

اهمیت استراتژیک مواد اولیه و نهاده های فولاد

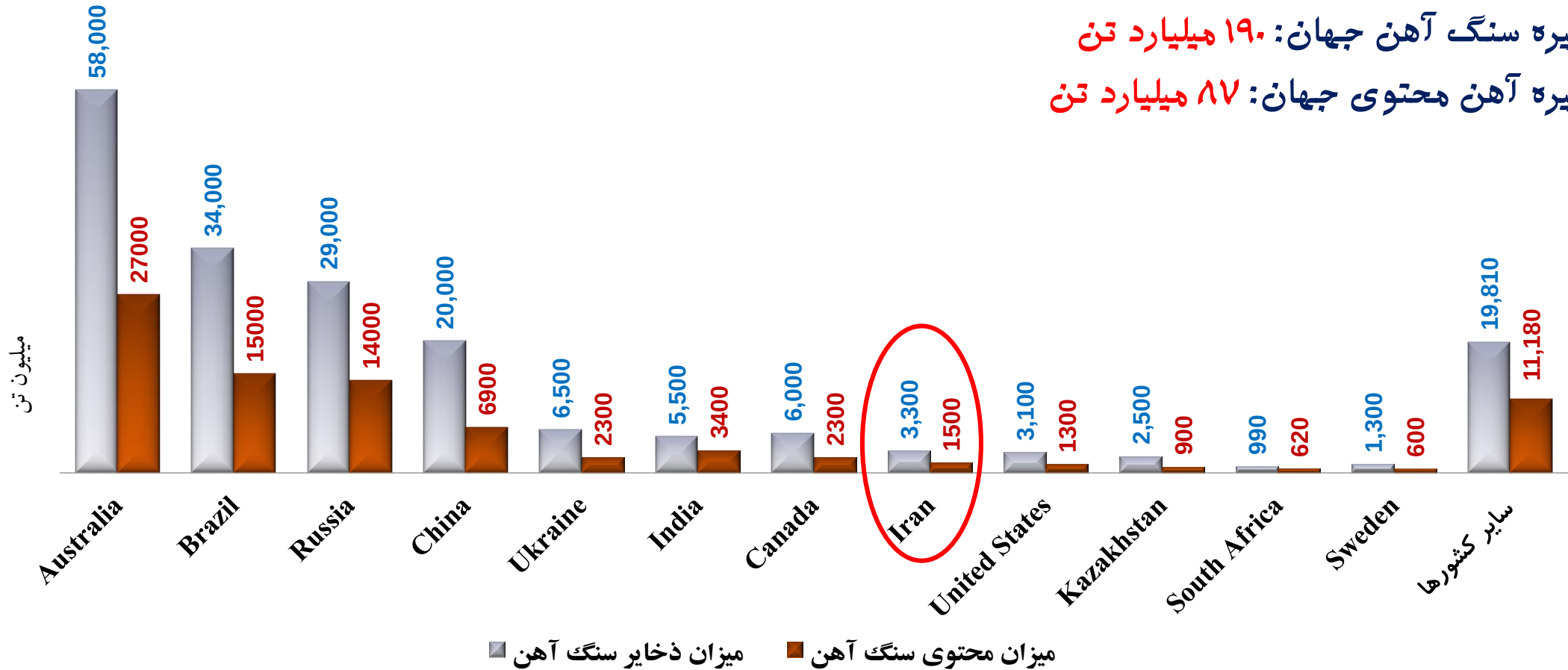
(سنگ آهن، قراضه فولاد، فرو آلیاژ)

ارائه: یوسف میراخور

کارشناس ارشد گروه مهندسی صنایع معدنی شرکت فولاد تکنیک

میزان ذخایر سنگ آهن در جهان

ذخیره سنگ آهن جهان: ۱۹۰ میلیارد تن
ذخیره آهن محتوی جهان: ۸۷ میلیارد تن



ایران در رتبه ۸ ذخایر آهن جهان قرار دارد (طبق گزارش سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی آمریکا، ذخایر قطعی سنگ آهن ۳/۳ میلیارد تن می باشد)

وضعیت ذخایر سنگ آهن ایران

میلیارد تن

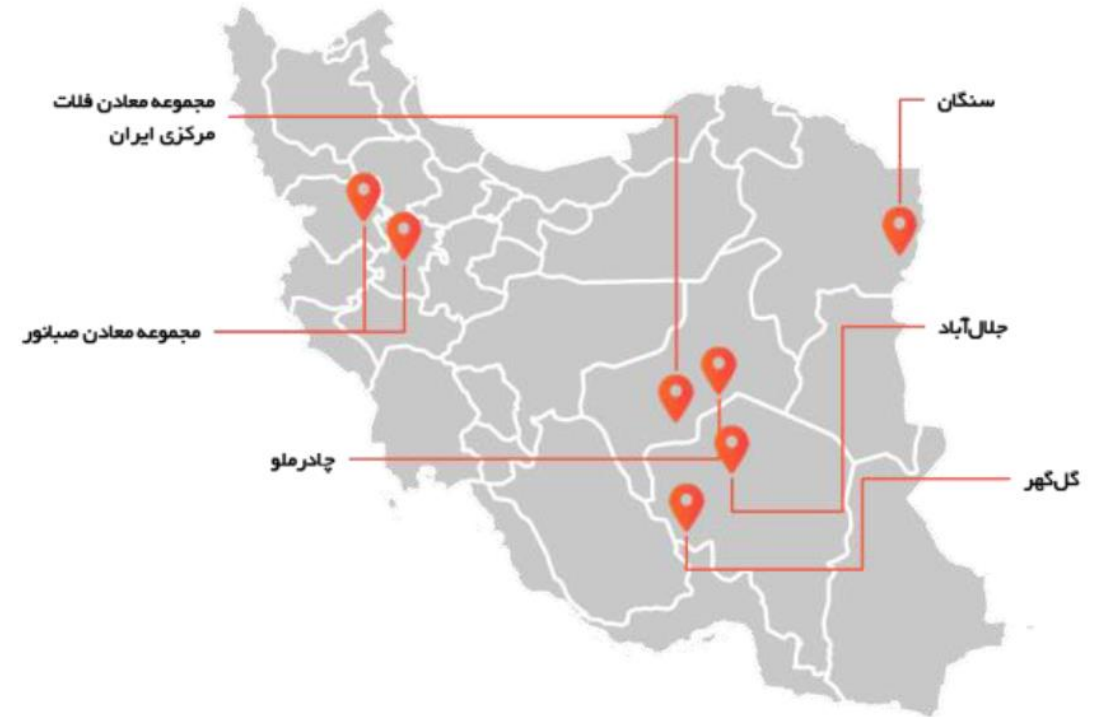
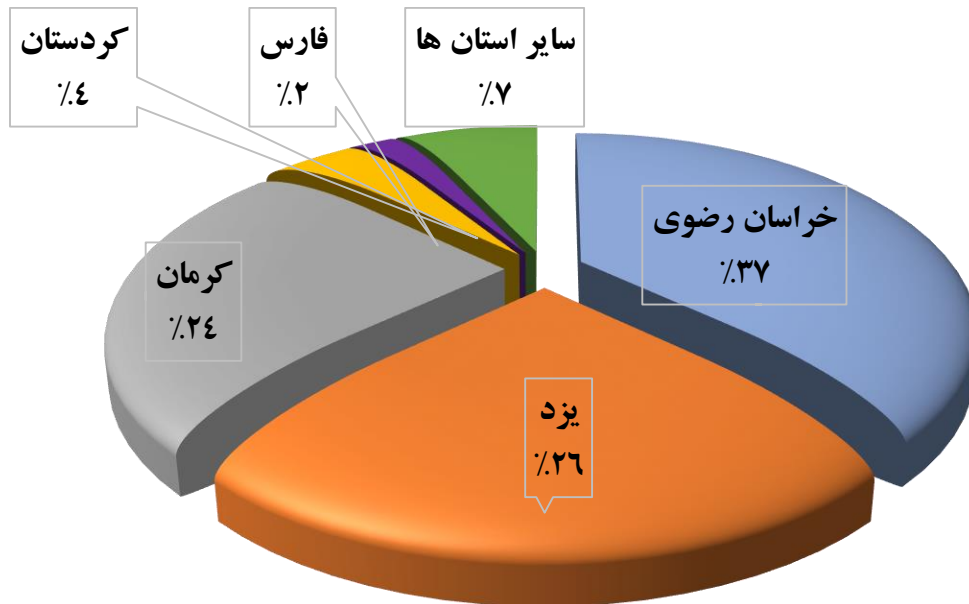


- در حال حاضر متوسط عیار سنگ آهن ایران حدود **۴۶٪** می باشد.

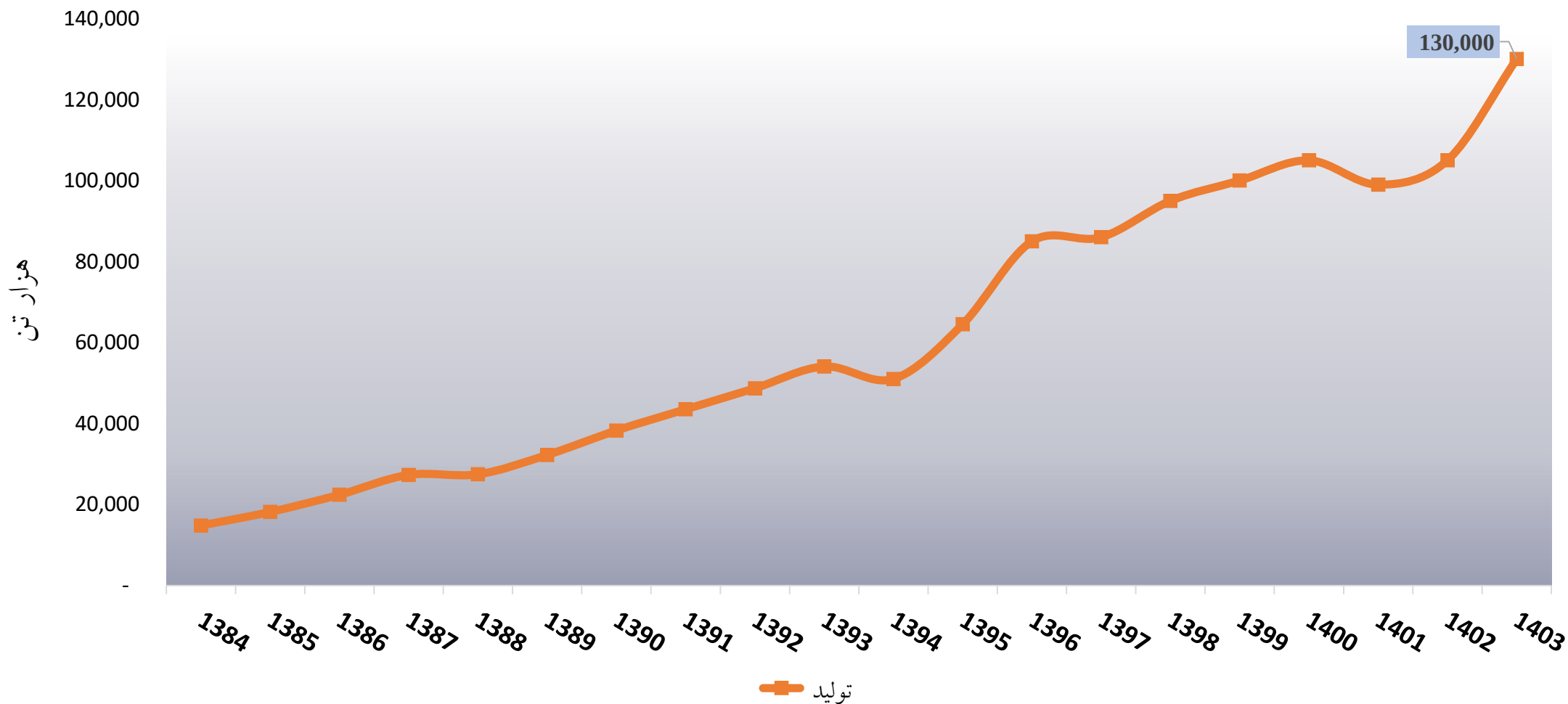
- متوسط عیار سنگ آهن جهان ۴۷/۲٪

- حدود ۸۵٪ از ذخایر سنگ آهن ایران از نوع مگنتیت می باشد

سهم استان ها از ذخایر آهن در کشور



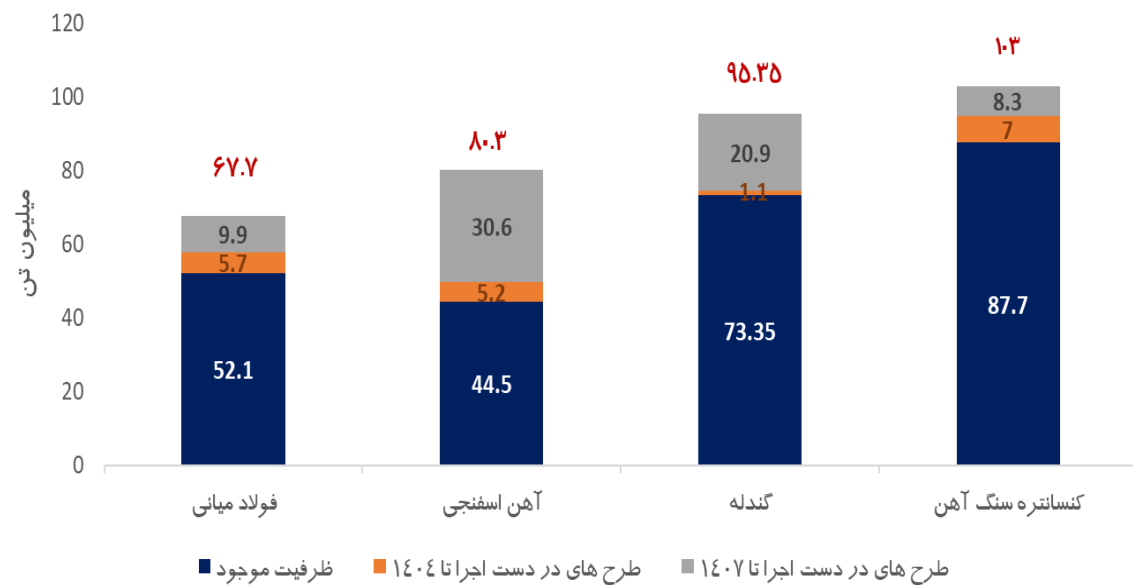
رشد عملکرد تولید سنگ آهن کشور (هزار تن)



در سال ۱۴۰۳ میزان استخراج سنگ آهن در معادن دولتی وابسته به ایمیدرو ۹۵ میلیون تن بوده است. آمار استخراج معادن خصوصی در حدود ۳۵ میلیون تن برآورد میگردد. (در کل حدود ۱۳۰ میلیون تن)

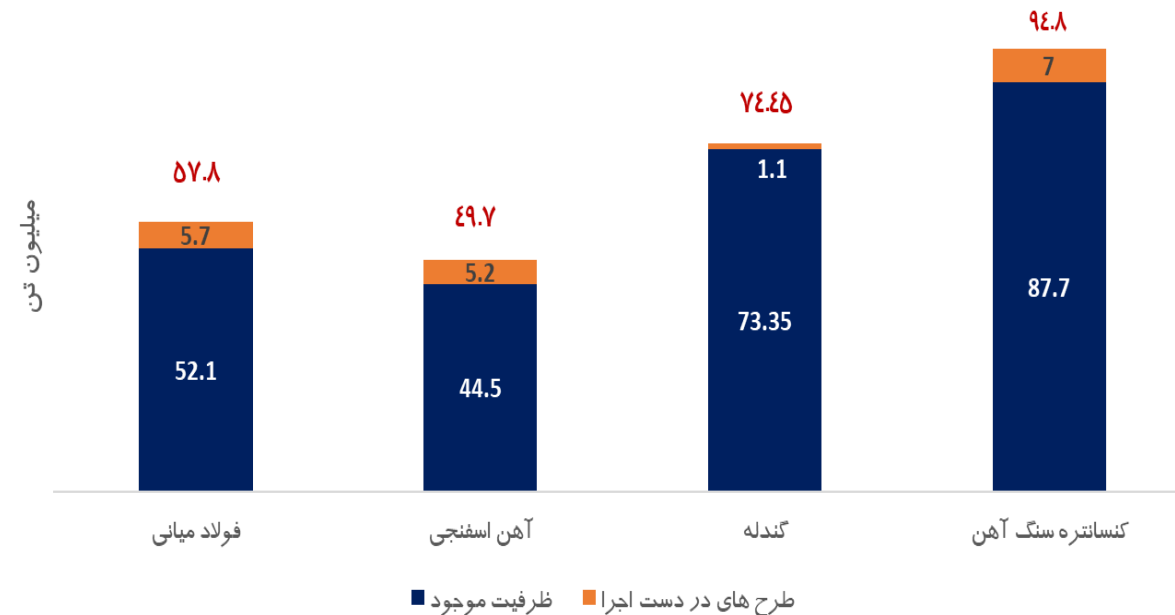
کمبود استخراج سنگ آهن

ظرفیت آتی زنجیره فولاد کشور تا پایان سال ۱۴۰۷



در سال ۱۴۰۷، ظرفیت فولاد کشور به ۶۷ میلیون تن می رسد که، نزدیک به ۱۹۰-۲۰۰ میلیون تن سنگ آهن مورد نیاز می باشد.

ظرفیت آتی زنجیره فولاد کشور تا پایان سال ۱۴۰۴

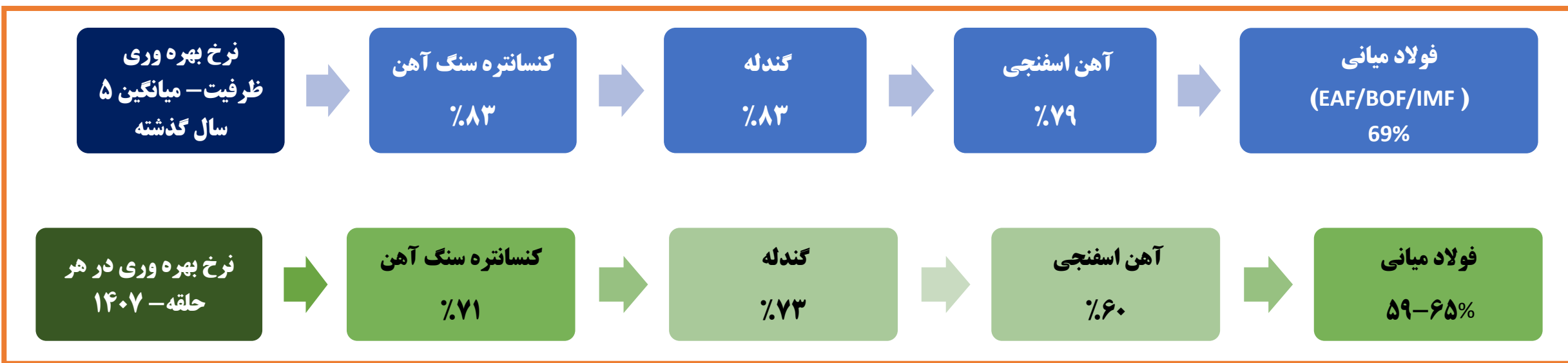


برای تولید ۵۷ میلیون تن فولاد خام، نیاز به استخراج سالیانه ۱۷۰ میلیون تن سنگ آهن می باشد.

با توجه به شرایط زیرساختی معادن، برنامه ریزی و توان تجهیزاتی جهت استخراج تکافوی تامین بیش ۱۴۵ میلیون تن استخراج سنگ آهن در کشور را نخواهد داشت. (کاهش نرخ بکارگیری از ظرفیت تولید فولاد با توجه به محدودیت استخراج سنگ آهن)

در صورت استخراج سالانه بیش از ۱۷۰ میلیون تن با فرض ثابت بودن ذخایر سنگ آهن کشور، این ذخایر به طور خوشبینانه تقریباً تکافوی ۱۵ سال را خواهد داشت.

اثر محدودیت عرضه سنگ آهن بر ضریب بهره وری ظرفیت در زنجیره فولاد کشور



توسعه فعالیت های اکتشافی و افزایش عمق اکتشافات

کل پهنه های اکتشافی حدود ۶۹۰ هزار کیلومتر مربع

□ میزان سرمایه گذاری در فعالیت های اکتشافی در سال ۱۴۰۳ بیش از **۴۰،۵۵۱ میلیارد ریال** بوده است که با این احتساب مجموع سرمایه گذاری در این حوزه از سال ۹۲ تا پایان سال ۱۴۰۳، به ۱۱۲،۵۷۹ میلیارد ریال رسید. لازم به ذکر است در سال ۱۴۰۳ بیش از **۶۷۰ هزار متر حفاری** اکتشافی انجام شده که این رقم **۲۰٪** بیش از میزان عملکرد سال گذشته بوده است.

اهم ذخایر اکتشاف شده طی ۹۲-۱۴۰۳	بخش سنگ آهن	ذخیره جدید ۱۰۰۷ میلیون تن
	بخش زغالسنگ	ذخیره جدید ۶۷۳ میلیون تن

سال	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۳
میزان حفاری (هزار متر)	۱۷۶	۲۱۳	۱۸۰	۱۰۵	۱۲۱	۱۰۲	۱۳۲	۱۷۰	۲۲۰	۳۰۰	۵۵۶	۶۷۰

طی ده سال گذشته میزان کل حفاری حدود ۲/۸ میلیون متر بوده است

اکتشافات نیازمند سرمایه گذاری کلان و فرایندی پر ریسک می باشد. فقدان تجهیزات و تکنولوژی های پیشرفته در اکتشافات، چالش های قانونی و تعدد ارگان های مدیریتی باعث عقب ماندگی فعالیت های اکتشافی شده است.

پیشنهادهای برای بهبود وضعیت اکتشافی کشور

ایجاد جذابیت سرمایه گذاری در حوزه اکتشاف



- برقراری ثبات در شرایط اقتصادی کشور و فضای کسب و کار
- ثبات قوانین و مقررات سرمایه گذاری برای ورود شرکت های خصوصی در اکتشاف
- رفع موانع و مشکلات مربوط به محیط زیست و منابع طبیعی
- مشوق ها و معافیت های دولتی به منظور جذب سرمایه گذاری در حوزه اکتشاف
- ایجاد شفافیت در فرایندهای واگذاری پهنه های اکتشافی
- تسهیل شرایط قانونی برای ورود ماشین آلات حفاری قادر به حفاری تا اعماق بیشتر از ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر
- کاهش تعداد نهادهای سیاست گذار و تصمیم گیر در حوزه اکتشاف معدنی

تامین منابع مالی و پوشش ریسک اکتشافات



- ورود و حمایت دولت در حلقه های اول و پر ریسک اکتشافات با تخصیص بودجه متناسب با چشم اندازهای کشور در حوزه معدن و صنایع معدنی
- تشکیل صندوق های پوشش دهنده ریسک فعالیت های اکتشافی با تزریق منابع مالی توسط دولت و ایجاد تعامل بین بانک ها و شرکت های بیمه ای
- تکمیل بانک داده های زمین شناسی و اطلاعات پایه اکتشافی کشور و تولید اطلاعات و نقشه های زمین شناسی (ایجاد سامانه جامع اطلاعات پایه زمین شناسی و اکتشافی)
- به روزرسانی و تجهیز نهادهای متولی اکتشاف کشور با تجهیزات و فناوری های روز دنیا
- پیگیری در خصوص اختصاص بخشی از درآمدهای بخش معدن و حقوق دولتی به سرمایه گذاری در حوزه اکتشاف

احیاء و توسعه معادن کوچک و متوسط مقیاس

تامین پایدار مواد معدنی، رونق اقتصادی با احیاء معادن کوچک

مزایا

افزایش تولیدات معدنی
داخلی و تامین پایدار سنگ
آهن

نیاز به سرمایه گذاری و
ریسک کمتر

رشد و ارتقای سهم معدن
در اقتصاد کشور

افزایش سطح اشتغال پایدار

هم افزایی و تجميع معادن
و احداث واحد فراوری در
مراکز معادن

میزان ذخیره معدن	درصد تعداد	درصد ذخایر
کمتر از ۱ میلیون تن	۵۱٪	۲٪
۱ تا ۱۰ میلیون تن	۳۳٪	۶٪
۱۰ تا ۵۰ میلیون تن	۱۱٪	۱۱٪
بیش از ۵۰ میلیون تن	۵٪	۸۱٪

فرآوری سنگ آهن های هماتی، کم عیار و باطله فرآوری

فرآوری سنگ آهن هماتی - کم عیار

حرارتی

تشویه

تشویه مغناطیسی تعلیقی
(SMR)

تشویه آهن هماتیت با
گاز احیایی و تبدیل آن به
فاز مگنیتیت و در نهایت
جدایش مغناطیسی

فیزیکی - شیمیایی

فلوتاسیون

جداسازی انتخابی مواد
از یکدیگر بر اساس
خواص سطحی به منظور
پر عیارسازی

فیزیکی

مغناطیسی

روش تر:
شدت بالا Slon

روش خشک:
شدت بالا
جدا کننده نواری

ثقلی

با توجه به اختلاف
وزن مخصوص

مانند روش های:
اسپیرال
گریز از مرکز

وجود بیش از یک میلیارد تن ذخایر سنگ آهن هماتی در کشور

فرآوری سنگ آهن های کم عیار باعث افزایش ذخایر قابل بهره برداری و

کاهش نیاز به واردات در بلند مدت

بازفرآوری باطله ها با رویکرد توسعه اقتصاد چرخشی کمک به مدیریت بهتر

پسماند و استفاده حداکثری از مواد

تاثیر معدن کاری دیجیتال در نتایج فنی و مالی در معادن و واحدهای فرآوری

سه محور کلیدی در معدنکاری هوشمند: افزایش بهره‌وری و سودآوری، افزایش ایمنی و پایداری، تصمیم‌گیری مبتنی بر داده



اقتصاد چرخشی، بازیافت و استفاده از آهن قراضه

پیش بینی کسری ۸-۹ میلیون تن آهن قراضه در سال
برای شارژ در کوره های فولادسازی

منابع تامین قراضه

- بازیافت وسایل خانگی
- خودرو و وسایل نقلیه
- قراضه های حاصل از تولید در کارخانه های فولادسازی
- اوراق کشتی های فرسوده
- صنایع دفاع
- قراضه ساختمانی
- قراضه ریل و راه آهن

ذخایر مناسب سنگ آهن

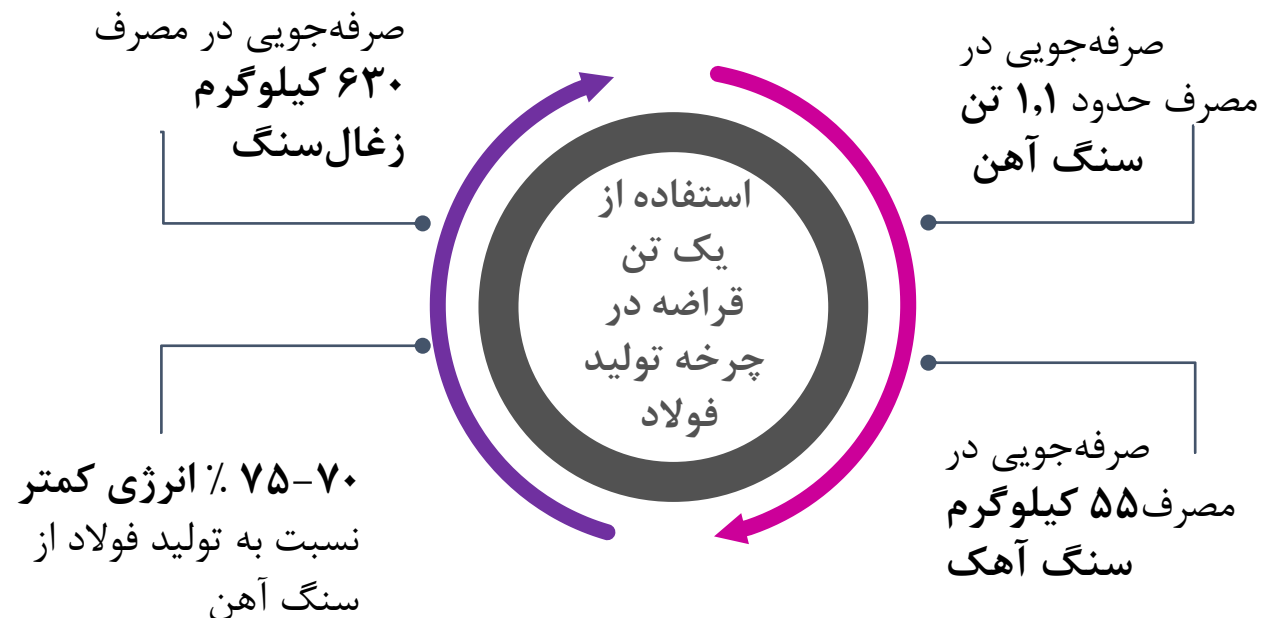
دسترسی آسان تر به آهن اسفنجی نسبت به قراضه

عدم دسترسی به قراضه با کیفیت- وجود ناخالصی ها

نبود سیستم منسجم جمع آوری قراضه

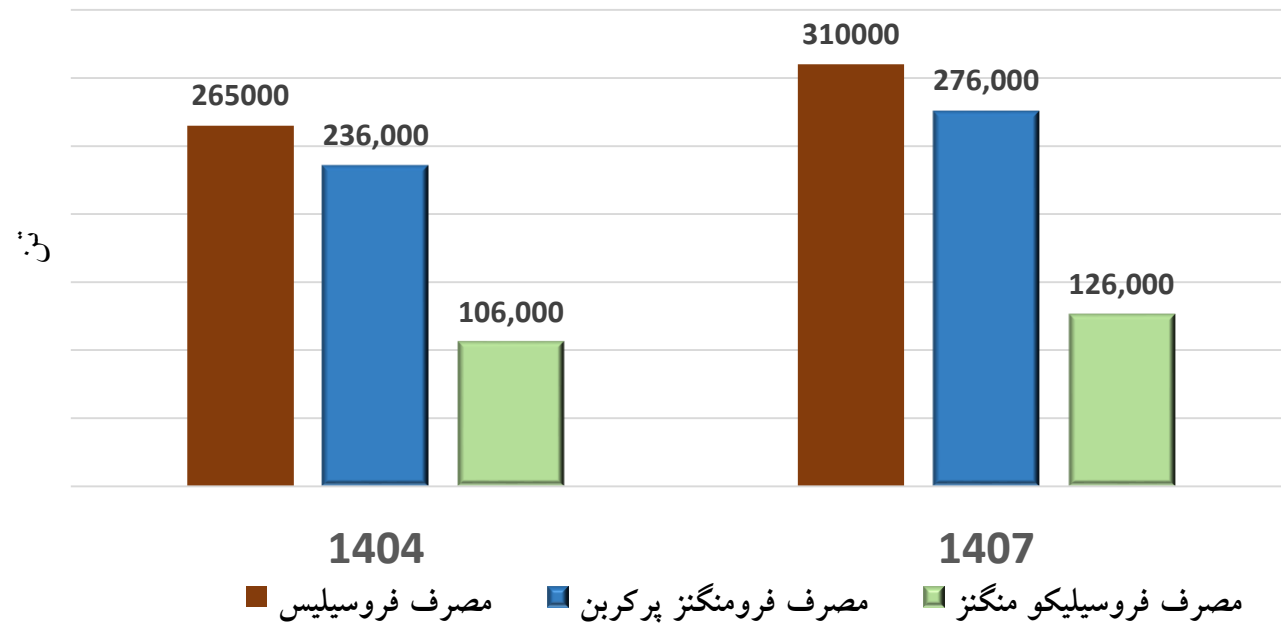
نوسان قیمتی- گران تر از DRI

دلایل نرخ
پایین مصرف
قراضه در
کارخانه های
فولادسازی



مصرف آتی فروسیلیس ، فرومگنز و فروسیلیکو مگنز تا سال ۱۴۰۴ و ۱۴۰۷

ظرفیت اسمی (هزار تن)	وضعیت	واحد فرو آلیاژ
۱۲۳	مجموع واحدهای فعال	واحدهای فرومگنز
۲۹	مجموع مجوزهای واحدهای در دست اجرا	
۲۵۰	مجموع واحدهای فعال	واحدهای فروسیلیسیوم
۲,۳۴۴	مجموع مجوزهای واحدهای در دست اجرا	
۲۰۹	مجموع واحدهای فعال	واحدهای فروسیلیکو مگنز
۱,۲۲۵	مجموع مجوزهای واحدهای در دست اجرا	



❖ از **صدور مجوزهای مازاد** بر توازن زنجیره فولاد جلوگیری شود.
- در صورت احداث هر واحد جدید فولادی در زنجیره، کسری سنگ آهن تشدید خواهد شد. (حلقه ابتدایی)

❖ توسعه **فعالیت‌های اکتشافی و افزایش عمق اکتشافات**
میزان حفاری انجام شده در طول ۱۰ سال گذشته برابر حفاری یک سال کشورهای توسعه یافته معدنی (ده سال گذشته میزان حفاری ۲/۸ میلیون متر)

❖ **فرآوری سنگ آهن های کم عیار، باطله و هماتیت** موجود در معادن کشور

❖ توسعه **معادن کوچک مقیاس و سرمایه گذاری جهت فرآوری** با محوریت واحدهای بزرگ مقیاس معدنی و فولادی و تشکیل کنسرسیوم معدنی

❖ **سرمایه گذاری و خرید معادن سنگ آهن و فرآوری در کشورهای آهن خیز** جهان و واردات مواد اولیه (معدن کاری فراسرزیمینی) کشور عربستان جهت تولید طرح جامع تولید ۳۰ میلیون تن فولاد در افق ۲۰۳۵-۲۰۳۰ دارد بخش عمده ای از مواد اولیه خود را از کشورهای آفریقایی وارد می کند. (اولویت کشورهای آفریقایی، مکزیک استرالیا و کشورهای همسایه: افغانستان، قزاقستان و ...)
- از هم اکنون برای واردات جهت واحدهای فولادسازی جنوب کشور برنامه ریزی شود.

❖ برنامه ریزی جهت **جایگزینی شارژ بیشتر قراضه آهن در واحدهای فولادی** (کوره های قوس و القایی) جهت کاهش تدریجی مصرف آهن اسفنجی

❖ برنامه ریزی جهت **رفع کمبود و فرسودگی ماشین آلات معدنی**
- ۵۰٪ از (۳۷۰۰۰ دستگاه) از ماشین آلات معدنی عمر بالای ۲۰ سال دارند (سال ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ واردات ماشین آلات معدنی بهتر بوده است)

❖ استفاده از **فناوری های دیجیتال** در استخراج معادن و فرآوری مواد معدنی (**هوشمندسازی معادن** و...) آموزش و بکارگیری نیروهای متخصص

با سپاسی