

مطالعات طرح جامع آلومینیوم کشور

صنعت آلومینیوم ایران و جهان و تحولات آن

اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

مطالعات طرح جامع آلومینیوم



بازار داخلی و جهانی



معدن



زیر ساخت (برق)



زیر ساخت (گاز)



NATURAL GAS

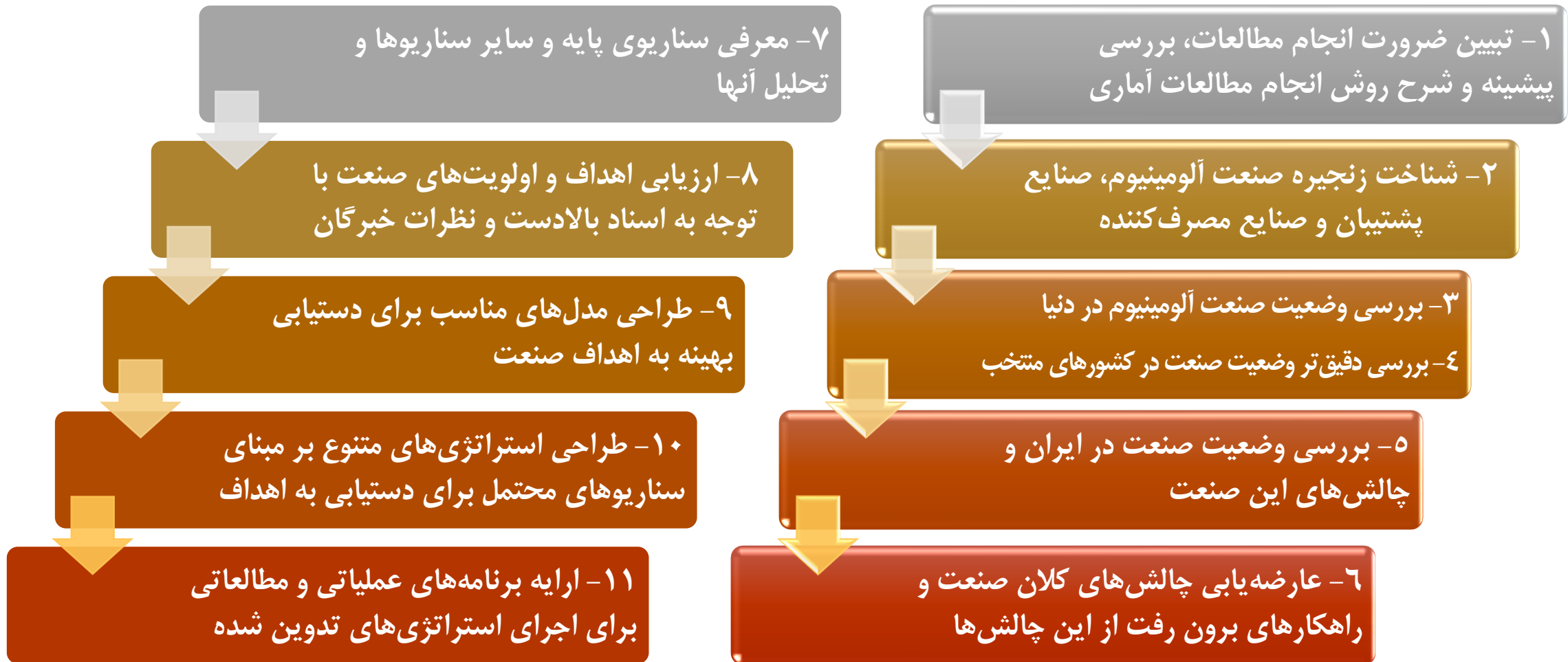
زیر ساخت (آب)



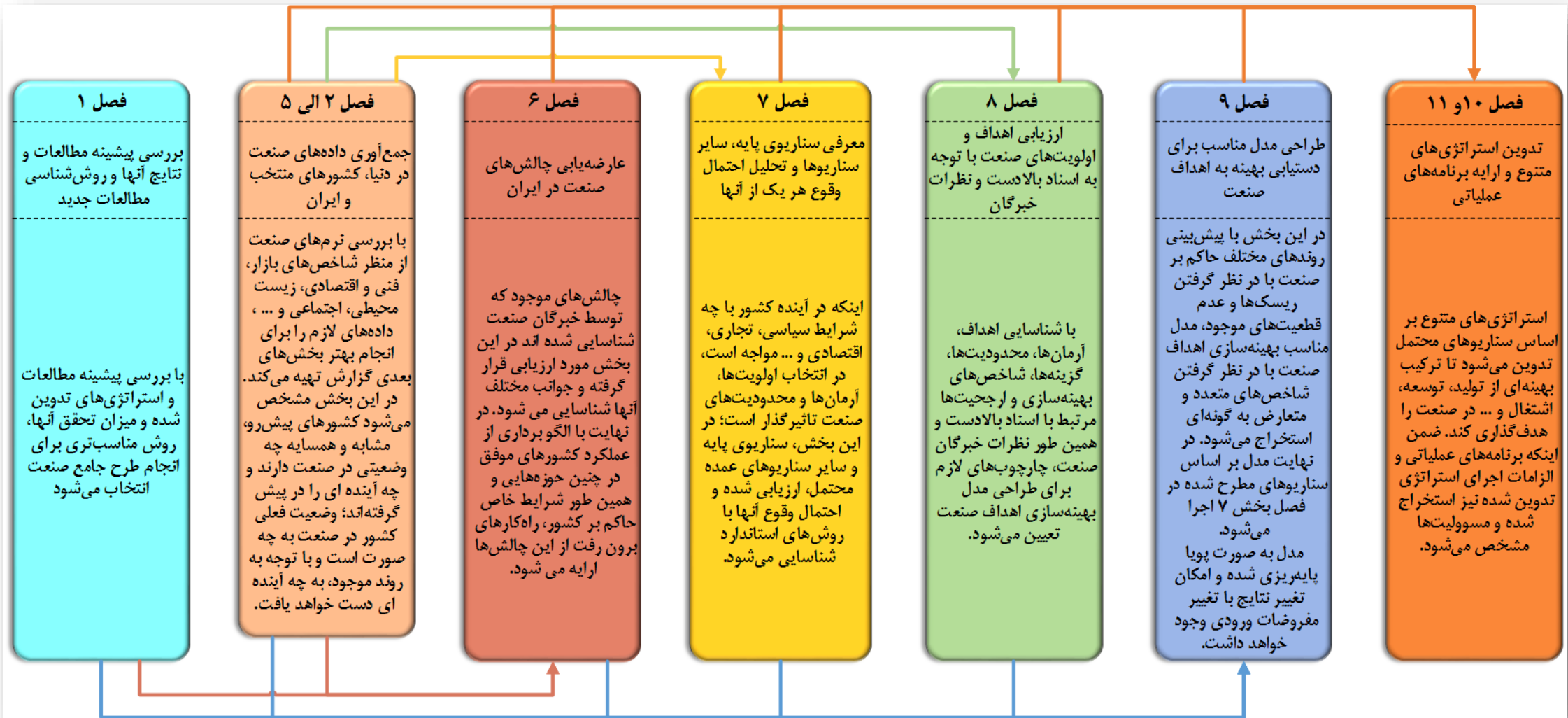
محیط زیست



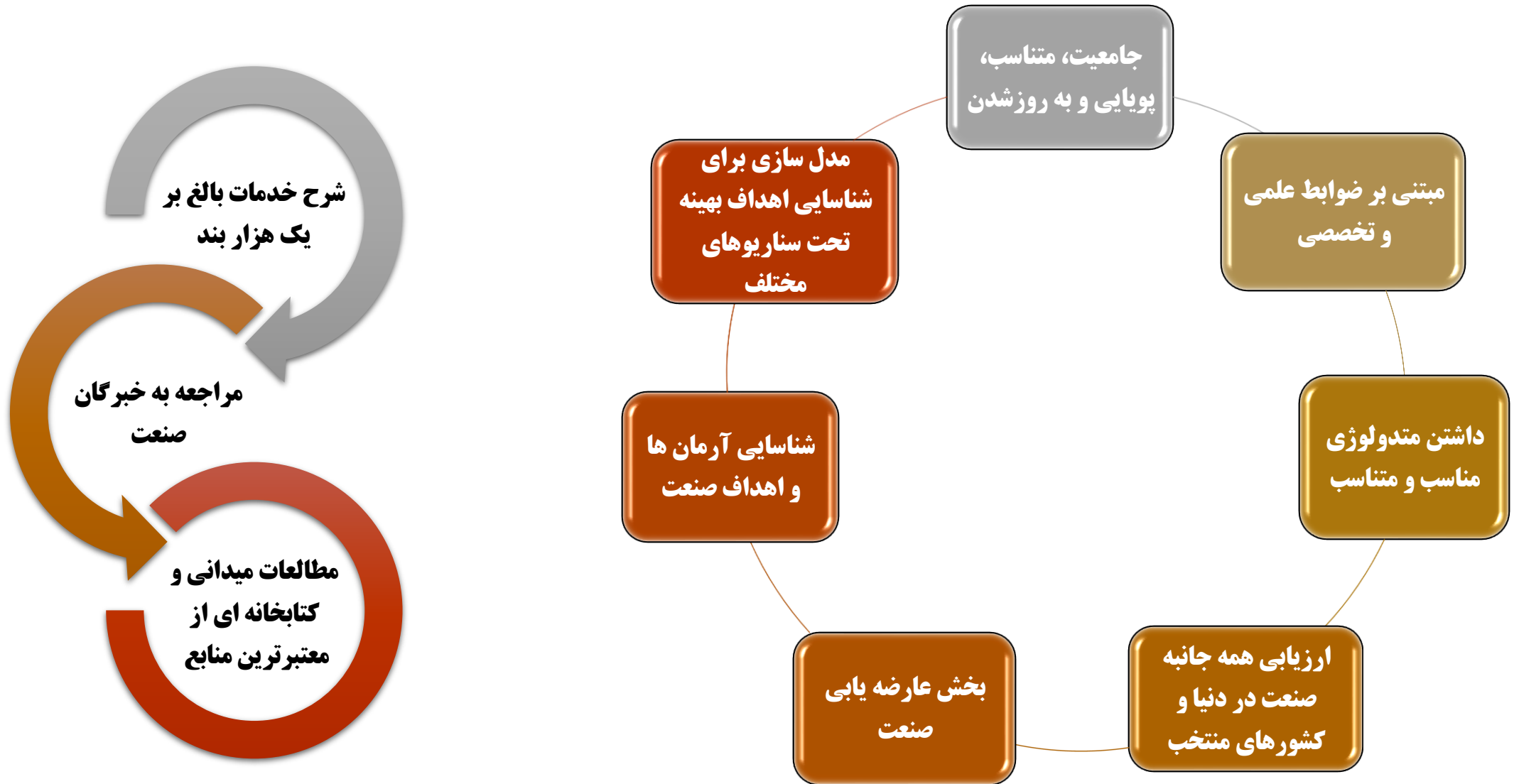
بخش‌های مختلف شرح خدمات طرح جامع آلومینیوم کشور



فرایند تدوین مطالعات طرح جامع آلومینیوم کشور



ویژگی های متمایز شرح خدمات طرح جامع آلومینیوم کشور



معرفی سناریوها و تحلیل داخلی آنها

سناریو
بدبینانه

• سناریوی جنگ ایران در شرایط رکود جهانی
• احتمال وقوع: ۰/۲۶

• سناریوی جنگ ایران در شرایط رونق جهانی
• احتمال وقوع: ۰/۴۴

• سناریوی تحریم ایران در شرایط رونق جهانی
• احتمال وقوع: ۰/۸۲

• سناریوی فضای رشد ایران در فضای رکود جهانی
• احتمال وقوع: ۰/۰۵

• سناریوی رشد ایران در شرایط رونق جهانی
• احتمال وقوع: ۰/۰۹

سناریو
محتمل

سناریو
خوش بینانه

افزایش رشد اقتصادی ایران نسبت به مقدار فعلی

افزایش تولید و صادرات

افزایش سرمایه گذاری در کشور

افزایش نرخ بهره

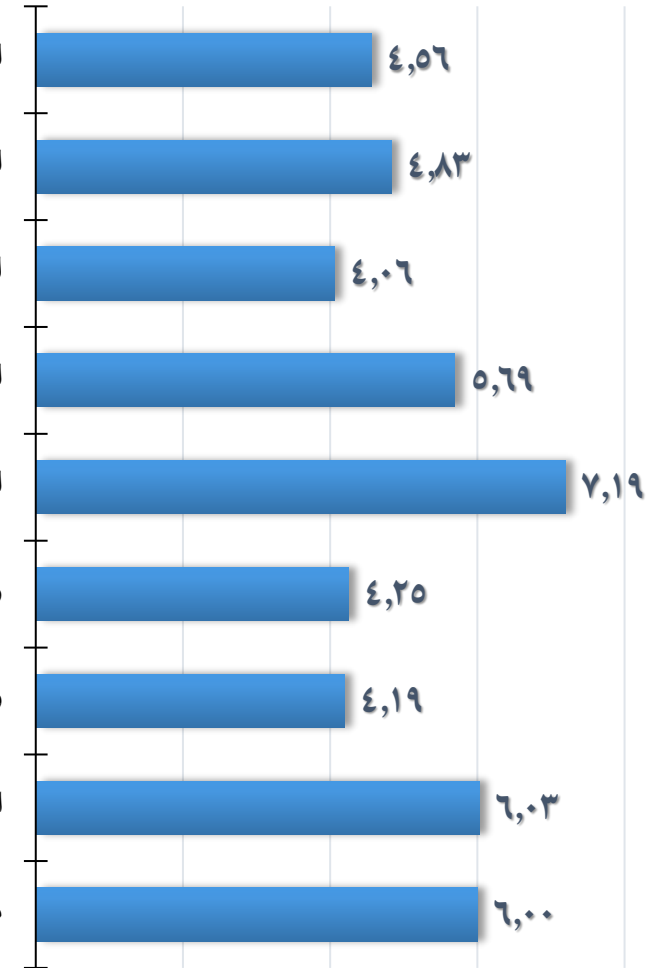
افزایش تورم

رفع تحریم ها

وقوع جنگ دامنه دار علیه ایران

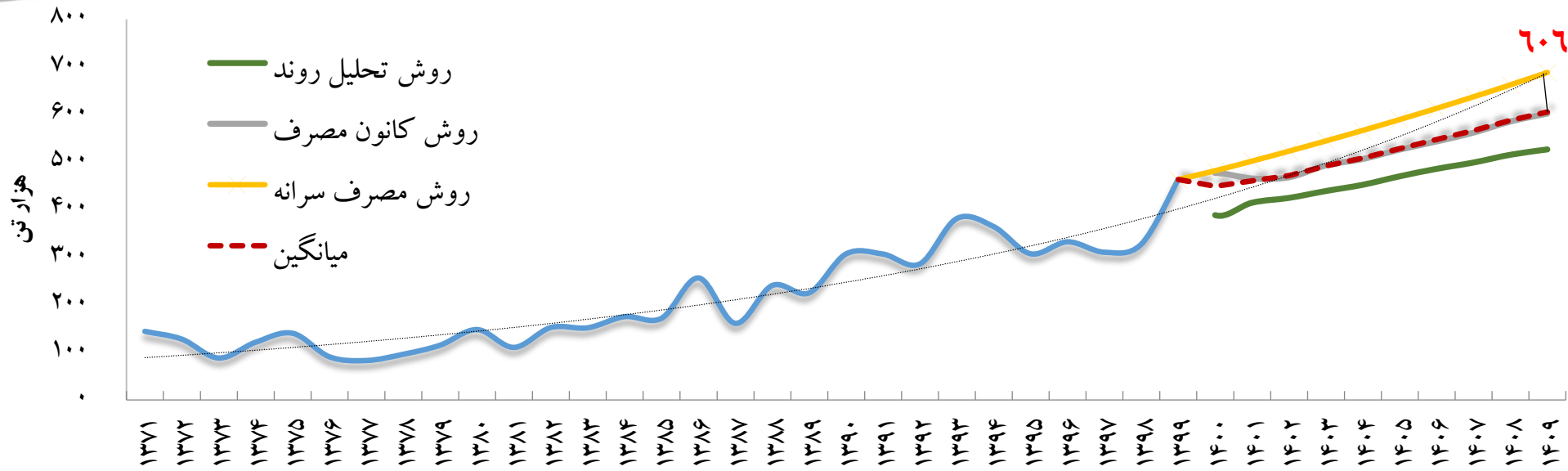
افزایش رشد اقتصادی دنیا نسبت به مقدار فعلی

مهار کووید ۱۹ و بیماریهای پاندمیک مشابه

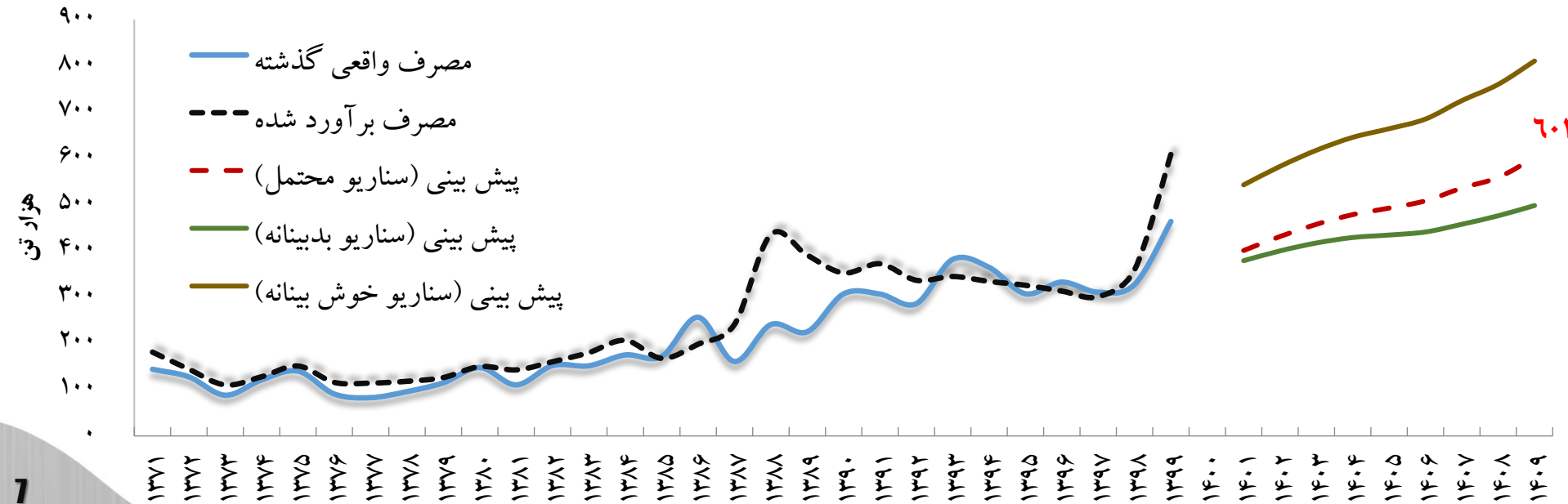


متغیرهای کلیدی و شاخص احتمال وقوع

پیش بینی مصرف آلی آلومینیوم کار نشده



پیش بینی مصرف با روشهای پایه

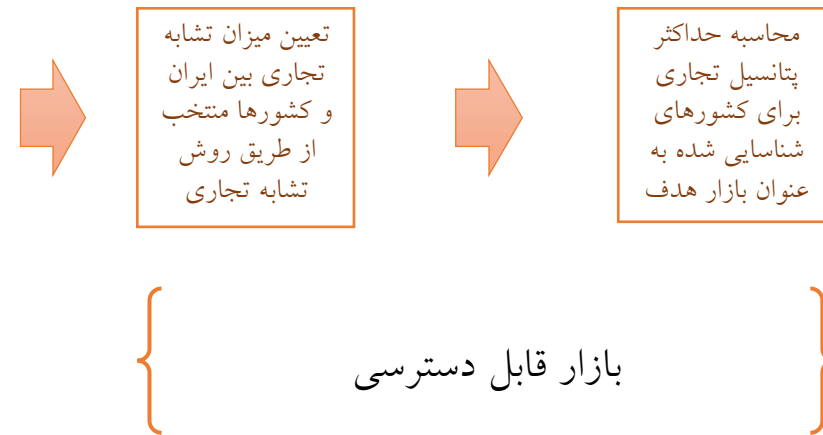
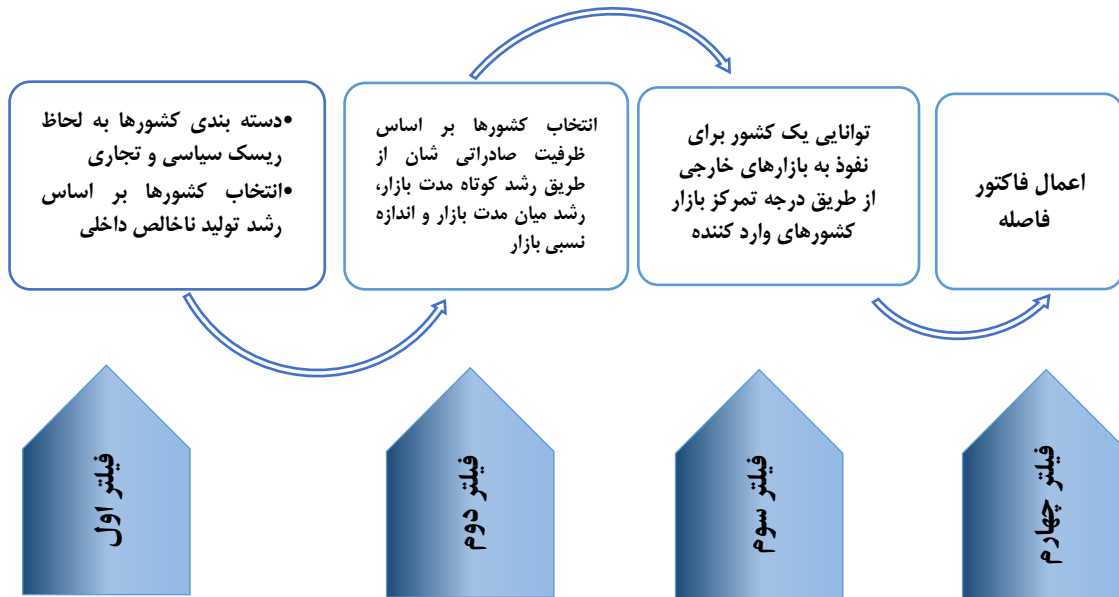


پیش بینی مصرف با استفاده از مدل‌های پویا (System Dynamics)

مدل پشتیبان تصمیم‌گیری (DSM)

اندازه بازار سهم بازار

محصول	حداکثر پتانسیل صادراتی (تن)
آلومینیوم کارنشده	۴۳۱,۰۰۰
محصولات آلومینیومی	۳۲۶,۰۰۰



استراتژی کلی صنعت آلومینیوم در سناریو بدینانه

رویکرد	ارکان زنجیره
بهره‌برداری از معادن بوکسیت ایران	بوکسیت
تلاش برای حفظ ظرفیت موجود	آلومینیوم اولیه
حمایت از تولیدکنندگان محصولات نهایی	محصولات نهایی
تلاش برای تامین انرژی پایدار با رویکرد حداکثر بازدهی و تولید پایدار	زیرساخت
بهسازی و مدرنیزاسیون واحدهای موجود زنجیره با هدف افزایش کیفیت، افزایش راندمان تولید و تولید پایدار	کلیه بخش‌های زنجیره

اهداف کمی افق ۱۴۰۴ و ۱۴۰۹ (سناریو بد بینانه)

۱۴۰۹	۱۴۰۴	واحد	شاخص
۳۵۰	۲۸۰	هزارتن	ظرفیت اسمی آلومینا
۳۳۰	۲۷۰	هزارتن	تولید آلومینا
۷۶۷	۷۶۷	هزارتن	ظرفیت اسمی آلومینیوم اولیه
۶۱۵	۵۷۰	هزارتن	تولید آلومینیوم اولیه
۰	۰	هزارتن	واردات بوکسیت
۱۲۰۰	۱۲۵۰	هزارتن	واردات آلومینا
۵۰۰	۴۶۰	هزارتن	تقاضای داخلی آلومینیوم
۱۷۰	۱۷۰	هزارتن	صادرات شمش آلومینیوم
۰	۰	هزارتن	صادرات محصولات آلومینیومی
۳,۱۵۸	۸۵۷	نفر	اشتغالزایی (مستقیم و غیر مستقیم)
۹۲	۵۳	میلیون یورو	سرمایه گذاری (فرآیند)
۹۸۶	۰	میلیون یورو	سرمایه گذاری (زیرساخت)

استراتژی کلی صنعت آلومینیوم در سناریو خوشبینانه

ارکان زنجیره	رویکرد
بوکسیت	بهره‌برداری موثر از معادن بوکسیت ایران (معادن داخلی و معادن خارج از کشور) و واردات مابه‌التفاوت نیاز
آلومینا	استقلال در تولید آلومینا با سرمایه‌گذاری جهت احداث واحدهای کارآمد آلومینا با رویکرد حفظ محیط زیست با محوریت تامین آلومینای مورد نیاز صنایع داخل کشور
آلومینیوم اولیه	سرمایه‌گذاری در توسعه اسملترهای جدید با رویکرد فناوری‌های نوین و پایدار صادرات آلومینیوم کار نشده
محصولات میانی	سرمایه‌گذاری و انتقال تکنولوژی مدرن تولید محصولات میانی (بیلت) و تولید ورق‌های کن
محصولات نهایی	حمایت از تولیدکنندگان محصولات نهایی و توسعه کیفی محصولات در سطح استانداردهای بین‌المللی و توجه به بازارهای صادراتی توسعه سرمایه‌گذاری در پایین دست توسط اسملترها تمرکز بر محصولات نهایی آلومینیومی قابل کاربرد در فناوری‌های پیشرفته
ملزومات صنعت	توسعه ملزومات صنعت (پترولیوم کک، آلومینیوم فلوراید و کریولیت) - مطابق بر افزایش ظرفیت آلومینیوم اولیه
آلومینیوم ثانویه	ساماندهی فرآیندهای تولید آلومینیوم ثانویه
زیرساخت	سرمایه‌گذاری در احداث نیروگاه‌های برق، انتقال گاز و آب مورد نیاز با رویکرد حداکثر بازدهی و تولید پایدار
کلیه بخشهای زنجیره	بهسازی و مدرنیزاسیون واحدهای موجود زنجیره با هدف افزایش کیفیت، افزایش راندمان تولید و تولید پایدار

اهداف کمی افق ۱۴۰۴ و ۱۴۰۹ (سناریو خوش بینانه)

۱۴۰۹	۱۴۰۴	واحد	شاخص
۲,۷۵۰	۲۸۰	هزارتن	ظرفیت اسمی آلومینا
۲,۶۱۳	۲۷۰	هزارتن	تولید آلومینا
۱,۳۶۷	۱,۰۶۷	هزارتن	ظرفیت اسمی آلومینیوم اولیه
۱,۲۳۰	۶۹۰	هزارتن	تولید آلومینیوم اولیه
۶۷۰۰	۰	هزارتن	واردات بوکسیت
۰	۱۲۵۰	هزارتن	واردات آلومینا
۸۵۰	۵۳۰	هزارتن	تقاضای داخلی آلومینیوم
۳۰۰	۲۳۰	هزارتن	صادرات شمش آلومینیوم
۲۰۰	-	هزارتن	صادرات محصولات آلومینیومی
۴۸۰۰۰	۶۵۰۰	نفر	اشتغالزایی (مستقیم و غیر مستقیم)
۴,۸۴۴	۵۳	میلیون یورو	سرمایه گذاری (فرآیند)
۵۶۷	۹۸۵	میلیون یورو	سرمایه گذاری (زیرساخت)

ارکان زنجیره	رویکرد
بوکسیت	بهره‌برداری موثر از معادن بوکسیت ایران (معادن داخلی و معادن خارج از کشور) و واردات مابه التفاوت
آلومینا	سرمایه‌گذاری جهت احداث واحدهای کارآمد آلومینا با رویکرد حفظ محیط زیست با محوریت تامین آلومینای مورد نیاز صنایع داخل کشور و واردات مابه التفاوت
آلومینیوم اولیه	سرمایه‌گذاری در توسعه اسملترهای جدید با رویکرد فناوری‌های نوین و پایدار صادرات آلومینیوم کار نشده
محصولات نهایی	حمایت از تولیدکنندگان محصولات نهایی و توسعه کیفی محصولات در سطح استانداردهای بین‌المللی توسعه سرمایه‌گذاری در پایین دست توسط اسملترها
ملزومات صنعت	توسعه ملزومات صنعت (پترولیوم کک، آلومینیوم فلوراید و کریولیت)
آلومینیوم ثانویه	ساماندهی فرآیندهای تولید آلومینیوم ثانویه
زیرساخت	سرمایه‌گذاری در احداث نیروگاه‌های برق، انتقال گاز و آب مورد نیاز با رویکرد حداکثر بازدهی و تولید پایدار
کلیه بخش‌های زنجیره	بهسازی و مدرنیزاسیون واحدهای موجود زنجیره با هدف افزایش کیفیت، افزایش راندمان تولید و تولید پایدار

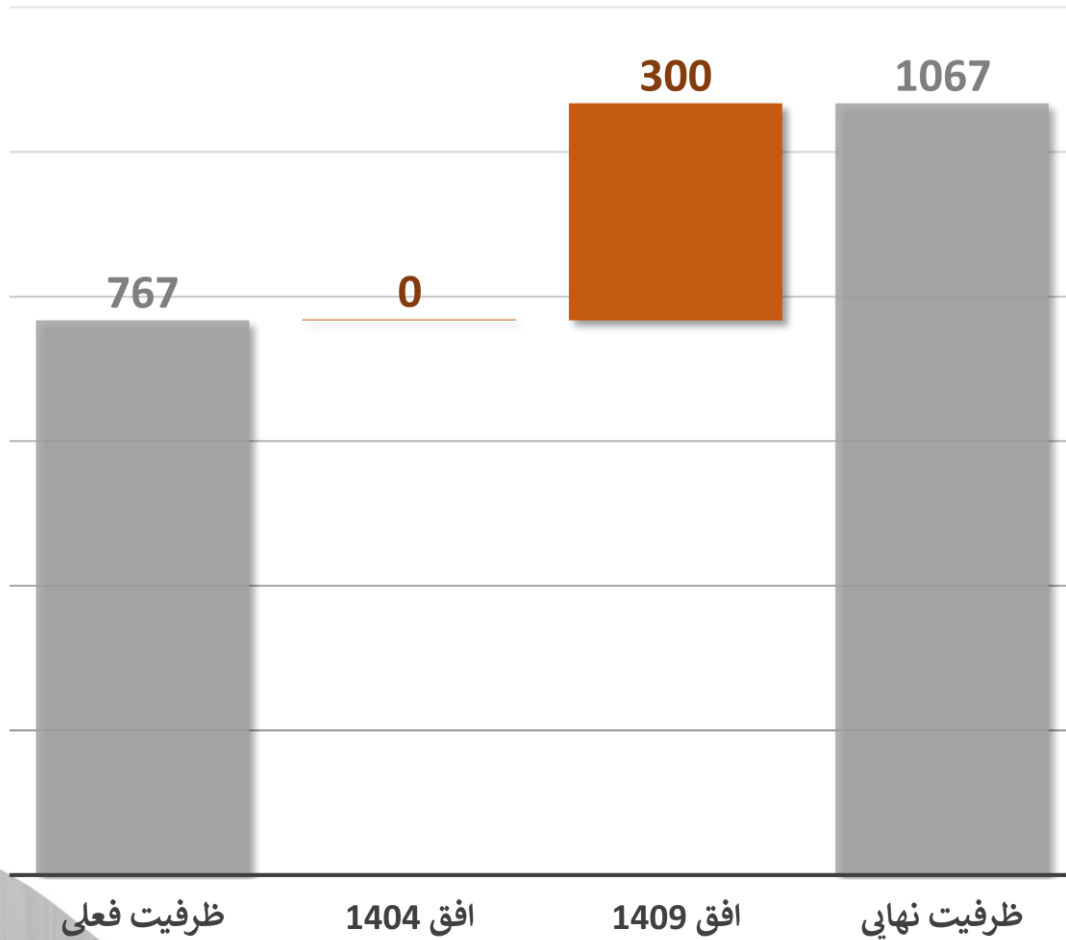
اهداف کمی افق ۱۴۰۴ و ۱۴۰۹ (سناریو محتمل)

۱۴۰۹	۱۴۰۴	واحد	شاخص
۱,۶۵۰	۲۸۰	هزارتن	ظرفیت اسمی آلومینا
۱۶۰۰	۲۷۰	هزارتن	تولید آلومینا
۱,۰۶۷	۷۶۷	هزارتن	ظرفیت اسمی آلومینیوم اولیه
۹۶۰	۶۹۰	هزارتن	تولید آلومینیوم اولیه
۲,۲۴۰	۰	هزارتن	واردات بوکسیت
۵۰۰	۱۲۵۰	هزارتن	واردات آلومینا
۶۰۰	۵۳۰	هزارتن	تقاضای داخلی آلومینیوم
۳۰۰	۲۳۰	هزارتن	صادرات شمش آلومینیوم
۱۰۰	-	هزارتن	صادرات محصولات آلومینیومی
۱۷۲۰۰	۵,۶۴۰	نفر	اشتغالزایی
۲,۶۰۰	۵۳	میلیون یورو	سرمایه گذاری (فرآیند)
۳۸۰	۹۸۶	میلیون یورو	سرمایه گذاری (زیرساخت)

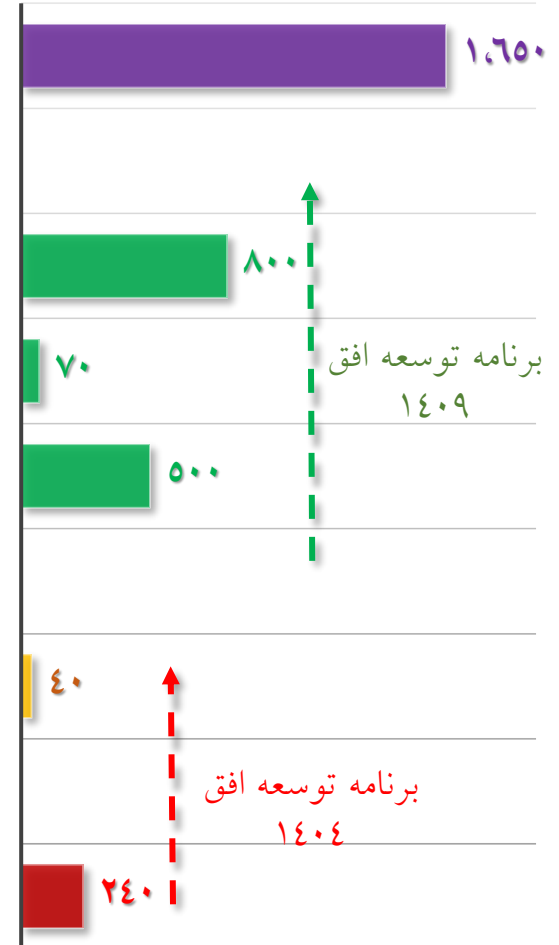
برنامه توسعه زنجیره بالا دست آلومینیوم (سناریو محتمل)

برنامه توسعه آلومینا (هزار تن)

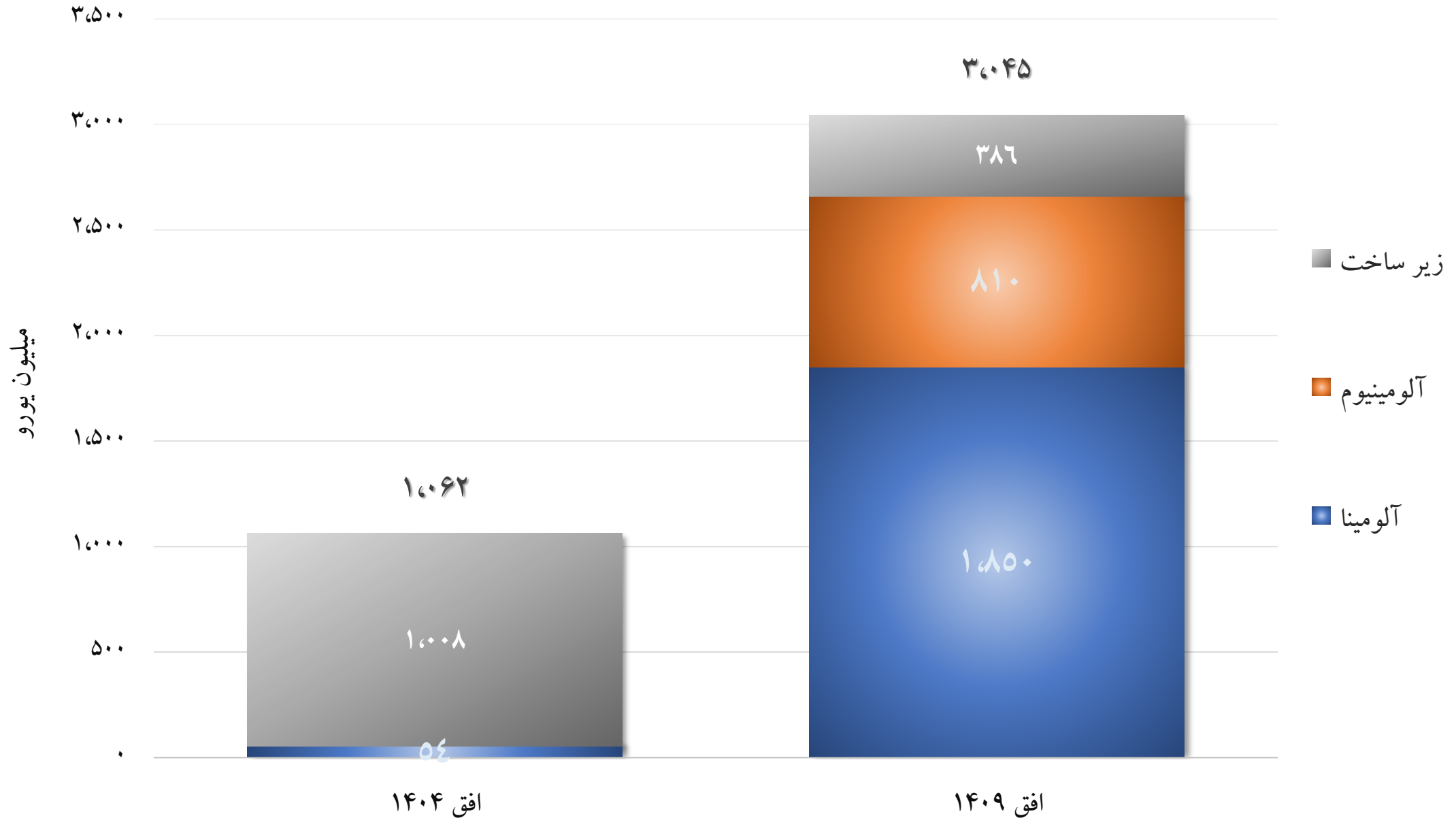
برنامه توسعه آلومینیوم (هزار تن)



ظرفیت نهایی



سرمایه گذاری زنجیره بالادست آلومینیوم (سناریو محتمل)



- تامین گاز (به منظور انتقال گاز به واحدهای تولید کننده و نیروگاهها) به عنوان مزیت اصلی توسعه صنعت
- ارائه مجوزها و تسهیلات لازم جهت توسعه نیروگاهها
- تسهیل سرمایه گذاری برای سرمایه گذارن داخلی و خارجی
- عزم ملی در توسعه صنعت آلومینیوم با هدف ایجاد ارزش افزوده بیشتر و پایدار
- اتخاذ سیاستها (و الزامات) برای فرآیند بهسازی واحدها
- برقراری تعاملات مناسب با شرکتها و کشورهای صاحب تکنولوژی (صنعت آلومینیوم) در جهان
- برنامه ریزی مدون برای تامین پایدار مواد اولیه زنجیره آلومینیوم
- توسعه زنجیره آلومینیوم کشور (به خصوص در بخش بالادستی) در سواحل جنوبی کشور و همجوار اسکله اختصاصی

چالشها، عارضه ها و سیاستهای پیشنهادی برای صنعت آلومینیوم کشور

سیاستها و برنامه‌های عملیاتی پیشنهادی	عارضه	چالش‌های کلی
<p>افزایش بهره‌وری واحدها، بهسازی و مدرنیزاسیون واحدهای تولیدی (برنامه عملیاتی تعریف شده است)</p>	به روز نبودن تکنولوژی تولید (محصولات میانی)	<p>تکنولوژی و بهره‌وری واحدهای تولید کننده</p>
	<p>مصارف انرژی و مواد نسبتا بالا در واحدهای تولید کننده آلومینیوم (مصارف انرژی بالا و عدم احداث نیروگاه اختصاصی)</p>	
	<p>بهره‌وری پایین عوامل تولید زنجیره آلومینیوم</p>	
<p>سرمایه‌گذاری و توسعه واحدهای جدید (برنامه عملیاتی تعریف شده است) (در قالب پروژه‌های مطالعاتی پیشنهاد شده است)</p>	<p>راندمان پایین و به روز نبودن تکنولوژی بازیافت و تولید آلومینیوم ثانویه و کوچک بودن واحدها</p>	
<p>تجمع واحدهای پایین دست (برنامه عملیاتی تعریف شده است) (در قالب پروژه‌های مطالعاتی پیشنهاد شده است)</p>	<p>ظرفیت‌های کوچک و غیر اقتصادی در زنجیره پایین دست</p>	

چالشها، عارضه ها و سیاستهای پیشنهادی برای صنعت آلومینیوم کشور

سیاست‌ها و برنامه‌های عملیاتی پیشنهادی	عارضه	چالش‌های کلی
تشکیل کمیته تخصصی معادن بوکسیت تشکیل شده از وزارت صمت، ایمیدرو. و سایر ذینفعان به هدف بازنگری در استانداردهای معادن ایران	عدم پیوستن ایران به مجامع بین‌المللی رده‌بندی منابع و ذخایر معدنی و اعمال نشدن استانداردها و ضوابط فعالیت‌های معدنی در کشور	تامین مواد اولیه و ملزومات صنعت
	استانداردهای قدیمی رده بندی ذخایر معدنی قدیمی در ایران	
افزایش واردات بوکسیت، سرمایه‌گذاری تولید آلومینا و ملزومات صنعت (به تدریج) (برنامه عملیاتی تعریف شده است) (در قالب پروژه های مطالعاتی پیشنهاد شده است)	چالش تامین آلومینا برای واحدهای داخلی	
	چالش تامین بوکسیت	
	چالش تامین مواد افزودنی (آلومینیوم فلوراید، کریولیت و ...)	
	موقعیت جغرافیایی نامناسب اسملترها و هزینه سربار و چالش انتقال مواد اولیه	
	چالش تامین ملزومات آندسازی (پترولیوم کک، قیر و غیره)	
مطالعات تکمیلی و بومی سازی تامین مالی (در قالب پروژه های مطالعاتی پیشنهاد شده است)	مشکلات تامین مالی از بازار پول و بازار سرمایه کشور	تامین مالی و سرمایه‌گذاری

سیاست‌ها و برنامه‌های عملیاتی پیشنهادی	عارضه	چالش‌های کلی
در قالب سیاست‌های کلی	تسلط و تصدی گری دولت بر صنعت آلومینیوم	قوانین و مقررات و موضوعات حکمرانی
	تعدد قوانین و مقررات بر ساختار صنعت آلومینیوم	
	مداخله نهادهای فراسازمانی و سیاسی بر عملکرد صنعت آلومینیوم	
توسعه بازاریابی و برندینگ واحدها بویژه در محصولات نهایی (برنامه عملیاتی تعریف شده است)	عدم توجه به بازاریابی و توسعه برندینگ	بازاریابی و برندینگ
	عدم توسعه بازارهای صادراتی	
ایجاد بانک‌های اطلاعاتی پویا و جامع (برنامه عملیاتی تعریف شده است)	مشکلات اطلاعاتی گمرکات کشور	زیرساخت‌های اطلاعاتی
	نبود بانک‌های اطلاعاتی مدون و شفاف به ویژه در صنایع پایین دستی آلومینیوم	

سیاست‌ها و برنامه‌های عملیاتی پیشنهادی	عارضه	چالش‌های کلی
اصلاح قوانین و تدوین استانداردهای مرتبط (در قالب پروژه‌های مطالعاتی پیشنهاد شده است)	عدم وجود حدود مجاز استاندارد برای انتشار CO2 در بخش‌های مختلف زنجیره تولید آلومینیوم	چالش‌های محیط زیستی (مصرف منابع و آلاینده‌گی)
	عدم توجه به بحث مالیات کربن	
	مصرف بالای آب فرایندهای معدنی به ویژه در مناطق خشک و گرمسیر	
	تهدید جدی منابع آبی منطقه در کنار اثرات آلاینده‌گی صنایع معدنی بر محیط زیست و سایر منابع آبی پایین‌دست	
سرمایه گذاری در احداث نیروگاهها و انتقال آب و گاز و توسعه خطوط انتقال نیرو (برنامه عملیاتی تعریف شده است)	عدم توازن برق تولیدی و میزان مصرف منطقه‌ای در کل کشور	زیرساخت‌ها
	محدودیت تامین آب مورد نیاز فرایندهای زنجیره تولید آلومینیوم	
	محدودیت تامین آب واحدهای جانبی و زیرساختی از قبیل نیروگاه های برق	
	محدودیت تامین گاز مورد نیاز فرایندهای زنجیره تولید آلومینیوم (با توجه به محدودیت تولید گاز در مقایسه با ذخایر قابل استحصال و نرخ بالای مصرف گاز در کشور)	
محدودیت تامین گاز واحدهای جانبی و زیرساختی از قبیل نیروگاه های برق		

توضیحات	نهاد مسوول	نوع طرح	نام طرح	افق زمانی بهینه تکمیل طرح
	وزارت صنعت / ایمیدرو	سیاستگذاری	بازنگری و به روزرسانی قوانین حوزه معدن و صنایع معدنی و بازتعریف و اجرایی کردن حدود اختیارات و فعالیتهای سازمان های مختلف بامحوریت کمیته پایش طرح های جامع	۱۴۰۱
	معاونت معدنی		بهبود ساز و کار، فرآیندها و سیستم های واگذاری معادن کوچک به منظور تسریع فعال سازی آنها	
	وزارت صمت		ارایه مجوزهای لازم درجهت تسریع ورود ماشین آلات اکتشافی و معدن کاری به کشور	
	معاونت معدنی و معاونت صنایع وزارت صمت		اصلاح ضوابط صدورمجوزهای بهره برداری و توسعه ظرفیت	
	وزارت صمت		تشکیل بازوی مستقل کارشناسی شورای عالی معادن	
	وزارت صمت		انجام اقدامات لازم در جهت جمع آوری، تهیه، پایش، و نشر مناسب داده های پایه در حلقه های مختلف زنجیره صنعت و دسترسی به پایگاههای داده از جمله کاداستر، بهین یاب، سازمان زمین شناسی و...	
	وزارت صمت / عتف		شناسایی نیازهای آموزشی تخصصی مورد نیاز صنعت و انتقال آنها به سیستم آموزشی کشور جهت تربیت نیروی متخصص و باز تعریف رشته ها، سرفصل های دانشگاهی و تاسیس گرایش های بین رشته ای، با توجه به نیاز صنعت کشور و با استفاده از فعالان صنعت در آموزش نیروی انسانی و عارضه یابی و باز تعریف روند ارتباط صنعت با دانشگاه	

توضیحات	نهاد مسوول	نوع طرح	نام طرح	افق زمانی بهینه تکمیل طرح
با هدف افزایش توان صادراتی زنجیره آلومینیوم به خصوص محصولات زنجیره پایین دست	ایمیدرو	سیاستگذاری	تدوین برنامه جامع بازاریابی بین المللی برای صنایع و معادن کشور	۱۴۰۴
	وزارت صمت		تکلیف شرکت های بزرگ معدنی به استفاده از تکنولوژی های انقلاب صنعتی چهارم و ارائه برنامه پایش و کاهش انتشار آلاینده ها و گازهای گلخانه ای	
	معاونت معدنی و معاونت صنایع وزارت صمت		افزایش سرمایه صندوق بیمه سرمایه گذاری فعالتهای اکتشافی و معدنی برای حمایت بیشتر از فعالیت معدن کاران کوچک	
	معاونت معدنی		بهبود فضای کسب و کار برای معدن کاران کوچک از جمله بهبود ساخت و ساز و کار محاسبه و دریافت حقوق دولتی، تامین سوخت و ...	
با هدف صادرات بیش از ۳۰۰ هزارتن شمش آلومینیوم و بیش ۱۱۰ هزارتن محصولات نهایی	وزارت صمت/اقتصاد/امور خارجه		تقویت دیپلماسی سیاسی و تجاری با کشورهای همسایه در راستای افزایش مناسبات تجاری و سیاسی با بازارهای هدف در راستای توسعه بازاریابی	

توضیحات	نهاد مسوول	نوع طرح	نام طرح	افق زمانی بهینه تکمیل طرح
	وزارت صمت/اقتصاد/امور خارجه	سیاستگذاری	ارائه تسهیلات جهت حضور در مجامع و شوراهای منطقه ای (استفاده از تعرفه ترجیحی، امکان مبادلات مالی و ارزشهای رایج منطقه ای و ...) و حمایت از توسعه فعالیت اتاق های بازرگانی در راستای عقد تفاهم نامه های خارجی و عضویت در نظام ها شوراهای منطقه ای و بین المللی در راستای تسهیل و توسعه و فروش خارجی	۱۴۰۴
	سازمان توسعه تجارت/ایمیدرو		حمایت از حضور فعال شرکتهای ایرانی در بورس های بین المللی	
	وزارت صمت/اقتصاد		حمایت از واحدهای تولیدی با عملکرد شفاف تر در بورس کالا و بازار	
	بورس کالا و وزارت اقتصاد		استقرار و استفاده از شیوه های تامین مالی رایج در بازار سرمایه	
	وزارت صمت		تقویت قوانین حمایتی از جمله افزایش ارائه تسهیلات به منظور بومساز سازی دانش فنی روز، تجهیزات صنعت و استفاده از تکنولوژی های انقلاب صنعتی چهارم	
	وزارت صمت/اقتصاد		تغییر در ساختار سهام داری و مدیریتی شرکت بورس کالا روش مدیریت رگلاتوری به منظور حرکت به سوی اقتصاد بازار آزاد	
	بورس کالا و وزارت اقتصاد		استقرار و استفاده از ابزارهای پوشش ریسک در معاملات داخلی و خارجی	

توضیحات	نهاد مسوول	نوع طرح	نام طرح	افق زمانی بهینه تکمیل طرح
	وزارت نیرو/وزارت صمت	زیرساختها	احداث ۱۶۰۰ مگاوات نیروگاه برای تامین برق مورد نیاز زنجیره (ظرفیت فعلی)	۱۴۰۴
	ایمیدرو / وزارت صمت	بهینه سازی	شناسایی واحدهای کوچک تولید آلومینیوم ثانویه و ارائه تسهیلات و مشوقهای لازم جهت احداث واحدهای بزرگ تولید آلومینیوم ثانویه (از طریق تجمیع واحدهای موجود، جذب سرمایه و...)	
	ایمیدرو	توسعه زنجیره	توسعه ۷۰ هزار تن پالایشگاه آلومینا (از نفلین سینیت)	
	اسملتراها / وزارت صمت	زیرساختها	واردات سالانه آلومینای مورد نیاز زنجیره (در حدود ۱۲۵۰ هزارتن)	
در صورت توسعه زنجیره آلومینیوم در منطقه جنوب کشور، بندر پارسیان به عنوان اصلی ترین درگاه تجارت انتخاب شده و لذا توسعه ظرفیت سایر زیرساختهای حمل و نقل به حداقل می-رسد		زیرساختها	توسعه بنادر و زیرساخت ریلی جهت حمل و نقل بهینه در زنجیره	
	وزارت نفت/وزارت صمت/وزارت نیرو	زیرساختها	تامین ۲۸۰۰ میلیون متر مکعب گاز برای نیروگاه در حال توسعه (ظرفیت فعلی)	

توضیحات	نهاد مسوول	نوع طرح	نام طرح	افق زمانی بهینه تکمیل طرح
	شرکت آلومینای ایران / ایمیدرو	توسعه زنجیره	توسعه ۵۰۰ هزارتنی تولید آلومینا از بوکسیت کم عیار (روش سینتریگ)	۱۴۰۹
توسعه این بخش در سواحل جنوب کشور پیشنهاد میگردد.	وزارت صمت	توسعه زنجیره	احداث پالایشگاه آلومینا به ظرفیت ۸۰۰ هزارتن	
ادامه برنامه توسعه واحد سالکو	ایمیدرو / وزارت صمت	توسعه زنجیره	توسعه ۳۰۰ هزار تنی ظرفیت تولید آلومینیوم اولیه شامل: مطالعات مکانیابی، ارزیابی ابزارهای تامین مالی، انتخاب تکنولوژی، انتخاب پیمانکاران، تامین نیروی انسانی متخصص و غیره	
پیشنهاد: مشارکت ذینفعان اصلی (مانند اسملترها) به عنوان سرمایه گذار	وزارت صمت	صنایع پشتیبان	توسعه ۳۵۰ هزارتن واحد تولید پترولیوم کک شامل: مطالعات مکانیابی، ارزیابی ابزارهای تامین مالی، انتخاب تکنولوژی، انتخاب پیمانکاران، تامین نیروی انسانی متخصص و غیره	
پیشنهاد: مشارکت ذینفعان اصلی (مانند اسملترها) به عنوان سرمایه گذار	وزارت صمت	صنایع پشتیبان	توسعه ۱۵ هزارتن واحد تولید آلومینیوم فلوراید شامل: مطالعات مکانیابی، ارزیابی ابزارهای تامین مالی، انتخاب تکنولوژی، انتخاب پیمانکاران، تامین نیروی انسانی متخصص و غیره	

توضیحات	نهاد مسوول	نوع طرح	نام طرح	افق زمانی بهینه تکمیل طرح
پیشنهاد: مشارکت ذینفعان اصلی (مانند اسملترها) به عنوان سرمایه گذار	وزارت صمت	صنایع پشتیبان	توسعه ۱۵ هزارتن واحد تولید کریولیت شامل: مطالعات مکانیابی، ارزیابی ابزارهای تامین مالی، انتخاب تکنولوژی، انتخاب پیمانکاران، تامین نیروی انسانی متخصص و غیره	۱۴۰۹
پیشنهاد: مشارکت ذینفعان اصلی (مانند اسملترها) به عنوان سرمایه گذار	وزارت صمت	صنایع پشتیبان	توسعه ۸۰ هزارتن واحد تولید آند کربنی شامل: مطالعات مکانیابی، ارزیابی ابزارهای تامین مالی، انتخاب تکنولوژی، انتخاب پیمانکاران، تامین نیروی انسانی متخصص و غیره	
	وزارت نیرو/وزارت صمت	زیرساختها	احداث ۶۰۰ مگاوات نیروگاه برای تامین برق مورد نیاز زنجیره (ظرفیت فعلی)	
	وزارت نفت/وزارت صمت/وزارت نیرو	زیرساختها	تامین ۱۰۰۰ متر مکعب گاز برای نیروگاه در حال توسعه (ظرفیت فعلی)	
	اسملترها / وزارت صمت	زیرساختها	واردات سالانه آلومینای مورد نیاز زنجیره (در حدود ۵۰۰ هزارتن)	
	اسملترها / وزارت صمت		تسهیل واردات سالانه ۲.۴ میلیون تن بوکسیت از کشورهای هدف	

مطالعات طرح جامع آلومینیوم



بازار داخلی و جهانی



معدن



زیر ساخت (برق)



زیر ساخت (گاز)



NATURAL GAS

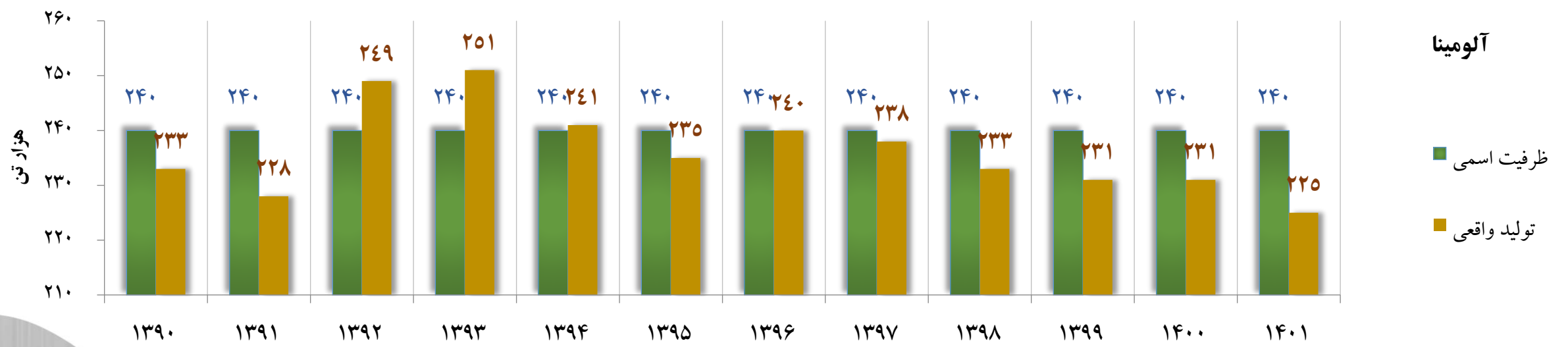
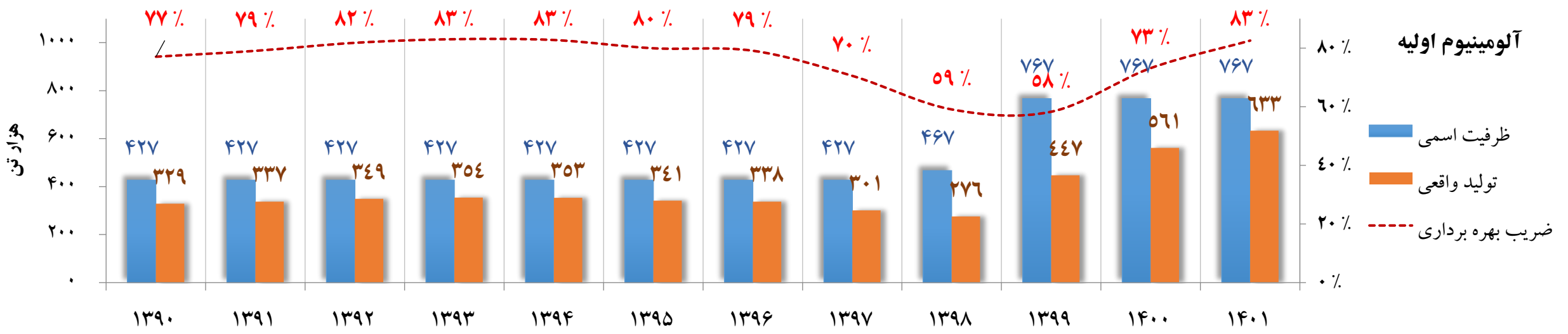
زیر ساخت (آب)



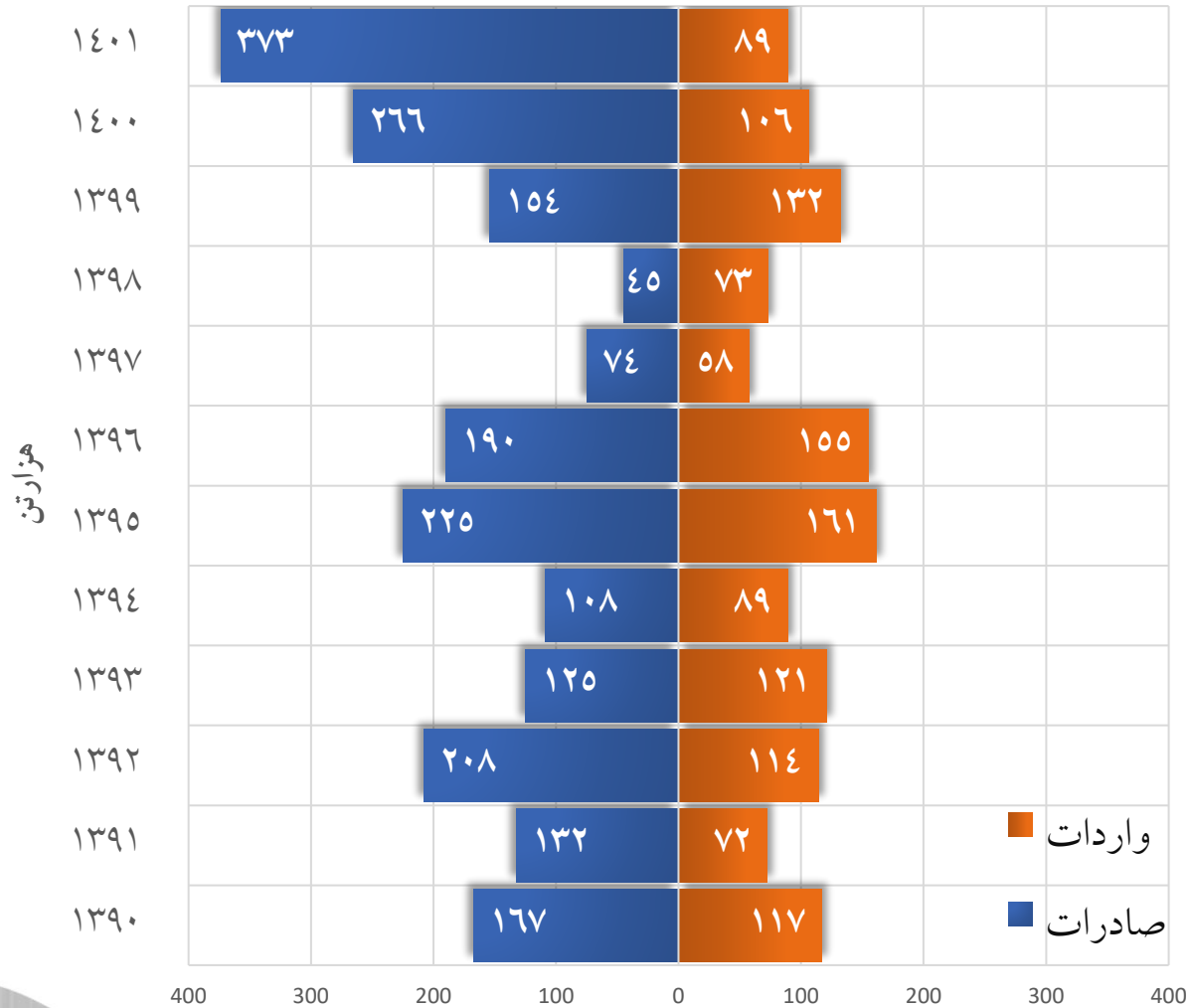
محیط زیست



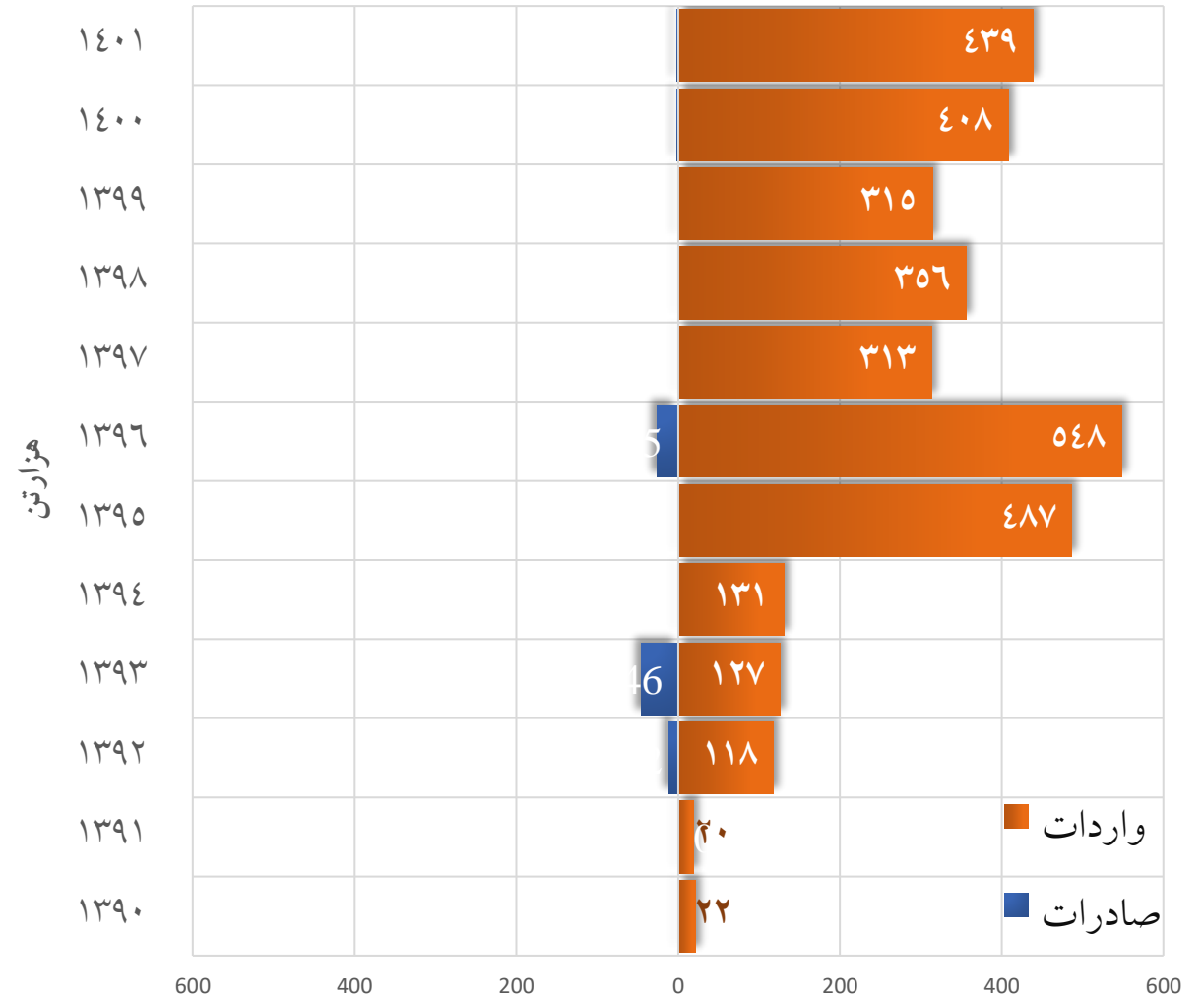
تولید زنجیره بالا دست آلومینیوم



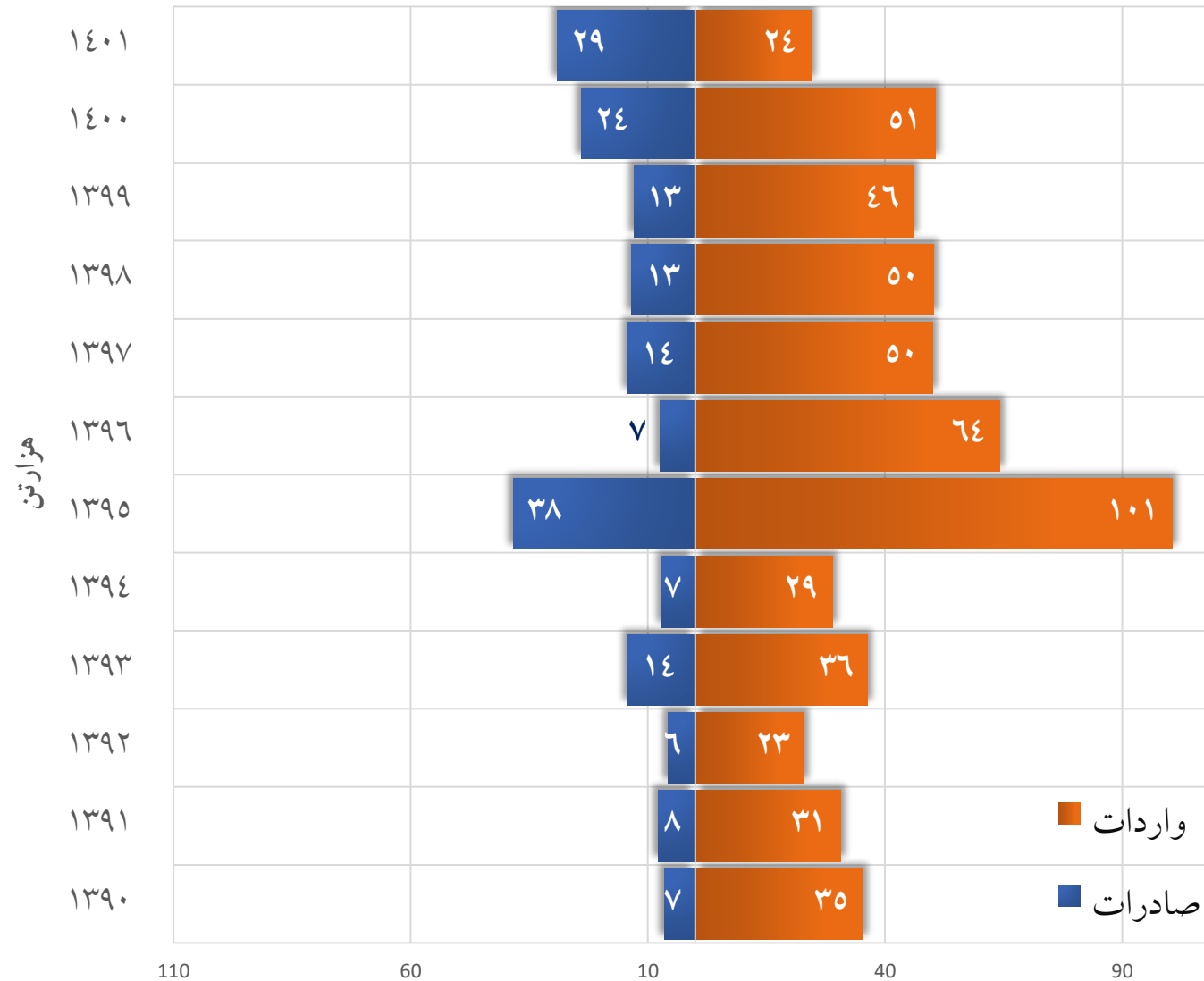
آلومینیوم کار نشده



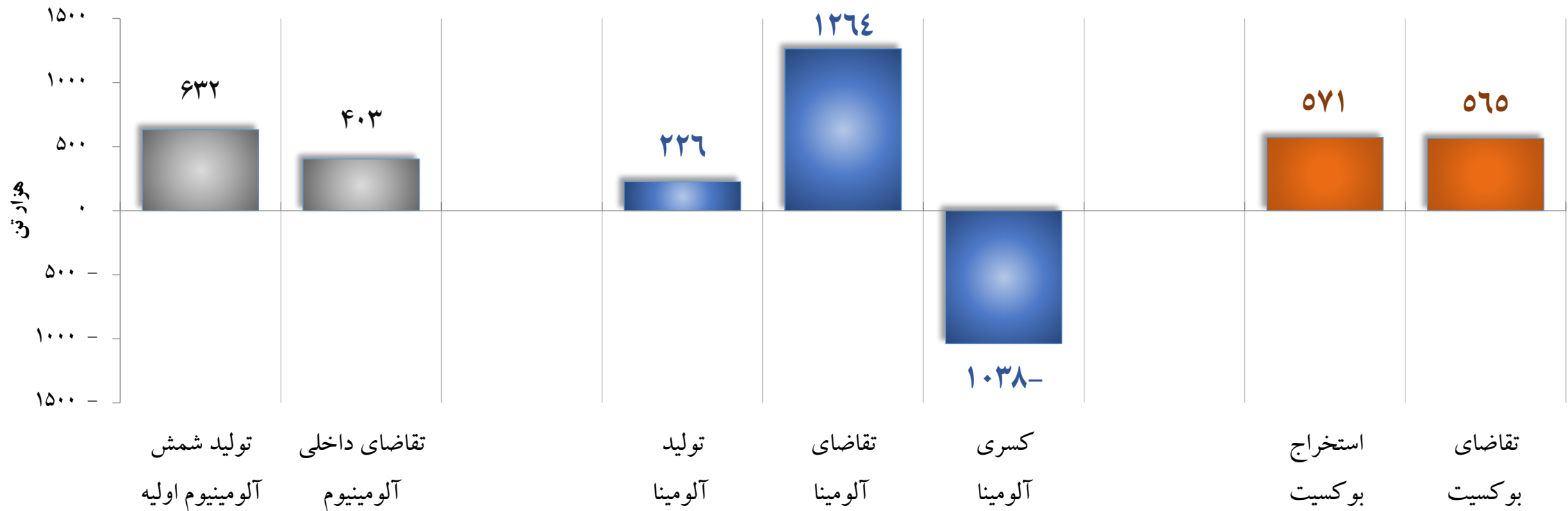
آلومینا



تجارت (زنجیره پایین دست)

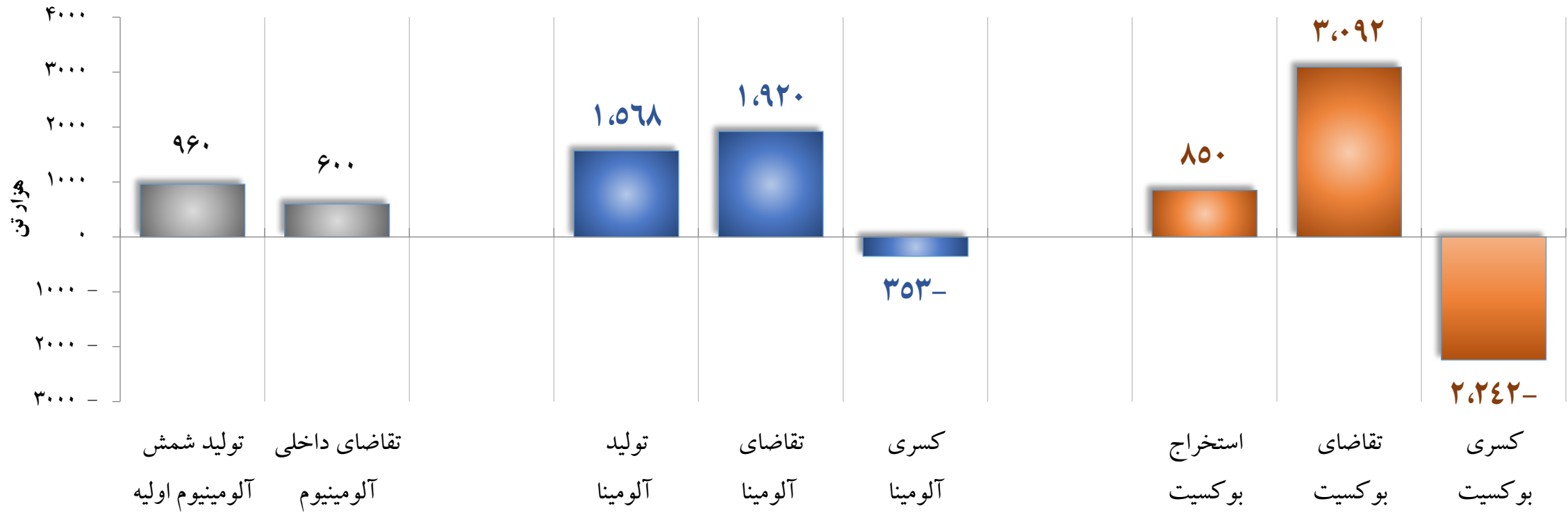


توازن زنجیره آلومینیوم در سال ۱۴۰۱



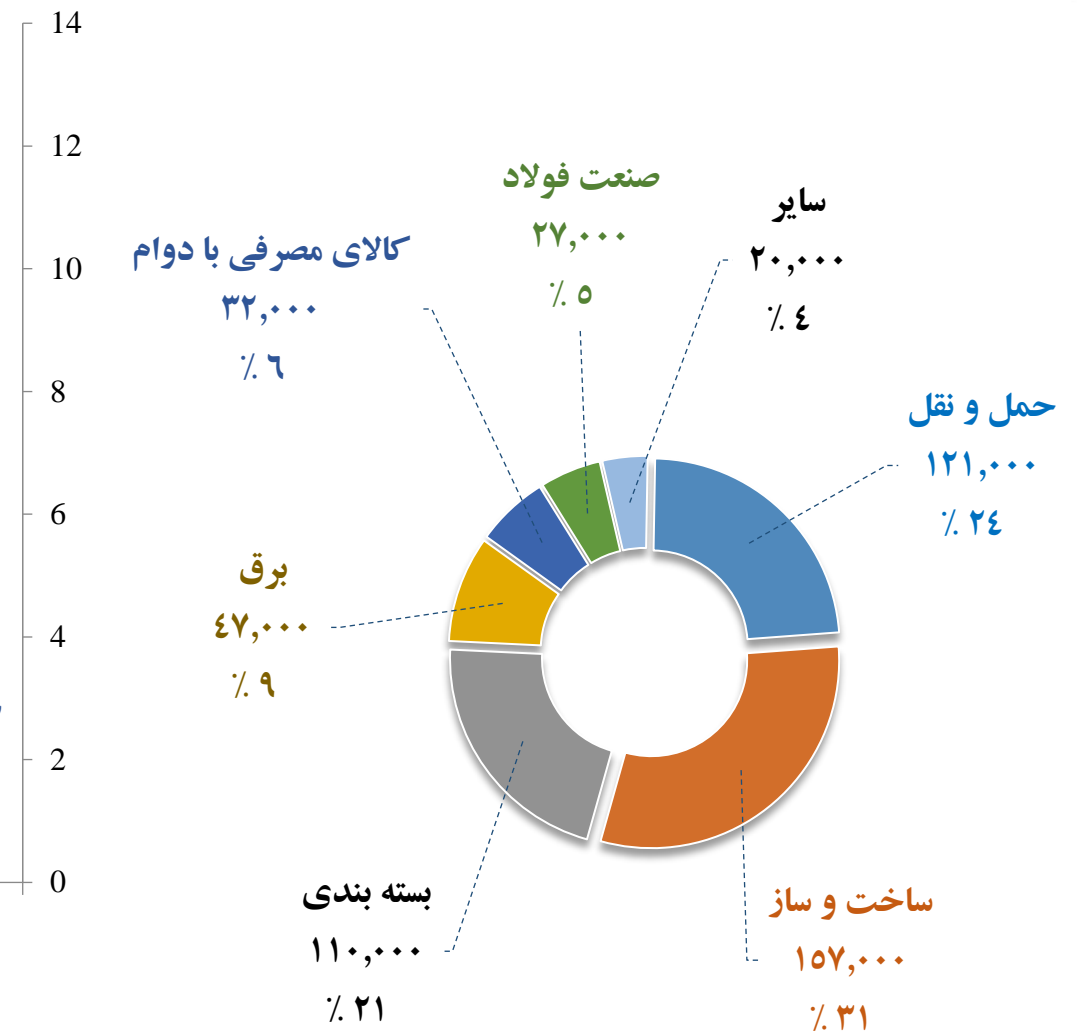
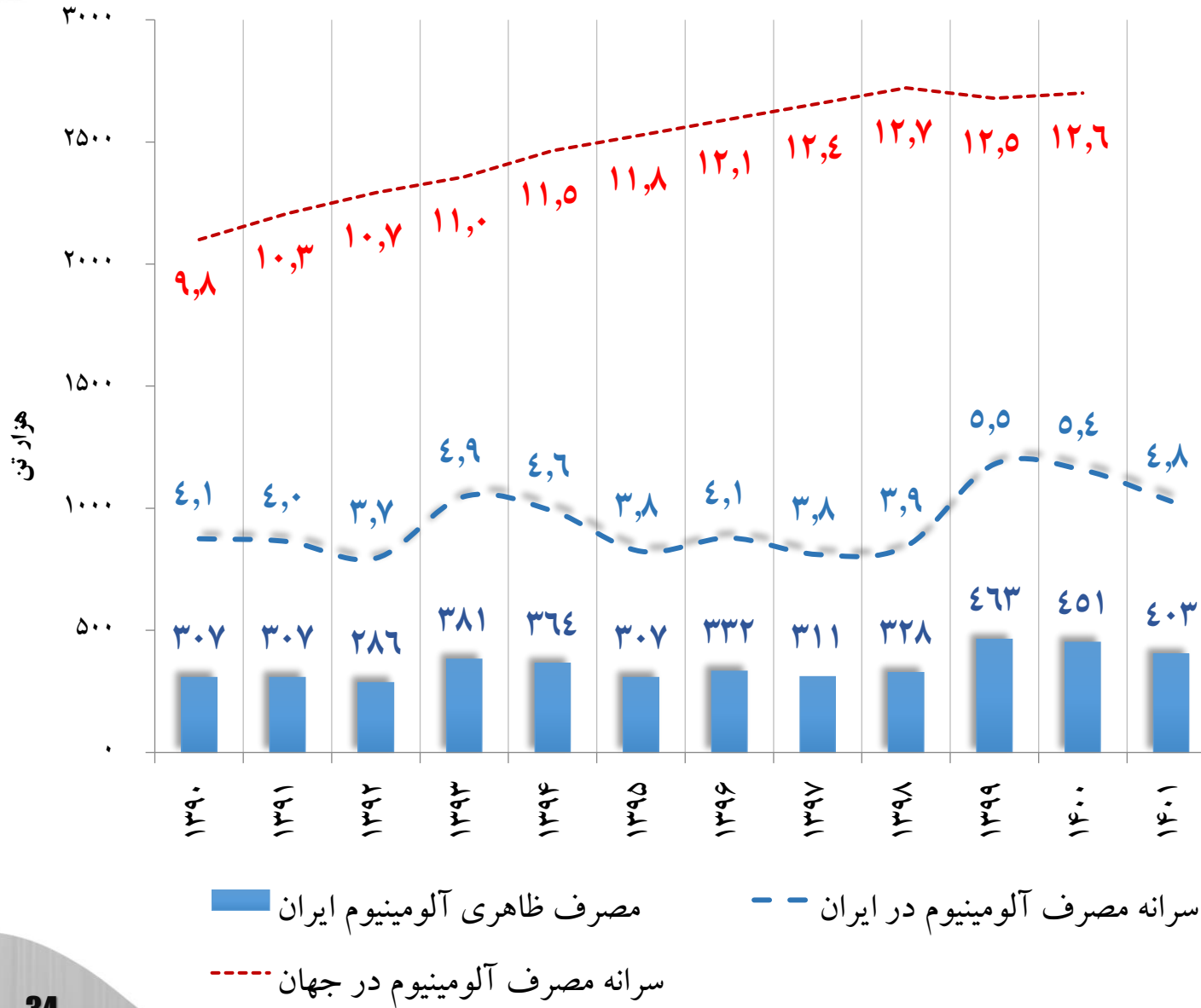
- میزان خالص صادرات شمش آلومینیوم ۲۸۳ هزارتن گزارش شده است.
- بر اساس اطلاعات گمرک ایران در سال ۱۴۰۱ حدود ۴۳۹ هزارتن آلومینا به ایران وارد شده، در حالیکه میزان تامین خارجی اسملترهای داخلی بیش از این میزان بوده است.
- ضریب تبدیل آلومینا به آلومینیوم ۲ و ضریب تبدیل بوکسیت به آلومینا ۲/۵ لحاظ شده است.
- میزان تولید آلومینیوم ثانویه در سال ۱۴۰۱ حدود ۵۴ هزارتن مفروض بوده که در محاسبات مصرف آلومینیوم در نظر گرفته شده است.

توازن زنجیره آلومینیوم در سال ۱۴۰۹

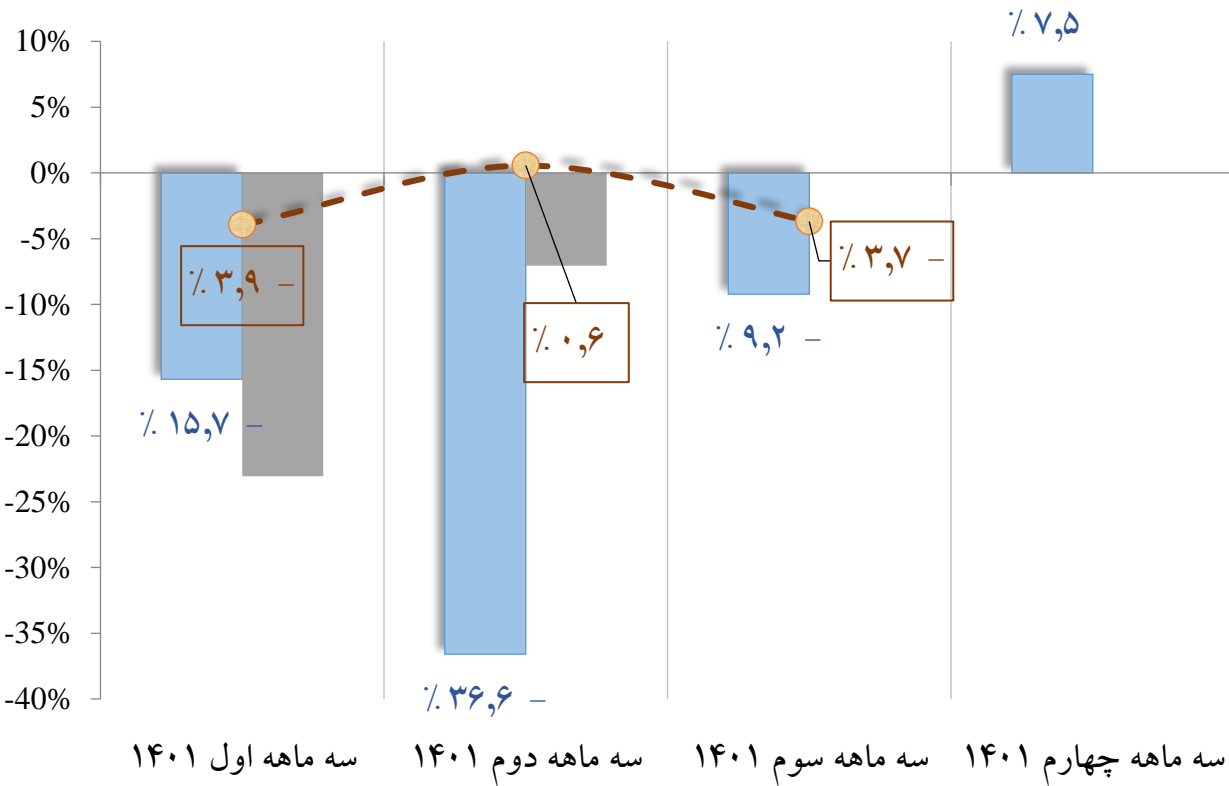


- ضریب تبدیل آلومینا به آلومینیوم ۲ و ضریب تبدیل بوکسیت به آلومینا ۳/۱ لحاظ شده است.
- میزان تولید آلومینیوم ثانویه در سال ۱۴۰۹ حدود ۸۷ هزارتن مفروض است.
- این موازنه بر پایه ظرفیت عملی (پیش بینی تولید) انجام شده است.

مصرف آلومینیوم کار نشده

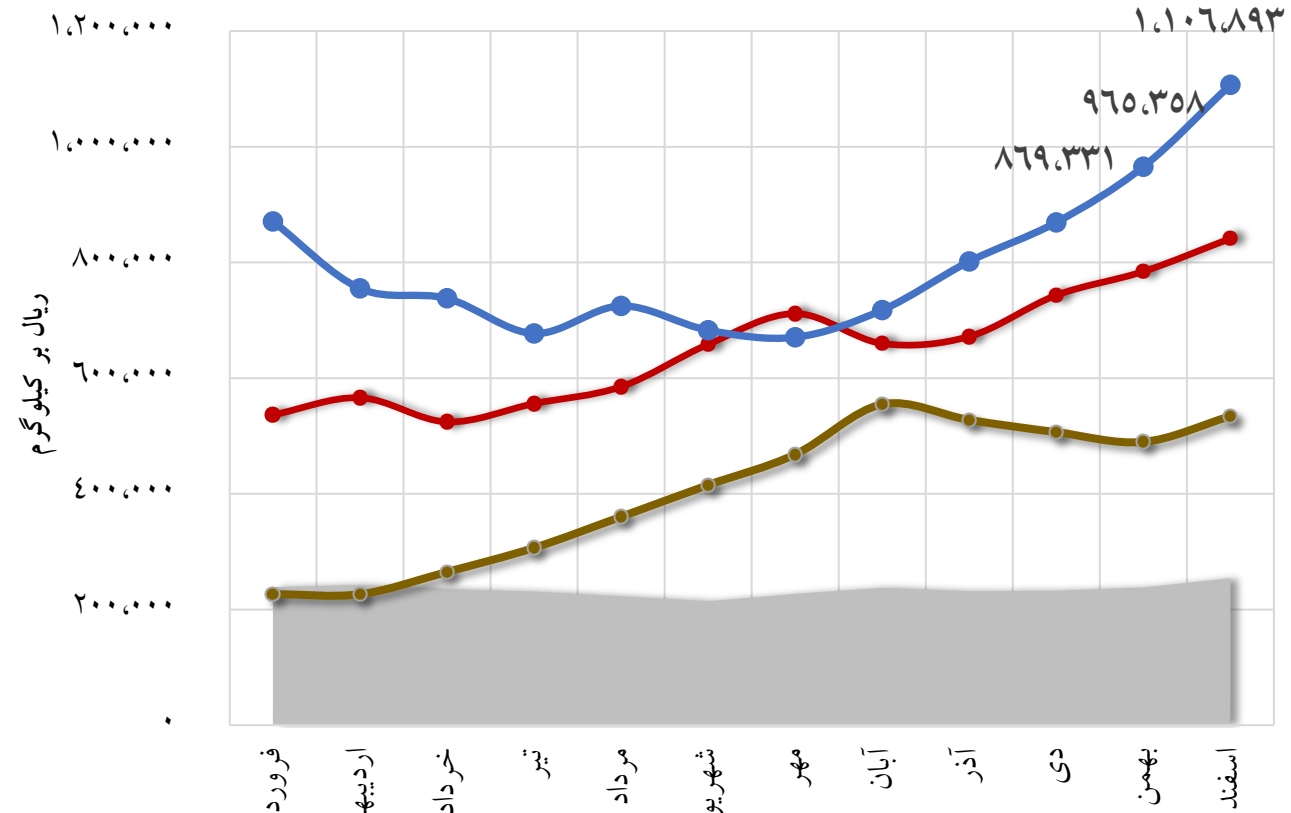


مقایسه تغییرات مصرف آلومینیوم و بخش ساختمان



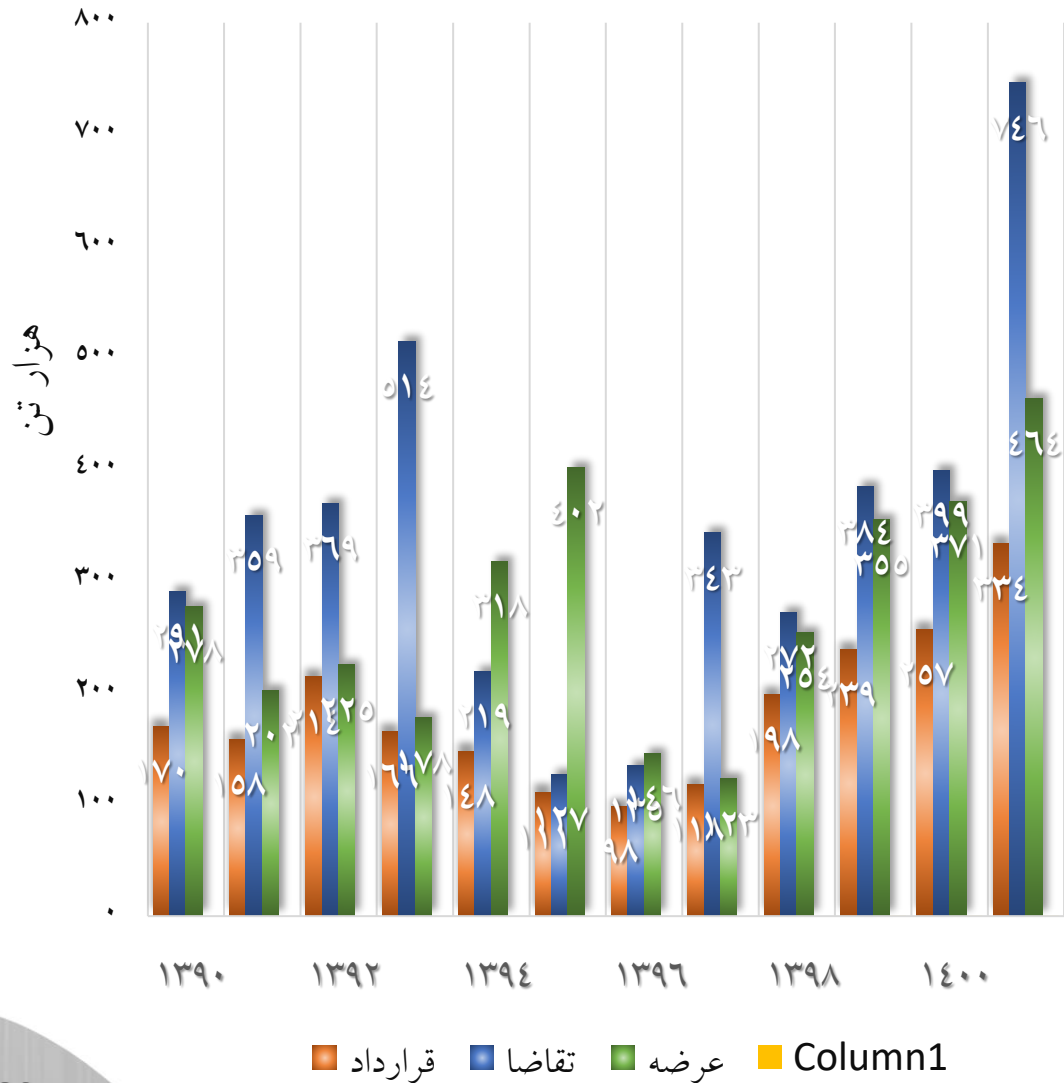
■ تغییرات مصرف آلومینیوم
■ تغییرات تعداد پروانه های صادر شده ساختمانی
● نرخ رشد ارزش افزوده بخش ساختمان

قیمت شمش آلومینیوم در بورس کالای ایران

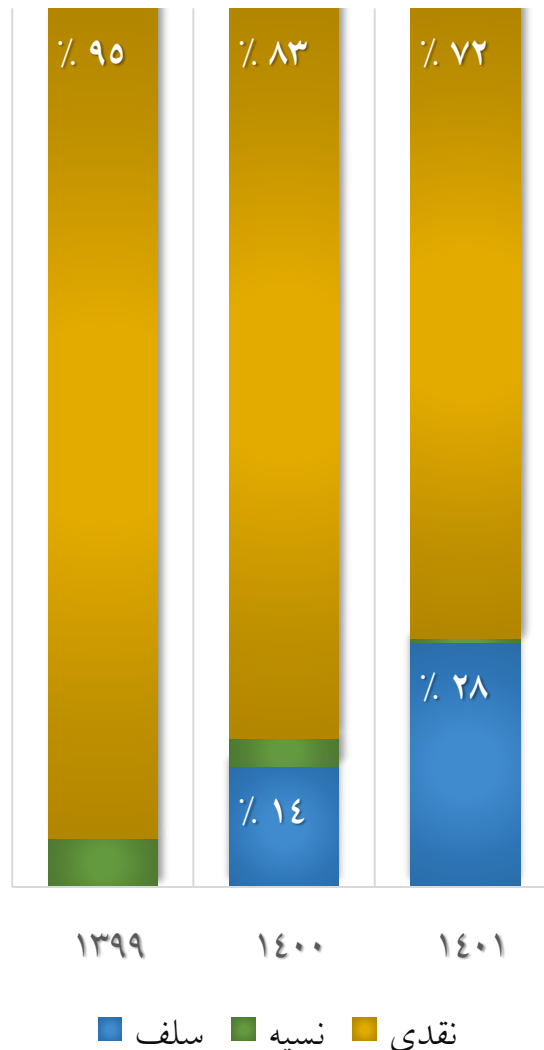


■ تغییرات قیمت دوره ۱۳۹۸-۱۳۹۰
● سال ۱۳۹۹
● سال ۱۴۰۰
● سال ۱۴۰۱

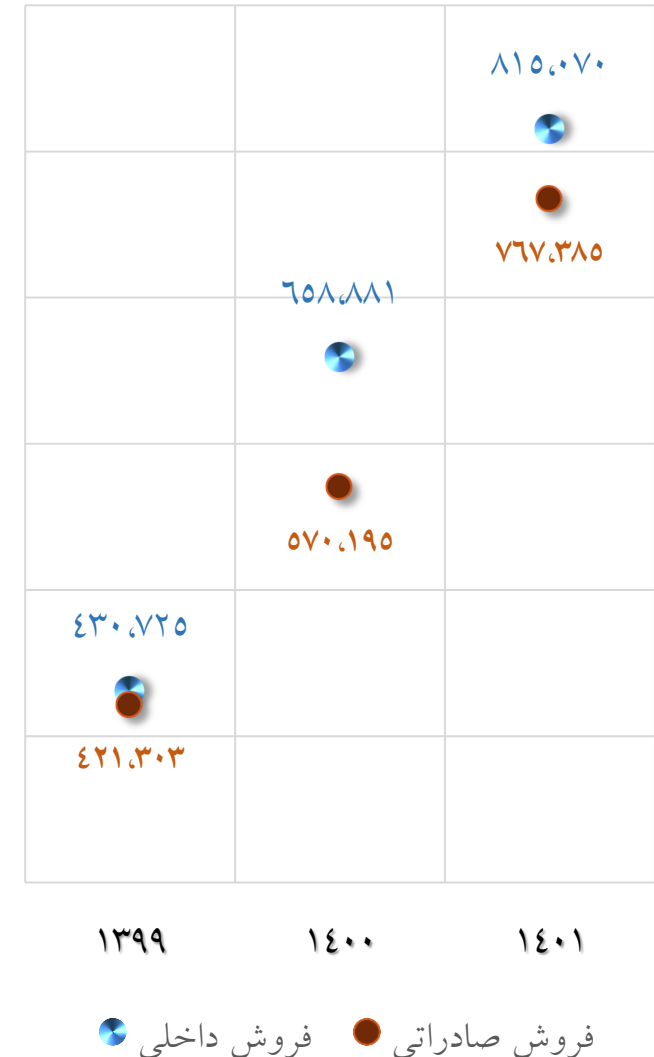
حجم معاملات شمش آلومینیوم در بورس کالا



نوع قرارداد شمش آلومینیوم

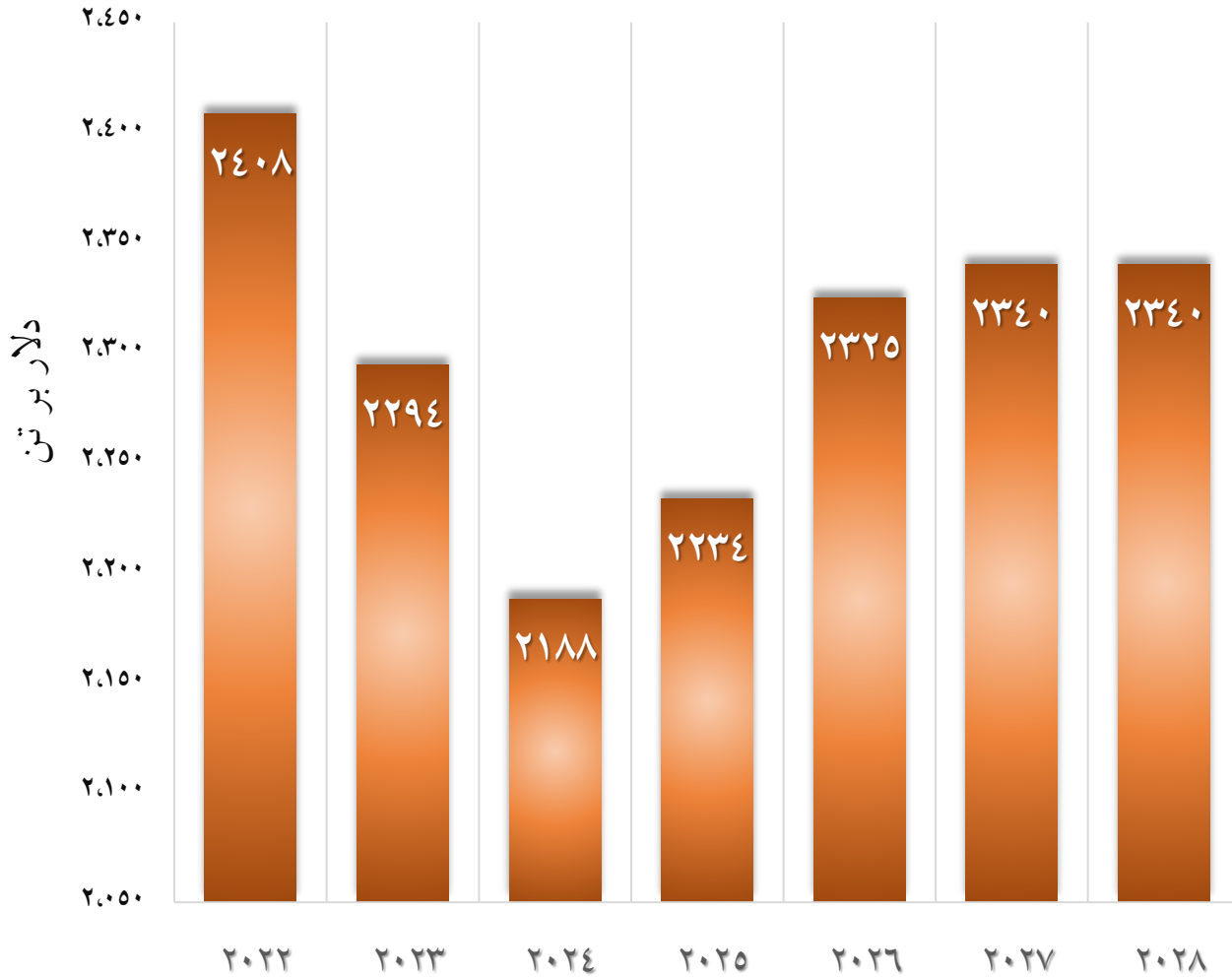


مقایسه قیمت داخلی و صادراتی

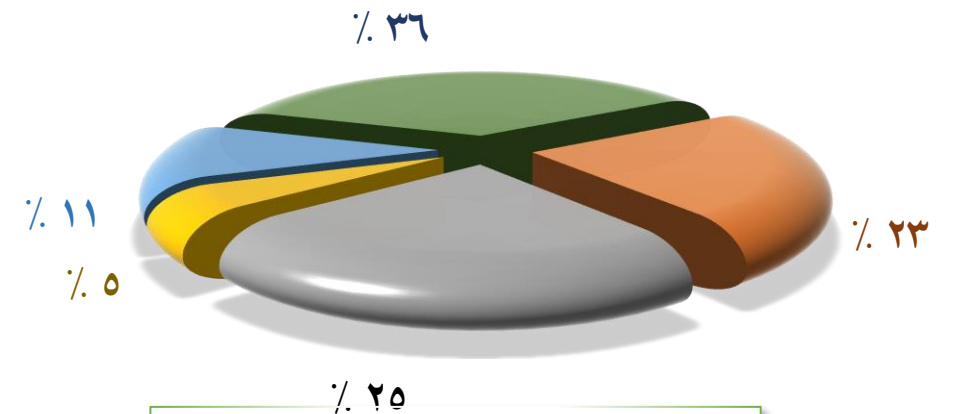
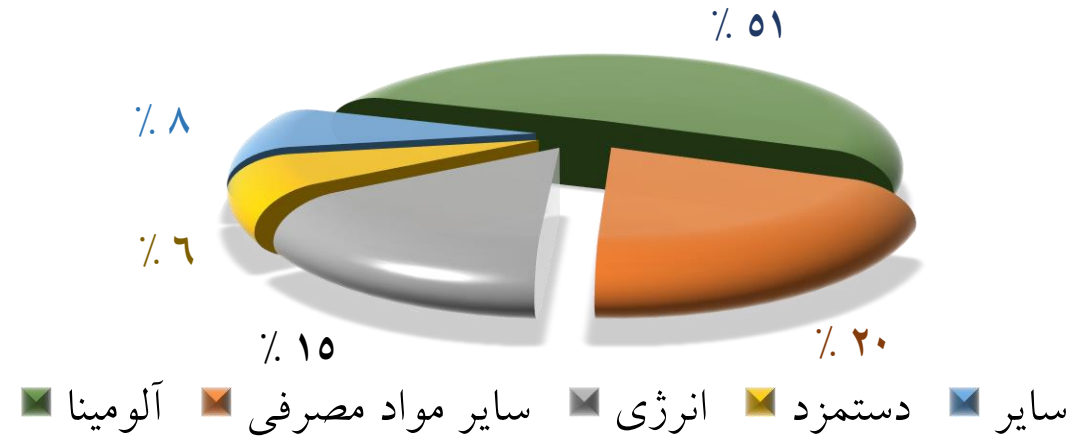


قیمت تمام شده شمش آلومینیوم

پیش بینی قیمت تمام شده شمش آلومینیوم



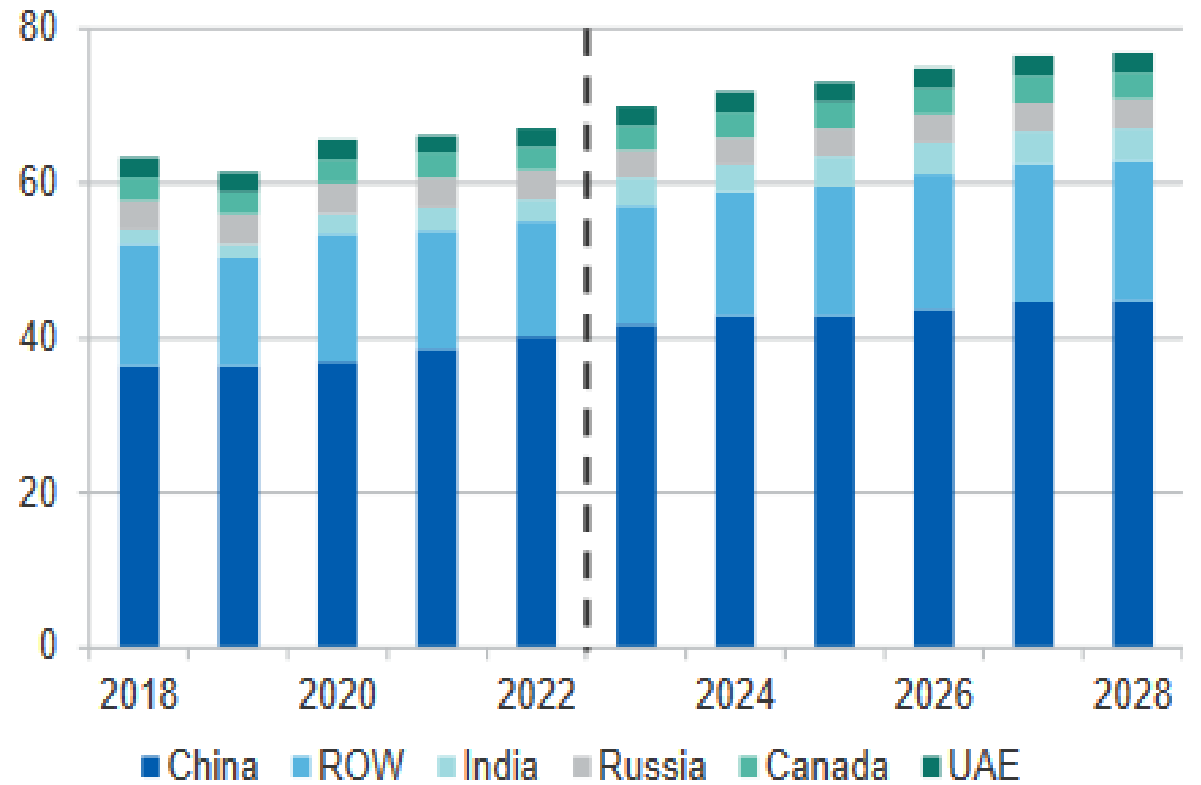
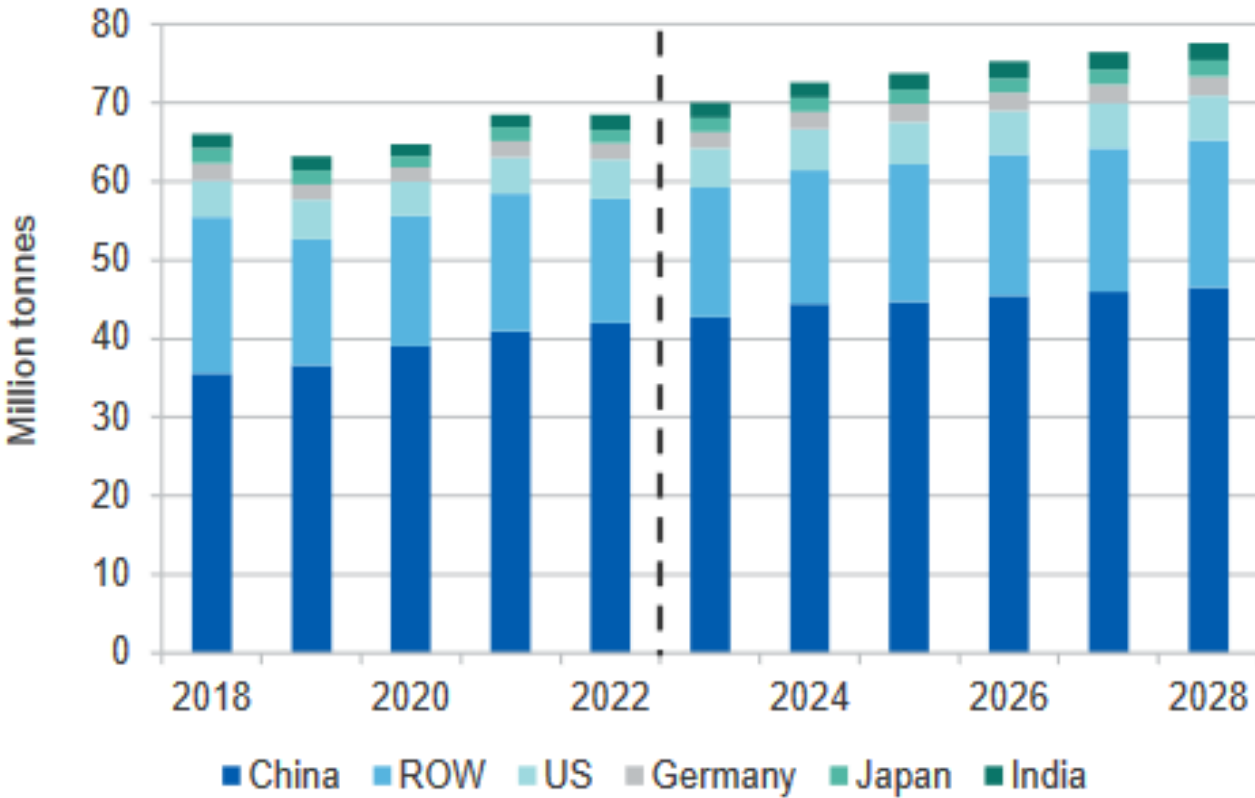
قیمت تمام شده شمش آلومینیوم داخلی



قیمت تمام شده شمش آلومینیوم جهانی

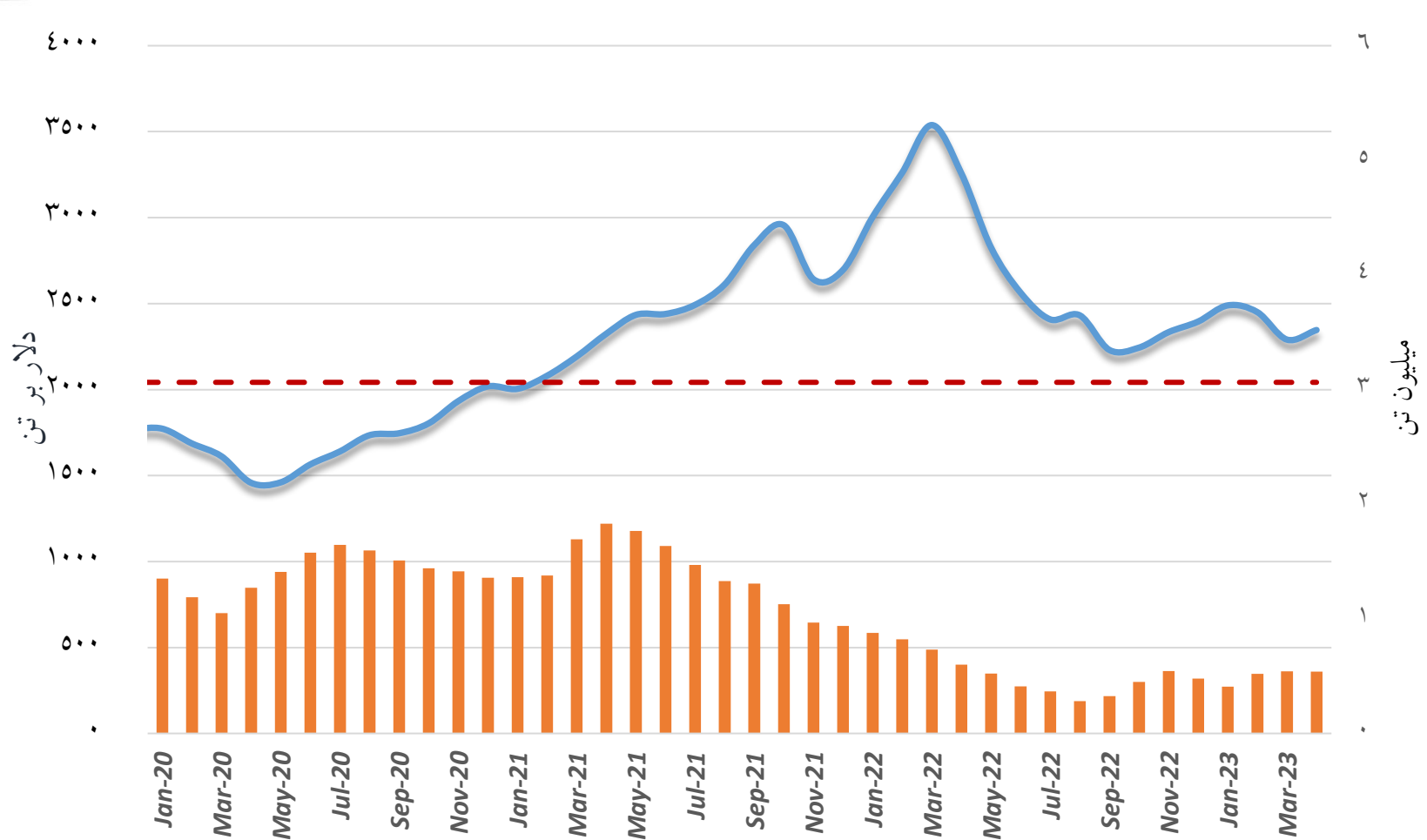
تقاضای جهانی

تولید جهانی

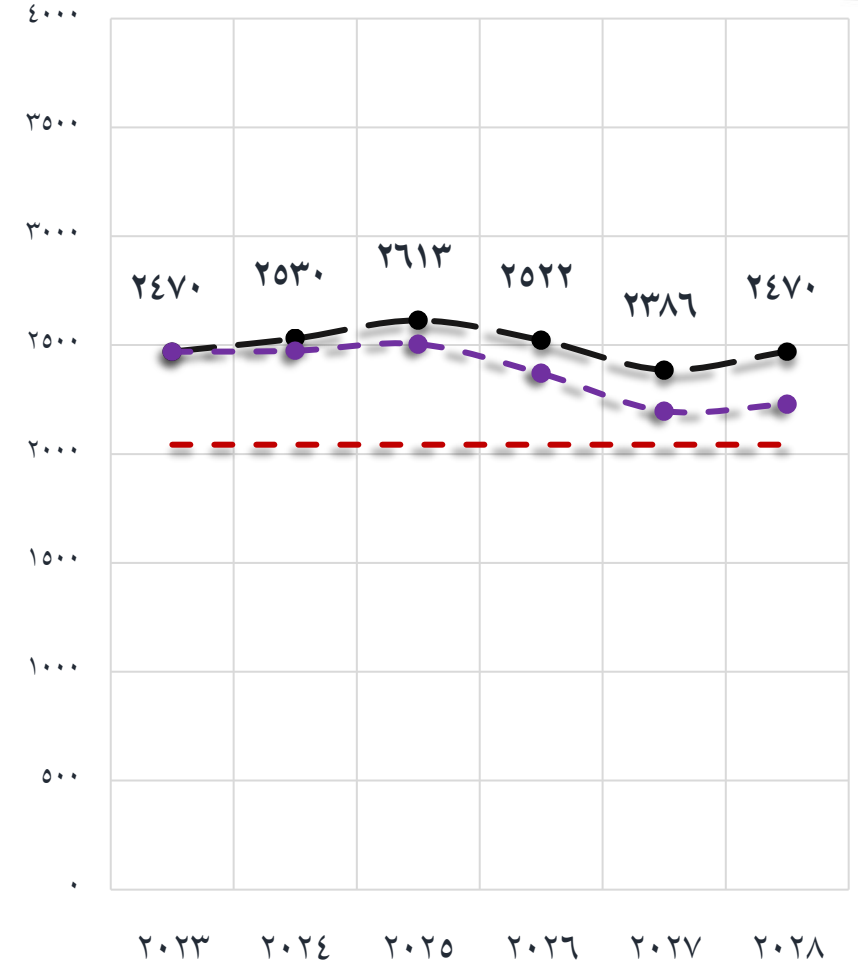


- ✓ تولید جهانی آلومینیوم اولیه طی دوره ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۲ با رشد متوسط ۱/۸ درصدی همراه بوده که این نسبت رشد تا سال ۲۰۲۸ ۲/۱ درصد خواهد بود.
- ✓ تقاضای جهانی آلومینیوم اولیه طی دوره ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۲ با رشد متوسط ۰/۹ درصدی همراه بوده که این نسبت رشد تا سال ۲۰۲۸ ۲/۱ درصد خواهد بود.

قیمت جهانی شمش آلومینیوم

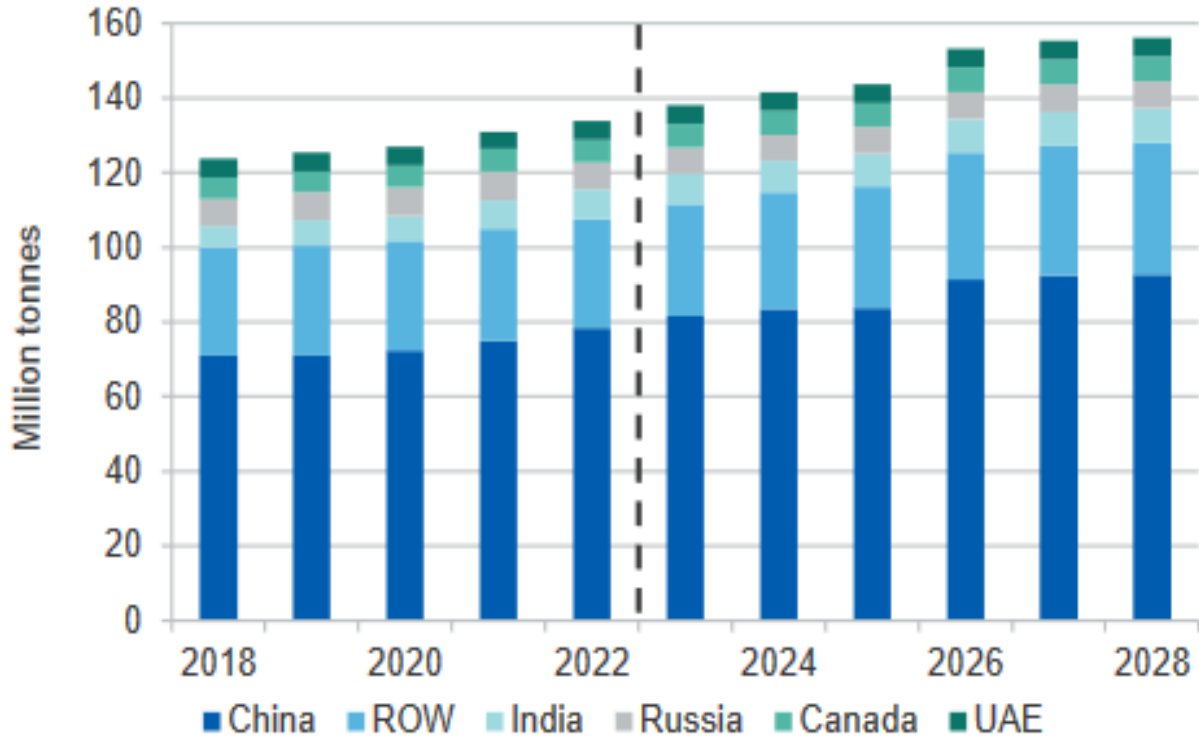


■ موجودی انبار (محور راست)
 — قیمت شمش آلومینیوم (LME)
 - - متوسط قیمت

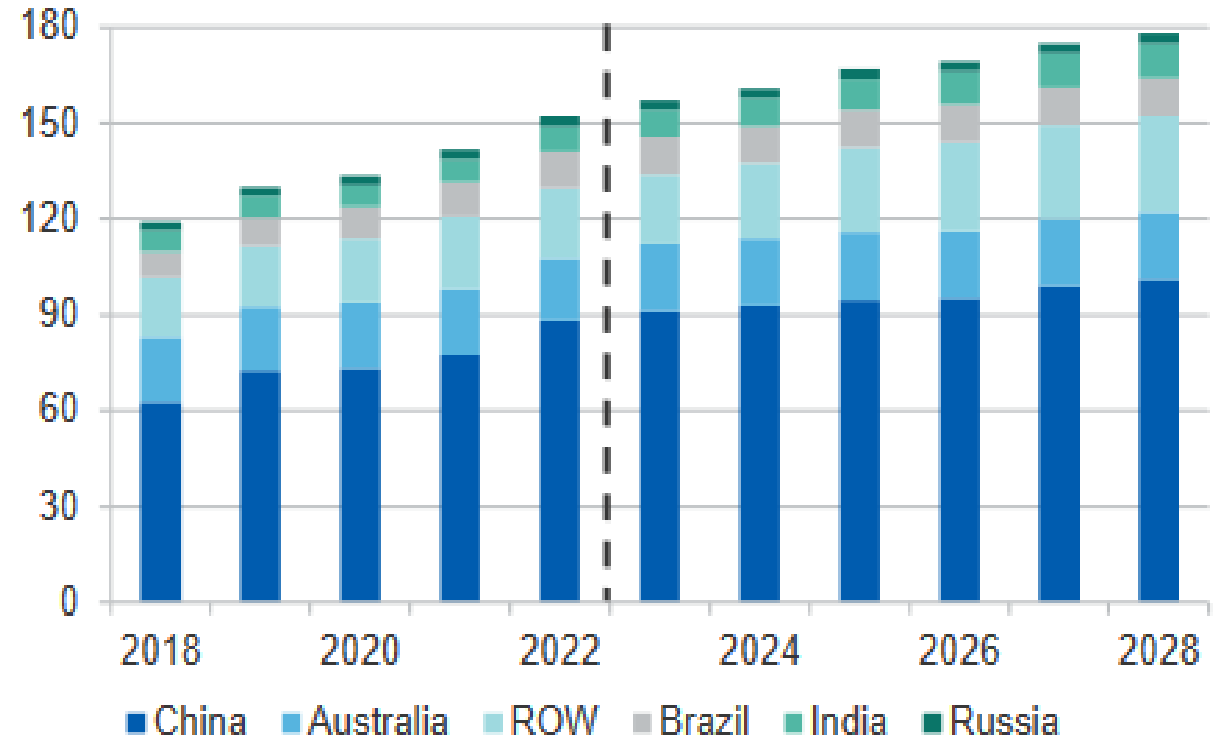


● قیمت شمش آلومینیوم (اسمی)
 ● قیمت شمش آلومینیوم (واقعی)

تقاضای جهانی

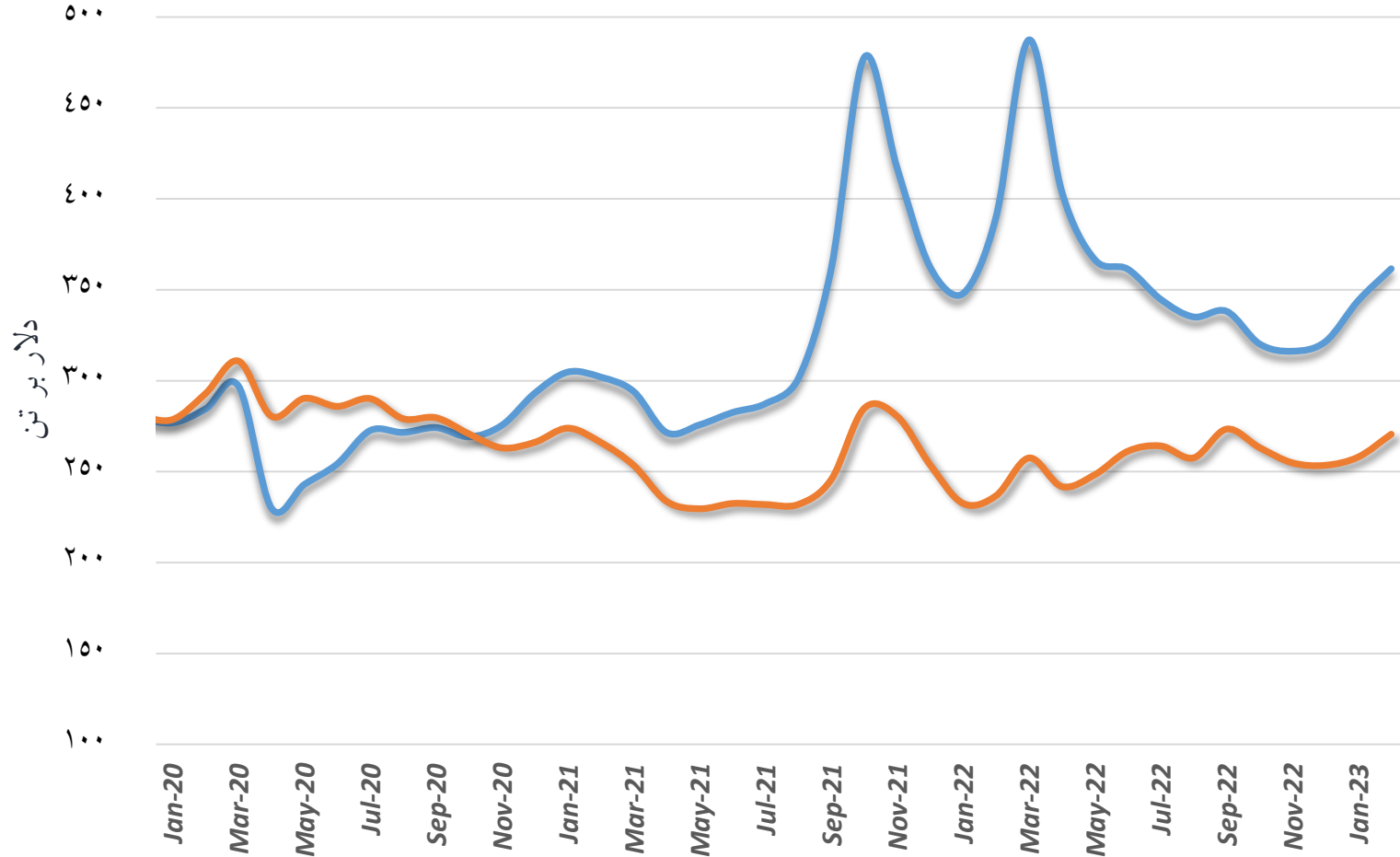


تولید جهانی

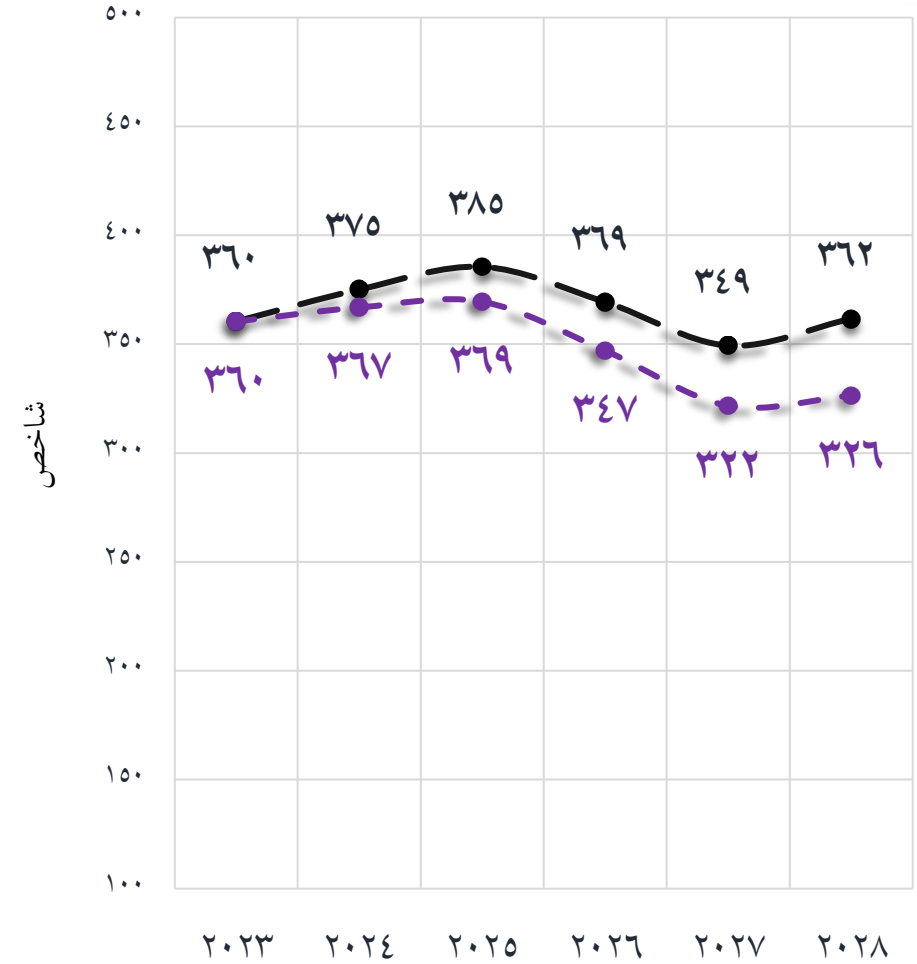


- ✓ تولید جهانی آلومینیوم اولیه طی دوره ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۲ با رشد متوسط ۱/۸ درصدی همراه بوده که این نسبت رشد تا سال ۲۰۲۸ ۲/۱ درصد خواهد بود.
- ✓ تقاضای جهانی آلومینیوم اولیه طی دوره ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۲ با رشد متوسط ۰/۹ درصدی همراه بوده که این نسبت رشد تا سال ۲۰۲۸ ۲/۱ درصد خواهد بود.

قیمت جهانی آلومینا



قیمت آلومینا (Blue line) نسبت قیمت آلومینا به شمش آلومینیوم (محور راست) (Orange line)



قیمت آلومینا (واقعی) (Purple dashed line) قیمت آلومینا (اسمی) (Black solid line)

مطالعات طرح جامع آلومینیوم



بازار داخلی و جهانی



معدن



زیر ساخت (برق)



زیر ساخت (گاز)



NATURAL GAS

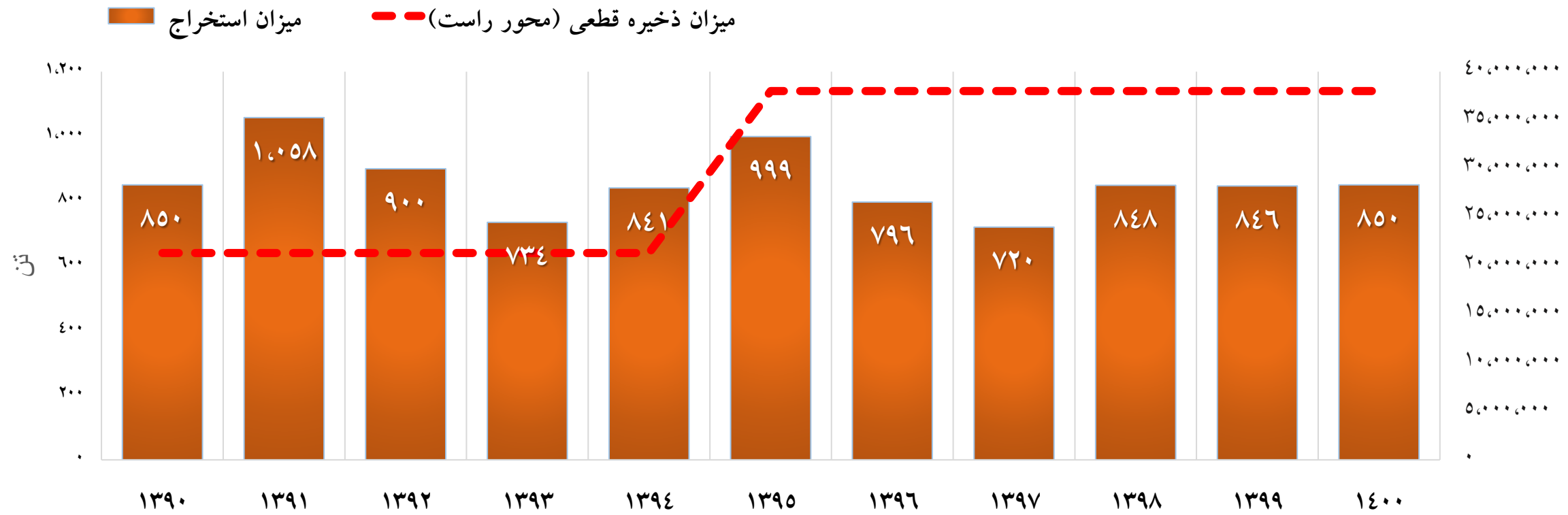
زیر ساخت (آب)



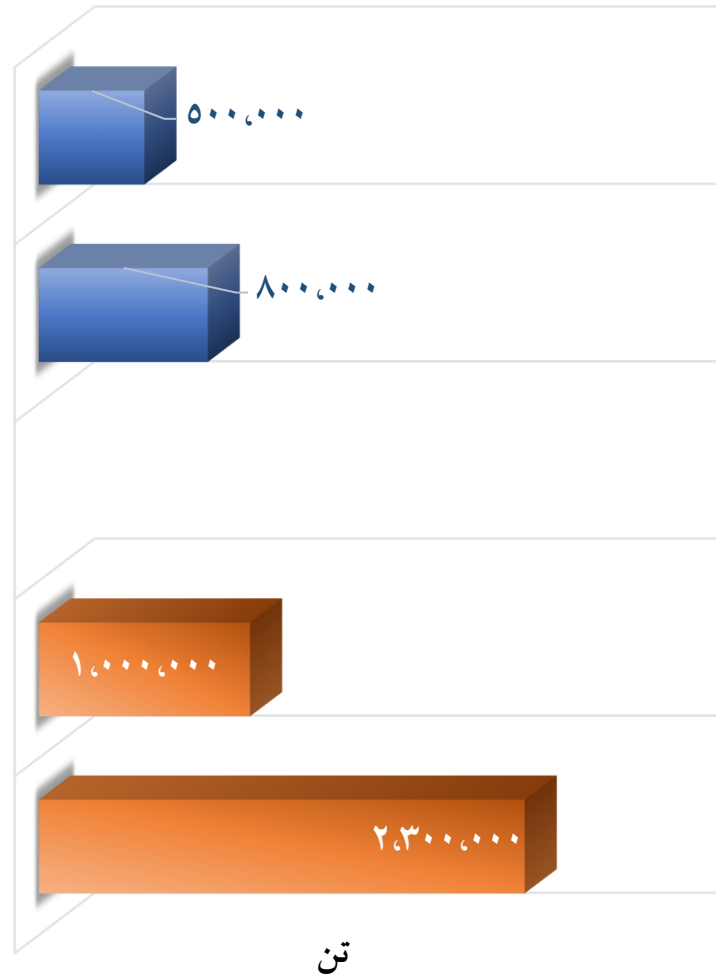
محیط زیست



وضعیت فعلی بوکسیت ایران

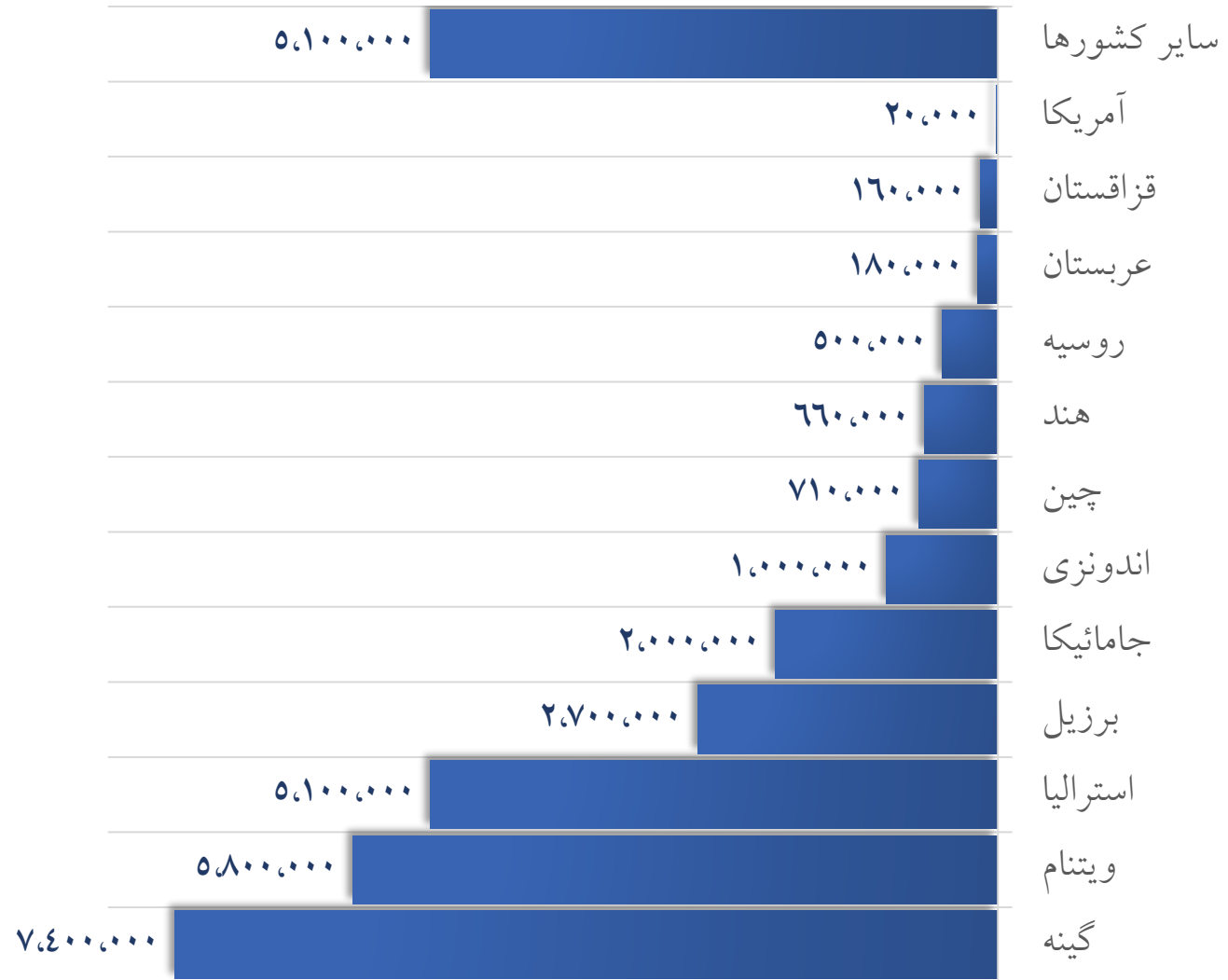
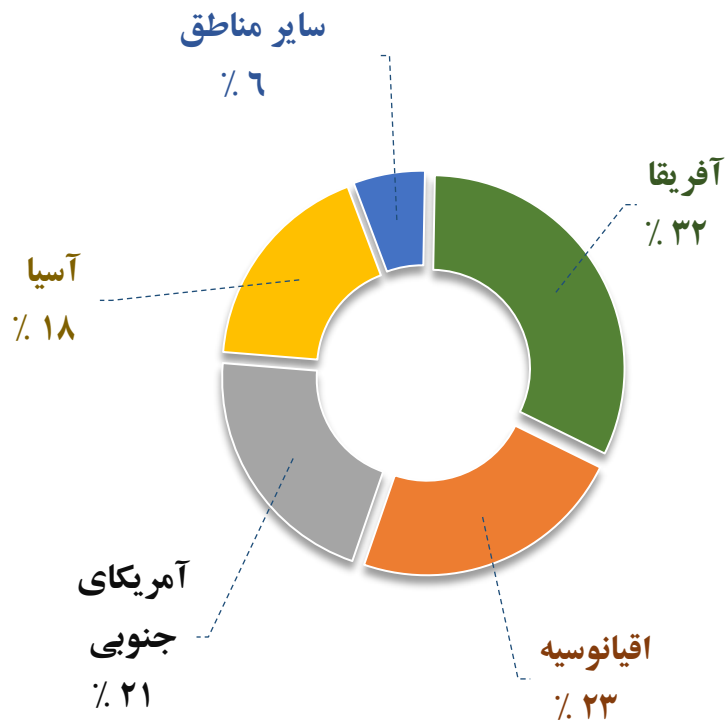


از میزان ۳۸ میلیون تن ذخیره بوکسیت ایران ۲۶ میلیون تن ذخایر قابل استخراج وجود دارد، که از این میزان ۹۴ درصد آن متعلق به شرکت آلومینای ایران میباشد.



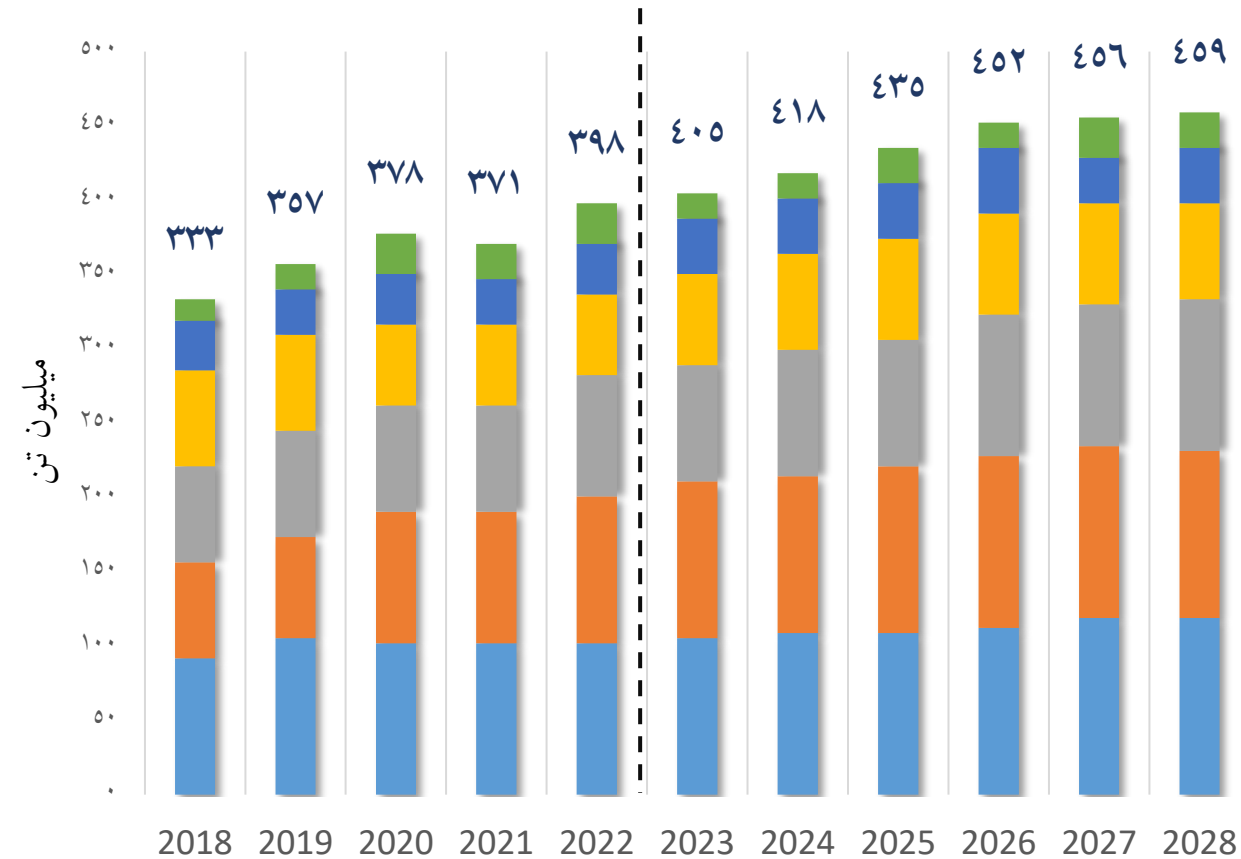
- از میزان ذخیره قطعی بوکسیت کشور (که عمدتاً نیز از نوعی دیاسپوری میباشد) حداکثر یک میلیون تن سالانه قابل بهره برداری است که این میزان تنها کفاف ظرفیت فعلی شرکت آلومینای ایران را میدهد.
- بنابرسناریوی محتمل طرح جامع آلومینیوم برای تولید ۸۰۰ میلیون تن آلومینا در سواحل جنوبی کشور، میزان بوکسیت مورد نیاز نیز ۲/۲ الی ۲/۴ میلیون تن ارزیابی شده است که برای تامین آن نیاز به واردات بوکسیت مرغوب (گیبستی) میباشد.

ذخایر بوکسیت جهانی به تفکیک مناطق

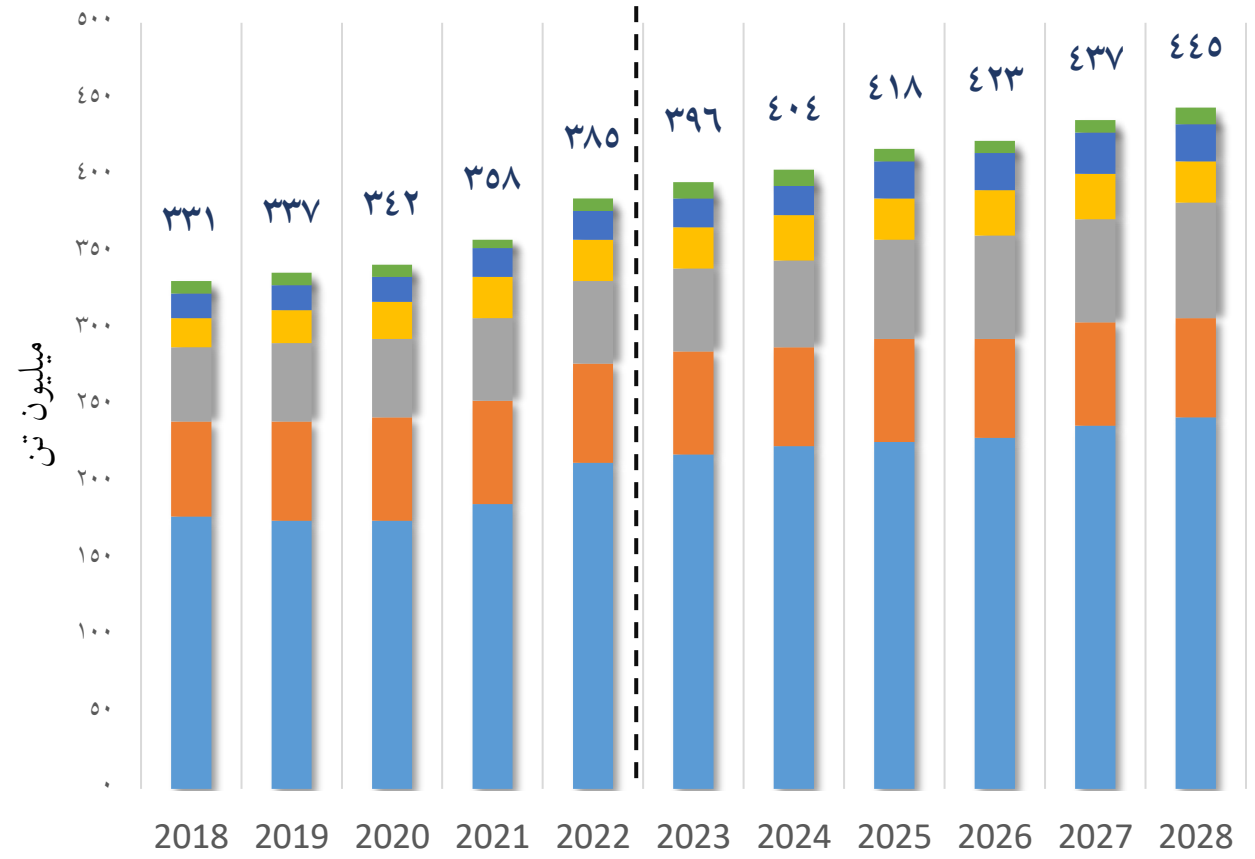


تولید و مصرف بوکسیت جهانی

تولید بوکسیت جهانی



مصرف بوکسیت جهانی

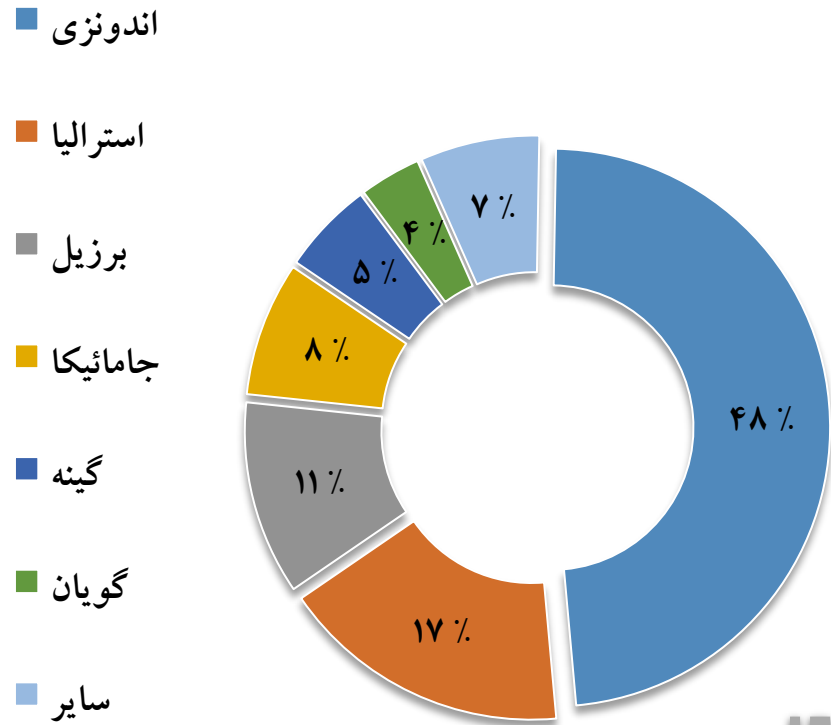


اندونزی اندونزی اندونزی اندونزی اندونزی اندونزی اندونزی اندونزی اندونزی اندونزی اندونزی

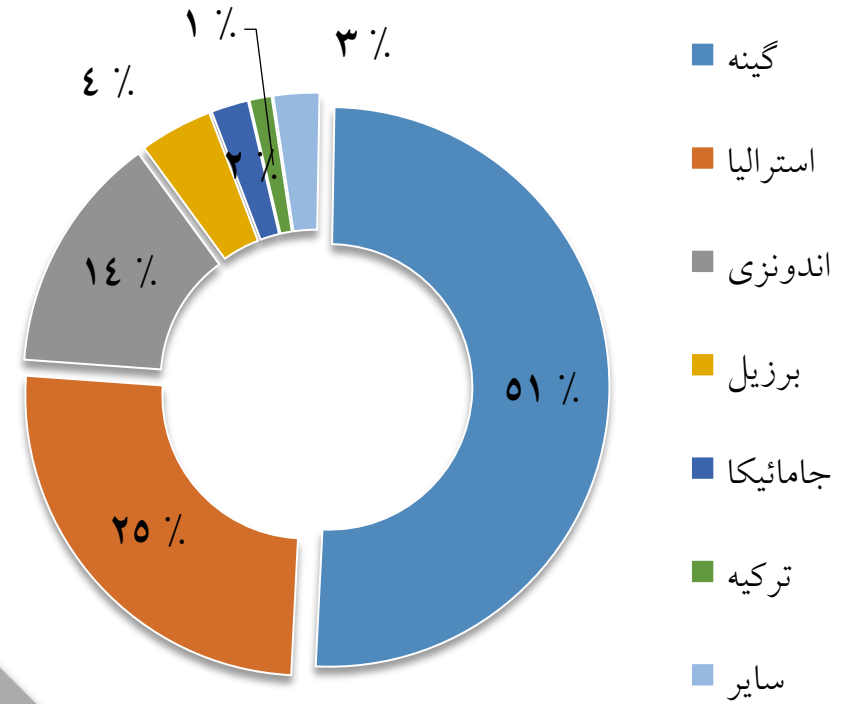
استرالیا گینه چین سایر برزیل اندونزی

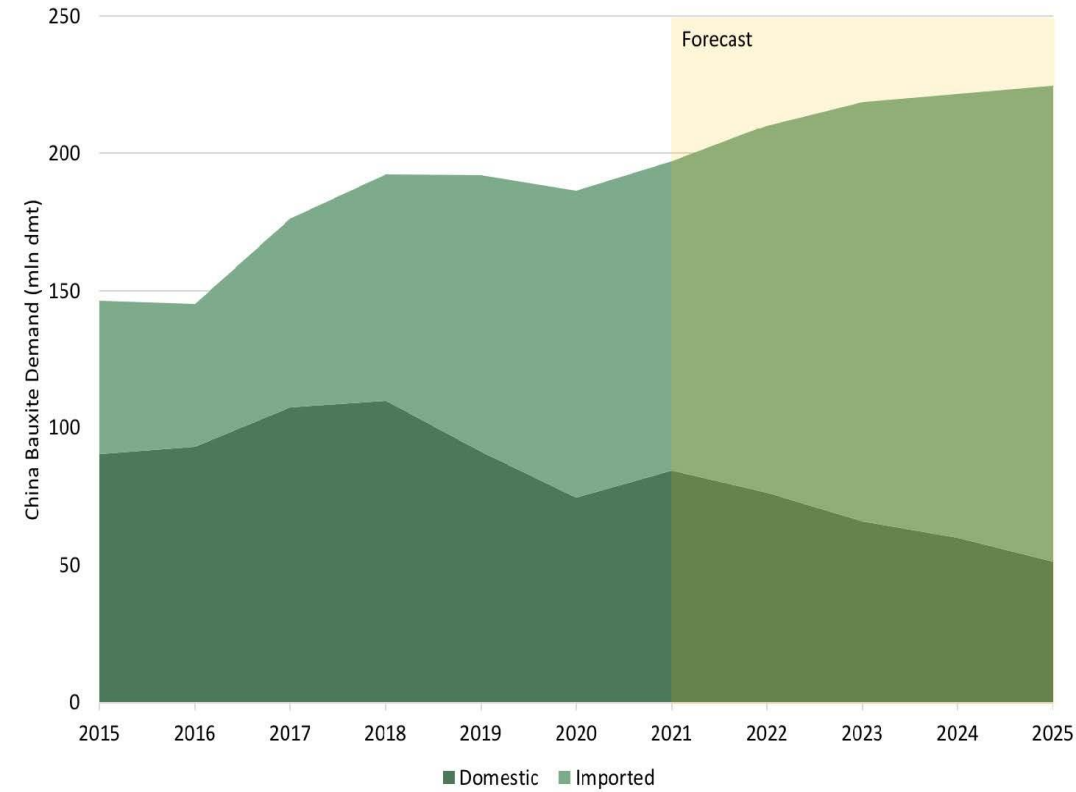
چین استرالیا سایر برزیل هند روسیه

بزرگترین صادرکنندگان بوکسیت در سال ۲۰۱۲

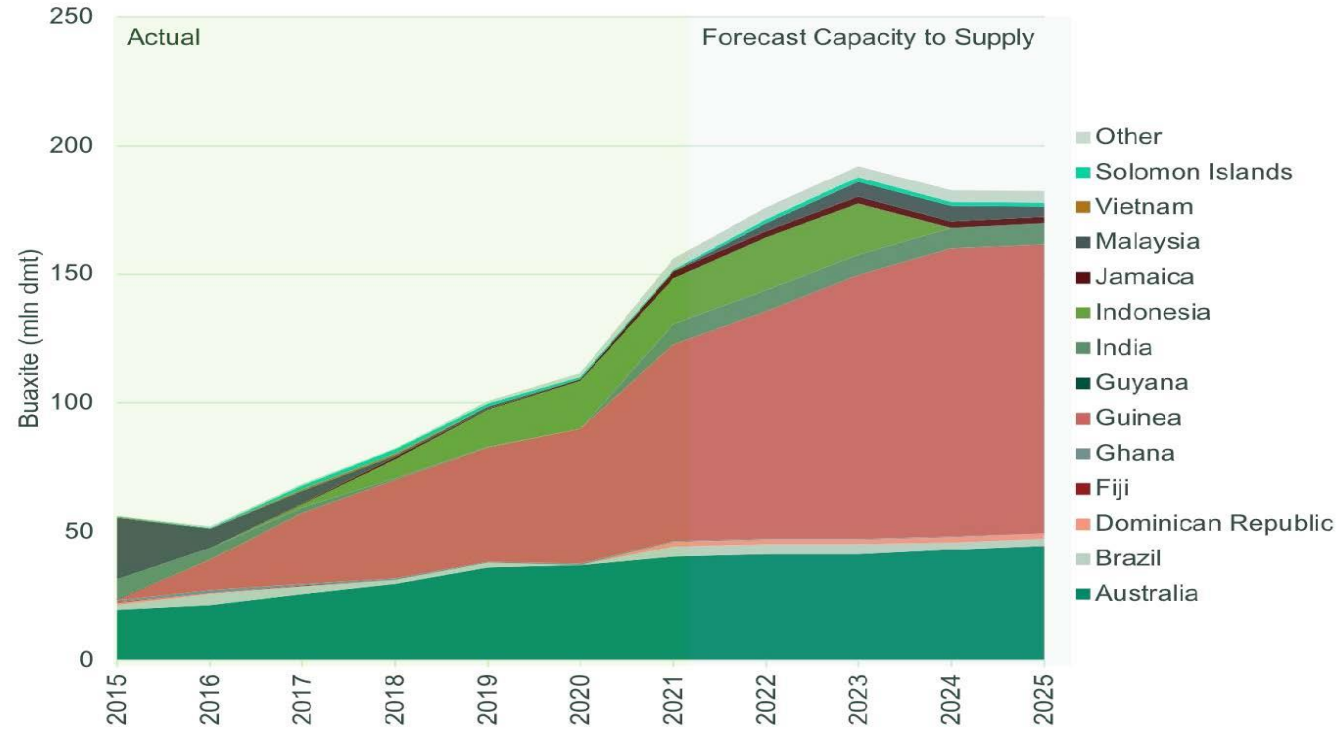


بزرگترین صادرکنندگان بوکسیت در سال ۲۰۲۱



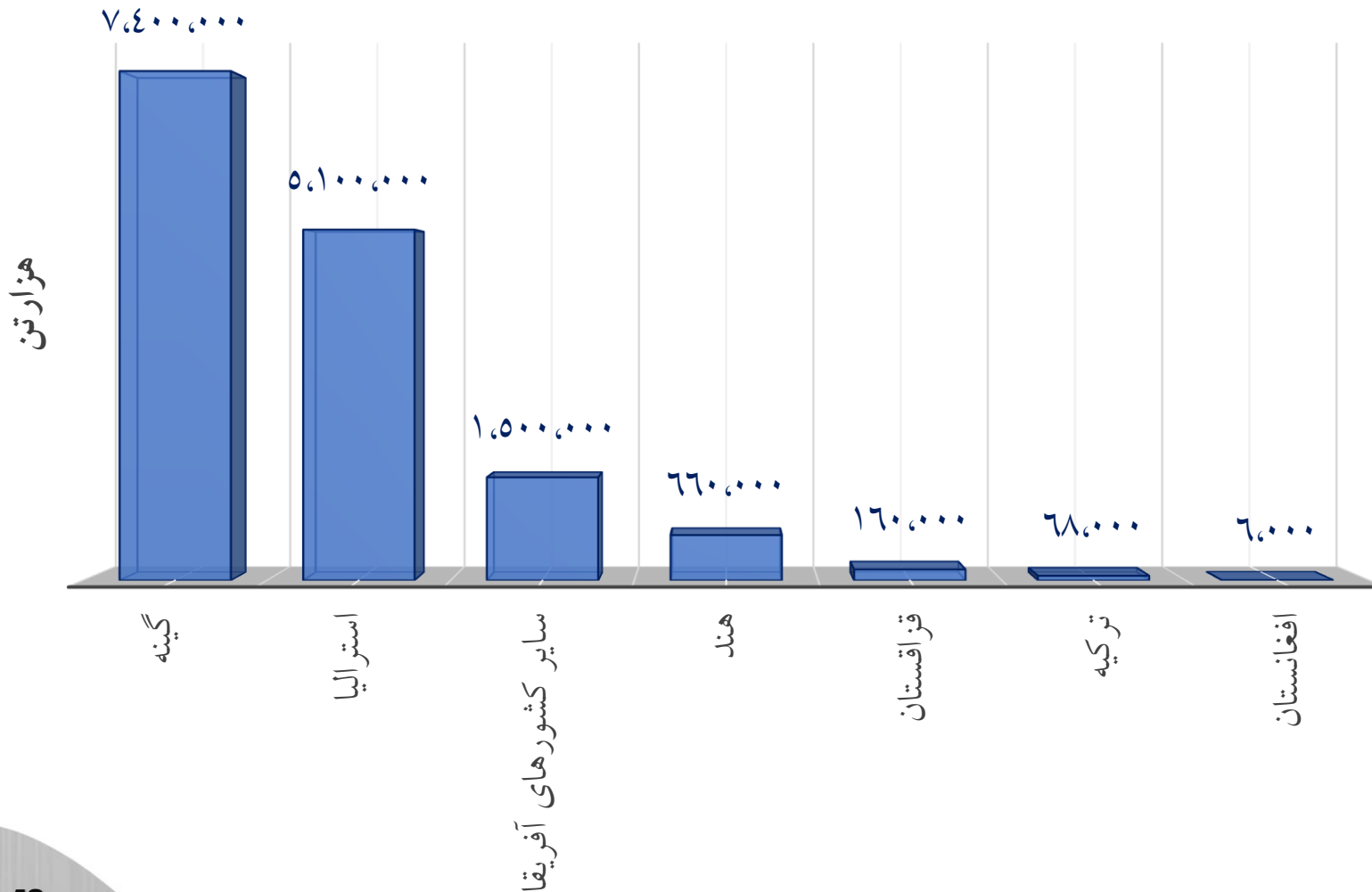


منابع اصلی تامین بوکسیت چین



کشورهای تامین کننده بوکسیت وارداتی چین

میزان ذخیره بوکسیت



با بررسی بازارهای جهانی اعم از کشورهای همجوار، کشورهای منتخب و کشورهای آفریقایی اولویتهای زیر پیشنهاد میگردد:

اولویت ۱- کشور گینه به دلیل قابلیت دارا بودن مالکیت معدن و کیفیت و عیار بالای ذخایر بوکسیت این کشور ...

اولویت ۲- کشور قزاقستان به دلیل فاصله کم جغرافیایی و ذخیره قابل توجه و...

اولویت ۳- کشور هندوستان در صورت رفع ممنوعیت صادرات بوکسیت این کشور و فاصله مناسب دریایی و...

اولویت ۴- کشور استرالیا در صورت امکان رقابت با دیگر وارد کنندگان جهانی بوکسیت و...

مطالعات طرح جامع آلومینیوم



بازار داخلی و جهانی



معدن



زیر ساخت (برق)



زیر ساخت (گاز)



NATURAL GAS

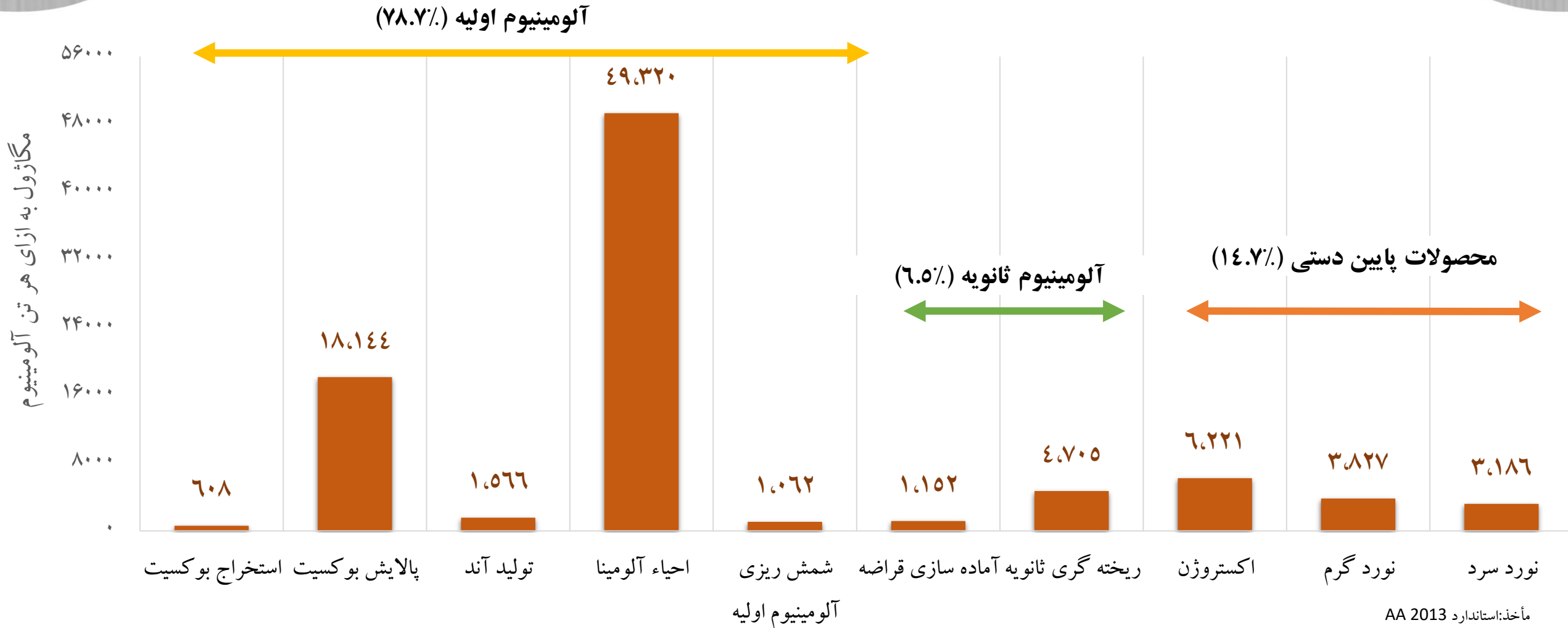
زیر ساخت (آب)



محیط زیست



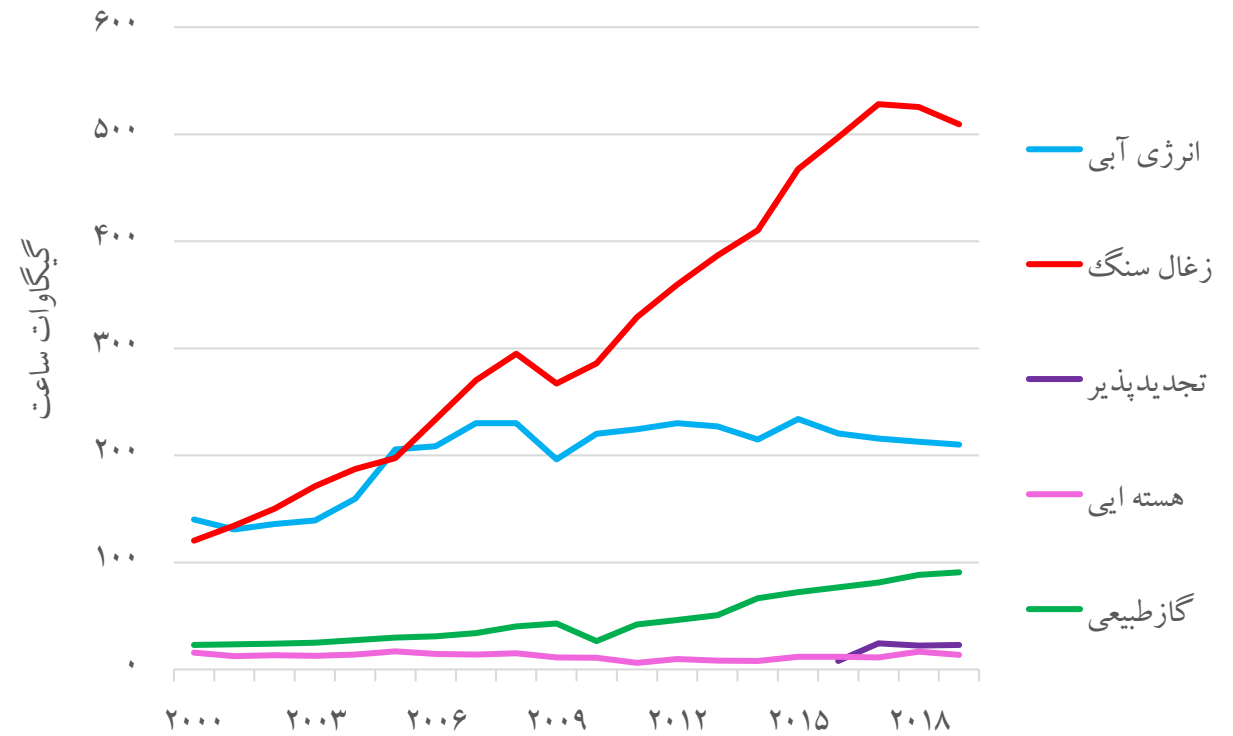
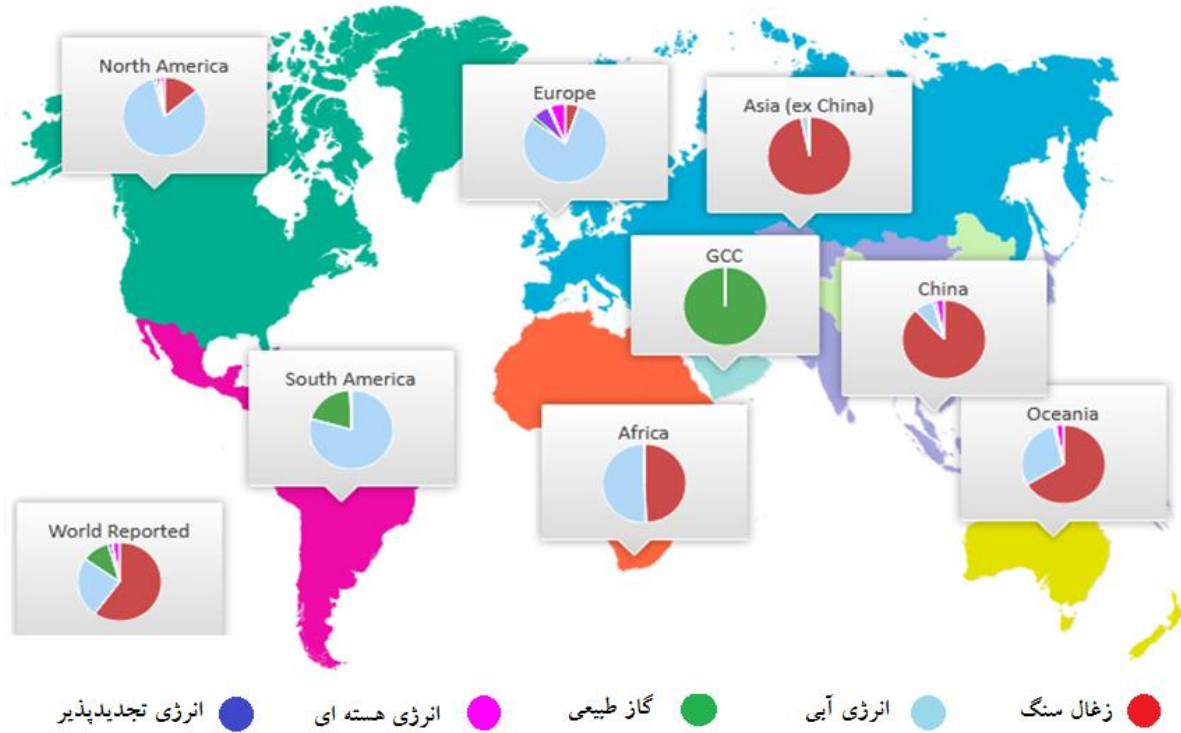
انرژی مورد نیاز صنعت آلومینیوم در دنیا



✓ مصرف انرژی در تولید آلومینیوم اولیه به مراتب از تولید آلومینیوم ثانویه و تولید محصولات پایین دستی، بیشتر است.

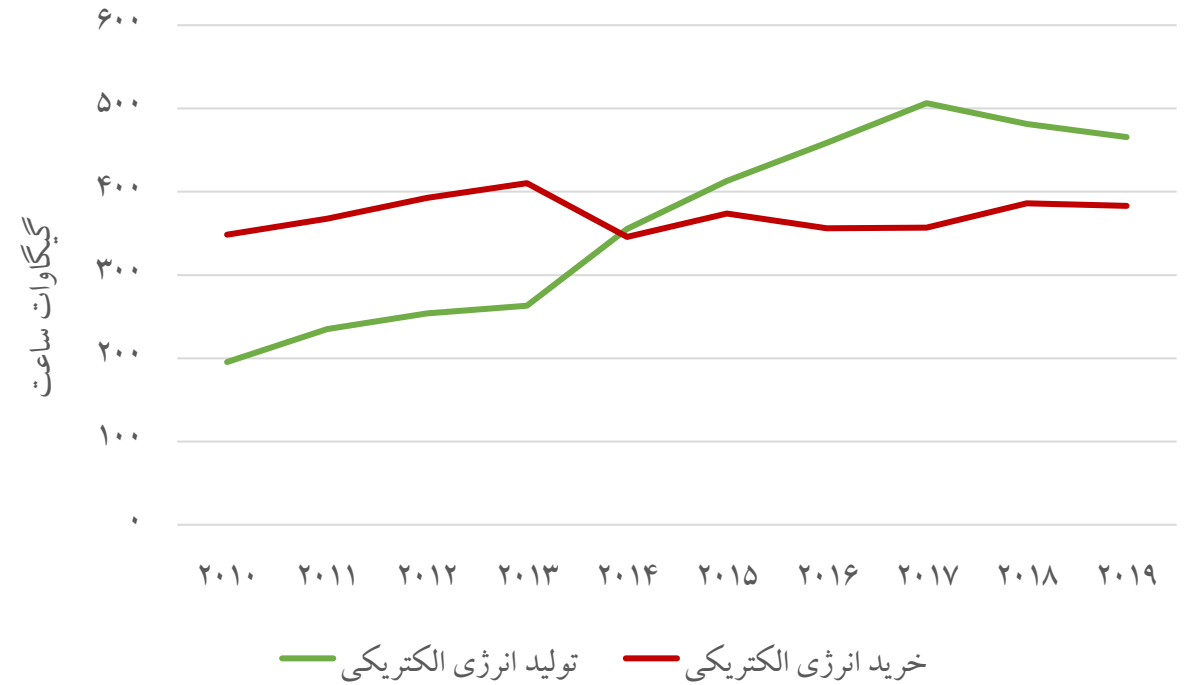
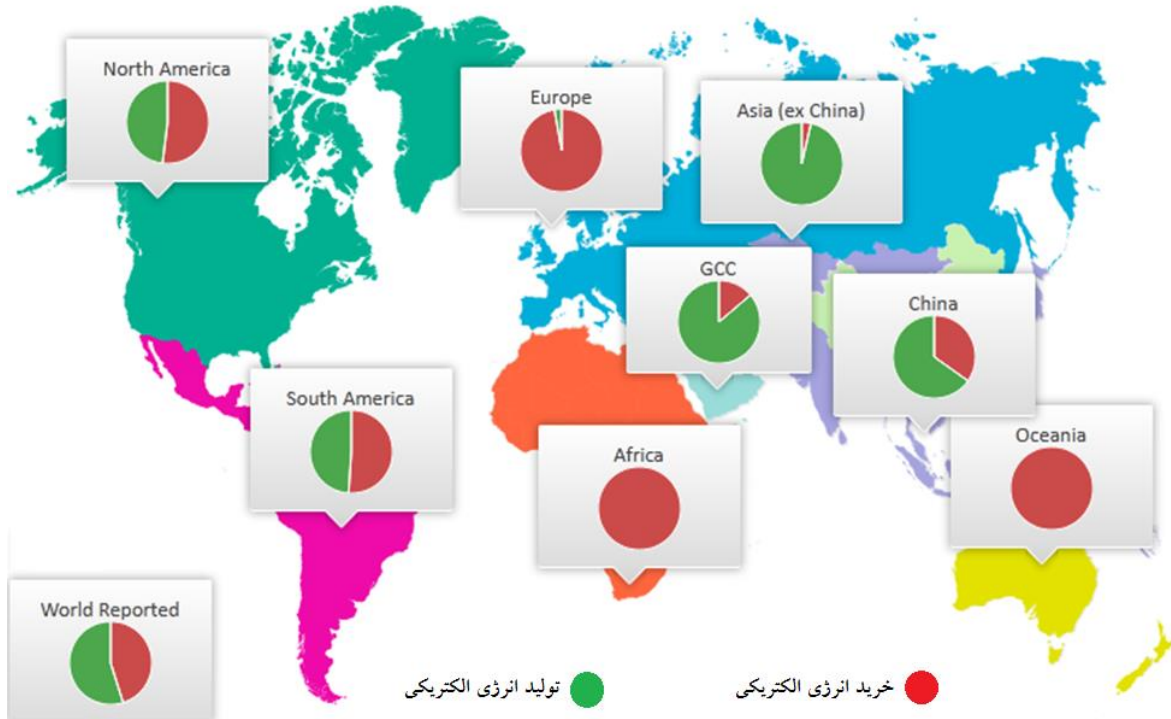
✓ فرایندهای پالایش بوکسیت و احیاء آلومینا مصرف بیش از ۹۵ درصد انرژی کل زنجیره تولید آلومینیوم اولیه را به خود اختصاص داده اند.

منابع تامین انرژی الکتریکی در صنعت آلومینیوم در دنیا



مأخذ: موسسه بین المللی آلومینیوم (IAI)

- ✓ در مناطقی که منابع غنی آب و رودخانه‌های پرآب در دسترس می‌باشد، انرژی الکتریکی برای صنایع آلومینیوم‌سازی از منابع هیدروالکتریک تامین می‌گردد.
- ✓ در منطقه خاورمیانه به واسطه کمبود منابع آبی و فراوانی ذخایر گاز طبیعی، از گاز طبیعی جهت تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌گردد.
- ✓ کشورهای آسیایی، چین و استرالیا نیز به واسطه ذخایر بالای زغال‌سنگ و هزینه‌های پایین این منبع انرژی، در تولید برق صنعت آلومینیوم بیشتر از زغال‌سنگ بهره گرفته‌اند.
- ✓ اگرچه زغال‌سنگ و انرژی هیدروالکتریک در سال‌های اخیر بیشترین سهم در تولید برق مورد نیاز این صنعت داشته‌اند، مصرف آنها به ترتیب با نرخ ۶.۹ و ۵.۲ درصد، طی ۳ سال گذشته کاهش داشته است.
- ✓ مصرف گاز طبیعی در مقیاس جهانی با نرخ ۲۴.۵ درصد طی ۳ سال گذشته افزایش یافته است.

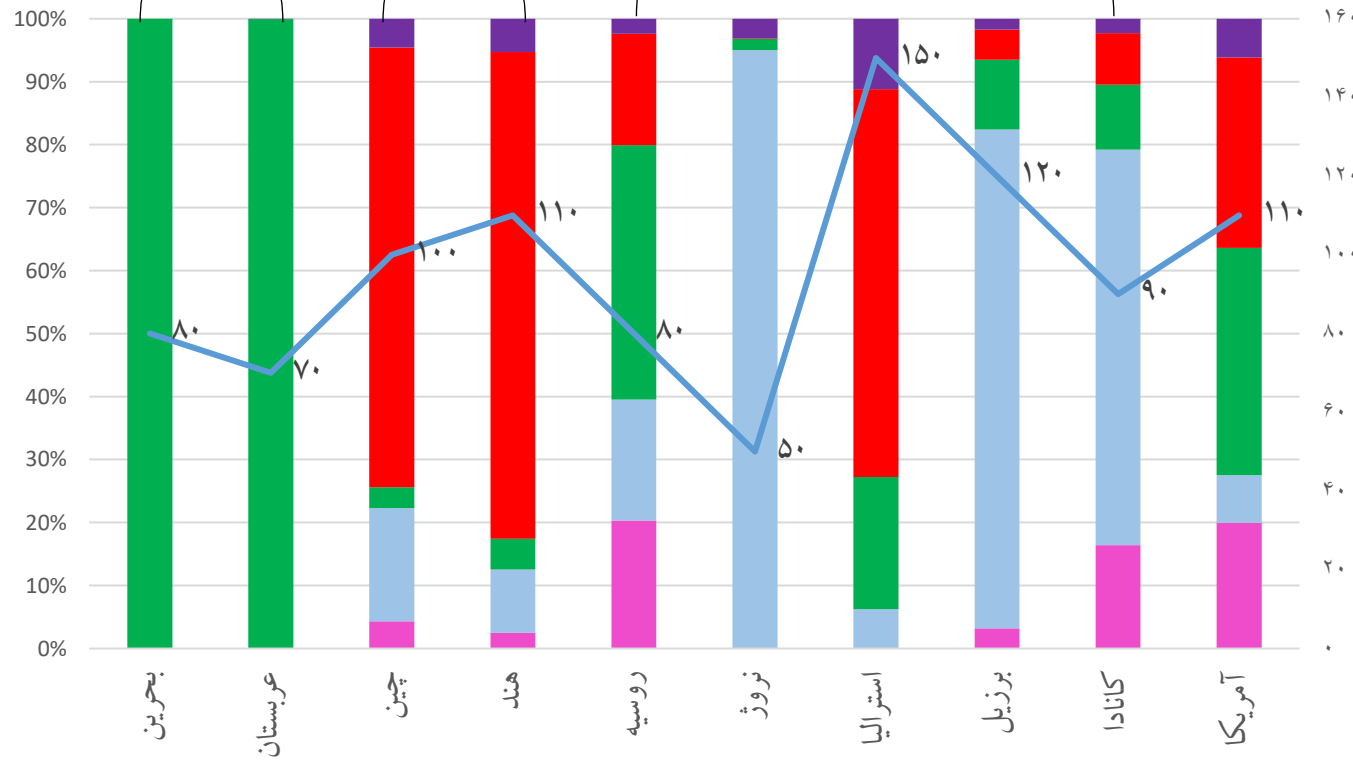
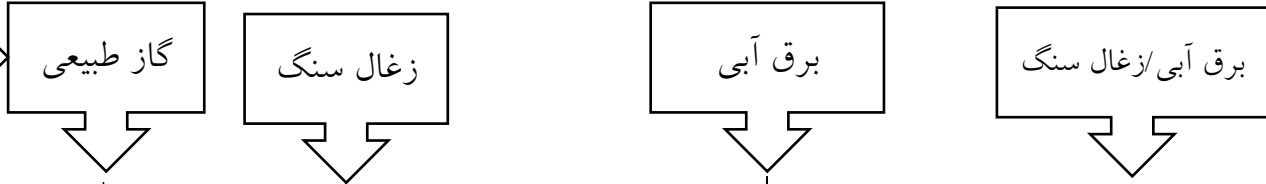


مأخذ: موسسه بین المللی آلومینیوم (IAI)

✓ در سال های اخیر، اقبال جهانی به تامین انرژی الکتریکی توسط نیروگاه های داخلی با هدف دستیابی به انرژی الکتریکی مطمئن و پایدار، با نرخ قابل توجهی افزایش یافته است. قطع انرژی برق مورد نیاز در واحدهای تولید آلومینیوم حتی در موارد کم و کوتاه مدت نیز دارای اثرات و خسارات زیادی بوده که تولیدکنندگان آلومینیوم را به سمت واحدهای تولید برق مطمئن رهنمون کرده است.

و بهره گیری در صنعت آلومینیوم

انرژی مورد استفاده در صنعت آلومینیوم



قیمت برق (دلار در هر مگاوات ساعت) — انرژی تجدید پذیر — زغال سنگ — گاز — برق آبی — هسته ای

مأخذ: IEA

globalpetrolprices- electricity prices

✓ کشورهای آسیایی همچون هند و چین به واسطه ذخایر بالای زغال سنگ و هزینه های پایین این منبع انرژی، از این منبع در تولید برق صنعت آلومینیوم بهره می گیرند.

✓ انرژی الکتریکی مورد نیاز صنعت آلومینیوم کشور کانادا ۱۰۰ درصد، در نروژ ۷۰ درصد و در برزیل ۶۰ درصد از برق آبی تأمین می گردد.

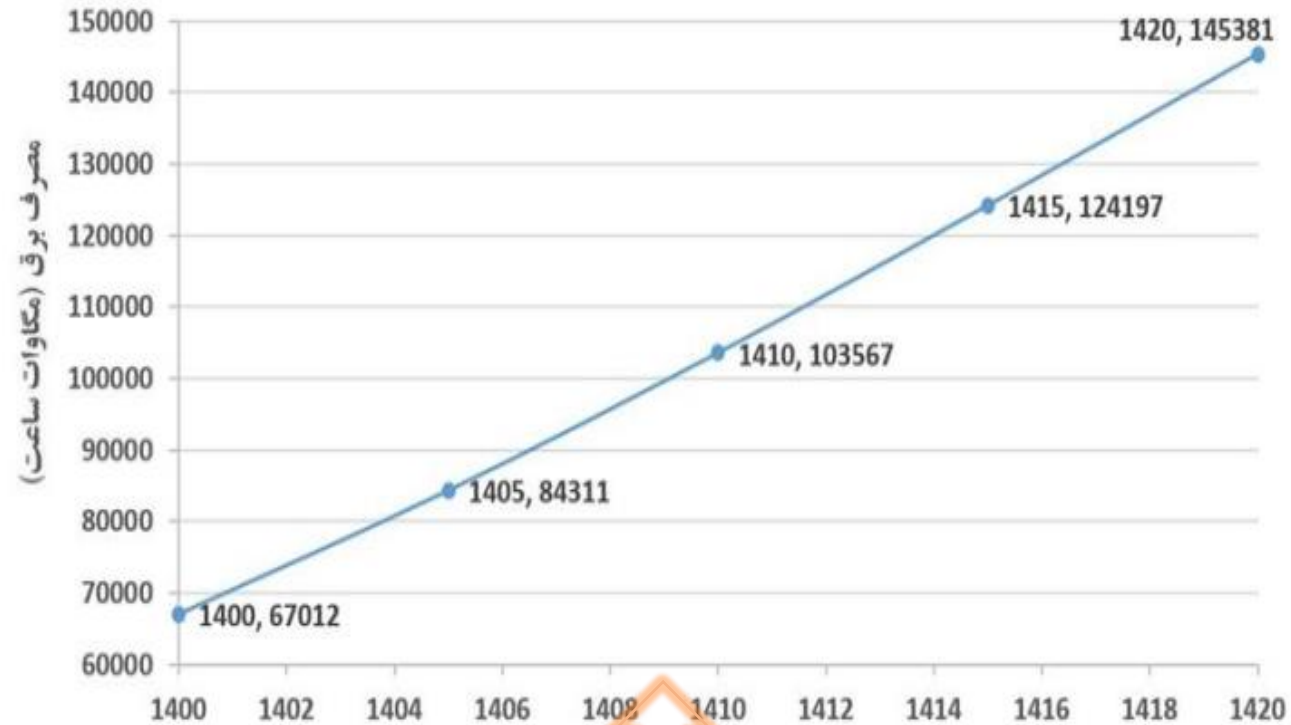
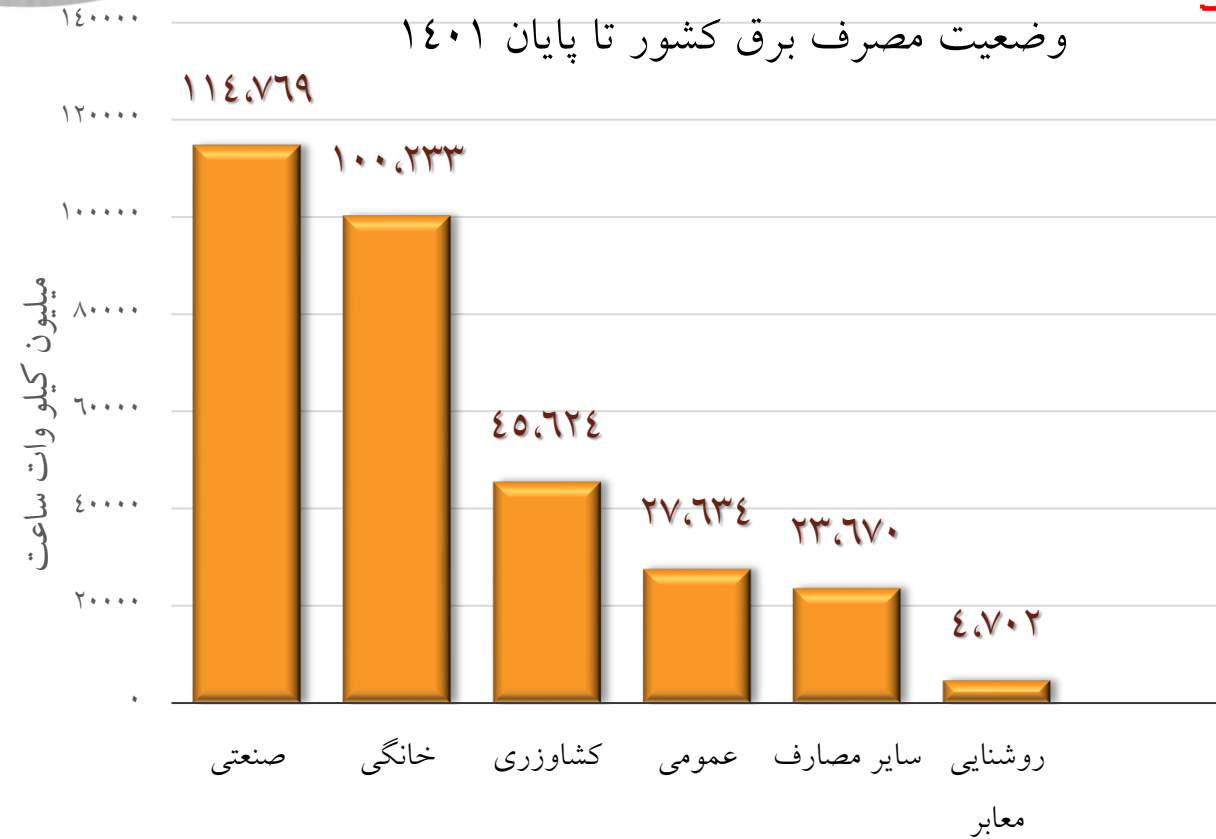
✓ اگر چه در بیشتر کشورها منبع اصلی تأمین انرژی الکتریکی در صنعت آلومینیوم همان منبع اصلی تولید برق برای کلیه مصارف می باشد، اما برخی از کشورها از جمله روسیه، استرالیا و ایالات متحده ی آمریکا از این قاعده مستثنی هستند. (با توجه به تولید میزان آلاینده)

✓ به دلیل پائین بودن هزینه ی تولید برق در کشور کانادا، کم هزینه ترین کارخانه های ذوب آلومینیوم جهان در آن واقع شده اند.

✓ با در نظر گرفتن آخرین یارانه های اعمال شده به قیمت انرژی الکتریکی، هزینه های برق برای هر ناحیه کاملاً متفاوت می باشد.

مصرف

وضعیت مصرف برق کشور تا پایان ۱۴۰۱



بافرض کاهش رشد مصرف کنونی برق از سالی ۵ درصد به سالی ۳ درصد در سال ۱۴۲۰، تا سال ۱۴۲۰ مصرف برق حدود ۲ برابر خواهد شد!

- مصرف برق تا پایان ۱۴۰۱ در بخش صنعتی ۳۶.۲ درصد از کل موارد مصرف بوده است.
 - تعداد مشترکین برق تا پایان آبان ۱۴۰۱ نسبت به پایان ۱۴۰۰، ۱.۶۷ درصد افزایش داشته است.
 - مجموع طول شبکه فشار متوسط و ضعیف، تا پایان آذر ۱۴۰۱ (۸۴۵ هزار کیلومتر)، نسبت به پایان سال ۱۴۰۰ (۸۳۶ هزار کیلومتر)، ۱.۰۷ درصد افزایش داشته است.
 - تعداد و ظرفیت ترانسفورماتورهای برق کشور تا پایان آذر ۱۴۰۱ نسبت به پایان سال ۱۴۰۰، به ترتیب ۱.۸۸ و ۱.۹۶ درصد افزایش داشته اند.
- مصارف انرژی فوق براساس آخرین گزارش منتشر شده توسط وزارت نیرو تهیه شده است.

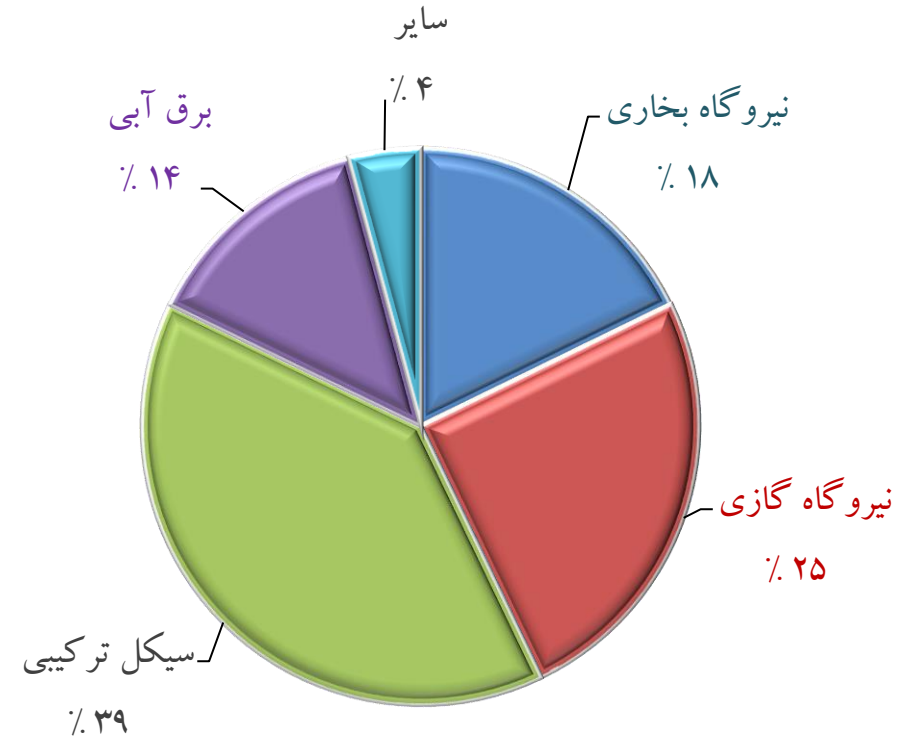
بهره برداری و پیش بینی واحدهای نیروگاهی در سال ۱۴۰۱

ردیف	شرح	بهره برداری شده از ابتدای سال تا پایان دی ۱۴۰۱ (مگاوات)	پیش بینی بهره برداری از بهمن تا اسفند سال ۱۴۰۱ (مگاوات)	پیش بینی جمع کل بهره برداری تا پایان سال ۱۴۰۱ (مگاوات)
۱	گازی	۲۱۳۸	۴۲۵	۲۵۶۳
۲	بخاری	۰	۰	۰
۳	چرخه ترکیبی	۶۷۶	۲۴۷۴	۳۱۵۰
۴	برق آبی	۰	۰	۰
۵	تولید پراکنده	۸۲	۶۸	۱۵۰
۶	تجدیدپذیر و پاک	۸۰,۶۱	۴۱۹,۳۹	۵۰۰
۷	جمع	۲۹۷۶,۶۱	۳۳۸۶,۳۴	۶۳۶۳

ماخذ: شرکت‌های مدیریت شبکه، توسعه منابع آب و نیروی ایران و تولید نیروی برق حرارتی و ساتبا

تولید

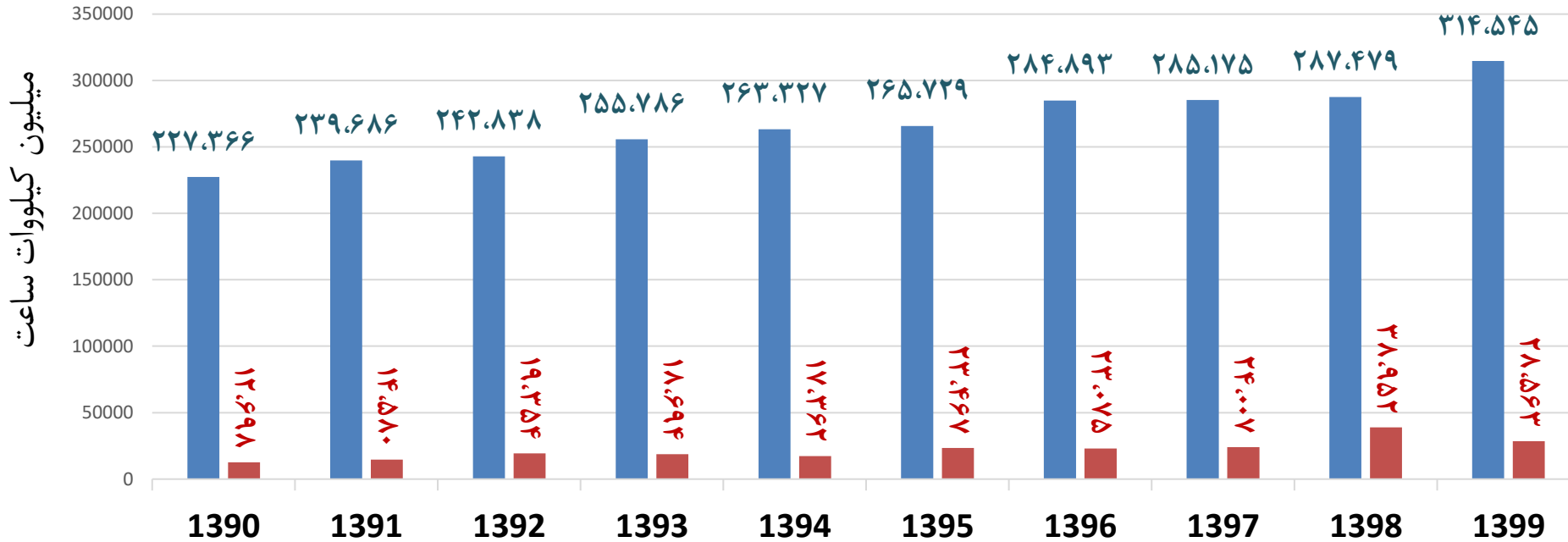
ظرفیت نصب شده نیروگاهی تا پایان دی ۱۴۰۱



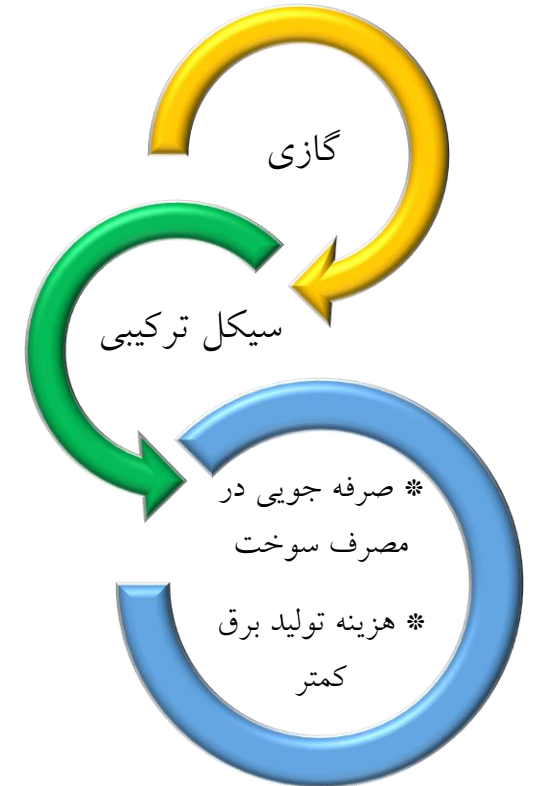
➤ بهره برداری از واحدهای جدید نیروگاهی تا پایان دی ۱۴۰۱ در بخش های گازی، چرخه ترکیبی، تولید پراکنده و تجدیدپذیر و پاک بوده است.

- کل ظرفیت نصب شده نیروگاهی تا پایان دی سال ۱۴۰۱ نسبت به پایان سال ۱۴۰۰، ۳.۴ درصد افزایش داشته است.
- تولید ناویژه انرژی برق کشور از ابتدای سال ۱۴۰۱ نسبت به دوره مشابه ۱۴۰۰، ۳.۶ درصد افزایش داشته است.
- انرژی دریافتی (از برون مرزی) تا پایان دی ۱۴۰۱، نسبت به دوره مشابه ۱۴۰۰، ۳۸.۹ درصد افزایش داشته است.
- انرژی ارسالی (از درون مرزی) تا پایان دی، ۱۴۰۱ نسبت به دوره مشابه ۱۴۰۰، ۱۴ درصد کاهش داشته است.

مقایسه کل انرژی تولیدی حرارتی و غیر حرارتی

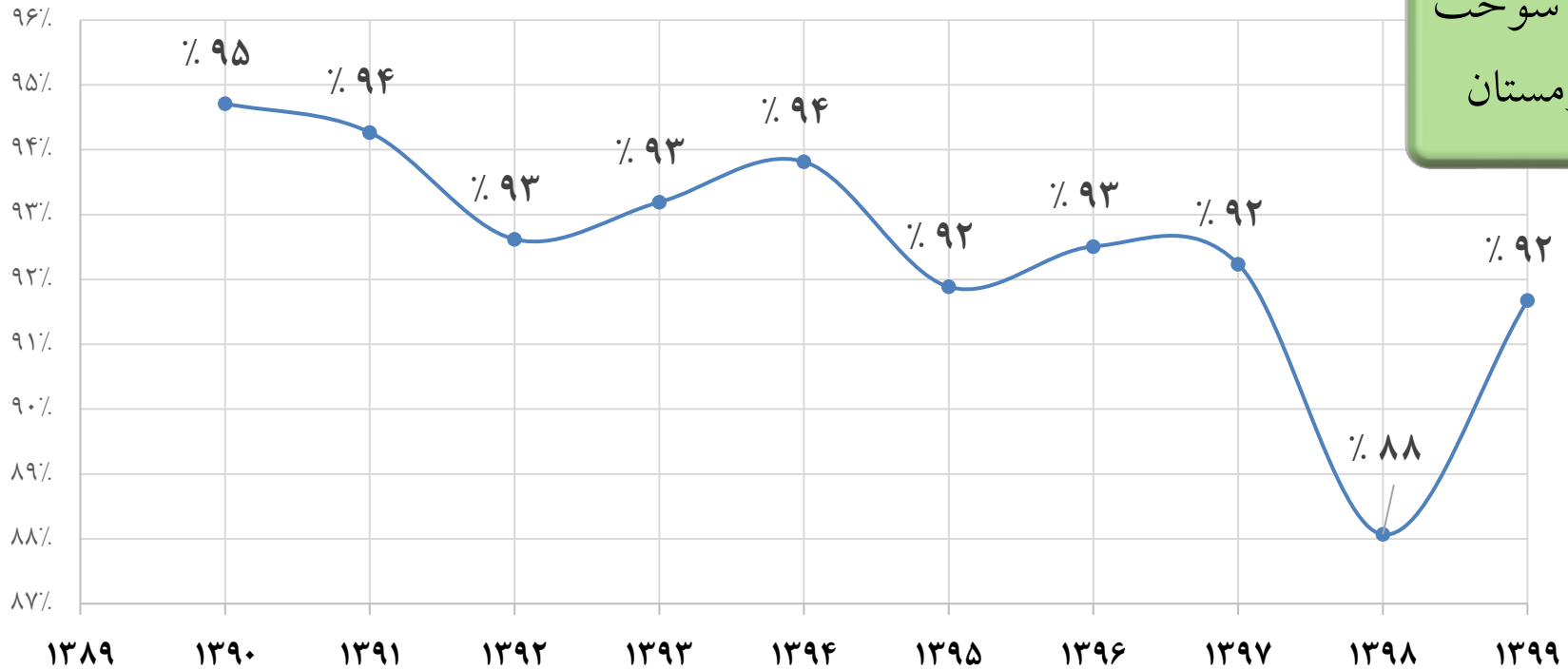


■ کل انرژی تولیدی غیر حرارتی (میلیون کیلووات ساعت) ■ کل انرژی تولیدی حرارتی (میلیون کیلووات ساعت)



- متوسط راندمان تولید برق حرارتی در سال ۹۹ برابر ۳۹.۵ درصد بوده است. براساس سند تراز تولید و مصرف گاز طبیعی در کشور تا افق ۱۴۲۰ (ارائه شده توسط سازمان برنامه و بودجه کشور)، هدف دستیابی به راندمان بالای ۵۰ درصد هدف گذاری شده است و این هدف جهت نیروگاه های سیکل ترکیبی به بالای ۵۵ درصد دنبال می گردد.
- میزان ۳۱ درصد گاز طبیعی کشور توسط نیروگاه های حرارتی مصرف می شود.
- تأمین سوخت از چالش های صنعت برق محسوب می شود.

درصد انرژی تولیدی حرارتی از کل انرژی



کمیبود سوخت
در زمستان

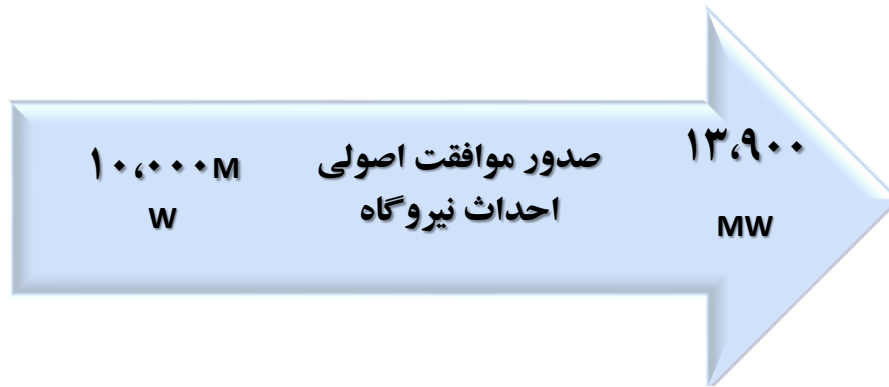
افزایش مصرف
برق در تابستان

توجه به تأمین
برق پایدار

هرچه دما و ارتفاع ↑ راندمان نیروگاه ↓

- میزان ۲۴۰۰۰ مگاوات از ظرفیت ایجاد شده صرف مصارف سرمایه‌ی جهت خنک کردن نیروگاه ها
- خشکسالی شدید و شروع زودهنگام گرما عوامل موثر در بازدهی نیروگاه ها
- ۶ میلیارد دلار ضرر کشور به دلیل قطعی برق در سال ۱۳۹۹

احداث واحدهای نیروگاهی جدید توسط صنایع بزرگ



زمان بهره برداری	ظرفیت نامی	نام نیروگاه
۱۴۰۱/۰۹/۳۰	۱۸۳	واحد چهارم گازی سمنان
۱۴۰۱/۱۲/۱۵	۳۰۷	واحد اول گازی فولاد مبارکه
۱۴۰۲/۰۳/۲۰	۳۰۷	واحد دوم گازی فولاد مبارکه
۱۴۰۲/۰۳/۲۰	۱۸۳	واحد اول گازی گل گهر
۱۴۰۲/۰۳/۲۵	۳۱۵	واحد اول گازی لامرد
۱۴۰۲/۰۳/۳۰	۱۸۳	واحد اول گازی المهدی

نظر به محدودیت های اخیر و کمبود موجود در تأمین برق، **توجه به تأمین برق پایدار در صنعت** بسیار حائز اهمیت می باشد.

✓ معادل ۷ میلیارد دلار سرمایه گذاری جهت رسیدن به تولید ۱۳۹۰۰ مگاوات

✓ ۷۱ درصد پیشرفت در فاز اخذ مجوزهای مورد نیاز

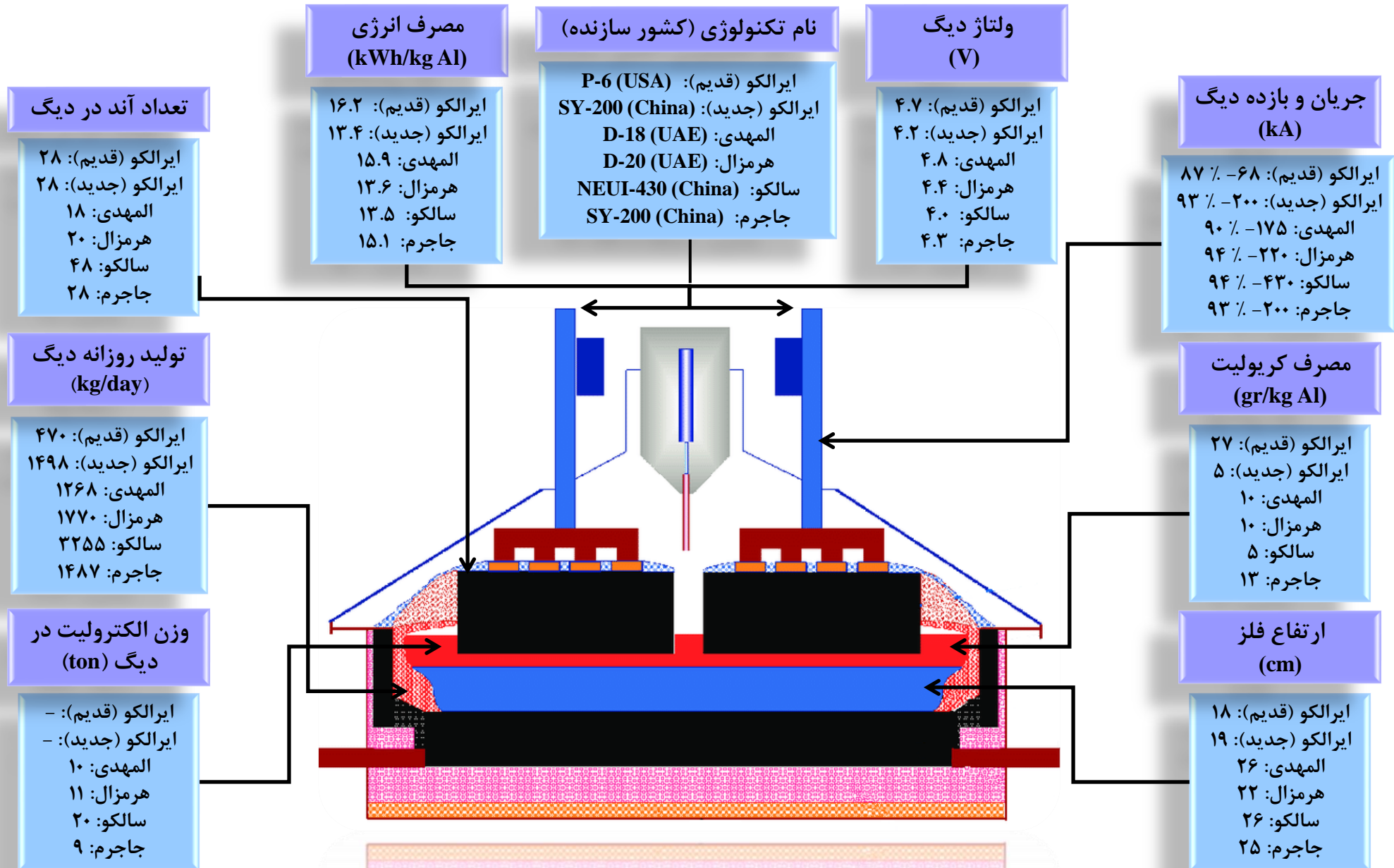
✓ ۵۰۰۰ مگاوات به مرحله اجرا رسیده است (۲۸ درصد پیشرفت)

✓ بهره برداری از نیروگاه ۳۶۰ مگاواتی شهید باکری

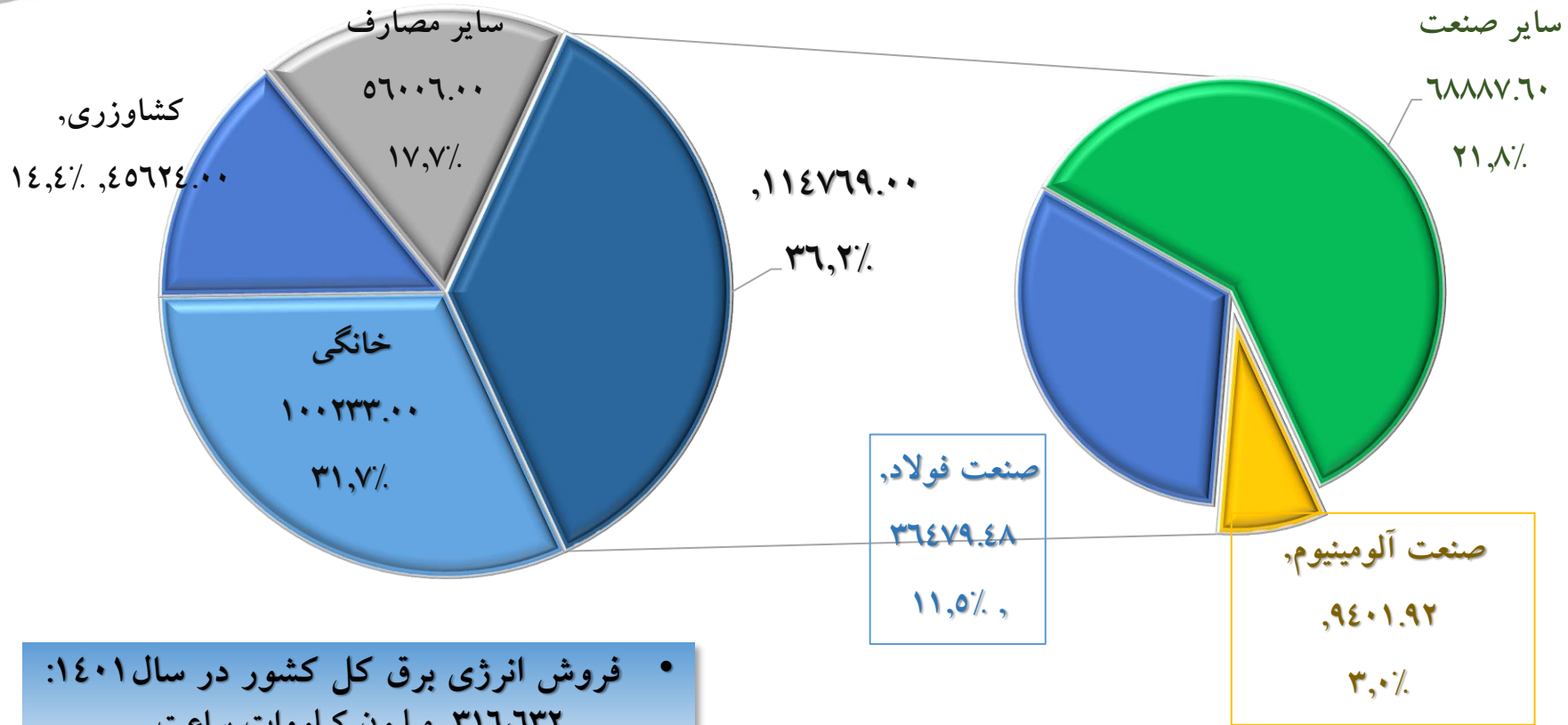
✓ بهره برداری از واحد ۳۰۷ مگاواتی فولاد مبارکه (قبل از پیک مصرف سال جدید)

پیرو اعلام آمادگی صنایع بزرگ برای سرمایه گذاری در احداث نیروگاه های حرارتی، در سال جاری برای واحدهای صنعتی بزرگ پرمصرف موافقت اصولی احداث نیروگاه های حرارتی جمعاً به میزان ۱۳۹۰۰ مگاوات صادر شده است.

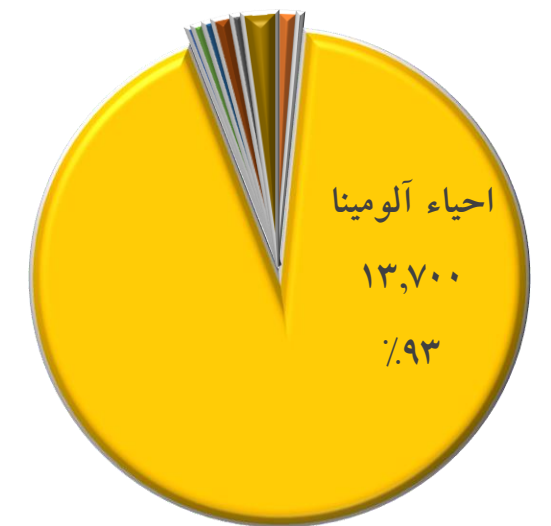
مشخصات سلول‌های احیاء واحدهای تولید آلومینیوم اولیه کشور



سهم صنعت آلومینیوم از میزان برق مصرفی کشور



مصرف برق در سایر بخشهای زنجیره آلومینیوم

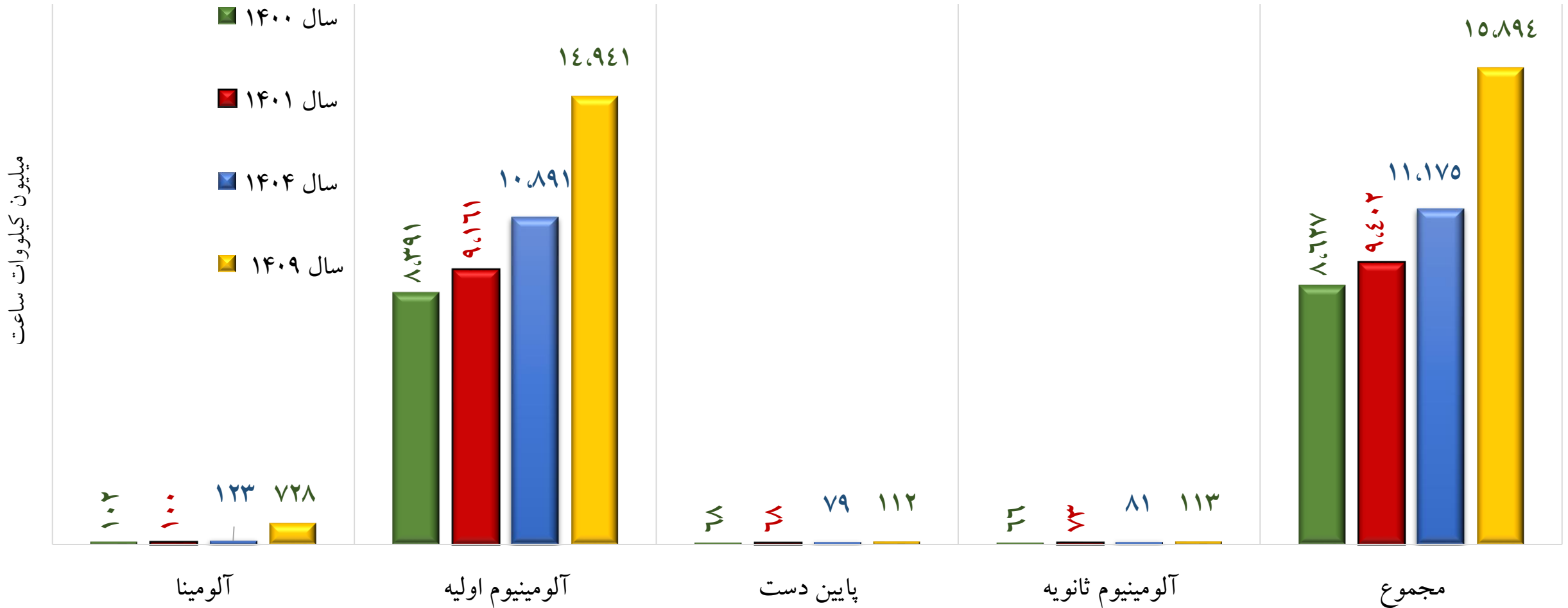


توزیع مصرف انرژی الکتریکی در صنعت آلومینیوم (KWh/Ton)

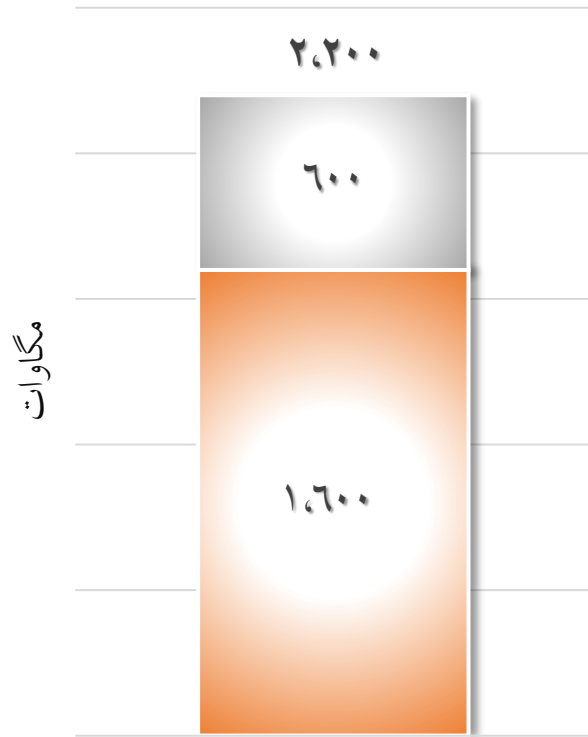
- فروش انرژی برق کل کشور در سال ۱۴۰۱: ۳۱۶,۶۳۲ میلیون کیلووات ساعت
- ظرفیت نامی نیروگاه های کل کشور: ۹۰,۸۰۷ مگاوات

- سهم مصرف برق زنجیره آلومینیوم (سال ۱۴۰۱) به کل مصرف برق صنعت کشور در حدود ۸ درصد بوده است.
- سهم مصرف برق زنجیره آلومینیوم (سال ۱۴۰۱) به کل مصرف برق کشور در حدود ۳ درصد بوده است.

میزان برق مصرفی زنجیره آلومینیوم در سال ۱۴۰۱ و افق ۱۴۰۴ و ۱۴۰۹

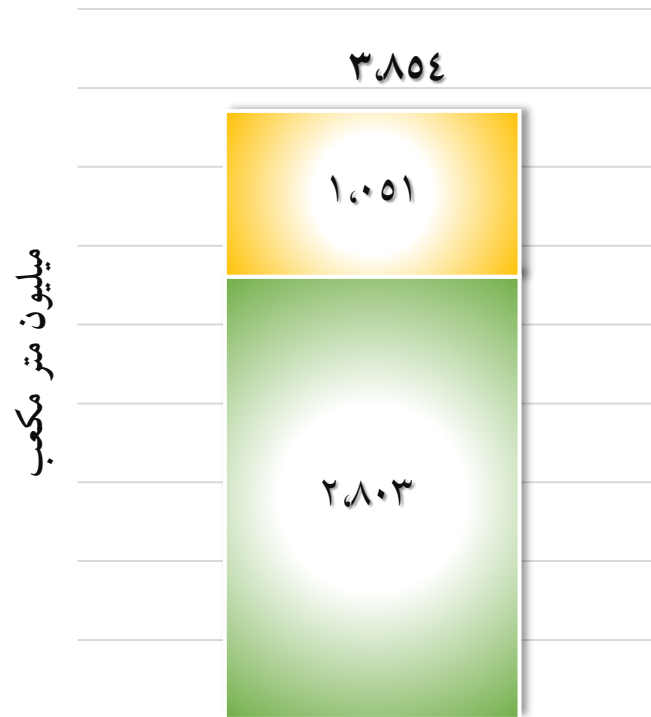


تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز صنعت آلومینیوم (سناریو محتمل)



مگاوات (ظرفیت نیروگاه مورد نیاز)

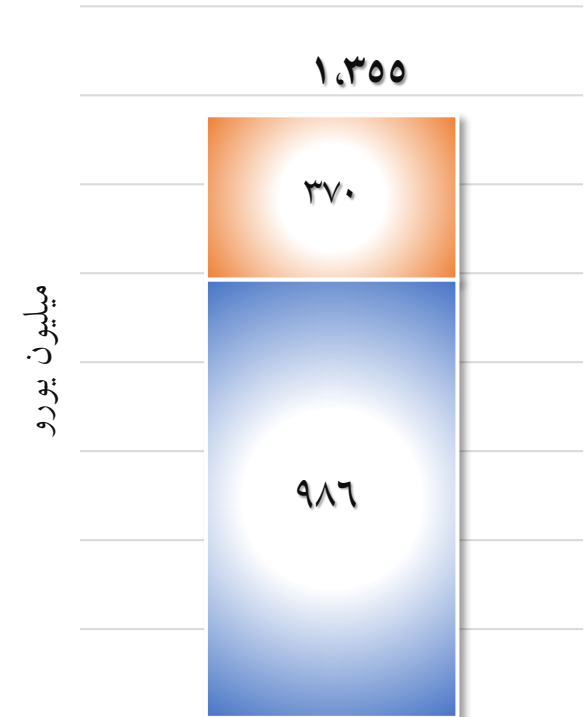
سال ۱۴۰۴ □ سال ۱۴۰۹ □



مصرف گاز مورد نیاز نیروگاه

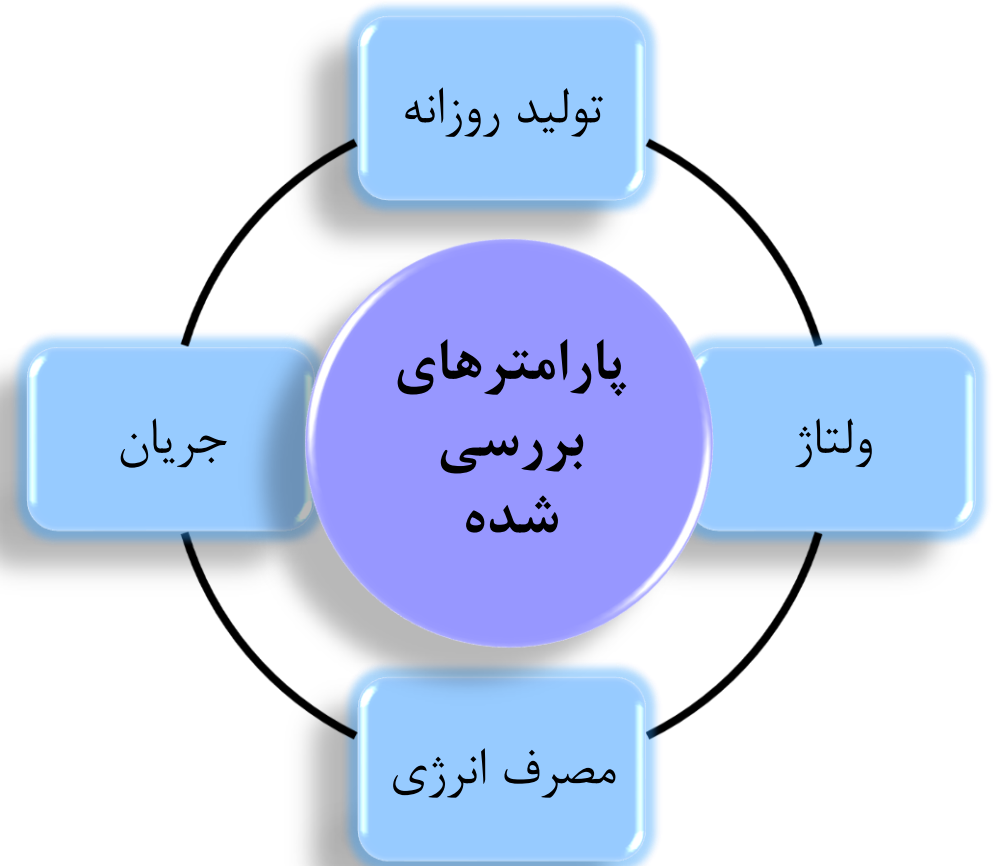
سال ۱۴۰۴ □ سال ۱۴۰۹ □

* با فرض احداث نیروگاه سیکل ترکیبی



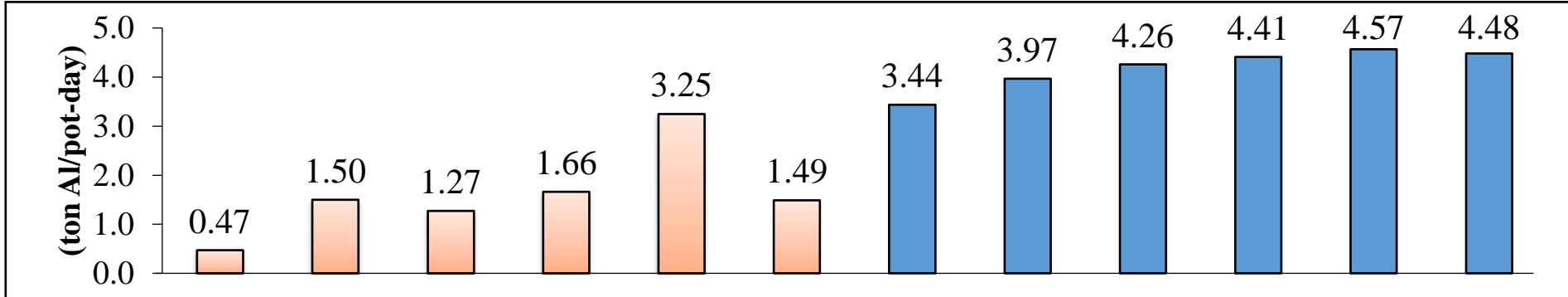
سرمایه گذاری لازم برای احداث نیروگاه

سال ۱۴۰۴ □ سال ۱۴۰۹ □

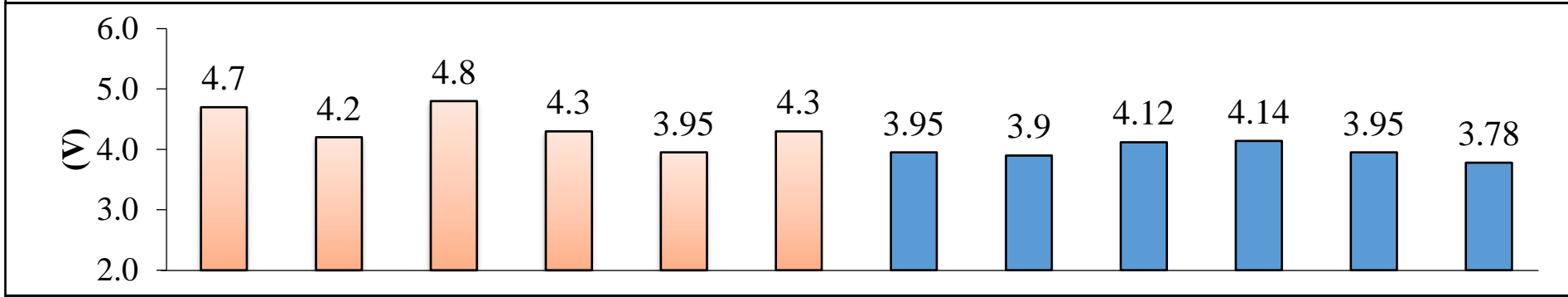


مقایسه با تکنولوژی‌های روز دنیا

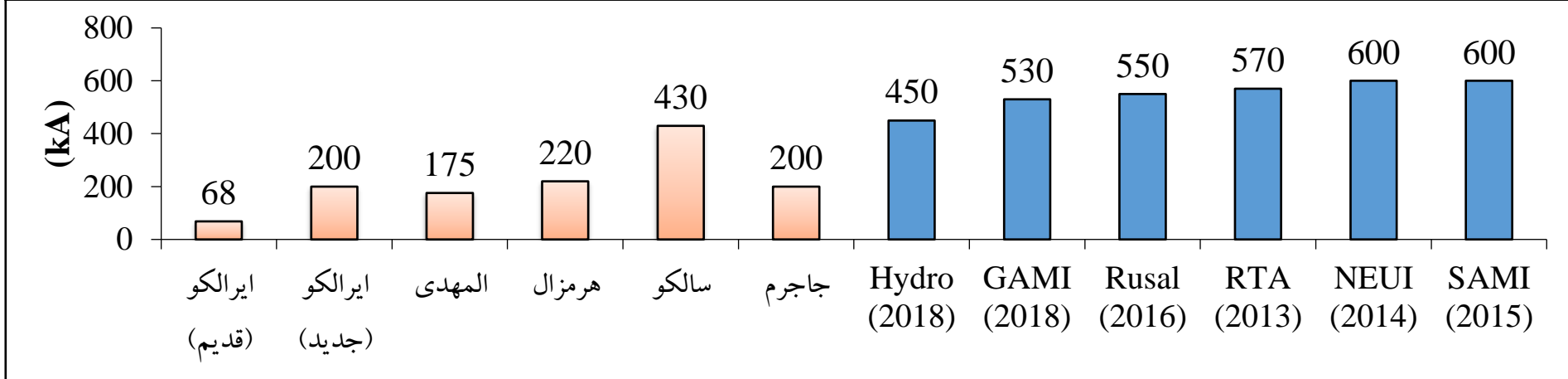
تولید روزانه سلول



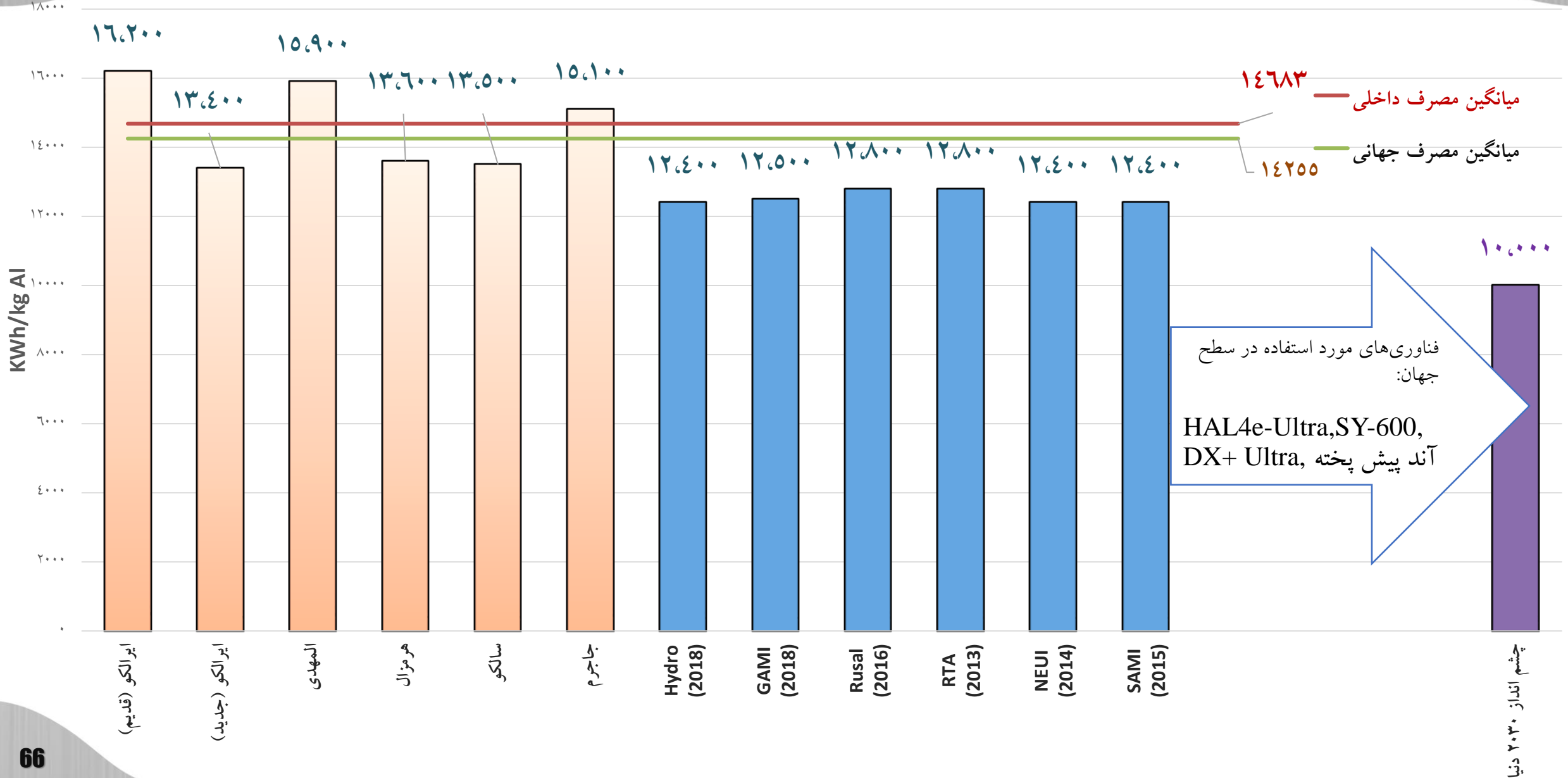
ولتاژ سلول



جریان سلول



مصرف برق و مقایسه با تکنولوژی‌های روز دنیا





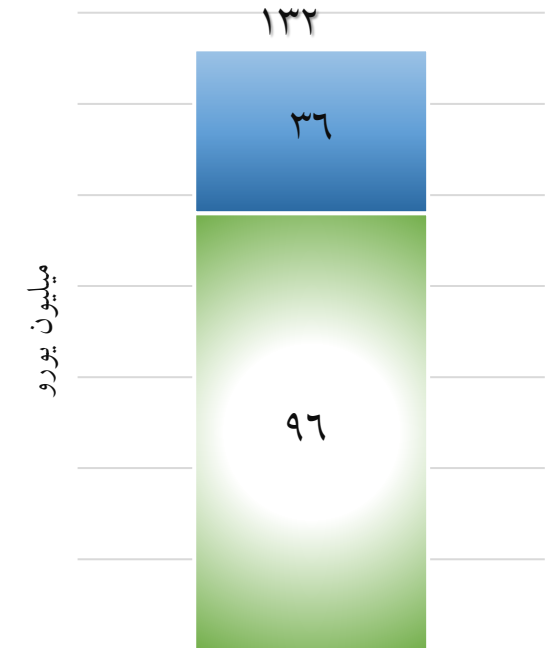
ظرفیت نیروگاه های تجدیدپذیر و پاک (دولتی و غیردولتی) نصب شده تا پایان دیماه ۱۴۰۱

مجموع	انشعابی*	توربین انبساطی	زیست توده	برقایی کوچک	فتو ولتائیک (خورشیدی)	بادی	نوع نیروگاه منصوبه
۱۰۰۳.۹۸	۱۰۹.۱۳	۹.۶	۱۲.۵	۱۰۰.۷۸	۴۲۹.۵۵	۳۴۲.۳۹	ظرفیت (مگاوات)

* با توجه به سیاست های کلان ساتبا در خصوص توسعه نیروگاه های محدود به انشعاب برق، آمار بهره برداری از این نیروگاه ها از نیروگاه های خورشیدی بزرگ تفکیک گردیده و به صورت مجزا ارایه گردیده است.

شاخص انرژی های تجدیدپذیر و پاک در دیماه ۱۴۰۱

ردیف	عنوان	واحد	میزان	تجمیعی تا پایان دی ۱۴۰۱
۱	برق تولیدی از منابع تجدیدپذیر و پاک	میلیون کیلووات ساعت	۸۹	۹۱۸۹
۲	عدم انتشار گازهای گلخانه ای	هزار تن	۵۰	۵۹۵۵
۳	عدم مصرف سوخت فسیلی	میلیون متر مکعب گاز طبیعی	۲۴	۲۵۸۸
۴	عدم مصرف آب	میلیون لیتر	۲۰	۲۰۲۲
۵	ظرفیت نصب شده انرژی های تجدیدپذیر و پاک	مگاوات		۱۰۰۳.۹۸



سرمایه گذاری برای تامین برق تجدید پذیر

سال ۱۴۰۹ ■ سال ۱۴۰۴ ■

* با فرض تامین ۱۰ درصد از برق مورد نیاز از طریق انرژی خورشیدی

ظرفیت نصب شده نیروگاه های تجدیدپذیر و پاک



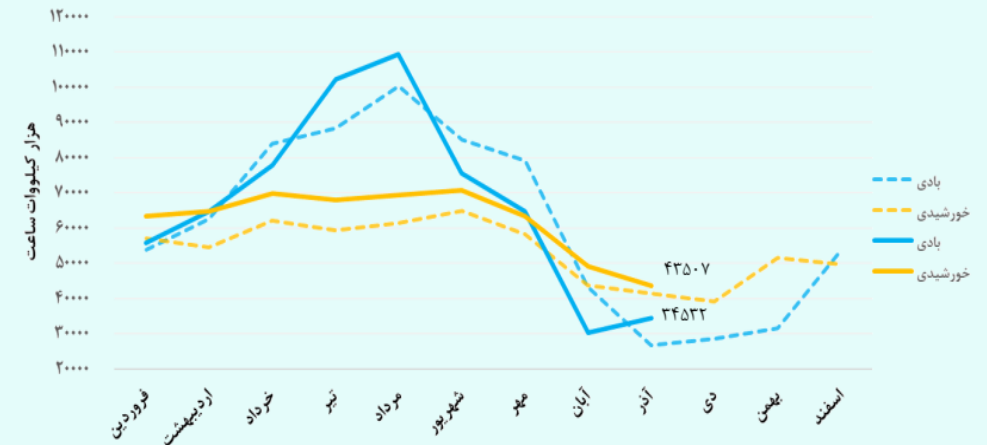
تاریخ به روز رسانی:
۱۴۰۱/۱۲/۱۳

ظرفیت کل:
۱۰۲۸۰۰۵ مگاوات

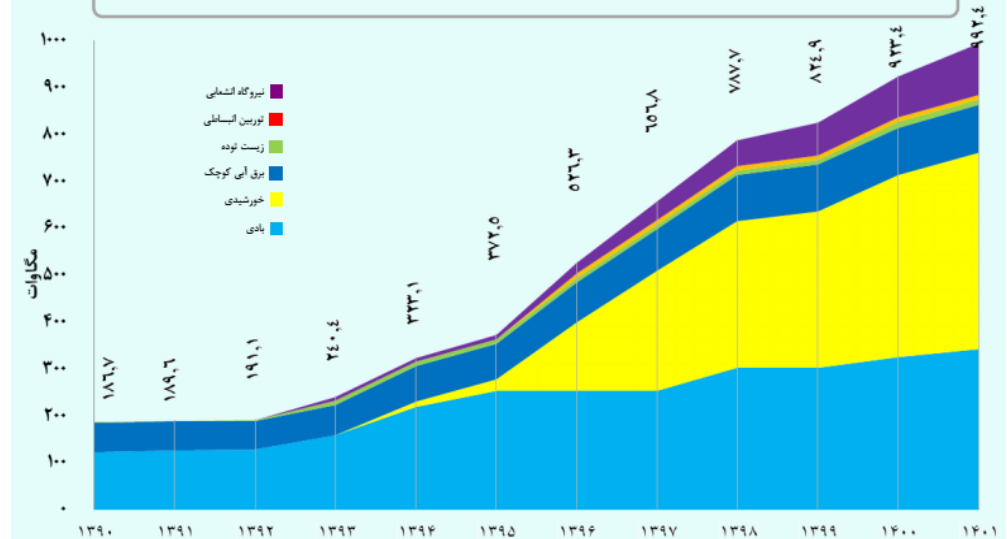


ماخذ: سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)

تولید نیروگاه های تجدیدپذیر و پاک در سال ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱



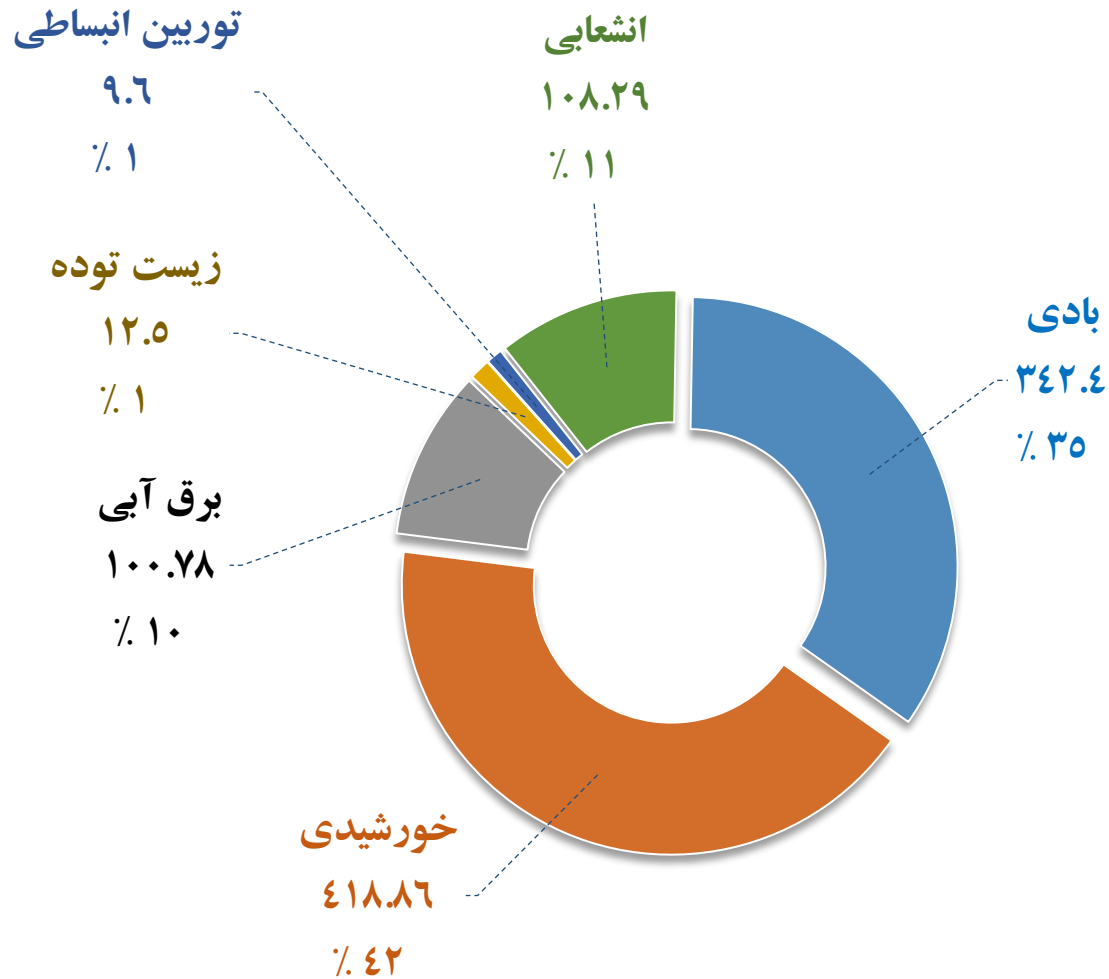
رشد ظرفیت نیروگاه های تجدید پذیر و پاک در کشور



استان های پیشرو از
منظر ظرفیت نیروگاه
های تجدیدپذیر و پاک
نصب شده (مگاوات)

میزان تولید و ظرفیت نیروگاه های تجدیدپذیر

ظرفیت نیروگاه های تجدیدپذیر تا آذر ۱۴۰۱ (مگاوات)



هدف گذاری انجام شده در سند
تراز تولید و مصرف گاز طبیعی
در کشور تا افق ۱۴۲۰

نوآوری ها در تولید آلومینیوم اولیه

تکنولوژی ELYSIS

- تکنولوژی آند خنثی
- همکاری مشترک شرکتهای Rio Tinto و Alcoa
- حذف انتشار گازهای گلخانه ای در فرایند احیاء آلومینیوم
- مزایا در کاهش مصرف انرژی و هزینه های سرمایه گذاری و افزایش بهره وری تولید

- کاهش ۳-۴ درصدی مصرف انرژی
- کاهش ۱۰-۳۰ درصدی هزینه سرمایه گذاری و تولید
- حذف انتشار گازهای گلخانه ای
- بهبود سلامت شغلی کارکنان

آند خنثی

Inert Anode

- کاهش ۲۰ درصدی مصرف انرژی
- افزایش عمر سلول
- کاهش ضایعات سمی سلول

کاتد غوطه ور

Wetted Cathode

- کاهش ۲۰ درصدی مصرف انرژی
- کاهش ۵۰ درصدی هزینه سرمایه گذاری و تولید

احیاء کربوترمی

Carbothermic Reduction

- کاهش ۸۵ درصدی انتشار گازهای گلخانه ای
- افزایش ۶۵ درصدی راندمان حرارتی سلول

جذب و ذخیره کربن

Carbon Capture and Storage (CCS)

- کاهش مصرف انرژی به میزان 2-2.5 kWh

طراحی های جدید در شکل آند

(آند شیاردار، شیبدار و ...)

مطالعات طرح جامع آلومینیوم



بازار داخلی و جهانی



معدن



زیر ساخت (برق)



زیر ساخت (گاز)



NATURAL GAS

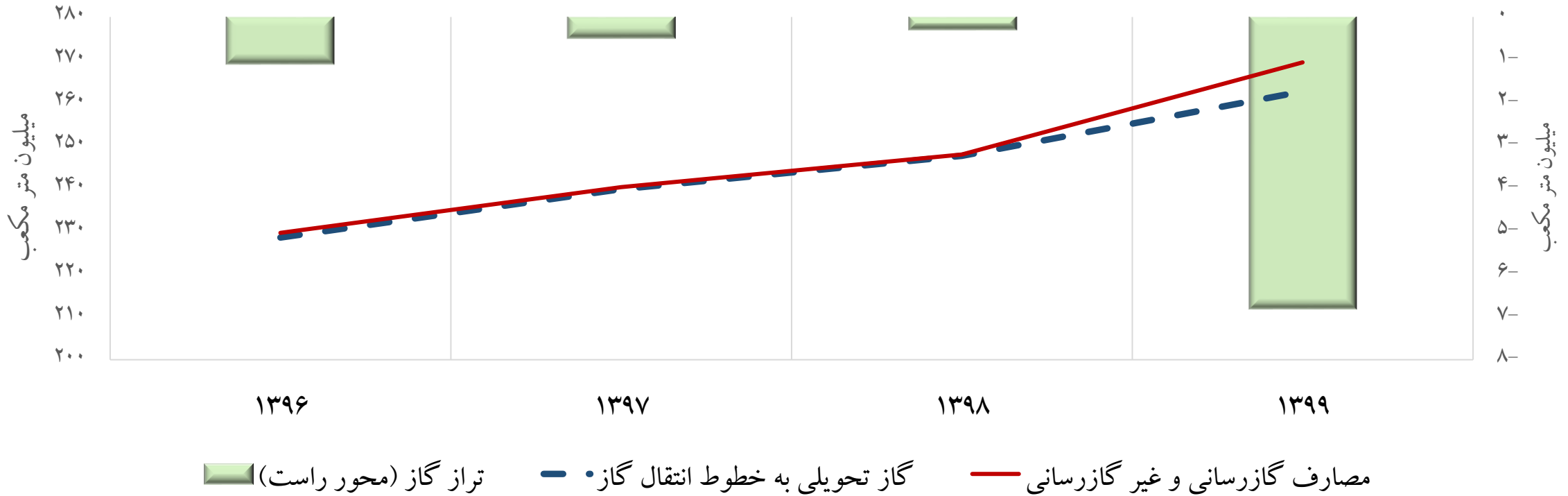
زیر ساخت (آب)



محیط زیست

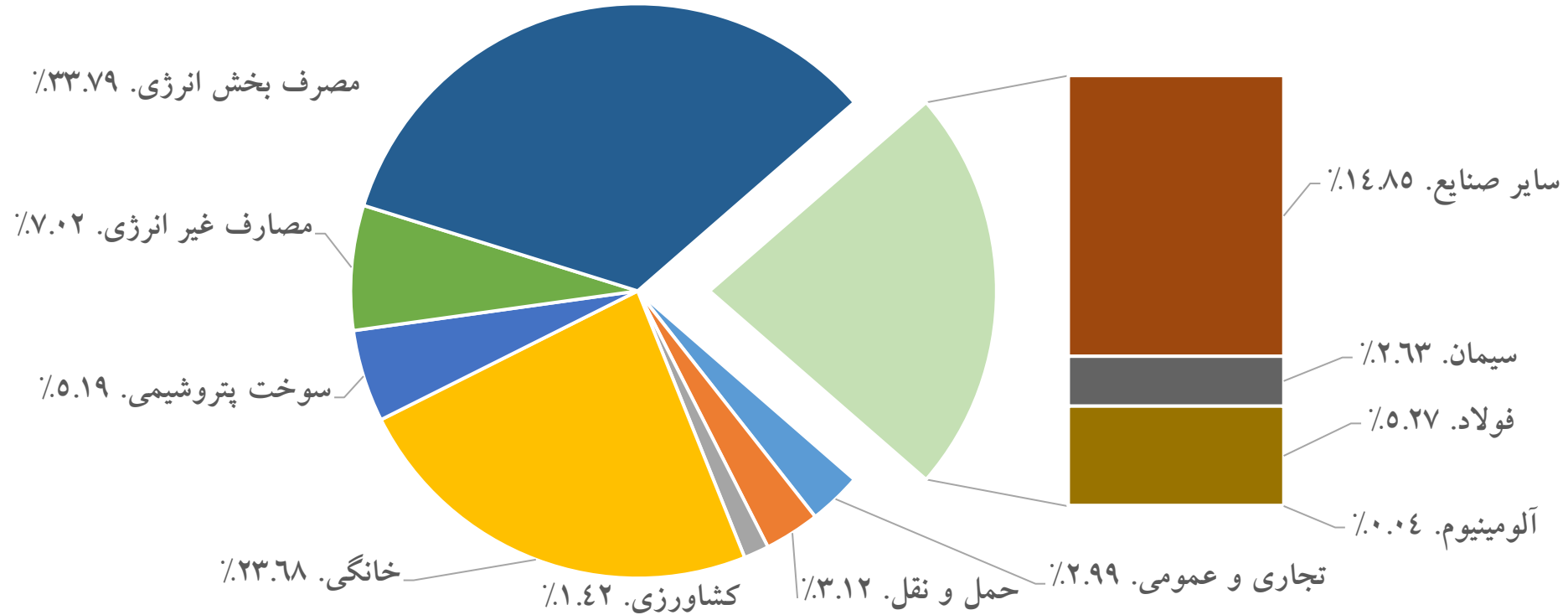


موازنه گاز طبیعی از میزان گاز تحویلی به خطوط انتقال تا مصرف نهایی



- ❑ بر اساس آخرین ترازنامه انرژی کشور، میزان ذخایر قابل استحصال گاز طبیعی در ایران (رتبه دوم جهان پس از روسیه)، ۳۲/۸ تریلیون مترمکعب برآورد گردیده است که نسبت به سال قبل ۰/۲۳ تریلیون مترمکعب علی رغم اکتشافات جدید و به روزرسانی میزان ذخایر در مطالعات جدید، کاهش داشته است.
- ❑ در سال های اخیر مصارف گاز طبیعی در کشور از میزان گاز تحویلی به خطوط انتقال پیشی گرفته است.
- ❑ نرخ تولید گاز طبیعی در کشور در مقایسه با مصرف گاز (۰/۶ درصد) در مقایسه با کشورهایمانند آمریکا (۲درصد) و روسیه (۸درصد) با وجود ذخایر قابل استحصال گاز طبیعی در ایران اختلاف قابل توجهی دارد.
- ❑ در سال ۱۳۹۹، علی رغم سیاست افزایش ضریب بازیافت مخازن کشور به میزان ۱درصد، میزان تزریق گاز ۳۵/۶ درصد کاهش و آب تنها ۰/۵ درصد افزایش داشته است.

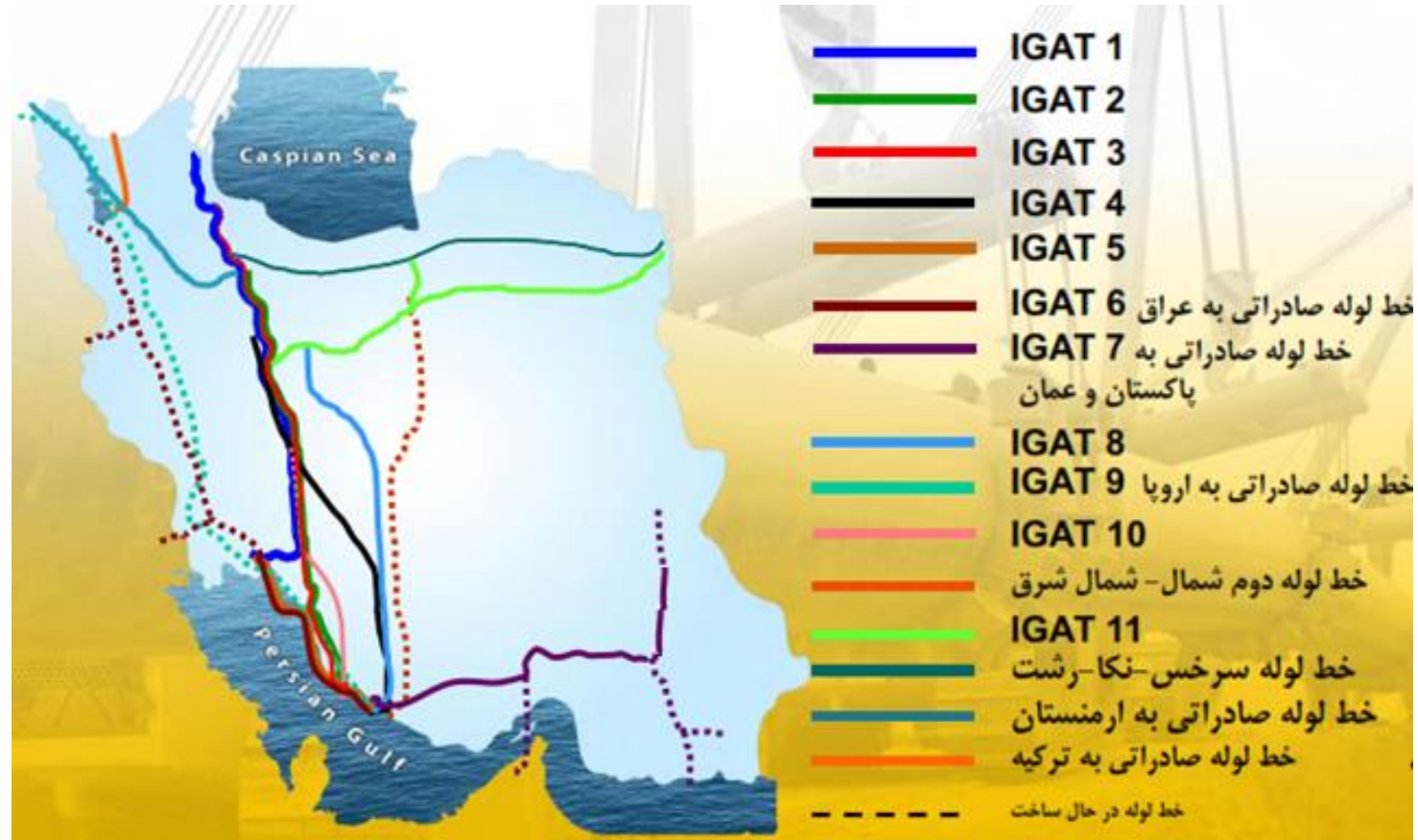
سهام مصرف نهایی گاز طبیعی به تفکیک زیربخش ها در کشور



مجموع مصارف گاز طبیعی کشور در کشور در دو گروه مصرف نهایی (۱۵۱/۷۳ میلیارد متر مکعب) و مصارف بخش انرژی (۸۷/۹ میلیارد متر مکعب) طبقه بندی شده است.

کمتر از ۰.۱ درصد مصرف گاز کشور به زنجیره آلومینیوم اختصاص دارد.

پراکندگی خطوط انتقال گاز در کشور با لحاظ توسعه های اصلی

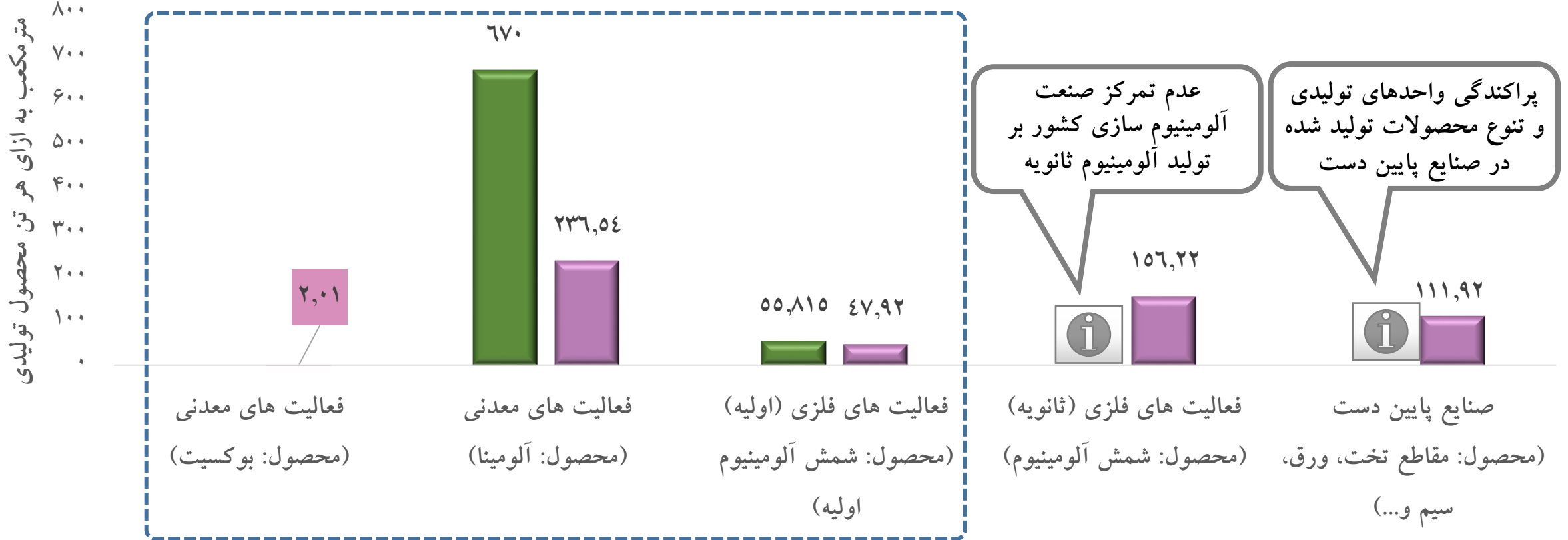


- یازده خط اصلی در کشور در حال اجرا و بهره برداری وجود دارد که عمدتاً در قسمت جنوب و غرب کشور پراکنده شده اند.
- عدم پوشش دهی شبکه توزیع گاز کشوری و ظرفیت انتقال برخی خطوط در کل کشور و نیاز به سرمایه گذاری برای انتقال گاز
- عدم تکمیل خط هفتم سراسری انتقال گاز

نرم مصارف گاز طبیعی در زنجیره آلومینیوم کشور

آلومینیوم اولیه

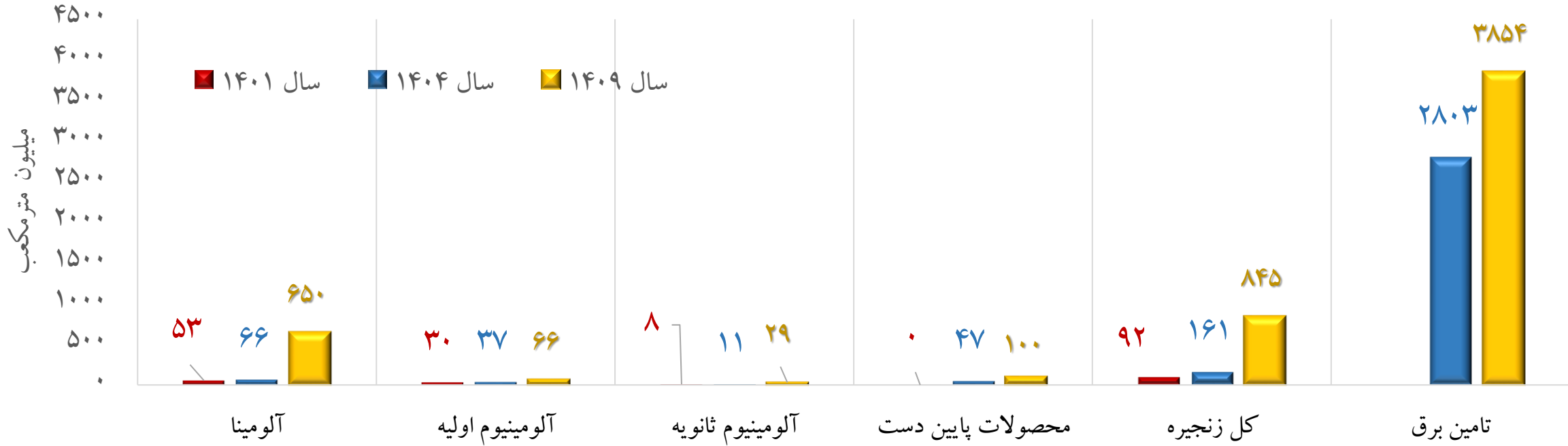
■ جهانی ■ ایران



- ❑ متوسط میزان مصرف گاز طبیعی در بخش فعالیت های فلزی تولید آلومینیوم اولیه (تولید آند، احیاء و ریخته گری) در کشور ۱.۱۶ برابر متوسط نرم جهانی است.
- ❑ میزان مصرف گاز طبیعی در بخش فعالیت های معدنی (پالایش بوکسیت و تولید آلومینا) در کشور حدود ۳ برابر متوسط نرم جهانی است.
- ❑ فعالیت های تولید آلومینیوم اولیه در مقایسه با تولید آلومینیوم ثانویه (فعالیت های معدنی و فلزی) بیش از ۳ برابر گاز طبیعی نیاز دارد.

میزان گاز طبیعی مصرفی (مستقیم و غیر مستقیم)

واحدهای فعال سال ۱۴۰۱ و افق های طرح



مصارف غیرمستقیم (تامین انرژی الکتریکی - احداث نیروگاه سیکل ترکیبی)

سال ۱۴۰۴: معادل ۲۸۰۳ میلیون مترمکعب

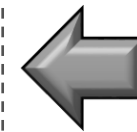
سال ۱۴۰۹: معادل ۳۸۵۴ میلیون مترمکعب

مصارف مستقیم زنجیره تولید آلومینیوم

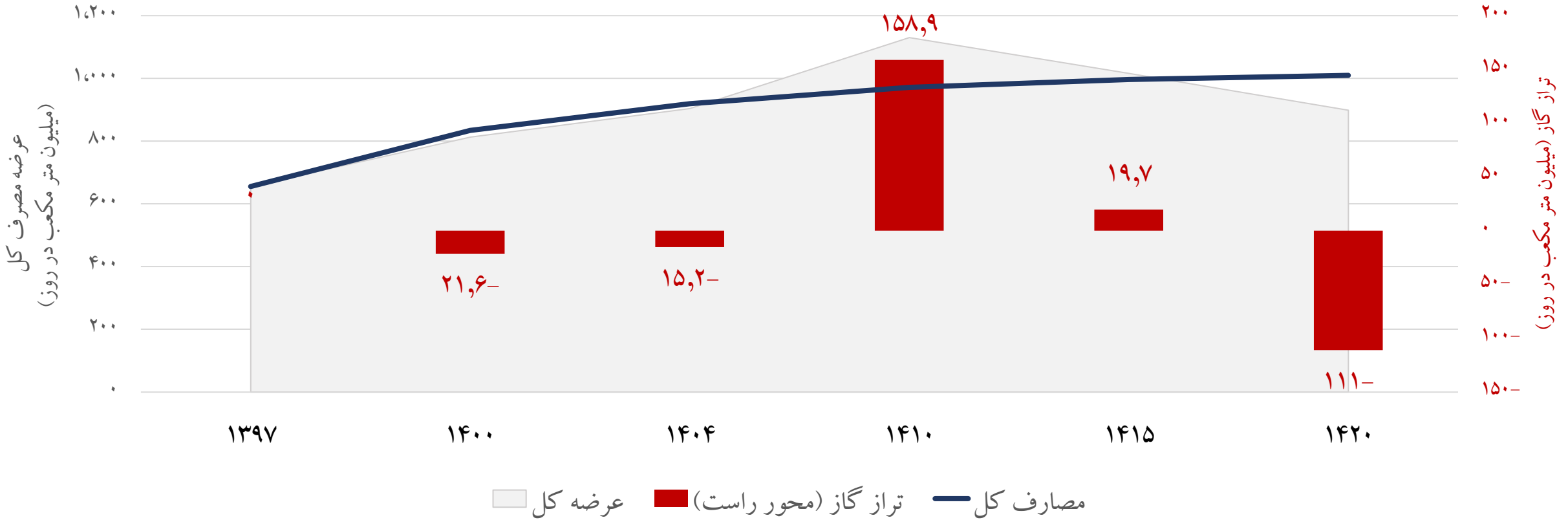
سال ۱۴۰۴: معادل ۱۶۱/۲ میلیون مترمکعب

سال ۱۴۰۹: معادل ۸۴۴/۸ میلیون مترمکعب

مجموع گاز طبیعی مورد نیاز
صنعت در افق چشم انداز

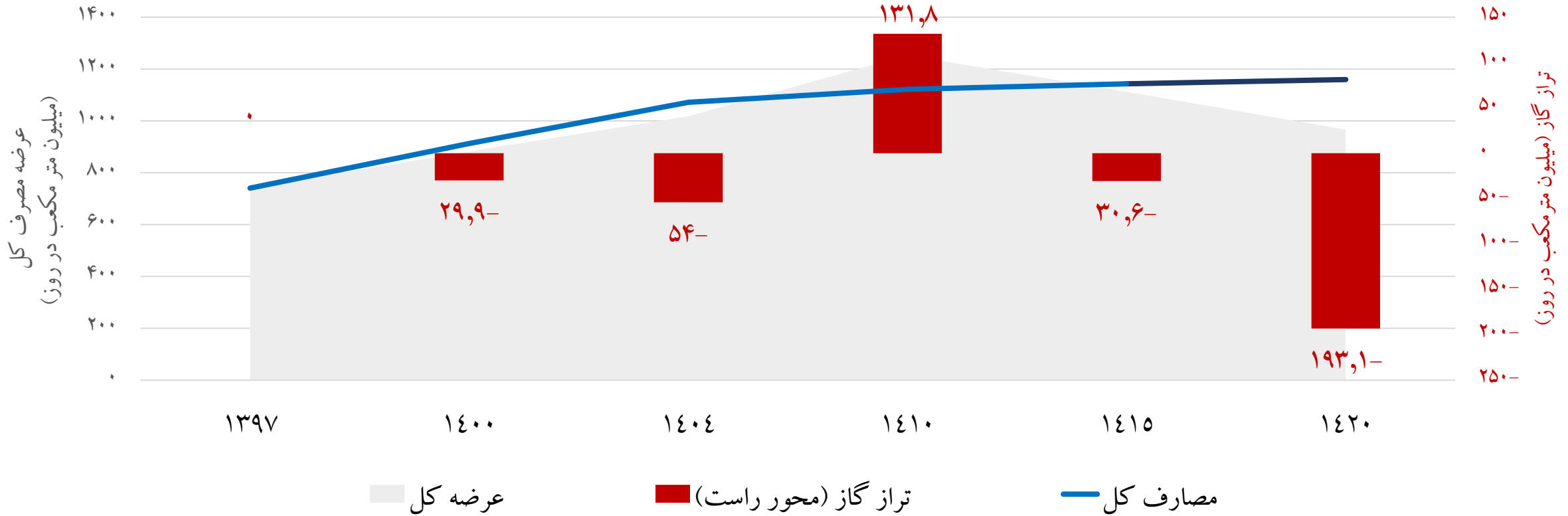


وضعیت گاز و برق کشور بر اساس سند "تراز تولید و مصرف گاز طبیعی" (متوسط سالیانه)



علی رغم اعمال سیاست های بهینه سازی مصرف گاز در صنایع پتروشیمی، فولاد، سیمان، بخش نیروگاهی و توسعه نیروگاه های تجدیدپذیر و هسته ای و ایجاد ظرفیت نیروگاه های زغال سنگ و کاهش تلفات انتقال و توزیع برق و اصلاح تدریجی قیمت حامل های انرژی به همراه سیاست های غیرقیمتی تا افاق ۱۴۲۰، در سال های آتی تراز گاز طبیعی منفی خواهد بود.

وضعیت گاز و برق کشور بر اساس سند "تراز تولید و مصرف گاز طبیعی" (۴ ماه سرد سال)



در صورت ادامه روند کنونی و بدون اعمال سیاست‌ها بهینه‌سازی مصرف، توسعه نیروگاه‌ها و کاهش تلفات انتقال، میزان کسری گاز کشور در افق ۱۴۲۰، به ارقامی به مراتب بالاتر از حدود این سند خواهد رسید.

مطالعات طرح جامع آلومینیوم



بازار داخلی و جهانی



معدن



زیر ساخت (برق)



زیر ساخت (گاز)



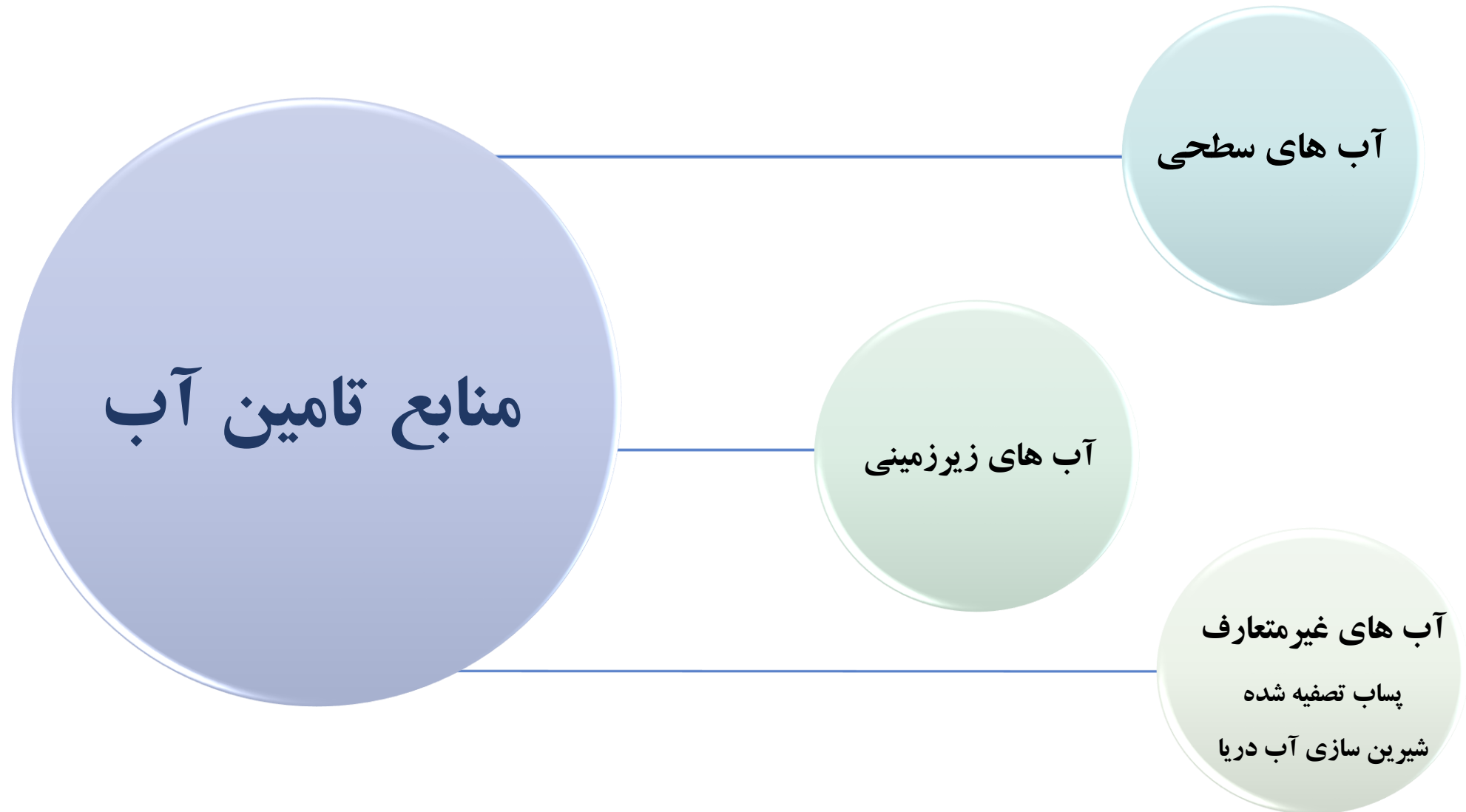
NATURAL GAS

زیر ساخت (آب)

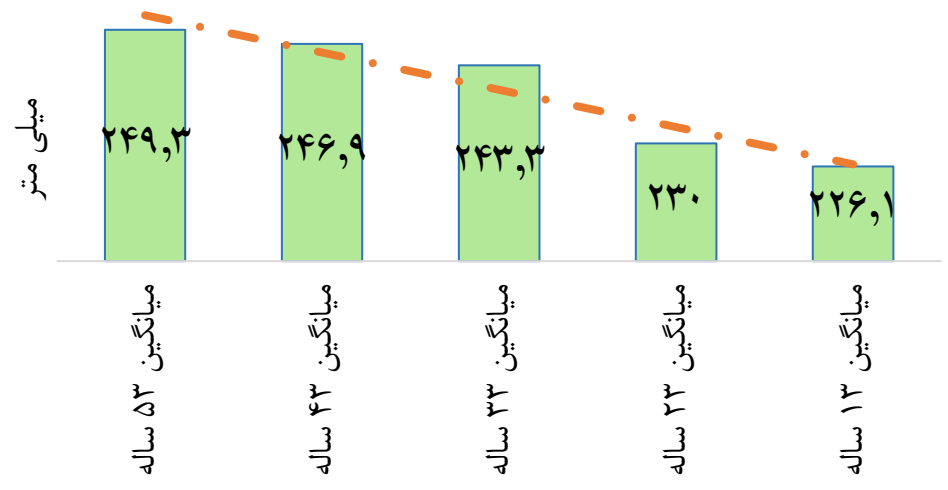


محیط زیست





چالش های موجود در تامین آب از منابع آب های تجدید پذیر



کاهش میزان بارش سالانه در سال های اخیر



کاهش حجم جریانات سطحی کل کشور (حدود ۶۰ درصد مقدار میانگین بلند مدت کشور)



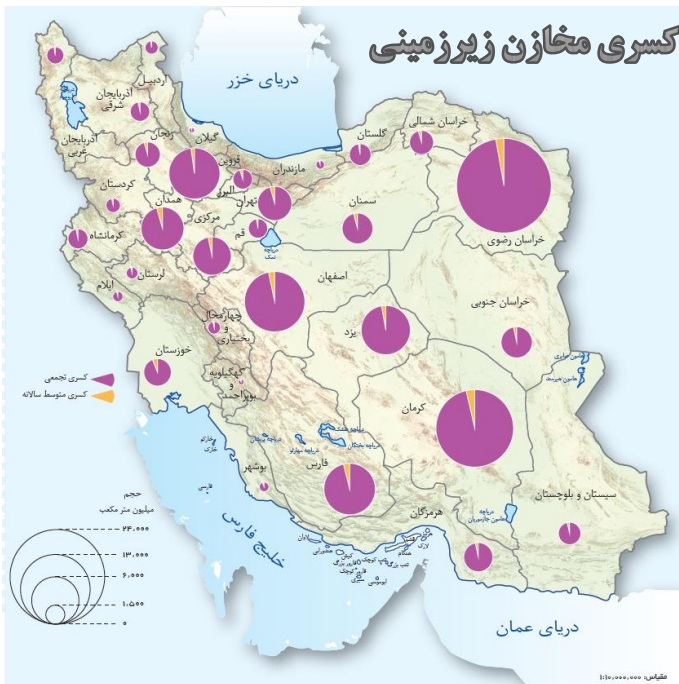
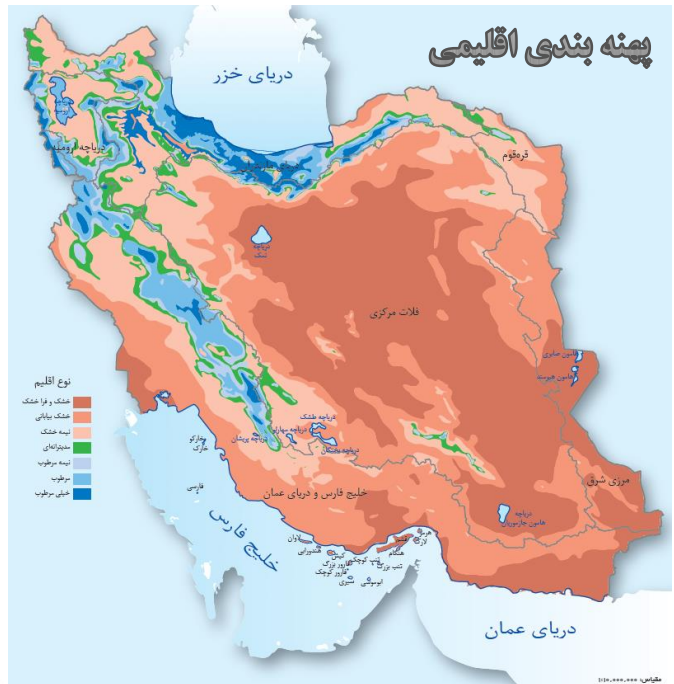
کاهش حجم آب موجود در مخازن سدهای کشور



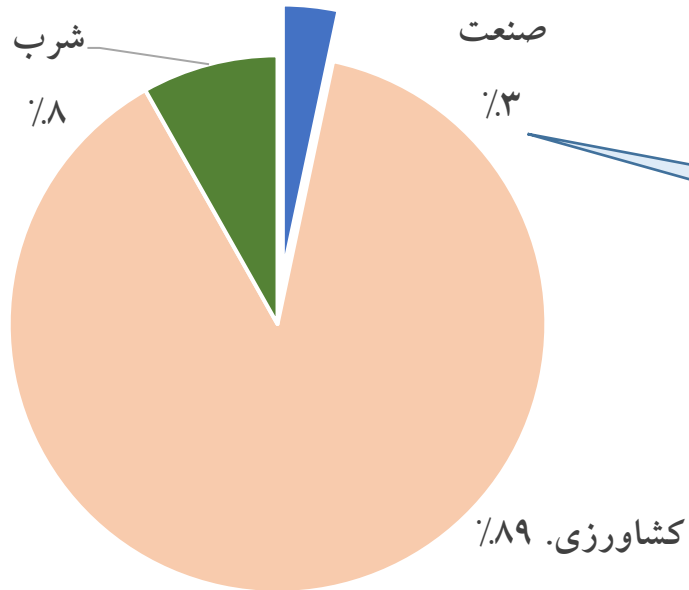
کاهش سطح ایستایی و حجم مخازن منابع آب های زیرزمینی



افزایش متوسط مصرف آب در کشور



مصارف آب در کشور به تفکیک زیربخش ها



مصرف سالانه کل آب کشور معادل ۹۶.۳۷ میلیارد مترمکعب

مصرف سالانه کل آب در صنعت کشور حدود
۳/۳ میلیارد مترمکعب

مصرف سالانه کل آب در بخش کشاورزی کشور حدود ۸۷/۹
میلیارد مترمکعب

- با توجه به وجود بحران آبی در کشور، مدیریت عرضه و تقاضا در کلیه بخش ها ضرورت دارد.
- افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی، اصلاح الگوی مصرف در بخش شرب و همچنین بهره‌گیری از تکنولوژی‌های نوین با الگوی مصرف پایین تر در صنایع آب‌بر و مکان‌یابی مناسب و پیش‌بینی انتقال آب در راستای توسعه بخش‌های مختلف از جمله راه‌کارهایی است که بایستی در این مقوله در نظر گرفته شود.

مجموع	کشاورزی	صنعت	فضای سبز	شرب	مجموع کل آب قابل برنامه ریزی (میلیون مترمکعب)
۷۴۱۷۴	۵۸۸۴۸	۳۴۲۵	۵۴۰	۱۱۳۶۲	

- تنها حدود ۵ درصد از آب قابل برنامه ریزی کشور به بخش صنعت اختصاص یافته است.
- در افق ۱۴۲۰، معادل ۸۳.۵ درصد پتانسیل منابع تجدیدپذیر کشور به مصرف رسیده است.
- با توجه به وابستگی بالای توسعه کشور بر منابع آب و مصرف بسیار بالای آب در کلیه زیربخش‌ها، بروز خشکسالی‌های اخیر و کاهش منابع آبی در سال‌های اخیر، بحران تامین و مدیریت آب در کلیه زیربخش‌ها در سال‌های آتی به وضوح مشاهده می‌شود.

تامین آب از منابع غیرمتعارف

بیش از ۷۰ درصد آب شیرین شده دریا به صنعت اختصاص یافته است.

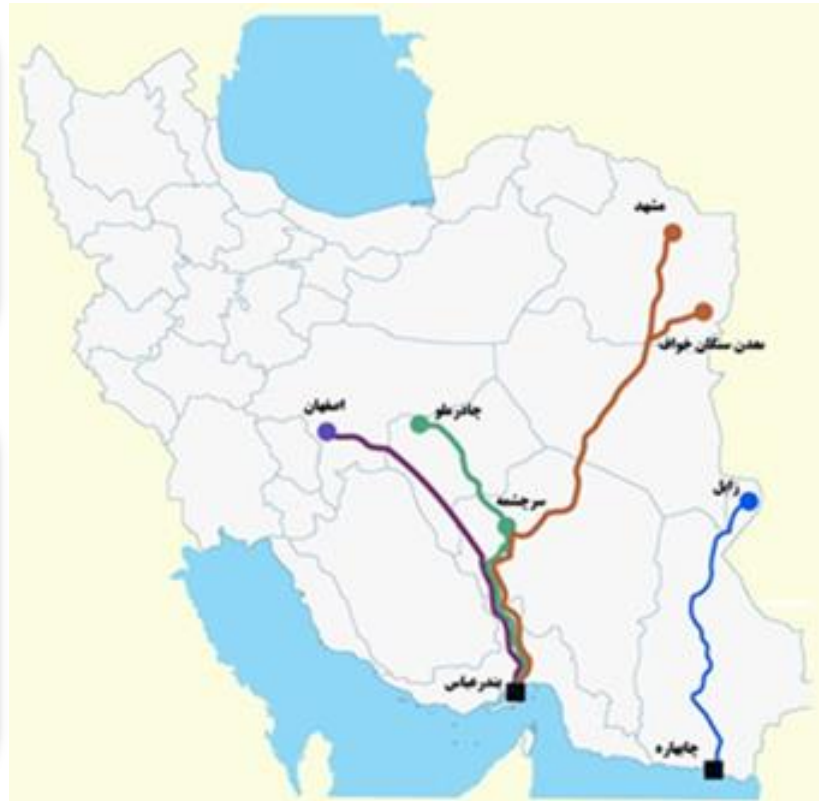
شیرین سازی آب دریا
در افق ۱۴۲۵

۱/۶۴ میلیارد مترمکعب
در صورت اجرای طرح های جمع آوری و تصفیه
خانه فاضلاب برای شهرهای مهم و اولویت دار

پساب و فاضلاب تصفیه شده
در افق ۱۴۲۵

خط سوم: انتقال آب از خلیج فارس به استان اصفهان
- طول تقریبی مسیر انتقال: ۹۱۰ کیلومتر
- ظرفیت سالانه: ۲۰۰ میلیون متر مکعب آب
- پیش بینی تاریخ اتمام: ۱۴۰۴

خط چهارم: انتقال آب از دریای عمان (چابهار) به
زابل و سواحل مکران
- طول تقریبی مسیر انتقال: ۸۲۰ کیلومتر
- ظرفیت سالانه: ۲۸۰ میلیون متر مکعب آب
- پیش بینی تاریخ اتمام: ۱۴۰۴



خط اول: انتقال آب از خلیج فارس به گلگهر، مس
سرچشمه، چادرملو و اردکان یزد
- طول تقریبی مسیر انتقال: ۸۲۳ کیلومتر
- ظرفیت سالانه: ۱۸۰ میلیون متر مکعب آب
- بهره برداری از کلیه خطوط در سال ۱۳۹۹

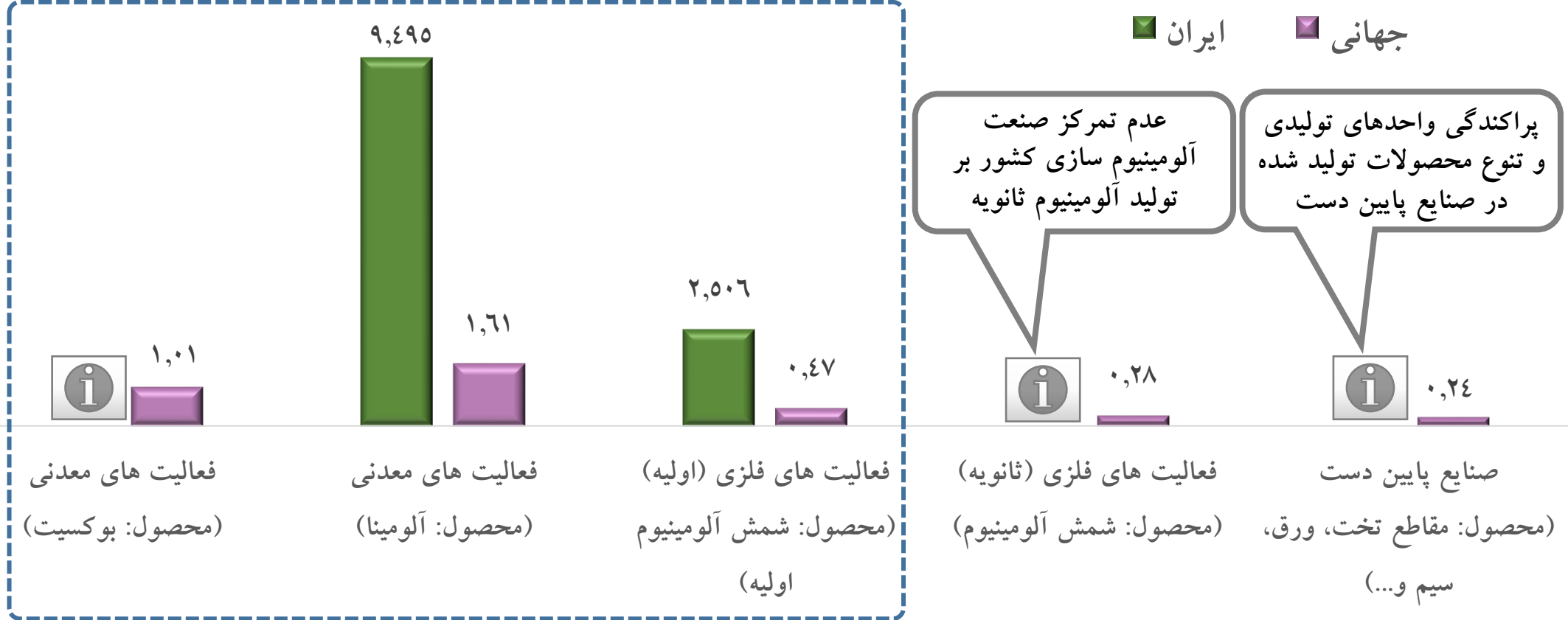
خط دوم: انتقال آب از خلیج فارس به استان های
خراسان جنوبی و رضوی (معادن سنگان)
- طول تقریبی مسیر انتقال: ۱۵۵۰ کیلومتر
- ظرفیت سالانه: ۲۳۰ میلیون متر مکعب آب
- پیش بینی تاریخ اتمام: ۱۴۰۴

نرم مصارف آب در زنجیره آلومینیوم کشور

آلومینیوم اولیه

مترمکعب به ازای هر تن محصول خروجی

۱۰
۹
۸
۷
۶
۵
۴
۳
۲
۱
۰

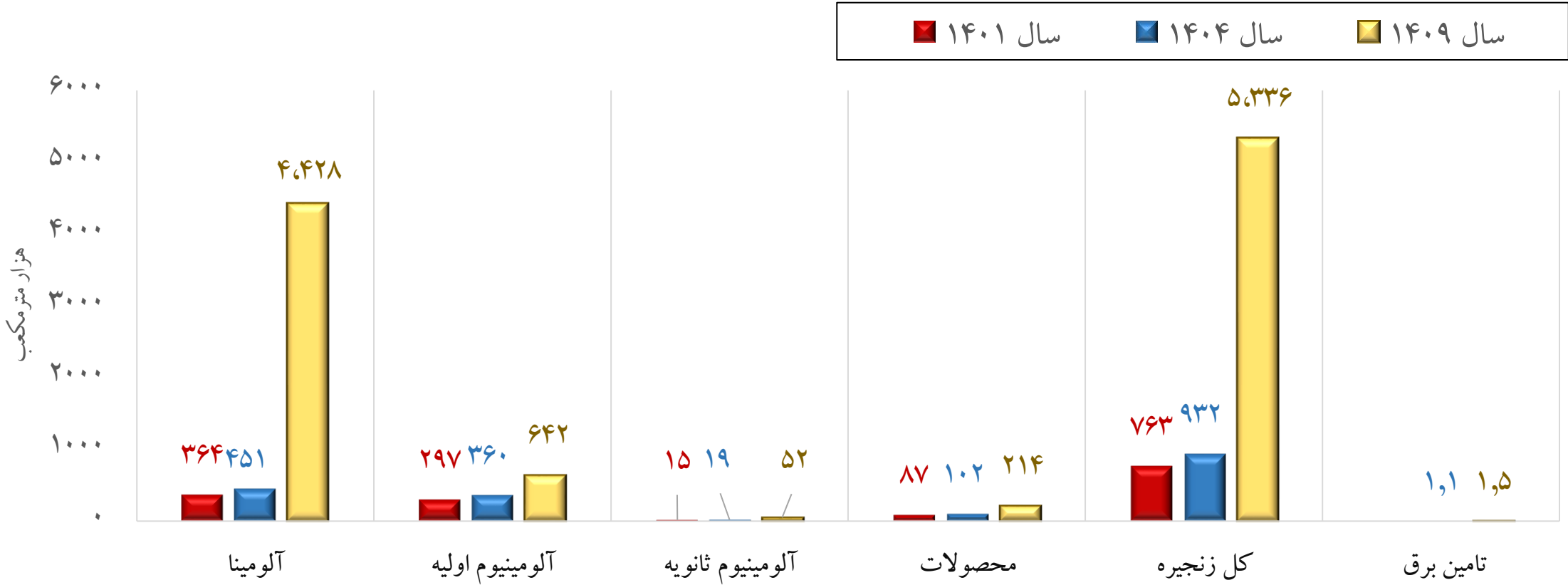


عدم تمرکز صنعت آلومینیوم سازی کشور بر تولید آلومینیوم ثانویه

پراکندگی واحدهای تولیدی و تنوع محصولات تولید شده در صنایع پایین دست

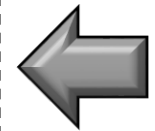
- میزان آب مصرف شده در بخش فعالیت های فلزی تولید آلومینیوم اولیه (تولید آند، احیاء و ریخته گری) در کشور بیش از ۵ برابر متوسط نرم جهانی در سال های اخیر است.
- نیاز آبی در فرایندهای استخراج و پالایش بوکسیت به مراتب بیشتر از فعالیت های فلزی و پایین دست زنجیره است و حدود ۲ برابر متوسط نرم جهانی است.

میزان آب مصرفی (مستقیم و غیر مستقیم) در واحدهای فعال سال ۱۴۰۱ و افق های طرح



مصارف غیرمستقیم (تامین انرژی الکتریکی - احداث نیروگاه سیکل ترکیبی)
سال ۱۴۰۴: معادل ۱/۱ هزار مترمکعب
سال ۱۴۰۹: معادل ۱/۵ هزار مترمکعب

مصارف مستقیم زنجیره تولید آلومینیوم
سال ۱۴۰۴: معادل ۹۳۲ هزار مترمکعب
سال ۱۴۰۹: معادل ۵/۳ میلیون مترمکعب



مجموع آب مورد نیاز صنعت
در افق چشم انداز

مطالعات طرح جامع آلومینیوم



بازار داخلی و جهانی



معدن



زیر ساخت (برق)



زیر ساخت (گاز)



NATURAL GAS

زیر ساخت (آب)



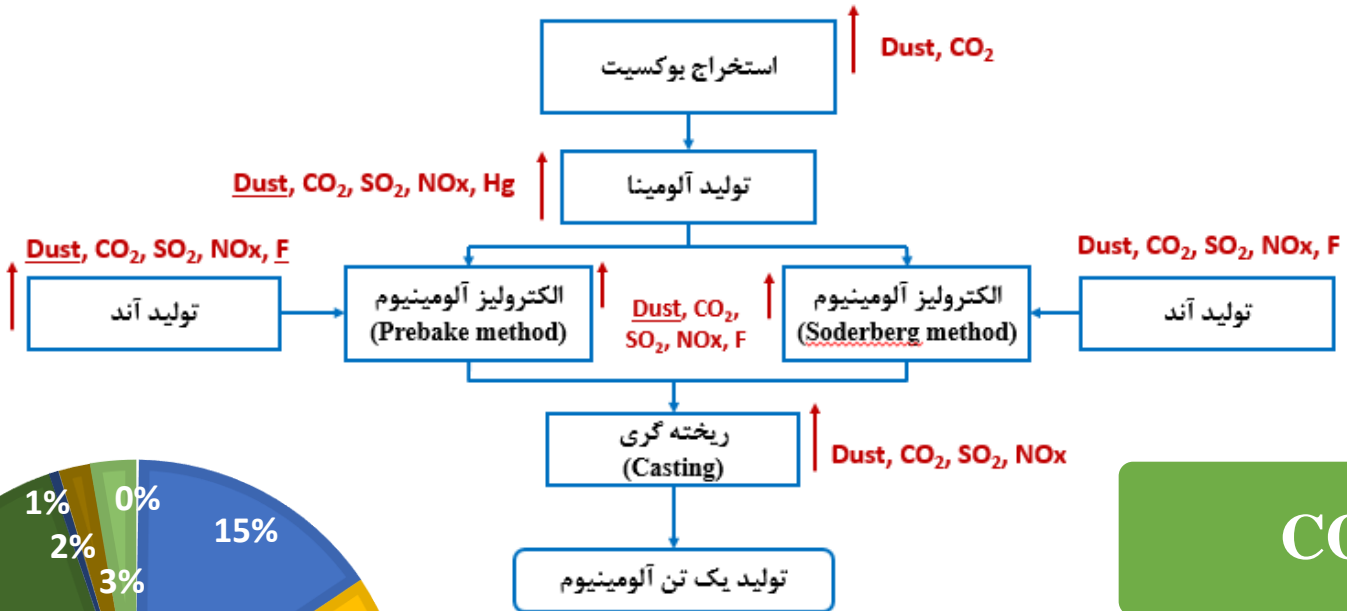
محیط زیست



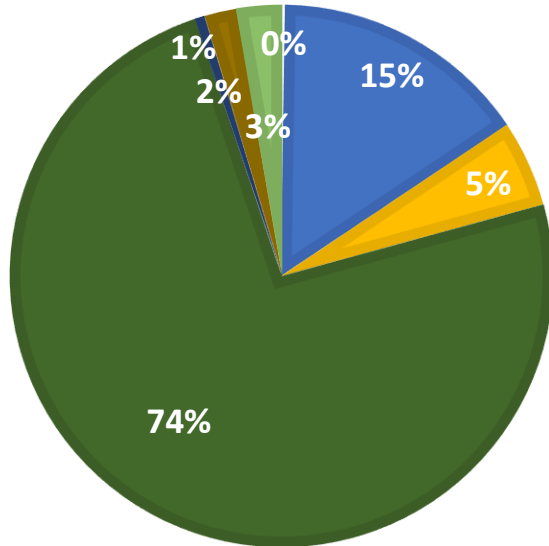
- بررسی نرخ انتشار آلاینده های منتشر شده از زنجیره آلومینیوم با تاکید بر انتشار CO₂
- مقایسه نرخ انتشار CO₂ در صنایع فلزی مختلف
- ارائه سیاهه انتشار آلاینده های صنعت آلومینیوم در ایران
- برآورد هزینه های اجتماعی انتشار آلاینده های ناشی از صنعت آلومینیوم در ایران
- مالیات کربن در زنجیره آلومینیوم

Environmental Sustainability and Industries

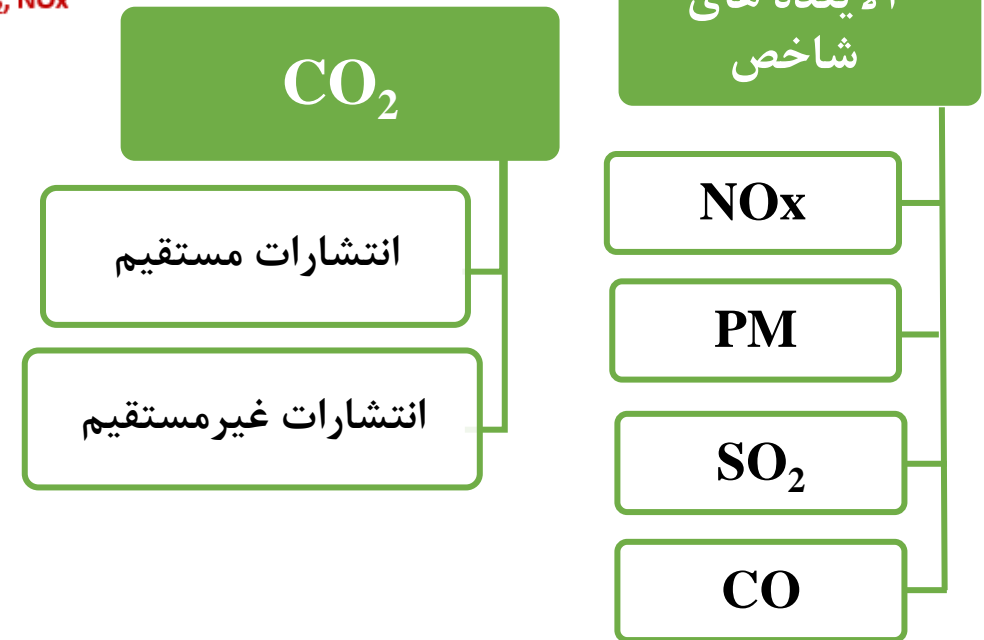




- Mining
- Refining
- Anode Production
- Electrolysis
- Casting
- Recycling
- Semis Production



سهم انتشارات CO₂ در زنجیره آلومینیوم



انتشار CO₂ در زنجیره آلومینیوم در جهان

- زنجیره آلومینیوم سالانه ۱.۱ میلیارد تن گازهای گلخانه ای منتشر می کند.

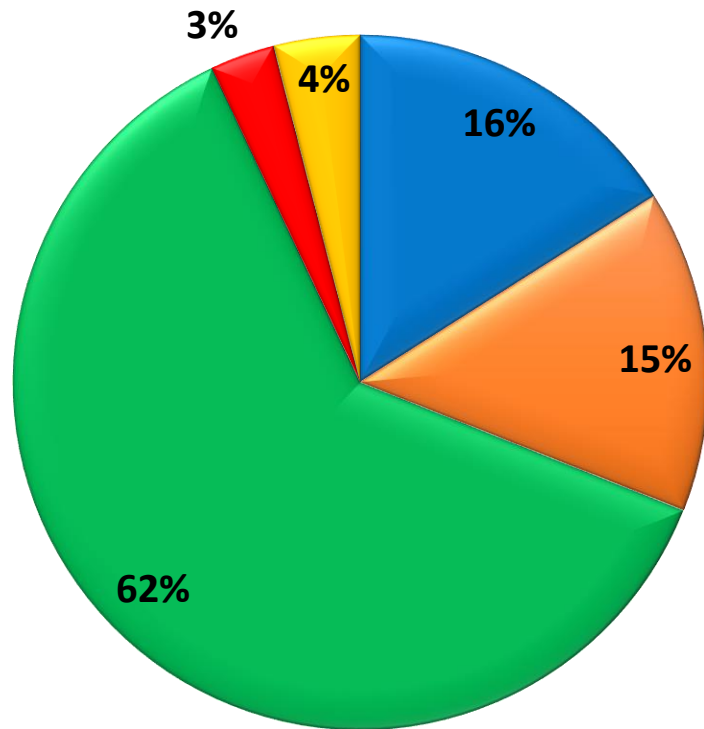
- انتشار گازهای گلخانه ای نگرانی اصلی زیست محیطی برای تولید فلز آلومینیوم است.

انتشارات مستقیم

دو منبع عمده انتشار مستقیم CO₂ در بخش آلومینیوم وجود دارد:

- مصرف آندهای کربنی در طی ذوب آلومینیوم
- تولید انرژی حرارتی برای فرآیندهای با دمای بالا

In scope = 31%



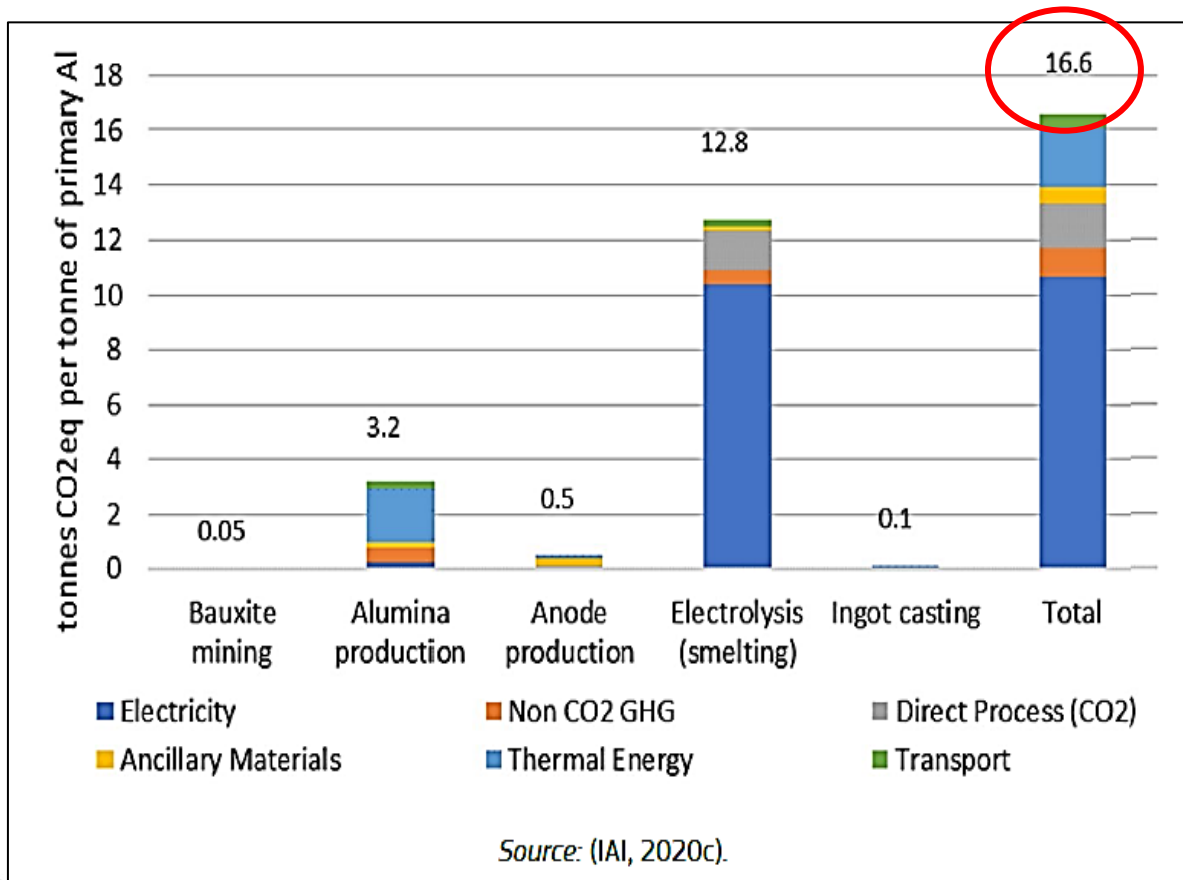
- انرژی حرارتی
- مصرف آند کربنی
- مصرف برق
- حمل و نقل
- مواد خام فرعی

انتشارات غیر مستقیم

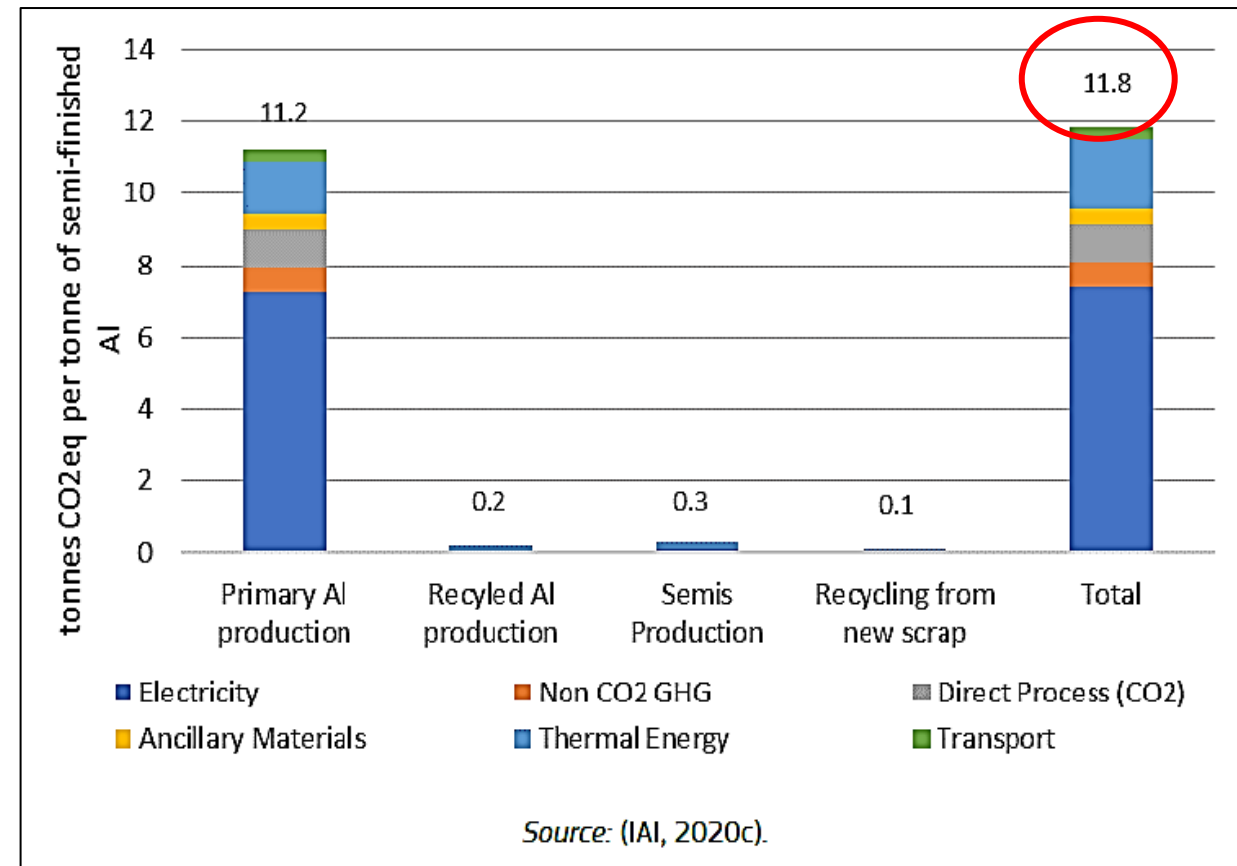
Out scope = 69%

- مصرف برق
- حمل و نقل
- مواد خام فرعی

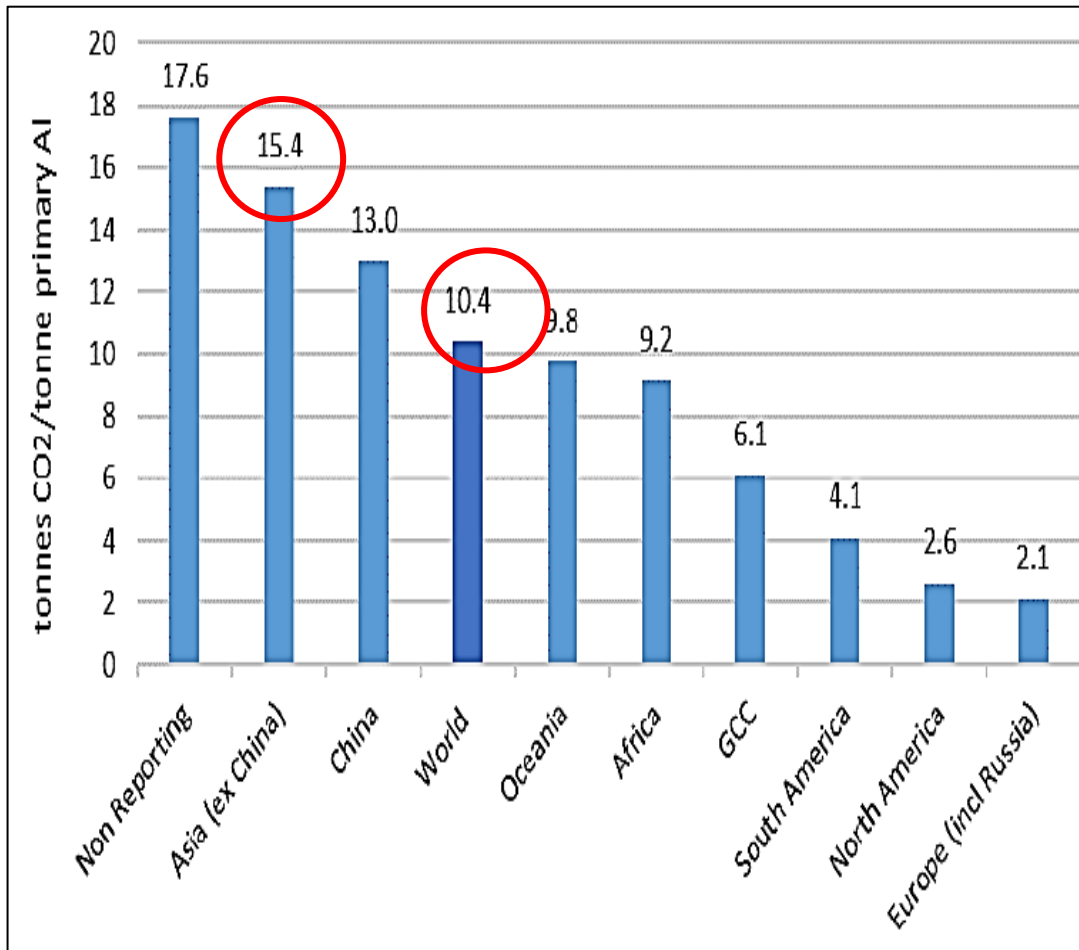
انتشار گازهای گلخانه‌ای (GHG) بر اساس فرآیند واحد و نوع فرآیند در تولید آلومینیوم اولیه



انتشار گازهای گلخانه‌ای (GHG) (به عنوان معادل CO₂ در هر تن تولید نیمه تمام) در بخش آلومینیوم در سراسر جهان



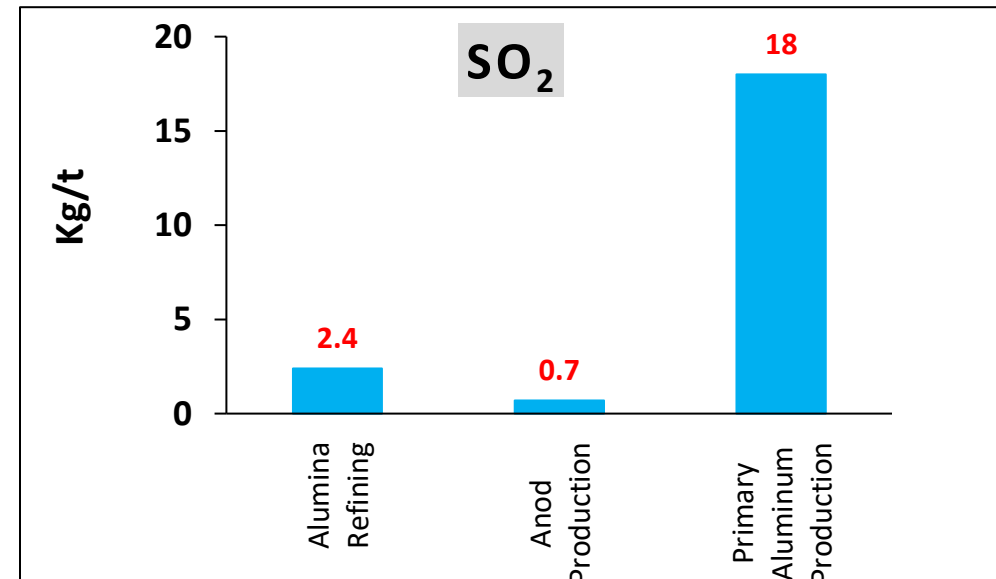
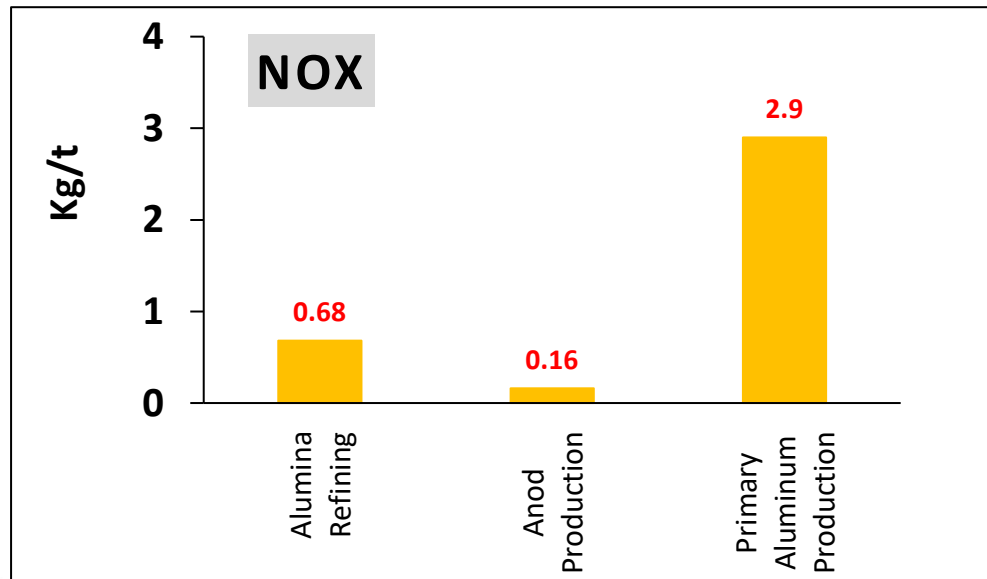
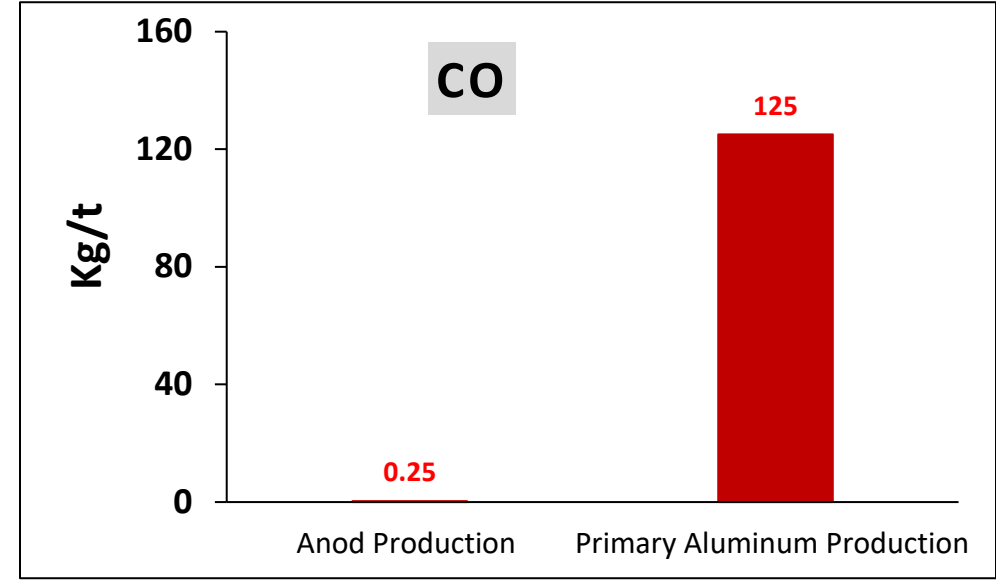
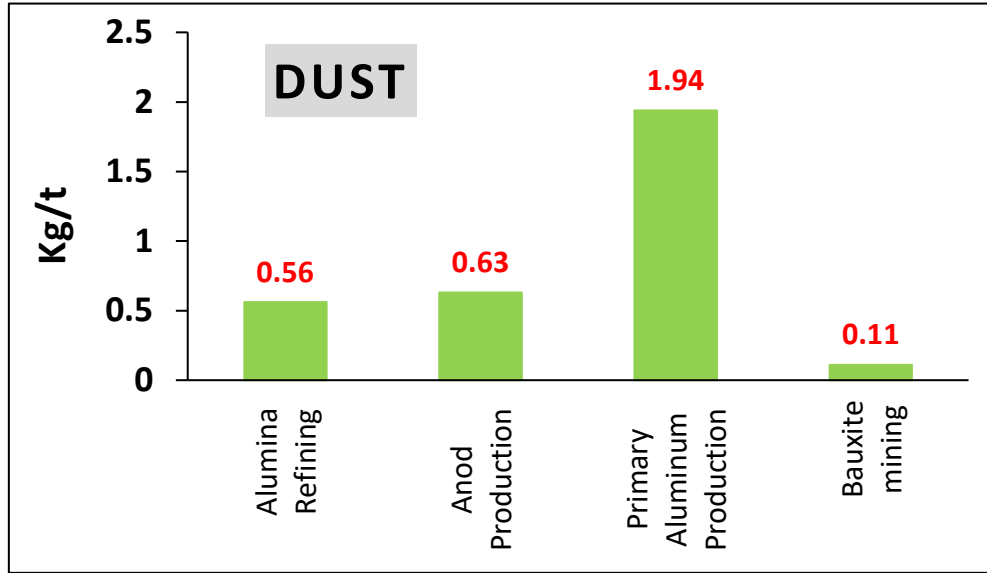
ردپای کربن برق مصرفی برای الکترولیز آلومینیوم در مناطق مختلف جهان در سال ۲۰۲۰

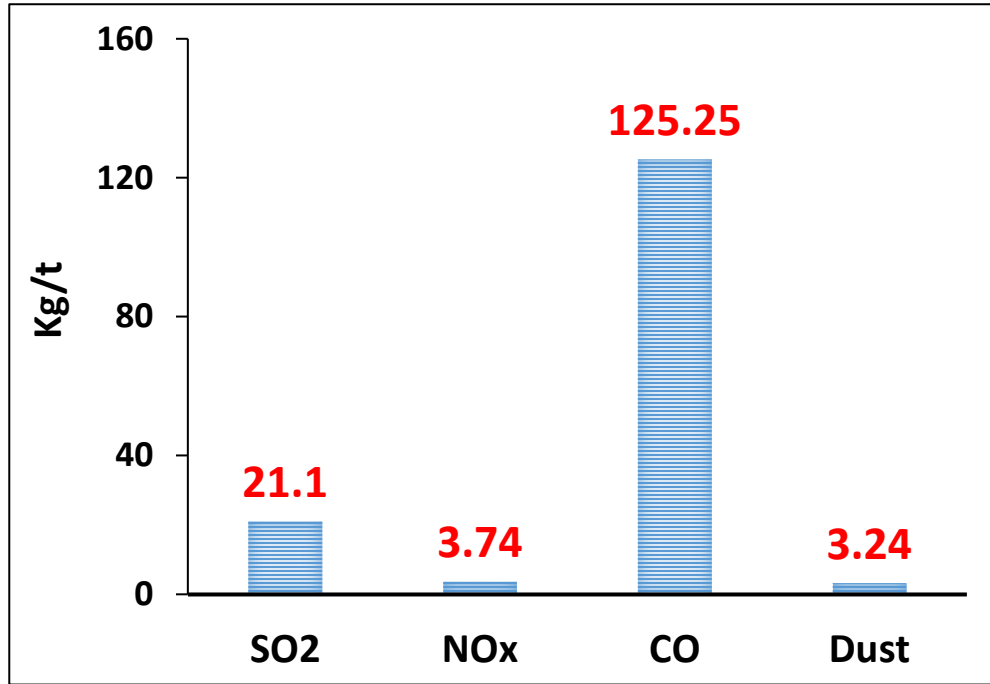


□ تولید جهانی آلومینیوم بین سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ بیش از دو برابر شده و بخش عمده ای از این رشد تولید مربوط به **کشور چین** است.

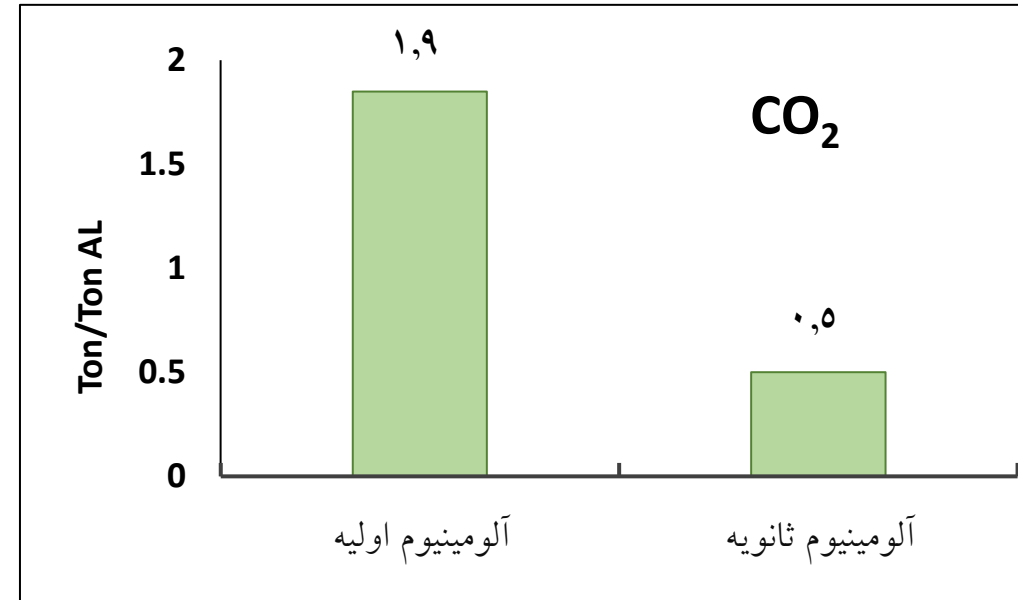
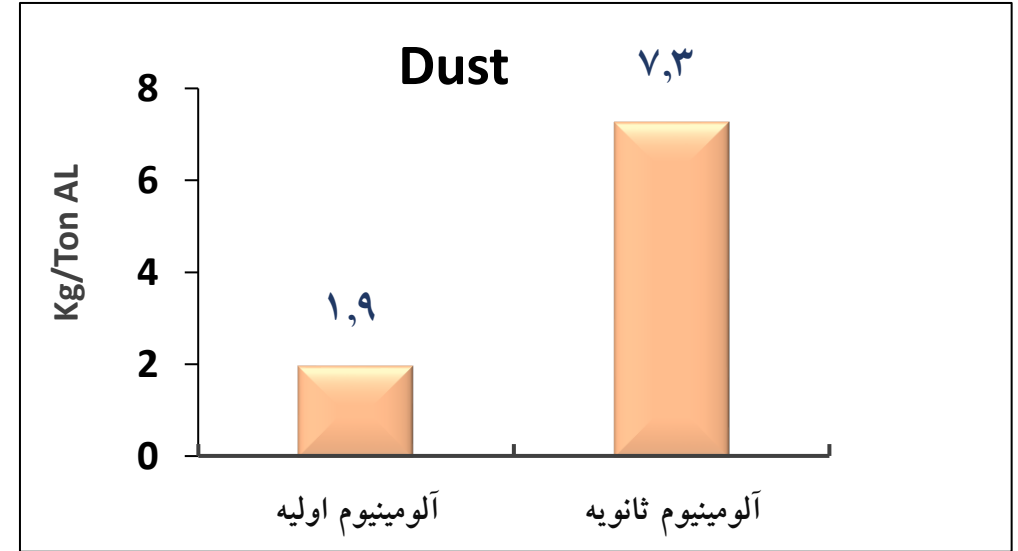
□ براساس مطالعات و برآوردهای انجام شده CO₂ ناشی از تولید آلومینیوم در ۱۱ کشور **استرالیا، بحرین، کانادا، چین، ایسلند، هند، نیوزیلند، نروژ، روسیه، ایالات متحده آمریکا** در سال ۲۰۲۰ معادل ۶۶۰ میلیون تن (۸۶ درصد) ارزیابی شده است.

نرخ انتشارات آلاینده های زیست محیطی در زنجیره آلومینیوم

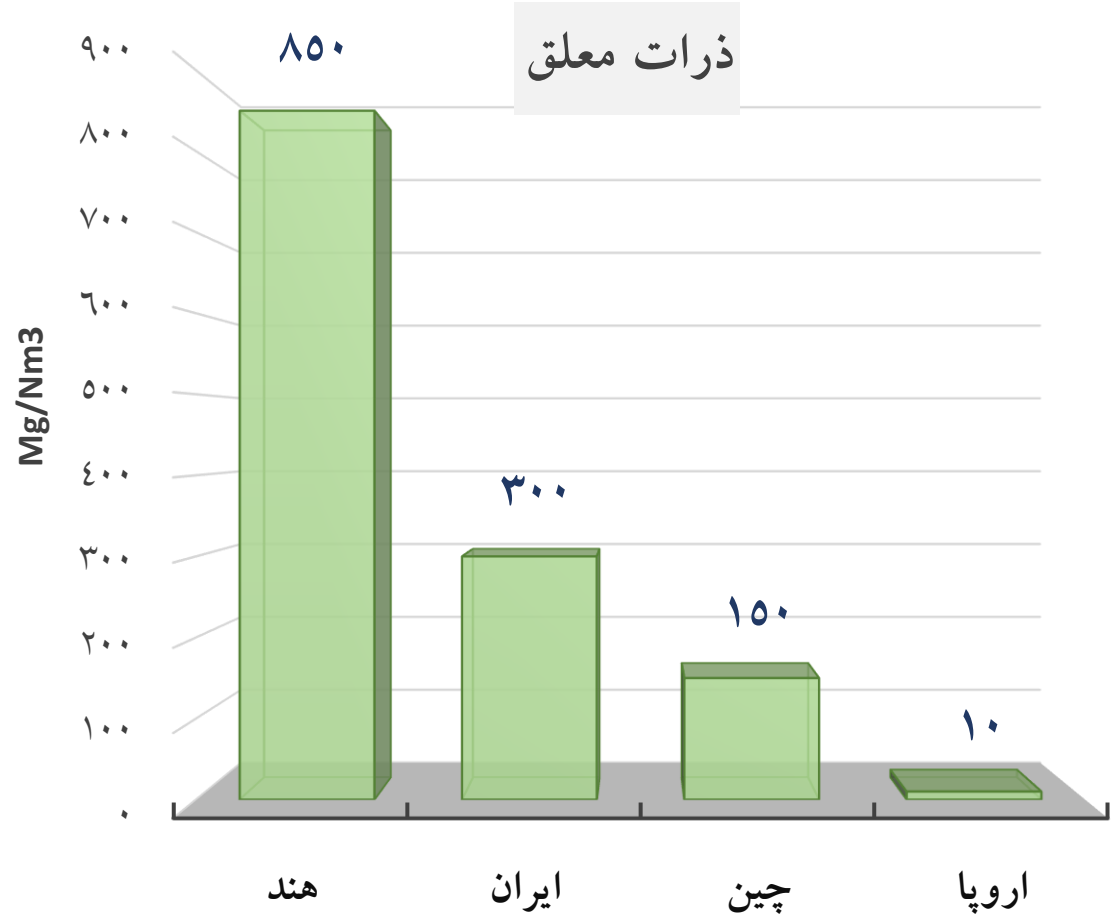
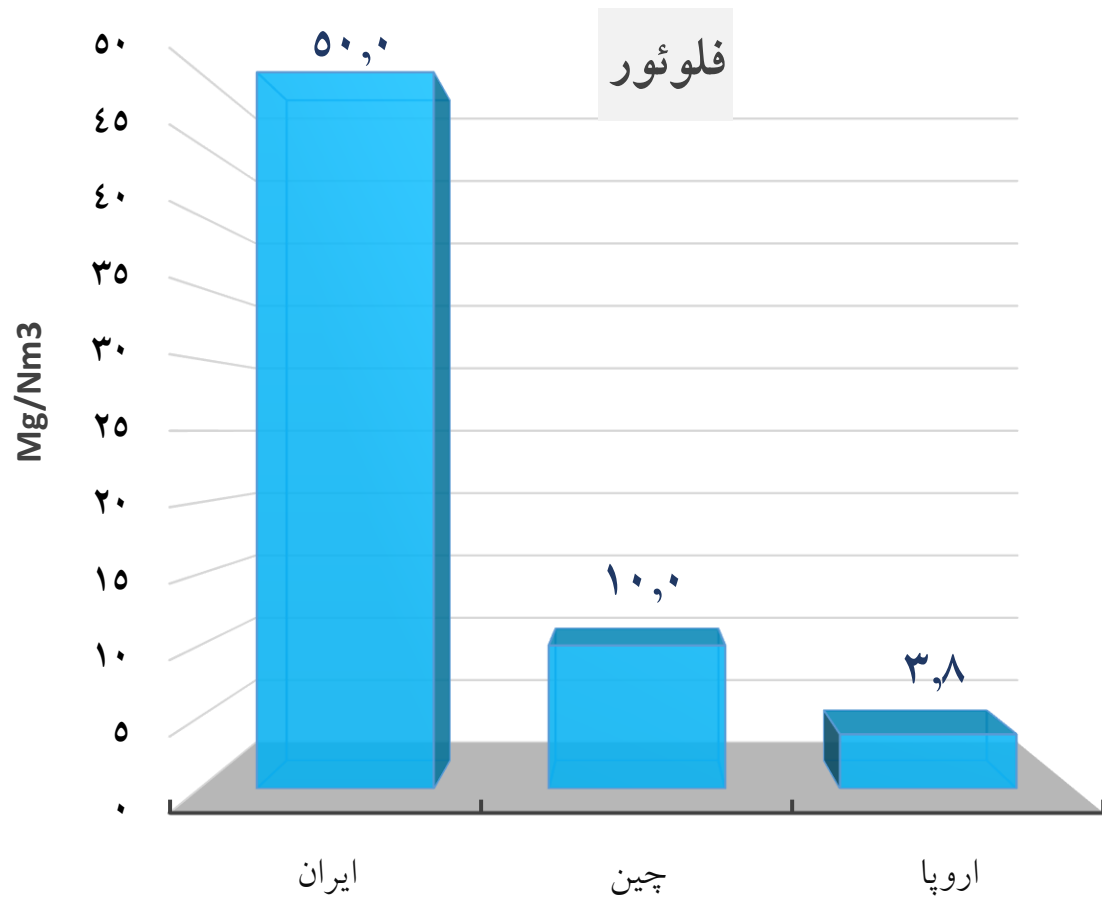




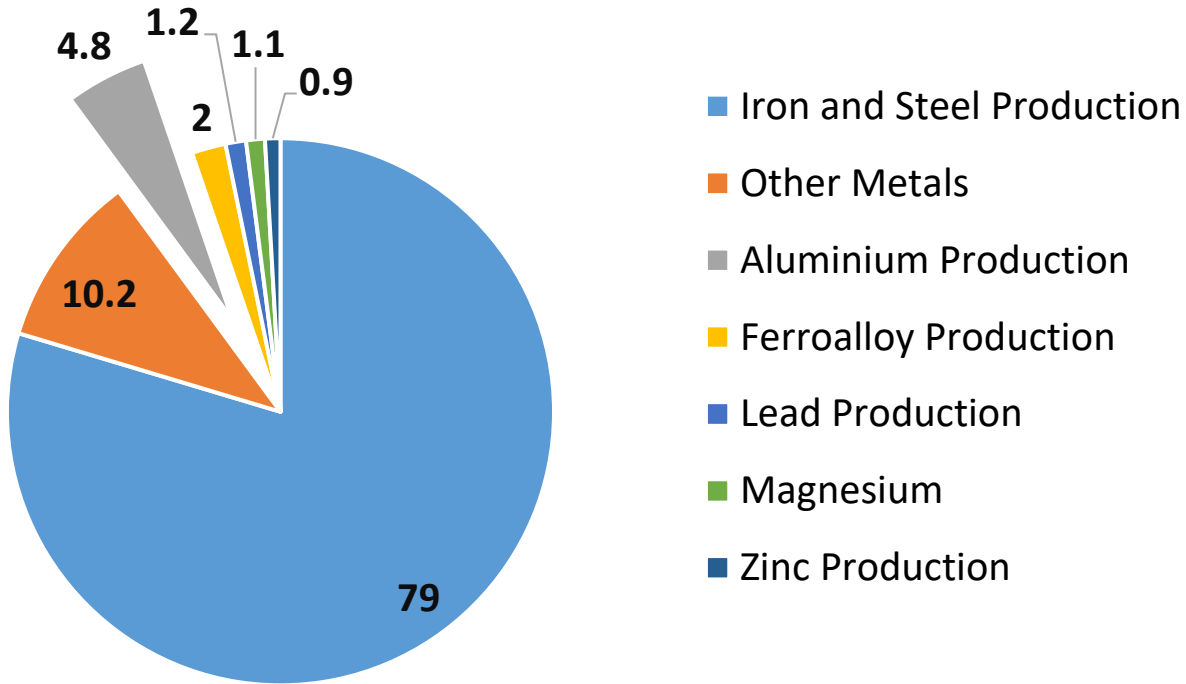
نرخ انتشار آلاینده های زیست محیطی به ازای هر تن آلومینیوم تولیدی



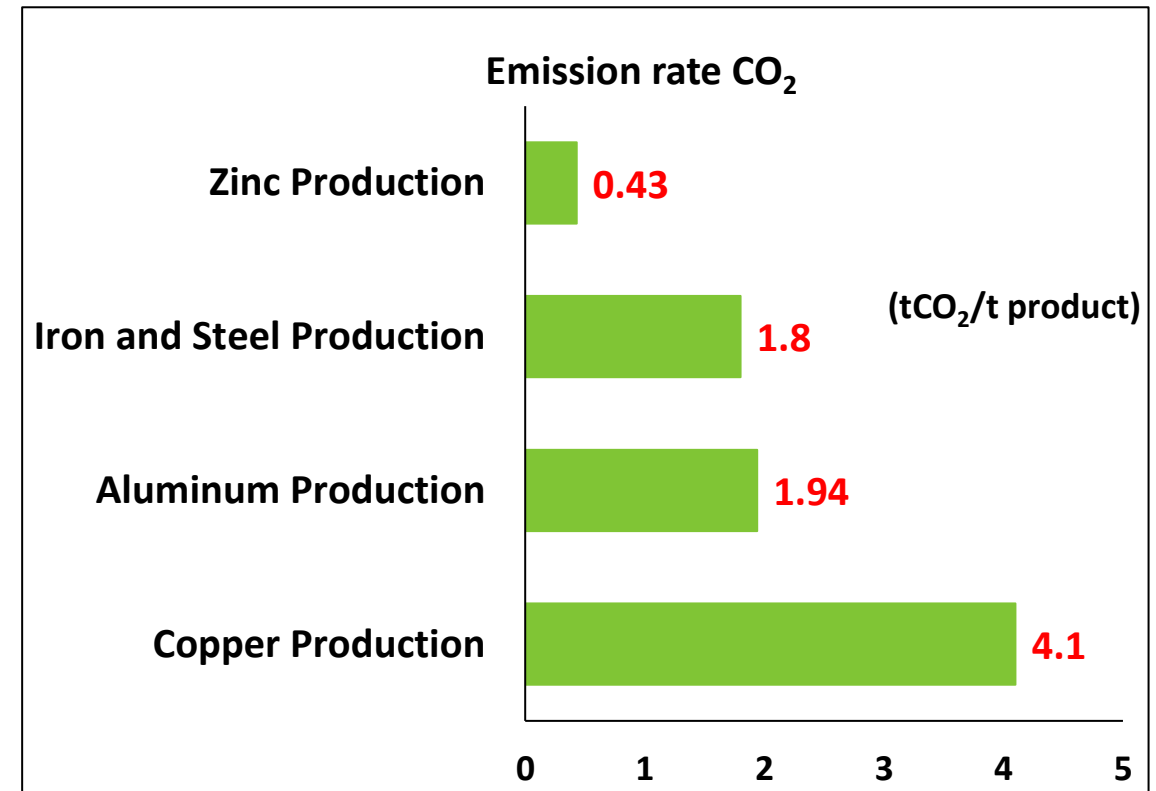
استاندارد انتشار آلاینده های زیست محیطی در زنجیره آلومینیوم

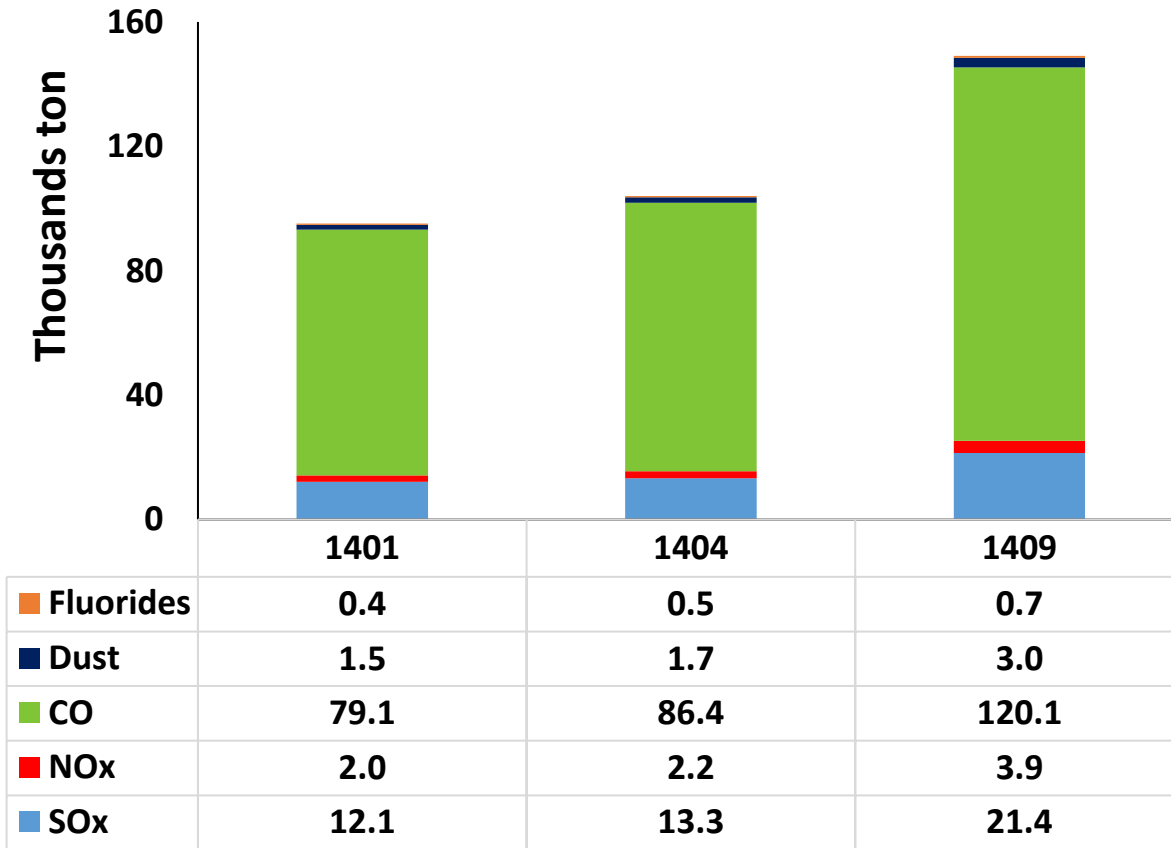


انتشارات CO₂ بخش فلزی در جهان

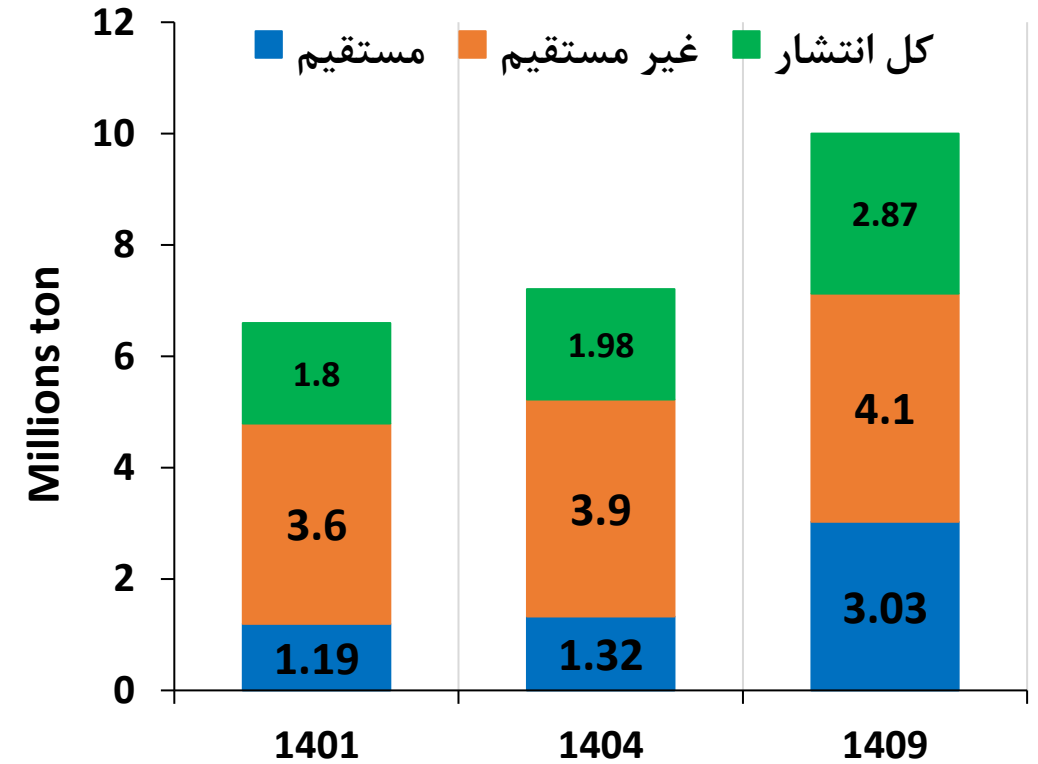


نرخ انتشار CO₂ به ازای هر تن محصول تولیدی

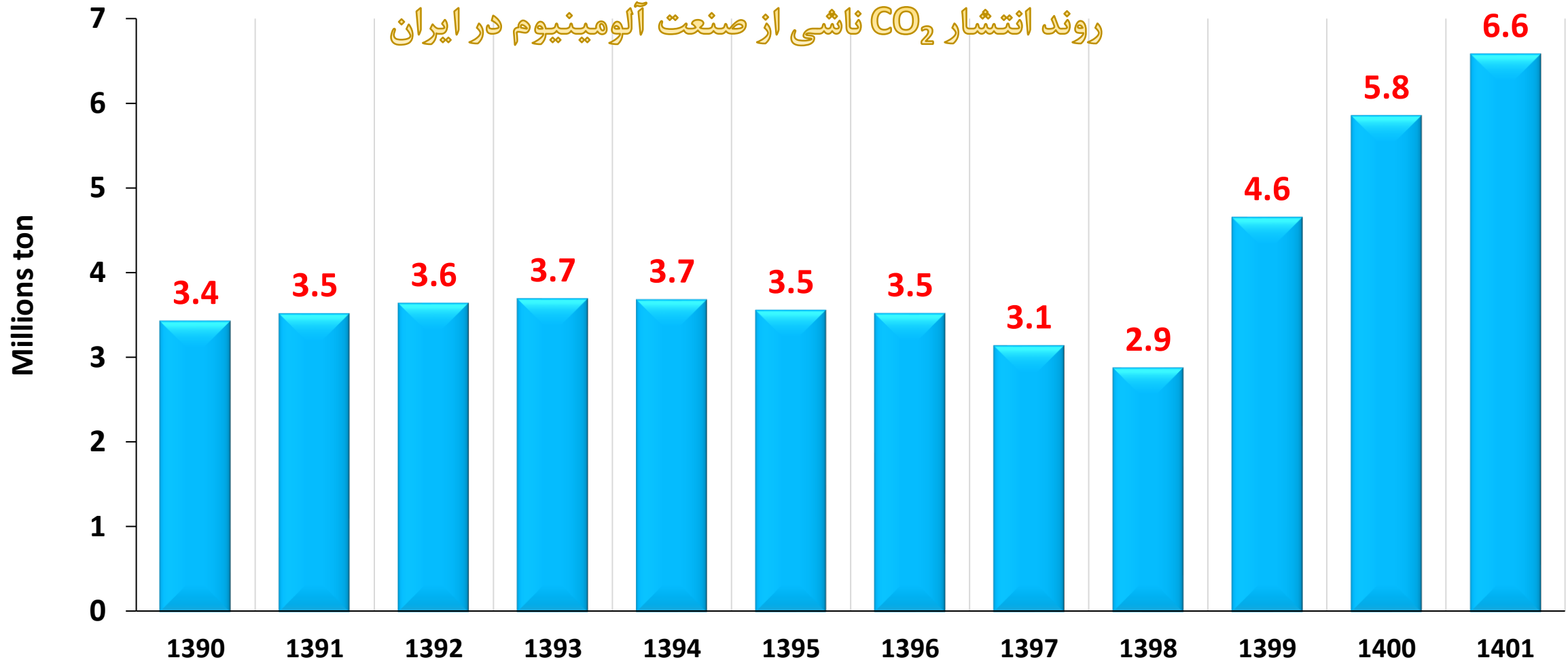




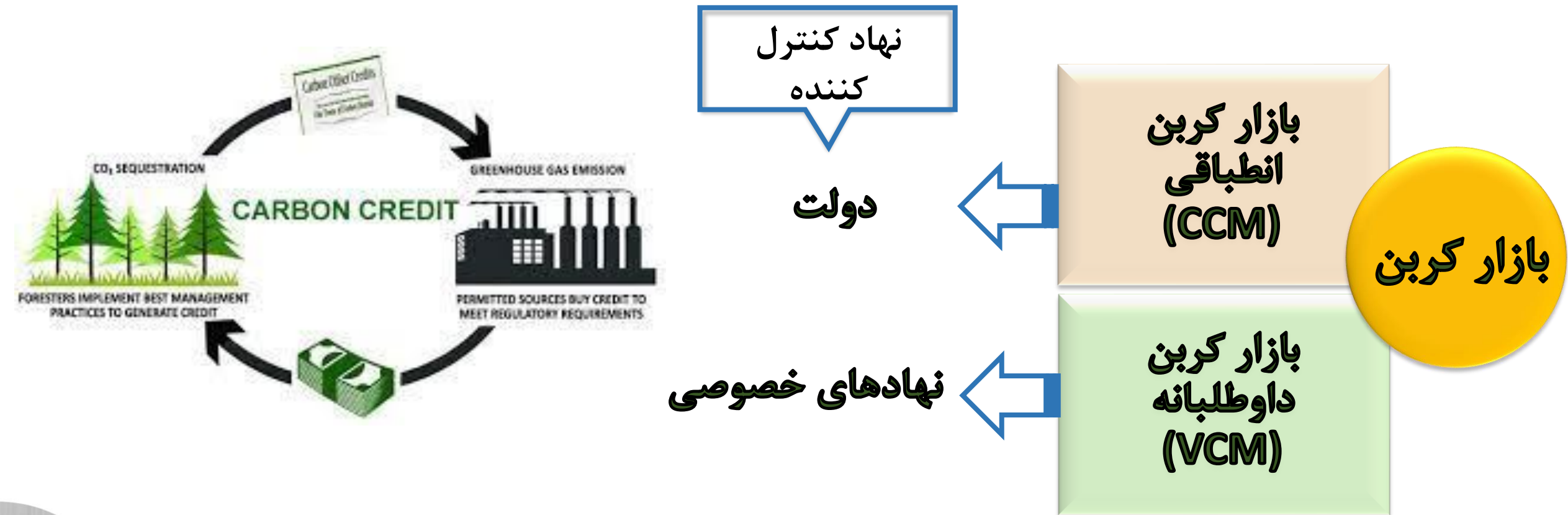
SOx NOx CO Dust Fluorides



سیاهه انتشار CO₂



مالیات کربن یا اعتبارات کربن یک رویکرد مسولانه جهت کنترل و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای است.



عوامل بیشماری باعث قیمت گذاری اعتبارات کربن میشود.

بزرگترین چالش پیشرو سیستم اعتبارات کربن نبود شفافیت و استانداردهای یکپارچه در قیمت گذاری کربن است.

از نوامبر ۲۰۲۱ قیمت هر اعتبار کربن از چند سنت در هر تن کربن تا ۲۰ دلار در هر تن کربن متغیر است.



مالیات کربن در زنجیره آلومینیوم

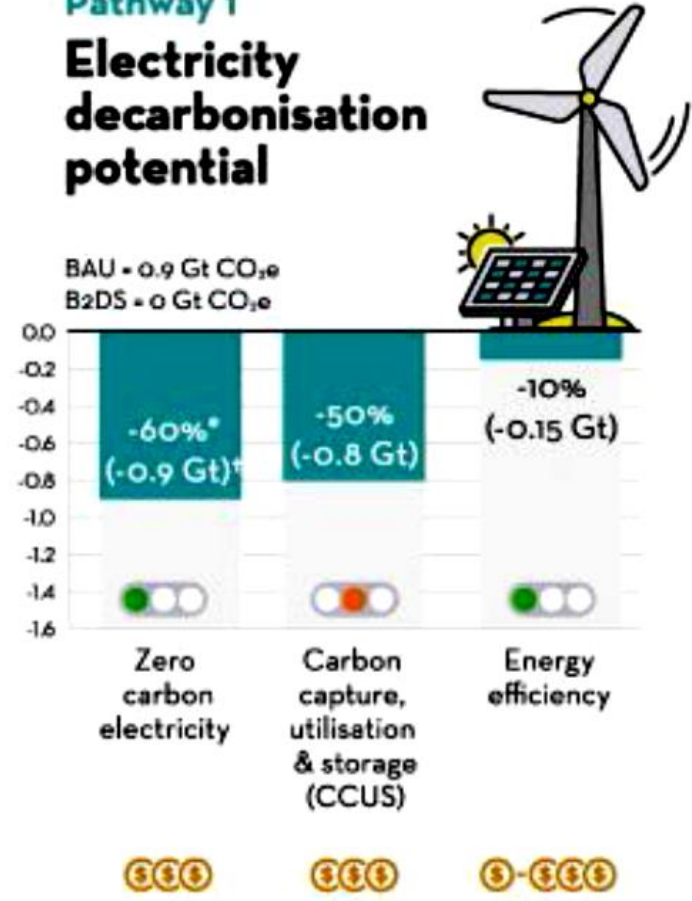
مؤسسه بین المللی آلومینیوم (IAI) مسیرهایی را برای کربن زدایی صنعت آلومینیوم تا سال ۲۰۵۰ با استفاده از ترکیبی از کربن زدایی الکتریسیته، کاهش انتشار مستقیم و بازیافت و بهره وری منابع شناسایی کرده است.

مؤسسه بین المللی آلومینیوم راه حل های سازگار برای مقابله با تغییرات اقلیمی را برای بخش های با بالاترین انتشار گازهای گلخانه ای ارائه می دهد .

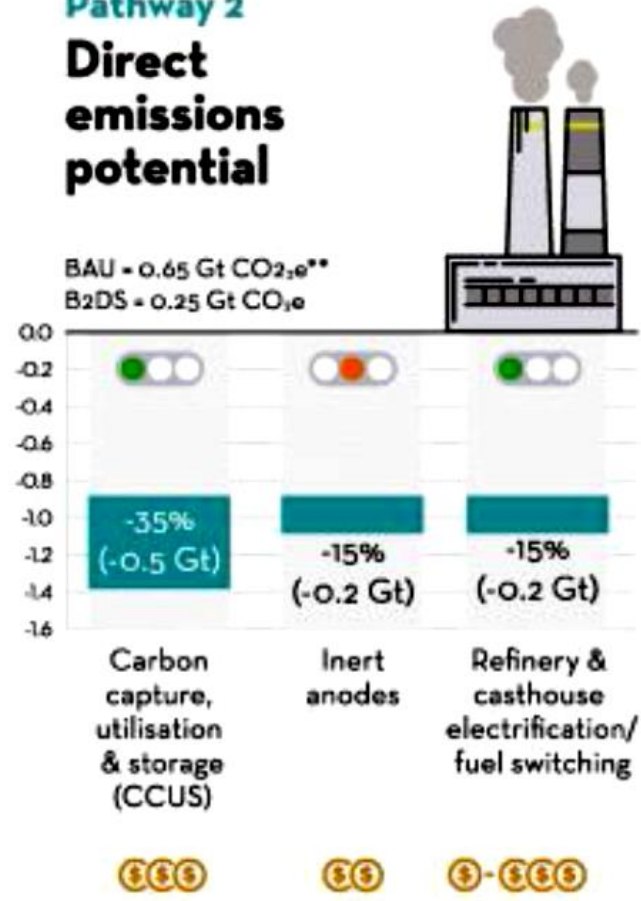
با افزایش تقاضا برای محصولات آلومینیومی، توسعه و استقرار فناوری های کربن زدایی در سراسر صنعت حیاتی خواهد بود. این چالش برای هر بخش، بزرگتر از آن است که بتواند به تنهایی بر آن غلبه کند و به همکاری سهام داران در سراسر زنجیره ارزش نیاز دارد.

GREENHOUSE GAS EMISSIONS REDUCTION PATHWAYS

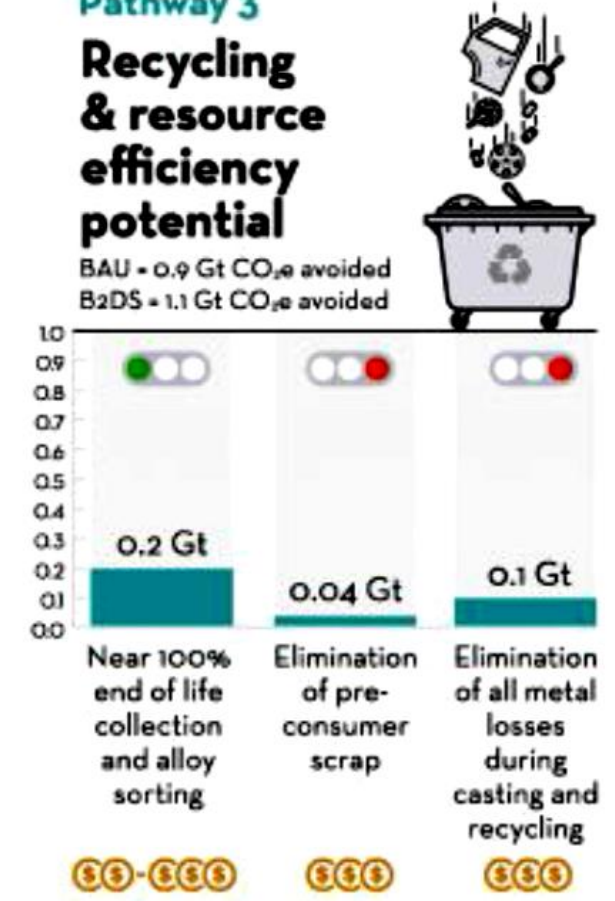
Pathway 1 Electricity decarbonisation potential



Pathway 2 Direct emissions potential



Pathway 3 Recycling & resource efficiency potential



سپاس از حسن توجه شما