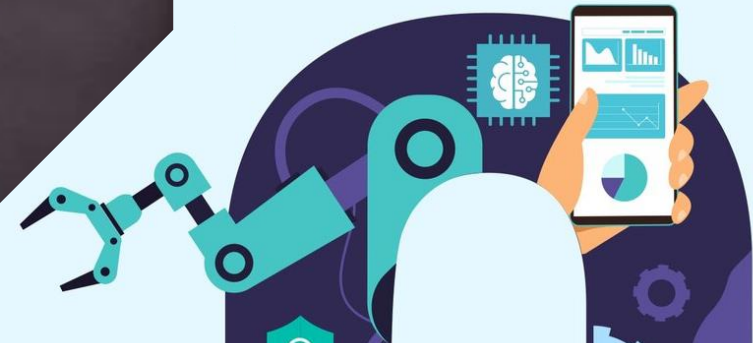


چشم‌انداز آینده و فرصت‌های تاب‌آوری در زنجیره آهن و فولاد ایران



هومن فرزামী
آینده‌پژوه؛
مدیر نوآوری و توسعه کسب‌وکار نوآفرینان اکسیر
شهریور ۱۴۰۴





کلیدی شدن مسئله تاب آوری در جدیدترین
ارزیابی از روندهای جهانی

چالش اضافه ظرفیت، فشار به زنجیره و
سناریوهای دوگانه تقاضا در آینده

شکاف راندمان مواد، ازدست رفتن فرصت‌های
درآمدی و سیگنال مالیات‌های جدید

رویکردهای جدید به فناوری و بازار برای حفظ
تاب آوری زنجیره



Trend 1:
Leading in a new
era of mining
Creating resilient
organizations through
future-ready leadership



Trend 2:
Shaping critical
mineral supply
chains
Leveraging business
ecosystems



Trend 3:
Driving growth
and resilience
The power of active
portfolio management



Trend 4:
Enhancing mineral
exploration with AI
Utilizing precompetitive
geoscience data



Trend 5:
Transforming the
digital core
Using next generation
ERP to unlock future
advantages

trends 2025



Trend 6:
Smart operations
in mining and
metals
The data-driven
advantage



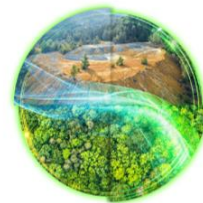
Trend 7:
The impact of
GenAI on the
mining and metals
workforce
Developing effective
reskilling strategies



Trend 8:
Scaling progress
toward net-zero
Collaborating to address
climate change

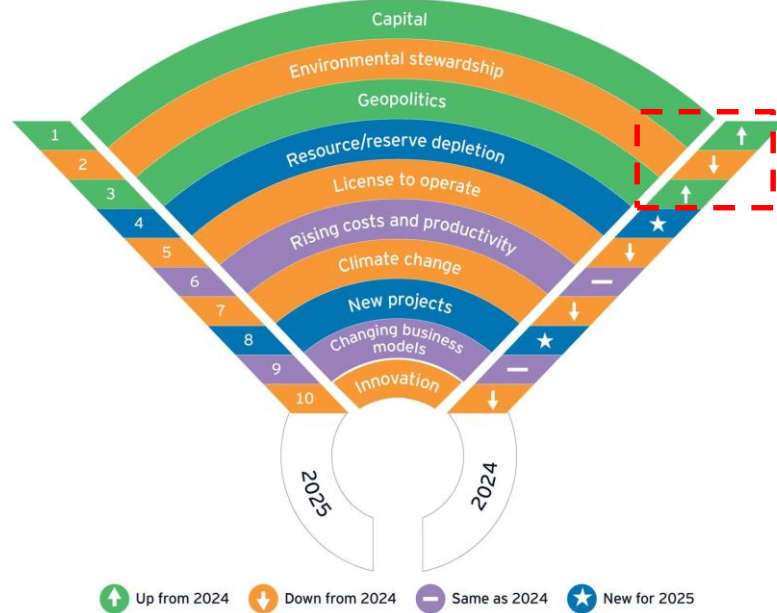


Trend 9:
Making ESG
strategies more
value-led
Driving purpose and
progress

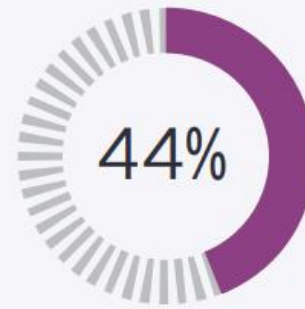


Trend 10:
Generating a
natural competitive
advantage
The value of embedding
nature into mining and
metals

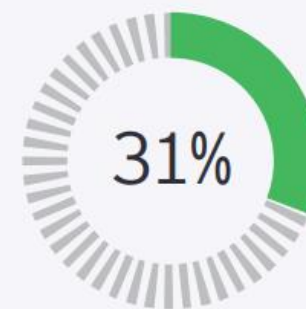




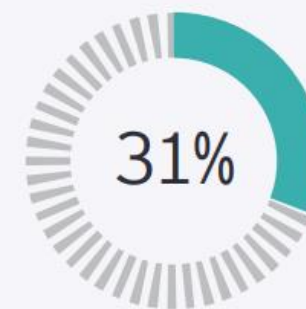
Which areas of ESG will face the most scrutiny from investors in the mining and metals sector over the next 12 months?



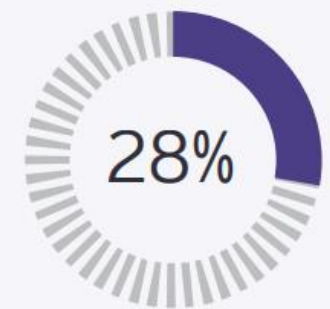
Waste management



Climate change



Water stewardship



Nature/biodiversity

Note: Respondents could choose more than one option.
Source: EY Business Risks and Opportunities Study 2025.

Top 10 risks and opportunities for mining and metals companies in 2025

Geopolitics fragmenting markets viewed as the strongest trend driving activity for mining & metals in 2025

Geopolitical and economic interests (geopolitics fragmenting markets and inflationary cost pressures)

51%

Net-zero and decarbonization

17%

Resource nationalism

17%

Defensive investments locking in capex ahead of political or regulatory changes

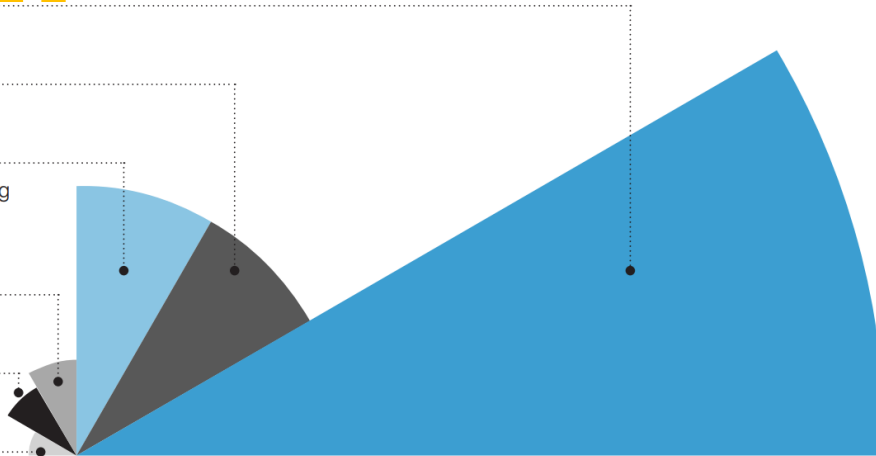
6%

Market gluts

6%

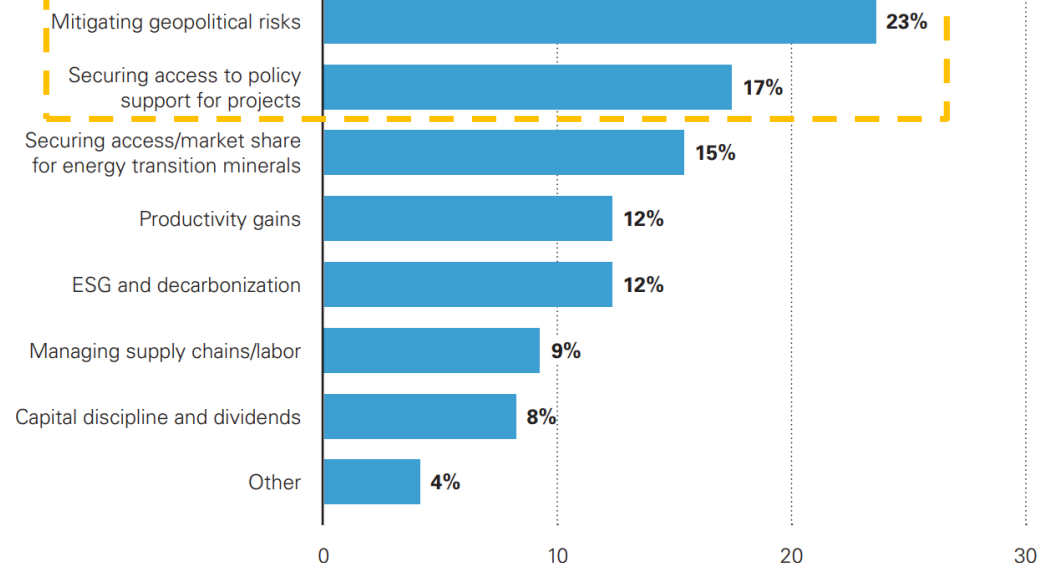
Other

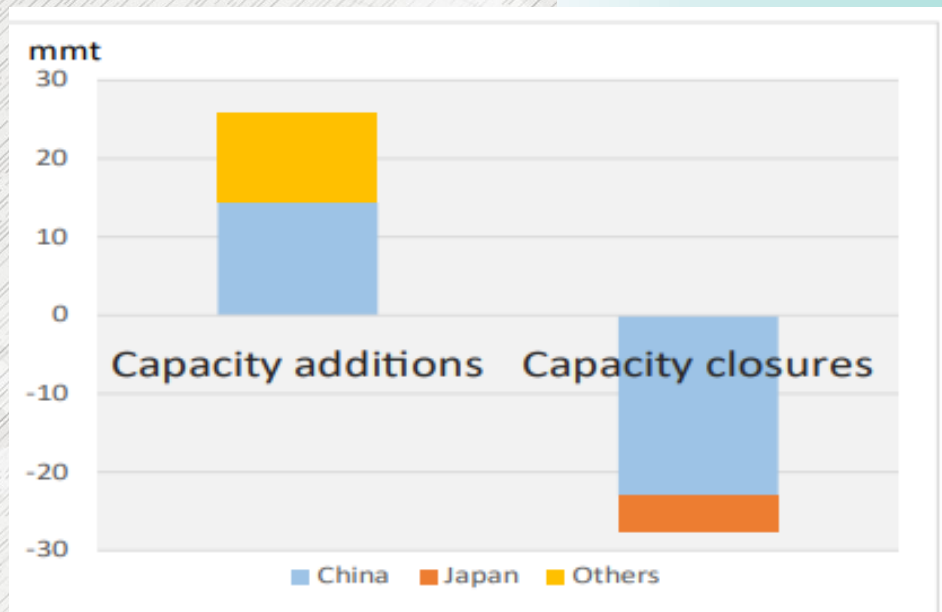
3%



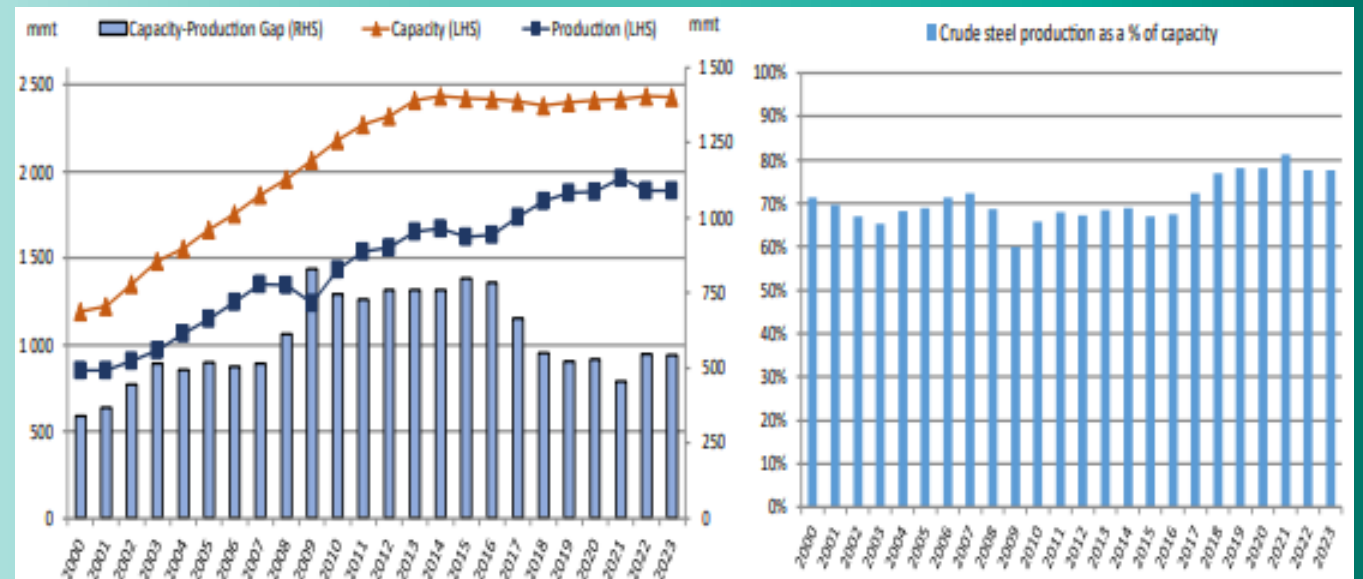
key driver for sector activity in 2025

Mitigating geopolitical risks viewed as the main priority for mining & metals firms in 2025

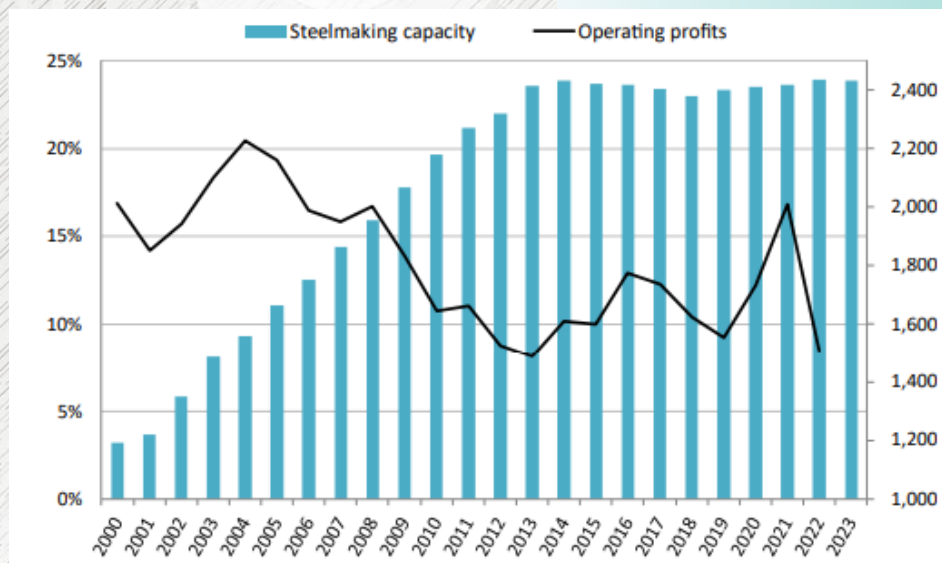




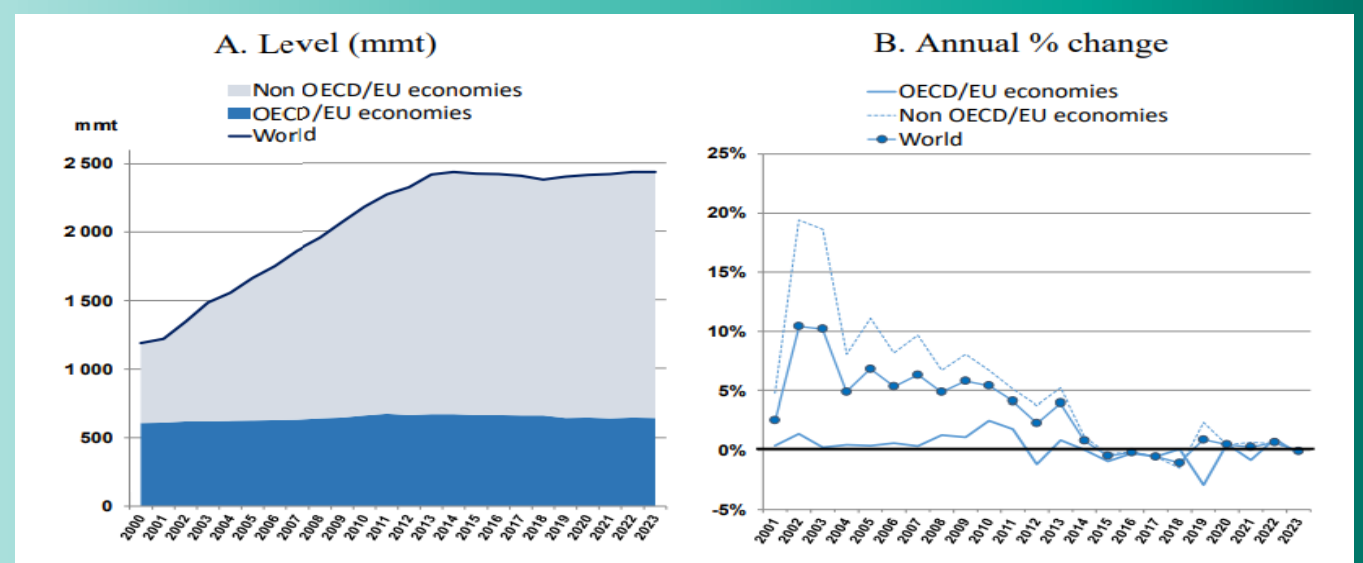
Steelmaking capacity additions and closures in 2023



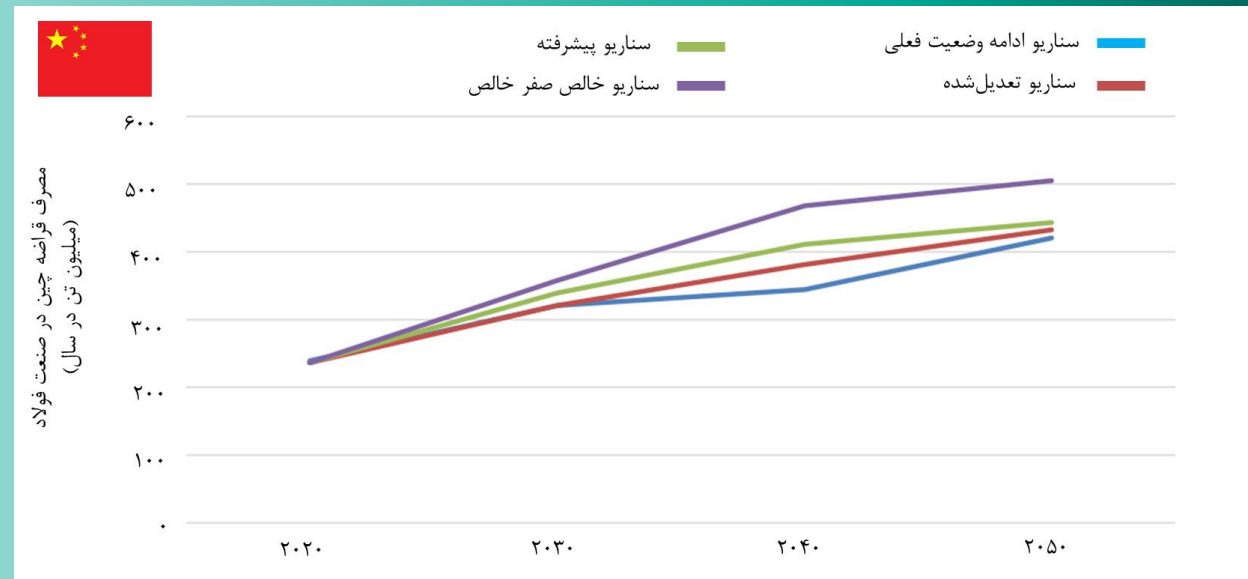
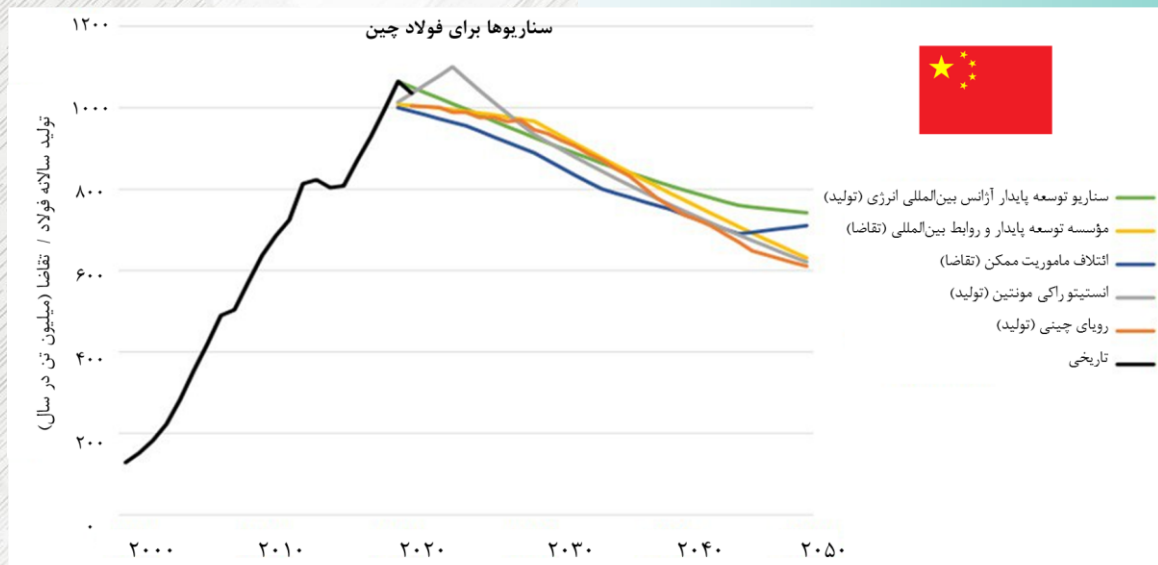
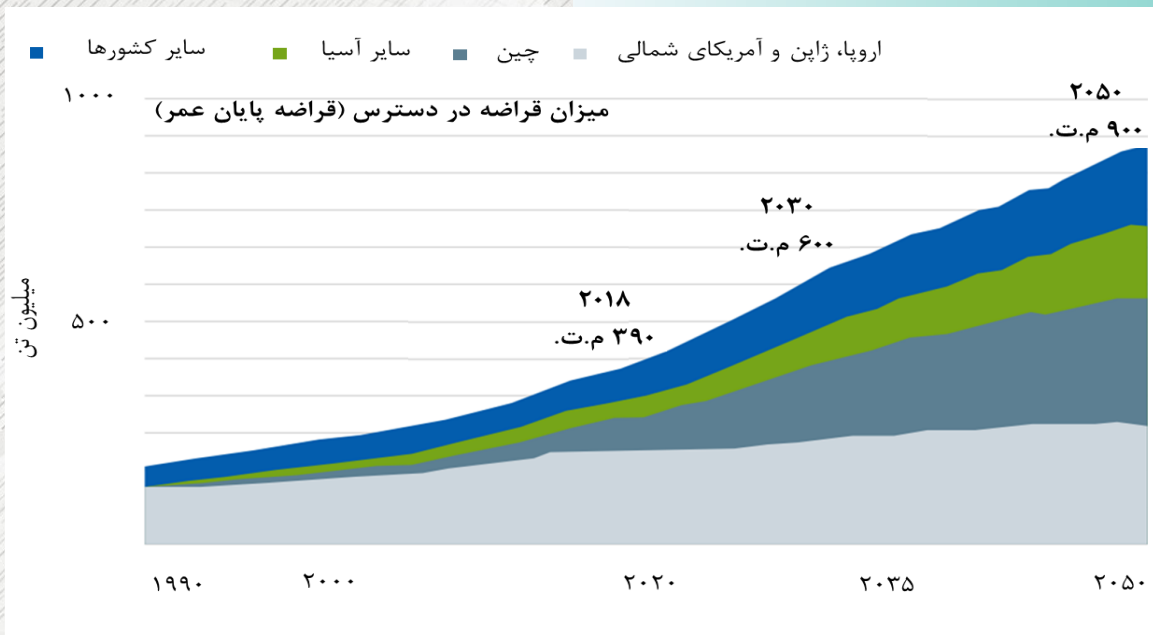
Global crude steelmaking capacity, crude steel production and capacity utilisation rate



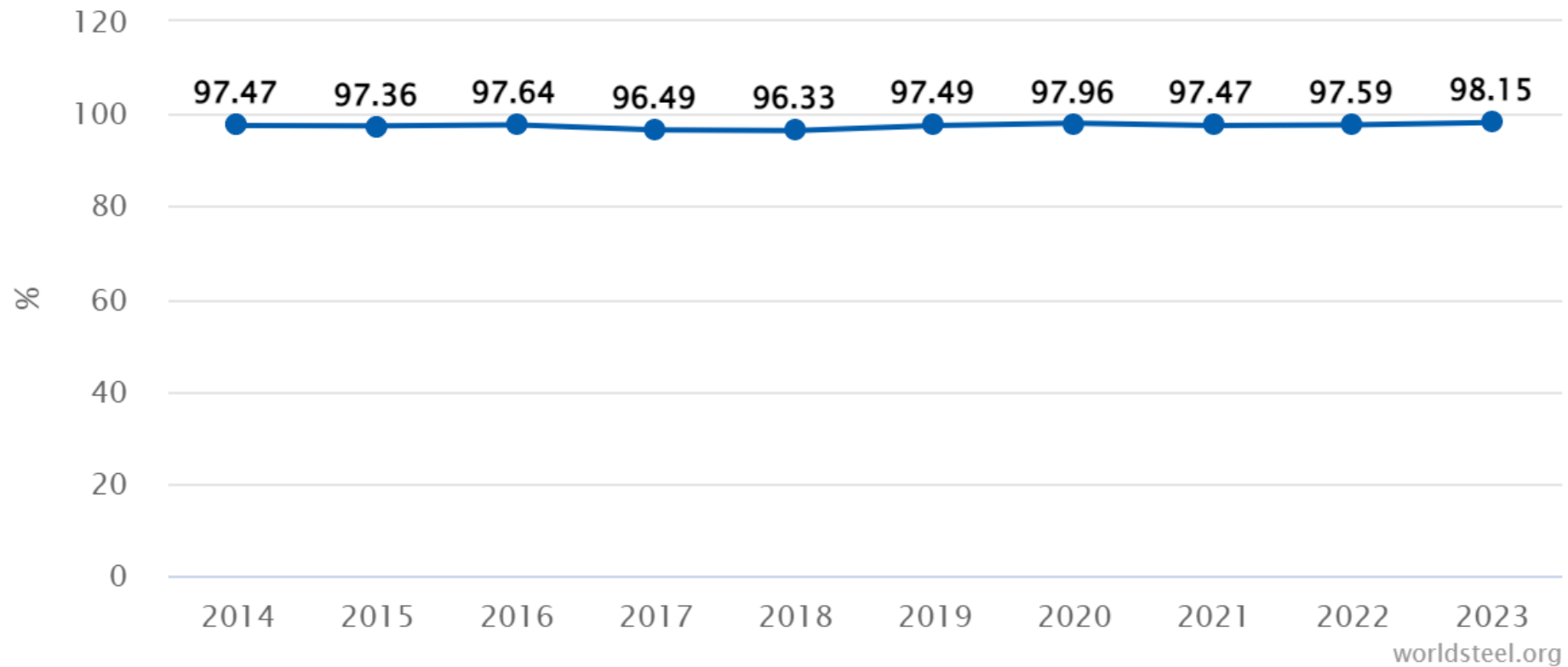
Evolution of Steelmaking capacity and operating profits



Evolution of crude steelmaking capacity in OECD and non-OECD



3. Material efficiency

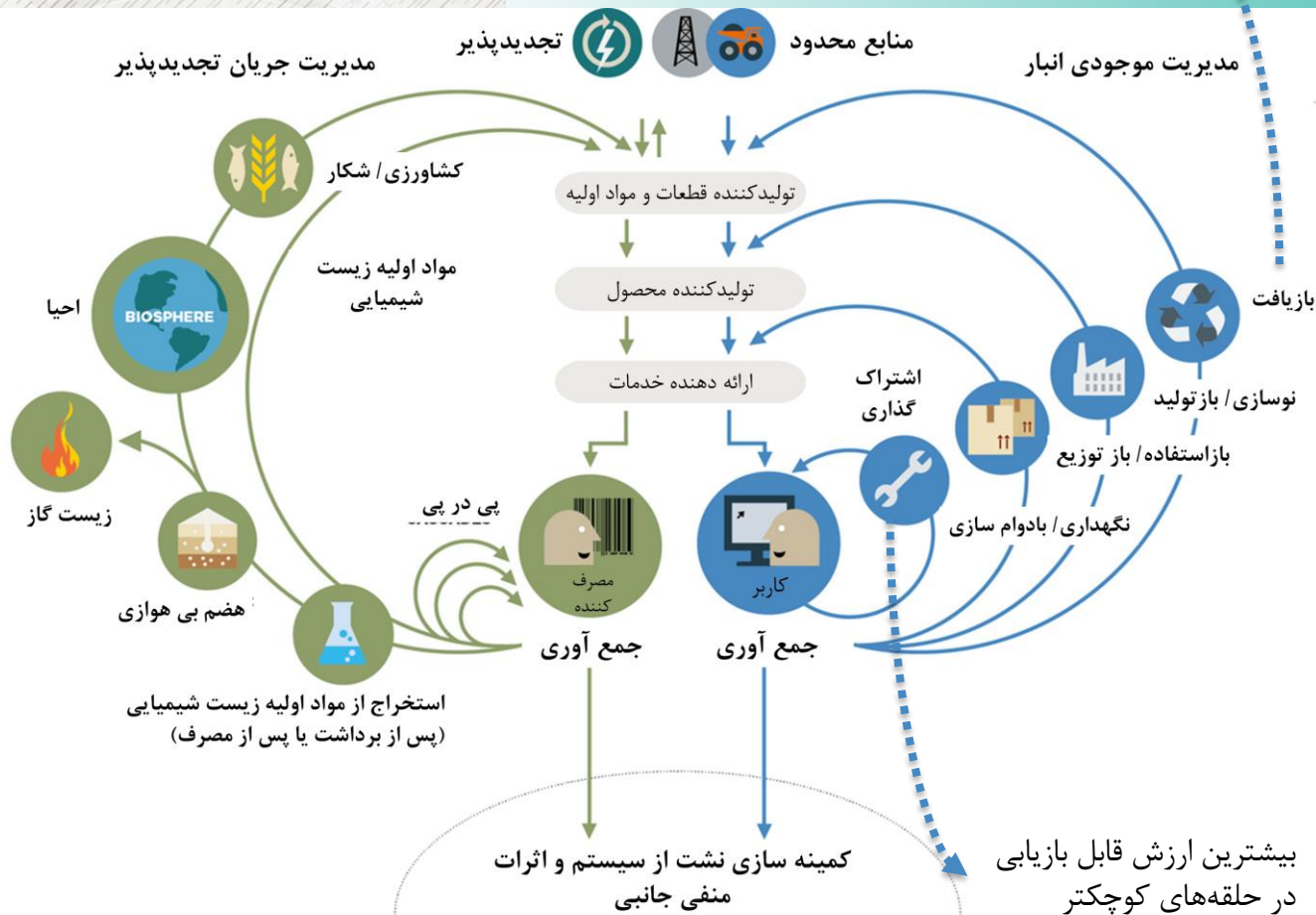
**Material efficiency**

This indicator calculates the percentage of crude steel and co-products compared to total solid and liquid output material (i.e. crude steel, co-products and waste landfilled or incinerated). Process gases are not included in the calculation.

$$\frac{\text{crude steel} + \text{co-products}}{\text{crude steel} + \text{co-products} + \text{waste}}$$

آخرین راهکار در اقتصاد چرخشی - به
معنای از دست دادن ارزش نهان یک محصول
با کاهش جایگاه آن تا سطح مواد اولیه

«گذار به سوی مواد و انرژی تجدیدپذیر،
اساس اقتصاد چرخه‌ای است»



یک راهکار نظام‌مند که با چالش‌های جهانی مانند تغییرات اقلیم، از بین رفتن تنوع زیستی، پسماند و آلودگی مقابله می‌کند.

سه اصل اقتصاد چرخشی:

(۱) حذف پسماند و آلودگی

(۲) چرخشی ساختن محصولات و مواد در بالاترین میزان ارزش خود

(۳) احیای طبیعت

ایجاد تاب‌آوری بلندمدت، خلق فرصت‌های اقتصادی و کسب‌وکاری، فراهم‌آوری مزایای زیست‌محیطی و اجتماعی

از منظر قانون گذار



اقتصاد چرخشی «یک سیستم اقتصادی است که ارزش محصولات، مواد و دیگر منابع موجود در آن تا بیشترین زمان ممکن حفظ می‌شود، استفاده کارا از آن‌ها در مصرف و تولید ارتقاء می‌یابد و در نتیجه، اثرات محیط‌زیستی استفاده از آن‌ها کاهش می‌یابد و تولید زباله و مواد خطرناک در تمامی طول چرخه به حداقل می‌رسد» (اتحادیه اروپا).

«یک نظام اقتصادی است که هدف آن کمینه کردن پسماندها و بیشترین استفاده از منابع است. اقتصاد چرخشی از استخراج مواد اولیه تا طراحی محصول، تولید، فروش، مصرف، استفاده مجدد، بازیافت و تولید انرژی می‌باشد. هدف از بکارگیری اقتصاد چرخشی در ساختار مدیریت پسماندها ایجاد ارزش افزوده از پسماندها به روش های استفاده مجدد، بازیافت و تولید انرژی از آنها می باشد» (اصلاح قانون مدیریت پسماند).

یک سامانه اقتصادی که از یک رویکرد نظام‌مند جهت حفظ جریان چرخه‌ای منابع از طریق بازیابی، حفظ یا افزایش ارزش آن‌ها، در عین مشارکت در توسعه پایدار استفاده می‌کند.

یادداشت ۱: منابع را می‌توان از هر دو جنبه موجودی‌ها و جریان‌ها مد نظر قرار داد. - یادداشت ۲: جریان ورودی منابع بکر تا حد ممکن پایین نگه داشته می‌شود و جریان چرخه‌ای منابع جهت کمینه‌سازی پسماند، هدررفت‌ها و انتشار از سامانه اقتصادی، تا حد ممکن بسته نگه داشته شود. - * پسماند، منبعی است که به واسطه ارزش ناکافی برای مالک در زمان حال، دیگر به‌عنوان یک دارایی در نظر گرفته نمی‌شود

از منظر استاندارد



اقتصاد چرخشی؛ انجمن جهانی فولاد



Our goal is to use all raw materials to their full capacity, ensuring zero waste from steelmaking.

This ambition guarantees that almost every co-product formed during steelmaking is used in new products.

This approach minimises the amount of waste sent to landfill, reduces emissions, and preserves raw materials.

اصول پایداری

۲۰ معیار

۹ اصل

مدیریت فعالانه تغییرات آب‌وهوایی و اقدامات موثر برای به حداقل رساندن انتشار گازهای گلخانه‌ای در صنعت	دی‌اکسیدکربن و انرژی برنامه‌ها و اهداف کاهش دی‌اکسیدکربن
استفاده کارآمد حداکثری از منابع در طول چرخه عمر محصولات فولادی و حمایت از جامعه برای دستیابی به اقتصاد چرخشی.	داده‌های شاخص چرخه عمر پسماند و محصولات جانبی
بهبودهای محیط‌زیستی	آلودگی‌های آب و هوا
انجام عملیات به شیوه‌ای مسئولانه از نظر محیط‌زیستی	سیستم‌های مدیریت محیط‌زیستی
حفظ محیط کار به صورت ایمن و سالم و مواجهه درست با حوادث، خطرات و فرصت‌ها	داده‌های امنیتی سیستم‌های مدیریت امنیت عملکرد امنیتی روز امنیت فولاد آموزش کارمندان
ایجاد اعتماد و روابط سازنده با جوامع محلی	سیاست‌های مدیریتی
ایجاد اعتماد و روابط سازنده با جوامع محلی	مداخله یا سرمایه‌گذاری جامعه
رهبری شیوه‌های کسب‌وکار مسئولانه از طریق زنجیره ارزش	زنجیره تأمین ایجاد کسب‌وکار
انجام عملیات با استانداردهای بالا و فرآیندهای شفاف	گزارش پایداری مداخله ذی‌نفع
پیگیری نوآوری برای فناوری‌ها و محصولات برای دستیابی به توسعه اقتصادی پایدار	سرمایه‌گذاری ارزش اقتصادی توزیع شده

منشور پایداری

منشور پایداری به‌روزرسانی‌شده مجمع جهانی فولاد نشان‌دهنده تمرکز فزاینده صنعت فولاد بر پایداری و مسئولیت این بخش در اتخاذ رویکردی جامع برای پرداختن به موضوعات زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و حاکمیتی است. منشور شامل موارد زیر است:

۹ موضوع ۴ حوزه



۲۰ شاخص ۹ اصل

اصول پایداری بازنگری‌شده و توسعه‌یافته این مجمع اکیداً سازمان‌های عضو را تشویق می‌کند تا فعالانه در برنامه‌های پایداری مشارکت داشته باشند و برای استانداردهای بالاتر در تعهد و عملکرد پایداری خود تلاش کنند. به منظور واجد شرایط بودن برای امضای منشور، سازمان‌ها باید ۲۰ معیار مذکور را رعایت نمایند.

کاهش ۳۰ درصدی تا ۲۰۳۰ و کربن خنثی تا ۲۰۵۰
 اشاره به مضمون «بستن چرخه مواد»
 اشاره به هدف «پسماند صفر»
 اشاره به مضمون «استخراج بیشترین ارزش از مواد خام»
 هدف‌گذاری واحدهای تابعه: بازدهی ۱۰۰ درصدی در
 بکارگیری مواد خام.

اهرم‌های اصلی برای خالص صفر ۲۰۵۰:

- افزایش استفاده از قراضه
- تحول در فولادسازی
- تحول در حوزه انرژی
- تأمین برق پاک
- آفست‌کردن انتشارات جزئی باقی‌مانده

سیاست‌های اصلی آرسلورمیتال:

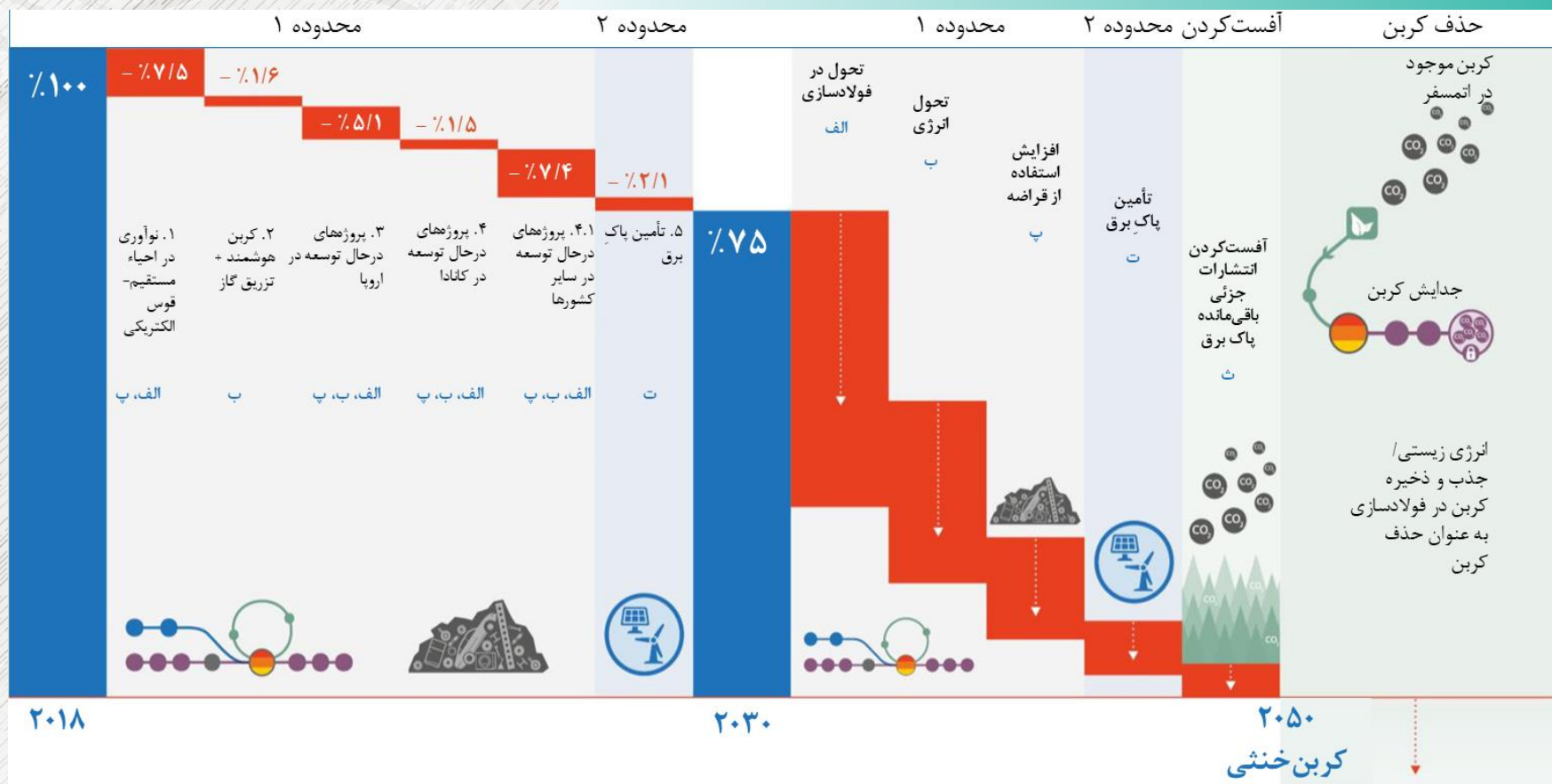
- توسعه و ساخت محصولات سازگار با محیط‌زیست با تمرکز بر دورریز نکردن و بازیافت
- استفاده بهینه از منابع طبیعی، مواد خام، انرژی، زمین و آب

کاهش انباشت ضایعات و یافتن کاربرد برای پسماندها:

- استفاده نوآورانه از سرباره، غبار و لجن‌های تولیدی
- بهبود کیفیت سرباره و یافتن کاربردهای جدید برای آن

طرح‌های اقتصاد چرخه‌ای:

- استفاده از باطله‌ها به عنوان ماده خام ثانویه
- بهبود کیفیت قراضه
- خودکارسازی فرآیند دسته‌بندی قراضه
- بازاستفاده از سرباره
- بازیافت غبار و لجن‌های تولیدشده در فرآیندهای مختلف

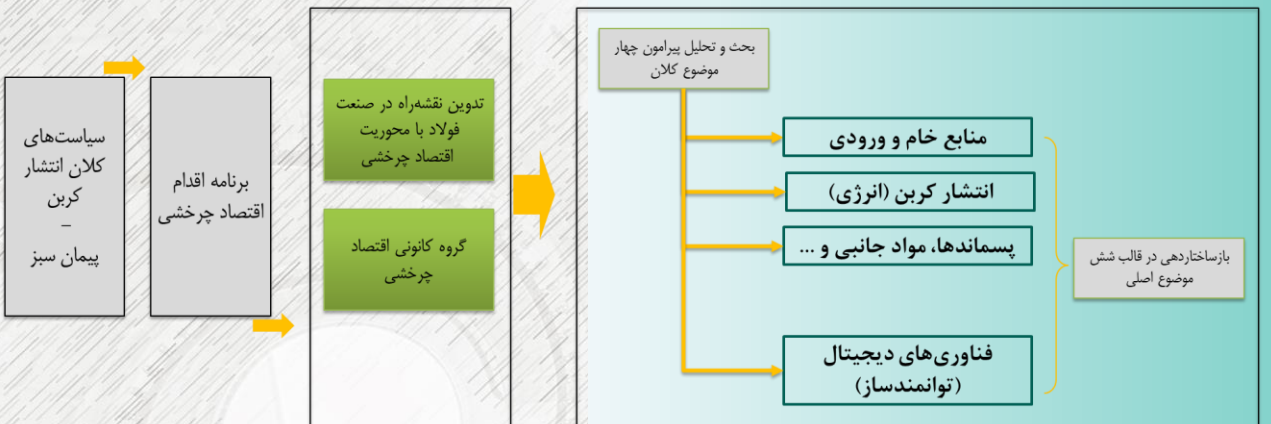


توضیح: الف) تحول در فولادسازی (تغییر ردپا، بهره‌وری انرژی؛ ب) تحول انرژی (جذب، ذخیره و استفاده کربن، هیدروژن، انرژی‌های زیستی)؛ پ) افزایش استفاده از قراضه؛ ت) تأمین پاک برق؛ ث) آفست‌کردن انتشارات جزئی باقی‌مانده.



افزایش رقابت‌پذیری با تمرکز بر:

- انرژی‌های تجدیدپذیر
- تغییرات اقلیمی-انتشار کم کربن
- اقتصاد چرخشی



بازسازی در قالب شش موضوع اصلی



چشم‌انداز

مباحث پشتیبان (باقتار موضوع)

مستندسازی بحث‌ها
تحلیل پیشنهاد در فولادسازی
سناریوهای کلی آینده
سناریوهای اقتصاد چرخشی در فولاد
فرصت‌ها و چالش‌ها
(قراضه، منابع انرژی و برق، هم‌زیستی صنعتی)
مباحث قانون‌گذاری و اجتماعی

جمع‌بندی

ارائه نقشه‌راه ذیل استراتژی چرخه‌ای

اهداف

ابعاد اصلی و تشریح موضوع مورد بررسی
تأثیرات مورد انتظار
اقدامات فنی به تفکیک کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت
وضعیت فعلی و برنامه آتی سطح آمادگی فناوریانه
تحلیل ریسک
بودجه‌بندی آن



فرهنگ، اکوسیستم، سازمان



پاردایم و احتمال تغییر در آینده

چه چیزی پاردایم را
متحول می‌کند؟

مسائل محتمل تا متعارف
کدامند؟

مرزهای پاردایم کجا
هستند؟

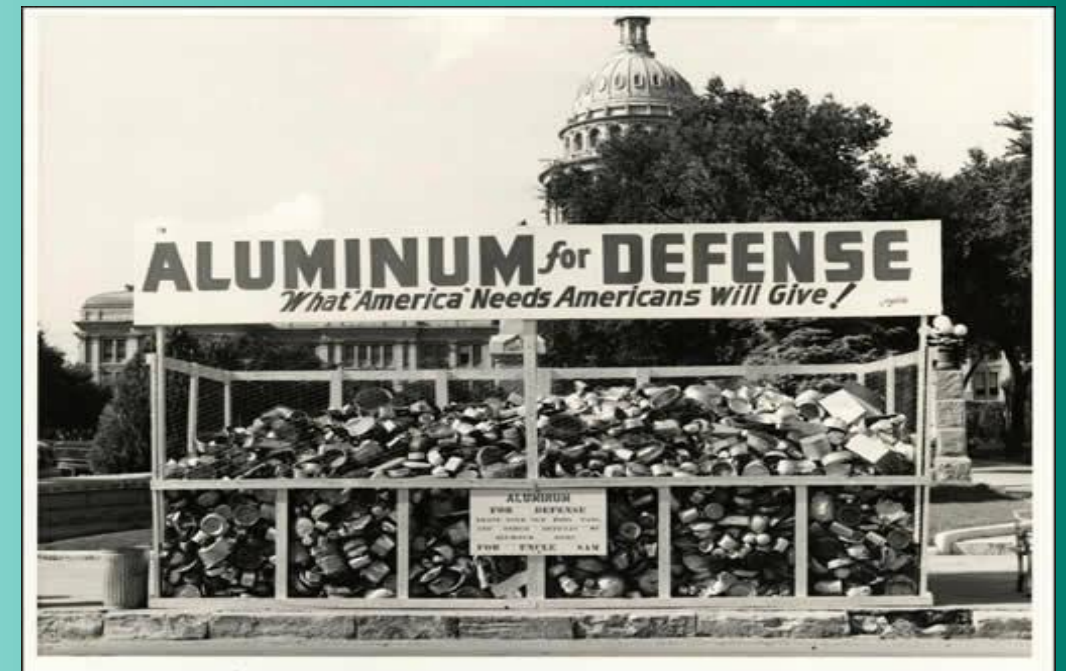
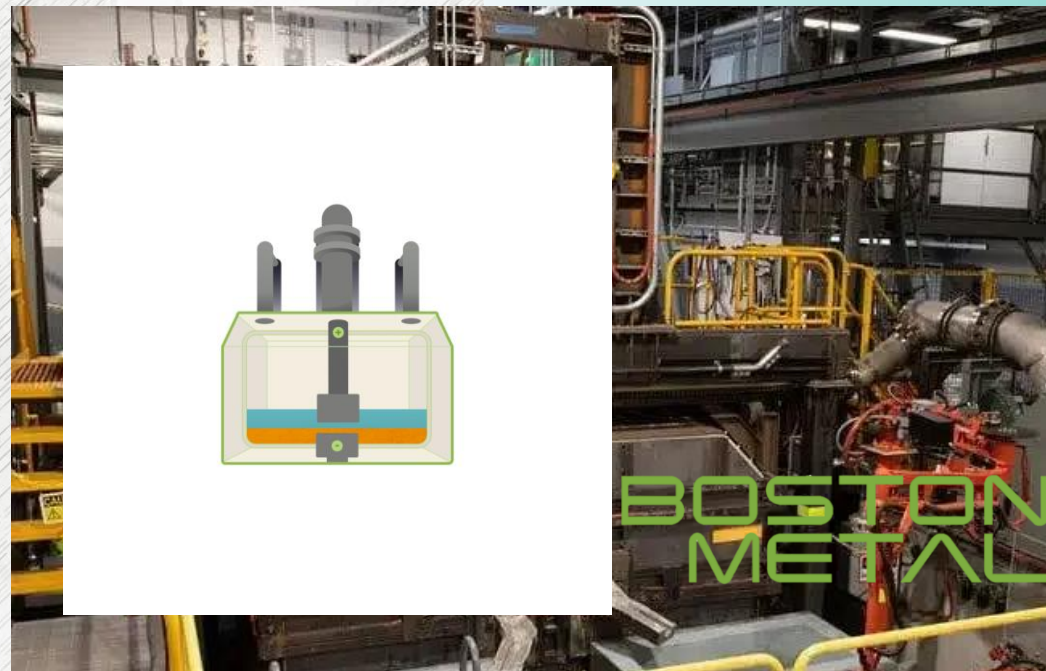
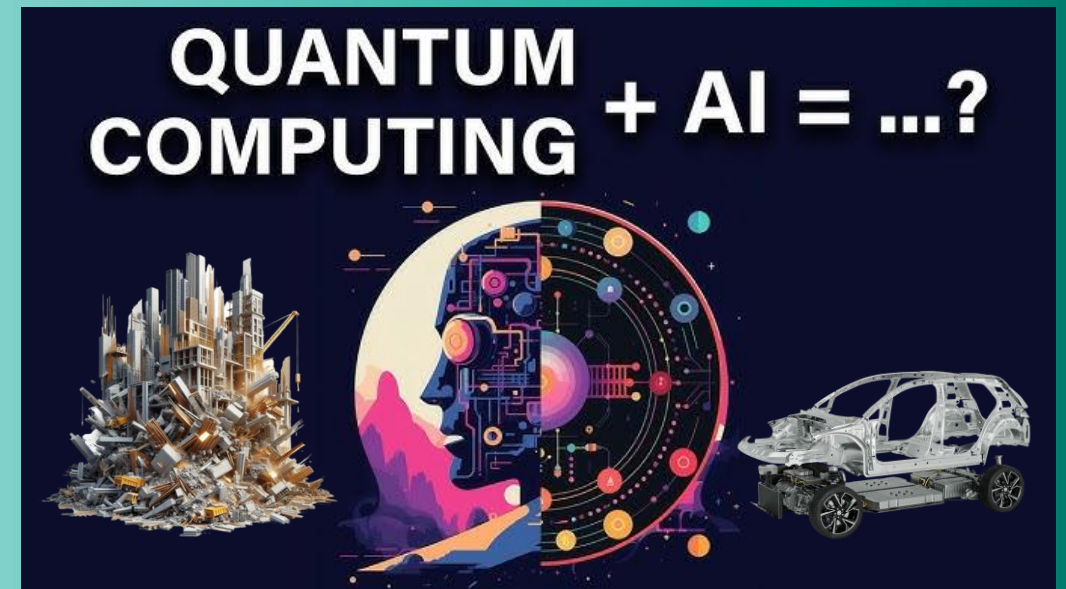
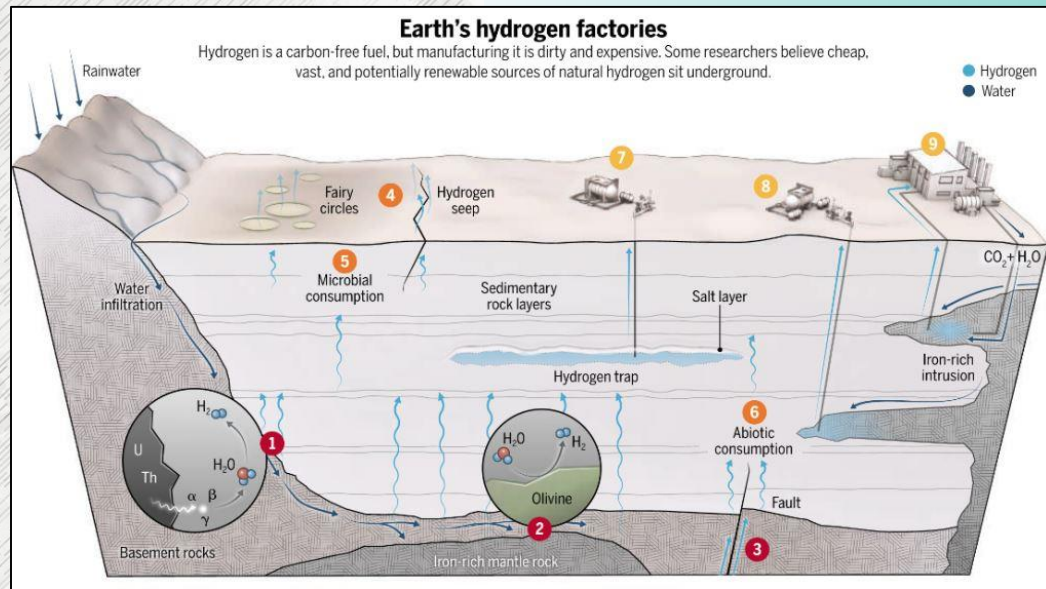
قوهای سیاه؟

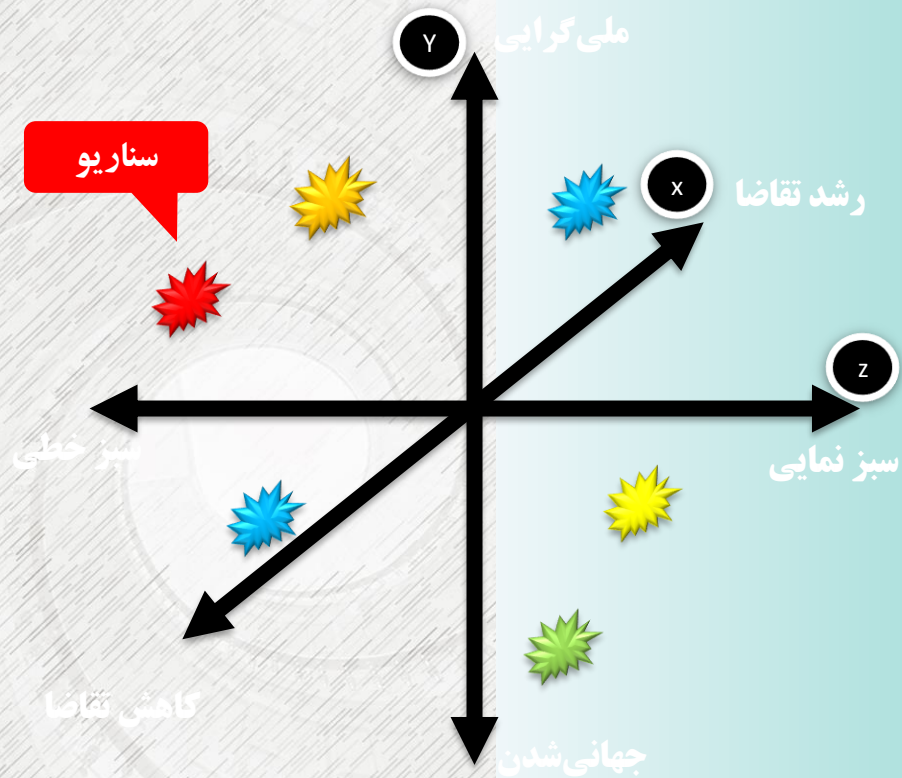
به شدت نادر، بسیار دشوار برای پیشبینی، جنجالی و موثر

حتی در صورت حدس، تخمین پیامدها در ساختار علت و
معلولی نزدیک به غیرممکن

در صورت وقوع، واکنش اولیه عوامانه و غیرمنطقی است.







کاهش قابل توجه تقاضا فولاد

X

تقاضای آرام و روبه رشد در
زنجیره فولاد

تعدیل قوانین محلی به نفع
جهانی شدن

Y

شدت گرفتن دیدگاه‌های
مبتنی بر ملی گرایی

تحول آرام فناوری و
سازوکارهای غیرسختگیرانه
سبز و پایدار

Z

تحول سریع فناوری و
سازوکارهای فراگیر جهانی
پشتیبان سبز و پایدار

تاب‌آوری و استواری در سناریوهای مختلف؛
نمرکز بر توسعه بر مبنای فرصت‌های جامع اقتصاد چرخشی

سپاسی از توجه شما

info@innoxir.com/

هومن فرزامی
۰۹۱۰۶۸۶۹۶۷۰

Hmn.farzami@gmail.com

