،۶۴۰،۶۵۲	۲۰۹،۸۷۹،۹۱۱
نرخ رشد		٪۰،۵۵	٪۱،۵۱	٪۱،۹۵	٪۲،۷۵	٪۶،۷۳

۸-۱-۷- میزان تولید سوخت‌های معدنی در جهان بر طبق آمار WMD:

میزان تولید جهانی سوخت‌های معدنی برحسب تن (گاز طبیعی بر حسب متر مکعب)

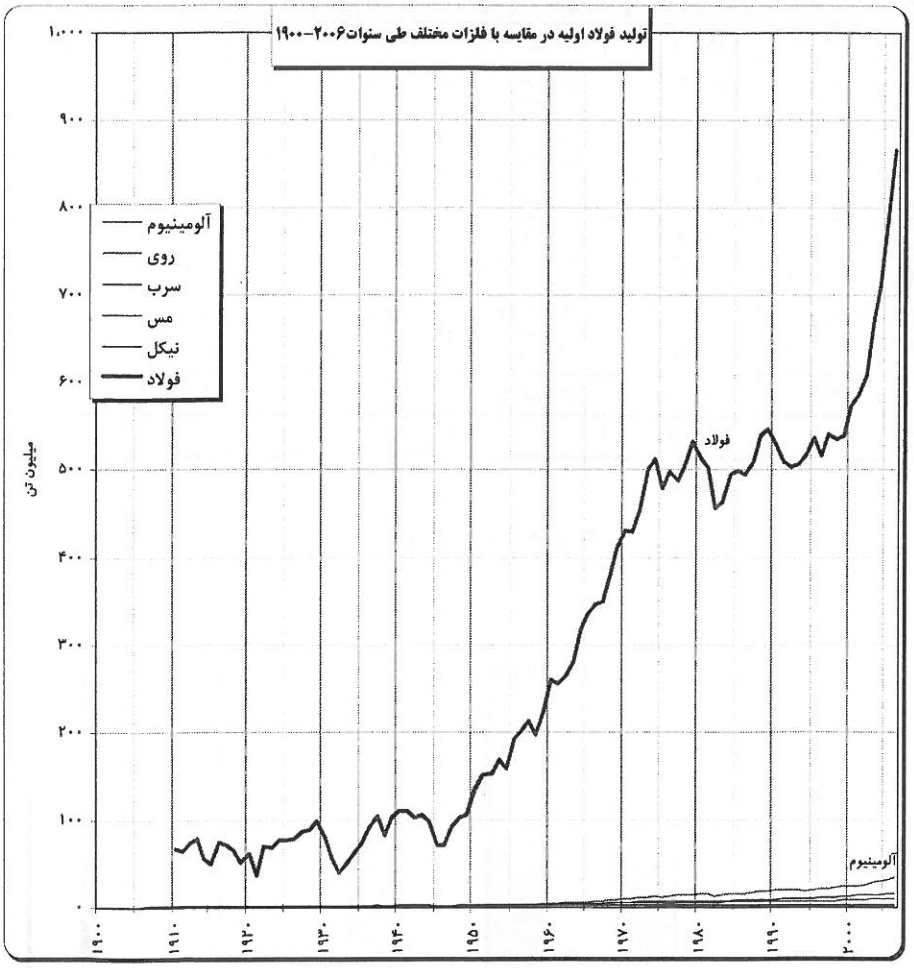
	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵
Steam Coal	۳۷۹،۵۴۴،۰۰۷	۳،۴۸۴،۲۷۲،۷۴۲	۳،۷۶۹،۵۴۱،۳۱۶	۴،۱۵۰،۰۷۲،۴۷۳	۴،۳۷۳،۹۳۸،۴۸۴
زغال کک	۴۸۶،۰۰۷،۰۰۰	۴۹۲،۵۹۳،۰۰۰	۵۱۹،۸۶۶،۰۰۰	۵۵۴،۲۳۰،۰۰۰	۶۴۳،۷۸۱،۳۳۰
زغال سنگ سخت	۳،۸۶۵،۵۵۱،۰۰۷	۳،۹۷۶،۸۶۵،۷۴۲	۴،۲۸۹،۴۰۷،۳۱۶	۴،۷۰۴،۳۰۲،۴۷۳	۵،۰۱۷،۷۱۹،۸۱۴
زغال قهوه ای	۹۰۲،۷۲۸،۳۰۶	۹۱۲،۳۷۲،۸۱۹	۹۰۰،۴۱۵،۴۳۰	۹۱۵،۷۸۹،۲۳۵	۹۲۸،۴۰۷،۹۹۵
زغال سنگ	۴،۷۶۸،۲۷۹،۳۱۳	۴،۸۸۹،۲۳۸،۵۶۱	۵،۱۸۹،۸۲۲،۷۴۶	۵،۶۲۰،۰۹۱،۷۰۸	۵،۹۴۶،۱۲۷،۸۰۹
گاز طبیعی	۴۴،۳۶۴	۴۴،۹۴۴	۴۳،۴۰۴	۴۶،۳۳۴	۵۰،۶۸۹
نفت	۳،۵۳۳،۸۰۸،۳۸۲	۳،۵۲۶،۰۶۳،۴۶۱	۳،۶۴۸،۰۳۸،۱۴۶	۳،۷۶۲،۴۰۴،۱۴۱	۳،۸۶۷،۲۷۴،۳۹۹
گاز طبیعی	۲،۴۵۲،۲۹۸	۲،۵۳۹،۸۵۷	۲،۵۶۹،۷۷۲	۲،۶۱۲،۳۱۸	۲،۶۴۷،۱۴۴
oil shale	۱۳،۹۷۹،۲۰۸	۱۲،۴۱۷،۶۷۷	۱۴،۱۹۱،۴۸۵	۱۲،۹۴۶،۱۵۶	۱۳۳،۳۸۵،۸۵۳
جمع	۱۶،۹۵۲،۳۹۳،۸۸۵	۱۷،۲۹۶،۴۰۸،۸۰۳	۱۸،۳۳۳،۸۹۵،۶۱۵	۱۹،۷۲۲،۴۹۴،۸۳۸	۲۰،۹۱۳،۳۳۳،۵۱۷
نرخ رشد		٪۲،۰۳	٪۶،۰۰	٪۷،۵۷	٪۶،۰۴

نمودار میزان تولید جهانی سوخت‌های معدنی (۲۰۰۵-۲۰۰۰)



۸-۲- تولید فلزات در سطح جهان بر مبنای آمار مرکز زمین‌شناسی ایالات متحده[۸۴] (USGS):

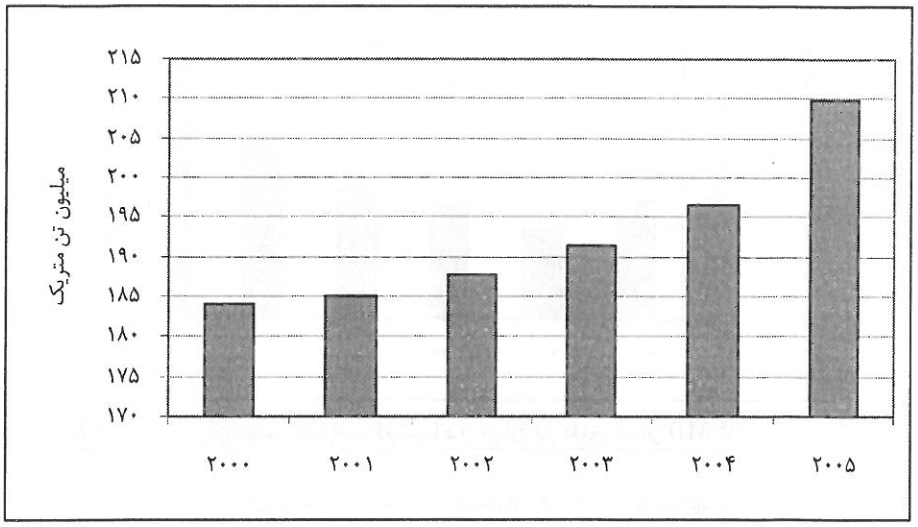
مقایسه تولید محصولات معدنی طی سنوات ۲۰۰۶-۱۹۰۰



منبع: اطلاعات معدنی آمریکا، USGS

۸۴ U.S.Geological Survay (USGS), Mineral Commodity Summaries ۲۰۰۸

نمودار میزان تولید جهانی فلزات غیر آهنی (۲۰۰۵-۲۰۰۰)

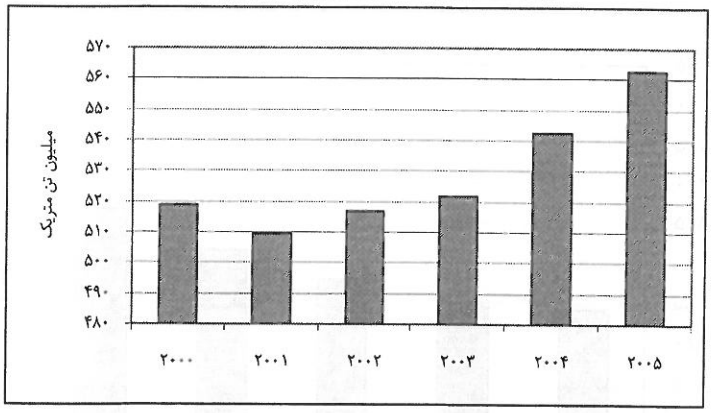


۸-۱-۵- میزان تولید کانی‌های صنعتی در جهان بر طبق آمار WMD:

جدول میزان تولید جهانی کانی‌های صنعتی (۲۰۰۵-۲۰۰۰)

Minerals	2001	2002	2003	2004	2005	Change 05/01 in %
			in metr.t (Diamonds: carats)			
Asbestos	2 045 423	2 130 266	2 318 940	2 404 787	2 241 394	9.58
Baryte	7 172 374	7 554 199	7 680 034	7 489 006	7 862 296	9.62
Bentonite	10 491 051	9 892 838	10 261 440	10 790 376	10 788 996	2.84
Boron	3 690 413	3 431 609	3 626 638	4 199 202	4 725 471	28.05
Diamonds :						
Gem-	69 126 200	76 205 537	78 563 857	74 106 435	85 211 312	23.27
Ind.	68 960 799	75 365 293	69 622 406	65 608 324	83 765 788	21.47
Diatomite	1 421 029	1 366 251	1 400 129	1 351 477	1 373 418	-3.35
Feldspar	9 300 096	9 474 704	11 028 698	12 664 536	14 610 603	57.10
Fluorspar	4 498 543	4 426 355	4 712 104	5 198 764	5 206 996	15.75
Graphite	617 830	613 251	540 053	581 745	676 056	9.42
Gypsum	91 309 760	97 201 764	95 349 441	100 101 341	105 004 927	15.00
Guano	760	746	701	690	770	1.32
Kaolin	26 850 572	25 814 141	26 563 122	26 617 428	26 759 063	-0.34
Magnesite	12 165 357	11 941 887	12 167 821	11 593 826	13 660 748	12.29
Phosphate	60 260 428	62 160 461	55 683 901	53 868 246	59 243 477	-1.69
Perlite	2 192 298	2 256 792	2 289 735	2 289 348	2 328 352	6.21
Potash	24 784 836	26 427 033	27 690 440	30 097 120	29 525 515	19.13
Salt	204 399 377	202 708 909	209 464 769	221 223 097	224 740 116	9.95
Sulfur	39 448 864	40 663 551	41 914 127	42 579 667	44 672 685	13.24
Talc	7 383 330	7 286 057	7 458 970	7 814 316	7 979 910	8.08
Vermiculite	417 916	406 640	380 334	419 669	473 344	13.26
Zirconium	985 000	1 061 300	1 154 087	1 000 886	962 437	-2.29

نمودار میزان تولید جهانی کانی‌های صنعتی (۲۰۰۵-۲۰۰۰)

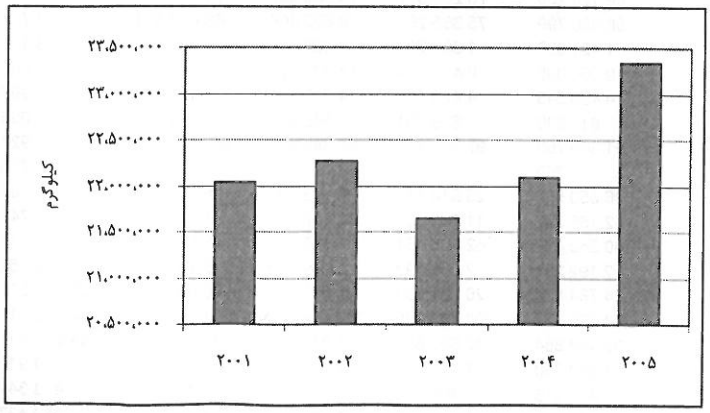


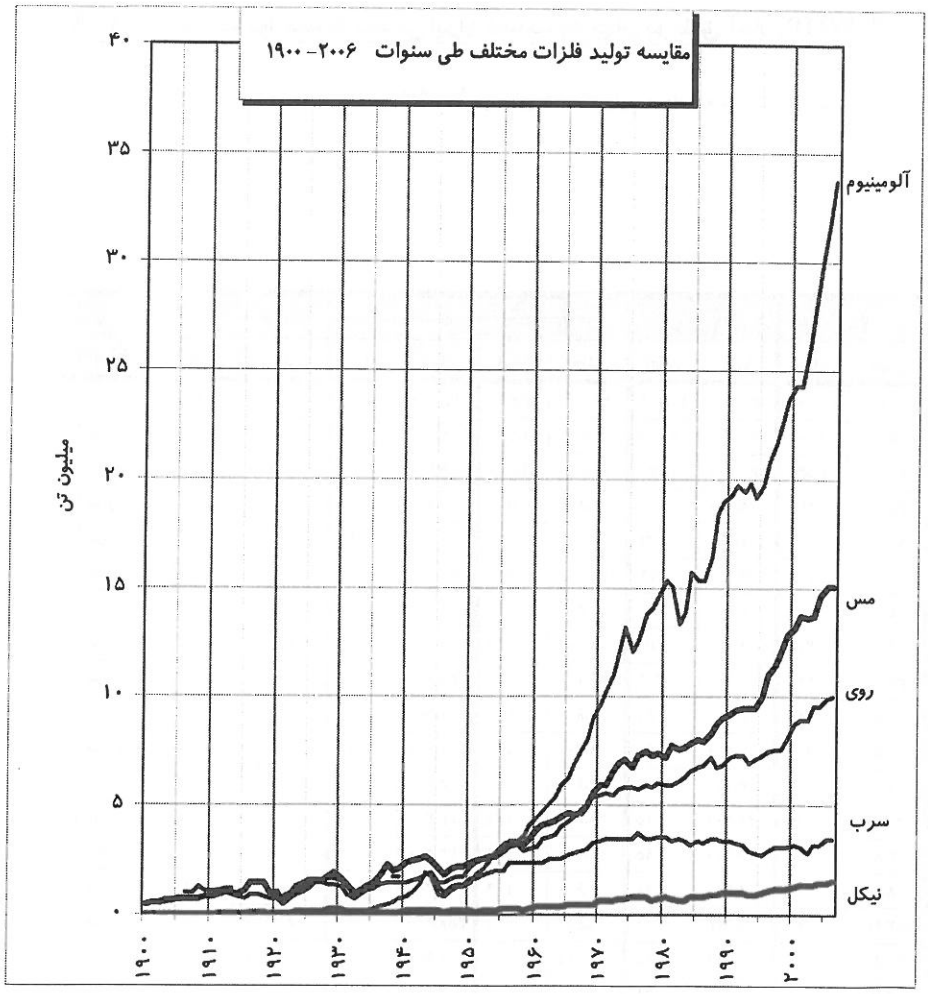
۸-۱-۶- میزان تولید فلزات گرانبها در جهان بر طبق آمار WMD:

جدول میزان تولید جهانی فلزات ارزشمند(۲۰۰۵-۲۰۰۰) برحسب *کیلوگرم*

	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵
طلا	۲،۵۲۸،۲۶۰	۲،۵۰۷،۹۰۶	۲،۴۶۲،۴۷۶	۲،۴۲۴،۴۶۱	۲،۴۲۸،۸۶۸
نقره	۱۹،۱۵۶،۷۹۷	۱۹،۳۷۹،۴۵۴	۱۸،۷۷۴،۶۹۵	۱۹،۲۴۵،۵۵۳	۲۰،۴۵۸،۴۳۵
پلاتینیوم	۱۷۸،۴۶۶	۱۸۲،۲۵۷	۱۹۳،۵۰۴	۱۹۸،۰۳۷	۲۱۰،۰۱۸
پالادیوم	۱۶۵،۵۹۹	۱۸۱،۱۴۳	۱۹۱،۹۶۹	۲۰۶،۲۱۰	۲۰۸،۰۲۸
رودیوم	۱۸،۷۴۲	۱۸،۰۱۸	۲۲،۴۷۷	۲۱،۹۴۸	۲۳،۰۰۴
جمع	۲۲،۰۴۷،۸۶۴	۲۲،۲۶۸،۷۷۸	۲۱،۶۴۵،۱۲۱	۲۲،۰۹۶،۲۰۹	۲۳،۳۲۸،۳۵۳
نرخ رشد		٪۱،۰۰	٪۲،۸۰-	٪۲،۰۸	٪۵،۵۸

نمودار میزان تولید فلزات ارزشمند (۲۰۰۵-۲۰۰۰)





منبع: USGS

۸-۳- تولید مواد معدنی مختلف در ایران:

با توجه به ذخایر معدنی کشف شده کشور در بخش فلزی، توجه به آهن، مس، سرب و روی و طلا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و در بخش غیرفلزی خاک‌های صنعتی از قبیل کائولن، بنتونیت و دیگر کانی‌های رسی و همچنین گچ، فلدسپات، سیلیس، منیزیت (دریایی) و غیره از پتانسیل مناسبی جهت گسترش صنایع فرآوری پایین دستی جهت انجام تغییرات فیزیکی و شیمیایی برخوردار می‌باشند.

۸-۳-۱- مقایسه تولیدمواد معدنی ایران نسبت به جهان بر طبق آمار (WMP)[۸۵]:

بر اساس اطلاعات مستخرجه از گزارش WMP در سال ۲۰۰۸ تولید مواد معدنی مختلف در کشور ایران و کل جهان به شرح جدول زیر است:

ماده	واحد	۲۰۰۲		۲۰۰۳		۲۰۰۴		۲۰۰۵		۲۰۰۶	
		ایران	جهان	ایران	جهان	ایران	جهان	ایران	جهان	ایران	جهان
سنگ گچ	هزار تن	۸،۳۳۹	۱۱۶،۶۰۰	۱۱،۹۸۰	۱۲۶،۲۰۰	۱۴،۳۹۵	۱۳۸،۲۰۰	۱۱،۱۹۶	۱۳۷،۰۰۰	۱۱،۰۰۰	۱۴۲،۵۰۰
نمک	هزار تن	۱،۵۰۹	۲۱۲،۹۰۰	۱،۵۵۴	۲۱۹،۸۰۰	۱،۷۹۱	۲۳۰،۵۰۰	۲،۰۰۹	۲۴۸،۰۰۰	۲،۰۰۰	۲۵۵،۶۰۰
سولفور	هزار تن	۱،۲۰۰	۵۵،۲۰۰	۱،۳۱۰	۵۶،۶۰۰	۱،۴۰۰	۵۸،۴۰۰	۱،۴۴۰	۶۰،۲۰۰	۱،۵۳۰	۶۱،۷۰۰
کائولن	هزار تن	۵۹۳	۲۳،۴۰۰	۵۵۶	۲۳،۹۰۰	۵۹۷	۲۴،۸۰۰	۵۳۱	۲۵،۳۰۰	۵۳۰	۲۵،۱۰۰
بوکسیت	هزار تن	۳۲۴	۱،۴۷۰،۰۰۰	۳۹۱	۱۵۹،۰۰۰	۴۲۰	۱۶۸،۰۰۰	۴۳۸	۱۷۷،۰۰۰	۴۴۰	۱۹۲،۰۰۰
فسفات	هزار تن	۳۰۳	۱۳۹،۰۰۰	۲۲۴	۱۳۸،۰۰۰	۲۳۰	۱۴۵،۰۰۰	۳۲۴	۱۵۳،۰۰۰	۳۰۰	۱۵۱،۰۰۰
فلدسپار	هزار تن	۲۲۹	۱۴،۴۰۰	۲۹۳	۱۴،۵۰۰	۲۴۹	۱۵،۴۰۰	۲۸۶	۱۵،۵۰۰	۲۸۰	۱۵،۷۰۰
کرومیم	هزار تن	۲۳۲	۱۴،۶۰۰	۱۵۰	۱۶،۰۰۰	۱۳۵	۱۸،۳۰۰	۲۳۴	۱۸،۹۰۰	۲۴۵	۱۹،۲۰۰
آلومینیوم	هزار تن	۱۶۹	۲۶،۰۰۰	۱۸۲	۲۸،۰۰۰	۲۱۳	۳۰،۰۰۰	۲۱۹	۳۱،۹۰۰	۲۴۰	۳۳،۹۰۰
باریت	هزار تن	۱۹۴	۵،۸۰۰	۱۹۶	۶،۵۰۰	۲۰۷	۷،۸۰۰	۲۳۱	۸،۲۰۰	۲۳۰	۸،۸۰۰
روی	هزار تن	۱۲۱	۹،۰۰۰	۱۱۱	۹،۶۰۰	۱۳۵	۹،۷۰۰	۱۶۷	۱۰،۱۰۰	۱۶۴	۱۰،۵۰۰
مس	هزار تن	۱۴۱	۱۳،۵۰۰	۱۴۶	۱۳،۷۰۰	۱۵۳	۱۴،۶۰۰	۱۵۰	۱۴،۹۰۰	۱۵۰	۱۵،۱۰۰
منگنز	هزار تن	۱۲۳	۲۲،۴۰۰	۱۱۶	۲۴،۲۰۰	۱۲۹	۲۸،۴۰۰	۱۱۵	۲۹،۵۰۰	۱۱۵	۳۱،۲۰۰
منیزیم	هزار تن	۷۰	۲۲،۴۰۰	۸۸	۲۴،۳۰۰	۸۸	۲۵،۴۰۰	۹۵	۲۶،۲۰۰	۹۵	۲۳،۸۰۰
تالک	هزار تن	۶۱	۸،۱۰۰	۶۶	۸،۳۰۰	۱۰۹	۸،۶۰۰	۷۱	۸،۶۰۰	۷۰	۸،۰۰۰
پرلیت	هزار تن	۲۰	۲۴۱،۱۳۷	۲۶	۲۵۸،۴۹۶	۳۱	۲۷۸،۵۵۰	۳۰۱	۲۷۸،۹۲۵	۳۰	۲۸۲،۹۳۹
نقره	تن	۲۳	۱۸،۹۰۱	۲۳	۱۸،۸۵۶	۲۵	۱۹،۶۷۱	۲۵	۲۰،۵۱۱	۲۵	۲۰،۱۱۶
سرب	هزار تن	۱۹	۲،۹۰۰	۲۰	۳،۱۰۰	۲۱	۳،۲۰۰	۲۱	۳،۵۰۰	۲۴	۳،۵۰۰
مولیبدن	هزار تن	۲	۱۲۵	۲	۱۳۴	۲	۱۶۱	۲	۱۸۸	۳	۱۸۶
دیاتومیک	هزار تن	۰	۱،۸۵۴	۱	۱،۸۴۸	۱	۱،۷۶۷	۱	۱،۸۲۰	۲	۱،۸۳۰
ازبست	هزار تن	۲	۲،۳۰۰	۱	۲،۳۰۰	۱	۲،۳۰۰	۱	۲،۲۰۰	۱	۲،۳۰۰
طلا	تن	۱	۲،۵۳۰	۱	۲،۵۳۰	۱	۲،۴۰۰	۰،۳	۲،۴۴۰	۰،۳	۲،۳۱۰
آرسنیک سفید	هزار تن	۰،۱	۶۱	۰،۳	۶۵	۰،۱	۵۳	۰،۱	۵۱	۰،۱	۵۴
بنتونیت	هزار تن	۱۵۸	۱۲،۱۰۰	۱۸۶	۱۲،۶۰۰	۱۷۶	۱۳،۰۰۰	۲۶۲	۱۴،۰۰۰	۰	۱۴،۶۰۰
فلورسپار	هزار تن	۵۵	۴،۷۰۰	۴۱	۴،۵۰۰	۴۱	۴،۷۰۰	۶۵	۵،۱۰۰	۰	۵،۵۰۰

منبع: WMP-British Geological Survey ۲۰۰۸

۸۵ Wold Mineral Production (WMP), ۲۰۰۶-۲۰۰۲

۸-۳-۲- میزان تولید مواد معدنی ایران بر اساس آمار (WMD)[۸۶]:

جدول زیر، میزان تولید مواد معدنی ایران در سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۵ را نشان می‌دهد.

		2001	2002	2003	2004	2005	Change 01/05	Change 04/05
Iron	(t)	3 445 000	3 963 683	4 218 270	4 218 270	4 500 000	30.62	6.68
Chromium	(t)	145 170	94 787	97 328	97 328	90 000	-38.00	-7.53
Manganese	(t)	41 138	41 870	45 579	45 579	48 000	16.68	5.31
Molybdenum	(t)	4 506	4 271	4 084	1 084	1 000	-77.81	-7.75
Aluminium	(t)	160 000	168 715	181 000	181 000	190 000	18.75	4.97
Arsenic	(t)	91	61	124	124	150	64.84	20.97
Bauxite	(t)	273 677	57 254	365 837	365 837	500 000	82.70	36.67
Copper	(t)	143 500	134 632	145 668	145 668	150 000	4.53	2.97
Lead	(t)	12 000	8 000	28 000	28 000	35 000	191.67	25.00
Zinc	(t)	75 000	81 000	80 000	80 000	90 000	20.00	12.50
Gold	(kg)	340	250	900	900	275	-19.12	-69.44
Silver	(kg)	815	800	500	300	150	-81.60	-50.00
Asbestos	(t)	75 000	70 000	25 000	25 000	20 000	-73.33	-20.00
Baryte	(t)	195 539	179 652	203 653	203 653	285 000	45.75	39.94
Bentonite	(t)	113 299	125 510	140 528	140 528	135 000	19.15	-3.93
Boron	(t)	3 212	2 079	3 361	3 361	3 700	15.19	10.09
Diatomite	(t)	0	0	9 500	9 500	10 000	.	5.26
Feldspar	(t)	204 078	191 316	242 898	242 898	300 000	47.00	23.51
Fluorspar	(t)	35 986	32 006	47 730	47 730	50 000	38.94	4.76
Gypsum	(t)	10 381 580	13 535 000	13 827 609	13 800 000	12 400 000	19.44	-10.14
Kaolin	(t)	635 880	553 782	484 501	484 501	500 000	-21.37	3.20
Magnesite	(t)	133 778	128 565	91 700	91 700	120 000	-10.30	30.86
Perlite	(t)	8 130	20 000	26 495	26 495	28 000	244.40	5.68
Phosphate	(t)	64 000	90 900	67 200	68 725	75 000	17.19	9.13
Salt	(t)	1 558 668	1 664 496	2 022 899	2 023 000	2 100 000	34.73	3.81
Sulfur	(t)	1 800 000	1 500 000	1 400 000	1 400 000	1 300 000	-27.78	-7.14
Talc	(t)	12 000	68 007	65 833	65 833	70 000	483.33	6.33
Steam-Coal	(t)	1 981 090	2 075 619	1 694 144	1 694 144	2 000 000	0.95	18.05
Nat.Gas	(Mio m3)	60 500	61 000	62 600	83 500	80 100	32.40	-4.07
Oil	(t)	182 900 000	170 700 000	181 700 000	197 900 000	198 000 000	8.26	0.05

۸۶ World Mining Data (WMD), (۲۰۰۷), WELT BERGBAU DATEN, Vienna, Volume ۲۲, ***International*** Organizaing ***Commette for the World Mining Congresses***

۸-۳-۳- مقایسه تولید مواد معدنی ایران نسبت به جهان بر طبق آمار داده‌های معدنکاری جهان:

علیرغم وجود پتانسیل معدنی کشور، مقایسه میزان تولیدات با ارزش افزوده بیشتر این صنعت با تولید جهانی آنها، نمایانگر آن است که سهم کشورمان در جهان از لحاظ تولید مواد معدنی مختلف، معمولا کمتر از یک درصد بوده که سهم پایینی از تولید جهانی مواد معدنی می‌باشد.

جدول رده بندی ایران برای تولید محصولات معدنی در سال ۲۰۰۴ به‌شرح زیر است:

نام ماده معدنی	رتبه در تولید در سال ۲۰۰۴	سهم ایران در تولید در سال ۲۰۰۴ (درصد)	کشورهای تولید کننده به تفکیک رتبه تولید در سال ۲۰۰۴		
			اولین کشور تولید کننده در سال ۲۰۰۴	دومین کشور تولید کننده در سال ۲۰۰۴	سومین کشور تولید کننده در سال ۲۰۰۴
سنگ گچ	۲	۱۴,۱۱	آمریکا	ایران	کانادا
نفت	۴	۵,۲۹	عربستان	روسیه	آمریکا
گاز طبیعی	۵	۳,۲۱	روسیه	آمریکا	کانادا
سولفور	۶	۳,۳۱	آمریکا	کانادا	چین
کروم	۸	۱,۷۱	آفریقای جنوبی	قزاقستان	هند
آزبست	۸	۱,۰۴	روسیه	چین	قزاقستان
باریت	۸	۲,۶۹	چین	هند	آمریکا
برن	۹	۰,۰۹	ترکیه	آمریکا	آرژانتین
مولیبدن	۱۰	۰,۶۷	چین	آمریکا	شیلی
پرلیت	۱۰	۱,۱۶	یونان	آمریکا	ژاپن
آرسنیک	۱۱	۰,۳۵	چین	شیلی	پرو
فلدسپار	۱۱	۳,۸۷	ایتالیا	آلمان	ترکیه
منگنز	۱۲	۰,۳۲	چین	گابن	آفریقای جنوبی
کائولن	۱۲	۱,۸۲	آمریکا	آلمان	چین
دیاتومیت	۱۴	۰,۷	آمریکا	چین	فرانسه
بوکسیت	۱۵	۰,۲۶	استرالیا	گینه	جامائیکا
منیزیت	۱۵	۰,۷۹	چین	ترکیه	اسلواکی
آهن	۱۶	۰,۵۹	برزیل	استرالیا	چین

نام ماده معدنی	رتبه در تولید در سال ۲۰۰۴	سهم ایران در تولید در سال ۲۰۰۴ (درصد)	کشورهای تولید کننده به تفکیک رتبه تولید در سال ۲۰۰۴		
			اولین کشور تولید کننده در سال ۲۰۰۴	دومین کشور تولید کننده در سال ۲۰۰۴	سومین کشور تولید کننده در سال ۲۰۰۴
مس	۱۶	۰,۹۹	شیلی	آمریکا	پرو
بنتونیت	۱۶	۱,۳۱	آمریکا	یونان	روسیه
فلورسپار	۱۶	۰,۹۲	چین	مکزیک	مغولستان
تالک	۱۶	۰,۸۵	چین	کره	آمریکا
سرب	۱۷	۰,۸۷	چین	استرالیا	آمریکا
روی	۱۷	۰,۸۲	چین	پرو	استرالیا
فسفات	۲۰	۰,۲۴	چین	مراکش	روسیه
نمک	۲۰	۰,۹۲	آمریکا	چین	آلمان
آلومینیوم	۲۴	۰,۶۶	چین	روسیه	کانادا
زغال سنگ (steam coal)	۳۲	۰,۰۴	چین	آمریکا	هند
طلا	۵۷	۰,۰۴	آفریقای جنوبی	استرالیا	آمریکا

۸-۳-٤- واحدهای در حال بهره برداری به تفکیک ظرفیت تولید:

واحدهای عمده در حال بهره برداری و فرآوری مواد معدنی، به شرح زیر می‌باشند:

کارخانه های تولید شمش آلومینیوم در ایران		
نام	موقعیت	ظرفیت تولید (تن)
آلومینیوم اراک	مرکزی	۱۲۰,۰۰۰
المهدی	هرمزگان	۱۱۰,۰۰۰

کارخانه تولید آلومینا در ایران		
نام	موقعیت	ظرفیت تولید (تن)
جاجرم	خراسان	۲۸۰,۰۰۰

معادن طلای ایران		
نام معدن	موقعیت	ذخیره محتوای طلا(تن)
حوزه معدنی طلای موته(شامل ۹ منطقه)	اصفهان	۱۴
مس سرچشمه	کرمان	۳۸۰ (by product)

کارخانه های فرآوری مس ایران		
نام	موقعیت	ظرفیت تولید (تن)
سرچشمه- کنسانتره مس	کرمان	۵۴۰۰۰۰
سرچشمه-- کنسانتره مولیبیدن	کرمان	۴۸۰۰
میدوک	کرمان	۱۵۰۰۰۰

مهم ترین کارخانه های تولید مس ایران		
نام	موقعیت	ظرفیت تولید (تن)
سرچشمه	کرمان	۱۷۰۰۰۰
سرچشمه	کرمان	۱۴۵۰۰۰
خاتون آباد	کرمان	۸۰۰۰۰

بزرگترین کارخانه‌های تولید کنسانتره زغال سنگ ایران		
نام	موقعیت	ظرفیت فعلی ورودی زغال سنگ خام (تن در ساعت)
کرمان	کرمان	۳۰۰
البرز شرقی	سمنان	۱۰۰
البرز مرکزی	مازندران	۱۰۰
البرز غربی	گیلان	۵۰
طبس	خراسان	۱۰۰

مهمترین کانسارهای طلای ایران		
نام معدن	موقعیت	ذخیره محتوای طلا(تن)
ارغش	خراسان جنوبی	۶
زرشوران	آذربایجان غربی	۸۸
آق دره	آذربایجان غربی	۳۵
گندی	سمنان	۴
سقز	کردستان	۶
طرقبه	خراسان رضوی	۲,۲
داشکسن	کردستان	۵۰
نهشته های رودخانه ای آستانه اراک	مرکزی	۶۵
مس سونگون	آذربایجان شرقی	(by product)
کالکافی	اصفهان	۲۴۹,۸
خونی	اصفهان	۱۳۴,۶
زرترشت	کرمان	۶۸,۷

مهم ترین کارخانه تولید شمش طلا		
نام	موقعیت	ظرفیت تولید(تن)
مجتمع موته	اصفهان	بیشتر از ۳۰۰

بزرگترین کارخانه های تولید کنسانتره و دانه بندی سنگ آهن ایران		
نام	موقعیت	ظرفیت تولید(تن)
گل گهر – کنسانتره	کرمان	۴۵۰۰۰۰۰
چادرملو – کنسانتره	یزد	۵۳۰۰۰۰۰
چادرملو- دانه بندی	یزد	۸۰۰۰۰۰
چغارت – دانه بندی	یزد	۳۵۰۰۰۰۰

کارخانه های فرآوری سرب در ایران		
نام شرکت	ظرفیت اسمی (تن)	ظرفیت عملی (۱۳۸۴) (تن)
سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران	۱۵۰۰	۱۷۱۰
کالسیمین	۳۰۰۰۰	۴۰۴۱۸
باما	۶۰۰۰	۱۵۳۰۰
معادن بافق	۳۰۰۰	۲۵۶۷
سرمک	۱۸۰۰۰	۴۰۰۰
شاهین	۱۰۰۰	۷۸۰
سوژمیران	۳۰۰۰	۲۰۳۶
تیران	۱۰۰۰۰	۶۳۵۰

مهم ترین کارخانه های تولید شمش سرب در ایران		
نام	ظرفیت اسمی (تن)	ظرفیت عملی (۱۳۸۴) (تن)
شرکت ملی سرب و روی ایران- سرب اولیه	۱۸۳۰۰	۲۱۴۴۷
باطریسازی نیرو-سرب ثانویه	۵۴۰۰۰	۵۰۰۰۰

مهمترین کارخانه تولید کنسانتره فسفات در ایران		
نام معدن	موقعیت	ظرفیت تولید (تن)
اسفوردی	یزد	۱۰۳،۰۰۰

مهم ترین کارخانه های فرآوری روی در ایران		
نام شرکت / محصول	ظرفیت اسمی (تن)	ظرفیت عملی (۱۳۸۴) (تن)
گروه شرکت های توسعه معادن روی ایران/ نیمه کلسینه	۱۲۰۰۰۰	۱۰۶۳۴۶
کالسیمین/ کربنات روی	۲۰۰۰۰۰	۱۸۷۵۲۸
کالسیمین/ اکسید روی	۷۰۰۰۰	۶۸۷۳۶
باما/ کربنات روی	۵۰۰۰۰	۲۳۹۰۰
باما/ اکسید روی	۳۰۰۰۰	۱۹۰۰۰
باما/ نیمه کلسینه	۳۰۰۰۰	۲۲۲۰۰
سرمک/ کربنات روی	۷۲۰۰۰	۱۶۰۰۰
تیران/ کربنات روی	۳۰۰۰۰	۲۰۸۵۰
سوژمیران/ کربنات روی	۲۰۰۰۰	۱۹۸۰۰
معادن بافق/ سولفور روی	۱۷۰۰۰	۱۶۵۱۹
شاهین/ سولفور روی	۹۰۰۰	۶۲۲۰

مهم ترین کارخانه های تولید شمش روی در ایران		
نام شرکت	ظرفیت اسمی (تن)	ظرفیت عملی (۱۳۸۴) (تن)
ذوب و روی بافق	۳۰،۰۰۰	۳،۴۱۶
ذوب و احیاء قشم	۲۰،۰۰۰	۲۰،۲۰۰
ملی سرب و روی ایران	۱۵،۰۰۰	۱۲،۱۹۵
تولید روی بندرعباس	۱۲،۰۰۰	۱۱،۸۰۰
فرآوری مواد معدنی ایران	۱۸،۰۰۰	۱۵،۳۰۰
ذوب روی دندی	۱۸،۰۰۰	۱۴۵،۲۵۰
ذوب روی زنجان	۶،۰۰۰	۵،۷۲۰
ذوب روی اصفهان	۵،۰۰۰	۶،۵۴۰
سایر (شامل ۳۰ شرکت با ظرفیت های ۲۵۰ الی ۳۰۰۰ تن در سال)	۴۸،۴۷۰	۴۸،۴۰۷

۸-۳-۵- طرح‌های جاری در بخش معدن :

۳۶ طرح مهم معدنی و صنایع معدنی در بهمن ماه ۱۳۸۷، به بهره‌برداری می‌رسد. ارزش طرح‌های آماده افتتاح و بهره‌برداری در بخش معادن و صنایع معدنی که امسال در زیرمجموعه ایمیدرو به بهره‌برداری می‌رسند حدود ۵ هزار و ۶۰۰ میلیارد تومان برآورد می‌شود.

بهره‌برداری از این طرح‌ها ظرفیت کشور را در بخش‌های مس، فولاد، آلومینیوم و سنگ آهن به ترتیب به ۲۵۰ هزار تن، ۱۵/۸ میلیون تن، ۵۰۵ هزار تن و ۲۵ میلیون تن افزایش می‌دهد.خاطر نشان می‌سازد که مجموع سرمایه‌گذاری‌های فوق طی سال ۱۳۸۷ معادل ۲ ۷۸۰ میلیارد تومان در قالب ۱۳ طرح مربوط به بخش فولاد و ۸۲۴ میلیارد تومان در قالب ۷ طرح مربوط به بخش آلومینیوم، ۱۱۰ میلیارد تومان در قالب ۱ طرح مربوط به بخش سیمان ۱۷۲۷ میلیارد تومان در قالب ۱۴ طرح مربوط به بخش معادن و ۵۵ میلیارد تومان در قالب یک طرح مربوط به بخش مس است. ضمن اینکه ۸ طرح فولادی در استان‌ها نیز به عنوان مهمترین طرح‌های در دست اجرای ایمیدرو در حال حاضر پیشرفتی بین ۸ تا ۱۶ درصد دارند که قرار است تا پایان برنامه چهارم در اسفند ۸۸ به بهره‌برداری برسند. نکات تفصیلی موارد به شرح فوق طی جدول زیر ارائه گردیده است:

برنامه بهره‌برداری طرح‌ها در سال ۸۷، سال‌ان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران

ردیف	نام شرکت	عنوان/هدف	استان	سرمایه‌گذاری (میلیون دلاری)	سرمایه ریالی (میلیارد ریال)	درصد پیشرفت فیزیکی	زمان بهره‌برداری
۱	ذوب آهن اصفهان	احداث واحد کوره بلند شماره ۳ (پیشرفت فیزیکی ۸۹.۱۳٪)	اصفهان	۱۱۳	۷۸۸	۹۰.۵	خرداد ۸۷
۲	ذوب آهن اصفهان	احداث واحد کک‌سازی به ظرفیت ۹۰۰ هزار تن در سال	اصفهان	۸۷	۷۷۴	۵۴.۳۲	بهمن ۸۷
۳	ذوب آهن اصفهان	احداث واحد آگلومراسیون به ظرفیت ۲.۴ میلیون تن در سال	اصفهان	۵۰	۴۳۷	۶۲.۳۲	اسفند ۸۷
۴	ذوب آهن اصفهان	احداث نیروگاه اختصاصی به قدرت ۱۱۰ مگاوات	اصفهان	۳۷	۱۷۹	۶۶.۲۱	دی ۸۷
۵	ذوب آهن اصفهان	تاسیسات جانبی و پیشنیازها	اصفهان	۵۸	۶۲۵	۷۲.۲۱	خرداد ۸۷
۶	فولاد خوزستان	تولید ورق عریض فولاد خوزستان ۱کسین (تولید ۱.۰۵ میلیون تن ورق عریض در سال)	خوزستان	۲۵۰	۱۷۹۰	۸۷	مهر ۸۷
فولاد ۷	فولاد خوزستان	احیای گاز ۳ توسعه فولاد خوزستان (زمزم ۲) به منظور تولید ۸۰۰ هزار تن آهن اسفنجی	خوزستان	۶۴	۵۱۵	۹۰.۳	تیر ۸۷
۸	فولاد خوزستان	فاز دوم توسعه فولاد خوزستان (افزایش تولید فولاد خام از ۲.۴ تا ۳.۲ میلیون تن در سال)	خوزستان	۲۳	۱۰۹۶	۵۲.۲۹	بهمن ۸۷
۹	طرحهای سازمان - فولاد	تولید ورق گالوانیزه خودرو (تولید ۴۰۰ هزار تن ورق گالوانیزه در سال (مخصوص بدنه خودرو))	چهارمحال و بختیاری	۷۶	۱۱۰۵	۷۴.۹	آذر ۸۷
۱۰	شرکت ملی فولاد	فولاد هرمزگان - احداث دو واحد احیا به ظرفیت کل ۱.۶ میلیون تن آهن اسفنجی در سال	هرمزگان	۳۹۸		۸۰.۷۲	شهریور ۸۷
۱۱	شرکت ملی فولاد	طرح واحد احیا ۱ فولاد خراسان (تولید ۸۰۰ هزار تن آهن اسفنجی در سال)	خراسان رضوی	۸۳	۴۱۸	۳۳.۸	بهمن ۸۷
۱۲	فولاد مبارکه	طرح افزایش زیر سقف فولاد مبارکه (افزایش ظرفیت به میزان ۱.۲ میلیون تن در سال)	اصفهان	۱۷۳	۲۴۸۹		اسفند ۸۷
۱۳	شرکت ملی فولاد	فولاد هرمزگان - ایجاد ظرفیت تولید ۱.۶ میلیون تن فولاد خام	هرمزگان	۵۰۰		۵۶.۲۱	اسفند ۸۷
۱۴	شرکت تهیه و تولید مواد معدنی	طرح تجهیز معدن زغالسنگ هکدار (تولید سالیانه ۱۷۰ هزار تن کنسانتره زغالسنگ)	کرمان	۰	۲۲۸	۸۶.۲	تیر ۸۷
۱۵	شرکت سنگ آهن گل گهر	طرح بازاریابی مجانیت و فروگردیابی کنسانتره آهن (تولید ۵۵۰ هزار تن کنسانتره مجانیت)	کرمان	۳۵	۶۰	۵۷.۴۳	بهمن ۸۷
۱۶	شرکت سنگ آهن گل گهر	طرح احداث کارخانه گندله سازی معدن گل گهر یک (تولید ۵ میلیون تن گندله در سال)	کرمان	۲۴۴	۱۵۰	۸۹.۴۱	آبان ۸۷
۱۷	شرکت ملی فولاد	تجهیز معادن سنگ آهن سنگان (تولید ۲.۶ میلیون تن کنسانتره)	خراسان رضوی	۳۲۷	۱۷۴۰	۲۴.۸۸	اسفند ۸۷
۱۸	شرکت تهیه و تولید مواد معدنی	تجهیز معادن میشدوان - استخراج سنگ آهن جهت تولید ۵۰۰ هزار تن سنگ آهن دانه بندی	یزد	۰	۵۷	۱۰۰	فروردین ۸۷
۱۹	شرکت صنعتی معدنی چادرملو	طرح توسعه و افزایش ظرفیت معدن چادرملو (خط چهارم) - تولید سالانه ۱.۲ میلیون تن کنسانتره سنگ آهن	یزد	۴۷	۳۶۰	۱۰۰	فروردین ۸۷
۲۰	شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران	طرح تجهیز و بهره برداری تلوک ۴ معدن سنگ آهن جلال آباد زرند - (تولید ۲۰۰ هزار تن دانه بندی از یلری ۴)	کرمان	۰.۳۵	۹۶	۱۰۰	فروردین ۸۷
۲۱	شرکت صنعتی معدنی چادرملو	طرح گندله سازی کارگران - (تولید سالانه ۲.۴ میلیون تن گندله به منظور استفاده در واحدهای فولادسازی بروجن احیا مستقیم)	یزد	۸۳	۱۷۵۵	۹۷.۷۱	فروردین ۸۷
۲۲	شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران	طرح تجهیز معدن زغالسنگ طبس - (تولید ۷۵۰ هزار تن کنسانتره زغالسنگ کک شو به منظور استفاده در تولید کک کوره بلند فولاد)	یزد	۲۳۲	۱۳۴۴	۹۷	اردیبهشت ۸۷
۲۳	شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران	تجهیز ذخایر پتاس خور - تولید ۵۰ هزار تن کلرورپتاسیم	اصفهان	۲۵	۷۵۶	۹۹	فروردین ۸۷
۲۴	شرکت سنگ آهن مرکزی	طرح توسعه چغارت - طرح انتقال آب به طول ۱۴۰ کیلومتر از یزد به بافق	یزد	۰	۲۱۵		تیر ۸۷
۲۵	شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران	طرح کک سازی و پالایش قطران تن کک متالورژی و ۱۹ هزار تن سنگ آهن کرمان)	کرمان	۳۱	۷۷۱	۹۲.۲	اردیبهشت ۸۷
۲۶	شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران	تجهیز معادن چاه گز - استخراج سنگ آهن جهت تولید ۵۰۰ هزار تن سنگ آهن دانه بندی	یزد	۰	۱۱۰		شهریور ۸۷
۲۷	شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران	طرح افزایش ظرفیت تولید سنگ آهن دانه بندی سنگان به میزان ۴۰۰ هزار تن در سال	خراسان رضوی	۰	۱۸	۱۰۰	فروردین ۸۷
۲۸	شرکت ملی صنایع مس	توسعه پالایشگاه سرچشمه (افزایش ظرفیت تولید کاتد تا سقف ۲۵۰ هزار تن در سال)	کرمان	۱۱	۴۵۷	۷۴.۵	بهمن ۸۷
۲۹	احداث صنعت	سیمان تهاوند (تولید سیمان به ظرفیت ۱ میلیون تن در سال)	همدان	۳۳	۷۹۹	۵۴.۲۱	بهمن ۸۷

معدن

سیمان

شایان ذکر است ظرفیت پیش‌بینی شده برای این طرح‌ها از ۶/۴ میلیون تن به ۸ میلیون تن افزایش یافته و راه اندازی این طرح‌ها ظرفیت تولید فولاد کشور را به شدت افزایش می‌دهد.

۹- مقایسه مصرف فلزات:

شکوفایی اقتصادی آمریکا و به تبع آن اروپا و کشورهای شرق آسیا از یکسو و و رشد قیمت نفت و در نتیجه تزریق ۵۰۰ تا ۶۰۰ میلیارد دلار (سال ۱۳۸۳) پول به اقتصاد کشورهای نفت‌خیز موجب رشد طرح‌های عمرانی در این کشورها شده سبب افزایش تقاضا برای مواد اولیه مورد نیاز جهت توسعه و یا بازسازی اقتصاد جامعه از قبیل سیمان، فولاد، آلومینیوم و ...نیز شده است.

ضمن اینکه برخی از تحولات مهم جهانی مانند انجام بازی‌های المپیک یونان، ساخت و سازهای چین برای برگزاری المپیک ۲۰۰۸ و فعالیت‌های عمرانی در عراق و ... از علل مهم افزایش اخیر تقاضای مواد معدنی است. صدها میلیون نفر از مردم جهان اکنون به مانند گذشته حاضر نیستند بیش از ۵ سال به یک خودرو، یک تلویزیون یا یک مانیتور بسنده کنند و این امر یعنی نیاز روزافزون به فولاد، مس، قلع، روی و آلومینیوم. مجموعه این عوامل سبب شده تا امروز مصرف فولاد جهان نیز از ۱/۱ میلیارد تن در سال بگذرد و تولید ۲/۲ میلیارد تن سیمان نیز در سال ۲۰۰۵ کفاف مصرف جهانی را ندهد و برای مس تقاضای بالای ۲۰ میلیون تن در سال ثبت شود و با وجود توسعه طرح‌های تولید آلومینیوم در جهان و رسیدن سطح تولید این ماده حیاتی به ۳۱ میلیون تن، هنوز تقاضا برای آن بالاتر باشد.

۹-۱- مصرف فولاد:

مصرف فولاد دنیا در هزاره سوم میلادی رشد شتابنده‌ای به خود گرفته است. **در سه دهه گذشته** (دهه ۱۹۷۰، دهه ۱۹۸۰ و دهه ۱۹۹۰) **میانگین رشد مصرف فولاد در دنیا ۱/۲ درصد در سال بوده، از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵ میانگین رشد مصرف سالانه فولاد به حدود ۶ درصد در سال رسیده است** که ۵ برابر میانگین رشد مصرف در سه دهه گذشته است. در سال ۲۰۰۴ میلادی رشد مصرف جهانی فولاد با ۸/۵ درصد افزایش (نسبت به سال ۲۰۰۳) به ۹۴۱/۵ میلیون تن بالغ شد. البته انتظار نمی‌رود که چنین رشد حیرت‌انگیزی در درازمدت ادامه یابد.

اما میزان رشد مصرف در نقاط مختلف دنیا ناهماهنگ بوده و اختلافات فاحشی را نشان می‌دهد. بالاترین رشد مصرف طی این دوره متعلق به چین (۲۱۱ درصد) و خاورمیانه (۱۲۷ درصد) بوده

است. رشد مصرف فولاد در اتحادیه اروپا (مشتمل بر ۲۵ کشور) طی دهه گذشته ۱۳درصد و رشد مصرف قاره آسیا (بدون احتساب چین) ۱۶ درصد برآورد شده است.

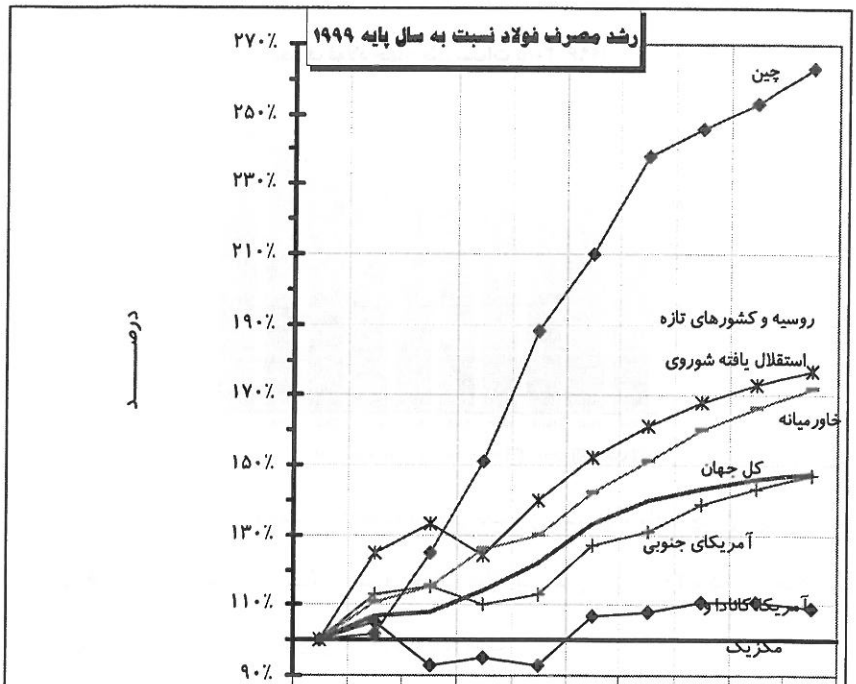
مصرف آشکار فولاد نهایی طی سنوات ۱۹۹۹ لغایت ۲۰۰۸– ارقام به میلیون تن

منطقه	۱۹۹۹	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸
اتحادیه اروپا (۲۵)	۱۵۲,۹	۱۶۰	۱۵۶,۵	۱۵۶,۷	۱۵۴,۴	۱۶۲,۱	۱۶۴,۱	۱۶۷	۱۶۷,۳	۱۶۶,۵
اتحادیه اروپا (۱۵)	۱۲۸,۶	۱۳۲,۶	۱۲۹,۵	۱۲۷,۴	۱۳۷,۴	۱۴۴,۱	۱۴۵,۴	۱۴۶,۹	۱۴۶,۹	۱۴۶,۲
سایر کشورهای اروپا	۱۸,۲	۲۲,۱	۲۰,۶	۲۰,۷	۲۴,۱	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹,۷	۳۰,۵
روسیه و کشورهای تازه استقلال یافته شوروی	۳۱	۳۸,۸	۴۱,۲	۳۸,۳	۴۳,۴	۴۷	۵۰	۵۲	۵۳,۵	۵۵
آمریکا، کانادا و مکزیک	۱۴۲,۴	۱۴۹,۲	۱۳۲,۱	۱۳۵,۱	۱۳۲,۹	۱۵۲,۵	۱۵۳,۵	۱۵۷,۵	۱۵۷,۵	۱۵۵,۵
آمریکای جنوبی	۲۴,۸	۲۸,۱	۲۸,۴	۲۷,۴	۲۸,۱	۳۱,۵	۳۲,۵	۳۴,۵	۳۵,۵	۳۶,۵
آفریقا	۱۵,۴	۱۵	۱۶,۳	۱۷,۴	۱۷,۱	۱۷,۵	۱۸	۱۸,۵	۱۹	۱۹
خاورمیانه	۱۶,۶	۱۸,۴	۱۹,۱	۲۰,۹	۲۱,۶	۲۳,۵	۲۵	۲۶,۵	۲۷,۵	۲۸,۵
چین	۱۲۲,۶	۱۲۴,۶	۱۵۳,۴	۱۸۵,۶	۲۳۰,۸	۲۵۷,۴	۲۹۱,۴	۳۰۲	۳۱۰	۳۲۲
ژاپن	۶۸,۹	۷۶,۱	۷۳,۲	۷۱,۷	۷۳,۸	۷۵,۵	۷۶,۵	۷۶,۸	۷۷	۷۶,۸
سایر مناطق آسیا	۱۰۹	۱۱۹,۵	۱۱۸,۹	۱۲۹,۵	۱۳۳,۳	۱۴۱	۱۴۳,۵	۱۴۵,۷	۱۴۷	۱۴۹,۲
اقیانوسیه	۶,۷	۶,۴	۶,۳	۷,۱	۷,۵	۷,۵	۸	۸	۸,۵	۸,۵
کل جهان	۷۰۸,۵	۷۵۸,۲	۷۶۶	۸۱۰,۴	۸۶۷	۹۴۱,۵	۹۸۹,۵	۱۰۱۶,۵	۱۰۳۲,۵	۱۰۴۸

درصد رشد مصرف فولاد نهایی نسبت به سال پایه ۱۹۹۹

منطقه	۱۹۹۹	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸
اتحادیه اروپا (۲۵)	٪۱۰۰	٪۱۰۵	٪۱۰۲	٪۱۰۲	٪۱۰۱	٪۱۰۶	٪۱۰۷	٪۱۰۹	٪۱۰۹	٪۱۰۹
اتحادیه اروپا (۱۵)	٪۱۰۰	٪۱۰۳	٪۱۰۱	٪۹۹	٪۱۰۷	٪۱۱۲	٪۱۱۳	٪۱۱۴	٪۱۱۴	٪۱۱۴
سایر کشورهای اروپا	٪۱۰۰	٪۱۲۱	٪۱۱۳	٪۱۱۴	٪۱۳۲	٪۱۴۳	٪۱۴۸	٪۱۵۴	٪۱۶۳	٪۱۶۸
روسیه و کشورهای تازه استقلال یافته شوروی	٪۱۰۰	٪۱۲۵	٪۱۳۳	٪۱۲۴	٪۱۴۰	٪۱۵۲	٪۱۶۱	٪۱۶۸	٪۱۷۳	٪۱۷۷
آمریکا، کانادا و مکزیک	٪۱۰۰	٪۱۰۵	٪۹۳	٪۹۵	٪۹۳	٪۱۰۷	٪۱۰۸	٪۱۱۱	٪۱۱۱	٪۱۰۹
آمریکای جنوبی	٪۱۰۰	٪۱۱۳	٪۱۱۵	٪۱۱۰	٪۱۱۳	٪۱۲۷	٪۱۳۱	٪۱۳۹	٪۱۴۳	٪۱۴۷
آفریقا	٪۱۰۰	٪۹۷	٪۱۰۶	٪۱۱۳	٪۱۱۱	٪۱۱۴	٪۱۱۷	٪۱۲۰	٪۱۲۳	٪۱۲۳
خاورمیانه	٪۱۰۰	٪۱۱۱	٪۱۱۵	٪۱۲۶	٪۱۳۰	٪۱۴۲	٪۱۵۱	٪۱۶۰	٪۱۶۶	٪۱۷۲
چین	٪۱۰۰	٪۱۰۲	٪۱۲۵	٪۱۵۱	٪۱۸۸	٪۲۱۰	٪۲۳۸	٪۲۴۶	٪۲۵۳	٪۲۶۳
ژاپن	٪۱۰۰	٪۱۱۰	٪۱۰۶	٪۱۰۴	٪۱۰۷	٪۱۱۰	٪۱۱۱	٪۱۱۱	٪۱۱۲	٪۱۱۱
سایر مناطق آسیا	٪۱۰۰	٪۱۱۰	٪۱۰۹	٪۱۱۹	٪۱۲۲	٪۱۲۹	٪۱۳۲	٪۱۳۴	٪۱۳۵	٪۱۳۷
اقیانوسیه	٪۱۰۰	٪۹۶	٪۹۴	٪۱۰۶	٪۱۱۲	٪۱۱۲	٪۱۱۹	٪۱۱۹	٪۱۲۷	٪۱۲۷
کل جهان	٪۱۰۰	٪۱۰۷	٪۱۰۸	٪۱۱۴	٪۱۲۲	٪۱۳۳	٪۱۴۰	٪۱۴۳	٪۱۴۶	٪۱۴۸

منبع: www.meps.co.uk

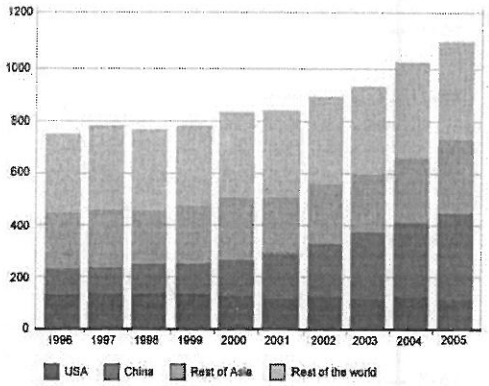


	۱۹۹۹	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸
روسیه و کشورهای تازه استقلال یافته شوروی	۱۰۰٪	۱۲۵٪	۱۳۳٪	۱۲۴٪	۱۴۰٪	۱۵۲٪	۱۶۱٪	۱۶۸٪	۱۷۳٪	۱۷۷٪
آمریکای جنوبی	۱۰۰٪	۱۱۳٪	۱۱۵٪	۱۱۰٪	۱۱۳٪	۱۲۷٪	۱۳۱٪	۱۳۹٪	۱۴۳٪	۱۴۷٪
خاورمیانه	۱۰۰٪	۱۱۱٪	۱۱۵٪	۱۲۶٪	۱۳۰٪	۱۴۲٪	۱۵۱٪	۱۶۰٪	۱۶۶٪	۱۷۲٪
چین	۱۰۰٪	۱۰۲٪	۱۲۵٪	۱۵۱٪	۱۸۸٪	۲۱۰٪	۲۳۸٪	۲۴۶٪	۲۵۳٪	۲۶۳٪
کل جهان	۱۰۰٪	۱۰۷٪	۱۰۸٪	۱۱۴٪	۱۲۲٪	۱۳۳٪	۱۴۰٪	۱۴۳٪	۱۴۶٪	۱۴۸٪
آمریکا، کانادا و مکزیک	۱۰۰٪	۱۰۵٪	۹۳٪	۹۵٪	۹۳٪	۱۰۷٪	۱۰۸٪	۱۱۱٪	۱۱۱٪	۱۰۹٪

منبع: www.meps.co.uk

نمودار مذکور،در انتهای کتاب به صورت رنگی ارائه گردیده است.

مصرف فولاد جهان طی سنوات ۲۰۰۵-۱۹۹۶



نمودار فوق حاکی از آنست که عمده رشد مصرف جهان، ناشی از رشد در منطقه چین می‌باشد. براساس آمارهای «انستیتوی جهانی زغال سنگ» مصرف جهانی فولاد بین سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ معادل ۵ درصد افزایش یافته است اما رشد مصرف چین ۱۸ درصد بوده است.

کشور چین به سبب اجرای برنامه‌های مرتبط با برپایی المپیک ۲۰۰۸ در پکن، نمایشگاه جهانی شانگ‌های[۸۷] در سال ۲۰۱۰ و ساخت مجتمع‌های وسیع مسکونی، به یکی از بزرگترین مصرف‌کنندگان جهانی فولاد تبدیل شده است.

افزایش شدید درآمدهای روسیه از محل صدور نفت و گاز نیز به رشد مصرف فولاد در روسیه کمک کرده است به گونه‌ای که انتظار می‌رود تقاضا برای فولاد در روسیه در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ سیر صعودی طی کند و این کشور پس از چین و هند بالاترین رشد سالانه مصرف را به خود اختصاص دهد.

یکی از دلایل بالا بودن نرخ رشد مصرف فولاد در این کشورها، استفاده از فولاد در زیرساخت‌های هر کشور در مسیر توسعه می‌باشد. به طور کلی بخش قابل ملاحظه‌ای از افزایش مصرف جهانی فولاد در سال‌های آینده به کشورهای در حال توسعه اختصاص خواهد داشت. زیرا مصرف سرانه این کشورها با کشورهای توسعه یافته فاصله زیادی دارد.

---

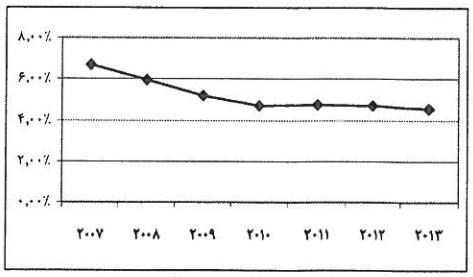
۸۷ SHANGHAI WORLD EXPOSITION

مصرف سرانه فولاد در هر کشور، به عنوان یکی از مناسب‌ترین شاخص‌ها، در جهت شناخت و رتبه‌بندی کشورها از نظر توسعه یافتگی در نظر گرفته می‌شود. به عبارت دیگر مصرف سرانه فولاد در هر کشور، با سطح سرمایه‌گذاری‌ها، اجرای طرح‌های عمرانی و بالاخره توسعه یافتگی کشورها رابطه مستقیم و معنا داری دارد. بنابراین همانطور که مشاهده می‌شود، فولاد به دلیل نقشی که در توسعه هر کشور دارد و به دلیل مصارف مختلفی که دارد همچنان با رشد مصرف روبرو می‌باشد و تنها ممکن است که در آینده شیب این رشد کمتر گردد.

براساس آمارهای ارائه شده توسط نشریهٔ محصولات استرالیا، به طور کلی جهان تا سال ۲۰۱۳، با افزایش مصرف مواجه خواهد شد. البته این افزایش، با نرخ کاهنده صورت خواهد گرفت.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
crude steel consumption (Mt)								
eu 27	213	218	222	223	224	224	224	225
united states	129	123	126	127	127	128	129	129
brazil	21	22	23	24	25	26	28	29
russia	43	46	50	53	57	61	64	67
china	384	438	482	528	570	616	665	715
japan	83	83	84	84	84	84	84	85
korea, rep of	52	53	56	58	60	62	64	67
chinese taipei	24	25	25	27	28	29	30	30
india	49	54	59	65	70	76	81	87
world steel consumption	1239	1322	1401	1474	1543	1616	1692	1769

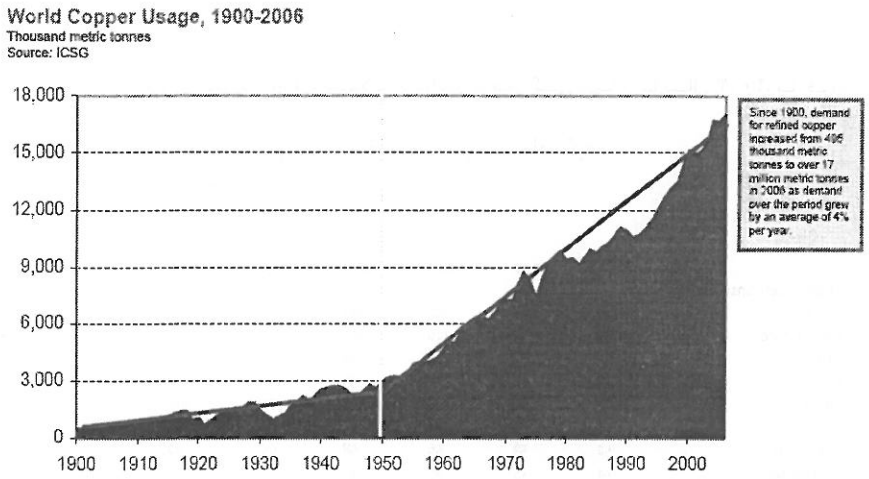
نرخ رشد مصرف فولاد تا سال ۲۰۱۳ (براساس پیش‌بینی‌های نشریهٔ محصولات استرالیا)



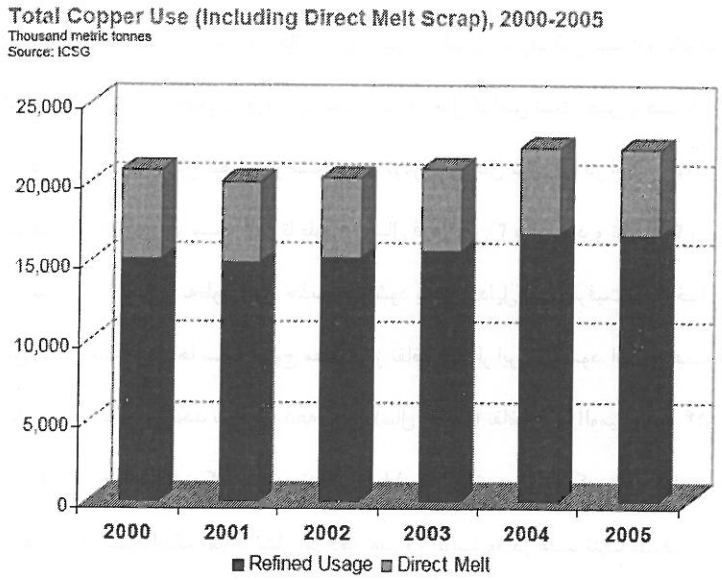
۹-۲- مصرف مس:

مس رتبه سوم مصرف را در بین فلزات پس از آهن و آلومینیم دارد. براساس گزارش‌های گروه بین المللی مطالعات مس، ICSG، میزان مصرف این فلز در سال ۲۰۰۵، به ۱۶/۶ میلیون تن رسید که نسبت به سال ۲۰۰۳ حدود یک میلیون تن افزایش داشته است.

موسسه *ICSG* مصرف جهانی مس طی سنوات ۲۰۰۶-۱۹۰۰ را به شرح نمودار ارائه نموده است:



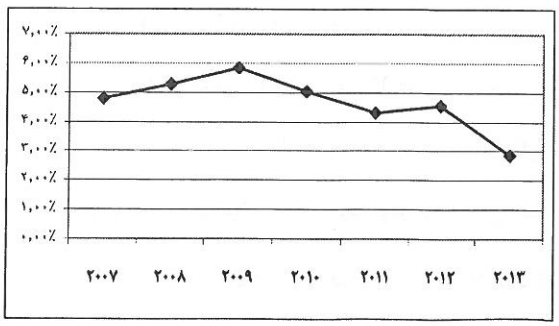
مصرف مس (به همراه مصرف مستقیم قراضه مس)



براساس آمارهای ارائه شده توسط نشریهٔ محصولات استرالیا، به طور کلی جهان تا سال ۲۰۱۳، با افزایش مصرف مواجه خواهد شد. البته این افزایش، با نرخ کاهنده صورت خواهد گرفت.

	unit	2006	2007	2008 f	2009 z	2010 z	2011 z	2012 z	2013 z
world									
production									
- mine	kt	15120	15287	16399	17538	18698	19707	20564	20969
- refined	kt	17329	17763	19009	20095	21074	22022	22830	23351
consumption	kt	17050	17864	18807	19907	20911	21807	22796	23443

نرخ رشد مصرف مس تا سال ۲۰۱۳ (براساس پیش‌بینی‌های نشریهٔ محصولات استرالیا)



۹-۳- مصرف آلومینیوم:

هم‌اکنون، آلومینیوم به سرعت در حال تبدیل شدن به فلز پر مصرف قرن بیست و یکم است. مصرف این کالا در کشورهای پر جمعیت جهان نیز به سرعت در حال افزایش است. چین و هند با در اختیار داشتن ۴۰ درصد جمعیت جهان نبض بازار مصرف دنیا (ودر عین حال تولید) را در اختیار گرفته‌اند.

مصرف گسترده این فلز سبب شده تا ظرف ۴ سال قیمت آن ۳ برابر شود و تولید ۳۲ میلیون تنی جهان در سال ۲۰۰۶ نه تنها به‌طور کامل جذب بازار شود بلکه به دلیل نبود ظرفیت‌های خالی برای محصول فوق‌الذکر، رشد قیمت‌ها سبب خروج مقداری از تقاضا از بازار این کالا شود. اما این همه ماجرا نیست، پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد طی یک دهه آینده (سال ۲۰۱۶) تقاضا برای آلومینیوم به ۵۴ میلیون تن در سال افزایش خواهد یافت که چین به تنهایی با ۱۸ میلیون تن مصرف، یک سوم تولید جهانی را تقاضا خواهد نمود. ضمن اینکه آمارها نشان می‌دهد مصرف آلومینیوم در هند تنها ظرف ۳ سال، ۴۱ درصد افزایش یافته و به یک میلیون و ۱۲۵ هزار تن رسیده است.

مصرف جهانی آلومینیوم در جهان رو به افزایش است. به عنوان مثال مصرف آلومینیوم در سال ۲۰۰۵ میلادی با ۵ درصد رشد نسبت به سال ۲۰۰۴ و سرانه مصرف ۸/۴ کیلوگرم، بیش از ۳۱,۳ میلیون تن بوده به گونه‌ایکه این رقم در سال ۲۰۰۶ میلادی با افزایش ۵/۴ درصدی به بیش از ۳۲ میلیون تن رسید و برای سال ۲۰۰۷ میلادی هم پیش‌بینی می‌شد که میزان مصرف آلومینیوم با ۹,۴ درصد رشد به رقم ۳۵ میلیون و ۲۷۰ هزار تن برسد.

ضمن آنکه این رقم برای سال ۲۰۰۸ حدود ۳۷ میلیون و ۱۶۰ هزار تن پیش‌بینی شده است. صرف نظر از موارد به شرح فوق مجدداً تاکید می‌گردد که به واسطه هزینه بر بودن و آلایندگی تکنولوژی های فعلی تولید آلومینیوم در بسیاری از کشورهای جهان، دیگر تولید آلومینیوم در این کشورها چندان مقرون به صرفه نمی‌باشد، به گونه‌ایی که پیش‌بینی می‌شود در صورت عدم تغییر تکنولوژی های چنین مجتمع هایی، تا سال ۲۰۰۹ میلادی حدود ۵/۶ میلیون تن از ظرفیت‌های تولید آلومینیوم تعطیل گردیده و یا به سایر نقاط جهان منتقل شود.

نمودار زیر به رابطه ***مصرف سرانه آلومینیوم با تولید ناخالص داخلی سرانه*** می‌پردازد:

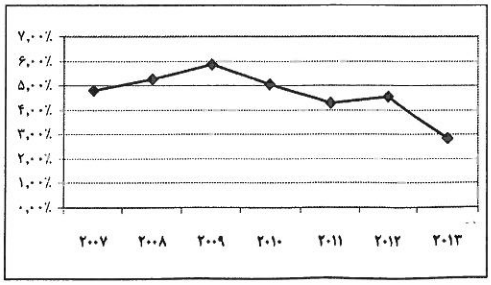
نمودار مذکور،در انتهای کتاب به صورت رنگی ارائه گردیده است.

منبع: Australian Commodities, Vol ۱۴ no.۱, march quarter ۲۰۰۷

براساس آمارهای ارائه شده توسط نشریهٔ محصولات استرالیا، به طور کلی جهان تا سال ۲۰۱۳، با افزایش مصرف مواجه خواهد شد. البته این افزایش، با نرخ کاهنده صورت خواهد گرفت.

	unit	2006	2007	2008 f	2009 z	2010 z	2011 z	2012 z	2013 z
world									
production									
primary aluminium	kt	33967	37849	40374	42719	45375	47609	49273	50437
consumption									
primary aluminium	kt	33995	37225	39468	41911	44417	46908	49554	52414

نرخ رشد مصرف آلومینیوم تا سال ۲۰۱۳ (برحسب پیش‌بینی‌های نشریهٔ محصولات استرالیا)



۹-۴- مصرف روی:

به طور کلی روی از نظر مصرف پس از فولاد، آلومینیوم و مس چهارمین فلز پرمصرف صنعتی به شمار می‌آید تا جایی که مقدار فولاد گالوانیزه مورد مصرف در اتومبیل‌ها از اوایل دهه ۱۹۸۰ تاکنون چهار برابر شده است. میزان مصرف جهانی طی سنوات ۲۰۰۵-۱۹۹۸ به شرح جدول زیر می‌باشد:

میزان مصرف جهانی فلز روی طی سنوات ۲۰۰۵-۱۹۹۸

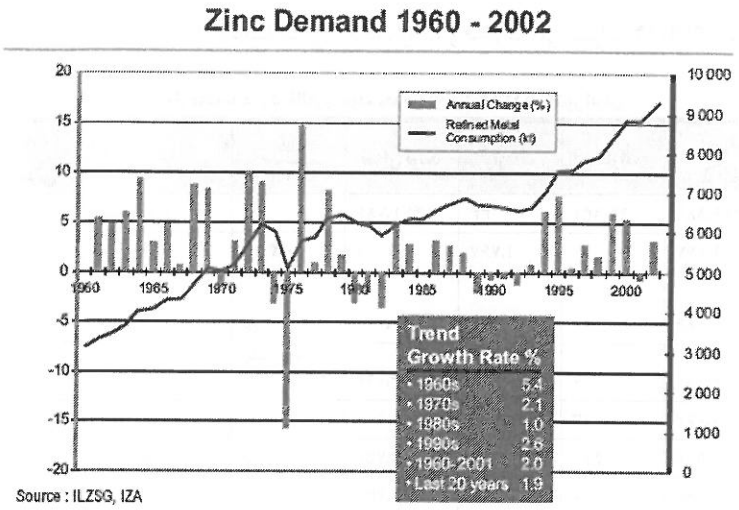
(ارقام به هزار تن)

سال	۱۹۹۸	۱۹۹۹	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵
مصرف جهان	۷.۸۹۰	۸.۳۶۵	۸.۸۶۱	۸.۷۲۳	۹.۳۸۷	۹.۸۴۴	۱۰.۶۵۵	۱۰.۷۷۶

منبع: گزارش عملکرد دفتر صنایع معدنی (۱۳۸٤)، وزارت صنایع و معادن

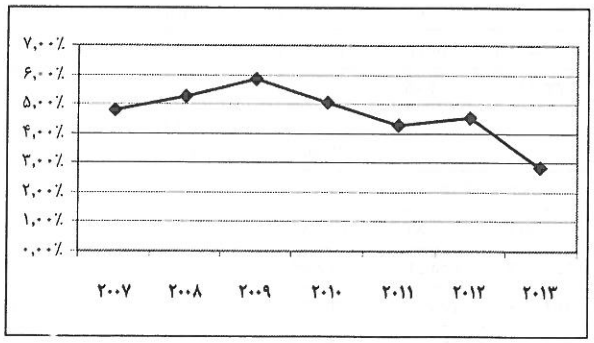
برآوردها حاکی از آن است که مصرف جهانی فلز روی در سال ۲۰۰۷ با نرخ رشد ۴ درصد، به مقدار ۱۱,۴ میلیون تن رسید. همچنین پیش‌بینی می‌گردد که با یک افزایش ۴ درصدی دیگر، مصرف جهانی این فلز به ۱۱,۹ میلیون تن در سال ۲۰۰۸ برسد. شایان ذکر است که در حدود ۷۰ درصد تقاضای جهانی روی در مصارف نهایی ساخت و ساز و صنعت حمل و نقل می‌باشد.

تقاضا برای فلز روی و نرخ رشد آن طی سنوات ۲۰۰۲-۱۹۶۰



	unit	2006	2007	2008 f	2009 z	2010 z	2011 z	2012 z	2013 z
world									
production									
- mine	kt	10463	11371	11832	12384	12762	12944	13388	13748
- refined	kt	10691	11385	11931	12695	13178	13546	14495	15292
consumption	kt	11034	11426	11883	12489	13039	13691	14361	14965

نرخ رشد مصرف روی تا سال ۲۰۱۳ (برحسب پیش‌بینی‌های نشریهٔ محصولات استرالیا)



۹-۵- بررسی میزان مصرف ظاهری محصولات معدنی در ایران :

جدول به شرح زیر نمایانگر مقایسه میزان تولید، واردات و صادرات طی سنوات ۸۴-۱۳۷۹ می باشد:

جدول محاسبه مصرف ظاهری مواد معدنی در سال ۱۳۸۴ در کشور ایران

ماده معدنی	نوع	واحد سنجش	میزان تولید	واردات	صادرات	مصرف ظاهری
نمک	سنگ معدن	تن	۲،۴۲۱،۷۸۶	۳۴	۹۴،۹۳۱	۲،۳۲۶،۸۸۹
نقره	فلز	کیلوگرم	۰	۱،۷۶۷	۰	۱،۷۶۷
نفلین سینست	سنگ معدن	تن	۶،۰۰۰	۱۹۶	۱۰	۶،۱۸۶
نفت	-----	بشکه در روز ۱۰۰۰	۴،۰۹۲	۰	۰	۴،۰۹۲
میکا	سنگ معدن	تن	۶،۸۱۰	۱،۲۶۵	۱۳	۸،۰۶۲
مولیبدن	سنگ معدن	تن	۴،۷۵۴	۸۳	۳۲۱	۴،۵۱۶
منیزیت	سنگ معدن	تن	۹۵،۷۳۴	۵،۱۰۰	۰	۱۰۰،۸۳۴
	اکسید منیزیم	تن	۰	۴۷،۴۰۰	۶۰۰	۴۶،۸۰۰
منگنز	سنگ معدن	تن	۴۴۱،۳۶۸	۳۹،۵۰۵	۰	۴۸۰،۸۷۳
	شمش	تن	۰	۳۱۵	۰	۳۱۵
مس	سنگ معدن	تن	۲۳،۰۲۱،۶۲۵	۰	۰	۲۳،۰۲۱،۶۲۵
	کنسانتره مس و مولیبدن	تن	۵۴۴،۴۵۰	۷،۰۵۴	۲۸،۰۵۶	۵۲۳،۴۴۸
	آند	تن	۲۲۷،۲۲۹	۲۹	۰	۲۲۷،۲۵۸
	کاتد	تن	۱۷۸،۰۳۵	۱۷،۳۷۳	۲۶،۵۶۶	۱۶۸،۸۴۲
گوگرد	سنگ معدن	تن	۰	۲۰۵	۱۳۳،۲۱۸	(۱۳۳،۰۱۳)
گاز طبیعی	-----	میلیون متر مکعب	۹۴،۵۵۰	۰	۰	۹۴،۵۵۰
کک	متالورژی	تن	۹۴۶،۱۰۳	۴۲۴،۰۳۲	۴۴۳	۱،۳۶۹،۶۹۲
کرمیت	سنگ معدن	تن	۲۳۰،۴۸۶	۸۱	۱۷۰،۵۷۷	۵۹،۹۹۰
کائولن	سنگ معدن	تن	۶۰۴،۳۶۴	۳۵،۳۵۶	۱۵۳،۶۰۵	۴۸۶،۱۱۵
فولاد	خام	تن	۹،۵۷۴،۲۹۱	۱،۸۷۴،۰۰۰	۹۲۸،۰۰۰	۱۰،۵۲۰،۲۹۱
	محصول	تن	۱۰،۵۶۴،۸۱۴	۳،۳۷۹،۰۰۰	۱،۵۹۱،۰۰۰	۱۲،۳۵۲،۸۱۴
فلورین	سنگ معدن	تن	۴۰،۰۰۷	۵۲۲	۳۱،۵۰۷	۹،۰۲۲
فلدسپات	سنگ معدن	تن	۲۶۳،۵۵۶	۴،۳۳۸	۷۹،۵۴۴	۱۸۸،۳۵۰
طلا	سنگ معدن	تن	۷۷۷،۳۷۹	۰	۰	۷۷۷،۳۷۹
	شمش	کیلوگرم	۱۹۱	۶،۷۱۳	۰	۶،۹۰۴
سیمان	سنگ معدن	تن	۳۲،۶۵۶،۰۰۰	۷۲۸،۶۱۱	۱،۳۹۸،۱۴۱	۳۱،۹۸۶،۴۷۰
سیلیس	سنگ معدن	تن	۳،۳۵۱،۷۴۲	۲۱۶	۱۴	۳،۳۵۱،۹۴۴

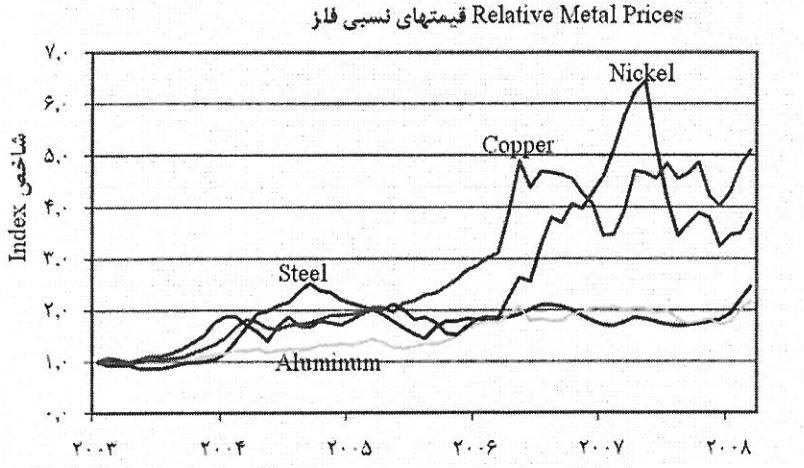
جدول محاسبه مصرف ظاهری مواد معدنی در سال ۱۳۸۴ در کشور ایران

ماده معدنی	نوع	واحد سنجش	میزان تولید	واردات	صادرات	مصرف ظاهری
سنگ لاشه	لاشه	تن	۲۶،۶۹۹،۰۴۳	۰	۰	۲۶،۶۹۹،۰۴۳
سنگ فسفات	سنگ معدن	تن	۳۰۶،۶۶۶	۰	۲۹۴	۳۰۶،۳۷۲
	کنسانتره	تن	۲۸،۷۱۳	۳۸۹،۹۹۷	۲۹۴	۴۱۸،۴۱۶
سرب – روی	سنگ معدن	تن	۱،۵۳۷،۸۰۸	۰	۰	۱،۵۳۷،۸۰۸
سرب	فلز(اولیه و ثانویه)	تن	۷۲،۰۰۰	۷،۰۸۰	۱۰،۴۲۴	۶۸،۶۵۶
	کنسانتره	تن	۷۳،۱۶۱	۰	۵۰،۶۳۸	۲۲،۵۲۳
ژیپس	سنگ معدن	تن	۱۵،۰۲۳،۵۸۹	۰	۶۴۰،۴۷۵	۱۴،۳۸۳،۱۱۴
روی	کنسانتره بیش از ۵۰ درصد	تن	۴۱۹،۳۶۳	۰	۱۱۳،۵۰۵	۳۰۵،۸۵۸
	شمش	تن	۱۴۰،۲۷۸	۶،۴۳۵	۶۲،۸۷۱	۸۳،۸۴۲
ذغال سنگ	سنگ معدن	تن	۱،۹۱۴،۲۷۸	۵۱۸،۸۲۹	۵۶،۴۶۰	۲،۳۷۶،۶۴۷
	کنسانتره	تن	۹۲۹،۷۳۹	۰	۰	۹۲۹،۷۳۹
دیاتومیت	سنگ معدن	تن	۲،۰۰۰	۱،۴۸۵	۱۰،۳۰۵	(۶،۸۲۰)
دولومیت	سنگ معدن	تن	۷۰۴،۹۹۱	۰	۱۲۰	۷۰۴،۸۷۱
تالک	سنگ معدن	تن	۶۵،۸۴۹	۶۷۸	۲،۹۰۴	۶۳،۶۲۳
پرلیت	سنگ معدن	تن	۱۳،۹۵۱	۲۴	۶۲	۱۳،۹۱۳
بوکسیت	سنگ معدن	تن	۶۱۰،۹۵۴	۰	۰	۶۱۰،۹۵۴
	آلومینا	تن	۱۳۷،۰۰۲	۴۵،۲۳۴	۰	۱۸۲،۲۳۶
بنتونیت	سنگ معدن	تن	۱۹۲،۸۱۳	۲،۱۸۴	۴۰،۳۹۹	۱۵۴،۵۹۸
بر	سنگ معدن	تن	۳۷	۰	۰	۳۷
باریت	سنگ معدن	تن	۲۴۵،۴۹۷	۵،۹۵۱	۶۲،۹۲۴	۱۸۸،۵۲۴
آهن	سنگ معدن	تن	۲۲،۳۲۶،۵۵۵	۰	۰	۲۲،۳۲۶،۵۵۵
	دانه بندی و کنسانتره	تن	۱۴،۷۲۸،۳۱۷	۱۶۹،۵۴۳	۴،۱۶۰،۵۷۵	۱۰،۷۳۷،۲۸۵
آهک	سنگ معدن	تن	۵۳،۴۶۹،۸۳۳	۱۲	۹،۰۸۲	۵۳،۴۶۰،۷۶۳
آلومینیوم	سنگ معدن	تن	۲۱۸،۷۵۴	۹۶،۵۵۷	۱۳۳،۳۱۸	۱۸۱،۹۹۳
آزبست	سنگ معدن	تن	۳۵،۴۵۷	۳۹،۴۱۵	۰	۷۴،۸۷۲

همانطور که در جدول بالا مشاهده می‌شود، بالاترین حجم تولید ماده معدنی در ایران در سال ۱۳۸۴ مربوط به سنگ آهک بوده است. در طی همین سال ایران بیشترین میزان واردات را در بخش محصولات فولادی دارا بوده است و بیشترین حجم واردات مربوط به آهن دانه بندی و کنسانتره می‌باشد، که این امر نشانگر این است که کشور ایران اقدام به فروش مواد اولیه و خرید محصولات ثانویه در زمینه آهن و فولاد نموده است.

۱۰- مقایسه قیمت های جهانی فلزات:

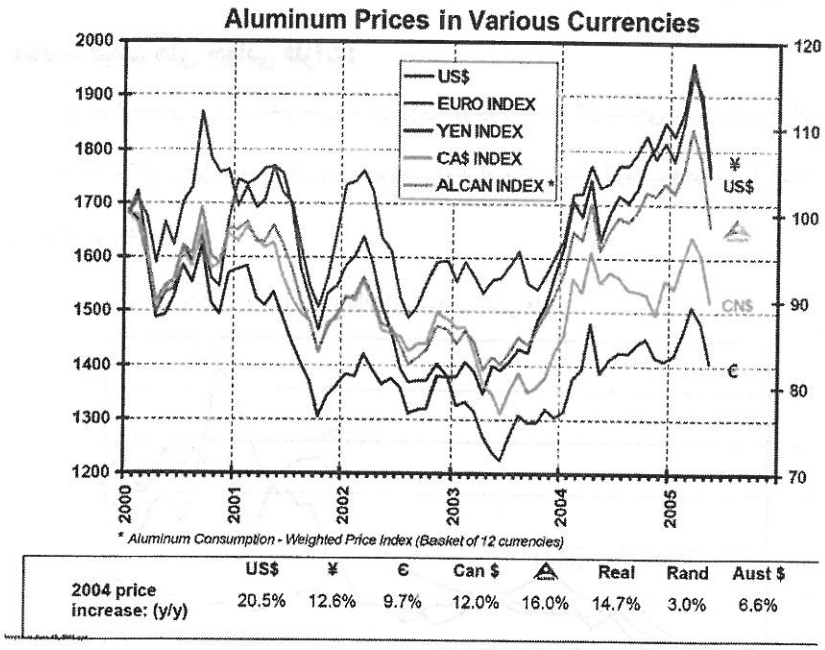
تقریبا تمامی مواد معدنی و انرژی نظیر مس، نیکل، روی، اورانیوم، نفت و گاز طبیعی در بازارهای جهانی براساس دلار آمریکا قیمت‌گذاری می‌شوند. نمودار زیر به بررسی روند تغییرات قیمت آلومینیوم در مقابل فلزات نیکل، مس و فولاد می‌پردازد.



منبع : Aluminum Outlook ، ۲۰۰۸ به نقل از Platts Metals Week, Purchasing, Bloomberg

نمودار فوق بیانگر روند نسبتاً ثابت و یکنواخت قیمت آلومینیوم طی سنوات ۲۰۰۸-۲۰۰۳ نسبت به سایر فلزات می‌باشد. با توجه به پیش‌بینی‌های آتی این فلز، ثبات نسبی قیمت آلومینیوم طی سنوات ۲۰۱۳-۲۰۰۸ ادامه خواهد داشت.

با توجه به اینکه، **تولید کنندگان اصلی فلز آلومینیوم، کشورهایی نظیر چین، آمریکا، کانادا روسیه و نروژ می‌باشد، ثبات سیاسی، اقتصادی و ... این کشورها، تاثیر خود را در ثبات قیمت جهانی آلومینیوم نشان می‌دهد.**



	US$	¥	€	Can $		Real	Rand	Aust $
2004 price increase: (y/y)	20.5%	12.6%	9.7%	12.0%	16.0%	14.7%	3.0%	6.6%

نمودار مذکور،در انتهای کتاب به صورت رنگی ارائه گردیده است.

منبع: *ALCAN*

بخش عمده مبادلات جهانی کالاهای مذکور نیز براساس دلار آمریکا صورت می‌گیرد. این امر بدان معنی است که کشورهای صادر کننده مواد مذکور نظیر کشورهای عضو اوپک، روسیه، کانادا (صادرکننده عمده مواد معدنی و انرژی) و عمده کشورهای آفریقایی روزانه بخش عمده درآمد خود را به صورت دلار آمریکا دریافت کرده و در حساب‌های بین‌المللی خود نگه‌داری می‌کنند.

۱۱- پیش بینی عرضه، تقاضا و قیمت‌های آتی مواد معدنی :

۱۱-۱- بررسی وضعیت اقتصاد جهانی و نقش آن بر برآورد عرضه و تقاضای آتی مواد معدنی:

براساس تحقیقات صورت گرفته، مصرف فلزات، ارتباط بسیار نزدیکی با میزان تولید ناخالص داخلی و به تبع آن رشد اقتصادی کشورها دارد. همچنین به طور کلی، شرایط حاکم بر هر صنعتی در هر کشور، به طور مستقیم و غیرمستقیم تحت تأثیر اقتصاد جهانی قرار می‌گیرد. به همین خاطر در این بخش از گزارش، به طور خلاصه، مختصری از وضعیت اقتصادی جهان و پیش‌بینی آن تا سال ۲۰۰۹ بر اساس گزارشات و آمار صندوق بین‌المللی پول[۸۸] ارائه می‌شود.

۱۱-۱-۱- وضعیت رشد اقتصادی کنونی و آتی اقتصاد جهانی

بررسی وضعیت توسعه و پیشرفت جهانی، حاکی از وقوع یک بحران مالی شدید است. شواهد و آمار موجود، شروع یک دورهٔ رکود اقتصادی[۸۹] در جهان را نشان می‌دهد. همچنین پیش‌بینی می‌شود که رکود در کشورهای توسعه یافته شدیدتر از کشورهای درحال توسعه باشد. به نظر می‌رسد که نرخ رشد اقتصادی در هر دو گروه کشورهای در حال توسعه و کشورهای توسعه یافته[۹۰]، در حال کاهش است و به نظر می‌رسد که این رکود روندی بلند مدت داشته و کلیه بخش‌های اقتصادی را در برگیرد. میزان نرخ رشد تولید ناخالص داخلی[۹۱] جهان، بر مبنای وزن برابری قدرت خرید در سال ۲۰۰۷، حدود ۴,۹ گزارش شده بود (این رشد چهار سال پیاپی را در بر داشت). اما این میزان در سال ۲۰۰۸ به ۴,۱ رسیده و پیش‌بینی می‌شود که این کاهش با همین شدت، در سال ۲۰۰۹ نیز ادامه یابد .

---

۸۸ International Monetary Fund (IMF)

۸۹ اطلاعات به دست آمده، نشان دهندهٔ کاهش نرخ رشد اقتصادی در سال‌های آتی است. صندوق بین المللی پول، از این کاهش رشد با عنوان رکود اقتصادی یاد می‌کند. در این گزارش نیز همین دیدگاه دنبال می‌شود.

۹۰ لازم به ذکر است که کشورها از نظر اقتصادی، قابل تقسیم به سه گروه هستند. اقتصادهای با رشد بالا (Emerging Economies)، اقتصادهای در حال توسعه(Developing Economies) و اقتصادهای پیشرفته (Advanced Economies). صندوق بین‌المللی پول در گزارشات خود، اقتصادهای با رشد بالا و اقتصادهای توسعه یافته را در یک گروه و کشورهای پیشرفته را درگروه دیگر قرار داده است. در اینجا منظور از اقتصادهای در حال توسعه، گروه اول (اقتصادهای با رشد بالا و در حال توسعه) است.

۹۱ Gross Domestic Production (GDP)

اقتصاد جهانی تا سال ۲۰۰۷، به مدت چهار سال پیاپی دارای رشد اقتصادی مناسبی بوده است. این در حالی بود که بررسی عملکرد چیزی متفاوت را نشان می‌داد. رشد فعالیت در اقتصادهای پیشرفته در حال کاهش بود، در حالی که اقتصادهای درحال توسعه (اقتصادهای با رشد بالا و در حال توسعه) با رشد سریعی همراه بودند. چین و هند (با نرخ رشد ۱۱,۴ و ۹,۲ درصد در سال ۲۰۰۷) هدایت‌کنندگان اصلی این روند بودند. با نگاه به آینده، انتظار می‌رود که در سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ این رشد در هر دو گروه کشورهای پیشرفته و کشورهای درحال توسعه کاهش یابد.

نرخ رشد تولید ناخالص داخلی برای جهان، اقتصادهای درحال توسعه و اقتصادهای پیشرفته

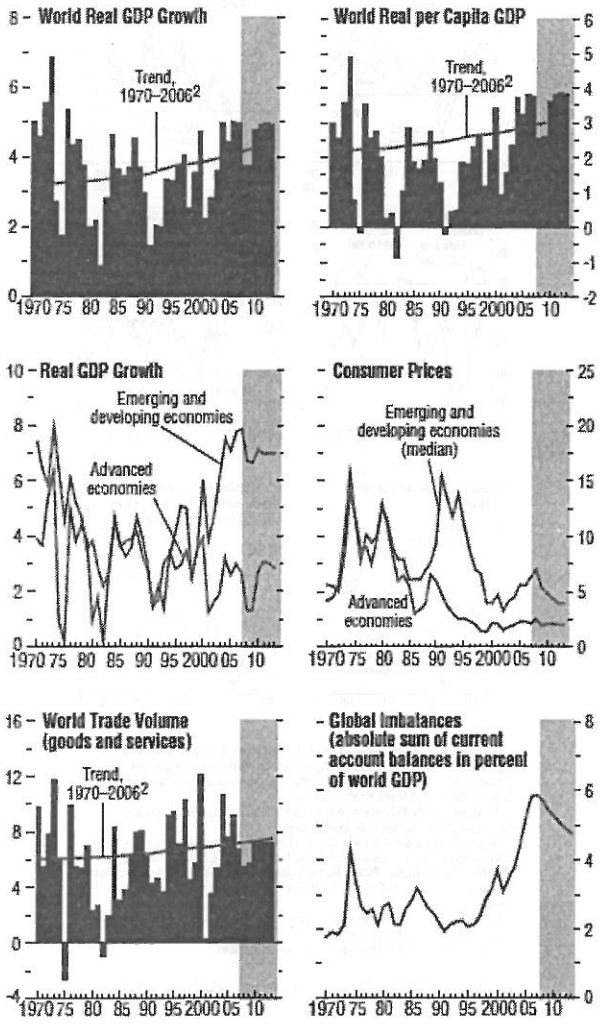
***World Economic Outlook* Update Projections**
(Percent change unless otherwise noted)

	Year over Year						Q4 over Q4		
			Projections		Difference from April 2008 WEO Projections		Estimates	Projections	
	2006	2007	2008	2009	2008	2009	2007	2008	2009
World output[1]	5.1	5.0	4.1	3.9	0.4	0.1	4.8	3.8	4.3
Advanced economies	3.0	2.7	1.7	1.4	0.4	0.1	2.6	1.0	2.2
United States	2.9	2.2	1.3	0.8	0.8	0.2	2.5	0.3	1.8
Euro area	2.8	2.6	1.7	1.2	0.3	–	2.1	1.3	1.7
Germany	2.9	2.5	2.0	1.0	0.6	–	1.8	1.2	1.9
France	2.2	2.2	1.6	1.4	0.2	0.2	2.2	1.2	1.8
Italy	1.8	1.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.8	0.8
Spain	3.9	3.8	1.8	1.2	–	-0.5	3.5	1.0	1.5
Japan	2.4	2.1	1.5	1.5	0.1	–	1.4	1.2	2.1
United Kingdom	2.9	3.1	1.8	1.7	0.2	0.1	2.8	1.3	2.2
Canada	3.1	2.7	1.9	1.9	0.3	–	2.8	0.7	2.6
Other advanced economies	4.5	4.6	3.3	3.3	–	-0.1	5.0	2.2	4.9
Newly industrialized Asian economies	5.6	5.6	4.2	4.3	0.2	-0.1	6.1	2.7	6.9
Emerging and developing economies[2]	7.9	8.0	6.9	6.7	0.2	0.1	8.5	6.3	7.5
Africa	5.9	6.5	6.4	6.4	0.1	–	...	...	...
Sub-Sahara	6.4	7.2	6.6	6.8	–	0.1	...	...	...
Central and eastern Europe	6.6	5.6	4.8	4.5	0.2	0.2	...	...	...
Commonwealth of Independent States	8.2	8.6	7.5	7.2	0.9	0.7	...	...	...
Russia	7.4	8.1	7.7	7.3	0.9	1.0	9.5	7.1	7.2
Excluding Russia	10.2	9.7	7.8	7.0	0.4	–	...	...	...
Developing Asia	9.9	10.0	9.4	8.4	0.2	–	...	...	...
China	11.6	11.9	9.7	9.6	0.4	0.3	11.3	8.8	11.1
India	9.8	9.3	8.0	8.0	0.1	–	8.9	7.6	7.7
ASEAN-5	5.7	6.3	5.6	5.9	-0.2	-0.1	...	...	...
Middle East	5.5	5.9	6.2	6.3	0.1	-0.1	...	...	...
Western Hemisphere	5.5	5.6	4.5	3.6	0.1	–	...	...	...
Brazil	3.8	5.4	4.9	4.0	0.1	0.3	6.2	3.4	4.5
Mexico	4.9	3.1	2.4	2.4	0.4	0.1	4.0	1.2	3.6
Commodity prices (U.S. dollars)									
Oil[3]	20.5	10.7	53.6	7.3	20.5	8.3	...	...	...
Nonfuel (average based on world commodity export weights)	23.2	14.1	14.6	-5.2	7.9	-9.3	...	...	...
Consumer prices									
Advanced economies	2.4	2.2	3.4	2.3	0.6	0.3	...	...	...
Emerging and developing economies	5.4	6.4	9.1	7.4	1.7	1.9	...	...	...
London interbank offered rate (percent)[4]									
On U.S. dollar deposits	5.3	5.3	2.8	3.6	-0.5	0.2	...	...	...
On euro deposits	3.1	4.3	5.0	5.3	1.0	1.7	...	...	...
On Japanese yen deposits	0.4	0.9	1.1	1.5	0.1	0.7	...	...	...

Note: Real effective exchange rates are assumed to remain constant at the levels prevailing during May 21-June 18, 2008.
[1]Quarterly estimates and projections account for 90 percent of the world PPP weights.
[2]Quarterly estimates and projections account for 76 percent of the PPP weights for emerging and developing economies.
[3]Simple average of prices of U.K. Brent, Dubai, and West Texas Intermediate crude oil. The average price of oil in U.S. dollars a barrel was $71.13 in 2007; the assumed price based on futures markets is $118.50 in 2008 and $125.00 in 2009.
[4]Six-month rate for the United States and Japan. Three-month rate for the euro area.

شاخص‌های اقتصاد جهانی

While the global economy continued to grow robustly in 2007, for the fourth consecutive year, performance has diverged: activity in the advanced economies slowed, while emerging and developing economies continued to grow rapidly. Looking ahead, growth is expected to decline in 2008 and 2009 in both advanced and emerging and developing economies.



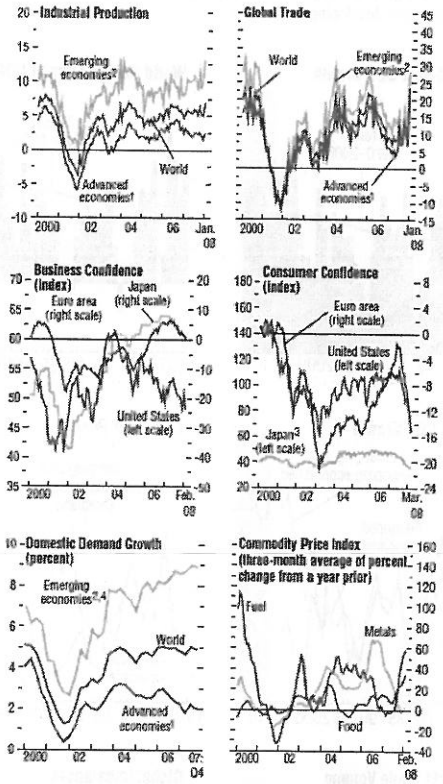
Source: IMF staff estimates.

[1]Shaded areas indicate IMF staff projections. Aggregates are computed on the basis of purchasing-power-parity (PPP) weights unless otherwise noted.

[2]Average growth rates for individual countries, aggregated using PPP weights; the aggregates shift over time in favor of faster-growing countries, giving the line an upward trend.

شاخص‌های اقتصاد جهانی

Industrial production has moderated in the advanced economies, where there has also been a marked deterioration in business and consumer confidence indicators in recent months. Activity indicators for emerging economies have remained buoyant, while trade has rebounded in early 2008 as a result of commodity price increases.



Sources: Business confidence for United States, Institute for Supply Management; for euro area, European Commission; for Japan, Bank of Japan. Consumer confidence for United States, Conference Board; for euro area, European Commission; for Japan, Cabinet Office; for all others, Haver Analytics.

[1]Australia, Canada, Denmark, euro area, Japan, New Zealand, Norway, Sweden, Switzerland, United Kingdom, and United States.

[2]Argentina, Brazil, Bulgaria, Chile, China, Colombia, Czech Republic, Estonia, Hong Kong SAR, Hungary, India, Indonesia, Israel, Korea, Latvia, Lithuania, Malaysia, Mexico, Pakistan, Peru, Philippines, Poland, Romania, Russia, Singapore, Slovak Republic, South Africa, Taiwan Province of China, Thailand, Turkey, Ukraine, and Rep. Bolivariana de Venezuela.

[3]Japan's consumer confidence data are based on a diffusion index, where values greater than 50 indicate improving confidence.

[4]Data for China, India, Pakistan, and Russia are interpolated.

نمودار مذکور،در انتهای کتاب به صورت رنگی ارائه گردیده است.

۱۱-۱-۲- میزان نوسانات تولید ناخالص داخلی پیش‌بینی شده برای جهان

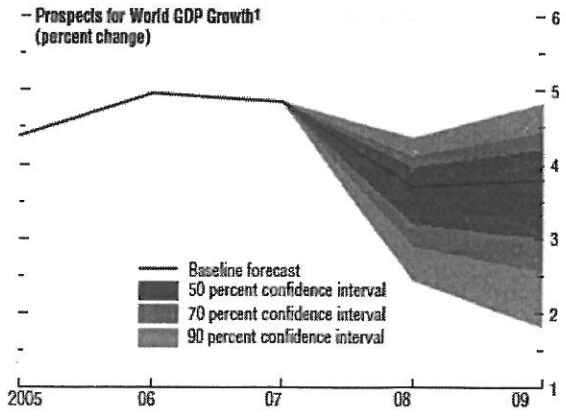
پیش‌بینی میزان نرخ رشد تولید ناخالص داخلی در برگیرنده مقداری نوسانات در میزان این پیش‌بینی است. براساس اطلاعات حاصله از گزارشات صندوق بین المللی پول این میزان پیش‌بینی می‌تواند تا حدود ۲۵درصد نیز کاهش یابد و به نرخ رشد ۳ درصد یا کمتر در سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ نیز برسد.

از جمله دلایل وجود یک چنین عدم اطمینانی، می‌توان به شرایط مالی، تقاضای داخلی در ایالات متحده، تقاضای داخلی در اروپا و ژاپن، تقاضای داخلی در کشورهای با رشد بالا و در حال توسعه، ریسک‌های تورم[۹۲]، بازار نفت و عدم توازن در جهان اشاره کرد.

بیشترین میزان این عدم اطمینان، ناشی از رخدادهای بازارهای مالی است، به ویژه بیشترین اثر در این بخش ناشی از خسارات وارد شده به ایالات متحده در بخش مسکن و دیگر اعتبارات ساختاریافته است که آسیب‌هایی را بر سیستم مالی وارد کرده و باعث کاهش اعتبارات شده است. تقاضای داخلی کشورهای با رشد بالا، سبب ایجاد نوساناتی بیشتر از مقدار برآوردی برای این میزان GDP خواهد شد.

همچنین، فشارهای تورم و قیمت‌های بالای نفت، علی‌رغم کاهش نرخ رشد اقتصادی[۹۳] وجود خواهد داشت، که این امر نشان دهنده وجود شرایط سخت در بازار کالا[۹۴] و افزایش میزان تورم ریشه‌ای است. در انتها، عدم وجود تعادل در جهان، دیگر عامل مهمی است که سبب ایجاد این نوسانات خواهد شد.

پیش‌بینی دامنهٔ تغییرات نرخ رشد اقتصادی جهان

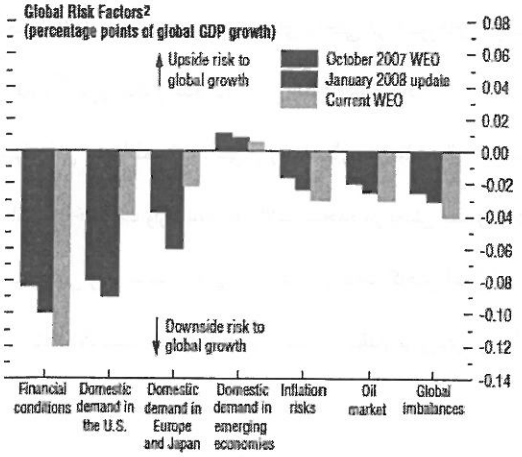


۹۲ Inflation Risks

۹۳ رکود تورمی

۹۴ Commodity Market: منظور صندوق بین‌المللی پول از کالا در اینجا کالاهای ضروری ای همچون انرژی، فلزات، مواد غذایی، محصولات کشاورزی و ... است.

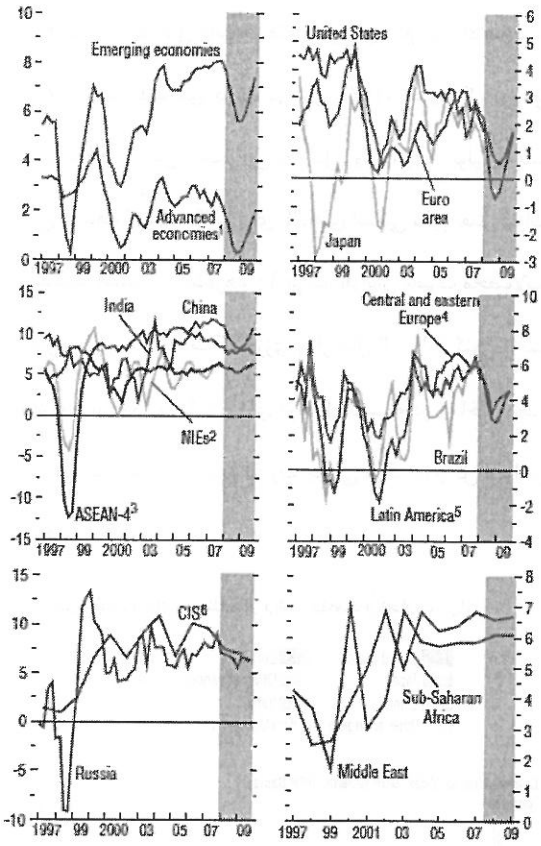
عوامل اثر گذار بر عدم اطمینان پیش‌بینی شده برای نرخ رشد اقتصادی جهان



۱۱-۱-۳- مقایسه نرخ رشد اقتصادی کشورها

براساس اطلاعات به دست آمده، در میان کشورهای پیشرفته، ایالات متحده آمریکا شاهد بیشترین میزان سقوط نرخ رشد اقتصادی خواهد بود. اما فعالیت‌های ژاپن و اروپا، تا حدودی این رکود شدید را برای گروه کشورهای پیشرفته تعدیل می‌کند. رشد در کشورهای درحال توسعه، نیز کاهش خواهد یافت اما میزان نرخ آنها همچنان در کلیه بخش ها بالا خواهد ماند .

مقایسه نرخ رشد کشورهای مختلف



Sources: Haver Analytics; and IMF staff estimates.
[1]Australia, Canada, Denmark, euro area, Japan, New Zealand, Norway, Sweden, Switzerland, United Kingdom, and United States.
[2]Newly industrialized Asian economies (NIEs) comprise Hong Kong SAR, Korea, Singapore, and Taiwan Province of China.
[3]Indonesia, Malaysia, Philippines, and Thailand.
[4]Czech Republic, Estonia, Hungary, Latvia, Lithuania, and Poland.
[5]Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Mexico, Peru, and Rep. Bolivariana de Venezuela.
[6]Commonwealth of Independent States.

نمودار مذکور،در انتهای کتاب به صورت رنگی ارائه گردیده است.

۱۱-۱-٤- سهم کشورهای درحال توسعه از نرخ رشد اقتصادی جهان

با بررسی اطلاعات به دست آمده در مورد اقتصاد جهانی، شاهد دو تغییر اساسی در سال‌های اخیر هستیم.

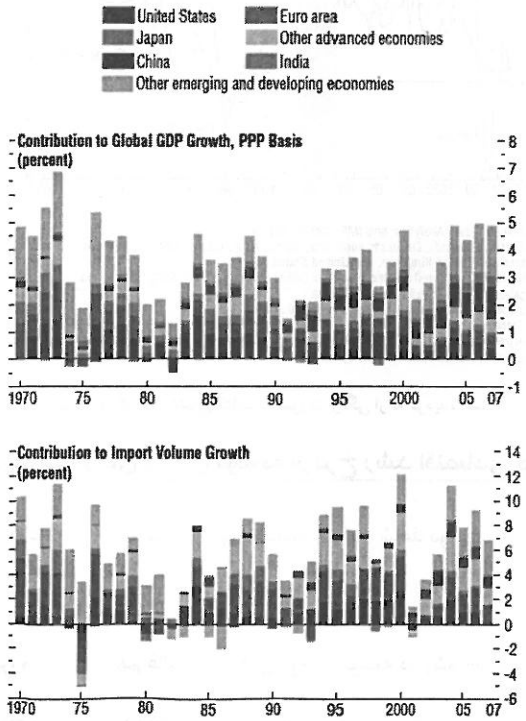
- اولین تغییر، مربوط به سهم غالب کشورهای درحال توسعه در رشد فعالیت‌های جهانی، در طی دوره پنج ساله منتهی به سال ۲۰۰۸ است. چین حدود یک چهارم این رشد را سبب گشته است. برزیل،

چین، هند و روسیه حدود نصف این رشد را به‌وجود آورده‌اند و این در حالی است که در مجموع، کشورهای با رشد بالا و کشورهای توسعه یافته حدود دو سوم رشد اقتصادی جهان را سبب گشته‌اند. سهم این کشورها در رشد اقتصادی جهان، در سال ۱۹۷۰، حدود یک دوم بود. رشد در این کشورها، به شدت به میزان منابع حساس است و این به دلیل روش آنها در تولید و مصرف است .

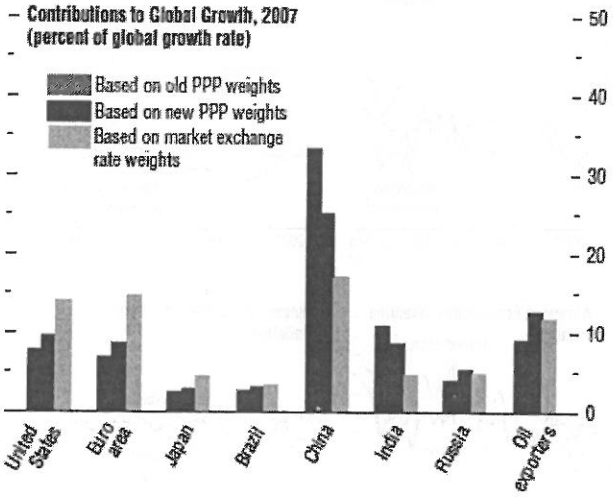
یکی از نتایج این روندها، افزایش تقاضا برای کالاهای اساسی نظیر نفت، فلزات، و مواد غذایی به همراه رشد در این اقتصادها است. این کشورها، ۹۰ درصد افزایش مصرف محصولات نفتی و فلزی و حدود ۸۰ درصد افزایش مصرف محصولات کشاورزی را از سال ۲۰۰۲ تا کنون را سبب گشته‌اند.

- دومین تغییر، مربوط به اهمیت کشورهای درحال توسعه در ساختار تجارت جهانی است. این اقتصادها، اکنون مسبب حدود یک سوم تجارت جهانی و یک دوم کل افزایش حجم واردات از سال ۲۰۰۰ تا کنون هستند.

سهم کشورهای مختلف از رشد اقتصاد و تجارت جهانی



سهم کشورهای مختلف در رشد تولید ناخالص داخلی جهان



Source: IMF staff calculations.
1Based on October 2007 *World Economic Outlook* estimates except where noted.

۱۱-۱-۵- وضعیت نرخ تورم کنونی و آتی

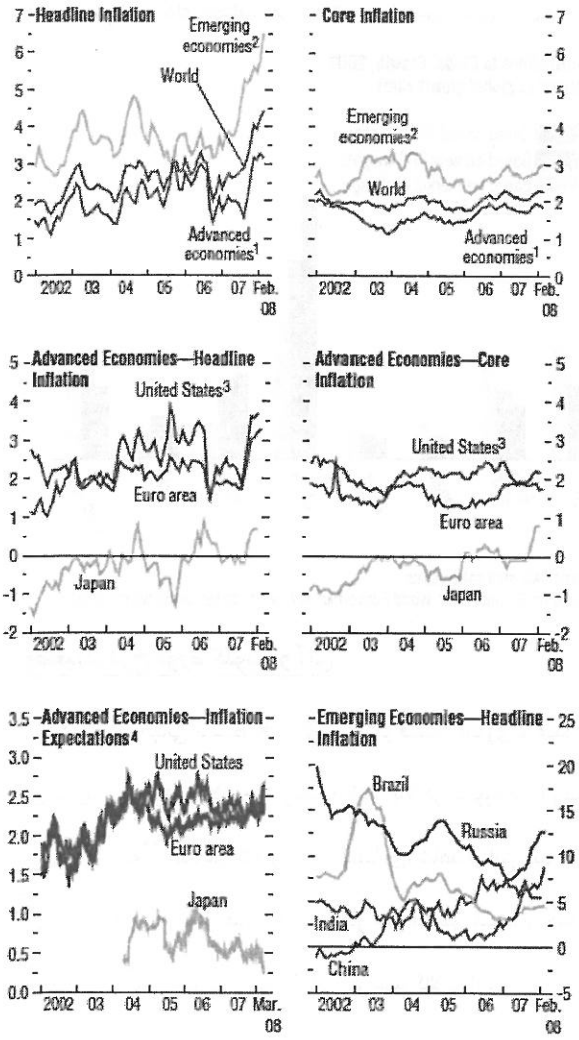
تورم هدف[۹۵] در سطح جهانی توسط افزایش مستمر قیمت انرژی و غذا در حال افزایش است. افزایش‌های شدید در قیمت کالا، وجود رشد تقاضای بالا در کشورهای با رشد بالا را نشان می‌دهد. در اقتصادهای پیشرفته[۹۶]، علیرغم کاهش رشد اقتصادی، شاهد افزایش تورم ریشه‌ای[۹۷] هستیم. در اقتصادهای با رشد بالا، نرخ تورم هدف به شدت در حال افزایش است. از جمله دلایل اصلی آن، رشد بالای تقاضا و افزایش قیمت انرژی و مواد غذایی در سبد کالایی است.

۹۵ Headline Inflation: معیاری برای سنجش تورم، درون یک اقتصاد است که تحت تاثیر حوزه های بازار قرار می‌گیرد. این معیار، قیمت انرژی و مواد غذایی را نیز که دارای نوسانات بسیار هستند را نیز در بر دارد. بنابراین ممکن است معیار مناسبی برای نمایان ساختن میزان تورم نباشد.

۹۶ Advanced Economics

۹۷ Core Inflation: معیاری برای سنجش تورم است که در آن برخی آیتم ها (مثل مواد غذایی و انرژی) که دارای نوسانات شدید قیمتی هستند، از آن حذف می شود تا بتواند وضعیت اقتصاد را به گونه ای مناسب تر نمایان سازد.

میزان نرخ تورم جهانی



نمودار مذکور،در انتهای کتاب به صورت رنگی ارائه گردیده است.

۱۱-۱-۶- پیش بینی قیمت فلزات، انرژی، محصولات کشاورزی و مواد غذایی:

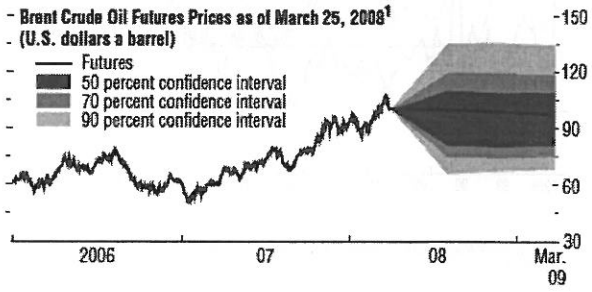
براساس اطلاعات به دست آمده، صندوق بین‌المللی پول، قیمت کالا در حدود سال ۲۰۰۷ به بیشترین حد رسید. علیرغم این، بازارهای مالی دارای شرایط بدی بوده و نرخ رشد در اقتصادهای پیشرفته با کاهش روبه رو است. شاخص قیمت کالا صندوق بین‌المللی پول با ۴۴ درصد از

۱۱-۱-۷- نتیجه گیری:

به طور کلی می‌توان بیان کرد که جهان از سال ۲۰۰۷ تا به حال، در حال حرکت به سمت رکود است. در سال‌های اخیر میزان رشد کشورهای پیشرفته در حال کاهش است. این در حالی بود که میزان رشد کشورهای در حال توسعه، از نرخ بالایی برخوردار است. این نرخ بالای رشد، سبب تاثیرگذاری بر قیمت کالاهایی از جمله فلزات گشته و میزان تقاضا برای آنها را افزایش داده. در نتیجه در سال‌های اخیر شاهد رشد قیمت فلزات بودیم. همچنین در پی رکود پیش‌بینی شده، میزان رشد کشورهای پیشرفته به شدت کاهش می‌یابد (ایالات متحده در بین این کشورها بیشترین کاهش نرخ رشد را دارد). کشورهای در حال توسعه، نیز کاهش رشد خواهند داشت. ولی در کل، همچنان نرخ رشد آنها بالا است.

۱۱-۱-۸-پیش بینی قیمت نفت خام

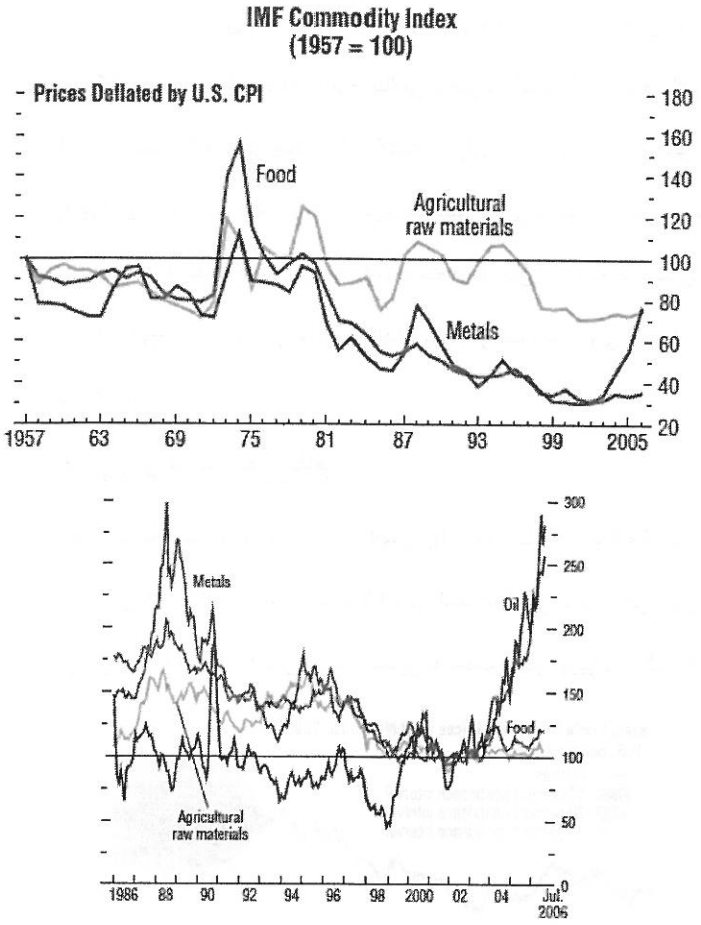
براساس اطلاعات به دست آمده، صندوق بین المللی پول پیش‌بینی کرده که قیمت نفت خام در فاصله زمانی بین ۲۰۰۸ تا ۲۰۰۹، در حدود ۹۵ دلار باشد. همانطور که در شکل نشان داده می‌شود، پیش‌بینی می‌شود که نوسانات قیمتی بیشتر متمایل به سمت قیمتی پایین‌تر از ۹۵ دلار باشد .



۱۱-۱-۹- روند تغییرات قیمت کالاهای غیرنفتی

به طور متوسط، قیمت کالاهای غیر نفتی روندی نزولی را در پیش گرفته‌اند. یکی از دلایل اصلی این روند نزولی، دست‌یابی به بهروری بالا در صنایع فلزات و کشاورزی در جهان است. البته کالاهای

غیرنفتی از نوسانات قیمتی بالایی برخوردارند و در دوره های کوتاه مدت، شاهد روندهایی برخلاف روند بلند مدت خواهیم بود.



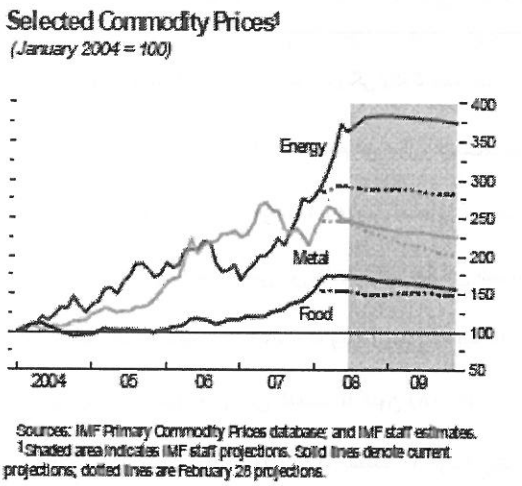
Sources: Haver Analytics; IMF, Commodity Price System database; and IMF staff calculations.

نمودار مذکور،در انتهای کتاب به صورت رنگی ارائه گردیده است.

اما با بررسی روند قیمت در بازه زمانی کوتاه‌تر (۲۰۰۲ تا ۲۰۰۵)، شاهد افزایش بسیار شدید (حدود ۱۸۰ درصد) در قیمت فلزات بودیم . از جمله دلایل یک چنین افزایش شدید قیمت، می‌تواند به تقاضا شدید برای فلزات پایه توسط کشورهای در حال توسعه (همچون چین و هند) اشاره داشت.

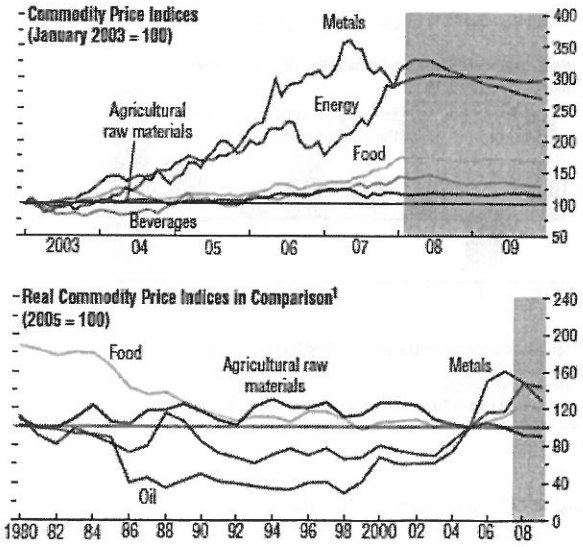
February ۲۰۰۷ تا February ۲۰۰۸ رشد کرده است. این درحالی است که از سال ۲۰۰۸ به بعد، کاهش شدیدی در قیمت ها پیش‌بینی شده است.

قیمت فلز، انرژی و مواد غذایی و پیش‌بینی تا پایان سال ۲۰۰۹

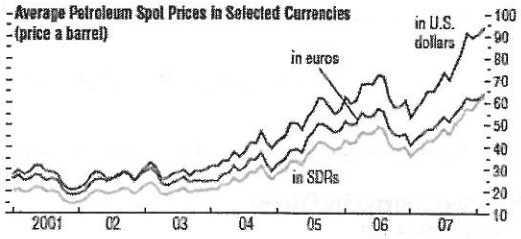


Sources: IMF Primary Commodity Prices database; and IMF staff estimates.
¹Shaded area indicates IMF staff projections. Solid lines denote current projections; dotted lines are February 28 projections.

بررسی قیمت محصولات نفتی و کالاهای ضروری (سال ۲۰۰۲ به عنوان سال مبنا)



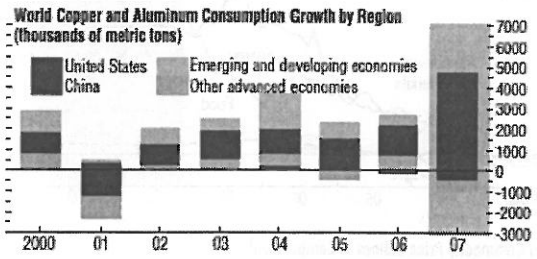
نمودار مذکور،در انتهای کتاب به صورت رنگی ارائه گردیده است.



نمودار مذکور،در انتهای کتاب به صورت رنگی ارائه گردیده است.

بعد از افزایش قیمت فلزات در سال ۲۰۰۷، در نیمه دوم این سال، قیمت‌ها به دلیل کاهش تولید و افزایش موجودی‌های انبار، شروع به کاهش کردند. البته این کاهش قیمت بعد از نیمه دوم سال ۲۰۰۷ از شدت کمی برخوردار بود. دلیل اصلی این کاهش کم، تقاضای شدید اقتصادهای با رشد بالا به ویژه چین بود. بنابراین قیمت بسیاری از فلزات، به ویژه آنهایی که به عنوان ورودی تولید فولاد مورد استفاده قرار می‌گیرند، در طول پنج سال گذشته تا کنون (۲۰۰۸) به شدت به تولیدات صنعتی چین مرتبط است. چین در سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۷، مسبب ۹۰ درصد رشد قیمت چهار فلز اصلی بوده است . نمودار زیر تا حدودی می‌تواند این امر را نشان دهد.

میزان رشد مصرف آلومینیوم و مس در جهان به تفکیک مناطق

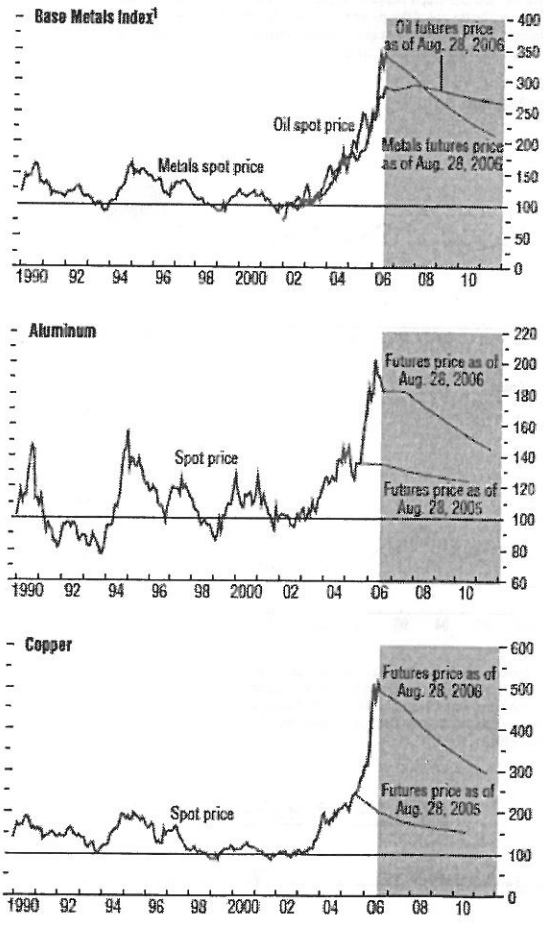


Sources: Bloomberg Financial Markets; World Bureau of Metal Statistics; and IMF staff calculations.
[1]From futures options.
[2]Inventories refer to the sum of global stocks of copper, aluminum, tin, zinc, nickel, and lead monitored by the London Metal Exchange. Price refers to a composite index of those metals.

بنابراین قیمت فلزات (از آنجا که در میان سایر کالاها، حساس‌ترین کالا به نوسانات دوره کسب و کار است) از ابتدای سال ۲۰۰۸ همراه با کاهش رشد جهان، روندی نزولی را در پیش خواهد گرفت.

۱۱-۱-۱۰- پیش بینی چگونگی روند قیمت فلزات پایه

علیرغم وجود افزایش شدید در قیمت فلزات تا سال ۲۰۰۶، عقیده بر این است که این روند ادامه نخواهد یافت. در واقع بعد از این سال، پیش‌بینی می‌گردد که قیمت فلزات با نرخ ۴۵ درصد، کاهش یابد. این روند مشابه روند پیش‌بینی شده برای نفت است. البته این روند در میان گروه‌های مختلف فلزات، متفاوت است (به عنوان مثال، پیش‌بینی می‌شود که قیمت آلومینیوم، با نرخ ۳۱ درصد کاهش یابد در حالی که قیمت مس با نرخی معادل ۴۶ درصد کاهش یابد) .

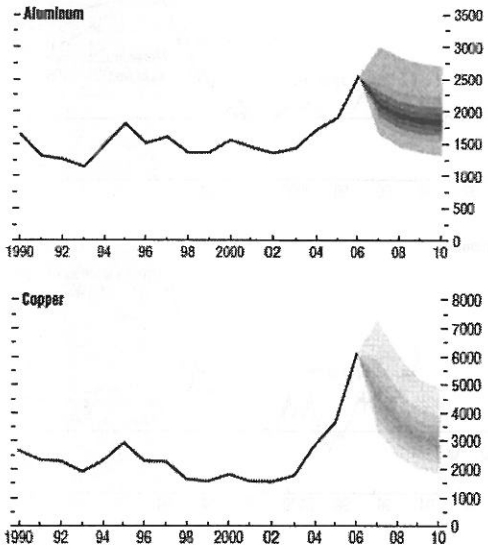


Sources: Barclays Capital (2006b); Bloomberg Financial Markets, LP; IMF, Commodity Price System database; and IMF staff calculations.
[1]Weighted average of aluminum, copper, lead, nickel, tin, and zinc prices.

پیش‌بینی مذکور، عدم اطمینان نسبتاً بالایی دارد. دلایل بسیاری می‌تواند سبب شود تا میزان قیمت واقعی با قیمت پیش‌بینی شده متفاوت باشد و نوساناتی را در پیش داشته باشد. از جمله این دلایل می‌توان به وضعیت رشد جهانی، توسعه سرمایه ها در صنایع فلزات و روش‌های اقتصاد سنجی اشاره کرد.

Figure 5.10. Model-Based Forecasts of Aluminum and Copper Prices[1]
(U.S. dollars per ton)

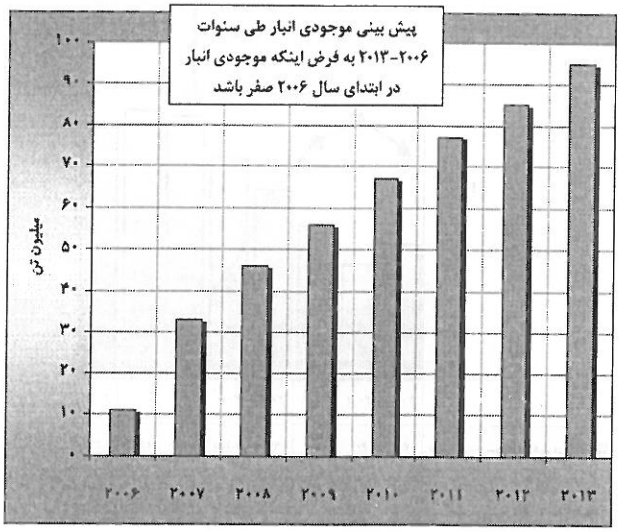
The demand and supply analysis suggests that aluminum and copper prices should moderate by the end of this decade. However, the estimated price range is very wide, reflecting uncertainties about global growth, capacity expansion in the metal industry, and the econometric model.



Sources: IMF, Commodity Price System database; and IMF staff estimates.
[1]The fan chart corresponds to a 95 percent probability band for future metal prices. Each shade represents a 10 percent likelihood with the exception of the central band (represented by the darkest shade in the fan), which represents a 15 percent likelihood. See Appendix 5.1 for details.

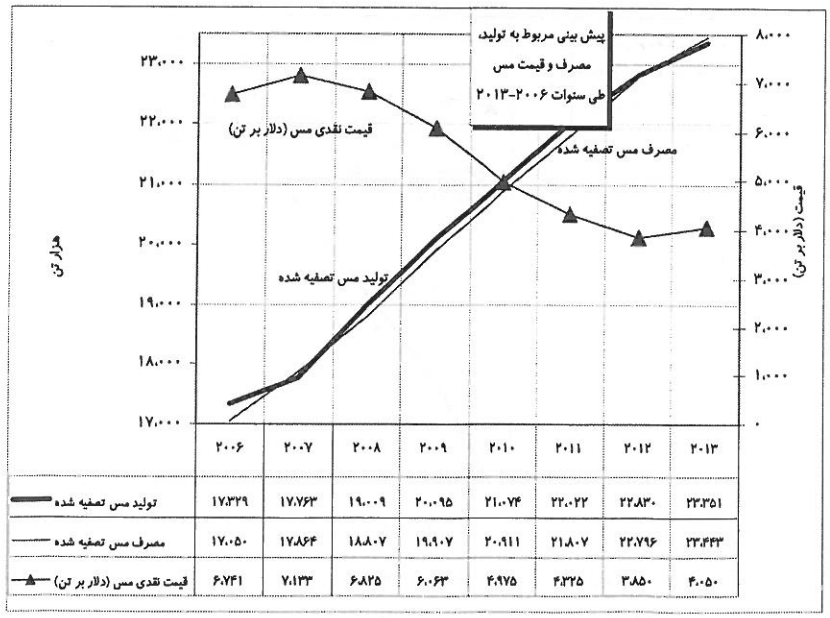
۱۱-۱-۱۱- میزان اثر کاهش ارزش دلار بر قیمت کالاها

برای اندازه‌گیری رابطه بین نرخ مبادله دلار آمریکا و قیمت کالاها، صندوق بین‌المللی پول این رابطه را برای ۶ کالا (طلا، نفت خام، آلومینیوم، مس، ذرت و گندم) به همراه شاخص کالاهای غیر نفتی، محاسبه کرده است. این سنجش بر مبنای چارچوب عرضه و تقاضا صورت گرفته است. جدول زیر،



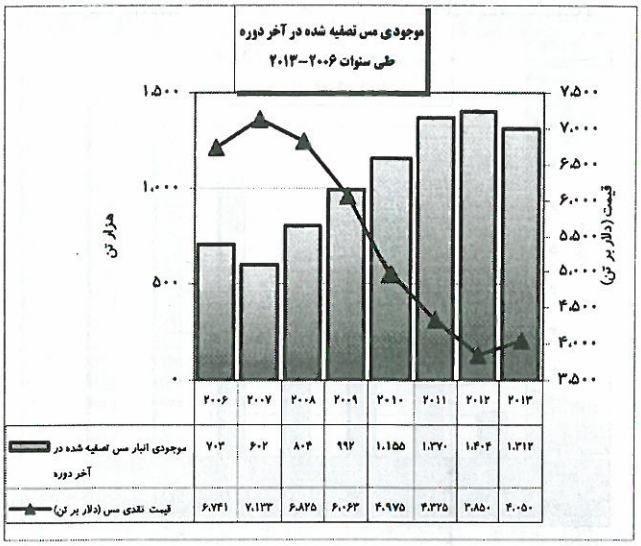
منبع:Australian Commodities, Vol ۱۵ no۱, marchquarter ۲۰۰۸

۱۱-۳- پیش بینی عرضه و تقاضای آتی مس :



	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳
تولید مس تصفیه شده	۱۷.۳۲۹	۱۷.۷۶۳	۱۹.۰۰۹	۲۰.۰۹۵	۲۱.۰۷۴	۲۲.۰۲۲	۲۲.۸۳۰	۲۳.۳۵۱
مصرف مس تصفیه شده	۱۷.۰۵۰	۱۷.۸۶۴	۱۸.۸۰۷	۱۹.۹۰۷	۲۰.۹۱۱	۲۱.۸۰۷	۲۲.۷۹۶	۲۳.۴۴۳
قیمت نقدی مس (دلار بر تن)	۶.۷۴۱	۷.۱۳۳	۶.۸۲۵	۶.۰۶۳	۴.۹۷۵	۴.۳۲۵	۳.۸۵۰	۴.۰۵۰

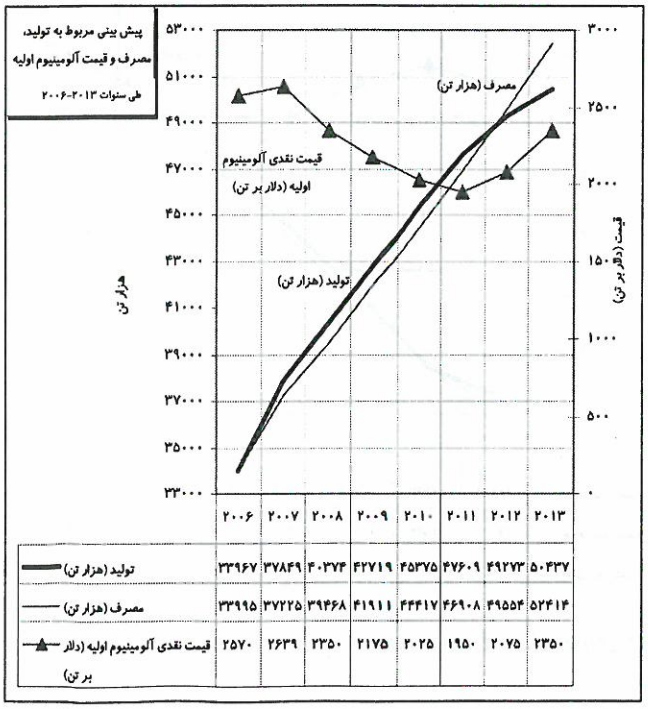
منبع: *Australian Commodities*، مارچ ۲۰۰۸



	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳
موجودی انبار مس تصفیه شده در آخر دوره	۷۰۳	۶۰۲	۸۰۴	۹۹۲	۱،۱۵۵	۱،۳۷۰	۱،۴۰۴	۱،۳۱۲
قیمت نقدی مس (دلار بر تن)	۶،۷۴۱	۷،۱۲۳	۶،۸۲۵	۶،۰۶۳	۴،۹۷۵	۴،۳۲۵	۳،۸۵۰	۴،۰۵۰

منبع: *Australian Commodities* مارچ ۲۰۰۸

۱۱-۴- پیش بینی عرضه و تقاضای آتی آلومینیوم:



	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳
تولید (هزار تن)	۳۳۹۶۷	۳۷۸۴۹	۴۰۳۷۴	۴۲۷۱۹	۴۵۳۷۵	۴۷۶۰۹	۴۹۲۷۳	۵۰۴۳۷
مصرف (هزار تن)	۳۳۹۹۵	۳۷۲۲۵	۳۹۴۶۸	۴۱۹۱۱	۴۴۴۱۷	۴۶۹۰۸	۴۹۵۵۴	۵۲۴۱۴
قیمت نقدی آلومینیوم اولیه (دلار بر تن)	۲۵۷۰	۲۶۳۹	۲۳۵۰	۲۱۷۵	۲۰۲۵	۱۹۵۰	۲۰۷۵	۲۳۵۰

منبع: نشریه ABARE شماره ۱۵، مارچ ۲۰۰۸

میزان تغییرات قیمت این کالاها، در ازای ۱ درصد کاهش در ارزش دلار، در ماه‌های بعد از وقوع را نشان می‌دهد.

Months after the Shock	1	4	12	24	60
	In Current Dollars (based on U.S. NEER)				
Gold	1.17	1.22	1.30	1.36	1.39
Oil	0.99	0.97	1.13	1.27	1.43
Nonfuel commodity index	0.48	0.47	0.47	0.47	0.46
Aluminum	0.53	0.53	0.53	0.52	0.52
Copper	1.11	1.02	0.80	0.55	0.18
	In Constant Dollars (based on U.S. REER)				
Gold	1.12	1.12	1.13	1.14	1.17
Oil	0.48	0.58	0.81	1.08	1.58
Nonfuel commodity index	0.47	0.48	0.51	0.54	0.64
Aluminum	0.55	0.58	0.65	0.74	0.95
Copper	1.23	1.28	1.38	1.52	1.80

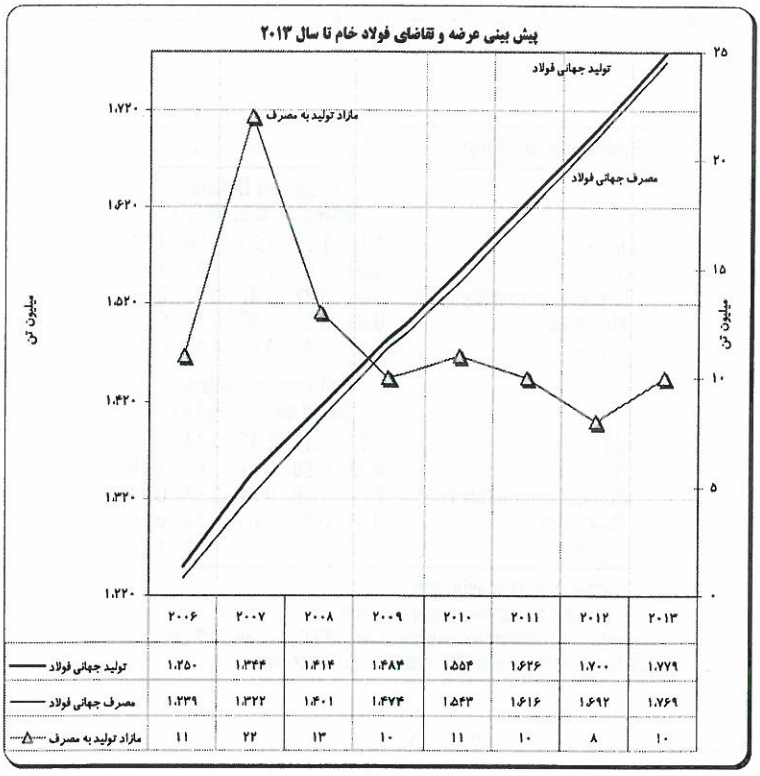
Source: IMF staff estimates.
[1]Dynamic multipliers implied by the error-correction equations for individual commodities. NEER: nominal effective exchange rate; REER: real effective exchange rate.

این جدول نشان می‌دهد که نرخ مبادلهٔ اسمی دلار آمریکا، تاثیر به سزایی بر قیمت طلا و نفت خام، هم در کوتاه مدت و هم در بلند مدت دارد. در واقع این دو کالا، نسبت به تغییرات نرخ مبادله دلار، حساس هستند و کاهش ۱ درصد ارزش دلار، بیش از ۱ درصد قیمت آنها را افزایش می‌دهد. تاثیر قیمت دلار بر فلزات نیز قابل ملاحظه است .

۱۱-۲- پیش بینی عرضه و تقاضای آتی فولاد :

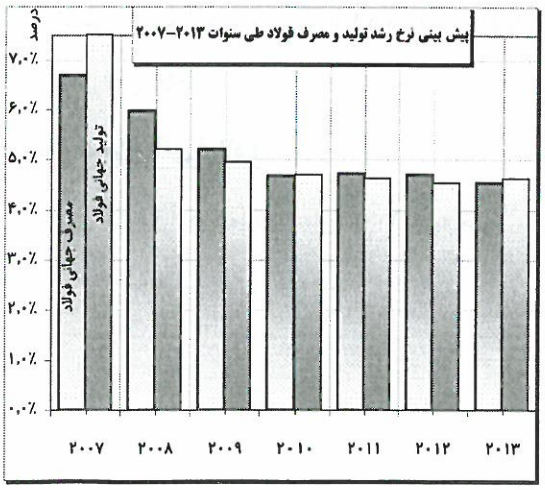
اداره منابع اقتصادی و کشاورزی استرالیا[۹۸]، در شماره ۱۵ مارچ ۲۰۰۸ نشریه خود[۹۹]، تولید و مصرف جهانی فولاد خام را تا سال ۲۰۱۳ به شرح نمودار پیش‌بینی نموده است:

۹۸ The Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics (ABARE)
۹۹ Australian Commodities

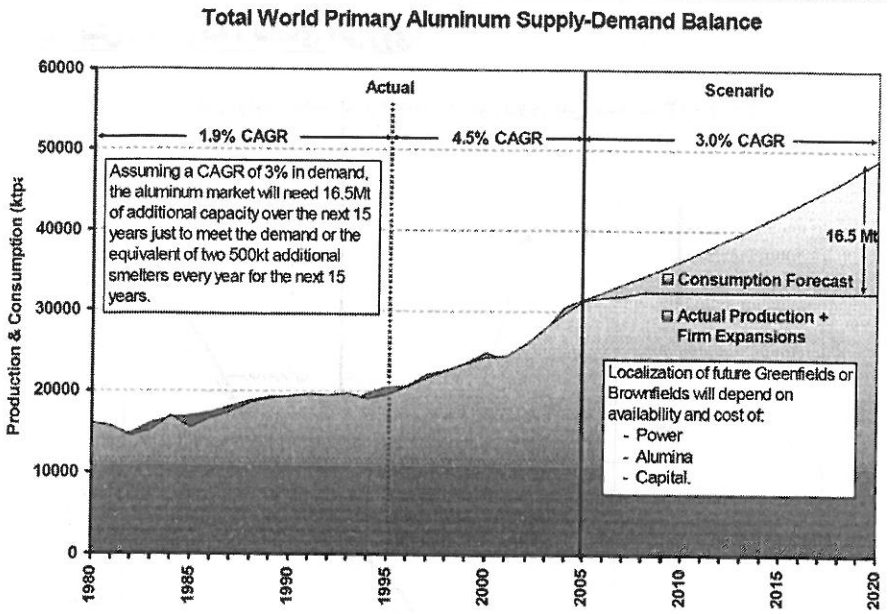


	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳
تولید جهانی فولاد	۱،۲۵۰	۱،۳۴۴	۱،۴۱۴	۱،۴۸۳	۱،۵۵۴	۱،۶۲۶	۱،۷۰۰	۱،۷۷۹
مصرف جهانی فولاد	۱،۲۳۹	۱،۳۲۲	۱،۴۰۱	۱،۴۷۴	۱،۵۴۳	۱،۶۱۶	۱،۶۹۲	۱،۷۶۹
مازاد تولید به مصرف	۱۱	۲۲	۱۳	۱۰	۱۱	۱۰	۸	۱۰

منبع: Australian Commodities, Vol ۱۵ no۱, marchquarter ۲۰۰۸



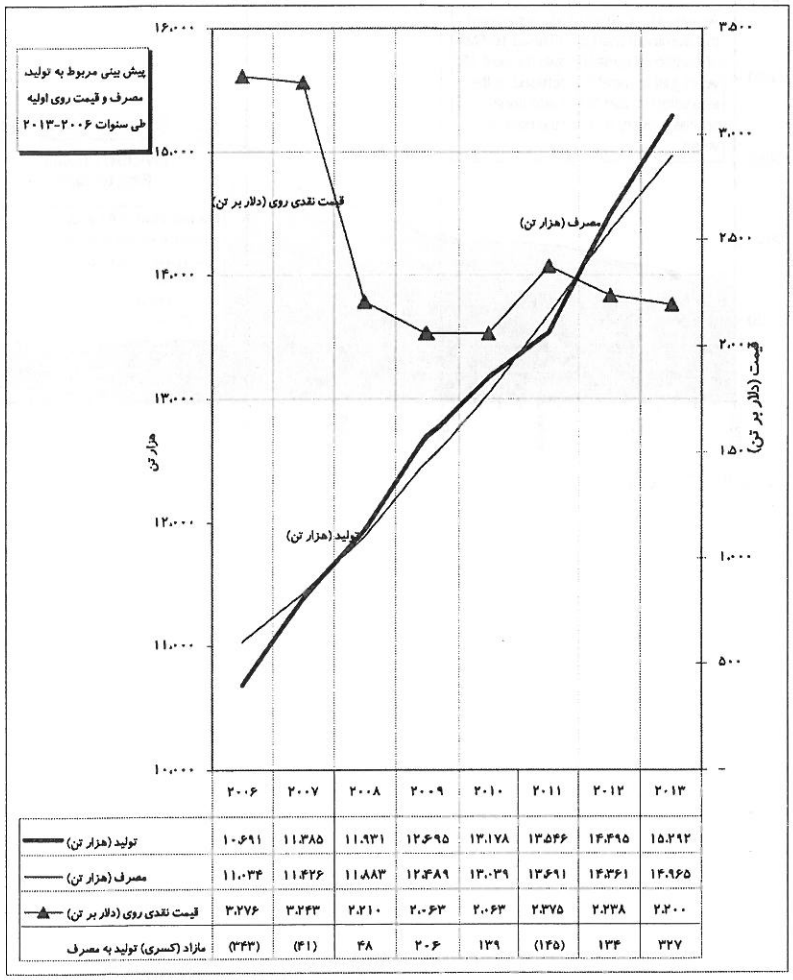
منبع: Australian Commodities, Vol ۱۵ no۱, marchquarter ۲۰۰۸



منبع: شرکت آلکان ALCAN

۱۱-۵- پیش بینی عرضه و تقاضای آتی روی:

پیش بینی تولید، مصرف و قیمت جهانی روی طی سنوات ۱۳-۲۰۰۶

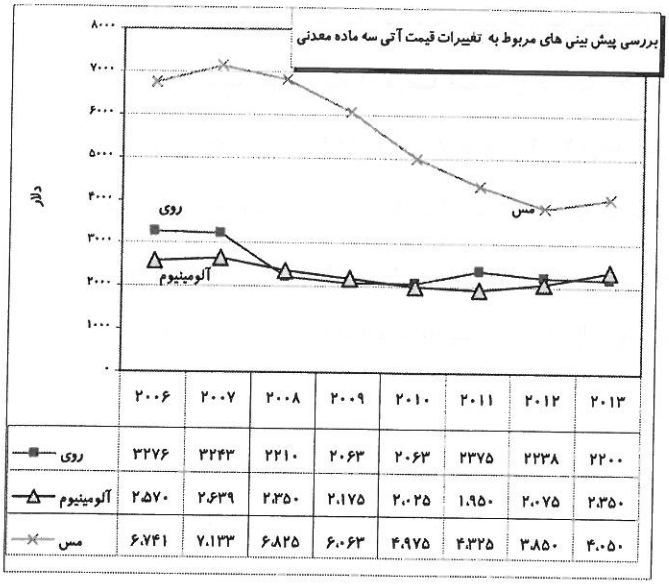


	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳
تولید (هزار تن)	۱۰۶۹۱	۱۱۳۸۵	۱۱۹۳۱	۱۲۶۹۵	۱۳۱۷۸	۱۳۵۴۶	۱۴۴۹۵	۱۵۲۹۲
مصرف (هزار تن)	۱۱۰۳۴	۱۱۴۲۶	۱۱۸۸۳	۱۲۴۸۹	۱۳۰۳۹	۱۳۶۹۱	۱۴۳۶۱	۱۴۹۶۵
قیمت نقدی روی (دلار بر تن)	۳۲۷۶	۳۲۴۳	۲۲۱۰	۲۰۶۳	۲۰۶۳	۲۳۷۵	۲۲۳۸	۲۲۰۰
مازاد (کسری) تولید به مصرف	(۳۴۳)	(۴۱)	۴۸	۲۰۶	۱۳۹	(۱۴۵)	۱۳۴	۳۲۷

منبع: نشریه محصولات استرالیا، شماره ۱۵، مارچ ۲۰۰۸، ABARE

با توجه به نمودار به شرح فوق، در سال ۲۰۰۶ میزان مصرف فلز روی بیش ازتولید آن فلز بوده است که این باعث افزایش قیمت روی گردید. اما براساس برآوردها تولید (عرضه) و مصرف فلز روی در سال ۲۰۰۸ متوازن می‌گردد. با توجه به نمودار تا سال ۲۰۱۳ می‌توان پیش‌بینی نمود که تولید از مصرف فاصله گرفته و قیمت نقدی این فلز به حدود قیمت ۲۲۰۰ دلار به ازای هر تن برسد.

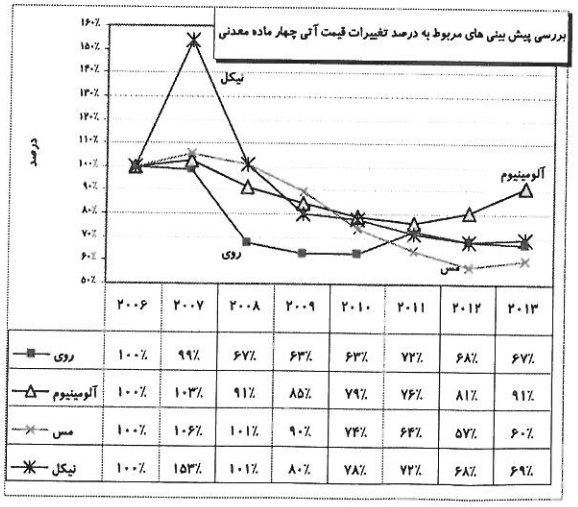
۱۱-۶- مقایسه برآوردهای صورت گرفته در رابطه با عرضه و تقاضای آتی فلزات مختلف:



	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳
روی	۳۲۷۶	۳۲۴۳	۲۲۱۰	۲۰۶۳	۲۰۶۳	۲۳۷۵	۲۲۳۸	۲۲۰۰
آلومینیوم	۲۵۷۰	۲۶۳۹	۲۳۵۰	۲۱۷۵	۲۰۲۵	۱۹۵۰	۲۰۷۵	۲۳۵۰
مس	۶۷۴۱	۷۱۳۳	۶۸۲۵	۶۰۶۳	۴۹۷۵	۴۳۲۵	۳۸۵۰	۴۰۵۰

منبع: نشریه ABARE شماره ۱۵، مارچ ۲۰۰۸

پیش‌بینی‌های مربوط به درصد تغییر قیمت‌های نقدی آتی آلومینیوم نسبت به سه محصول نیکل، مس و روی نسبت به سال پایه ۲۰۰۶، به‌شرح نمودار زیر است:



	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳
روی	۱۰۰٪	۹۹٪	۶۷٪	۶۳٪	۶۳٪	۷۲٪	۶۸٪	۶۷٪
آلومینیوم	۱۰۰٪	۱۰۳٪	۹۱٪	۸۵٪	۷۹٪	۷۶٪	۸۱٪	۹۱٪
مس	۱۰۰٪	۱۰۶٪	۱۰۱٪	۹۰٪	۷۴٪	۶۴٪	۵۷٪	۶۰٪
نیکل	۱۰۰٪	۱۵۳٪	۱۰۱٪	۸۰٪	۷۸٪	۷۲٪	۶۸٪	۶۹٪

منبع: نشریه ABARE شماره ۱۵، مارچ ۲۰۰۸

با توجه به نمودار ارائه شده، موارد به شرح زیر قابل بررسی می‌باشد:

- افت قیمت آلومینیوم نسبت به سه محصول دیگر کمتر می‌باشد. بطوریکه قیمت آلومینیوم در سال ۲۰۱۳، با ۷ درصد کاهش به ۹۱ درصد قیمت آن در سال ۲۰۰۶ خواهد رسید. در حالیکه برای سه محصول دیگر، کاهش قیمتی در حدود ۳۰-۴۰ درصد پیش‌بینی می‌شود.
- با توجه به نمودار ارائه شده، بهترین سال برای سرمایه‌گذاری در مجتمع های در حال بهره‌برداری آلومینیوم، سال ۲۰۱۱ می‌باشد، در طی این سال قیمت آلومینیوم به پایین‌ترین حد خود رسیده و از این سال به بعد، قیمت آلومینیوم، مجدداً دارای روند صعودی خواهد بود.

۱۲– نقاط قوت، فرصتها، نقاط ضعف و تهدیدهای پیش روی صنایع معدنی:

توجه به مزیتهای رقابتی هر کشور در مسیر توسعه امری حائز اهمیت می باشد، کشور ایران با برخورداری از ویژگی‌هایی به شرح زیر قادر به توسعه فعالیت‌هایی معدنی خود، در منطقه خاورمیانه و حتی در سطوح جهانی می‌باشد:

۱۲–۱–نقاط قوت صنایع معدنی:

۱۲-۱-۱- ذخایر فراوان مواد معدنی در ایران:

کشور ایران دارای ذخایر فراوان مواد معدنی می‌باشد، که میزان و عیار ذخایر بسیاری از مواد معدنی در ایران، نوع قرارگیری و طبیعت آنها از نظر زمین‌شناسی برای استخراج ایده‌آل است. این امر یکی از مزایای اصلی کشور ایران برای رقابت در بازارهای جهانی می‌باشد.

برای مثال قرار گرفتن کشور ایران بر روی کمربند مس جهانی، موجب ایجاد پتانسیل‌های بالقوه فراوانی در توسعه استخراج و فرآوری این ماده معدنی در کشور گردیده است.

۱۲-۱-۲- برخورداری از ارزش افزوده زیاد پس از فرآیند فرآوری:

وجود ارزش افزوده بالا بیانگر این مطلب است که چنانچه به هر دلیلی (مانند تغییر و بهینه کردن تکنولوژی) بتوان هزینه تولید را کاهش داد می توان سود زیادی را نصیب صنعت مربوطه کرد.

۱۲-۱-۳- وجود منابع فراوان انرژی:

وجود منابع فراوان انرژی یکی از مزیتهای عمده رقابتی کشور ایران می‌باشد. وجود این منابع در داخل کشور باعث صرفه جویی در هزینه انتقال انرژی نیز می‌گردد.

۱۲-۱-٤- وجود انرژی ارزان قیمت در داخل کشور:

به علت یارانه های انرژی که در حال حاضر در اختیار تولید کنندگان قرار می گیرد، هزینه انرژی سهم کمی از هزینه تولید را در بر دارد. البته باید این موضوع را مد نظر قرار داد که حذف این یارانه ها قیمت انرژی را حدود ۱۷ برابر می کند که این امر می تواند آنرا به صورت یکی از اصلی ترین هزینه ها در بهای

تمام شده تولید در آورد. بنابراین ارزان بودن انرژی در حال حاضر یک مزیت به شمار می رود و در آینده بر اساس سیاستهای دولت می تواند به صورت یک تهدید در آید.

۱۲-۱-۵- نیروی کار ارزان:

هزینه نیروی کار در ایران نسبت به سایر کشورهای توسعه یافته نسبتا ارزان می باشد که این امر نتیجه خود را در هزینه تولید محصول نشان می دهد.

۱۲-۱-۶- ارتباط با آب‌های آزاد:

امکان تولید و مصرف کالاها توسط «مبادله» میسر می‌شود. یکی از عوامل گسترش تجارت وجود راههای تجاری در کشور برای توسعه تجارت است. یکی از مسیرهای عمده برای تجارت، آب های آزاد می باشد. با توجه به اینکه کشور ایران در قسمت جنوبی دارای ارتباط با آب های آزاد می‌باشد، این امر یکی از مزیت های رقابتی کشور برای توسعه تجارت می‌باشد. نزدیکی ایران به بازارهای بزرگی همچون هند و چین دو نمونه از این فرصتها هستند.

۱۲-۱-۷- روباز بودن معادن ایران:

مزایای استخراج روباز، نظیر **هزینهٔ کم استخراج، نبود مسائل مربوط به نگهداری، تهویه و روشنایی فضاهای زیرزمینی**، این روش استخراج را پرجاذبه می‌سازد. با توجه به اینکه اکثر منابع ایران به صورت روباز است، می‌توان این عامل را به عنوان یکی از مزایای گسترش صنایع معدنی در ایران نامید. البته باید این موضوع را مد نظر قرار داد که در مورد بعضی از مواد معدنی مانند مس، در معادن رو باز به علت واکنش کانیهای معدنی با اکسیژن، تکنولوژی متفاوتی با تکنولوژی مورد استفاده جهت ماده معدنی اکسیدنشده نیاز است.

۱۲-۴-۳-۲- سیاستهای دولت در رابطه با اکتشاف و بهره برداری:

به گزارش دفتر مطالعات زیربنایی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دولت، به دلیل اجرای سیاست‌های ابلاغی اصل ۴۴ قانون اساسی و به قصد واگذاری این طرح‌ها به بخش‌خصوصی ، بودجه برنامه‌های اکتشاف و راه‌اندازی معادن را در سال ۱۳۸۷ کاهش داده است. به دلیل ریسک بالای این هزینه ها در صنعت معدن، بخش خصوصی، رغبت و انگیزه چندانی برای ورود به آن ندارد.

۱۲-٤-٤- تفکر حاکم بر سرمایه گذاران بالقوه خارجی:

تصور سرمایه گذاران خارجی این است که سرمایه گذاری در فلزات گرانبها در اختیار دولت است. لذا اطلاع رسانی به سرمایه گذاران خارجی در جهت فراهم آوردن زمینه برای حضورشان ضروری می‌باشد.

۱۲-٤-۵- مشکلات موجود از نظر انتقال تکنولوژی:

در واقع انتقال تکنولوژی به کشورهای در حال توسعه و به ویژه کشورهای منطقه، می‌تواند تهدیدی علیه توسعه فعالیت ایران باشد. در واقع این انتقال تکنولوژی، باعث افزایش تعداد رقبای موجود در منطقه خواهد گردید و این امر منجر به سخت‌تر شدن شرایط ایران در آینده خواهد شد. همچنین سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در منطقه، می‌تواند در آینده‌ای نزدیک باعث کاهش صادرات ایران شود.

تجزیه و تحلیل SWOT بررسی وضعیت صنایع معدنی در ایران	
فرصتها: ۱. مجاورت و نزدیکی به بازارهای جهانی؛ ۲. افزایش قیمت محصولات معدنی در بلندمدت؛	**نقاط قوت :** ۱.وجود ذخایر معدنی فراوان در کشور؛ ۲.وجودمنابع انرژی ارزان قیمت در شرایط فعلی؛ ۳.وجودمنابع فراوان انرژی؛ ۴.برخورداری از نیروی انسانی ارزان؛ ۵.روبازبودن اکثر معادن ایران؛ ۶.ارزش افزوده بالای استخراج مواد معدنی؛ ۷. ارتباط با آب‌های آزاد.
تهدیدها : ۱.روند روبه‌کاهش قیمت مواد معدنی در کوتاه‌مدت؛ ۲.تهدید ناشی از تحریم های اقتصادی کشور؛ ۳.سیاستهای دولت در رابطه با بهره مالکانه؛ ۴.سیاستهای دولت در رابطه با اکتشاف و بهره‌برداری؛ ۵.تفکر حاکم برسرمایه گذاران بالقوه خارجی؛ ۶.مشکلات موجود از نظر انتقال تکنولوژی؛	**نقاط ضعف:** ۱.تکنولوژی قدیمی ؛ ۲.تراکم نیروی انسانی؛ ۳.بهره‌وری پایین نیروی انسانی؛

با توجه به نقاط قوت و ضعف ذکر شده، سیاستهای کشور باید در راستای استفاده از فرصتهای محیطی بر اساس نقاط قوت داخلی باشد.

علیرغم فرصت‌ها و تهدیدهای سرمایه‌گذاری به‌شرح فوق، تحقق سرمایه‌گذاری در این صنعت، در چارچوب دو گزینه بازار اولیه و بازار ثانویه قابل تصور خواهد بود، با توجه به معضلات شرکت‌های در حال بهره‌برداری به نظر می‌رسد که دو گزینه، شروع فعالیت در بازار اولیه و یا سرمایه گذاری در طرح های توسعه‌ای مجتمع های موجود، متضمن بازده مناسب سرمایه‌گذاری خواهد بود که اصلی‌ترین معضل جهت تحقق این امر عدم وجود شرایط مناسب برای تامین مالی[۱۰۰] به منظور راه‌اندازی واحد تولیدی در اندازه اقتصادی خود می‌باشد.

۱۰۰ Finance

۱۲-۲-فرصتهای محیطی صنایع معدنی:

۱۲-۲-۱- مجاورت و نزدیکی با کشورهای نیازمند محصولات معدنی و بازارهای عمده جهانی (شرق آسیا، کشورهای حوزه خلیج فارس و شمال آفریقا و اروپا):

با توجه به افزایش شدید قیمت مواد معدنی و نزدیکی به بازارهای جهانی مانند کشورهای یونان، چین، عراق و افغانستان به ایران، می‌توان به آنها به صورت یک بازار بالقوه جهت صادرات مواد تولید شده در ایران نگریست.

۱۲-۲-۲- افزایش قیمت محصولات در بلندمدت:

بر اساس پیش بینی های صورت گرفته توسط موسسات مختلف پس از آنکه قیمت محصولات معدنی در ۲۰۰۷ به اوج خود رسید، پس از آن رو به کاهش می گذارد که در حدود سال ۲۰۱۳ به کمترین مقدار خود می‌رسد، پس از آن، از سال ۲۰۱۳ به بعد به علت مازاد تقاضا نسبت به عرضه، قیمت رو به افزایش می‌گذارد. لذا از آنجا که تاسیس واحدهای تولیدی نیز زمان‌بر می‌باشد، فرصتی برای سرمایه‌گذاران در این صنعت ایجاد می‌کند تا در زمان افزایش قیمتها، واحدهای تولیدی خود را فعال کرده باشند.

۱۲-۳- نقاط ضعف صنایع معدنی :

۱۲-۳-۱- تکنولوژی قدیمی :

امروزه اهمیت استفاده از پربازده ترین ماشین آلات در صنعت معدنکاری غیرقابل انکار است.

معادن کشور اغلب دارای ماشین آلاتی هستند که از بهره‌وری تولید مطلوبی برخوردار نیستند. حتی بسیار مشاهده می‌شوند که ماشین آلاتی که خریداری می‌شوند در همان ابتداری کار هم بهترین انتخاب نیستند.

در بسیاری موارد کند بودن سیستم بانکی و گمرکات کشور باعث شده صنایع معدنی کشور نتوانند از بهترین تکنولوژی موجود در جهان استفاده کنند.

۱۲-۳-۲- بهره وری پایین نیروی انسانی:

باید این موضوع را ذکر کرد که گرچه قیمت این نیروی انسانی در ایران نسبتاً پایین می‌باشد اما بهره‌وری نیروی انسانی در ایران نسبت به بسیاری از کشورهای توسعه یافته پایین تر می باشد که یکی از شاخص ها برای در نظر گرفتن بهره وری نیروی انسانی شاخص MHPT می باشد ، و همچنین کشور ایران از لحاظ دارا بودن نیروی انسان متخصص نیز دارای کمبود می باشد که در نظر گرفتن این عوامل شاید پایین بودن هزینه نیروی کار را جبران کند.

۱۲-۴- تهدیدهای محیطی صنایع معدنی:

۱۲-٤-۱- روند رو به کاهش قیمت مواد معدنی در کوتاه مدت:

با توجه به پیش بینی های صورت گرفته توسط موسسات معتبر جهانی، قیمت مواد معدنی در کوتاه مدت به عواملی چون کاهش تقاضا، رکود اقتصادی و ... روند رو به کاهشی را طی خواهد نمود.

۱۲-٤-۲- تهدید ناشی از تحریم‌های اقتصادی کشور:

نایب رییس خانه صنعت و معدن و دبیر انجمن سنگ ایران، محمد رضا بهرامی، اعلام کرد که کشورهای ایتالیا و اسپانیا، آمادگی همکاری با ایران را در زمینه توسعه همکاری‌های معدن دارند، اما در شرایط فعلی دیدگاه هسته ای ایران همکاری را تحت الشعاع خود قرار داده و موجب تغییر رویه های سرمایه گذاری در این بخش از اقتصاد ایران گردیده است.

۱۲-٤-۳- تهدید ناشی از سیاستهای دولت و مجلس:

۱۲-۴-۳-۱-سیاستهای دولت در رابطه با بهره مالکانه:

علیرغم وعده های دولت مبنی بر عدم افزایش بهره مالکانه معادن، این رقم در بودجه سال ۱۳۸۷ نسبت به سال قبل ۱۳ برابر گردید. از طرف دیگر کمیسیون تلفیق مجلس نیز رقم پیش نهادی مجلس را ۱۲,۵ برابر نمود و در نهایت رقم ۱۰۰ میلیارد تومان به تصویب رسید.

۱۳- منابع:

۱ ***دانشگاه صنایع و معادن ایران*** : www.iuim.ac.ir

۲ مدین، حسن، (۱۳۸۲)، «استخراج معدن»، ***وزارت آموزش و پرورش***، کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته معدن

۳ غفوری، علی، «صنایع معدنی، راه دستیابی به توسعه پایدار»، ***سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو)*** : www.imidro.org

۴ پایگاه الکترونیکی انگلیسی ***ویکیپدیا***: www.wikipedia.com

۵ پایگاه الکترونیکی ***مواد معدنی و سنگ‌های تزئینی*** : www.minerals.net

۶ «داده های معدنکاری جهان»، (۲۰۰۷)، ***کمیتهٔ بین‌المللی ساماندهی کنگره‌های معدنکاری جهان، وین:***

«World Mining Data-WMD», (۲۰۰۷) **International Organizing Committee for the World Mining Congresses, *Vienna***

۷ «داده های معدنکاری جهان»، (۲۰۰۶)، ***کمیتهٔ بین‌المللی ساماندهی کنگره‌های معدنکاری جهان، وین:***

«World Mining Data-WMD», (۲۰۰۷) ***International Organizing Committee for the World Mining Congresses, Vienna***

۸ پایگاه الکترونیکی فارسی ***ویکیپدیا*** : www.fa.wikipedia.org

۹ «تجزیه و تحلیل صنایع معدنی-صنعت مس»، (مهر ۱۳۸۷)، ***موسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشوری***، شابک ۲-۶۳-۶۳۹۱-۹۶۴-۹۷۸

۱۰ ***پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور*** : http://ngdir.ir

۱۱ «***راهنمای روی***»، (۲۰۰۴)، ***انجمن بین المللی روی***

«Zincguide» , (۲۰۰٤) , ***International Zinc Association***, www.zincworld.org

۱۲ «محصولات معدنی جهان۲۰۰۶-۲۰۰۲»، (۲۰۰۸)، ***مرکز زمین شناسی بریتانیا***، انگلستان

«world mineral production ۲۰۰۲-۲۰۰۶», (۲۰۰۸), ***British geological survey***, England

۱۳ گزارش «طرح جامع معادن روی»، (۱۳۸۵)، ***وزارت صنایع و معادن***.

۱۴ ***پایگاه اطلاع رسانی دانشنامه***: http://daneshnameh.roshd.ir

۱۵ «ارزیابی اقتصادی پروژه‌های سرمایه‌گذاری در زمینه فولاد»، (پاییز ۱۳۷۴)، ***وزارت امور اقتصادی و دارایی***، معاونت امور اقتصادی

۱۶ سایت الکترونیکی ***انجمن صنایع و معادن سرب و روی ایران***،

www.farsi.ilzima.com/zinc/moshakhasat.php

۱۷ ***ماهنامه خبری، تحلیلی آموزشی اخبار مس***، شماره ۹

۱۸ «خلاصه محصولات معدنی ۲۰۰۸»، مرکز زمین شناسی ایالات متحده، ***(USGS)***

«Mineral Commodity Summaries ۲۰۰۸», ***U.S. Geological survay (USGS)***

۱۹ «هنر طراحی Design Art»: www.honaretarahi.com/all-pages/learn/bucky-paper.htm

۲۰ «طرح افزایش قیمت برق روی میز دولت»، (۳۱ مرداد ۱۳۸۷)، ***روزنامه همشهری***، صفحه ۴

۲۱ «تجزیه و تحلیل صنایع معدنی- صنعت آهن و فولاد»، (شهریور ۱۳۸۷)، ***موسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشوری***، شابک ۴-۶۰-۶۳۹۱-۹۶۴-۹۷۸

۲۲ «تجزیه و تحلیل صنایع معدنی-صنعت آلومینیوم»، ***(مهر، ۱۳۸۷)، موسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشوری***، شابک ۸-۶۲-۶۳۹۱-۹۶۴-۹۷۸

۲۳ گروه اقتصادی فلزات: http://www.metalseconomics.com/CuRRS.html

۲۴ Keyworth, Nottingham, (۲۰۰۸), ***British Geological survey*** ۲۰۰۸

۲۵ هراتی نیک، احمد علی، ***پایگاه اطلاع رسانی وزارت صنایع و معادن***

۲۶ «کتـاب مـس - The world Copper factbook»، (۲۰۰۷)، International Copoper Study Group - ICSG

۲۷ «معدن و توسعه»، (۱۳۸۵)، ***ویژه نامه صنایع آلومینیوم***.

۲۸ سایت ***تالاربورس***:

http://www.talarebourse.com/forum/showthread.php?t=۳۲۸۲۱

۲۹ کارول، لوید تی، (آپریل، ۲۰۰۸) «چشم انداز آلومینیوم»

Lloyd T. O'Carroll, «Aluminum Outlook», (April, ۲۰۰۸). ***CFA***

۳۰ « The Global Aluminum Industry: a Mid-Year Assessment», (June, ۲۰۰۵), ***ALCAN***.

۳۱ «Global Prospects and Policies» ،(۲۰۰۸) ***International Monetary Fund – IMF***

۳۲ «Word Economic Outlook (Update)»،(۲۰۰۸) . ***International Monetary Fund – IMF***

۳۳ «The boom in nonfuel commodity prices: Can it last?»، (۲۰۰۸) . ***International Monetary Fund – IMF***

۳۴ «محصولات کشور استرالیا»، (مارچ ۲۰۰۸)، ***اداره منابع اقتصادی و کشاورزی استرالیا***،شماره ۱۵، **جلد اول**

«Australian Commodities», (March quarter, ۲۰۰۸), ***The Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics (ABARE)***, Vol ۱۵ no۱.

۳۵ «محصولات کشور استرالیا»، (ژوئن۲۰۰۸)، ***اداره منابع اقتصادی و کشاورزی استرالیا***، شماره ۱۵، **جلد دوم**

«Australian Commodities», (June quarter, ۲۰۰۸), ***The Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics (ABARE)***, Vol ۱۵ no۲.

۳۶ «محصولات کشور استرالیا»،(سپتامبر۲۰۰۸)، ***اداره منابع اقتصادی و کشاورزی استرالیا***،شماره۱۵، **جلدسوم**

«Australian Commodities», (September quarter, ۲۰۰۸), ***The Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics (ABARE)***, Vol ۱۵ no۳.

کتب منتشر شده توسط موسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی

۱. تجزیه و تحلیل صنعت ساختمان

۲. تجزیه و تحلیل صنایع پتروشیمی

۳. تجزیه و تحلیل صنایع معدنی – جمعبندی بررسی‌های انجام شده در رابطه با

- *آهن و فولاد*
- *مس*
- *روی*
- *آلومینیوم*

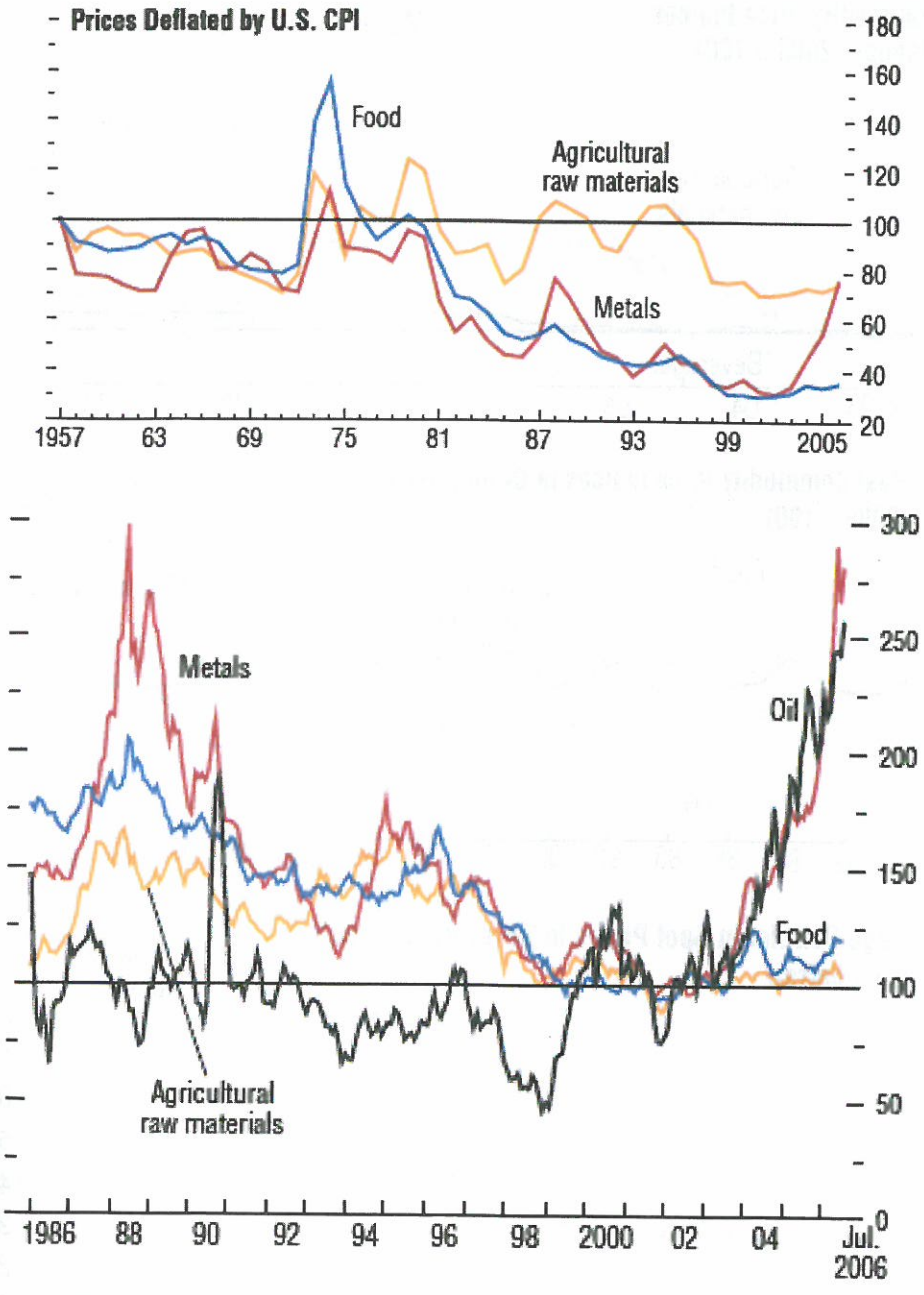
۴. تجزیه و تحلیل صنایع معدنی – صنعت آهن و فولاد

۵. تجزیه و تحلیل صنایع معدنی – صنعت مس

۶. تجزیه و تحلیل صنایع معدنی – صنعت روی

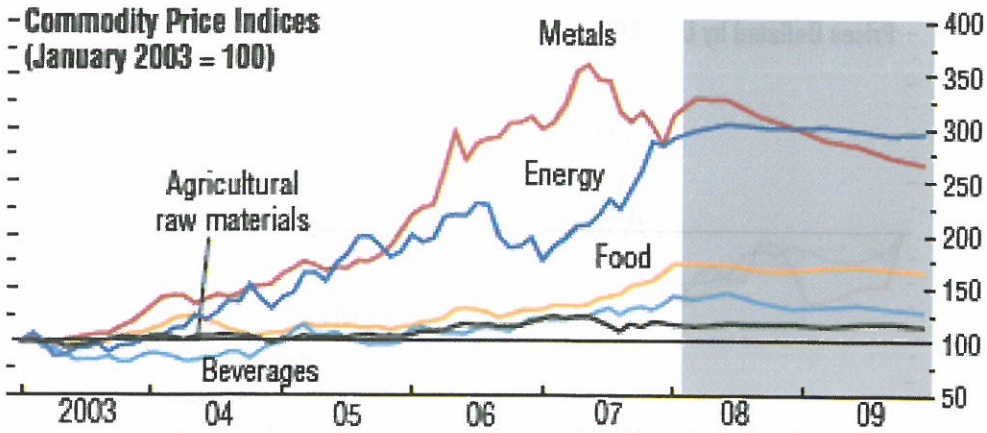
۷. تجزیه و تحلیل صنایع معدنی – صنعت آلومینیوم

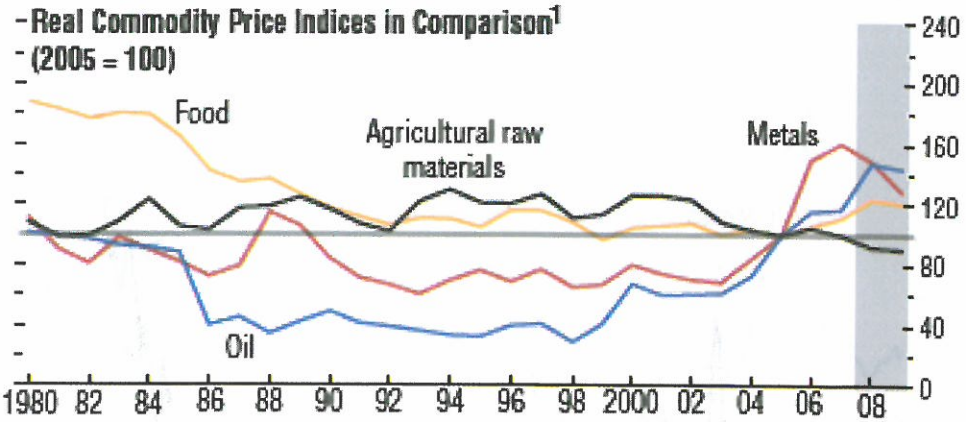
IMF Commodity Index
(1957 = 100)

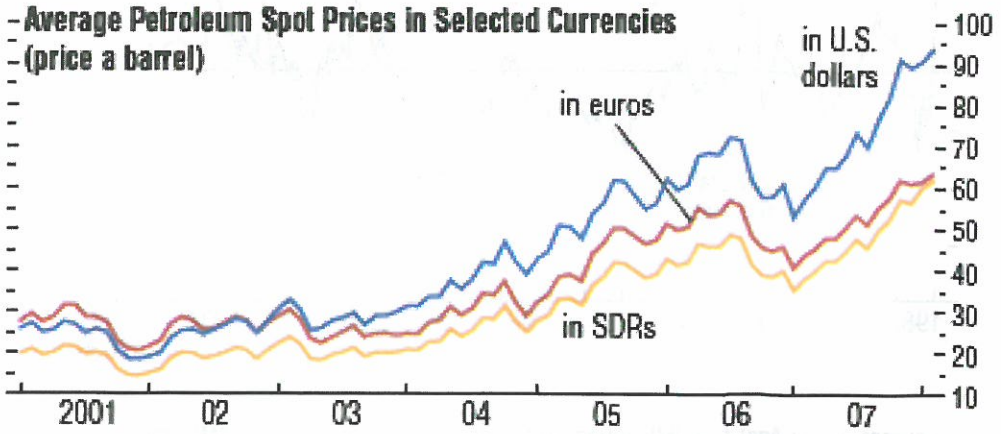


Sources: Haver Analytics; IMF, Commodity Price System database; and IMF staff calculations.

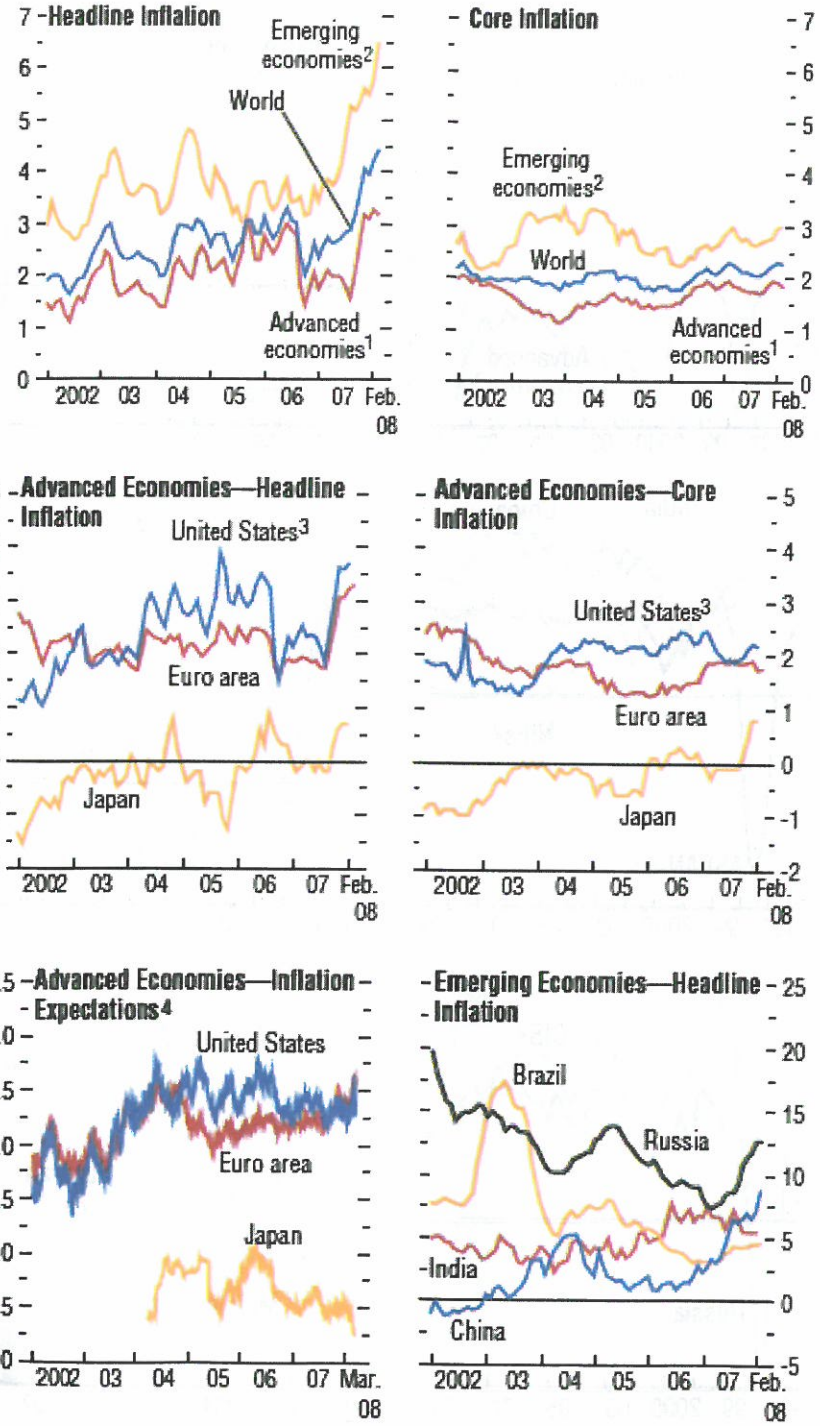
بررسی قیمت محصولات نفتی و کالاهای ضروری (سال ۲۰۰۲ به عنوان سال مبنا)



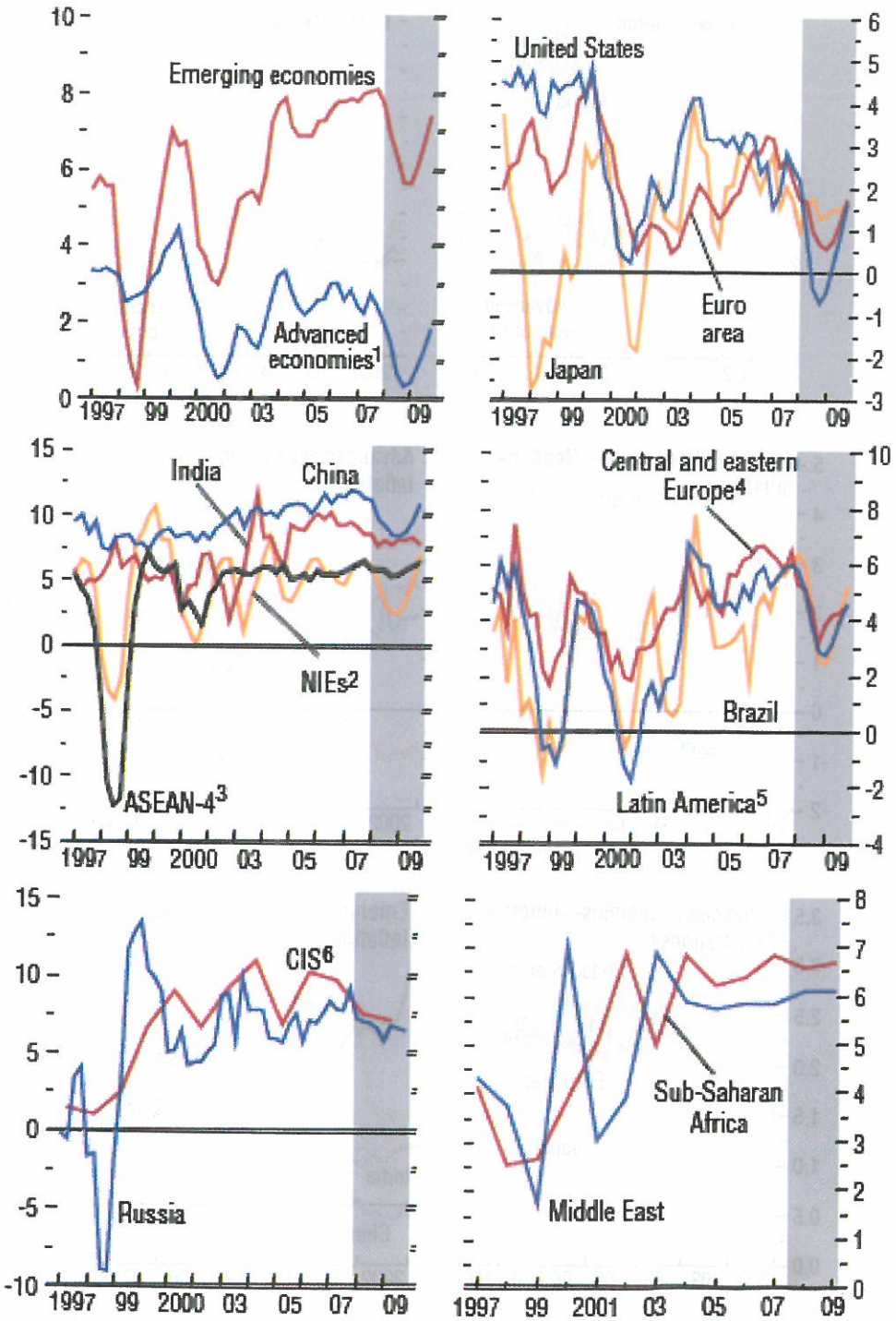




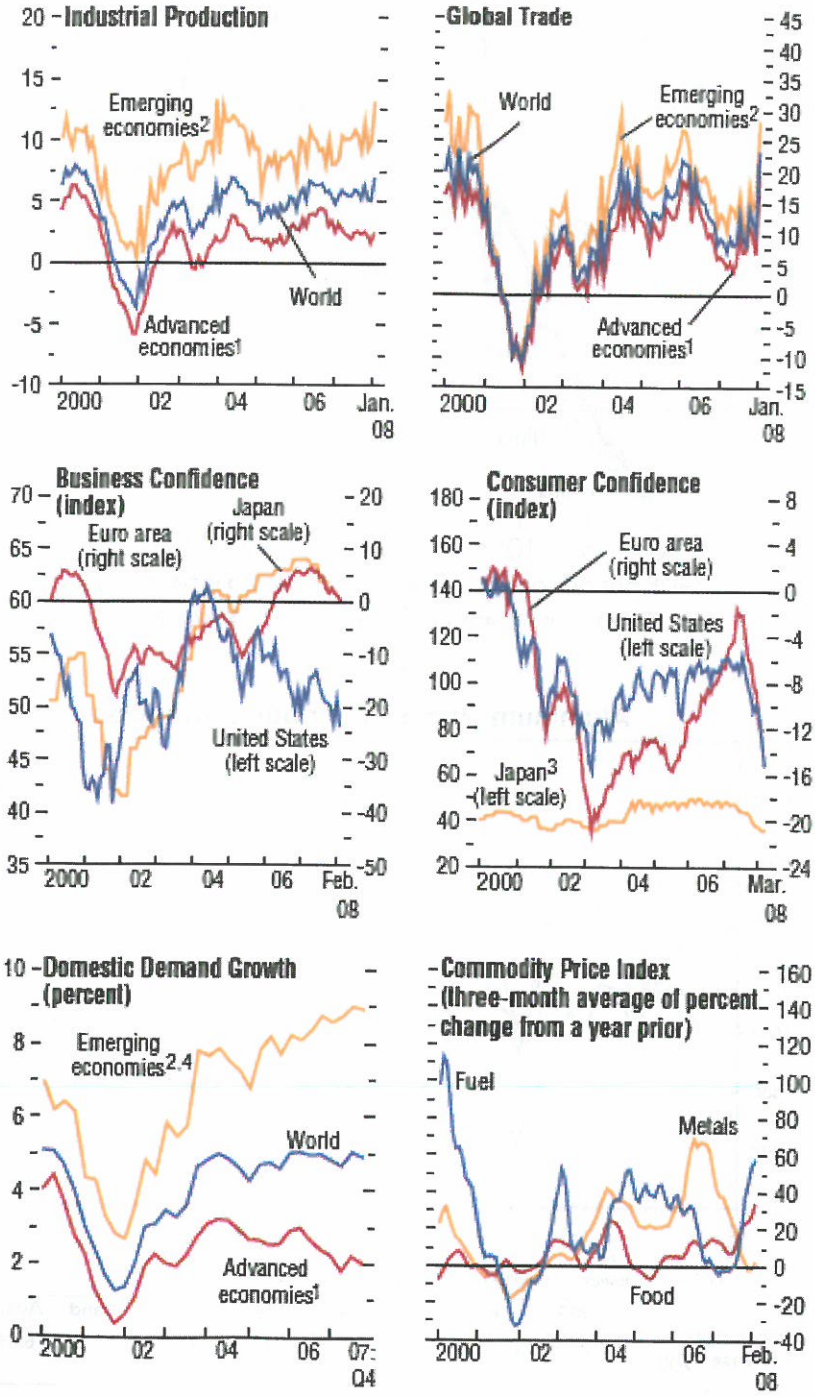
میزان نرخ تورم جهانی



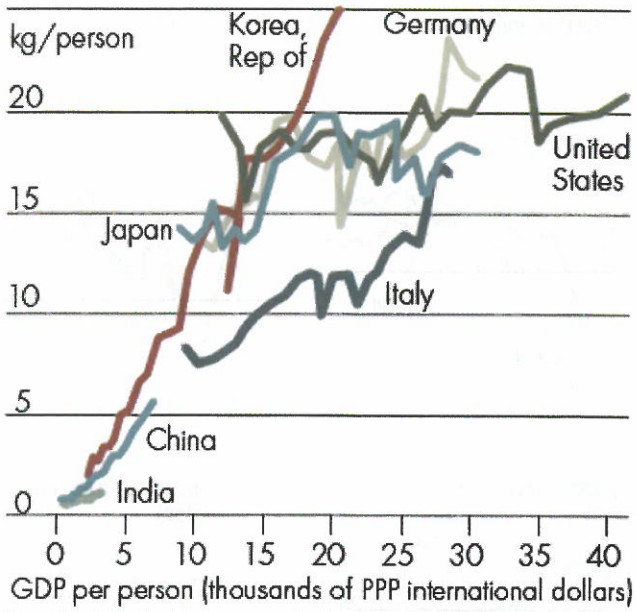
مقایسه نرخ رشد کشورهای مختلف



شاخص‌های اقتصاد جهانی

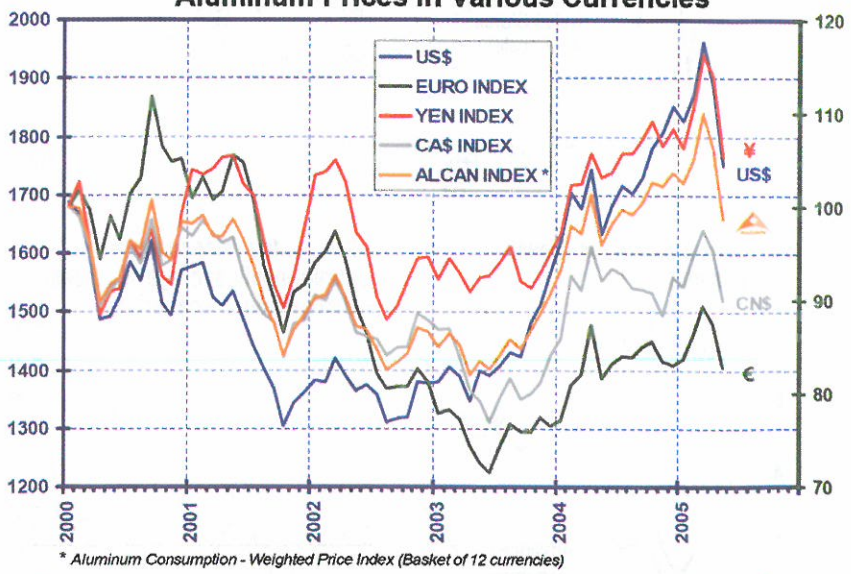


aluminium consumption, 1980–2005



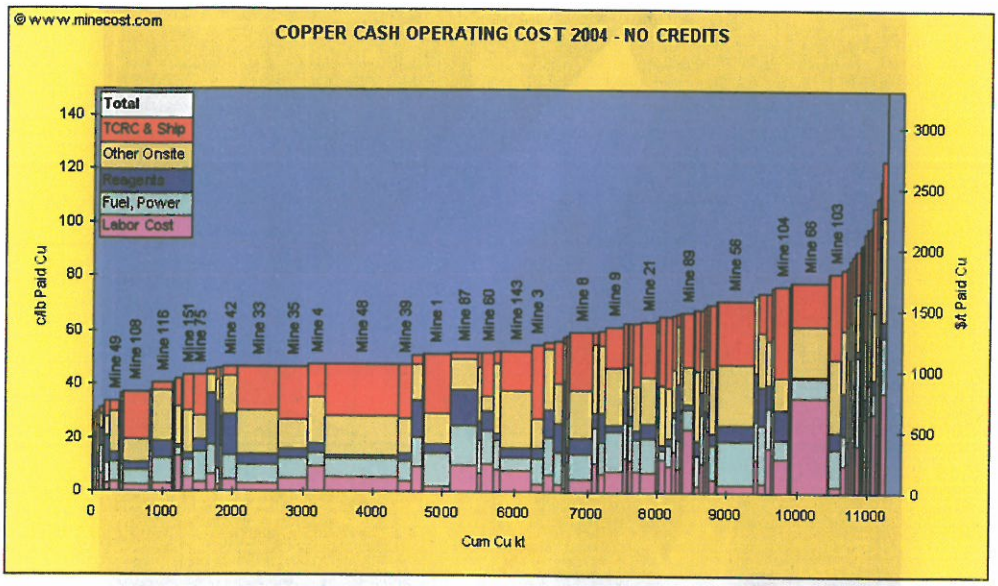
One PPP dollar has the same purchasing power as US$1 at a given point in time.

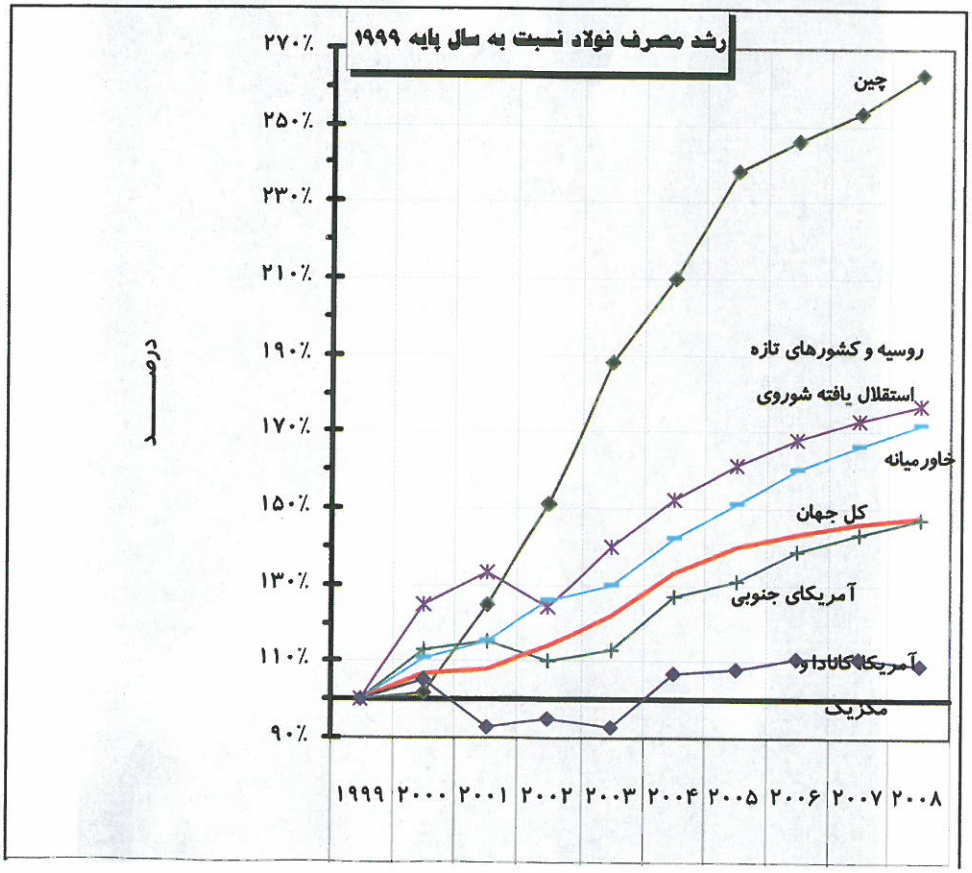
Aluminum Prices in Various Currencies

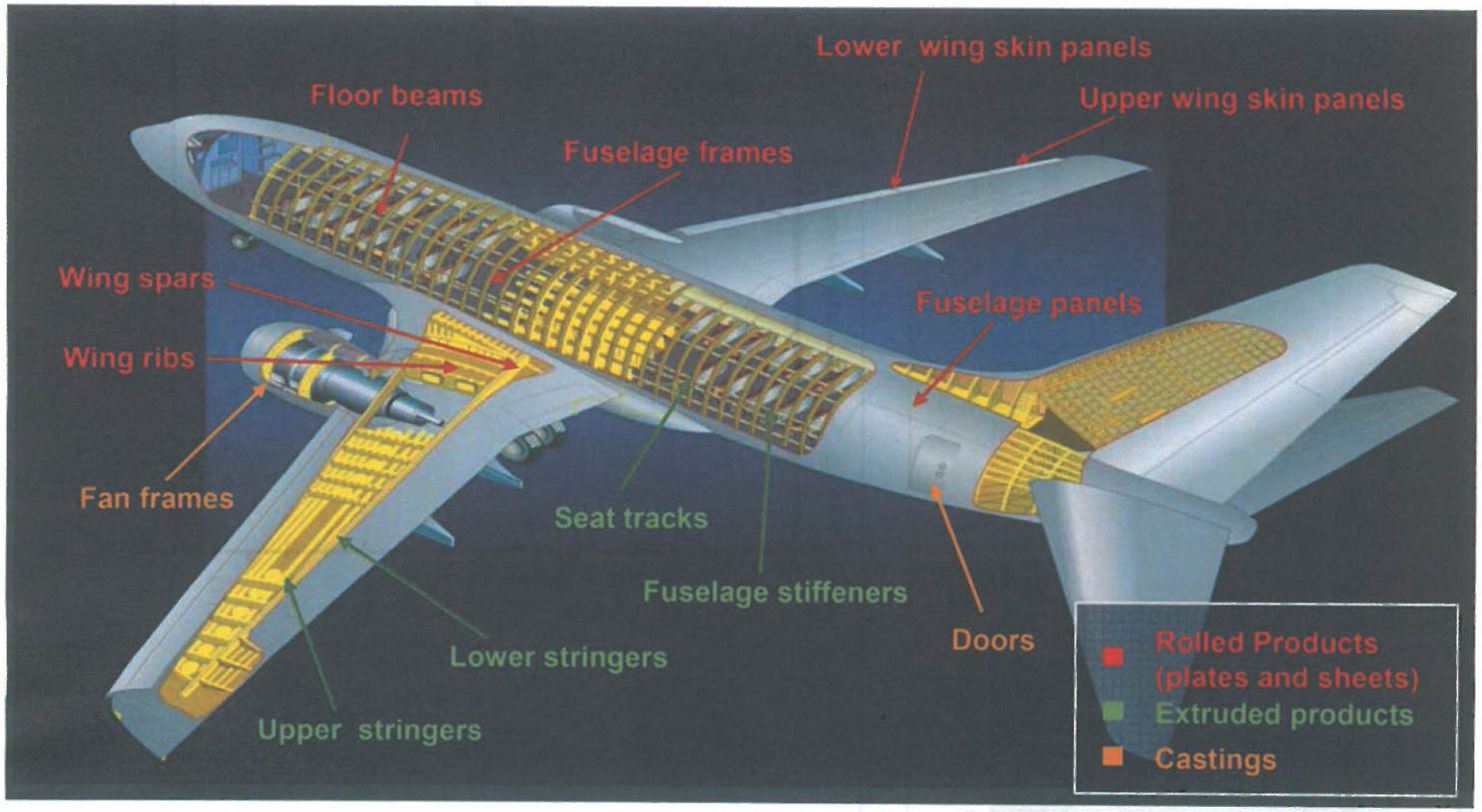


* *Aluminum Consumption - Weighted Price Index (Basket of 12 currencies)*

	US$	¥	€	Can $	▲	Real	Rand	Aust $
2004 price increase: (y/y)	20.5%	12.6%	9.7%	12.0%	16.0%	14.7%	3.0%	6.6%


© www.minecost.com
COPPER CASH OPERATING COST 2004 - NO CREDITS
Total
TCRC & Ship
Other Onsite
Reagents
Fuel, Power
Labor Cost
c/lb Paid Cu
$/t Paid Cu
Cum Cu kt
Mine 49
Mine 108
Mine 116
Mine 151
Mine 75
Mine 42
Mine 33
Mine 35
Mine 4
Mine 48
Mine 39
Mine 1
Mine 87
Mine 60
Mine 143
Mine 3
Mine 8
Mine 9
Mine 21
Mine 89
Mine 56
Mine 104
Mine 66
Mine 103


رشد مصرف فولاد نسبت به سال پایه ۱۹۹۹
درصد
چین
روسیه و کشورهای تازه استقلال یافته شوروی
خاورمیانه
کل جهان
آمریکای جنوبی
آمریکا، کانادا و مکزیک
۲۷۰٪
۲۵۰٪
۲۳۰٪
۲۱۰٪
۱۹۰٪
۱۷۰٪
۱۵۰٪
۱۳۰٪
۱۱۰٪
۹۰٪
۱۹۹۹ ۲۰۰۰ ۲۰۰۱ ۲۰۰۲ ۲۰۰۳ ۲۰۰۴ ۲۰۰۵ ۲۰۰۶ ۲۰۰۷ ۲۰۰۸


Lower wing skin panels
Floor beams
Upper wing skin panels
Fuselage frames
Wing spars
Fuselage panels
Wing ribs
Fan frames
Seat tracks
Fuselage stiffeners
Doors
Lower stringers
Upper stringers
Rolled Products (plates and sheets)
Extruded products
Castings

«تجزیه و تحلیل صنایع معدنی-جمعبندی بررسی های انجام شده»، **سومین** مجلد از مجموعه تحقیقات صورت گرفته توسط واحد مطالعات و تحقیقات سرمایه‌گذاری موسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشوری است که در جهت فراهم ساختن زمینه‌ای مناسب به‌منظور دستیابی به دیدگاه‌هایی جدید و بینشی عمیق در امر سرمایه‌گذاری، در بستری از اطلاعات گردآوری شده در راستای حصول شناختی دقیق از صنایع مربوطه انجام گردیده است.

فرازهایی از کتاب:

- بررسی وضعیت توسعه و پیشرفت جهانی، حاکی از وقوع یک بحران مالی شدید است. بررسی شواهد، شروع یک دورهٔ رکود اقتصادی در جهان را نشان می‌دهد. پیش‌بینی می‌شود که رکود در کشورهای توسعه یافته شدیدتر از کشورهای درحال توسعه باشد. میزان نرخ رشد تولید ناخالص داخلی جهان، بر مبنای وزن برابری قدرت خرید در سال ۲۰۰۷، حدود ۴,۹ گزارش شده بود. اما این میزان در سال ۲۰۰۸ به ۴,۱ رسیده و پیش‌بینی می‌شود که این کاهش با همین شدت، در سال ۲۰۰۹ نیز ادامه یابد.
- میزان ذخایر پایه سنگ آهن جهان در سال ۲۰۰۸، معادل ۳۴۰ میلیارد تن بوده که از این میزان ۱۵۰ میلیارد تن آن ذخیره اقتصادی به حساب می‌آید.
- میزان ذخایر پایه مس جهان در سال ۲۰۰۸ بر حسب محتوا برابر ۹۴۰ میلیون تن می‌باشد، که از این میزان مقدار ۴۹۰ میلیون تن آن ذخیره اقتصادی به حساب می‌آید.
- میزان ذخایر پایه روی جهان بر حسب محتوا در سال ۲۰۰۸ برابر با ۴۸۰ میلیون تن بوده است که ۱۸۰ میلیون تن آن ذخیره اقتصادی به حساب می‌آید.
- فلز مس از نظر جانشینی به شدت توسط فلزات آلومینیوم و مواد پلاستیکی مورد تهدید واقع شده است. همچنین فلز روی نیز به شدت توسط فلز آلومینیوم مورد تهدید قرار گرفته است.

این تحقیق با مدیریت آقای **آریو صدر اصفهانی** و با همکاری آقایان **شهریار محمودزاده احمدی‌نژاد، محمدرضا نیرومند الانکش، ابراهیم اسرارحقیقی** و **اشکان الهیاری** تدوین گشته است.

وزارت رفاه و تأمین اجتماعی
سازمان بازنشستگی کشوری
واحد مطالعات و تحقیقات سرمایه‌گذاری

تهران-خیابان دکتر فاطمی - میدان جهاد - شماره ۵۵ - طبقه هفتم
تلفن: ۸۸۹۶۴۵۹۶-۸۸۹۶۴۲۸۸
www.acspf.ir
info@acspf.ir

قیمت: ۲۷۰۰ تومان
789646391635
شابک: ۵-۶۳-۶۳۹۱-۹۶۴-۹۷۸